

ATHENA

Bulletin Hvězdárny Vsetín



ASTRONOMIE

Co jsem se dozvěděl o kometárních jádrech za uplynulých 39 let

Zdeněk Sekanina vzpomíná na to, jakými pozoruhodnými cestami se ubíralo jeho poznání stavby kometárních jader za posledních téměř 40 let. Vzpomínky na tuto vzrušující práci naleznete v článku na *straně 3*.



INFORMACE

Světový kosmický týden 2006

Ani jsme se nenadáli a další ročník Světového kosmického týdne je tady. Na stranách *10* a *15* se dozvíte, jaké přednášky pro vás v letošním roce vsetínská hvězdárna připravila.



INFORMACE

Zápisky z Mezinárodního kongresu Astronomické unie

Pro většinu smrtelníků byl Mezinárodní kongres Astronomické unie zajímavý hlavně událostmi kolem explanety Pluto. Že se toho v rámci kongresu odehrálo mnohem více, dokládá článek na *straně 12*.

NĚKOLIK SLOV ÚVODEM

Ve dnech 21. a 22. srpna 2006 jsem měl jako jeden z hostů možnost navštívit kongres *Mezinárodní astronomické unie*, který probíhal od 14. do 25. srpna v Praze. Pro mne jako astronoma amatéra to byl samozřejmě nevšední zážitek. V sekci s názvem *Progress in Planetary Exploration Missions* jsem na vlastní oči shlédnul prezentace nejaktuálnějších výsledků těch nejprestižnějších projektů současného výzkumu sluneční soustavy v podání předních odborníků. Byly prezentovány například evropské projekty *Mars* a *Venus Express*, japonská *Hayabusa* či *Mars Exploration Rovers*, *Stardust* a *Deep Impact* americké NASA.

Z pohledu laika však patřilo k nejzajímavějším částem programu něco jiného — zasedání „planetární komise“, která měla rozhodnout o oficiální změně pohledu na nejbližší okolí naší planety. Sluneční soustava se sice za posledních 25 let nezměnila, výrazně se však rozšířily naše znalosti o ní. A tak opět zhruba po sto padesáti letech dozrál čas na zásadní změnu, která je z historického pohledu takovým malým „dějà vu“. Když v roce 1801 Giuseppe Piazzi objevil těleso dnes známé jako Ceres, bylo téměř padesát let považováno za planetu. Teprve později se ukázalo, že v jeho okolí se na velmi podobných drahách pohybuje celá řada dalších objektů. Ceres tak byl dodatečně správně zařazen mezi takzvané planetky, do oblasti sluneční soustavy dnes známé jako hlavní pás asteroidů. Věřím, že dnes tento krok našich předků hodnotíme jako prozíravý a správný.

V našem případě je tou změnou nové zařazení Pluta a dalších velkých planetek (Ceres) a obřích transneptunických těles (Eris — 2003 UB313) do nové kategorie nazvané „trpasličí planety“. Tím byla fakticky uzavřena skupina „planet“ a počet takto zařazených těles v naší sluneční soustavě dosáhl pravděpodobně konečného počtu 8. (To by mohl změnit jen nepravděpodobný objev tělesa o velikosti Merkuru či Marsu někde daleko za drahou Neptunu).

Stručně lze současný stav zhodnotit asi následovně. Fyzikálně čisté definování pojmu planeta je velmi obtížný úkol a je otázkou, zda je vůbec rozumně řešitelný k obecné spokojenosti. Poučenému zájemci o jakýkoliv přírodovědný obor je jasné, že hranice definic jsou více-méně formální a vždy se najdou objekty a jevy, které nelze jednoduše zaškatulkovat — jinými slovy, výjimky existují bez ohledu na definice. Budeme se muset asi smířit s tím, že sluneční soustava je mnohem složitější, než jsme si kdy dokázali představit, a že se asi nepřízpůsobí našim představám.

Jiří Srba
Jiří Srba



Vydala: Hvězdárna Vsetín

Redakce: Emil Březina, Michal Václavík a Jiří Srba

Adresa: Jablonořová 231, 755 11 Vsetín

E-mail: hvezdarna@vs.inext.cz

Web: <http://www.hvezdarna-vsetin.inext.cz>

© 2006 Hvězdárna Vsetín — AKIII, autoři článků

Autoři fotografií na obálce: NASA, SpaceWeek.org, Jiří SRBA

Pro nekomerční a popularizační účely lze bulletin Athena dále šířit v tištěné i elektronické podobě. Budete-li mít jakékoliv dotazy, kontaktujte Hvězdárnu Vsetín na adrese hvezdarna@vs.inext.cz

Taková je nová podoba sluneční soustavy — Pluto nyní spadá do kategorie tzv. „trpasličích planet“. **Zdroj:** IAU

OBSAH

ASTRONOMIE

Hvězdné stínítko	3
Co jsem se dozvěděl o kometárních jádrech za uplynulých 39 let	3

KOSMONAUTIKA

30. výročí Vikingů aneb Mars mrtvý stále (a čím dál více)	6
---	---

METEOROLOGIE

Jak nabít bouřkový oblak?	9
---------------------------------	---

INFORMACE

Světový kosmický týden 2006	10
Seminář o meziplanetární hmotě, Úpice 2006	11
Zápisky z Mezinárodního kongresu Astronomické unie	12
Co se děje... ..	15

HVĚZDNÉ STÍNÍTKO

Vesmírné dalekohledy určené k pozorování exoplanet musejí být velmi výkonné, zároveň je však potřeba odstínit světlo mateřské hvězdy, které je tak silné, že planetu spolehlivě přezáří. Se zajímavým řešením tohoto problému přišel profesor Webster Cash z University of Colorado, Boulder.

Světlo hvězdy by podle jeho studie bylo odstíněno pomocí obrovské vesmírné clony ve tvaru sedmikrásky. Pomocí této metody je možné pozorovat i planety velikosti Země. Clona by byla umístěna několik tisíc kilometrů před samotným dalekohledem a umožnila mu tak snímat planetu, aniž by snímek byl ovlivněn světlem hvězdy. Vědci by poté mohli identifikovat např. oceány, kontinenty, polární čepičky a oblačnost, popřípadě hledat takové známky života, jakými jsou methan, kyslík a voda.

Profesor Cash považuje svůj návrh za nadějný a přesvědčivý, a to především proto, že je možné jej realizovat s pomocí dnešních technologií. Cash uveřejnil studii v časopise *Nature*, článek obsahuje matematické výpočty celého systému, z nichž vyplývá velikost clony na cca 45 m a vzdálenost clony od dalekohledu asi 28 000 km.

Dalekohled i clona by mohly být do vesmíru vypuštěny společně na orbitu ve vzdálenosti přibližně 2 miliony kilometrů od Země. Poté by došlo k oddělení a rozvinutí clony, která by byla pomocí malých raketových motorů navedena před teleskop tak, aby stínila hvězdu, kolem které obíhá exoplaneta. Motory by byly podle potřeby zapínány a vypínány; účelem těchto operací je udržet clonu stále na stejném místě.



Obr.1: Kresba systému New Worlds Imager. [1]

Tuto studii nazvanou *New Worlds Imager* podpořil NASA's Institute for Advanced Concepts (NIAC) 400 000 dolary, poté co byla již předtím vybrána do první fáze výzkumu. Pracovní tým se skládal z vědců z *Princeton University*, *NASA's Goddard Space Flight Center*, *Ball Aerospace of Boulder*, *Northrop Grumman Corp. of Los Angeles* a *The Carnegie Institution in Washington, D. C.*

Tento tým také podal návrh NASA, aby v rámci programu *Discovery* vyslala samostatnou clonu za 400 milionů dolarů, která by pracovala s připravovaným *James Webb Space Telescope (JWST)*. Ten je plánován na rok 2013 a má se stát následovníkem legendárního *Hubble Space Telescope (HST)*.

Alternativou k tomuto řešení je potlačení světla mateřské hvězdy až poté, co vstoupí do tubusu teleskopu, a to pomocí pohyblivých zrcadel a elektroniky. Podle slov odborníka z *Goddard Space Flight Center's Exoplanets and Stellar Astrophysics Laboratory* je však systém profesora Cashe elegantnější a jednodušší.

Závěrem budiž řečeno, že Cash již přemýšlí o nástupci svého systému, který by byl tvořen soustavou dalekohledů umístěných na Měsíci.

Martin Zapletal

[1] Universe Today, Sky Shade Could Reveal Planets. Dostupné z: <http://www.universetoday.com/2006/07/05/sky-shade-could-reveal-planets/>.

Z PRAHY DO PRAHY ANEB CO JSEM SE DOZVĚDĚL O KOMETÁRNÍCH JÁDRECH ZA UPLYNULÝCH 39 LET

Zdeňek Sekanina se narodil v Mladé Boleslavi v roce 1936. Svou první vědeckou práci věnovanou fyzice komet publikoval již jako student fyziky a astronomie na Karlově universitě v Praze. Komety a malá tělesa sluneční soustavy se staly středobodem jeho profesního zájmu a to jak na počátcích v Československu, tak především ve Spojených státech na Smithsonian Astrophysical Observatory Harvardské University a později v Jet Propulsion Laboratory. Napsal mnoho vědeckých prací, které byly věnovány například Tunguskému meteoritu, Halleyově kometě, rozpadu komety Shoemaker-Levy 9 a v současnosti hlavně komplexu komet pozorovaných koronografy kosmické sluneční observatoře SOHO. Jeho stěžejní práce se koncentrují na hlavní jevy ovlivňující strukturu a vývoj kometárních jader, kom a ohonů.

Mám-li mluvit sám za sebe, lze odpovědět velmi krátce — mnoho! V roce 1967 stála fyzika komet na prahu období velkých objevů. Byla vybavená v té době již 20 let starým Whippleovým modelem kometárního jádra jako slepence — konglomerátu ledů a prachu, který

ještě stále soupeřil s dnes již překonanou představou o kometárním jádře jako „písečné duně“. Další podstatný příspěvek na podporu Whippleova modelu přišel v roce 1970. Tehdejší kosmické observatoře detekovaly u dvou komet hydroxylové UV emise a rozsáhlé halo atomárního vodíku zá-

řící na čáře Lyman α (což bylo teoreticky předpovězeno již v roce 1964 L. Biermannem a E. Trefftzem). Tyto objevy poprvé přímo ukázaly na původní zdroj částic a příčinu pozorovaných jevů — molekulu vody. Mezitím bylo dosaženo významných objevů také v dalších oborech úzce souvisejících. Například v roce 1965 se na kolokviu v Liege Whippleovi ve spolupráci s R. P. Stefanikem podařilo ukázat, že jeho model dobře vysvětluje, proč dochází ke štěpení kometárních jader. M. L. Finson a R. F. Probstein ve své práci z roku 1968 použili Whippleův model jádra k vytvoření metody analýzy prachových ohonů, která otevřela nové možnosti vývoje a ukázala, že některé komety uvolňují poblíž Slunce prach a plyn ve srovnatelných množstvích až mnoha desítek tun za sekundu. Mírně vylepšený Finson-Probsteinův model je využíván dodnes. Asi ve stejné době B. G. Marsden začal pracovat na dvou zásadních problémech tehdejší fyziky komet — jednak to byla evoluce drah komet Kreutzovy rodiny a za druhé role negravitačních sil způsobených uvolňováním plynu a prachu a jejich vliv na pohyb kometárního jádra ve sluneční soustavě.

Ačkoliv mé vědecké zájmy byly tehdy velmi podobné, ještě v polovině roku 1968, když jsem měl tu čest po dobu jednoho roku pracovat pro *P. Swing's Institut d'Astrophysique* v belgickém Liege, se mi ani nesnilo o tom, že již za několik měsíců budu zaměstnán na *Smithsonian Astrophysical Observatory* v Cambridge, Massachusetts, v centru tehdejšího výzkumu, pod vedením Whipplea, s kanceláří ve stejné budově jako on i Marsden, a jen několik mil od dalšího vědeckého centra *Massachusetts Institute of Technology*, kde v té době pracoval Probstein. Přestože jsem byl v první řadě zodpovědný za významný projekt radiového pozorování meteorů, za projekt, který nakonec vyústil v obrovské množství dat o drahách a fyzikálních vlastnostech téměř 40 000 meteorů, brzy jsem oslovil NASA se žádostí o podporu výzkumu komet, a od té doby jsem zůstal tomuto oboru věrný.

