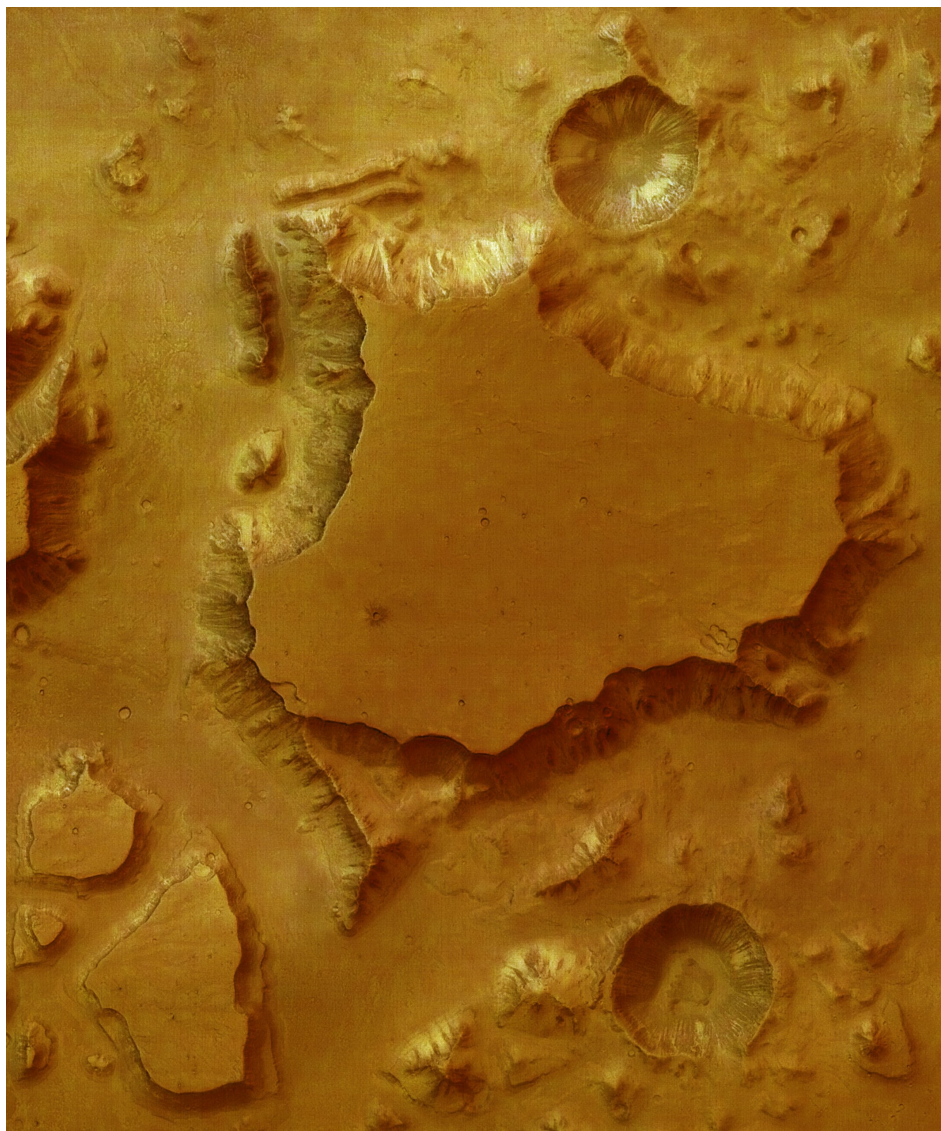


POVĚTROŇ

Královéhradecký astronomický časopis

číslo 1/2004
ročník 12



SLOVO ÚVODEM. Nedávná opozice Marsu se stala impulzem pro vyslání čtyř kosmických sond k rudé planetě. Tři z nich v lednu 2004 dosáhly svého cíle. Jan Veselý vás v tomto čísle seznámí s jednotlivými projekty a podá přehled o dosavadních výsledcích jejich činnosti.

Josef Bartoška využil začátek nového roku pro shrnutí zajímavých astronomických úkazů, které bude možno pozorovat z území České republiky. Pro doplnění výčtu nebeských úkazů může sloužit článek Petra Horálka o kometě C/2002 T7 (LINEAR). Josef Kujal připomíná loňské zatmění Měsíce.

