

ATHENA



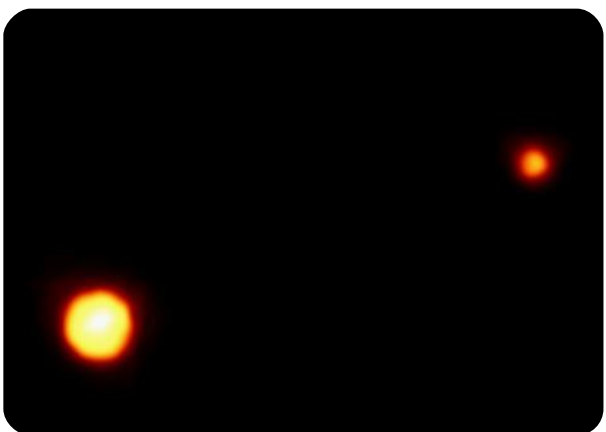
Bulletin Hvězdárny Vsetín



ASTRONOMIE

Komety XXXII aneb „Článek nejen pro pamětníky“

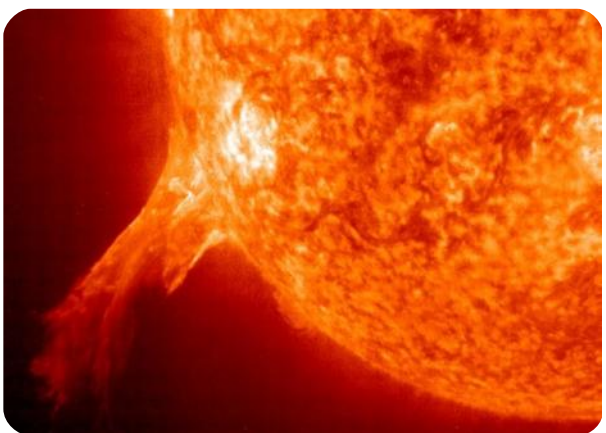
Kometa C/1965 S1 (Ikeya-Seki) patřila mezi nejjasnější komety 20. století. Dne 21. října 2005 uplynulo již 40 let od okamžiku jejího průchodu přísluním. Na *straně 3* se o tomto pozoruhodném tělese dozvíte více.



ASTRONOMIE

Planet(k)a Pluto má tři měsíce

Patrně nejzajímavější astronomický objev roku 2005 se podařil americkým vědcům, kteří za pomoci HST zjistili, že Pluto má, kromě Charonu, ještě další dva malé měsíce. Více se dozvíte na *straně 4*.



KOSMONAUTIKA

Kosmonautika XIX — Deset let SOHO

SOHO je sonda určená k výzkumu projevů sluneční aktivity. Pomáhá astronomům rozplést složité tajemství Slunce. V článku na *straně 10* naleznete podrobné ohlédnutí za její již desetiletou činností.

NĚKOLIK SLOV ÚVODEM

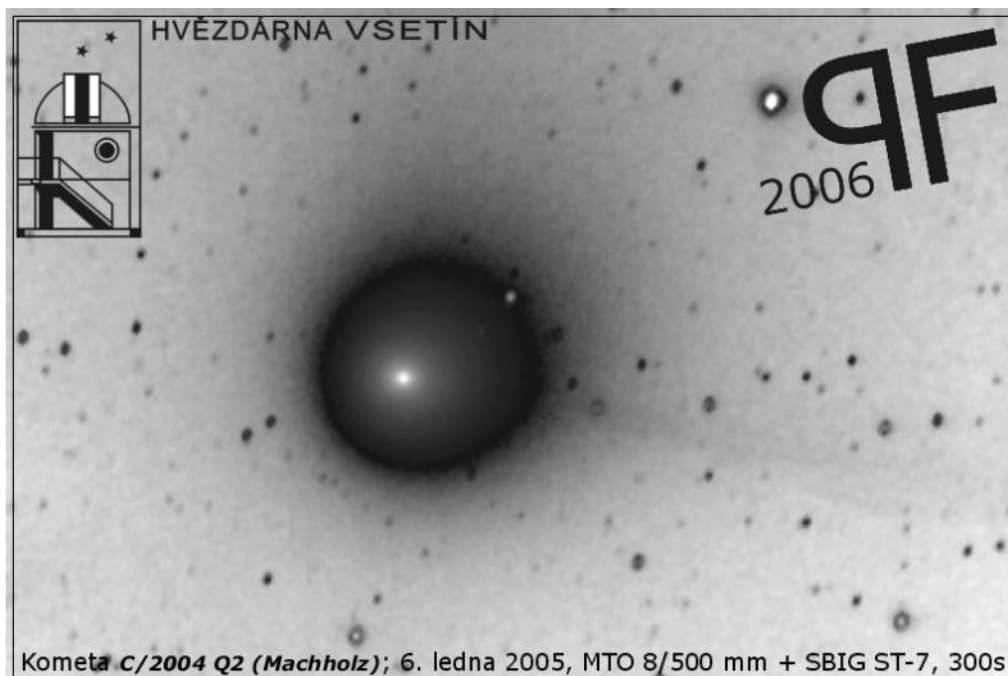
Jak zpívá klasik: „Čas letí jako bláznivý, já nezměním to, ani vy...“, a tak se stalo, že jsme opět o rok starší. Na místě poslední číslice letopočtu nahradila šestka pětku a slovy jiného klasika: „Jede se dál, močálem černým okolo bílých skal“. Zdá se mi, že tato prostá věta až s neuvěřitelnou pravdivostí vystihuje, o jak významnou událost v našich životech se jedná.

Přesto bude mít rok 2005 v dějinách Hvězdárny Vsetín navždy poněkud zvláštní postavení. Je tomu právě 12 měsíců, co jsme se stali součástí Muzea regionu Valašsko ve Vsetíně. Na jakékoliv hodnocení tohoto sloučení je samozřejmě ještě brzy, ale přesto už první rok společné koexistence obou organizací mnohé naznačil.

Naštěstí se nenaplnily obavy z razantních změn, což je bezesporu zásluha především pana Jiřího Haase, dlouholetého ředitele vsetínské hvězdárny, který v současnosti vede celé muzeum. Na druhé straně je ale třeba říci, že jisté úpravy fungování hvězdárny, nejen v rámci muzea, jsou dlouhodobě potřebné a nutné. Řešení tohoto problému je však zatím nejspíš v nedohlednu.

Dále je třeba zdůraznit, že navzdory obavám se změna právního statutu nijak negativně neprojevila na fungování hvězdárny ani počtu uspořádaných akcí. Spíše naopak. Spolupráce s muzeem přinesla řadu nových příležitostí, jak návštěvníky přilákat a oslovit daleko širší spektrum zájemců všech věkových skupin. Plné využití možností, které společná popularizace věd přírodních a historických nabízí, je otázkou času.

Doufejme společně, že rok 2006 bude alespoň stejně úspěšný jako ten uplynulý. Na tomto místě bych chtěl nejen hvězdárně, ale i jejím zaměstnancům, spolupracovníkům a návštěvníkům popřát vše nejlepší do nového roku 2006. Doufejme společně, že nám přinese nejen mnoho radosti a štěstí, ale také spoustu krásných zážitků spojených se sledováním hvězdné oblohy nad námi.



Jiří Srba
Ji. Srba

Vydala: Hvězdárna Vsetín

Redakce: Emil Březina, Michal Václavík a Jiří Srba

Adresa: Jablonoňová 231, 755 11 Vsetín

E-mail: hvezdarna@vs.inext.cz

Web: <http://vsetin.astronomy.cz>

© 2005 Hvězdárna Vsetín — AKIII, autoři článků

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

OBSAH

ASTRONOMIE

Komety XXXII aneb „Článek nejen pro pamětníky“	3
Planet(k)a Pluto má tři měsíce	4
Byla na Marsu desková tektonika?	6
Zmrzlý, ale ne mrtvý	7

KOSMONAUTIKA

Budoucnost průzkumu sluneční soustavy kosmickými sondami IV	8
Kosmonautika XIX — Deset let SOHO	10

METEOROLOGIE

Bouřková sezóna 2005	13
----------------------------	----

INFORMACE

Fotoreportáž z oslav 55. výročí založení	14
Co se děje... ..	15

KOMETY XXXII

ANEB „ČLÁNEK NEJEN PRO PAMĚTNÍKY“

Dne 21. října 2005 uplynulo 40 let od okamžiku, kdy prošla přísluním kometa C/1965 S1 (Ikeya-Seki). Tato vlasatice patří k těm nejjasnějším, které bylo možné spatřit na obloze v průběhu 20. století. Kromě zmíněného jubilea je s ní ale spojena řada dalších zajímavostí ze světa takzvaných „sungrazers“ — česky „lízáčů Slunce“, tedy těles, která se při svém pohybu sluneční soustavou dostávají do takové blízkosti naší hvězdy, že se prakticky „otírají“ o vrstvy její atmosféry. Vzhledem k aktuálnímu nedostatku jasných komet na obloze střední Evropy jsem se u příležitosti tohoto výročí rozhodl věnovat kometě C/1965 S1 (Ikeya-Seki) krátký článek.

Kometa C/1965 S1 byla objevena teprve 18. září 1965 a nezávisle na sobě ji s odstupem asi 15 minut našli dva japonští pozorovatelé Kaoru Ikeya a Tsutomu Seki. Už tehdy byla viditelná jako difúzní skvrnka o jasnosti asi +8 mag se slabou centrální kondenzací. Poměrně rychle byla na základě dráhových elementů rozpoznána její pravá povaha „lízáče Slunce“, o čemž svědčil i rychlý nárůst jasnosti. Už 1. října 1965 byla pozorovatelná pouhým okem jako objekt +5.5 mag, 15. října dosáhla hodnoty +2 mag a měla vytvořený ohon o délce kolem 5° [1]. Až posud to ještě jde. I my mladší jsme měli možnost zažít něco podobného, vzpomínáme na komety C/1995 O1 (Hale-Bopp) nebo jinou „sebevražednou“ vlasatici C/2002 V1 (NEAT). Ze strany C/1965 S1 (Ikeya-Seki) to však nebylo zdaleka vše.

Těsně před průchodem přísluním, nejbližším bodem dráhy ke Slunci, se kometa stala pozorovatelnou za bílého dne. Její jasnost se pohybovala v rozmezí -10 až -15 mag, což z ní dělalo v tom okamžiku druhý až třetí nejjasnější objekt na obloze. Jen pro srovnání. Planeta Venuše v nejvyšším lesku dosahuje jasnosti -4,7 mag a Měsíc v úplňku je asi -12 mag. K tak výraznému růstu jasnosti komety došlo patrně v důsledku fragmentace jádra na tři samostatné složky, které byly poprvé zaznamenány japonskými pozorovateli pracujícími s koronografem na astronomické observatoři Norikura, a to pouhých 30 minut před průchodem periheliem 21. října 1965 [1].