Mohu říci, že jsem byl od začátku spokojen s výsledky mé práce pro *Smithsonian Observatory*. Krátce poté, co jsem zahájil mé zkoumání komet, podařilo se mi učinit první objev prostřednictvím nově vyvinutého počítačového software. Přímé, úzké ohony vzdálených komet přicházejících z Oorthova oblaku zaznamenávající významné odchylky od antisolárního směru nebyly plazmatickými ohony sledujícími takzvanou „sluneční brízu“ (o které se počátkem 60. let myslelo, že ve velkých vzdálenostech od Slunce nahrazuje vysokorychlostní sluneční vítr poblíž naší hvězdy). Přesněji řečeno, dle mého výpočtu se jednalo o ohony složené z poměrně velkých prachových částic uvolněných z povrchu v extrémně velkých heliocentrických vzdálenostech na cestě komety k periheliu. Výsledky výpočtů nebyly jen kritickým protiargumentem, ale přinesly mi značné uspokojení, neboť poté, co jsem svou práci publikoval, jsem již o „sluneční bríze“ nikdy neslyšel.

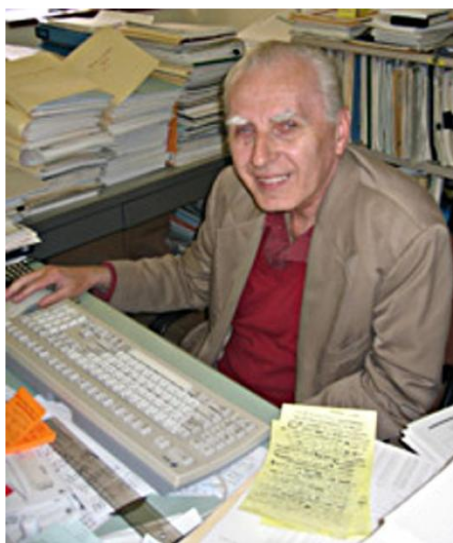
V průběhu 70. let jsem pokračoval v asistování Marsdenovi při jeho práci na negravitačních silách, což byl

pro mě fascinující problém. Také jsem inicioval systematické zkoumání prachových protichovů a zformuloval nový model štěpení komet [právě včas pro kometu *C/1975 VI (West)*], kterou od té doby považuji z mého pohledu za velmi významnou. Poté co Whipple odešel jako ředitel do důchodu a začal opět trávit většinu času výzkumem, přišli jsme spolu častěji do kontaktu a na konec se zaměřili na úplně nové, vzrušující odvětví — rotaci a precesi kometárních jader a předpokládané efekty těchto jevů na morfologii komy a orbitální pohyb. Výsledkem naší spolupráce byl klíčový článek, který měl velmi pozitivní vliv na další vývoj mé profesionální vědecké kariéry. Stejně jako ostatní na *Smithsonian observatory* jsem těžil z atmosféry důvěry, kolegiality a úplné akademické svobody bez zbytečných byrokratických omezení, což může dnes znít až pohádkově.

Jak se přibližoval návrat Halleyovy komety v roce 1986, dostaly se do popředí mého zájmu aktivity související s přípravami vypuštění kosmických sond k jejímu jádru. Začátkem roku 1980 jsem se „přestěhoval“ do *Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology* v Pasadeně, do centra amerických aktivit a zájmů v tomto směru. Kosmická mise *GiOTTO* byla sice vypuštěna a řízena *Evropskou kosmickou agenturou ESA*, ale vědci z *JPL* byly do celého projektu zapojeny také. Brzy jsem zde našel nového spolupracovníka S. M. Larsona z University v Arizoně, člověka velmi zběhlého v pokročilých metodách počítačového zpracování obrazu a navíc jediného, o kterém jsem věděl, že se zajímá o rotaci kometárních jader a morfologii kom. V té době jsem již měl k dispozici jednu z ranných verzí počítačového kódu pro modelování morfologie prachové komy, který jsem napsal při mé spolupráci s Whipplem. Jediné, co jsme dosud postrádali, byly detailní snímky okolí jádra Halleyovy komety. Opět jsem byl v pravý čas na pravém místě.

Věděl jsem, že při minulém návratu Halleyovy komety v roce 1910 byly její snímky s nejvyšším rozlišením na světě pořízeny na *Mount Wilson Observatory* zde v Pasadeně, prostřednictvím dalekohledu o průměru zrcadla 150 cm (250tka ještě nebyla dokončena). Kontaktoval jsem vedení observatoře s žádostí o zapůjčení zmíněných desek. Zažil jsem tehdy několik hodně nervózních dní plných očekávání, než se desky, které mimochodem byly ve velmi dobrém stavu po více než 70ti letech, vůbec našly.

S Larsonem jsme publikovali několik článků věnovaných Halleyově kometě. V jednom z nich, z roku 1984, jsme dospěli k závěru, že aktivita jádra je významná především v několika diskrétních zdrojích rozmístěných na povrchu. Naše výsledky byly nečekaně přesně potvrzeny detailními snímky jádra ze sondy *GiOTTO* i dalších o dva roky později. Ačkoliv nás kometa překvapila velice komplexní rotací jádra, zkušenosti, které jsme získali při modelování morfologie prachových struktur, byly k nezaplacení. Navíc se podařilo konečně vyřešit dlouhotrvající rozpory ohledně povahy kometárního jádra, a to ve prospěch Whippleova ledovo-prachového konglomerátu.



Obr.1: Dne 16. srpna 2006 obdržel Zdeněk Sekani-na prestižní Nušlovu cenu za celoživotní přínos astronomii. Nušlovu cenu uděluje každoročně Česká astronomická společnost astronomům českého původu, kteří během svého života významně přispěli k rozvoji astronomie. Cena nese jméno Františka Nušla (1867-1951), významného českého astronoma a někdejšího prezidenta ČAS. **Foto:** NASA

Můj vylepšený počítačový kód, obsahující mimo jiné grafický výstup v podobě simulovaného obrazu, nabídl metodu pro modelování morfologie prachových kometárních kom. Kód byl dále upraven a vylepšen koncem 80. a začátkem 90. let a posloužil při zkoumání prachových obálek řady komet: *2P/Encke*, *7P/Pons-Wiennicke*, *10P/Tempel*, *29P/Schwassmann-Wachmann*, *96P/Machholz*, *C/1983 H1 (IRAS-Araki-Alcock)*, *C/1995 O1 (Hale-Bopp)* a v současnosti ke sledování rozložení prachových jetů nasnímaných kamerami sondy *Stardust* při průletu kolem jádra komety *81P/Wild*. Metodika byla také použita řadou dalších autorů k modelování prachových struktur u mnoha dalších komet.

Během let se mé odborné zájmy dotkly také objektu známého jako „Tunguzský meteorit“, strukturovaných prachových ohonů jasných komet, rozpadajících se komet a „kamikadze“ komety *P/1993 F2 (Shomaker-Levy)*, která se střetla s planetou Jupiter v roce 1994. V posledních 6 až 7 letech, jsem se ve spolupráci s P. W. Chodasem, zaměřil na postupnou (kaskádovou) fragmentaci kometárních jader a její efekty na dynamickou evoluci i životní cyklus objektů vzniklých rozpadem.

Příkladem jevů tohoto typu mohou být jednak Kreutzova skupina komet, komplex objektů těsně míjejících Slunce spojený s kometou Macholz, či aktuální rozpad komety *73P/Schwassmann-Wachmann*.

Ačkoli tento výčet je výrazně zkrácený a nekompletní, ilustruje myslím dostatečně, jak mnoho jsem se za posledních 39 let naučil o kometárních jádrech. Dosud byla zblízka pozorována jádra pouze 4 periodických komet, a každé z nich vypadá jinak. Možná vznikaly v jiných končinách sluneční soustavy a prošly odlišným vývojem. Doufejme, že dalším významným krokem kupředu budou výsledky evropské mise *Rosetta*. Jejich analýza bude příslovečným herkulovským činem, který s radostí přenechám svým mladším kolegům.

A jaký bude stav výzkumu komet za dalších 39 let? Se stále významnější orientací na získávání informací přímo na místě, lze očekávat, že analýza výsledků se stane doménou specialistů — chemiků, geologů, mineralogů atd., spíše než astronomů či astrofyziků. Všem, kteří se tomuto výzkumu budou v budoucnu věnovat, přeji hodně štěstí.

Zdeněk Sekanina

Podle Dissertatio Cum Nuncio Sidereo III/6 přeložil Jiří Srba

30. VÝROČÍ VIKINGŮ

ANEKDOTY MARS MŮŽE STÁLE (A ČÍM DÁL VÍCE)

Letos v létě je tomu 30 let, co na povrchu Marsu přistály výsadkové moduly meziplanetárních sond Viking. Viking 1 odstartoval z floridského Mysu Canaveral pomocí nosné rakety Titan-III 20. srpna 1975 a Viking 2 z téhož místa a toutéž raketou 9. září 1975 [1]. Jedním z hlavních cílů misí bylo hledání známek života. Výsledky těchto experimentů byly rozporuplné a vědci se nebyli schopni shodnout na tom, zda potvrzují existenci života, nebo jestli není možné je vysvětlit čistě chemickými pochody. Výzkum, který se mimo jiné zabýval „marťanskou“ chemií, provedený letos, nasvědčuje spíše druhé možnosti.

Nejdříve se podrobněji podíváme na průběh misí, vybavení orbitálních částí (orbiter), přistávacích modulů (lander) a především si rozebereme výsledky biologických experimentů provedených pomocí čtyř aparatur.

Sondy *Viking 1* a *2* byly identickými dvojčaty. *Viking 1* byl naveden na oběžnou dráhu planety 19. června 1976 a přistávací modul dosáhl na povrch 20. července, *Viking 2* dosáhl Marsu 7. září 1976 a modul přistál 3. září [1].

Orbitální části (obr. 1) byly koncipovány stejně jako předchozí sonda na průzkum Marsu *Mariner 9*. Jejich hlavními úkoly bylo dopravit lander k planetě a fotografovat povrch, přičemž získané fotografie byly použity k vytipování vhodných míst pro přistání sestupových modulů. Orbiter měly také vlastní vědecký program sestávající z pozorování vodních par v atmosféře a infračervené mapování povrchu. V neposlední řadě také sloužily jako retranslační stanice mezi landery a Zemí [2].

Z hlediska našeho tématu je mnohem zajímavější přistávací modul (obr. 2). Ten připomínal jakéhosi brouka. Modul byl tvořen šestistrannou hliníkovou základnou, ke které byly připojeny tři přistávací nohy. Na horní části základny byly dále umístěny vědecké přístroje, *radioizotopové termoelektrické generátory (RTG)*, kamery, rameno pro odběr vzorků z půdy, parabolická anténa poskytující spojení se Zemí (20 W vysílač v pásmu S), všesměrová anténa rovněž v pásmu S — obě pro přímé spojení se Zemí a anténa v pásmu UHF pro spojení s orbiterem.

Na bocích základny byly umístěny jednak trysky pro zajištění sestupu z orbity (deorbit maneuver), jednak trysky pro zpomalení sestupu a přistání. Dále zde byly dvě kulové nádrže z titanu, které nesly potřebné palivo, jímž byl hydrazin (obr. 3).