Spíše historicky laděný je článek Martina Cholasty, který stručně popisuje životní příběh jednoho z nejvýznamnějších astronomů Hradce Králové, a to Cypriána Lvovického ze Lvovic.

Martin Navrátil upřesňuje počet slunečních hodin v Jaroměři. Samozřejmě nechybí pravidelný seriál Ondřeje Pejchy o proměnných hvězdách s podtitulem Nepravidelné proměnné. V samém závěru Martin Lehký otevírá svým příspěvkem o využití JST blok výročních zpráv. Ten pokračuje finanční a revizní zprávou, které pro členy ASHK uveřejnili Josef Kujal a Jan Skalický. Důležitá jsou i pravidla pro autory budoucích článků.

Lenka Trojanová

Elektronická (plnobarevná) verze časopisu Povětroň ve formátech PDF, PostScript a HTML je k dispozici na adrese:

<http://www.astrohk.cz/ashk/povetron/>

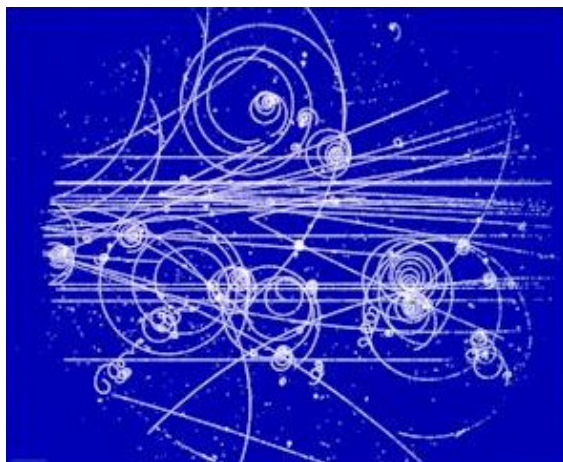
Povětroň 1/2004; Hradec Králové, 2004.

Vydala: **Astronomická společnost v Hradci Králové** (7. 2. 2004 na 155. setkání ASHK) ve spolupráci s **Hvězdárnou a planetáriem v Hradci Králové**
vydání 1., 24 stran, náklad 100 ks; dvouměsíčník, MK ČR E 13366, ISSN 1213-659X
Redakce: Martin Navrátil, Martin Lehký a Miroslav Ouhrabka
Předplatné tištěné verze: vyřizuje redakce, cena 35,- Kč za číslo (včetně poštovního)
Adresa: ASHK, Národních mučedníků 256, Hradec Králové 8, 500 08; IČO: 64810828
e-mail: ashk@astrohk.cz, web: <http://www.astrohk.cz/ashk/>

Obsah

strana

Josef Bartoška: <i>Přestupný rok 2004 AD, ab Incarnatione Domini</i>	4
Petr Horálek: <i>Kometa C/2002 T7 (LINEAR)</i>	7
Jan Veselý: <i>Válka světů II</i>	9
Ondřej Pejcha: <i>Proměnné hvězdy (10) — Nepravidelné proměnné</i>	15
Martin Cholasta: <i>Novinky o Cypriánu Lvovickém ze Lvovic</i>	16
Martin Navrátil: <i>Sluneční hodiny (11) — „Errata“ Povětroň 2/2001</i>	18
Josef Kujal: <i>Zatmění Měsíce 8./9. listopadu 2003</i>	19
Martin Lehký: <i>Zpráva o činnosti JST za rok 2003</i>	20
Miroslav Ouhrabka: <i>Pravidla pro autory</i>	20
Josef Kujal: <i>Finanční zpráva ASHK za rok 2003</i>	21
Jan Skalický: <i>Revizní zpráva ASHK za rok 2003</i>	22
<i>Program Hvězdárny a planetária v Hradci Králové</i>	22



Titulní strana: Obrázek pořízený kamerou HRSC evropské sondy Mars Express 14. ledna 2004. Jde o pohled na stolovou horu v přibližně skutečných barvách. Vrcholová plošina hory ční nad okolním terénem do výšky tří kilometrů. To je původní úroveň terénu v této oblasti. Méně odolné horniny však byly odneseny erozí a zůstaly jen izolované stolové hory. Větší z kráterů na snímku má průměr 7,6 km. Zdroj: ESA/DLR/FU Berlin (G. Neukum).