Kometa Ikeya-Seki byla v té době na obloze nepřehlédnutelným objektem. Nacházela se sice jen několik stupňů od Slunce (v minimu dokonce méně než 0,3°), ale přesto byla pohodlně pozorovatelnou. Stačilo si rukou zakrýt zářící sluneční kotouč a mohli jste na modré obloze pouhým okem a třeba v pravé poledne uvidět vlasatici s ohonem o délce tří stupňů. Zajímavější pohled se však naskytl těm, kteří měli možnost ji spatřit koncem října a začátkem listopadu 1965 těsně před východem Slunce. Za kometou se po obloze táhl velmi jasný ohon o délce kolem 25°, zatímco její hlava měla téměř stelární vzhled.

V tom okamžiku byly pozorovatelné už jen dvě složky původního jádra. Kometa byla naposledy fotograficky pozorována 14. ledna 1966 [1]. Tím však celá historie kolem tohoto grandiózního objektu zdaleka nekončí.

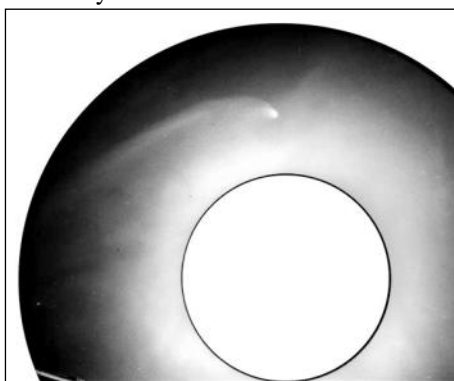
Jak již bylo řečeno, kometa C/1965 S1 (Ikeya-Seki) patří do rodiny komet, které se při svém průletu sluneční soustavou dostávají do extrémně malých vzdáleností od Slunce, konkrétně do skupiny, která dnes nese označení *Kreutzova*, na počest německého astronoma Heinricha Kreutze, který se objekty tohoto typu zabýval koncem 19. století. Obecně se již nějakou dobu soudí, že celý systém vlasatic na velice podobných drahách musel nutně vzniknout fragmentací kdysi jediného tělesa s podstatně větším jádrem [2], [3].

Dráhy komet *Kreutzovy rodiny* mají tvar velice protáhlé elipsy se vzdáleností periheliu méně než 0,01 AU (v případě Ikeya-Seki to bylo 0,0078 AU), odsunutím ve vzdálenosti cca 200 AU a periodou oběhu kolem 1000 let. Doposud bylo pozorováno celkem 855 „kometek“ náležejících do této skupiny. Pouze 8 však bylo objeveno ze Země, zbytek nalezly koronografy na kosmických zařízeních, přičemž plných 831 „zářezů na pažbě“ má v současnosti sluneční observatoř SOHO [4].

Vraťme se však ke kometě Ikeya-Seki. Záhy po upřesnění její dráhy se ukázalo, že je velmi podobná trajektorii jiné velké komety, tentokrát z roku 1882 (C/1882 R1). Ta se, stejně jako C/1965 S1 (Ikeya-Seki), při průchodu periheliem rozdělila, tentokrát dokonce na 6 úlomků.

Tato podobnost vedla k poměrně odvážnému závěru, že jak C/1882 R1, tak C/1965 S1 jsou pozůstatkem někdejšího jediného tělesa, které prošlo přísluním nejspíše počátkem 12 století. Zajímavé je, že o něčem podobném (samozřejmě pouze v souvislosti s kometou C/1882 R1) uvažoval už Heinrich Kreutz. Kometu C/1882 R1 považoval za návrat *Velké komety roku 1106*, jejíž pozorování se objevují v historických záznamech z celého světa.

Možnou spojitost těchto objektů se ve svých výpočtech a modelech zabýval také český astrofyzik Zdeněk Sekanina* se svými kolegy. Dospěli k závěru, že společný



Obr.1: Snímek komety C/1965 S1 (Ikeya-Seki), který pořídili F. Moriyama a T. Hirayama (Tokyo Astronomical Observatory, Mitaka, Japonsko) na Norikura Corona Station 21. října 1965. Ke snímání použili koronograf o průměru objektivu 12 cm a expozici 4 s. [1]



Obr.2: Snímek komety C/1965 S1 (Ikeya-Seki) z 29. října 1965, získaný expozicí o délce 4 minuty. Nejjasnější hvězda na snímku je γ Crv o jasnosti +2,6 mag. [5] Foto: Roger Lynds/NOAO/AURA/NSF.

* Dr. Zdeněk Sekanina je český astrofyzik pracující v americké *Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology*, Pasadena, Kalifornie. Dlouhá léta se zabývá především fyzikou kometárních jader.

původ těles C/1882 R1 a C/1965 S1 je za určitých okolností možný. Vše závisí především na dvou faktorech: jednak na okamžiku průchodu periheliem předpokládané původní mateřské komety z počátku 12. století, a za druhé na době, kdy došlo k fragmentaci jejího jádra. Z modelů sledujících vývoj orbitálních elementů jednotlivých složek komet C/1882 R1 a C/1965 S1 se podařilo ukázat, že společným mateřským tělesem by opravdu mohla být již zmíněná kometa z roku 1106, ovšem pouze za předpokladu, že ke štěpení jejího jádra došlo 18 dní po průchodu periheliem. To však do jisté míry koliduje s fragmentací jader jejích „dcer“, ke které vždy došlo v těsném okolí přísluní. Zajímavým výsledkem je pro nás pozorovatele 21. století také úvaha, že pokud by došlo ke štěpení jádra komety z roku 1106 v periheliu, pak by sice souvislost s kometami C/1882 R1 a C/1965 S1 byla vyvrácena, ale zato by nás počátkem 21. století čekalo několik velmi jasných komet alá C/1965 S1 (Ikeya-Seki). Teď nevím, který z výsledků je zajímavější [2], [3].

Ani „Velká kometa roku 1106“ však s určitostí není tím prapůvodním tělesem, které je zodpovědné za existenci „roje“ možná několika tisíc komet na velmi podobných, Slunci extrémně blízkých, drahách, který pozorujeme dnes.

Za zdrojové těleso je považována vlasatice, kterou v roce 371 př.n.l. pozorovali Aristoteles a Ephorus, který dokonce zaznamenal její rozpad na dvě samostatné části. Jisté je, že pokud současní „sugrazers“ mají společného prapředka, muselo se bezesporu jednat o obrovské těleso s jádrem o průměru kolem 100 km [3].

Každopádně teprve v současnosti, s moderní kosmickou technikou, máme poprvé v historii možnost důkladně sledovat to, co se v okolí Slunce odehrává již téměř dvě tisíce let. Každým rokem projde přísluním řada miniaturních komet s jádrem o průměru jen několika metrů, které by zůstaly našim zrakům skryty ve sluneční záři, nebýt sluneční observatoře SOHO. Ale statisticky zhruba jednou za 20 let se do blízkosti Slunce přiblíží větší úlomek, který má dobré předpoklady stát se velkou kometou, pozorovatelnou pouhým okem. Posledním takovým tělesem byla již v roce 1970 kometa C/1970 K1 (White-Ortiz-Bolelli). Nová jasná vlasatice patřící do Kreutzovy rodiny je tedy „na spadnutí“. Doufejme společně, že nás tedy v nejbližších letech čeká alespoň taková podívaná, jakou zažili lidé v 60. a 70. letech minulého století.

Jiří Srba

[1] Garry W. Kronk's Cometography, C/1965 S1 (Ikeya-Seki). Dostupné z: <http://cometography.com/comets/1965s1.html>.

[2] Sekanina, Z.; Vznik komet Kreutzova systému, Corona Pragensis, 2002. Dostupné z: <http://praha.astro.cz/crp/0210a.phtml>.

[3] Kreutz Sungrazers. Dostupné z: <http://kreutz-sungazers.ask.dyn dns.dk/>.

[4] SOHO comets. Dostupné z: <http://www.ast.cam.ac.uk/~jds/klis.htm>.

[5] Comet Ikeya-Seki in 1965. Roger Lynds/NOAO/AURA/NSF. Dostupné z: http://www.noao.edu/image_gallery/solar_system.html.

PLANET(K)A PLUTO MÁ TŘI MĚSÍCE

Americkým vědcům se za použití Hubbleova vesmírného dalekohledu (HST) podařilo zjistit, že jedno z transneptunických těles — Pluto nemá jen jeden měsíc, ale hned tři. Pokud se potvrdí, že kolem Pluta obíhají kromě měsíce Charon ještě další dva objekty, bude se bezpochyby jednat o jeden z nejzajímavějších astronomických objevů letošního roku.

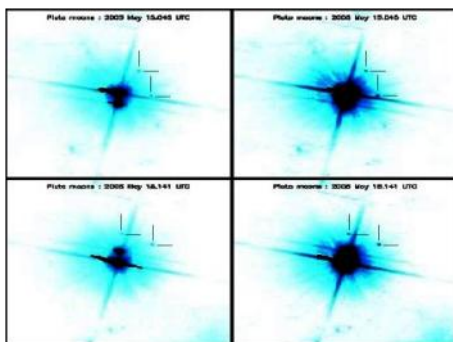
Pluto objevil 20. února 1930 americký astronom Clyde W. Tombaugh, přičemž teprve v roce 1978 se podařilo ukázat, že se ve skutečnosti nejedná o jedno těleso, ale o dvojici menších objektů, které kolem sebe obíhají ve velmi malé vzdálenosti. Tak byl objeven jeho první a ještě nedávno také jediný měsíc Charon.

Projekt hledání objektů na oběžné dráze kolem Pluta započal záhy poté, co byla koncem roku 2002 do programu americké NASA definitivně akceptována meziplanetární mise *New Horizons*, jejímž úkolem je právě návštěva a důkladný průzkum dvojice Pluto-Charon i dalších transneptunických těles. Poměrně dlouho se však vědcům pracujícím na projektu z různých důvodů nedařilo získat pozorovací čas na HST. Teprve v létě 2004 jim bylo oznámeno, že jejich návrh byl přijat, a že tedy budou moci na jaře 2005 použít HST ke sledování okolí Pluta.

Snímky byly nakonec pořízeny ve dnech 15. a 18. května

na 2005 a pro jejich získání bylo použito nastavení, které umožnilo zobrazit objekty až +27 mag, tedy přibližně 100 tisíc krát slabší než samotné Pluto (asi 100 milion krát slabší, než člověk může vidět pouhým okem). V zorném poli bylo možné zachytit objekty až do vzdálenosti cca 2 milionů km od Pluta, čímž se podařilo zobrazit celou oblast, kde se dala přítomnost měsíců teoreticky očekávat. Právě toto kritérium bylo pro úspěch projektu velmi významné, neboť celé hledání nových satelitů bylo už od počátku založeno na předpokladu, že pokud Pluto nějaké další měsíce má, pak se jedná o poměrně malá tělesa, která obíhají ve značné vzdálenosti od něj. O to větší bylo překvapení všech zúčastněných, když se na snímcích podařilo nalézt objekty, obíhající relativně blízko systému Pluto-Charon.