Hlavními vědeckými cíli misí bylo studovat chemické složení půdy a atmosféry, meteorologických prvků (teplota, směr a rychlost větru), seismiku a další fyzikální charakteristiky [3]. Jedněmi z nejdůležitějších a zároveň nejzajímavějších však byly přístroje určené k tomu, aby pátraly po známkách života. Na závěr této „kosmonautické“ části ještě dodejme, že přistávací moduly byly před startem pečlivě sterilizovány a poté zakrytovány tzv. biologickým štítem, který měl zabránit následné kontaminaci pozemskými mikroorganismy. Důvodem tohoto postupu samozřejmě bylo zabránit ovlivnění biologických experimentů organismy pocházejícími ze Země.

Biologické experimenty

Čtyři přístroje určené pro biologické experimenty byly umístěné ve „skříňce“ o velikosti cca. autobaterie a sestávaly z asi 40 000 jednotlivých součástek (obr. 4) [4].

Těmito experimenty byly (název, zkratka, problém na který měl experiment odpovědět):

- *Labeled Release (LR)* — je v půdě něco, co vyměňuje uhlík?
- *Pyrolytic Release (PR)* — asimiluje něco v marťanské půdě uhlík?
- *Gas chromatograph/Mass spectrometer (GCMS)* — jsou v půdě vlastní organické látky?
- *Gas Exchange (GEX)* — vyměňuje si něco v půdě plyny s atmosférou?



Obr.1: Viking Orbiter. [2]

LR

V přírodě se přirozeně vyskytuje několik izotopů uhlíku. Jako izotopy označujeme atomy, které mají v jádře stejný počet protonů, ale různý počet neutronů. Nejrozšířenějším izotopem uhlíku je ^{12}C , tedy takový, který obsahuje v jádře 6 protonů a 6 neutronů. Kromě něj je možné se setkat také s izotopem ^{13}C , který má v jádře o jeden neutron více. Uměle je možno připravit izotop ^{14}C , který je však nestabilní a rozpadá se beta mechanismem, je tedy možné jej detekovat např. *Geiger-Müllerovým (GM) počítacem*. Tohoto faktu využili vědci v experimentu *LR* i *PR*.

Do speciálního kontejneru byl vložen vzorek marsovské půdy a atmosféry. Tento vzorek byl skropen mlhou výživných látek, které obsahovaly izotop ^{14}C . Pokud by byl nalezen v atmosféře nad vzorkem, dalo by se z toho usoudit, že něco v půdě pohlcuje izotop z výživy a uvoňuje plyn jakožto produkt metabolismu. Po několika dnech GM počítače začaly po izotopu pátrat.

A skutečně, počítače zjistily přítomnost radioaktivního izotopu v atmosféře nad vzorkem. Tyto přístroje však nejsou schopny určit druh molekuly, kterého je izotop součástí. Tento fakt se ukázal jako zásadní nedostatek tohoto experimentu. Radioaktivní uhlík mohl být totiž součástí jak oxidu uhličitýho tak např. metanu. Metan by byl dobrým důkazem přítomnosti života, rozhodně lepším než oxid uhličitý, neboť byl navržen čistě chemický mechanismus jeho vzniku, který je založen na



Obr.2: Viking Lander. [2]

spoluúčasti peroxidu vodíku (viz dále). Možné také je, že oxid uhličitý byl vytlačen z půdy živinami, které se do ní adsorbovaly.

Dále byl v rámci tohoto experimentu proveden ještě jeden pokus, který byl v zásadě stejný jako předcházející, ovšem s jedním zásadním rozdílem, a to tím, že před přidáním výživných látek byl vzorek zahřát na 170°C , čímž by byly zničeny všechny mikroorganismy, pokud by se tam nějaké vyskytovaly. Poté byla opět přidána výživa. Tentokrát nebyl izotop v atmosféře zjištěn. Ani toto však nedovoluje tvrdit, že byl nalezen život, protože peroxid vodíku je při teplotě 170°C bezpečně zničen a nemůže se účastnit výše zmínovaného mechanismu [5]. K problematice peroxidu vodíku se ještě vrátíme u experimentu *GEX* a v poslední části článku.

PR

Při tomto experimentu bylo zkoumáno, zda marsovská půda přijímá z atmosféry uhlík. Do malé nádoby byl opět umístěn vzorek půdy a poté byla do komory napuštěna směs radioaktivně značeného oxidu uhličitého a uhelnatého (tj. tyto molekuly opět obsahovaly izotop ^{14}C). Komora byla dále vybavena xenonovou lampou. Tyto podmínky měly simulovat prostředí Marsu uvnitř biologické „skříňky“ resp. části s *PR*.

Uvedené podmínky byly udržovány po dobu pěti dnů. Poté byl veškerý stávající plyn vytlačen pomocí inertního plynu helia tak, aby v atmosféře komory nezůstaly žádné stopy plynů obsahujících značený uhlík.

Vzorek půdy byl pyrolyzován tj. vystaven vysoké teplotě, která měla zaručit, že jakékoliv případné marsové mikroorganismy by byly nejen zabity, ale zcela rozloženy. Molekuly z takto rozložených mikrobů měly být vypařeny a zjištěny pomocí GM počítačů. Pokud by počítače našly stopy radioaktivního uhlíku, dalo by se předpokládat, že mikroorganismy asimilovaly značené molekuly oxidu uhličitého pro svůj metabolismus.

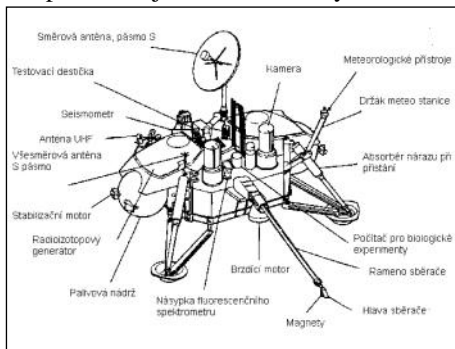
Podstatné u tohoto experimentu bylo, že nebyla použita, na rozdíl od experimentu *LR*, žádná výživa. To vylučovalo vliv peroxidu vodíku, který podle hypotéz vznikl v *LR* a *GEX* z vody použité jako rozpouštědlo.

Naneštěstí ani tento experiment neprokázal přítomnost mikroorganismů, protože se vyskytly problémy jednak s těsností komory a následné výpočty tak nebyly použitelné, respektive byly napadnuty vědci pracujícími na ostatních experimentech, především skupinou kolem *LR*, jednak data získaná z GM počítačů byla na hranici jejich rozlišovací schopnosti [5].

GCMS

Vzorek půdy byl vystaven teplotě 500°C . Při této teplotě by se rozložily všechny mikroby a podobně jako u experimentu *PR* by zbyly jen organické molekuly. V tomto případě však měly být „prohnány“ plynovým chromatografem (*GC*). Hlavní částí tohoto zařízení je kolona, tedy tenká trubice naplněná vhodným sorbentem. Směs látek

do ní vstupuje a různé látky se v závislosti na svých fyzikálních vlastnostech sorbují s různou silou. Výsledkem je, že každá jednotlivá látka vychází z trubice v jiný okamžik a směs je takto rozdělena na samostatné sloučeniny.



Obr.3: Schéma přístavovacího modulu. [2]

na detektor v různých vzdálenostech od středu v závislosti na jejich hmotnosti (přesněji řečeno na poměru hmotnost/náboj). Pro úplnost dodejme, že existují i jiné analyzátoři svazku iontů než zde popsaný. Signál z detektoru je zesílen a uložen. Vzniká tak diagram, zvaný hmotnostní spektrum, kde je vynešeno relativní množství kationtů v závislosti na poměru hmotnost/náboj. Z tohoto spektra lze usoudit, o jakou látku se jedná.

Při tomto experimentu však žádné organické látky nalezeny nebyly. Vypadá to tedy, že tento pokus jednoznačně vyvrací možnost života na Marsu. Bohužel tomu tak není, protože došlo k jistým procedurálním problémům při odběru vzorků, navíc i zde byly navrženy jiné možnosti jak výsledky vysvětlit [5].

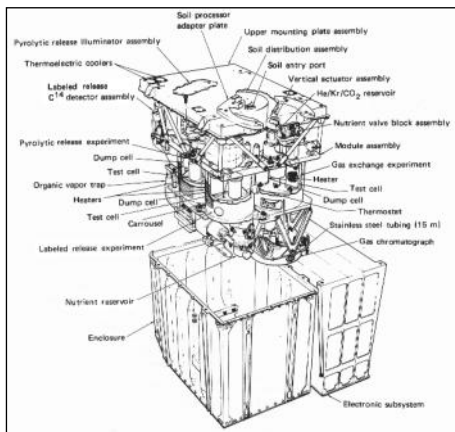
GEX

V tomto experimentu byl vzorek půdy umístěn do komory a pomalu na něj byla ve formě jemné mlhy přiváděna výživa (vlhká metoda). Během přidávání byla komora profukována heliem a tento plyn, obohacený o produkty uvolňované z půdy, byl odváděn opět do plynového chromatografu a analyzován.

Výsledek vědce překvapil: došlo k 200 násobnému zvýšení koncentrace kyslíku, který je považován za produkt metabolismu živých organismů. Nicméně po 50 hodinách rychlost vzniku kyslíku klesala, ačkoliv živin byl stále dostatek, což vypadá spíše na chemickou reakci, kdy došlo k úplnému zreagování látek přítomných v půdě.

Po 16 solech (marsovských dnech) byla přidána výživa tzv. mokrou metodou. Došlo sice k nepatrnému růstu koncentrace oxidu uhličitého, další kyslík se však již neuvolnil. I v tomto případě bylo navrženo anorganické řešení, které opět ope- rovalo s peroxidem vodíku [5].

Na tomto místě je načase vysvětlit, proč se zastánci biologických řešení stavěli proti peroxidové teorii. Zprvce ne- bylo jasné, jak by peroxid vodíku mohl v marsovských podmínkách vznikat, za- druhé je tato látka extrémně nestálá (ve



Obr.4: Biologická skříňka Vikingů. [4]

skutečnosti se sama rozkládá za vzniku vody a kyslíku, a to tak, že za určitých podmínek může být použita dokonce jako raketové palivo) a nemůže volně dlouho existovat. Se záj- mavou hypotézou, jak může na Marsu peroxid vodíku vznikat, přišli nyní vědci z několika univerzit a výzkumných středisek.

Elektrické bouře

Tato studie byla uveřejněna letos ve dvou číslech v časopise *Astrobiology*. Na základě laboratorních experimentů a teoretických modelů vyslovili vědci názor, že oxidační činidla mj. nepřátelská životu jako např. právě peroxid vodíku a ozon mohou vznikat působením statické elektřiny během celoplanetárních písečných bouří nebo, v menší míře, ve vírech zvaných prашní d'áblí.

V prvním ze dvou článků vědci ukázali, že tyto oxidanty mohou vznikat za účasti elektrických polí v bouřích reakcí oxidu uhličitého a vody, která je v atmosféře Marsu též přítomna.

Ve druhém článku demonstrují, že během bouří vzniklé peroxidy, případně jiné složitější superoxidy, mohou v blízkosti země kondenzovat a ve formě sněhu padat na povrch a kontaminovat tak svrchní vrstvy půdy. Podle hlavního autora tohoto článku mohou tato oxidační činidla nejen zničit život, ale i urychlovat úbytek metanu v atmosféře.

Část autorů těchto článků studovala chování prашných d'áblů na americkém Jihozápadě, aby zjistili jak v podobných bouřích vzniká elektřina a jak elektrické pole může ovlivňovat molekuly vzduchu, zvláště pak ty, které se také vyskytují v tenké maršanské atmosféře.

Na základě těchto výzkumů použili modely fyziky plazmatu k vysvětlení toho, jak prachové částice získávají negativní a pozitivní náboj. Ačkoliv neexistují důkazy toho, že se na Marsu vyskytují blesky, elektrická pole vznikající separací nabitých částic v bouřích mohou urychlit elektrony na rychlosti dostatečné k tomu, aby rozbitly molekuly.