Přestupný rok 2004 AD, ab Incarnatione Domini

Josef Bartoška

Rok 2004 řehořského neboli gregoriánského kalendáře je velmi zajímavý rok. Součin nenulových číslic v letopočtu jsou epakta tj. VIII, čili stáří cyklického Měsíce k počátku roku. Rok je přestupný o 366 dnech. (Podle kalendářní reformy papeže Gregoria XIII. z roku 1582 je přestupný rok takový, který je dělitelný čtyřmi a zároveň není dělitelný 100 nebo je dělitelný 400.)

Hvězdáři a planetáři nepřijdou tento rok zkrátka. Během roku nastává několik hezkých jevů na obloze, které stojí za shlédnutí. Bude-li příroda milosrdná, můžete se na ně za jasného počasí podívat. Zmíním se o pěti: vzácném přechodu Venuše přes sluneční kotouč, dvou zatměních Měsíce, zákrytu Venuše Měsícem a pěkné kometě.

1. Přechod Venuše přes sluneční kotouč v úterý dopoledne 8. 6. 2004

Vnitřní planeta Venuše přechází přes sluneční kotouč při dolní konjunkci, kdy je mezi Zemí a Sluncem. Délka výstupného uzlu Venuše je 77° a sestupného 257° , takže při stejné heliocentrické ekliptikální délce Země může přechod nastávat kolem 8. prosince a v případě sestupného uzlu kolem 7. června. Přechod se opakuje po osmi letech a tato dvojice přechodů se střídavě opakuje po 121,5 a 105,5 letech. Osm siderických oběhů Země kolem Slunce vůči hvězdám (tj. 8 roků = $8 \cdot 365,24$ dnů = 2 921,9 dnů) se rovná pěti synodickým čili fázovým oběhům Venuše ($5 \cdot 583,92$ dnů = 2 919,6 dnů). Díky sklonu dráhy Venuše ($i = 3,4^\circ$) se za dalších osm oběhů Země již průmět Venuše do slunečního kotoučku „netrefí“ a opakování nastane až po více než sto letech. Přechod 8. 6. 2004 bude vidět celý, přechod 5. 6. 2012 pouze v druhém poločase úkazu — ráno vyjde Slunce již se zanořenou Venuší. Proto nezapomeňte na úterý 8. června 2004, kdy pro Hradec Králové za jasného počasí můžete skrze sluneční filtr sledovat úkaz takto:

- Slunce vychází 8. 6. ve 4 h 52 min, vrcholí ve 12 h 59 min a zapadá ve 21 h 7 min středoevropského letního času.
- První dotyk Venuše se Sluncem: 7 h 20 min SELČ.
- Největší zanoření do Slunce: 10 h 22 min SELČ na 0,177 průměru Slunce.
- Opuštění slunečního kotouče: 13 h 23 min SELČ.

Minulé přechody Venuše přes Slunce nastaly: 6. 6. 1761, 3. 6. 1769, 9. 12. 1874 a 6. 12. 1882. Budoucí přechody Venuše přes Slunce nastanou: 5. 6. 2012 a 11. 12. 2117. Již se na ně těšíme. . .

Upozornění pro kosmické turisty na Marsu: přechod Země přes Slunce, pozorovatelný z Marsu, nastane 10. 11. 2084.

2. Zatmění Měsíce v úterý večer 4. 5. 2004

Zatmění Slunce a Měsíce se periodicky opakují v období 6 585 dnů čili 18 let, 10 či 11 dnů (dle počtu proběhlých přestupných roků), 7 hodin a 43 minut. Tuto

periodu *saros* znali již Chaldejci a nastává v ní 70 zatmění, 41 slunečních a 29 měsíčních. Celkem 223 synodických měsíců (synodický měsíc je doba mezi dvěma po sobě následujícími stejnými fázemi — 29 d 12 h 44 min 2,8 s) odpovídá 242 drakonickým měsícům (drakonický měsíc je doba mezi dvěma po sobě následujícími průchody týmž uzlem měsíční dráhy — 27 d 5 h 5 min 35,8 s). Rozdíl činí jen 51 min 59,2 s.