Jeden snímek v astronomii však nic neznamená. Objev je třeba potvrdit, což ale může být docela oříšek. V tomto případě bylo problémů hned několik. Zpracování série květnových



Obr.1: Série snímků z 15. (nahore) a 18. (dole) května 2005, na kterých byly objeveny nové satelity Pluta (označeny čarami). Na záběrech je vidět pohyb objektů. Upraveno. [1]

snímků se zpozdílo kvůli spolupráci některých členů týmu na misi *Deep Impact* vrcholící počátkem července 2005. Přestože se členové týmu pokusili získat dodatečný čas na HST ihned po potvrzení možného objevu dvou satelitů Pluta nezávislou skupinou koncem srpna, jejich žádost byla doručena teprve 30. srpna, tedy den poté, co byl HST uveden do úsporného režimu se dvěma gyroskopy, ve kterém nebylo možné zaměřit dalekohled na Pluto. První příležitost pro potvrzení tak nastane až v březnu 2006.

Mezitím byly o spolupráci požádány velké pozemní observatoře *Gemini* a *Keck* na Havaji či *VLT* v Chile. Přestože moderní pozemní teleskopy by měly být schopny nové satelity zaznamenat, dříve než počátkem příštího roku se to nejspíš nepodaří. Letos bylo sice učiněno několik pokusů, ale Pluto se vždy během pozorování nacházelo jen nízko nad obzorem a zapadalo nedlouho po Slunci. I s pozemním potvrzením tak bude potřeba počkat, až se Pluto vynoří dostatečně daleko ze slunečního záře, nakolik je v polovině prosince 2005 v konjunkci se Sluncem. Přesto je vysoce pravděpodobné, že Pluto má opravdu tři měsíce a důvodů pro tento předpoklad je hned několik:

- 1) Oba nalezené objekty se nejspíše pohybují vesmírem společně s Plutem a zároveň velmi pravděpodobně obíhají kolem něj. Svědčí o tom pořízené snímky, které byly pointovány na Pluto. Pokud by se totiž jednalo o hvězdy v pozadí, došlo by během expozice k jejich „rozmazání“.
- 2) Statisticky je vysoce nepravděpodobné, že by se jednalo o jiná transneptunická tělesa za drahou Pluta, která se shodou okolností dostala do zorného pole.
- 3) Vzhled obou objektů na snímku odpovídá zobrazení bodového zdroje světla, který je reálný. Jinými slovy, nejedná se o žádnou poruchu ve zpracování obrazu či „ducha“ způsobeného odrazy na jednotlivých optických prvcích dalekohledu.
- 4) Informace, které byly dosud získány, jsou plně konzistent-

ní za předpokladu oběhu obou těles kolem Pluta po téměř kruhových drahách a zároveň ve stejné rovině jako již dříve známý Charon.

- 5) Vzhledem ke vzdálenosti od Pluta a malé vlastní velikosti je prakticky vyloučeno, aby objekty byly nalezeny podobnými projekty v minulosti, a to i metodami sledujícími jejich případný gravitační vliv na pohyby Pluta a Charonu.

- 6) Naprosto nečekaně se podařilo získat potvrzující pozorování, a to na základě prohlídky archivních snímků z HST, které byly pořízeny již v roce 2002 za účelem mapování povrchu Pluta.

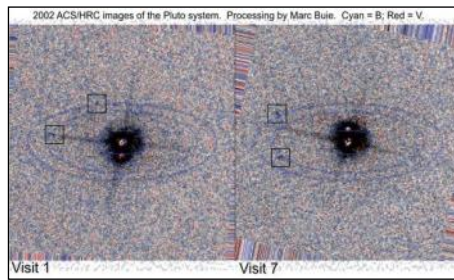
Přes tyto závěry jsou však objevitelé stále opatrní a definitivní závěr učiněn nebyl. Oba měsíce dostaly zatím provizorní označení *S/2005 P1* a *S/2005 P2*. Na základě

všech dostupných snímků byly stanoveny jejich přibližné kruhové dráhy. Vzdálenější *S/2005 P1* obíhá kolem Pluta $64\,700 \pm 850$ km daleko s periodou $38,2 \pm 0,8$ dní, slabší *S/2005 P2* se pohybuje o něco blíže ve vzdálenosti $49\,500 \pm 600$ km a oběh mu trvá $25,5 \pm 0,5$ dne. Při pozorování ze Země se nevzdalují od Pluta více než $3''$ (u Charonu je to $0,9''$). Průměr jasnějšího z obou měsíců *S/2005 P1* se v závislosti na dosud neznámé odrazivosti povrchu pohybuje v rozmezí cca 50 až 150 km. *S/2005 P2* je asi o 15% menší (za předpokladu stejných vlastností povrchu). Vzhledem k použité technice a důkladnosti průzkumu okolí Pluta je nepravděpodobné, že by systém obsahoval další tělesa větší než cca 20 km v průměru.

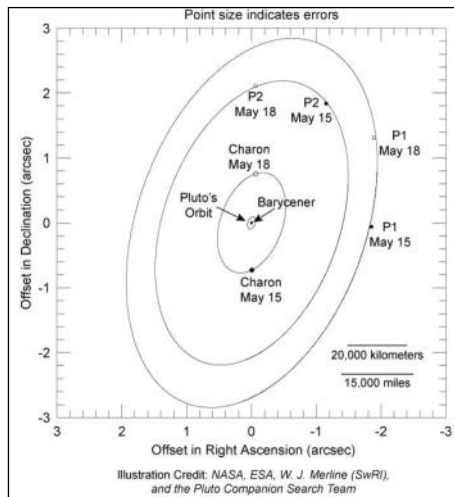
Pokud tento objev bude na jaře příštího roku definitivně potvrzen, stane se Pluto prvním transneptunickým objektem, u kterého bude prokázáno, že je systémem více těles. Dosud je známo několik dalších planetoidů za drahou planety Neptun, které jsou těsnými dvojicemi. Skutečnost, že ve sluneční soustavě existuje řada malých svě-

tů, které tvoří systémy několika navzájem gravitačně vázaných těles, je tak nejspíše vodítkem k rozluštění povahy některých procesů, které vedly k jejich vzniku kdysi na počátku formování samotné sluneční soustavy.

Alan Stern, Hal Weaver a jiní
připravil Jiří Srba



Obr.2: Snímky satelitů Pluta z června 2002 nalezené v archivu HST (označeno čtverečky). Jejich poloha na dráze kolem Pluta je konzistentní s polohami odvozenými na základě nových záběrů z letošního roku. Upraveno. [1]



Obr.3: Takto vypadá systém Pluto-Charon i s dalšími tělesy *S/2005 P1* a *P2* při pohledu ze Země. Náznačeny jsou polohy všech objektů v době pozorování 15. a 18. května 2005. [1]

BYLA NA MARSU DESKOVÁ TEKTONIKA?

Odborníci z americké NASA se na základě dlouhodobých měření magnetického pole Marsu domnívají, že na této planetě byla v minulosti funkční desková tektonika [1].

Tento zajímavý poznatek má na svědomí již dlouho pracující sonda *Mars Global Surveyor* (startovala v listopadu 1996). Tato sonda po několik let studovala (a vlastně stále ještě studuje) mimo jiné také magnetické pole Marsu. Postupem času vznikla mapa s vysokým rozlišením, znázorňující rozložení a polaritu magnetického pole hornin na povrchu planety. Při pohledu na tuto mapu si nelze nepovšimnout výrazné pásovitě struktury, do které jsou zmagnetované horniny uspořádány. Vtip je v tom, že takové struktury dobře známe — jenže ze Země!

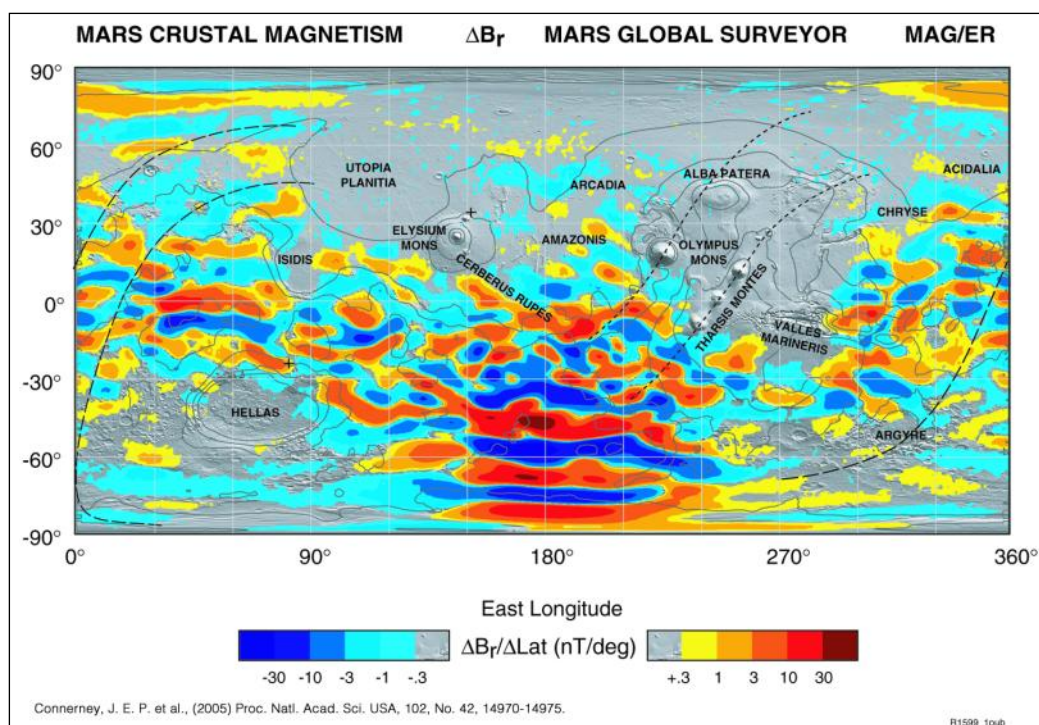
Abychom si objasnili, jak takové struktury vznikají, musíme si přiblížit mechanismus, odpovědný za tzv. deskovou tektoniku. Když hovoříme o deskové tektonice, máme na mysli, že zemská kůra je rozdělena na několik částí — desek — které jsou vůči sobě v pohybu. Na určitých místech potom dochází ke kolizi těchto desek a na jiných místech se naopak desky od sebe vzdalují. Tak je tomu například na tzv. středoatlantickém riftu, který se táhne v délce několika tisíc kilometrů mezi Afrikou a oběma Amerikami. V oblasti riftu se tlačí nahoru magma, které se v podobě lávy vylévá na mořském dně. V utuhlé lávě zůstane zachována současná orientace magnetického pole Země. Vyvěřelé horniny po stranách riftu se, v souladu s pohybem tektonických desek, od sebe vzdalují a jsou nahrazovány novými vyvěřelinami. Když se při tom změni orientace zemského magnetického pole, což se v průběhu jednoho milionu let stane i několikrát, budou tyto změny zachovány v utuhlé lávě podél riftu. Pokud tedy bude-

me měřit magnetické pole hornin směrem pryč od riftu, zjistíme, že se jeho orientace více méně periodicky mění. Je to doklad jednak změn magnetického pole Země, a jednak funkční deskové tektoniky. Nalezení obdobných struktur na Marsu s největší pravděpodobností svědčí o tom, že tato planeta měla alespoň v minulosti jak podobné magnetické pole, tak i deskovou tektoniku.