Převládajícími molekulami maršanské atmosféry jsou oxid uhličitý a voda, nejpravděpodobnějšími ionty, které z nich mohou vzniknout jsou atomární vodík (H), hydroxyl (OH) a oxid uhelnatý (CO). Jejich rekombinací podle článku vzniká peroxid vodíku. Ten, jak již bylo řečeno, pokud se vyskytne ve vyšší koncentraci, kondenzuje a sněží na povrch.

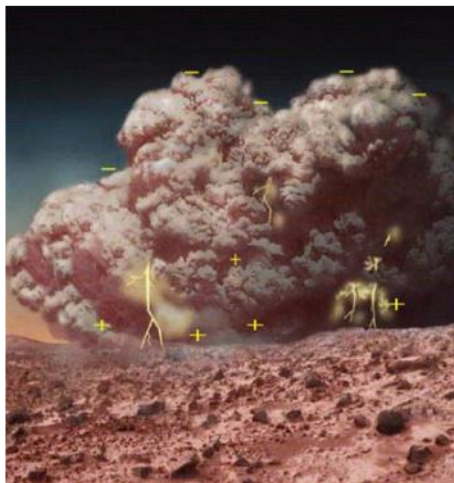
A právě tento peroxid mohl obalamutit experimenty sond Viking pátrající po životě. Existuje sice alternativní vysvětlení vzniku oxidantů, které počítá s jejich vznikem za pomoci ultrafialového záření, které je na Marsu intenzivnější než na Zemi díky tenčí atmosféře, nicméně množství, které může tímto způsobem vzniknout je nedostačující na to, aby poskytlo výsledky Vikingů. Naproti tomu množství, které jsou schopny vyprodukovat elektrické bouře, dostatečné je.

Jak bylo zmíněno výše, peroxid vodíku a další oxidační činidla jsou krajně nepřátelská k životu, tedy aspoň takového, jaký známe a umíme si představit. Tato studie tedy kromě toho, že vysvětluje podivné výsledky Vikingů, zabíjí další hřebík do rakve našim nadějím na nalezení života na Marsu.

Teorie elektrických bouří může být ověřena pomocí detektorů elektrického pole, kterými budou vybaveny přistávací moduly nebo rovery v budoucnu, jak alespoň autoři článků doufají [6].

Týmy sestávaly z těchto vědců: Gregory T. Delory, Sushil K. Atreya, Farrell, Nilton Renno a Ah-San Wong z *University of Michigan*; Steven Cummer z *Duke University, Durham, N.C.*; Davis Sentman z *University of Alaska*; John Marshall ze *SETI Institute in Mountain View, Calif.*; Scot Rafkin ze *Southwest Research Institute in San Antonio, Texas* a David Catling z *University of Washington*.

Martin Zapletal



Obr.5: Umělecká představa maršanské bouřky. [6]

[1] NASA. Dostupné z: http://www.nasa.gov/mission_pages/viking/viking30_fs.html.

[2] NSSDC. Dostupné z: <http://nssdc.gsfc.nasa.gov/database/MasterCatalog?sc=1975-075C>.

[3] Wikipedia, Viking program. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Viking_program.

[4] Wikipedia, Viking program. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Viking_Biological_package_1.png.

[5] Bizony P.: Řeky na Marsu, nakladatelství PRÁH, 1998

[6] Spaceflightnow.com. Dostupné z: <http://www.spaceflightnow.com/news/n0607/31marssnow/>.

JAK NABÍT BOUŘKOVÝ OBLAK?

Jak vlastně vzniká elektrický náboj bouřkového oblaku? Náboj, který je odpovědný za vznik mohutných bleskových výbojů, jejichž teplota dosahuje až 20 000 K? Ačkoliv se to může zdát paradoxní, pravým původcem celé té velkolepé podívané jsou nepatrné ledové krystalky.

Elektrický náboj vzniká při vzájemných kolizích ledových částic v oblaku — tak to tvrdí některé teorie a potvrzují laboratorní experimenty. Odborníci, jako je Walt Petersen z *National Space Science and Technology Center* v *Huntsville, Alabama*, se rozhodli ověřit tyto poznatky v praxi.

Během tří let nahlédl Petersen se svými kolegy pomocí satelitu *Tropical Rainfall Measurement Mission (TRMM)* do útroby více než jednoho miliónu oblaků. Družice *TRMM* má na palubě radar, který je schopen určit množství ledu v oblaku. Stejná družice rovněž disponuje optickým detektorem bleskových výbojů *LIS (Lightning Imaging Sensor)*. Šlo o to zjistit, zda existuje nějaká závislost mezi množstvím ledu v oblaku a počtem bleskových výbojů, které tento oblak produkuje.

Petersen a jeho kolegové dokázali, že opravdu existuje silná závislost mezi obsahem ledu v oblaku a množstvím bleskových výbojů, a to bez ohledu na prostředí, ve kterém se oblak vyskytuje — tj. zda nad zemí, nad mořem či pobřežím. V globálním měřítku dosahuje koeficient korelace mezi množstvím ledu (v kilogramech na čtvereční metr oblaku) a počtem výbojů (počet výbojů na čtvereční kilometr za měsíc) více než 90%. Ještě vyšší hodnoty platí pro menší měřítka jednotlivých bouřkových buněk, kde např. 10 milionů kilogramů ledu vyprodukuje zhruba jeden bleskový výboj za minutu.

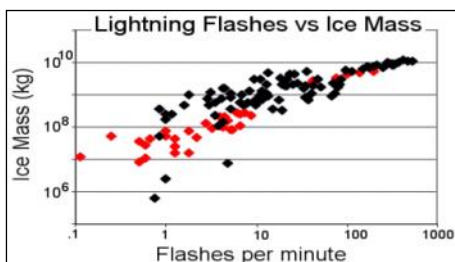
V reálném bouřkovém oblaku se neustále navzájem srážejí obrovská množství ledových částíček, jak je unášejí vzestupné proudy o rychlostech mezi 16 až 160 km/h. Při těchto kolizích získávají nepatrné ledové krystalky kladný elektrický náboj, zatímco větší kousky ledu získávají náboj záporný. Malé částice zanesou výstupné proudy do vrcholů oblaku, kdežto větší částičky propadávají dolů. Tak dojde

k rozdělení elektrických nábojů, kdy vrcholek bouřkového oblaku má kladný a jeho základna záporný náboj. Napětí mezi těmito dvěma centry dosahuje milionů voltů.

Petersen naznačuje i možné využití tohoto objevu: „Naše počítačové programy, které používáme k přepovědím počasí nebo klimatu, potřebují (mimo jiné) vědět jak velké množství ledu se v oblacích nachází. Problém ovšem je, že led je obtížně detekovatelný — nemůžeme mít radarovou stanici u každého bouřkového oblaku. Na

druhou stranu ale to množství ledu znát potřebujeme, aby naše počítačové modely pracovaly přesněji.“

V tom mohou pomoci blesky. „Díky korelaci mezi množstvím ledu v oblaku a množstvím bleskových výbojů si můžeme o obsahu ledu v oblaku udělat dobrou představu sledováním četnosti bleskových výbojů.“ O sledování bleskových výbojů se starají detektory jako je *LIS*, které nejsou nákladné a mohou být umístěny jak na pozemních stanovištích, tak i na umělých družicích Země.



Obr.1: Poměr mezi počtem bleskových výbojů (vodorovná osa) a množstvím ledu v bouřkových oblacích nad Kansasem/Coloradem (černě) a Alabamou (červeně). [1]

Volně podle [1]
Emil Březina

[1] Science@NASA, Electric Ice. Dostupné z: http://science.nasa.gov/headlines/y2006/13sep_electricice.htm.

SVĚTOVÝ KOSMICKÝ TÝDEN 2006

Rok se s rokem sešel a je zde opět tradiční akce konaná po celém světě pod názvem World Space Week (Světový kosmický týden). Jedná se již o sedmý ročník této oslavy kosmonautiky a pátý ročník konaný v České republice. Počet zúčastněných států pozvolna roste z počátečních 31 v roce 2000 až k loňským 46 aktivně zastoupeným zemím. V České republice se v roce 2005 do projektu Světového kosmického týdne zapojily na tři desítky organizací a jednotlivců, jejichž akce navštívilo něco málo přes 3 000 posluchačů. Patřili jsme tak k jedněm z neaktivnějších účastníků Světového kosmického týdne, za což můžeme děkovat především husté síti hvězdáren na našem území.

Světový kosmický týden je ohraničen daty 4. a 10. října, což jsou významná data světové kosmonautiky. Dne 4. října 1957 byla z ruského kosmodromu Bajkonur vypuštěna první umělá družice Země nazvaná Sputnik — byla tak zahájena kosmická éra lidstva. O 10 let později, 10. října 1967, došlo k uzavření Mezinárodní úmluvy o mírovém využití kosmického prostoru. Hlavním úkolem Světového kosmického týdne je informovat širokou veřejnost o pokrocích a objevech ve využití vesmíru a především přivést mládež k jeho poznávání.

Hvězdárna Vsetín se pravidelně zúčastňuje Světového kosmického týdne jako jeden z neaktivnějších členů, a jinak tomu nebude ani letos. Ohlédněme se však na chvíli zpět do historie pořádání této akce na vsetínské hvězdárně. První uspořádaný Světový kosmický týden proběhl v roce 2002, kdy se uskutečnil blok čtyř krátkých přednášek, který navštívilo 21 lidí. Celkem vysoký zájem veřejnosti přivedl v následujícím roce organizátory k uspořádání větší akce s šesti samostatnými přednáškami. Pozvání dokonce přijal přední český odborník na kosmonautiku Ing. Tomáš Příbyl. Přednášky celkem navštívilo 82 posluchačů, z čehož však většinu tvořili členové astronomických kroužků. Organizátoři byli zklamáni velmi malým zájmem veřejnosti. Přesto se nevzdávali a v roce 2003 navštívilo čtveřici uspořádaných přednášek 49 posluchačů, o rok později se zúčastnilo pěti přednášek dokonce 91 návštěvníků. A jaký úspěch bude mít letošní Světový kosmický týden na vsetínské hvězdárně? To je zatím ve hvězdách. Co však ale již dnes víme je, jaký nás čeká program.

Středa 4. října 2006

Sluneční soustava 2006, přednáší Jiří Srba, začátek v 18:00

Ve dnech 14. — 25. srpna 2006 se v Praze uskutečnilo 26. valné shromáždění Mezinárodní astronomické unie IAU. Pro laickou veřejnost je jedním z hlavních výstupů celého zasedání přijetí „definice planety“ a z ní plynoucí snížení počtu těles tohoto typu v naší sluneční soustavě na osm. Toto rozhodnutí, přijaté nakonec naprostou většinou hlasů, má své odpůrce i zastánce. Principiálně ho však nelze hodnotit jinak, než jako krok správným směrem. Existují pro něj opodstatněné fyzikální a vývojové důvody. V astronomii a ve vědě obecně nelze brát ohledy na historické tradice. Je-li jednou nějaká myšlenka či hypotéza překonána novými poznatky, stává se součástí historie. A stejné je to s planetárním postavením Pluta.

Lety raketoplánů v roce 2006, přednáší Pavel Svozil, začátek v 19:30

Přednáška o letošních uskutečněných i plánovaných letech amerických raketoplánů *Space Shuttle* k Mezinárodní kos-

mické stanici ISS. V závěru bude doplněna krátkým výhledem na budoucnost raketoplánů — unikátních dopravních prostředků, které létají do vesmíru již čtvrt století.

Čtvrtek 5. října 2006

Satelity na stráži, přednáší Emil Březina, začátek v 18:00

Současná meteorologie by se bez umělých družic Země obešla jen těžko. Ale jaké jsou vlastně úlohy meteorologických satelitů? Zjednodušeně řečeno poskytují informace, které ve svém důsledku umožňují lépe zabezpečit leteckou či lodní dopravu nebo varovat před blížící se živelní pohromou. V kosmickém prostoru kolem naší planety proto pracuje důmyslná síť strojů zabezpečujících nepřetržitý tok potřebných dat.