4. 5. 2004 Měsíc vychází ve 20 h 12 min, vrcholí 5. 5. v 1 h 2 min a zapadá 5. 5. v 5 h 39 min SELČ.

Za jasného počasí můžete sledovat zatmění Měsíce takto:

- Vstup Měsíce do stínu Země: 20 h 49 min SELČ.
- Zanoření do stínu Země: 21 h 53 min SELČ.
- Největší vnoření do stínu: 22 h 30 min SELČ.
- Vynořování ze stínu Země: 23 h 8 min SELČ.
- Opuštění stínu Země: 0 h 12 min SELČ (5. 5.).

3. Zatmění Měsíce ve čtvrtek ráno 28. 10. 2004

Toto zatmění je viditelné u nás takřka v celém průběhu, jen na konci úkazu Měsíc zapadne ještě v polostínu Země. V největší fázi dosáhne velikost zatmění v jednotkách měsíčního průměru hodnoty 1,313. Měsíc zapadá v 7 h 57 min SELČ, z plného stínu však celý vyjde již v 6 h 53 min. Úkaz proběhne k ránu nad západním obzorem. Patří do série *saros* č. 136; sudé číslo ukazuje, že nastává u výstupného uzlu dráhy. Jde o 19. zatmění z celkových 72 zatmění série, minulá zatmění nastalo 17. října 1986 s velikostí 1,244 a další bude 8. listopadu 2022 s velikostí 1,357.

Měsíc vychází 28. 10. v 17 h 46 min LČ, vrcholí 29. 10. v 1 h 22 min a zapadá 29. 10. v 9 h 13 min.

Za jasného počasí můžete sledovat průběh zatmění takto:

- Vstup Měsíce do stínu Země: 3 h 15 min SELČ.
- Zanoření do stínu Země: 4 h 24 min SELČ.
- Největší vnoření do stínu: 5 h 4 min SELČ.
- Vynořování ze stínu Země: 5 h 44 min SELČ.
- Opuštění stínu Země: 6 h 53 min SELČ.

4. Zákryt planety Venuše Měsícem v pátek odpoledne 21. 5. 2004

Měsíc bude ten den starý asi 2,5 dne po novu, takže bude mít tvar velmi úzkého písmene „D“. Tento úkaz mohou sledovat i amatéři, neboť nevyžaduje složité přístrojové vybavení. Výsledky slouží pro studium dynamiky systému Země–Měsíc a pro studium měsíční topografie. Tato pozorování řídí hvězdárna ve Valašském Meziříčí ve spolupráci se Zákrytovou a astrometrickou sekcí ČAS, která zájemcům poskytuje rady a pokyny.

Měsíc vychází 21. 5. v 6 h 0 min, vrcholí ve 14 h 45 min a zapadá ve 23 h 35 min SELČ. Zákryt probíhá takto:

- Měsíc schová Venuši: 13 h 24 min SELČ.
- Měsíc odkryje Venuši: 14 h 46 min SELČ.

5. Kometa C/2001 Q4 (NEAT)

Průchod přísluním této komety v úterý odpoledne 4. 5. 2004 je geometricky příznivý, v pátek večer 7. května 2004 bude kometa pouze 0,32 AU od Země. V tu dobu by její jasnost měla dosáhnout asi +2. magnitudy, ale vzhledem k pozdnímu stmívání bude možno kometu pozorovat po setmění až po 10. květnu po 22. hodině SELČ. Koncem května se stane cirkumpolární, bude stále nad obzorem. 20. července 2004 ji naleznete triedrem těsně nad zadním kolem Velkého vozu. Tuto kometu objevili 24. 8. 2001 přehlídkovým dalekohledem NEAT (1,2 m Schmidtovou komorou na Mt. Palomaru) S. H. Pravdo, E. F. Helinová a K. J. Lawrence. Podruhé tuto kometu již asi nespátříte, neboť původní eliptická dráha se změní na hyperbolickou. Souřadnice komety, východy, kulminace, západy a viditelnost na obloze v azimutu a výšce nad obzorem najdete v tabulkách 1 a 2.