Pokud připustíme, že na Marsu existovala desková tektonika, pomůže nám to vysvětlit podstatu několika zajímavých útvarů na této planetě. Umožní nám to samozřejmě objasnit vznik samotné pásové struktury zmagnetizovaných hornin nebo vznik vulkánů v pohoří *Tharsis* (jde o *Arsia Mons*, *Pavonis Mons* a *Ascraeus Mons*). Ty totiž leží v jedné linii a mohly vzniknout stejným způsobem jako Havajské souostroví — tj. postupným pohybem tektonické desky nad tzv. horkou skvrnou hlouběji v plášti, nad níž docházelo opakovaně ke vzniku vulkánů, přičemž starší z nich byly unášeny pryč a vyhasínaly. Je rovněž možné, že i obrovská soustava kaňonů na Marsu — *Vales Marineris* — byla vytvořena v důsledku pohybu tektonických desek.

Doktor *Mario Acuña*, šéf pro výzkum magnetického pole sondou *Mars Global Surveyor*, k tomu dodává: „(zatím) samozřejmě nejde o vyčerpávající geologickou analýzu, ale desková tektonika (na Marsu) nám dává logické vysvětlení vzniku některých z nejvýznamnějších útvarů na jeho povrchu“ [1].

Emil Březina



Obr.1: Magnetické pole hornin na povrchu Marsu. Červená barva označuje opačnou polarizaci než modrá. Sytost barev pak značí intenzitu magnetického pole. [1]

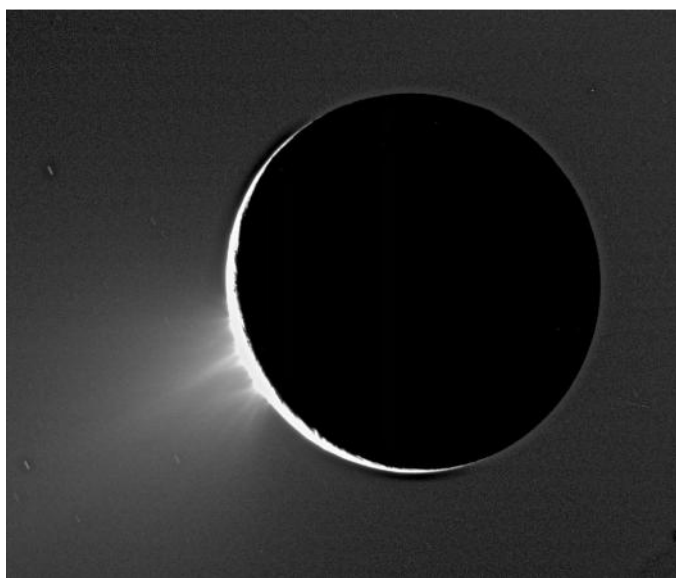
ZMRZLÝ, ALE NE MRTVÝ

Planeta Saturn má, podobně jako Jupiter, velkou rodinu přirozených satelitů. Jedním z nich je i měsíc Enceladus o průměru přibližně 500 km. Ačkoliv je složen převážně z vodního ledu a na jeho povrchu se teploty pohybují kolem $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$, zdaleka to není jen mrtvý, zmrzlý svět.

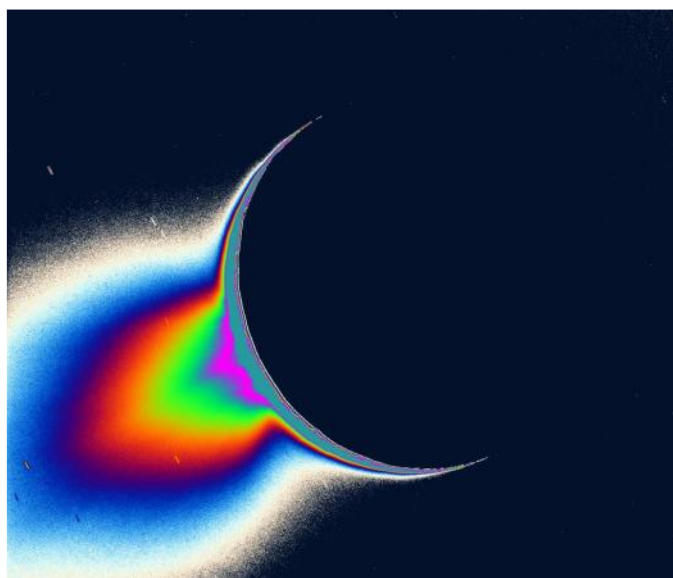
Stopy po očividně nedávné geologické aktivitě na tomto tělese objevily sondy *Voyager* v letech 1980 — 1981. Na snímcích, které tyto sondy získaly (především však *Voyager II*), jsou zřetelně viditelné rozsáhlé oblasti téměř bez výskytu impaktních kráterů, sousedící se zjevně mnohem starším terénem, kde je kráterů naopak mnoho. Avšak teprve sonda *Cassini*, jenž v současné době obíhá kolem Saturnu, zjistila, že procesy formující povrch Enceladu jsou opravdu aktivní i v současnosti. Dokládají to mimo jiné

i snímky pořízené touto sondou. Na obr. č. 1 jsou viditelné gigantické „fontány“ tryskající z povrchu Enceladu v oblasti jeho jižního pólu, kde se nachází velká soustava prasklin. Materiál tvořící fontány se skládá z jemného ledového prachu. Na druhém obrázku je ve falešných barvách zachycen oblak vyvrhovaného materiálu. Motorem, který udržuje *Enceladus* v chodu, je pravděpodobně slapové působení Saturnu a zřejmě také sousedních měsíců *Tethys* a *Dione*.

Emil Březina



Obr.1: Fontány ledového prachu, tryskající z oblasti jižního pólu Enceladu. [1]



Obr.2: Oblak vyvrhovaného materiálu zviditelněný pomocí falešných barev. [2]

[1] Fountains of Enceladus. Dostupné z: <http://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA07758>.

[2] Fountains of Enceladus - Image #2: Dostupné z: <http://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA07759>.

BUDOUCNOST PRŮZKUMU SLUNEČNÍ SOUSTAVY KOSMICKÝMI SONDAMI IV — ASTEROIDY, JUPITER, KUIPERŮV PÁS A JEŠTĚ DÁL

Na konec tohoto seriálu o průzkumu sluneční soustavy se podíváme na sondy, které jsou určeny ke zkoumání asteroidů hlavního pásu, galileovských měsíců a objektů Kuiperova pásu. Nejdříve se však, stejně jako v minulých dílech, krátce ohlédneme za historii a uvedeme stručný přehled misí budoucích.

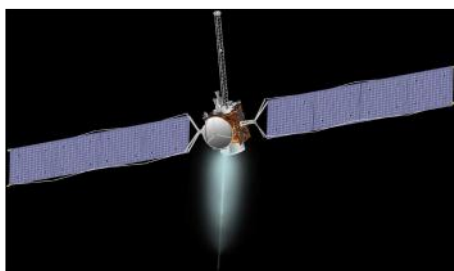
První sondou určenou primárně k průzkumu asteroidů byla roku 1996 sonda *NEAR* (*Near Earth Asteroid Rendezvous*), která studovala planetku (433) *Eros*, na které nakonec také přistála, ačkoliv se s tím původně nepočítalo a sonda nebyla k takovému manévru vůbec uzpůsobena. Další sondou určenou k průzkumu planetky byla *Deep Space — 1*. V roce 1999 proletěla kolem planetky *Braille* a roku 2001 proletěla komou komety *Borrelly*. Šlo však hlavně o technologickou misi, při které byl kromě jiného poprvé operativně použit iontový motor. V současné době se od asteroidu (25143) *Itokawa* vrací japonsko — americká sonda *Hayabusa* (*Muses — C*), jejímž cílem bylo získat vzorek z tohoto asteroidu a dopravit jej na Zemi k analýzám (podle posledních informací byl odběr vzorku neúspěšný). Další v současné době operující sondou určenou k průzkumu asteroidů a komety 67P/*Churyumov-Gerasimenko* je *Rosetta*. Na příští roky je v plánu americká sonda *Dawn* a soukromá (!) americká sonda *NEAP* (*Near Earth Asteroid Prospector*).

K průzkumu nejen galileovských měsíců, ale hlavně velkých planet bylo v minulosti vysláno několik sond, uvedme *Pioneery 10* a *11* (v letech 1972 a 1973), *Voyager 1* a *2* (roku 1977), *Galileo* (1989) a *Cassini* (1997). V budoucnu by to měla být mise *Juno*, která opět navštíví Jupiter. Primárně k průzkumu Kuiperova pásu zatím nebyla vyslána žádná sonda, příští rok má za tímto účelem startovat sonda *New Horizons*.

Start sondy *Dawn* [1] je plánován na 17. červen 2006 z kosmodromu *Cape Canaveral* na Floridě pomocí nosné rakety *Delta 7925H*. Po pětileté cestě, kdy sonda proletí v únoru 2009 kolem Marsu, dosáhne v říjnu roku 2011 asteroidu *Vesta* a přejde na jeho oběžnou dráhu ve výšce 700 km, poté klesne na dráhu ve výšce 120 km a je možné, že bude navedena na ještě nižší dráhu 15 — 75 km nad povrchem. Po sedmi měsících strávených u Vesty se sonda v květnu 2012 odpoutá a zamíří k asteroidu *Ceres* kam dorazí v srpnu roku 2015 a zůstane 5 měsíců na orbitě ve výšce nejdříve 890 km, poté 140 km a později možná 50 — 75 km nad povrchem. Mise bude ukončena v lednu 2016.