Rozmary kosmického počasí, přednáší Jiří Srba, začátek v 19:30
Činnost naší nejbližší hvězdy — Slunce — je pro život na Zemi nepostradatelná. Přesto je doprovázena událostmi, které mohou být pro lidstvo nepříjemné až nebezpečné. Sluneční aktivita se projevuje také silnými erupcemi, výrony koronální hmoty a dalšími jevy, které mohou moderní společnosti, založené na elektronických technologiích a závislé na elektrické energii, způsobit značné ztráty. Poznávání Slunce tak není pouze odvětvím základního výzkumu, či obřím laboratorním experimentem. Pochopení principů jeho fungování a porozumění vztahům Slunce-Země by mělo umožnit předpovídání „kosmického počasí“ s dostatečnou přesností na to, aby bylo možné zabránit velkým škodám.

Pátek 6. října 2006

Oči a uši na oběžné dráze, přednáší Michal Václavík, začátek v 18:00

Špionáž je stará jako lidstvo samo. Už v dávných dobách hrály informace o vojenském a ekonomickém potenciálu „nepřátelské“ země důležitou roli při vedení ozbrojených konfliktů či diplomatických jednání. S rozvojem kosmonautiky se velká část špionážních aktivit přesunula nad naše hlavy — na oběžnou dráhu kolem Země. Zde operují desítky výzvědných družic, které mnoha způsoby monitorují dění na celém světě. Špionážním družicím s trochou nadsázky vděčíme za „nevojenský“ průběh studené války a především nepoužití jaderných zbraní. I po skončení studené války kosmičtí špióni existují nadále a dbají nad vnitřní i vnější bezpečností vlastnických států a potíráním světového terorismu.

Robotický výzkum komet a asteroidů, přednáší Ing. Martin Zapletal, začátek v 19:30

Ačkoli již velmi brzo po startu první družice Země lidé začali vysílat kosmické sondy k průzkumu Měsíce a planet,

meziplanetární hmota — asteroidy a komety — zůstala v tomto ohledu stát dlouhou dobu mimo zájem vědců. Zlom nastal v roce 1986 při návratu Halleyovy komety, kdy několik států vyslalo sondy k jejímu průzkumu. Mise zkoumající meziplanetární hmotu však nejsou samoúčelné. Kromě samozřejmého důvodu, kterým je rozšiřování našich znalostí, může jednou jít i o záchranu lidské civilizace, jak ji známe. V posledních desetiletích objevili vědci velké množství tzv. blízkozemních objektů (*NEO* — *Near Earth Objects*), které jsou potenciálně nebezpečné pro život na Zemi. Robotický výzkum

těchto a podobných těles nám může pomoci navrhnout a otestovat možnosti, jak případné apokalypse zabránit.

Po skončení přednášek se za příznivého počasí uskuteční večerní astronomické pozorování doplněné o sledování přeletů jasných družic a světelných záblesků družic řady Iridium. Na všechny akce konané v rámci Světového kosmického týdne je vstup ZDARMA! V případě dotazu kontaktujte Hvězdárnu Vsetín na e-mailu hvezdarna@vs.inext.cz nebo na telefonním čísle 571 411 819.

Michal Václavík

SEMINÁŘ O MEZIPLANETÁRNÍ HMOTĚ ÚPICE 2006

V sobotu 22. července 2006 jsem se jako zástupce Společnosti pro MeziPlanetární Hmotu (SMPH) zúčastnil semináře věnovaného především pozorování meteorů, který se uskutečnil v rámci „Expedice Úpice 2006“. Během semináře pravidelně věnovaného vždy jednomu konkrétnímu tématu odezněly tentokrát dva příspěvky.

První dopolední přednáška Jiřího Borovičky z Astronomického ústavu Akademie věd České republiky byla věnována moderním profesionálním metodám sledování aktivity meteorických rojů prostřednictvím fotografických a televizních metod. Na základě krátkého obecně-historického úvodu byly asi šedesátce posluchačů nastíněny například úspěchy týmu celoevropské bolidové sítě při zkoumání drah jasných meteorů v atmosféře.

Velmi zajímavé bylo představení moderní poloautomatické verze celooblohových komor používaných v rámci sítě. Ty jsou vybaveny karuselem, který lze během jednoho zásahu technika-pozorovatele nabít 30 velkoformátovými listy planfilmu, na který je postupně exponováno třicet následujících vhodných nocí. Stanice je vybavena počítačem a detektory jasu oblohy či množství oblačnosti, které jí umožňují na rozdíl o drůbež používaných modelů pracovat automaticky bez dalšího zásahu a přitom v reálném čase informovat „operační centrum“ o aktuálním stavu nebo případném přeletu bolidu.

Většinu přítomných zaujal také projekt sledování meteorů prostřednictvím videokamery s předřazeným zesilovačem obrazu. Tento typ pozorování totiž začíná být v současnosti zajímavý i pro amatéry, neboť se zvyšuje dostupnost vhodných zesilovačů obrazu. Metoda kombinuje výhody teleskopického pozorování s dodatečnou objektivní analýzou napozorovaného materiálu, která je samozřejmě přesnější než jakkoliv pečlivě provedený zákres přímo u dalekohledu. Rozšíření této metody lze do budoucna považovat za možný další pří-

spěvek amatérských astronomů k profesionálnímu výzkumu meziplanetární hmoty. Na základě přesnějších měření stop většího množství meteorů lze totiž studovat „tvary“ a struktury radiantů jednotlivých rojů s rozlišením, které je jinými metodami nedosažitelné.

Ve druhém — odpoledním — příspěvku jsem přítomným v krátkosti nastínil historii sledování aktivity meteorických rojů ve světě i u nás. Z motivačních důvodů byl kladen důraz na úspěchy „české astronomické školy“ a spolupráci profesionálů s amatéry. Další část prezentace byla věnována současným metodám pozorování, které si sami posluchači během Expedice vyzkoušeli. Proto jsem také upozornil na některé nejčastější chyby, kterých se pozorovatelé dopouštějí, jako je subjektivní hodnocení pozorovacích podmínek, problémy při určování MHV či rojové příslušnosti. Zmíněna byla také tradice meteorářských expedic, které

jednak umožnily „výchovu“ pozorovatelů a včasnou eliminaci případných chyb při samotném pozorování a za druhé vedly k řešení tehdejších konkrétních problémů meteorické astronomie ve spolupráci s profesionály. Naznačeny byly také další možnosti astronomů amatérů jako jsou rádiová sledování aktivity či již zmíněné použití video a TV techniky.

Jak už bylo řečeno, většina přítomných měla v průběhu Expedice Úpice 2006 možnost si vizuální pozorování meteorů vyzkoušet pod dohledem zkušených pozorovatelů, doufáme společně, že se k němu ještě v budoucnu vrátí.

Jiří Srba



Obr.1: Stanové městečko před budovou hvězdárny v Úpici. **Foto:** Jiří Srba



Obr.2: Úvodní slovo Evy Markové před přednáškou Jiřího Borovičky. **Foto:** Jiří Srba

ZÁPISKY Z MEZINÁRODNÍHO KONGRESU ASTRONOMICKÉ UNIE

Ve dnech 21. a 22. srpna 2006 jsem měl jako jeden z hostů možnost navštívit kongres Mezinárodní astronomické unie, který probíhal od 14. do 25. srpna v Praze. Vzhledem k tomu, že se jednalo o nevšední zážitek, rád bych se svými poznatky podělil i s těmi, kteří takovou příležitost neměli. Z nabídky diskusních skupin jsem vybral tu, která se alespoň v některých svých částech týkala meziplanetární hmoty — PROGRESS IN PLANETARY EXPLORATION MISSIONS, a ve které bylo možno kromě jiného shlédnout prezentace posledních výsledků misí jako Hayabusa, Deep Impact nebo Stardust.

Pondělní dopolední program byl sice zaměřen jiným směrem, přesto alespoň několik poznámek. Úvodní prezentaci *Genesis Discovery Mission Science Results* přednesl D. Burnett. Úkolem mise *Genesis* byl dlouhodo-

bý sběr částic slunečního větru do pevnolátkových kolektorů, které se měly bezpečně vrátit na Zemi k analýze. Až do pokusu o přistání vše probíhalo hladce, během průletu atmosférou se však nepodařilo rozevřít padáky a pouzdro se vzorky dopadlo na povrch volným pádem. V prvním okamžiku se myslelo, že veškeré výsledky budou ztraceny, neboť většina kolektorů byla rozlámana. Postupně se však ukázalo, že i z takto poškozených kolektorů bude možné některé informace extrahovat. A právě výsledky dodatečných expertíz

byly stěžejní částí prezentace. Potvrdilo se, že kontaminace způsobená při dopadu je minimální. Částice slunečního větru totiž pronikaly hlouběji do materiálu kolektorů, zatímco nečistoty zanesené na Zemi zůstaly především na povrchu. K jisté kontaminaci samozřejmě došlo, ale nebude zdaleka tak významná, jak se původně myslelo. Byly prezentovány některé předběžné výsledky.

Další dvě dopolední části byly věnovány výsledkům dvojmise *Cassini-Huygens* k Saturnu a jeho měsíci Titanu. O prezentaci na toto téma (*Cassini at Saturn a Huygens at Titan*) se podělili D. Matson a J.-P. Lebreton. Vzhledem k tomu, že mise *Cassini* stále probíhá, byla první prezentace spíše přehledová. Ze zajímavostí bych zmínil detailní snímky celého „zvěřince“ saturnových měsíců či nejistotu panující kolem možných uhlovodíkových jezer v polárních oblastech Titanu. Některé ze snímků pořízené z oběžné dráhy připomínají vzhledem vodní hladinu na povrchu Země, jiné záběry téže oblasti, získané na odlišných vlnových délkách, odhalují útvary typické spíše pro poušť.

Zajímavější z mého pohledu byla část věnovaná Titanu. Pouzdro *Huygens* zde přistálo již počátkem roku 2005, a tak byla prezentována řada zajímavých (i když dosud předběžných) výsledků. První zajímavost souvisí se samotným přistáním na Titanu, které rozhodně nebylo bezproblémové. Asi si vzpomenete na vnučený posun termínu přistání o několik měsíců v důsledku nevhodné vzájemné pozice a rychlosti těles *Cassini-Titan-Huygens*, která by v původní konfiguraci pravděpodobně vedla ke ztrátě veškerých dat — *Cassini* by nebyla schopna zachytit signál z povrchu. Ve snaze zajistit al-

ternativu, byla v získaném čase vyvinuta metoda, jak část dat zachránit pomocí pozemských radioteleskopů, které by v případě selhání komunikace mezi sondou *Cassini* a pouzdrem *Huygens* byly schopny signál z povrchu Titanu zachytit.

K úplnému selhání sice nedošlo, ale i tak se tento krok ukázal prozíravým. Přenos z pouzdra *Huygens* probíhal po dvou kanálech, přičemž některá data byla přenášena pouze po jednom. Při selhání příjmu jednoho z kanálů, ke kterému na sondě *Cassini* došlo, tak byla ztracena. Vzhledem k použití pozemských radioteleskopů se některá data daří postupně obnovit, ovšem je třeba detailně analyzovat desítky TB záznamů. Druhá zajímavost je spojena se sestupem pouzdra *Huygens* atmosférou Titanu. Neočekávaně totiž došlo k roz-

točení pouzdra, což velice znesnadnilo analýzu nasbíraného materiálu. Snímky které na sebe měly navazovat byly posunuty a navíc rozmazány. Bylo nutno vyvinout algoritmy, které složení a doostření celé skládačky umožnily, což se podařilo, a také proto jsme mohli shlédnout přistání na Titanu ve formě videosekvence převedené do 3D. Kolem místa přistání pouzdra je stále mnoho záhad. Přestože se původně myslelo, že na snímcích je okraj jezera, novější detailní záběry z *Cassini* odhalily naopak písečné duny. Samotná identifikace místa přistání byla velmi obtížná. Okolí dopadové oblasti totiž vypadá odlišně na snímcích z pouzdra *Huygens* a na záběrech z oběžné dráhy. Zpracování výsledků je v plném proudu.