datum	α	δ	souhvězdí	m/mag	východ	kulminace	západ
5. 5.	7 h 6 min	$-27^\circ 3'$	CMa	2,0	14:00	17:00	21:00
10. 5.	8 h 0 min	$-1^\circ 21'$	Mon	2,0	12:00	18:30	24:00
15. 5.	8 h 32 min	$+18^\circ 25'$	Cnc	2,5	10:30	18:00	1:30
20. 5.	9 h 0 min	$+30^\circ 42'$	Cnc	3,0	9:30	18:00	4:00
25. 5.	9 h 18 min	$+38^\circ 14'$	Lyn	3,5	7:00	18:00	4:00
30. 5.	9 h 33 min	$+43^\circ 9'$	UMa	4,0	6:00	18:00	6:00

Tab. 1 — Efemerida komety C/2001 Q4 (NEAT). α označuje rektascenzi, δ deklinaci a m hvězdnou velikost. Časové údaje jsou uvedeny ve středoevropském letním čase.

datum	tma od do	viditelná	kdy	A	h
5. 5.	22:10 – 3:50	—	24:00	80°	-28°
10. 5.	22:15 – 3:40	22:00 – 24:00	22:00	68°	$+15^\circ$
			24:00	92°	-4°
15. 5.	22:20 – 3:30	22:30 – 1:00	22:30	85°	$+27^\circ$
			24:00	102°	$+13^\circ$
20. 5.	22:30 – 3:30	22:30 – 3:30	22:30	94°	$+37^\circ$
			24:00	110°	$+23^\circ$
25. 5.	22:40 – 3:20	22:40 – 3:20	22:30	102°	$+42^\circ$
			24:00	116°	$+28^\circ$
30. 5.	23:10 – 3:00	23:00 – 3:00	23:00	113°	$+40^\circ$
			24:00	121°	$+31^\circ$

Tab. 2 — Viditelnost komety C/2001 Q4 (NEAT). A označuje azimut a h výšku nad obzorem. Časové údaje jsou uvedeny ve středoevropském letním čase.

14. října 2002 byl objeven projektem LINEAR objekt s jasností 17,5 mag, který se již dle předběžných měření zdál být zajímavý. P. Birthwistle z Great Shefford (Velká Británie) 28. 10. 2002 oznámil, že se těleso na jeho snímku zdá být rozmazanější, než blízká hvězda. Jeho domněnku o kometárním vzhledu potvrdil T. B. Spahr z observatoře Mt. Hopkins.

Nejenže se pravděpodobně jedná o zcela novou kometu z Oortova oblaku (v perihelu bude 12. 4. 2004 ve vzdálenosti 1,368 AU), ale její jasnost při průchodu perigeem (0,265 AU) dne 19. 5. 2004 bude objekt řadit nejspíše k těm jasnějším na nebi. Bohužel přesná předpověď není nikdy zcela možná. Vždyť víte, komety jsou v tomto ohledu jako kočky. Maximální jasnost se pravděpodobně bude pohybovat okolo 2,5 magnitudy. To je jasnost obdobná jasnosti hvězd ze známého Velkého vozu v souhvězdí Velké medvědice. Bohužel se v té době, pro obyvatele severní polokoule, kometa skryje v září Slunce. Avšak na jižní obloze bude v druhé dekádě měsíce dubna předvádět noc co noc nevidaná představení.

Viditelnost komety od nás není vůbec příznivá pro pozorování pouhým okem. Koncem listopadu procházela kometa přes souhvězdí Trojúhelníku, dokonce jen 2° od známé galaxie M 33. Poté počátkem prosince vstoupila do severní části Ryb a tam pobyla jen krátce, do 7. 1. 2004. Následně se přemístila do jižní části Andromedy, v polovině ledna opět do Ryb a pak „prorazila“ hranice souhvězdí Pegasa. Dne 13. 2. 2004 velice těsně mine hvězdu γ Pegasi (2,8 mag) a bude putovat opět jižněji. V této fázi ji bude možno nalézt triedrem jako mlhavý oválek s chvostíkem a silnou centrální kondenzací. Počátkem března se její jasnost zvětší a kometa přejde do Ryb. Tam zůstane do konce první dekady měsíce. Bude již velice nízko nad večerním obzorem a pak zmizí v září Slunce. Jako slabě svítící se na severní obloze objeví až v říjnu roku 2004.