Sonda je hliníková „krabice“ se dvěma panely solárních článků namontovanými na opačných stěnách základního tělesa. Vysokozisková parabolická anténa o průměru 1,5 m

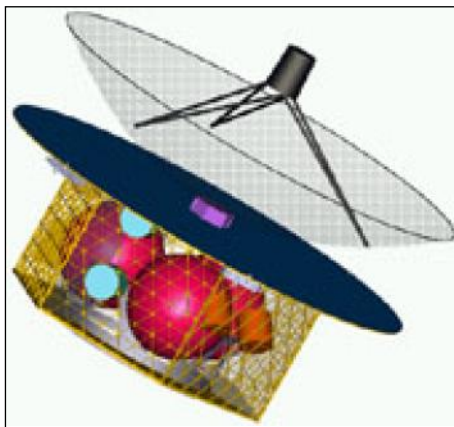
je rovněž namontována na jedné ze stěn. Na horní stěně je namontováno pětimetrové rameno nesoucí magnetometr, vedle tohoto ramena jsou umístěny další přístroje — kamery, mapovací spektrometr, laserový výškoměr, neutronový a gama spektrometr a systémy navigace. Vědeckými cíli mise jsou: studium vnitřní struktury, hustoty, tvaru, velikosti, složení a hmotnosti asteroidů, povrchové morfologie, kráterů a magnetismu. Tyto výzkumy by měly pomoci určit tepelnou historii, velikost jader, roli vody ve vývoji asteroidů a to, které meteority nalezené na Zemi pocházejí z těchto planetek. Také získáme fotografie, prvkové složení a topografické profily povrchů asteroidů.



Obr.1: Sonda Dawn. [1]

O sondě *NEAP* [2] toho není mnoho známo, hlavně protože projekt ještě nebyl dokončen. Jistě velmi zajímavé je, že tato sonda nebude provozována žádnou národní nebo mezinárodní kosmickou agenturou, nýbrž soukromou firmou *SpaceDev* a jde tak o první soukromou sondu, která se vydá do meziplanetárního prostoru. Půjde o šestiboký hranol o hmotnosti asi 200 kg a užitečný náklad bude tvořen „mixem“ vědeckých, reklamních a novátorských zařízení. Startovat by měla jako sekundární náklad na palubě rakety *Ariane 5* někdy během let 2007 — 2010.

Juno [3] je náhradou za misi *JIMO* (*Jupiter Icy Moon Orbiter*), která měla být poháněna a napájena elektřinou z nukleárního reaktoru [4]. *Juno* je druhou meziplanetární sondou v programu *New Frontiers Program* (první je dále popisovaná *New Horizons*). Sondy této série



Obr.2: Sonda NEAP. [2]

nesmí překročit cenu 700 milionů dolarů a musí být připraveny ke startu ne později než 30. června 2010. *Juno* je zatím v předběžné fázi vývoje, dostupné informace hovoří o tom, že má být navedena na polární dráhu kolem Jupitera a odtud se zabývat výzkumem planetární atmosféry, původu jeho magnetického pole, studiem magnetosféry, zjišťováním množství vody a amoniaku v atmosféře. Má se rovněž pokusit zjistit, zda má Jupiter kamenné jádro.

Start sondy *New Horizons* [5] může být oproti původním plánům zpožděn z důvodu nesplnění dodací lhůty radioizotopových termoelektrických generátorů. Tyto se vyrábějí v *Los Alamos National Laboratory*, kde v loňském roce došlo ke ztrátě počítačového disku s tajnými daty a veškeré práce byly zastaveny do vyřešení případu. Start by se měl uskutečnit v lednu roku 2006 pomocí nosné rakety *Atlas V 551* se

třetím stupněm *Star 48B* (v případě, že by se start v tomto termínu nestihl, jsou zde ještě dva záložní, v únoru 2006 a únoru 2007). Sonda o rok později proletí kolem Jupitera, přičemž tento manévř jednak nasměruje sondu k Plutu, jednak zvýší její rychlost. Průlet kolem největší planety nezůstane nevyužit; *New Horizons* otestuje některé vědecké přístroje a přidá se k řadě meziplanetárních sond, které Jupitera zkoumaly. Po tomto „nakopnutí“ poletí devět let ve spánkovém režimu dále ke svému cíli a teprve půl roku před největším přiblížením k Plutu, které je plánováno na červenec 2015, bude sonda aktivována. Po průletu bude pokračovat dále do Kuiperova pásu, který bude dalších 5 — 10 let zkoumat. Sonda je tvořena trojúhelníkovou základnou ke které je připojena vysokozisková anténa o průměru 218 cm, navigační systémy, radioizotopové termoelektrické generátory a další vybavení. Vědecké vybavení je tvořeno:

- *LORRI* (The Long Range Reconnaissance Imager) — kamera pro snímání ve viditelné oblasti spektra
- *PERSI* (The Pluto Exploration Remote Sensing Investigation) — sestává ze tří částí:
 - › *MVIC* — kamera pro snímání ve viditelné oblasti spektra

- › *LEISA* — mapovací spektrometr pro blízkou infračervenou oblast spektra
- › *ALICE* — mapovací spektrometr pro ultrafialovou oblast spektra

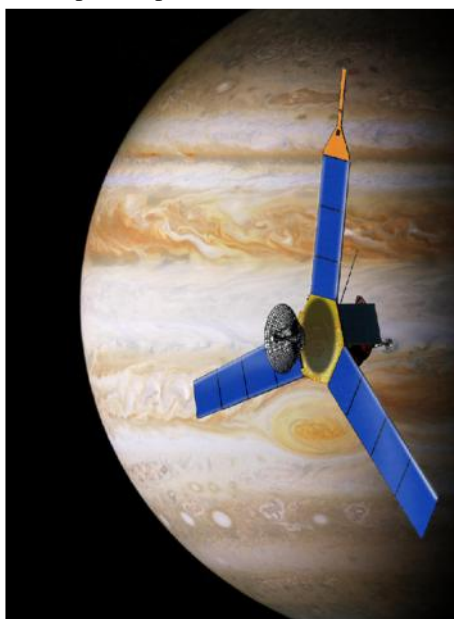
- *PAM* (The plasma and high energy particle spectrometer suite) — sestává ze dvou částí:
 - › *SWAP* — elektrostatický analyzátor
 - › *PEPSSI* — senzor iontů a elektronů
- *REX* (The Radio Science Experiment) — ultrastabilní oscilátor spojený s rádiovým zařízením sondy
- *SDC* (A student-built dust counter) — studentský experiment, měření prachu v oblasti mimo sluneční soustavu

Hlavními vědeckými cíli mise jsou: pořízení snímků Pluta a jeho měsíce Charona, charakterizovat globální geologii a morfologii Pluta a Charona, zmapování jejich povrchového složení, charakterizovat atmosféru Pluta a její úniky do prostoru, dále pak studovat časové změny Plutova povrchu a atmosféry, studium horních vrstev atmosféry a ionosféry, hledat atmosféru Charona, upřesnit celkové

znalosti o tomto systému a konečně charakterizovat jeden nebo více objektů Kuiperova pásu.

Nezbývá tedy než doufat, že alespoň některé z misí, o kterých byla v tomto seriálu řeč, budou realizovány a poskytnou nám tak nové, a myslím že mnohdy nečekané, informace o světech naší sluneční soustavy.

Martin Zapletal



Obr.3: Sonda Juno. [4]



Obr.4: Sonda New Horizons. [5]

[1] NSSDC, dostupné z: <http://nssdc.gsfc.nasa.gov/database/MasterCatalog?sc=DAWN>.

[2] SpaceDev, dostupné z: <http://www.spacedev.com>.

[3] Space.com, dostupné z: http://www.space.com/searchforlife/seti_juno_050609.html.

[4] Zapletal, M., dostupné z: http://www.inext.cz/hvezdarna_vsetin/jimo2.htm.

[5] NSSDC, dostupné z: <http://nssdc.gsfc.nasa.gov/database/MasterCatalog?sc=NHORIZONS>.

KOSMONAUTIKA XIX — DESET LET SOHO

Slunce je pro udržení života na Zemi nezbytné, a proto je mu už několik století věnována soustavná pozornost vědců. S rozvojem kosmonautiky se objevila možnost pozorovat Slunce a jeho projevy z vesmírného prostoru. Do dnešních dnů bylo vypuštěno 194 družic a sond, které se nějakým způsobem podílely na zkoumání Slunce a jeho působení na dění ve sluneční soustavě. Nás však bude především zajímat sonda SOHO (Solar & Heliospheric Observatory), která v prosinci 2005 oslavila 10 let od svého vypuštění.

Sonda *SOHO* je společným projektem NASA a Evropské kosmické agentury ESA, který je celý zaštitěn mezinárodními programy pro výzkum Slunce *Solar Terrestrial Science Program (STSP)* a *International Solar-Terrestrial Physics Program (ISTP)* [1]. Její vývoj a stavba přišly na 100 milionů euro a podílelo se na nich 1 500 vědců z 20 zemí. Sonda slouží ke komplexnímu průzkumu Slunce od jádra až po korunu a sluneční vítr, a jejím hlavním úkolem je zodpovězení základních otázek o naší mateřské hvězdě.

Konstrukce sondy je založena na modulární koncepci, kde základními bloky jsou servisní modul zajišťující pohon, komunikaci a dodávku elektrické energie a vědecký modul obsahující přístroje pro zkoumání Slunce. Rozměry *SOHO* jsou 4,3 x 2,7 x 3,65 m, hmotnost při startu 1 850 kg (z čehož 610 kg připadá na vědecké vybavení). Elektrickou energii potřebnou pro fungování sondy dodává dvojice solárních panelů o rozpětí 9,5 m, jejichž nominální výkon je 750 W [1, 2]. Přístroje umístěné na sondě mají celkovou maximální spotřebu 450 W [3]. Stabilizaci ve všech třech osách zajišťují gyroskopické systémy, větší korekce jsou potom prováděny pomocí hydrazinových motorů. Veškeré vědecké přístroje jsou na *SOHO*, jak již bylo napsáno výše, uloženy ve vědeckém modulu, který tvoří horní část těla sondy. Zde je výčet těchto dvanácti přístrojů [podle 3, 4], z nichž na devíti pracovali vědci z Evropy a na třech ze Spojených států:

CDS (Coronal Diagnostic Spectrometer)
Vývoj: Rutherford Appleton Laboratory, Velká Británie

Přístroj *CDS* pracující v ultrafialové (UV) oblasti detekuje emisní čáry atomů a iontů ve vnitřní sluneční koruně. Zaměřuje se hlavně na získávání informací o plazmatu v rozsahu teplot od 10 000 po více než 1 000 000 °C, zejména o její hustotě.

CELIAS (Charge, Element, and Isotope Analysis System)
Vývoj: University of Bern, Švýcarsko

CELIAS nepřetržitě detekuje sluneční vítr a měří hustotu toku a povahu nabitých částic, které jej tvoří. Zároveň může varovat vědce na Zemi před případnou magnetickou bouří, jejíž působení může dočasně vyřadit z provozu či dokonce zničit družice na oběžné dráze nebo způsobit problémy v rozvodné síti elektrické energie (např. v Kanadě v březnu roku 1989).

COSTEP (Comprehensive Suprathermal and Energetic Particle Analyzer)

Vývoj: University of Keil, Německo

Detekuje a klasifikuje vysokoenergetické částice pocházející ze Slunce a meziplanetárního prostoru. Tento přístroj pracuje spolu s *ERNE*.

EIT (Extreme ultraviolet Imaging Telescope)

Vývoj: Institut d'Astrophysique Spatiale, Francie

Dalekohled *EIT* snímá celý sluneční disk na čtyřech vlnových délkách v UV oblasti. Vlnové délky odpovídají emisním čarám železa Fe IX/X, Fe XII, Fe XV a helia He II, což odpovídá teplotám 80 000 — 2 500 000 °C.