Pondělní odpolední program pak byl pro mne opravdovým bonbónkem. Zahájil jej Y. Makato, který prezentoval japonskou misi sondy *Hayabusa* k asteroidu *Itokawa* (*Hayabusa — Its Adventure around the Tiny Asteroid Itokawa*). Kromě detailních snímků povrchu asteroidu, který

je pravděpodobně typu „hromada sutí“ (rubble-pile), byl prezentován přesný model tělesa v měřítku 1:1000, na který si mohli všichni sáhnout, což byl nečekaný zážitek — už jste někdy měli v ruce „globus“ asteroidu? Sonda měla během mise dvakrát sestoupit až k povrchu planety a odebrat vzorky pro pozdější analýzu tady na Zemi. O úspěchu této operace panovaly pochybnosti, ale ve světle prezentovaných analýz se zdá, že se vzorky podařilo odebrat. Problém byl ale již s výběrem vhodného stanoviště neboť většina povrchu je pokryta poměrně velkými kameny. Pro přiblížení byla nakonec vybrána jedna z mála plošších oblastí v centrální části asteroidu. První pokus o sestup byl plně úspěšný, když sonda visící



Obr.1: Řečnický pult v hlavním kongresovém sále. Foto: Jiří Srba



Obr.2: Planetka Itokawa jako na dlani. Foto: Jiří Srba

několik desítek centimetrů nad povrchem vystřelila projektil, který při vytvoření malého kráteru uvolnil materiál, jehož část byla zachycena sběrným trychtýřem. Při druhém pokusu ovšem došlo k nečekané události. Při sestupování k povrchu selhalo navádění, porucha měla být řešena výstupem na vyšší oběžnou dráhu. Ovšem došlo k opaku. Po krátké fázi výstupu byl nečekaně zopakován přibližovací manévr, a to tak důkladně, že se mimo plán podařilo na asteroidu na několik hodin přistát!!! Po obnovení spojení se však sonda opět od povrchu odpoutala a s určitými technickými potížemi pokračuje v misi. Přes všechny problémy je celá mise považována za úspěšnou, návrat pouzdra byl odsunut až na rok 2011 vzhledem k problémům s pohonnou jednotkou, navigací a nedostatkem paliva.

Z mého pohledu nejzajímavějším příspěvkem celého odpoledne byla přednáška *Deep Impact: Excavating Comet Tempel 1*, kterou přednesl M. A'Haren. Byla prezentována řada snímků a sekvencí záběrů, které dosud publikovány nebyly. Navíc byly představeny numerické simulace impaktu a vzniklých prachových struktur, založené na datech a „pouze základních fyzikálních zákonech“. Několik v modelu použitých faktů:

1. na záběrech nebylo pozorováno, že by se závoj prachu oddělil od povrchu či okraje jádra, z čehož byla odvozena maximální hodnota pevnosti povrchové vrstvy na 200 ± 100 Pa;
2. bylo pozorováno padání částic zpět po balistických křivkách, z čehož vychází hmotnost jádra 4.10^{13} kg a hustota jen $0,35 \pm 0,25$ g/cm³ (z čehož vyplývá vysoká poréznost materiálu);
3. ze změny polohy vzniklých prachových struktur v antisolárním směru (patrně vlivem slunečního záření) byla odvozena velikost vyvržených částic na několik μ m.

Sledovány byly také energetická bilance a vliv impaktu na fyzikální parametry pohybu jádra. Kinetická energie impaktoru byla asi 19 GJ. Orbitální energie jádra se změnila o méně než 1 GJ. Krátce po impaktu došlo k uvolnění jetu rychlého a horkého materiálu (asi 1 tuna), který odnesl 90% kinetické energie impaktoru, jen asi 10% energie bylo použito na sublimaci a tání ledu. Celkem bylo uvolněno asi 10^7 kg materiálu. Nebyla zaznamenána žádná velká tělesa — kameny, ani nebyla detekována pevná povrchová křusta (podle chování vyvrženého materiálu při formování kráteru). Pozorovaná zrna materiálu musí být velmi křehká, neboť se pravděpodobně rozpadala během impaktu na fragmenty o velikosti 1 — 3 μ m. Nejsvrchnější vrstva povrchu patrně do hloubky alespoň několik desítek cm neobsahuje prakticky žádný led. Některé části povrchu mohou být velmi staré (původní), povrchové vrstvy mají pravděpodobně proměnnou tloušťku. Nepodařilo se spolehlivě osvětlit existenci plochého terénu pozorovaného při průletu v centrální části jádra.

Velmi zajímavá byla videosekvence záběrů z mateřského tělesa. Kamera *MRI* zaznamenávala první okamžiky následující po střetu impaktoru s jádrem, jednotlivé záběry s expozicí 50 ms snímala s periodou 62 ms. Na záběrech je zachycen již zmíněný velice rychlý jet horkého materiálu, který spíše připomíná rázovou vlnu, která se šíří ve směru mírně odlišném, než by odpovídal opaku dopadového. Ze závěrečné diskuse ohledně uvolněného množství vody (a především jejího nedostatku v povrchové vrstvě), prachu a dalších sloučenin vyplynulo, že bude pravděpodobně nutné mírně pozměnit naše představy o fungování povrchových vrstev kometárního jádra.

Následovala přednáška s názvem *Preliminary Examination of the Comet Wild 2 (Samples Returned by Stardust)*, kterou přednesl M. Zolensky. Všechny přítomné zaujala především pečlivost, s jakou byly v průběhu celého projektu hodnoceny možnosti kontaminace od umístění zařízení na startovní rampě až po analýzu vzorků v laboratoři. Vzorky mezihvězdného i kometárního materiálu jsou postupně vyjímány z aerogelu a budou postupně k dispozici dalším výzkumným týmům. Vyjímání není tak jednoduché jak se myslelo. Při kolizích docházelo k natavení aerogelu, což znesnadňuje extrakci jednotlivých zrněk. Byly prezentovány první výsledky analýz některých částic. Kometu *81P/Wild* obsahuje velké množství krystalických materiálů, především se jedná o bezvodé železohřečnaté křemičitany, minerály třídy plagioclase, sulfidy Fe-Ni či ve skle vnořené sulfidy kovů (Glass-Embedded Metal Sulfids). Byl nalezen olivín a pyroxen. Na druhé straně se nepodařilo nalézt polykřemičitany či uhličitany, které byly detekovány u jádra komety *9P/Tempel* při misi *Deep Impact*. Podle prvních analýz tepelně přetvořených minerálů je obsah izotopů kyslíku v kometárním prachu u uhlíkatých chondritů či meziplanetárního

prachu. Na druhé straně při srovnání s mineralogickými výsledky je složení podobné spíše bezvodým chondritům a tepelně přetvořenému meziplanetárnímu prachu. Vápničko-hlinitá zrna z komety *81P/Wild* jsou podobná vápničko-hlinitým inkluzím, což by znamenalo, že musely vzniknout ve vnitřních částech sluneční soustavy, a to ukazuje na významný transport materiálu v původní sluneční mlhovině či protoplanetárním disku.

Závěr celého odpoledne patřil prezentaci B. Foinga — *Results from SMART-1 Lunar Mission*. *SMART-1* je evropská technologická sonda, jejímž úkolem bylo především testování některých nových řešení (nového iontového motoru a podpůrné elektroniky) spolu s výzkumem měsíčního povrchu (s přihlédnutím k možným ložiskům vody v polárních oblastech). Horkou aktualitou byl dopad sondy do přesně zvolené části na Měsíci, který se uskutečnil 3. září 2006 v 5h 41 minut UT. Sonda o hmotnosti 285 kg měla dopadnout do místa o souřadnicích 36,44° JŠ, 46,25° ZD rychlostí 2 km/s. Střet nebyl u nás pozorovatelný.



Obr.3: Zasedací místnost sekce Progres In Planetary Exploration Missions. Foto: Jiří Srba



Obr.4: Nová automatická celoooblohová komora pro středoevropskou bolidovou síť. Foto: Jiří Srba

Na závěr celého dne jsem navštívil také přednášku ve hlavním kongresovém sále, kterou přednesl Shuang Nan Zhang, profesor astrofyziky z čínského Pekingu. Přednáška *Similar phenomena at different scales: Black holes, Sun, supernovae, galaxies and galaxy clusters* (Podobné jevy v odlišných měřítcích: Černé díry, Slunce, supernovy, galaxie a kupy galaxií) srovnávala některé jevy (například magnetická rekonexe) v kompaktních a velkoškálových strukturách. Na základě zkoumání Slunce a projevů slunečního magnetického pole lze podle Zhanga usuzovat na průběh podobných jevů v jiných systémech (dvojice černých děr, záblesky gama), kde dochází k prudkému uvolňování energie.

Druhý den pokračovala třemi přednáškami sekce *PROGRESS IN PLANETARY EXPLORATION MISSIONS*.

První výsledky mise *Venus Express* prezentoval H. Svedhem. Snahou celého projektu je zkoumat atmosféru planety a odpovědět na základní otázky: jak vzniká na Venuši superrotace atmosféry, co způsobuje dvojité víření v polárních oblastech, jakou roli hraje skleníkový efekt v tepelné bilanci planety (v minulosti, současnosti i budoucnu), jak funguje oblačný příkrov planety, jaké jsou podmínky vzniku a vlastnosti jednotlivých oblačných vrstev, jaký je původ UV záření nad horní oblačnou vrstvou, atd. Byly prezentovány první snímky polárních oblastí na vlnové délce 5 μm z přístroje *VIRTIS*, data o úniku vodíku a kyslíku z atmosféry získaná přístrojem *ASPERA*, první profily atmosféry získané přístroji *SpicaV* a *SOIR* při sledování průchodu světla hvězd a Slunce atmosférou (které se významně liší od modelů). Během prvních experimentů byly úspěšně započaty výzkumy ve všech zvolených oblastech.

H. Svedhem byl nucen vzhledem k nepřítomnosti jeho kolegy A. Chucarra „přečíst a promítnout“ také jeho prezentaci s názvem, *Mars Express Science Results and Goals for the Extended Mission*, což bylo trochu na škodu jinak velmi zajímavé ukázky toho, co dosud za více než jeden marsovský rok udělala sonda *Mars Express*. K Marsu se vrátil v posledním příspěvku *Scientific Results of the Mars Exploration Rovers Spirit and Opportunity* také B. Banerdt, který podrobně zdokumentoval výsledky získané za pomoci těchto „nesmrtelných“ zařízení na povrchu rudé planety.

Kromě posterové sekce, kde bylo k vidění také mnoho zajímavého (například jsem měl možnost shlédnout VHS záznam průletu pouzdra se vzorky mise Stardust atmosférou Země), jsem si nemohl nechat ujít také otevřené zasedání „planetární komise“ ve středu odpoledne. Teprve při této příležitosti jsem měl pocit, že jde také o trochu „astronomické politiky“. Jelikož politice nerozumím, dovolím si tedy jen několik subjektivně zabarvených poznámek astronoma amatéra. Na kongresu (přesto, že jsem měl možnost se zúčastnit jen dvou dní) bylo bezesporu ke slyšení mnoho zajímavějších věcí, než rozprava o „definici planety“, ale na druhé straně každý mohl zhodnotit argumenty všech stran, což je vždy přínosné. Pomineme-li trochu scestné připomínky o historickém kontextu zachování planetárního posta-



Obr.5: Vlajky s logem IAU před kongresovým centrem. Foto: Jiří Srba

vení Pluta, je třeba objektivně připustit, že i nově přijatá definice má své mouchy. Především upustila od obecné definice platné pro „všechny“ soustavy. Což je z dlouhodobého hlediska ústupek, který nakonec bude muset být znovu řešen, ale za daných okolností asi nebylo jiného východiska. V době, kdy známe „dostatečně dobře“ pouze naši Sluneční soustavu a k tomu několik desítek neúplných soustav u cizích hvězd (většinou jen díky tomu, že mají vhodné parametry pro objevení

současnými přístroji), je obecné definování planety těžko opodstatnitelné. Fyzikálně čisté definování pojmu planeta je velmi obtížný úkol a je otázkou, zda je vůbec rozumně řešitelný k obecné spokojenosti. Poučenému zájemci o jakýkoliv přírodovědný obor je jasné, že hranice definic jsou více-méně formální a vždy se najdou objekty a jevy, které nelze jednoduše zaškatulkovat — jinými slovy, výjimky existují bez ohledu na definice. Z tohoto pohledu je jednoduché definování termínu planeta požadavek daný především vztahem k laické veřejnosti, který vede například ke srozumitelné metodice výuky na školách. Podstatná je shoda. Budou-li vědci hodnotit povahu těles desítkami kritérií, je to v pořádku. Jde ale o to, aby seznam těles, které dostanou označení „planeta“ tímto složitým způsobem, byl shodný s tím, který se každý jednoduše naučí vyjmenovat na základní škole.