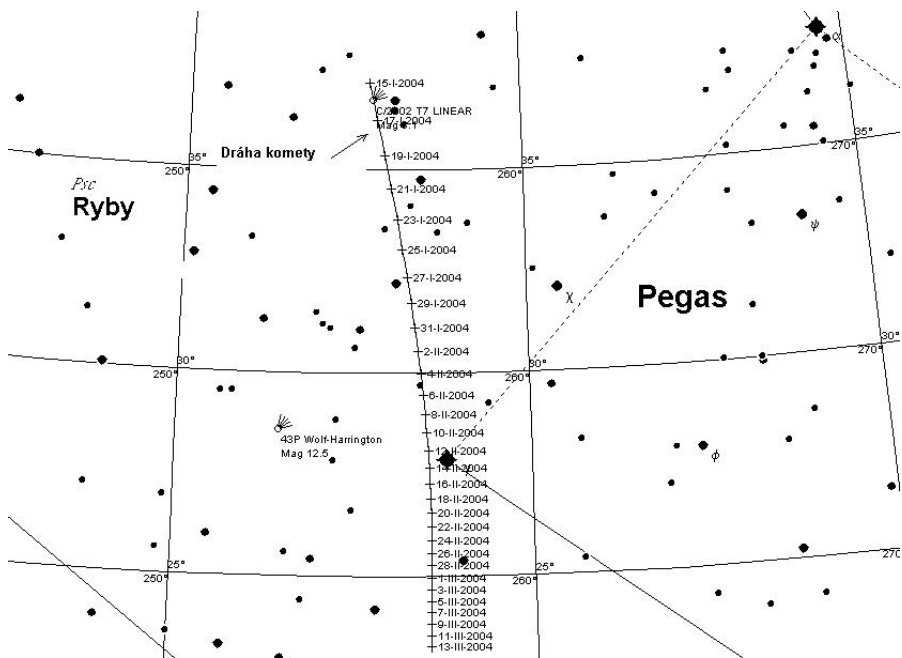
V současnosti (k 16. 1. 2004) se kometa jeví jako jasnější skvrnka okolo 7. magnitudy. S větším přístrojem je u ní i zaznamenatelná protáhlá koma, coby náznak budoucího chvostu a na snímcích z CCD kamer je zřetelná její rostoucí aktivita v podobě jakýchsi „hustotních vln“, které jsou způsobeny hromaděním prachu a plazmatu v okolí jádra při jeho rychlé rotaci. Obdobně na tom byla i slavná kometa C/1995 O1 (Hale-Bopp), kterou měl tu čest celý svět sledovat v letech 1997 a 1998.

Jak tedy čtete, pro nás na severu nic moc. O to více by stálo za to zvážit nějaký zájezd do jižních končin naší maličké Země.

Pěkné snímky jsou na internetové adrese [2].

[1] PŘÍHODA, P. aj. *Hvězdářská ročenka 2004*. Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, Praha, 2003.

[2] <http://cometography.com/1comets/2002t7.html>



Obr. 1 — Dráha komety C/2002 T7 (LINEAR).

Kanálová horečka, jež vypukla koncem 19. století, dala vzniknout nejen největším čočkovým dalekohledům na světě, ale také románu H. G. Wellse *Válka světů* (*The War of the Worlds*). Kniha je opravdu věrohodně a geniálně napsaná (čtenáři *Povětroně* by jistě ocenili Wellsovy přesné astronomické znalosti na špičce tehdejší úrovně poznání). První část popisuje invazi Marťanů na Zemi, druhá pak porobení pozemšťanů. V době, kdy Wells knihu psal, se věřilo, že Mars je starší než Země a je obydlen civilizovanými bytostmi na mnohem vyšší technické úrovni. Populační exploze a vyčerpání nerostných surovin donutila Marťany hledat si místo k bydlení a surovinové zdroje jinde... Pokud vám to něco připomíná, pak vězte, že podobnost je „čistě náhodná“ — Wells svůj román napsal v roce 1898!

Když 31. října 1938 ve Spojených státech vysílal Orson Welles rozhlasovou adaptaci tehdy čtyřicet let starého románu anglického spisovatele, vyvolal skutečnou paniku. Wellesova dramatizace začínala jako reportáž o invazi Marťanů a mnozí posluchači uvěřili, sbalili věci a dali se na útěk. Mystifikace zřejmě nebyla tak masová, jak se traduje do současnosti, ale víru lidí v možnost života na jiných planetách a cestování mezi planetami ilustrovala dostatečně.