ERNE (Energetic and Relativistic Nuclei and Electron Experiment)

Vývoj: University of Turku, Finsko

Detekuje vysokoenergetické částice, s energií větší než 1 MeV, pocházející ze Slunce a z kosmického záření. *ERNE* pracuje společně s částicovým analyzátozem *COSTEP*.

GOLF (Global Oscillations at Low Frequencies)

Vývoj: Institut d'Orsay, Francie

Přístroj *GOLF* měří oscilace Slunce na velmi nízkých frekvencích (10^{-2} — 10^{-7} Hz) a změny rychlosti těchto oscilací. To umožňuje zkoumat struktury slunečního nitra, které jsou jinak běžnými postupy nezjistitelné.

LASCO (Large Angle and Spectrometric Coronagraph)

Vývoj: Naval Research Laboratory, USA

Koronograf *LASCO* pozoruje nepřetržitě velmi slabou vnější sluneční korunu a zaznamenává veškeré její projevy. Zároveň jsou pomocí tohoto koronografu objevovány a pozorovány komety, které se dostanou do blízkosti Slunce.

MDI/SOI (Michelson Doppler Imager/Solar Oscillations Investigation)

Vývoj: Stanford University, USA

Přístroj *MDI* detailně sleduje vertikální pohyby na slunečním povrchu, což vědcům umožňuje pozorovat neuvěřitelné projevy sluneční činnosti, jako jsou například „sluncetřesení“. Data získána pomocí *MDI* jsou využita k pochopení struktury a dynamických vlastností konvektivní zóny i jádra, což zároveň přispívá k rozšíření znalostí o podélné složce magnetického pole Slunce.

SUMER (Solar Ultraviolet Measurements of Emitted Radiation)

Vývoj: Max-Planck-Institut für Aeronomie, Německo



Obr.1: Kompletace vědeckého modulu sondy SOHO. [8]

Přístroj *SUMER* zkoumá proudění, teplotu, hustotu a dynamiku plazmatu ve vnitřní koruně a přechodové zóně. Dále pak jevy spojené s magnetickou aktivitou Slunce.

SWAN (Solar Wind Anisotropies)

Vývoj: *Service d'Aéronomie du CNRS*, Francie

Jako jediný přístroj na sondě *SOHO* nesleduje přímo Slunce, ale je otočen přesně na opačnou stranu. Slouží k měření tzv. Lymanova alfa záření, které vzniká na atomech vodíku přelétajících do sluneční soustavy z mezihvězdného prostoru.

UVCS (UltraViolet Coronagraph Spectrometer)

Vývoj: *Smithsonian Astrophysical Observatory*, USA

Koronograf *UVCS* pozoruje sluneční korunu v rozmezí 1,3 — 12 slunečních poloměrů od středu Slunce především v UV oblasti, ale také ve viditelném světle. Informace získané z pozorování mají posloužit k pochopení šíření slunečního větru koronou.

VIRGO (Variability of Solar Irradiance and Gravity Oscillations)

Vývoj: *Physikalisch-Meteorologisches Observatorium Davos*, Švýcarsko

Přístroj *VIRGO* měří celkové záření Slunce i záření na jednotlivých vlnových délkách (RGB) a oscilace těchto hodnot od naměřených průměrů. Mezi další úkoly patří měření rovníkového a polárního průměru.

Jak je vidět z popisu jednotlivých přístrojů, provádí sonda *SOHO* velmi podrobný a obsáhlý průzkum Slunce. Velké množství přístrojů je zaměřeno na zkoumání slunečního větru, od jeho vzniku, až po interakci s mezihvězdným vodíkem. Málo známé jsou také vnitřní struktury Slunce a pochody, které zde probíhají. Odpověď na tyto a mnohé jiné otázky má přinést nebo už přinesla právě sonda *SOHO*.

Start sondy proběhl po odkladu místo 23. listopadu až 2. prosince 1995 v 8:08:01 UT z kosmodromu *Cape Canaveral* pomocí nosné rakety *Atlas 2AS*. Po vypuštění se sonda vydala na 4 měsíční cestu do Lagrangeova libračního bodu L1 soustavy Slunce — Země. V soustavě dvou hmotných těles je možno nalézt celkem 5 bodů, ve který je vyrovnána gravitační a odstředivá síla. Tyto body se označují jako Lagrangeovy librační body podle italského matematika Josepha-Louise Lagrange, který jako první vypočítal polohy těchto bodů. Librační bod L1, kolem kterého obíhá *SOHO* je ve vzdálenosti 1,5 milionů kilometrů od Země. Původně měla celá mise trvat dva roky a skončit tak v roce 1997. Bylo však rozhodnuto, že se celý projekt prodlouží do roku 2003 a nakonec se v roce 2002 posunul konec mise až na rok 2007. Bude tak zajištěno pozorování Slunce po celý jedenáctiletý sluneční cyklus [4].

Těch deset let, po kterých sonda *SOHO* zkoumá Slunce, dalo vzniknout mnoha zajímavým číslům, jenž poukazují na úspěch celé mise. Namátkou si několik z nich uvedme. Na základě údajů získaných sondou *SOHO* bylo vypracováno 140 disertačních prací a vědci uspořádali 3 230 seminářů k dané problematice. Objem dat, které jsou dostupné online na Internetu je přes 114 TB, což je téměř 25 000 DVD nebo 170 000 CD!

Nejzajímavější ale je počet komet, které *SOHO* objevilo. Toto číslo již přesáhlo hranici 1 000 komet a řadí tak *SOHO* k nejúspěšnějším lovcům komet na světě [1].

Misi bohužel neprovází pouze vědecké úspěchy, ale objevují se i poruchy a závady nejrůznějšího charakteru. Asi nej-dramatičtější situace nastala 24. června 1998, kdy při desaturaci gyroskopického stabilizačního systému došlo k chybě na měřících gyroskopech a sonda přešla do bezpečnostního režimu *ESR (Emergency Sun Reacquisition)*. O den později bylo ze sondou ztraceno spojení. Až 3. srpna odpo-

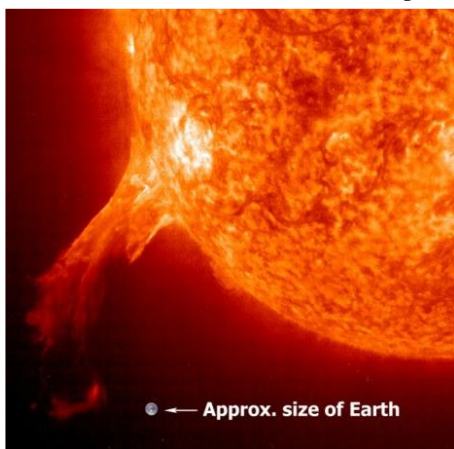
věděla sonda na povely vyslané ze Země a o týden později bylo obnoveno telemetrické spojení. Ukázalo se ale, že teplota družice je kolem 1 °C a palivo pro motory (hydrazin) přeshlo pravděpodobně do tuhého skupenství. Bylo zahájeno zahřívání nádrže i rozvodů paliva a zároveň regenerace palubních akumulátorů. Dne 3. září byla obnovena provozuschopnost palivového systému a 8. září dobíjení akumulátorů. Až 14. října 1998 byla, po téměř 5 měsících, obnovena vědecká pozorování [5]. Sonda *SOHO* přešla v průběhu své činnosti ještě mnohokrát do bezpečnostního režimu *ESR* a to jak plánovaně tak i nečekaně v důsledku nějaké poruchy. Několikrát byla sonda zasažena proudem vysokoenergetických částic z mohutných slunečních erupcí a docházelo k dočasnému vyřazení některých vědeckých přístrojů.

Evropská kosmická agentura *ESA* plánuje v roce 2015 vypustit sondu *Solar Orbiter* k průzkumu Slunce. Vše je zatím ve fázi schvalování, ale přesto již známe některé

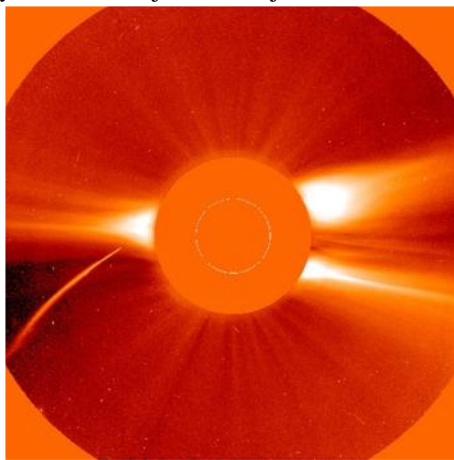
předběžné informace o misi. Oběžná dráha má být ve vzdálenosti pouhých 30 milionů kilometrů od Slunce a bude tak potřeba chránit sondu před zářením 25-krát intenzivnějším než jaké je u Země. Přístrojové vybavení sondy zatím není přesně známo a na jeho konečné podobě se stále pracuje, přece jenom je start naplánován až za 10 let [6].

Ještě ambicióznější program než *ESA* má americká *NASA*. Start sondy, která nese název *Solar Probe*, je plánován na rok 2014. V roce 2018 by měla sonda proletět ve vzdálenosti pouze 3 slunečních poloměrů, tj. asi 2 000 000 kilometrů, od povrchu Slunce a maximální rychlost průletu sondy bude neuvěřitelných 308 km/s!