Jiří Srba*

*Omluvte prosím některé nedostatky článku, který vznikl na základě fotografií a poznámek pořízených během jednotlivých anglicky přednášených příspěvků. Také se omlouvám, pokud jsem špatně přeložil či pochopil některý z odborných termínů.

CO SE DĚJE...

V období od 4. do 10. října 2006 se koná celosvětová akce s názvem Světový kosmický týden, které se Hvězdárna Vsetín zúčastní již popáté. Uskuteční se tyto přednášky na téma kosmonautika:

Středa 4. října 2006

Sluneční soustava 2006

přednáší Jiří Srba, začátek v 18:00

Lety raketoplánů v roce 2006

přednáší Pavel Svozil, začátek v 19:30

Čtvrtek 5. října 2006

Satelity na stráži

přednáší Emil Březina, začátek v 18:00

Rozmary kosmického počasí

přednáší Jiří Srba, začátek v 19:30

Pátek 6. října 2006

Oči a uši na oběžné dráze

přednáší Michal Václavík, začátek v 18:00

Robotický výzkum komet a asteroidů

přednáší Ing. Martin Zapletal, začátek v 19:30

Po skončení přednášek se vždy za příznivého počasí uskuteční večerní astronomické pozorování doplněné o sledování družic a záblesků Iridií.

Na všechny akce konané v rámci Světového kosmického týdne je vstup zdarma!

(Podrobnější informace k jednotlivým přednáškám naleznete v článku na straně 10 tohoto čísla Atheny.)

V následující části naleznete některé vybrané úkazy pro různá tělesa sluneční soustavy. Podrobnější informace k významnějším úkazům jsou s předstihem zveřejněny na naší internetové stránce. Chcete-li mít přehled o dění na obloze ještě dokonalejší, nezbývá vám, než si zakoupit Hvězdářskou ročenku.

!!! Časové údaje jsou v SEČ, efemeridy komet jsou v UT !!!

Slunce:

	Východ	Kulminace	Západ
1. října 2006	06:00	11:50	17:39
15. října 2006	06:21	11:46	17:09
1. listopadu 2006	06:49	11:44	16:37
15. listopadu 2006	07:12	11:45	16:16
1. prosince 2006	07:36	11:49	16:01
15. prosince 2006	07:52	11:55	15:58
31. prosince 2006	07:59	12:03	16:07

úkazy: 23. října 2006 ve 14:26 — Slunce vstupuje do znamení Štíra
 31. října 2006 12:29 — Slunce vstupuje do souhvězdí Vah
 22. listopadu 2006 ve 12:01 — Slunce vstupuje do znamení Střelce
 23. listopadu 2006 ve 14:38 — Slunce vstupuje do souhvězdí Štíra
 30. listopadu 2006 ve 03:21 — Slunce vstupuje do souhvězdí Hadonoše
 18. prosince 2006 v 10:20 — Slunce vstupuje do souhvězdí Střelce



22. prosince 2006 v 01:21 — Slunce vstupuje do znamení Kozoroha, začíná astronomická zima a nastává zimní slunovrat

Měsíc:

	Východ	Kulminace	Západ
1. října 2006	15:25	19:09	23:00
15. října 2006	23:53	07:03	15:08
1. listopadu 2006	14:55	20:32	00:58
15. listopadu 2006	01:12	07:49	14:10
1. prosince 2006	13:45	20:52	02:54
15. prosince 2006	02:22	07:42	12:51
31. prosince 2006	12:56	21:29	04:56

úkazy: 6. října 2006 v 15 hod — Měsíc v přízemí (perigeu)
 7. října 2006 ve 04:12 — Měsíc v úplňku
 14. října 2006 v 01:25 — Měsíc v poslední čtvrti
 17. října 2006 v 5 hod — konjukce Měsíc — Regulus (α LEO, Měsíc $1,59^\circ$ severně)
 19. října 2006 v 11 hod — Měsíc v odzemí (apogeu)
 22. října 2006 v 06:14 — Měsíc v novu
 29. října 2006 v 22:25 — Měsíc v první čtvrti
 4. listopadu 2006 v 1 hod — Měsíc v přízemí (perigeu)
 5. listopadu 2006 ve 13:58 — Měsíc v úplňku
 12. listopadu 2006 v 18:45 — Měsíc v poslední čtvrti
 16. listopadu 2006 v 0 hod — Měsíc v odzemí (apogeu)
 20. listopadu 2006 ve 23:18 — Měsíc v novu
 28. listopadu 2006 v 07:29 — Měsíc v první čtvrti
 2. prosince 2006 v 1 hod — Měsíc v přízemí (perigeu)
 5. prosince 2006 v 01:25 — Měsíc v úplňku
 12. prosince 2006 v 15:31 — Měsíc poslední čtvrti
 13. prosince 2006 ve 20 hod — Měsíc v odzemí (apogeu)
 20. prosince 2006 v 15:00 — Měsíc v novu
 27. prosince 2006 v 15:47 — Měsíc v první čtvrti
 28. prosince 2006 ve 3 hod — Měsíc v přízemí (perigeu)

Merkur: v říjnu nepozorovatelný, ve druhé polovině listopadu a první polovině prosince bude viditelný ráno nad jihovýchodním obzorem. Dne 15. listopadu bude mít Merkur jasnost 1,5 mag, 1. prosince -0,6 mag a 15. prosince rovněž -0,6 mag.

úkazy: 17. října v 5 hodin — největší východní elongace ($24^\circ 49'$ od Slunce)
 25. listopadu ve 14 hodin — největší západní elongace ($19^\circ 54'$ od Slunce)
 9. prosince — Merkur, Mars a Jupiter na obloze blízko sebe

Venuše: v říjnu a listopadu nebude viditelná, teprve koncem prosince ji bude možné spatřit večer nevysoko nad jihozápadním obzorem. Dne 15. prosince bude mít Venuše jasnost -3,9 mag a tato hodnota se do konce měsíce nezmění.

Mars: v říjnu a listopadu nebude pozorovatelný. Během prosince však bude viditelný ráno nevysoko nad jihovýchodním obzorem. Dne 1. prosince bude mít Mars jasnost 1,5 mag a tato hodnota zůstane po celý měsíc nezměněna.

úkazy: 9. prosince — Mars, Merkur a Jupiter na obloze blízko sebe

Jupiter: během října jej nalezneme na večerní obloze jen velice nízko nad jihozápadním obzorem. V listopadu nepozorovatelný. V prosinci se bude nacházet na ranní obloze nevysoko na jihovýchodním obzorem. Dne 1. října bude mít Jupiter jasnost -1,8 mag, 15. října rovněž a 31. října -1,7 mag. Dne 1. prosince bude mít Jupiter jasnost -1,7 mag, 15. prosince -1,8 mag a konečně 31. prosince rovněž -1,8 mag.

úkazy: 9. prosince — Jupiter, Merkur a Mars na obloze blízko sebe

Saturn: v říjnu bude viditelný ve druhé polovině noci, v listopadu a prosinci pak bude pozorovatelný téměř po celou noc. Dne 1. října bude mít Saturn jasnost 0,5 mag, 15. října 0,6 mag, 1. listopadu také 0,6 mag, 15. listopadu 0,5 mag, 1. prosince rovněž 0,5 mag, 15. prosince 0,4 mag a konečně 31. prosince 0,3 mag.

úkazy: 13. listopadu v 1 hodinu — konjunktce Saturn — Měsíc (Saturn 1,2° jižně)

Meteorické roje: dne 22. října nastane maximum činnosti meteorického roje Orionid. Měsíc bude prakticky v novu, takže nebude rušit. Dne 19. listopadu kolem 5:45 hod by se měla objevit významnější sprška Leonid (maximum činnosti „klasických“ Leonid nastane 18. listopadu dopoledne). Měsíc těsně před novem nebude pozorování rušit.

Komety: komety pozorovatelné malými dalekohledy či triedry v říjnu až prosinci 2006. Pro uvedený den, měsíc (v anglické zkratce), rok a světový čas UT (není-li uve deno jinak, jedná se o 0 h UT tedy 1 h SEČ, 2 h SELČ) jsou postupně řazeny tyto informace: poloha udaná v rovníkových souřadnicích (RA — rektascenze a D — deklinace), r — vzdálenost komety od Slunce v AU a delta — vzdálenost od Země v AU, mag — očekávaná jasnost v magnitudách, Elo. — úhlová vzdálenost objektu od Slunce na obloze, Alt — výška nad obzorem, Azim. — azimut (90° je východ, 180° je jih) a So. — latinská zkratka souhvězdí, v kterém se objekt nachází.

4P/Faye

Date	UT	RA	D	r	delta	mag	Elo.	Alt.	Azim.	So.	
30 Sep 2006		02h05m00.72s	+13 01'	36.4"	1.731	0.777	11.0	153.0	53.50	172.22	Ari
5 Oct 2006		02h06m48.26s	+12 10'	14.4"	1.718	0.750	10.9	157.8	52.86	179.57	Ari
10 Oct 2006		02h08m01.92s	+11 12'	01.5"	1.707	0.727	10.8	162.7	51.72	186.91	Ari
15 Oct 2006		02h08m45.44s	+10 08'	16.9"	1.697	0.709	10.7	167.6	50.10	194.05	Cet
20 Oct 2006		02h09m04.74s	+09 00'	49.6"	1.688	0.696	10.6	172.2	48.05	200.87	Cet
25 Oct 2006		02h09m08.15s	+07 51'	56.6"	1.681	0.688	10.6	174.9	45.63	207.26	Cet
30 Oct 2006		02h09m05.60s	+06 44'	09.9"	1.675	0.685	10.5	172.9	42.95	213.20	Cet
4 Nov 2006		02h09m07.29s	+05 39'	58.4"	1.671	0.688	10.5	168.4	40.08	218.69	Cet
9 Nov 2006		02h09m22.27s	+04 41'	32.9"	1.669	0.695	10.5	163.5	37.11	223.75	Cet
14 Nov 2006		02h09m58.51s	+03 50'	42.8"	1.667	0.707	10.6	158.5	34.12	228.43	Cet
19 Nov 2006		02h11m03.34s	+03 08'	54.4"	1.668	0.723	10.6	153.6	31.17	232.78	Cet
24 Nov 2006		02h12m42.87s	+02 37'	03.3"	1.670	0.744	10.7	148.9	28.32	236.85	Cet
29 Nov 2006		02h15m01.39s	+02 15'	31.0"	1.673	0.769	10.8	144.3	25.60	240.67	Cet
4 Dec 2006		02h18m00.81s	+02 04'	05.7"	1.678	0.798	10.9	140.0	23.03	244.29	Cet
9 Dec 2006		02h21m40.93s	+02 02'	13.0"	1.684	0.830	11.0	135.9	20.61	247.74	Cet
14 Dec 2006		02h26m00.78s	+02 09'	08.6"	1.692	0.866	11.1	132.1	18.36	251.04	Cet
19 Dec 2006		02h30m59.06s	+02 24'	02.0"	1.701	0.905	11.2	128.4	16.26	254.22	Cet
24 Dec 2006		02h36m34.10s	+02 45'	56.3"	1.711	0.947	11.4	124.8	14.32	257.30	Cet
29 Dec 2006		02h42m43.60s	+03 13'	49.2"	1.723	0.992	11.5	121.5	12.51	260.28	Cet
3 Jan 2007		02h49m24.50s	+03 46'	36.1"	1.736	1.039	11.7	118.3	10.82	263.17	Cet

Zajímavým tělesem pozorovatelným po celé sledované období bude krátkoperiodická vlasatice 4P/Faye. Tuto kometu objevil 23. listopadu roku 1843 Francouz Hervé Faye (Královská observatoř, Paříž). Při letošním návratu projde perihéliem 15. listopadu 2006 a předtím 30. října prolétne ve vzdálenosti 0,69 AU od Země. Kometa bude pozorovatelná středně velkými až středně malými dalekohledy. Naleznete ji postupně v souhvězdí Berana a později Velryby. Kometa bude zjasňovat, přičemž maxima jasnosti kolem +10 mag by měla dosáhnout začátkem listopadu, kdy také nastanou nejvhodnější podmínky pro její pozorování.