Dnes, 106 let po napsání Války světů, je situace opačná, a zároveň stejná. Víru v možnost cestování na jiné planety jsme neztratili, civilizace na Zemi dospěla tak daleko, že umí postavit nejen zavlažovací kanály, ale i létající stroje a kosmické lodi pro cestu na Mars. Od konce šedesátých let minulého století zkoumají Mars kosmické sondy.

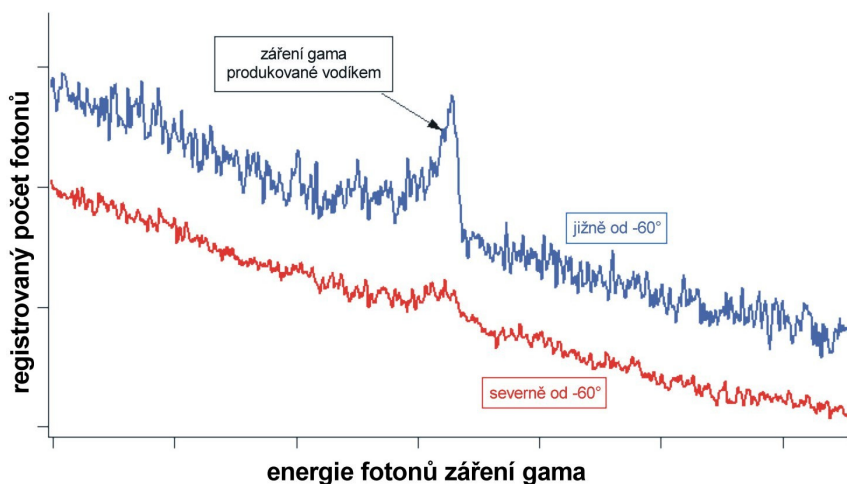
O Marsu už toho víme opravdu hodně, takže následující odstavec je jen velmi stručným výčtem toho nejdůležitějšího: planeta je menší než Země, průměr má poloviční, její hmotnost činí jednu devítinu hmotnosti Země, přitažlivost na povrchu je třetinová. Atmosféra je z 95 % tvořena oxidem uhličitým a je velice řídká. Při povrchu Marsu je tlak okolo 600 Pa (pro srovnání: na Zemi kolísá tlak u hladiny moře kolem 100 000 Pa). Navíc má Mars jen slabé a nepravidelné magnetické pole, takže povrch není chráněn před slunečním větrem ani kosmickým zářením. Nepřítomnost ozonové vrstvy způsobuje zase ozařování povrchu ultrafialovým zářením. Dny a noci se střídají stejně jako na Zemi. Marsovský den (sol) trvá 24 hodin 37 minut. Sklon rotační osy Marsu činí 25 stupňů a roční doby jsou tedy podobné našim, jen jsou delší. Mars oběhne okolo Slunce za 687 dní (670 solů). Díky větší vzdálenosti od Slunce a malému skleníkovému efektu jsou průměrné teploty na povrchu Marsu hluboko pod nulou (Celsiovy stupnice). Nízký atmosférický tlak znemožňuje přítomnost kapalné vody na povrchu. Na Marsu je dnes mrazivá poušť, písek a kamení. V důsledku vysokého podílu železa převažují horniny oranžových a rudých odstínů. Sondy studující Mars z oběžné dráhy však kromě impaktních kráterů a obřích sopek odhalily i říční koryta a kaňony vytvořené vodou. Celá severní polokoule Marsu je podezřele hladkou nížinou bez kráterů.

Favorizována je domněnka, že na severu Marsu byl oceán. Voda se spolu s větrem zřejmě uplatnila i při erozi, jejíž stopy si můžeme prohlížet na detailních obrázcích povrchu, pořízených sondami koncem devadesátých let (obr. 2). To vše znamená, že v minulosti musela být atmosféra Marsu hustší, aby se voda udržela v kapalném stavu. Mars je zřejmě právě tak malá planeta, že svou gravitací nedokázal atmosféru udržet a postupně ji ztratil (dnes jde opravdu jen o velmi řídký zbytek). Slovem „minulost“ se v předchozích větách předpokládá období před několika miliardami roků. Současné kosmické sondy řeší dva problémy: kam zmizela všechna ta voda, která se podílela na utváření povrchu planety, a zda-li byla kapalná voda na povrchu dostatečně dlouho na to, aby se stihly rozvinout alespoň jednoduché formy života.