Hlavní vědecká měření začnou pět dní před největším přiblížením a skončí 5 dní poté, samotný blízký průlet ale bude otázkou několika málo hodin. Druhé přiblížení ke Slunci by mělo následovat v roce 2023. Protože bude *Solar Probe* vystavena vysokým teplotám a silné radiaci bude samozřejmě vybavena speciálním štítem, který ji před těmi-



Obr.2: Snímek mohutné eruptivní protuberance pořízený 1. července 2002. [9]



Obr.3: Snímek „Vánoční komety“, která byla objevena sondou *SOHO*. Snímek byl pořízen 23. prosince 1996. [10]

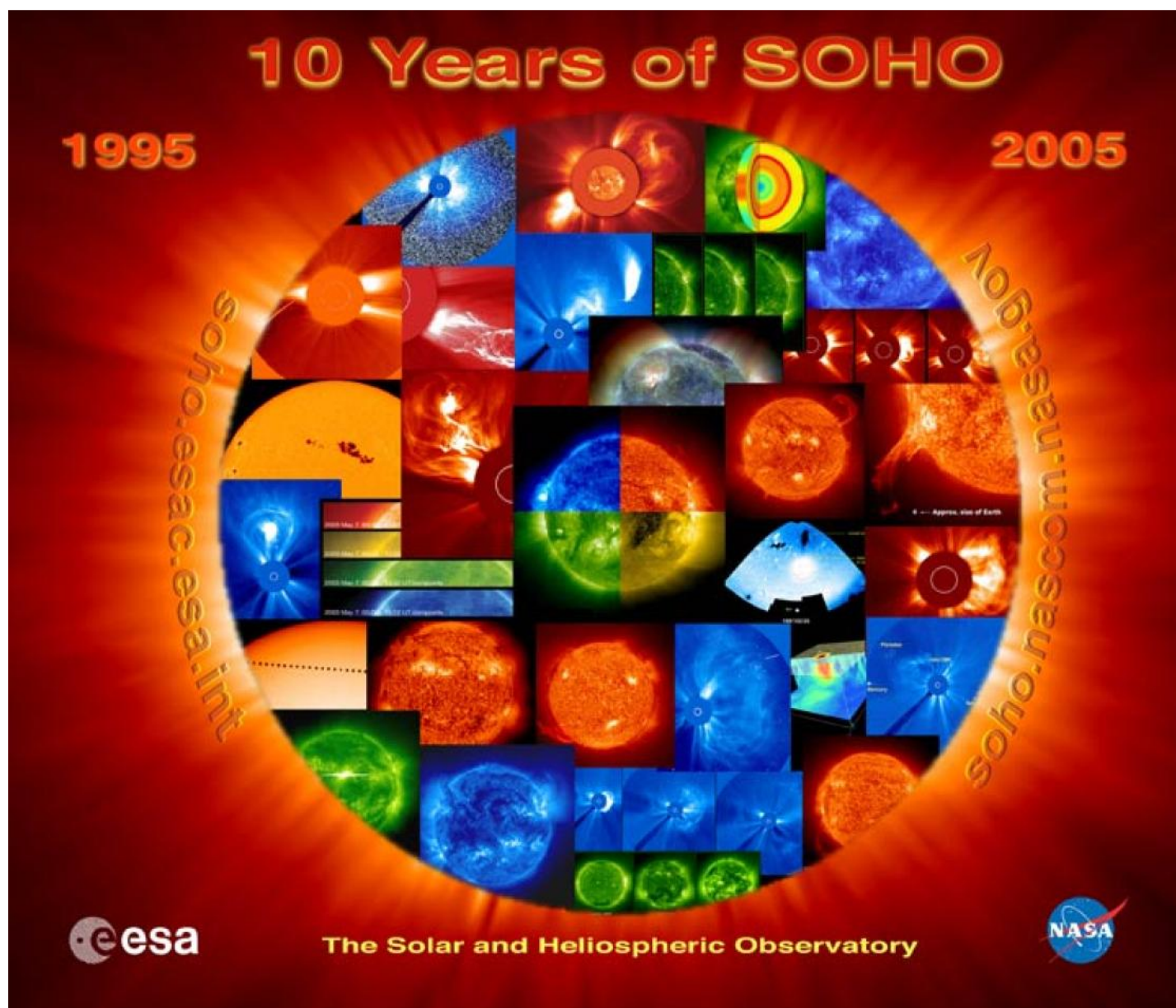
to vlivy ochrání. Zatím není známa technická realizace, ale bude jistě zajímavé sledovat, jak technici tento problém vyřeší [7].

Výzkum Slunce je tedy v plném proudu. A sonda *SOHO* před deseti lety zahájila sérii dalších misí, které se

chystají pokračovat v podrobném průzkumu nám nejbližší hvězdy. Doufejme, že sonda *SOHO* bude ještě několik příštích let dobře sloužit, a že nedojde ke zrušení projektů *Solar Orbiter* a *Solar Probe*.

Michal Václavík

- [1] The Solar and Heliospheric Observatory. Dostupné z: <http://sohowww.nascom.nasa.gov/>.
 [2] NSSDC Master Catalog Display: Spacecraft. Dostupné z: <http://nssdc.gsfc.nasa.gov/database/MasterCatalog?sc=1995-065A>.
 [3] SOHO. Dostupné z: <http://astronautix.com/craft/soho.htm>.
 [4] SOHO fact sheet. Dostupné z: http://sohowww.nascom.nasa.gov/mission/SOHO_Fact_Sheet.pdf.
 [5] Space 40, SOHO. Dostupné z: <http://www.lib.cas.cz/knav/space.40/1995/065A.HTM>.
 [6] ESA Science & Technology: Solar Orbiter. Dostupné z: <http://soho.esa.int/science-e/www/area/index.cfm?fareaid=45>.
 [7] Solar Probe. Dostupné z: http://solarprobe.gsfc.nasa.gov/spstdt_execsumm.pdf.
 [8] The Solar and Heliospheric Observatory. Dostupné z: http://sohowww.nascom.nasa.gov/gallery/SC/soho_photo6.jpg.
 [9] The Solar and Heliospheric Observatory. Dostupné z: http://sohowww.nascom.nasa.gov/gallery/top10/molten304_earth.tif.
 [10] The Solar and Heliospheric Observatory. Dostupné z: <http://sohowww.nascom.nasa.gov/gallery/top30/XMAScometA.jpg>.



BOUŘKOVÁ SEZÓNA 2005

Letošní rok byl z hlediska bouřkové činnosti značně podprůměrný. Bouří se vyskytlo jen málo a to ještě většina z nich nebyla nijak zvlášť silná.

První bleskový výboj v tomto roce zaznamenal náš počítač výbojů 6. dubna v 16:59:02 SEČ, čímž vlastně letošní bouřková sezóna odstartovala. Během května a června se vyskytlo 15 bouřkových dní (tj. dní s alespoň jedním zaznamenaným výbojem), avšak pouze jeden z nich byl na bleskové výboje relativně bohatý (šlo o 3. květen s úhrnem 38 výbojů).

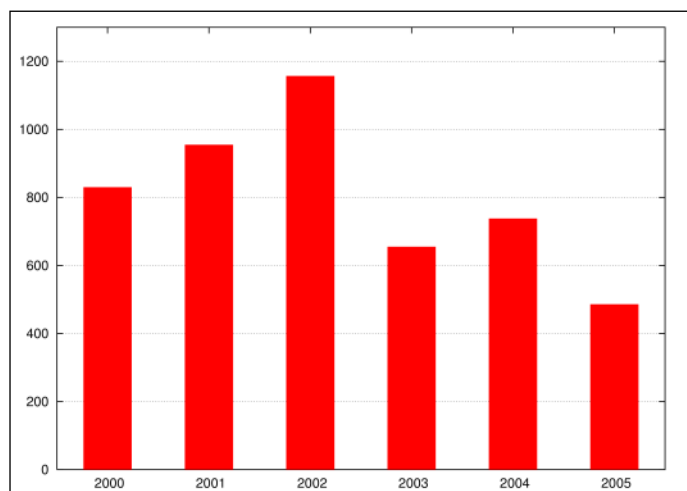
Celkem bylo za tyto dva měsíce zaznamenáno rovných 100 výbojů. Srovnáme-li však toto číslo s úhrny za stejné období roku 2004, resp. 2003, dostaneme 367, resp. 299 výbojů. Z toho je jasné patrné, že první polovina letošní sezóny byla značně podprůměrná.

Naopak zbytek roku byl na bleskové výboje bohatší než je obvyklé, jako by se snažil dohnat vzniklý deficit, k čemuž ovšem nedošlo. Celkový letošní úhrn (ke 2. prosinci 2005) je tedy 486 bleskových výbojů — srovnání s ostatními roky poskytuje graf č. 1.

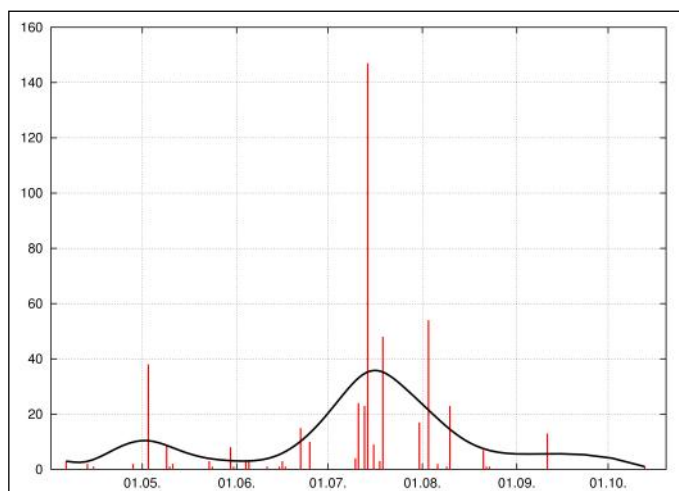
Nejvyšší denní úhrn měl 14. červenec, kdy jsme zaznamenali 147 bleskových výbojů. Zatím poslední výboj tohoto roku jsme zachytili 13. října ve 14:15:11 SEČ.

Na závěr upozorňuji, že náš počítač blesků zaznamenává pouze výboje mezi oblakem a zemí, a to v okruhu zhruba 12 km.

Emil Březina



Graf 1: Celkové roční úhrny bleskových výbojů za období 2000 — 2005.



Graf 2: Počty bleskových výbojů v jednotlivých bouřkových dnech v roce 2005. Na proložené křivce je jasné patrný útlum bouřkové činnosti v květnu a červnu.

FOTOREPORTÁŽ Z OSLAV 55. VÝROČÍ ZALOŽENÍ

Jak jsme slíbili v minulém čísle, přinášíme malou fotoreportáž z oslav 55. výročí založení Hvězdárny Vsetín. Níže uvedené snímky byly pořízeny v neděli 21. srpna 2005, kdy se na vsetínském zámku uskutečnila vernisáž výstavy dokumentující historii vsetínské hvězdárny. Slavnostního zahájení se zúčastnilo několik desítek zájemců, z řad současných i bývalých členů astronomických kroužků, zaměstnanců a spolupracovníků, ale i široké veřejnosti. Popřát hvězdárně k jubileu přišel také starosta Vsetína — pan Jiří Čunek. Program pokračoval již v prostorách hvězdárny prezentací věnovanou historii astronomie na Vsetíně a nemohla chybět ani prohlídka areálu i současného přístrojového vybavení v doprovodu pracovníků a členů astronomických kroužků.



Úvodní slovo ředitele Mgr. Jiřího Haase.



Proslov starosty města Vsetína Jiřího Čunka.



Návštěvníci vernisáže výstavy na vsetínském zámku.



Prohlídka areálu hvězdárny v rámci oslav.



Prezentace Pavla Svozila věnovaná historii hvězdárny.



Příznivci hvězdárny všech generací.

Co se děje...

Během jarních prázdnin, tj. 20. — 26. února 2006, se na vsetínské hvězdárně bude konat „**Týden otevřených dveří**“. Podrobnější informace o akcích chystaných k této příležitosti budou zveřejněny přibližně 14. dnů předem na internetových stránkách hvězdárny — <http://www.vsetin.astronomy.cz> — případně je možné informovat se na telefoním čísle 571 411 819.

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, nezbyvá vám, než si zakoupit Hvězdářskou či Astronomickou ročenku.