177P/Barnard

Date	UT	RA	D	r	delta	mag	Elo.	Alt.	Azim.	So.
25 Sep 2006		18h13m10.93s	+69 32' 50.0"	1.189	0.617	10.0	91.2	39.72	334.47	Dra
30 Sep 2006		18h41m19.56s	+71 14' 19.3"	1.220	0.632	10.2	93.9	41.27	335.76	Dra
5 Oct 2006		19h16m31.93s	+72 30' 50.3"	1.254	0.646	10.3	96.9	42.97	336.38	Dra
10 Oct 2006		19h58m30.26s	+73 14' 19.3"	1.292	0.660	10.5	100.3	44.76	336.25	Dra
15 Oct 2006		20h45m03.20s	+73 16' 25.7"	1.333	0.674	10.7	104.1	46.57	335.29	Cep
20 Oct 2006		21h32m14.96s	+72 32' 11.5"	1.376	0.690	10.9	108.1	48.31	333.43	Cep
25 Oct 2006		22h16m02.74s	+71 02' 41.4"	1.422	0.708	11.1	112.2	49.86	330.63	Cep
30 Oct 2006		22h54m01.91s	+68 54' 32.1"	1.470	0.730	11.3	116.3	51.08	326.93	Cep
4 Nov 2006		23h25m43.74s	+66 17' 08.6"	1.519	0.755	11.5	120.2	51.82	322.50	Cep

Kometa *177P/Barnard* je tělesem, které bylo znovuobjeveno po 117 letech, poté, co bylo pozorováno při svém minulém návratu v roce 1889. Vlasice výrazně zjasněla v průběhu léta a byla pozorovatelná jako velký difúzní objekt bez ohonu s jasností +8 mag. Podmínky pro její pozorování ze severní polokoule jsou nadále výborné. Kometa se v první polovině noci nachází velmi vysoko nad obzorem — naleznete ji v souhvězdí Draka. V následujícím období však již bude výrazně slábnout. Vizualně pozorovatelná bude pravděpodobně do poloviny října.

C/2006 M4 (SWAN)

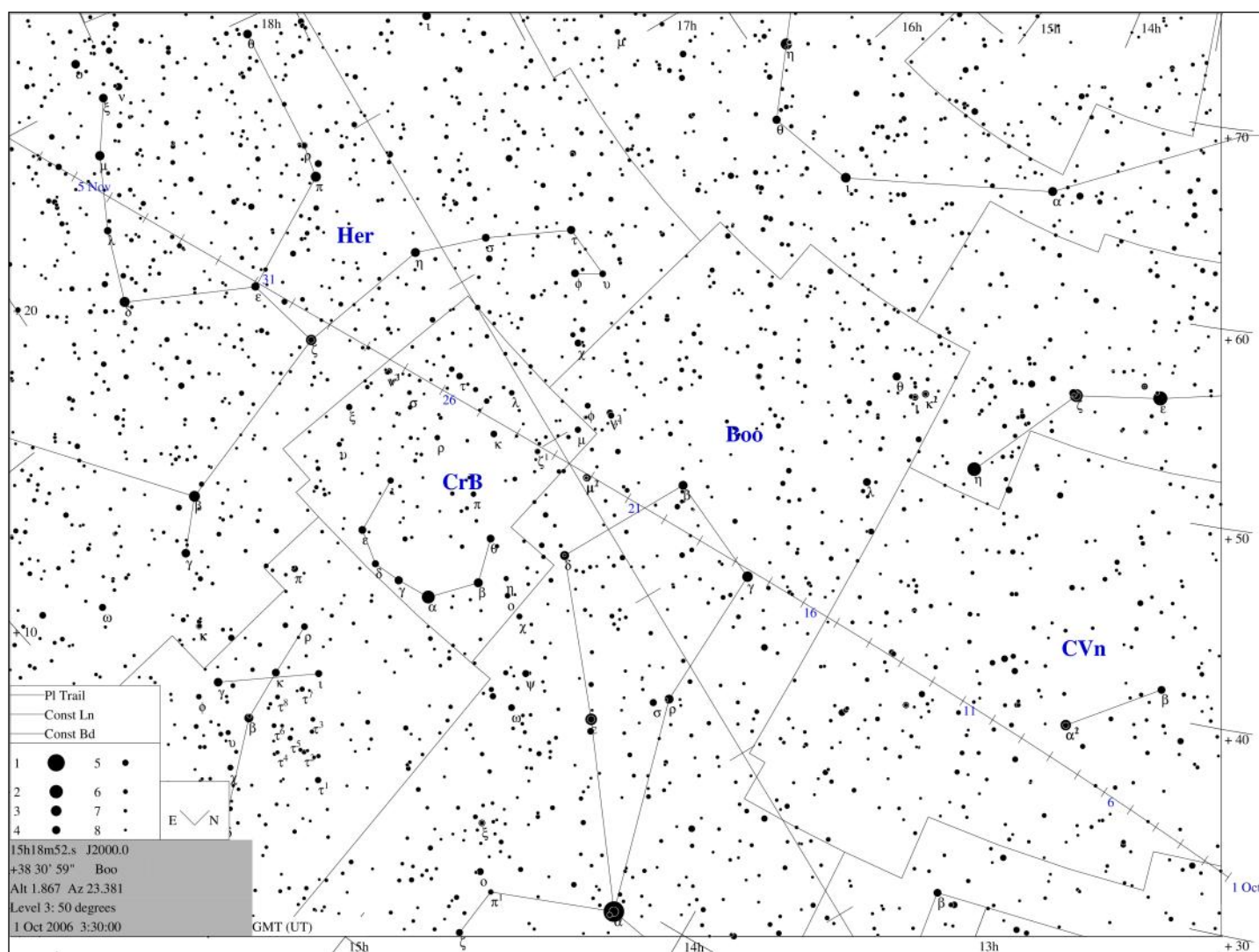
Date	UT	RA	D	r	delta	mag	Elo.	Alt.	Azim.	So.
30 Sep 2006	4	12h01m53.82s	+32 17' 58.1"	0.783	1.342	8.1	35.4	21.62	65.18	UMa
5 Oct 2006	4	12h34m20.66s	+35 04' 24.6"	0.792	1.237	8.0	39.8	21.76	61.06	CVn
10 Oct 2006	4	13h15m00.66s	+37 21' 17.1"	0.813	1.143	7.9	44.0	20.51	56.09	CVn
15 Oct 2006	4	14h04m26.49s	+38 37' 04.1"	0.844	1.066	7.9	48.2	17.58	50.56	CVn
20 Oct 2006	4	15h00m36.43s	+38 15' 49.9"	0.884	1.016	8.0	52.2	12.91	44.96	Boo
25 Oct 2006	4	15h58m21.44s	+35 57' 43.6"	0.932	0.997	8.2	55.8	6.82	39.82	CrB
30 Oct 2006	4	16h51m44.74s	+31 58' 48.2"	0.985	1.012	8.5	58.8	-0.02	35.60	Her
4 Nov 2006	4	17h37m15.36s	+27 04' 10.8"	1.043	1.059	8.8	61.0	-6.83	32.56	Her
9 Nov 2006	4	18h14m26.05s	+22 00' 53.3"	1.104	1.135	9.2	62.1	-13.0	30.75	Her
14 Nov 2006	4	18h44m29.19s	+17 19' 34.4"	1.167	1.233	9.6	62.2	-18.2	30.09	Her
19 Nov 2006	4	19h08m59.10s	+13 13' 23.1"	1.233	1.346	10.1	61.5	-22.4	30.42	Aql

Nová kometa *C/2006 M4 (SWAN)* byla objevena na snímcích přístroje SWAN sluneční kosmické observatoře SOHO. V polovině srpna se její jasnost pohybovala podle očekávání kolem +10 mag. Počátkem září se kometa konečně vynořila ze sluneční záře a je i u nás pozorovatelná ráno nízko nad východním obzorem. V polovině září se její jasnost pohybovala již kolem +7,5 mag a na hranici +7 mag by se měla udržet až do konce října. Kometa přejde postupně z ranní oblohy na večerní, přičemž počátkem listopadu začne výrazně slábnout. Pro tuto kometu uveřejňujeme na *straně 19* vyhledávací mapku.

C/2006 P1 (McNaught)

Date	UT	RA	D	r	delta	mag	Elo.	Alt.	Azim.	So.
5 Dec 2006	16	17h32m00.09s	-11 35' 18.5"	1.102	2.023	12.0	15.2	4.25	246.69	Ser
10 Dec 2006	16	17h41m34.17s	-11 01' 39.1"	0.993	1.918	11.4	14.2	3.16	249.00	Ser
15 Dec 2006	16	17h52m15.83s	-10 22' 33.9"	0.880	1.803	10.7	13.8	2.29	251.14	Ser
20 Dec 2006	16	18h04m25.07s	-09 37' 44.4"	0.760	1.676	9.9	14.0	1.70	253.06	Oph
25 Dec 2006	16	18h18m34.41s	-08 48' 07.7"	0.633	1.535	8.9	14.6	1.47	254.65	Ser
30 Dec 2006	16	18h35m41.56s	-07 59' 13.5"	0.498	1.376	7.7	15.2	1.69	255.66	Sct
4 Jan 2007	16	18h57m42.22s	-07 35' 09.3"	0.354	1.193	5.9	15.1	2.37	255.48	Sct
9 Jan 2007	16	19h28m45.87s	-09 41' 43.1"	0.214	0.980	3.3	12.5	2.51	251.97	Aql
14 Jan 2007	16	20h07m58.52s	-22 27' 56.0"	0.187	0.820	2.3	5.8	-4.60	240.38	Cap

Kometa *C/2006 P1 (McNaught)* projde v lednu 2007 ve vzdálenosti pouhých 0,17 AU od Slunce. Ačkoliv při objevu se její jasnost pohybovala kolem +17 mag, je nyní výrazně jasnější, podle některých pozorování až +13,5 mag. Kometa bude výrazně zjašňovat na přelomu roku, bude se však nacházet jen velmi nízko nad západním obzorem a i při předpovídané maximální jasnosti kolem +3 mag !!! zůstane ze severní polokoule pravděpodobně nepozorovatelnou.



Mapa 1: Vyhledávací mapka pro kometu C/2006 M4 (SWAN) pro říjen roku 2006. Kometa se bude poměrně rychle pohybovat souhvězdími Honících psů (CVn), Pastýře (Boo), Severní koruny (CrB) a Herkula (Her). Poloha komety je vyznačena vždy pro 5h 30 minut SELČ. Vlasatici naleznete poměrně nízko nad východním obzorem. Mapka je otočena, při pozorování je potřeba srovnat řídkce dělenou čáru vedoucí shora dolů přes střed s rovinou horizontu.