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

Slunce:

	Východ	Kulminace	Západ
1. ledna 2006	07:59	12:04	16:09
15. ledna 2006	07:53	12:09	16:26
1. února 2006	07:34	12:14	16:54
15. února 2006	07:11	12:14	17:18
1. března 2006	06:44	12:12	17:42
15. března 2006	06:14	12:09	18:05
31. března 2006	05:40	12:04	18:30

úkazy: 4. ledna 2006 v 16 hodin — nejmenší vzdálenost Země — Slunce (147,1 mil. km)
 20. ledna 2006 v 00:03 — Slunce vstupuje do souhvězdí Kozorožce
 20. ledna 2006 v 06:15 — Slunce vstupuje do znamení Vodnáře
 16. února 2006 v 10:23 — Slunce vstupuje do souhvězdí Vodnáře
 18. února 2006 ve 20:25 — Slunce vstupuje do znamení Ryb
 12. března 2006 v 11:52 — Slunce vstupuje do souhvězdí Ryb
 20. března 2006 v 19:25 — Slunce vstupuje do znamení Berana, začíná astronomické jaro a nastává jarní slunovrat
 29. března 2006 dojde k částečnému zatmění Slunce, které bude z území Česka pozorovatelné (za předpokladu příznivého počasí) v celém průběhu.

Časový průběh zatmění: začátek zatmění (1. kontakt) — 10:45,9 (časové údaje pro Brno)
 maximální fáze — 11:50,0
 konec zatmění (4. kontakt) — 12:54,2

Měsíc:

	Východ	Kulminace	Západ
1. ledna 2006	09:38	13:30	17:30
15. ledna 2006	17:18	00:40	08:59
1. února 2006	09:07	14:55	21:00
15. února 2006	19:47	01:31	08:08
1. března 2006	07:26	13:31	19:55
15. března 2006	18:46	00:10	06:28
31. března 2006	06:16	13:49	21:44

úkazy: 2. ledna 2006 v 00:00 — Měsíc v přízemí (perigeu)
 6. ledna 2006 v 19:56 — Měsíc v první čtvrti
 14. ledna 2006 v 10:48 — Měsíc v úplňku
 17. ledna 2006 ve 20:00 — Měsíc v odzemí (apogeum)
 22. ledna 2006 v 16:13 — Měsíc v poslední čtvrti
 29. ledna 2006 v 15:14 — Měsíc v novu
 30. ledna 2006 v 09:00 — Měsíc v přízemí (perigeu)
 5. února 2006 v 07:29 — Měsíc v první čtvrti
 13. února 2006 v 05:44 — Měsíc v úplňku

14. února 2006 ve 02:00 — Měsíc v odzemí (apogeu)

21. února 2006 v 08:17 — Měsíc v poslední čtvrti

27. února 2006 ve 21:00 — Měsíc v přízemí (perigeu)

28. února 2006 v 01:31 — Měsíc v novu

6. března 2006 ve 21:16 Měsíc v první čtvrti

13. března 2006 ve 03:00 — Měsíc v odzemí (apogeu)

14. března 2006 dojde k polostínovému zatmění Měsíce. Úkaz bude za příznivého počasí možno sledovat v celém jeho průběhu, avšak je třeba mít na paměti, že polostínová zatmění jsou málo nápadná.

Časový průběh zatmění: začátek zatmění — 22:23,7 (14. března 2006)

maximální fáze — 00:47,5 (15. března 2006)

konec zatmění — 03:11,3 (15. března 2006)

15. března 2006 v 00:35 — Měsíc úplňku

22. března 2006 ve 20:10 — Měsíc v poslední čtvrti

28. března 2006 v 08:00 — Měsíc v přízemí (perigeu)

29. března 2006 v 11:15 — Měsíc v novu

Merkur: bude počátkem ledna pozorovatelný ráno nad jihovýchodním obzorem. V únoru bude planeta viditelná od druhé poloviny měsíce večer nad západním obzorem. Začátkem března ještě bude Merkur viditelný večer nízko nad západním obzorem. Dne 1. ledna bude mít Merkur jasnost -0,5 mag, 15. ledna -0,8 mag, 1. února -1,3 mag, 15. února -1,1 mag, 1. března 0,5 mag, 15. března 4,4 mag a 31. března 0,8 mag.

úkazy: 24. února ve 22 hodin — největší východní elongace ($18^{\circ}08'$ od Slunce)

Venuše: začátkem ledna planetu nalezneme na večerní obloze nevysoko nad jihozápadním obzorem, koncem měsíce se naopak objeví na ranní obloze nad jihovýchodním obzorem. V únoru a březnu bude Venuše viditelná na ranní obloze (nad jihovýchodním obzorem). Dne 1. ledna bude mít Venuše jasnost -4,4 mag, 15. ledna -4,1 mag, 1. února -4,6 mag, 15. února -4,6 mag, 1. března -4,6 mag, 15. března -4,4 mag a 31. března -4,3 mag.

úkazy: 17. února v 16 hodin — Venuše dosahuje největšího jasu -4,6 mag.

25. března v 8 hodin — největší západní elongace ($46^{\circ}32'$ od Slunce)

Mars: bude v lednu pozorovatelný téměř po celou noc, v únoru a březnu pak v první polovině noci. Dne 1. ledna bude mít Mars jasnost -0,6 mag, 15. ledna -0,4 mag, 1. února 0,1 mag, 15. února 0,5 mag, 1. března 0,7 mag, 15. března 1,0 mag a 31. března 1,1 mag.

úkazy: 8. ledna ve 21 hodin — konjunkce Mars — Měsíc (Mars $0,9^{\circ}$ jižně)

6. února v 0 hodin — konjunkce Mars — Měsíc (Mars $1,7^{\circ}$ jižně)

16. února ve 21 hodin — Mars $2^{\circ}20'$ jižně od otevřené hvězdokupy Plejády (M45)

Jupiter: během ledna bude viditelný ráno, v únoru ve druhé polovině noci. V březnu bude pozorovatelný téměř po celou noc. Dne 1. ledna bude mít Jupiter jasnost -1,9 mag a v průběhu ledna, února a března bude zvolna zjasňovat až na hodnotu -2,4 mag v závěru března.

Saturn: v lednu bude viditelný většinu noci (mimo večera), v únoru bude pozorovatelný po celou noc a v březnu většinu noci (mimo rána). Dne 1. ledna bude mít Saturn jasnost -0,1 mag, 15. ledna rovněž, 1. února -0,2 mag, 15. února -0,1 mag, 1. března -0,1, 15. března 0,0 mag a 31. března 0,1 mag.

Meteorické roje: dne 3. ledna večer nastane maximum meteorického roje Kvadrantid. Měsíc bude před první čtvrtí — zapadá ve 20:32, takže nebude významěji rušit.

Komety: komety pozorovatelné malými dalekohledy či triedry v lednu až březnu 2006. Pro uvedený den, měsíc (v anglické zkratce), rok a světový čas UT (není-li uvedeno jinak, jedná se o 0 h UT tedy 1 h SEČ) 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, ve kterém se objekt nachází.

C/2005 E2 (McNaught)

Date	UT	RA	D	r	delta	mag	Elo.	Alt	Azim.	So.
1 Jan 2006	17	21h53m55.18s	-11 58' 38.8"	1.686	2.223	9.5	45.4	16.77	226.93	Cap
6 Jan 2006	17	22h05m40.86s	-10 13' 17.4"	1.657	2.223	9.4	43.7	17.33	229.62	Aqr
11 Jan 2006	17	22h17m42.76s	-08 23' 54.9"	1.631	2.223	9.4	42.0	17.92	232.31	Aqr
16 Jan 2006	17	22h30m00.44s	-06 30' 43.5"	1.608	2.223	9.3	40.5	18.55	235.00	Aqr
21 Jan 2006	17	22h42m33.75s	-04 33' 58.9"	1.586	2.224	9.2	39.1	19.21	237.70	Aqr
26 Jan 2006	17	22h55m22.67s	-02 34' 00.4"	1.568	2.226	9.2	37.8	19.91	240.40	Psc
31 Jan 2006	17	23h08m27.21s	-00 31' 13.1"	1.552	2.228	9.1	36.6	20.63	243.10	Psc
5 Feb 2006	17	23h21m47.22s	+01 33' 51.6"	1.540	2.232	9.1	35.5	21.38	245.80	Psc
10 Feb 2006	17	23h35m22.61s	+03 40' 37.3"	1.530	2.237	9.1	34.5	22.15	248.48	Psc
15 Feb 2006	17	23h49m13.53s	+05 48' 23.9"	1.523	2.245	9.1	33.6	22.94	251.15	Psc
20 Feb 2006	17	00h03m20.27s	+07 56' 29.2"	1.520	2.254	9.1	32.8	23.73	253.78	Psc
25 Feb 2006	17	00h17m43.08s	+10 04' 08.1"	1.520	2.266	9.1	32.0	24.53	256.38	Psc
2 Mar 2006	17	00h32m21.99s	+12 10' 32.4"	1.523	2.280	9.1	31.3	25.33	258.93	Psc
7 Mar 2006	17	00h47m16.74s	+14 14' 50.7"	1.529	2.297	9.2	30.6	26.12	261.42	Psc
12 Mar 2006	17	01h02m26.90s	+16 16' 11.2"	1.538	2.317	9.2	30.0	26.89	263.84	Psc
17 Mar 2006	17	01h17m52.05s	+18 13' 44.4"	1.551	2.339	9.3	29.4	27.63	266.18	Psc
22 Mar 2006	17	01h33m31.60s	+20 06' 43.7"	1.566	2.365	9.3	28.7	28.33	268.44	Psc
27 Mar 2006	17	01h49m24.66s	+21 54' 26.1"	1.584	2.393	9.4	28.1	28.99	270.59	Ari
1 Apr 2006	17	02h05m29.87s	+23 36' 11.9"	1.605	2.425	9.5	27.4	29.61	272.64	Ari
6 Apr 2006	17	02h21m45.32s	+25 11' 24.7"	1.629	2.459	9.6	26.8	30.15	274.58	Ari

Jedinou vlasatící pozorovatelnou v následujícím období menšími amatérskými přístroji bude zřejmě (nedojde-li k objevu nějaké nové komety) C/2005 E2 (McNaught). Kometa byla objevena 12. března 2005 v rámci projektu Siding Spring Sky Survey. V lednu 2006 ji nalezneme večer jen asi 15° nad jihozápadním obzorem v souhvězdí Kozorožce a později Vodnáře, v únoru pak v Rybách. Kometa bude jevit na obloze poměrně značný vlastní pohyb, jelikož 26. února 2006 prochází periheliem ve vzdálenosti 1,52 AU od Slunce. V průběhu února by tak mohla být nejjasnější (kolem +10 mag). Podmínky pro její pozorování se však budou zhoršovat. Postupně poklesne její elongace až na hodnoty kolem 30° koncem března. Kometa se tak stane nepozorovatelnou a ztratí se ve večerním soumraku. Uvádíme pouze efemeridu.