Obr. 2 — Stopy po nedávno tekoucí vodě na vnitřní stěně bezjmenného kráteru. Zdrojem vody může být vrstva ledu v podpovrchových vrstvách, pravděpodobněji však tající sněh (na obrázku označen šipkou). Snímek pořízený kamerou MOC sondy Mars Global Surveyor zachycuje oblast o rozměrech 2,8 km krát 4,5 km, sever je nahoře. Zdroj: NASA, JPL, MSSS, Phil Christensen.

Na počátku 21. století již můžeme s trochou nadsázky hovořit o invazi opačným směrem. Země útočí na Mars. Sonda Mars Odyssey zkoumá Mars již od roku 2001. Hledá především stopy po vodě vázané v horninách a zamrzlé pod povrchem. Úspěšně! Gama spektrometrem GRS odhalila led v hloubce několika desítek centimetrů na jižní polokouli, od jižního pólu až po 60. stupeň jižní šířky (obr. 3). Infračervená kamera THEMIS odhalila přítomnost hematitu — horniny, na jejímž vzniku se na Zemi podílí voda. Úkolem THEMIS bylo i pátrání po uhlíčitanech (například vápencích). Na Zemi se tyto sedimenty ukládaly na dně moří a jejich objev na Marsu by znamenal, že tam voda jako kapalina existovala po relativně dlouhou dobu. Horniny tohoto typu však Mars Odyssey nenašla.

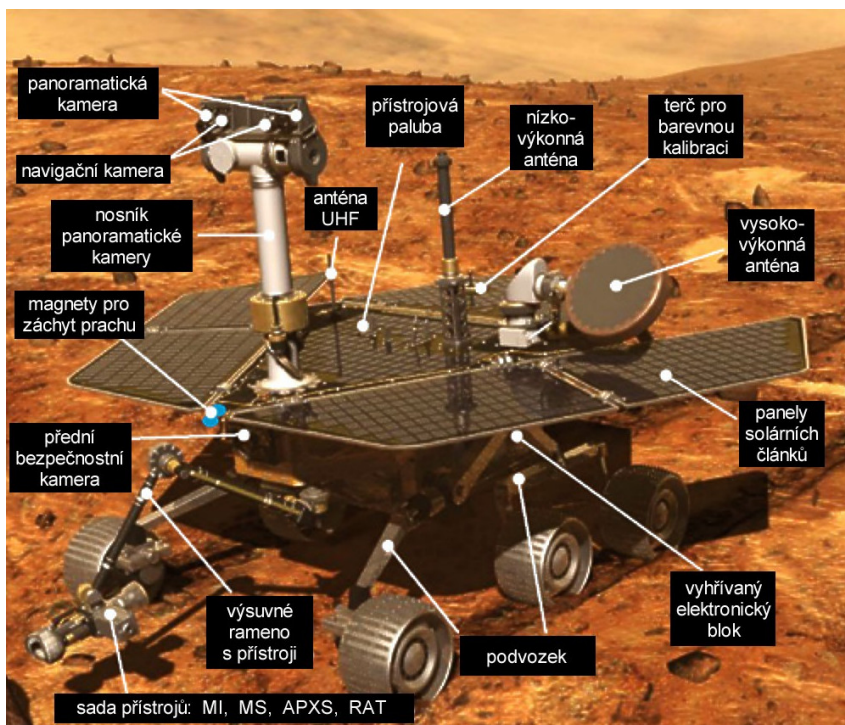


Obr. 3 — Důkazem vody ve formě ledu pod povrchem Marsu je přebytek záření gama produkovaného vodíkem vázaným v molekule vody. Zdroj: NASA, JPL, LPL University of Arizona.

V roce 2004 čelí Mars opravdu frontálnímu útoku. Již v roce 1998 startovala k Marsu japonská sonda Nozomi (Naděje). Měla za úkol z oběžné dráhy okolo Marsu fotografovat povrch a studovat ionosféru, magnetosféru a atmosféru. V plánu bylo několik gravitačních manévřů u Země a Měsíce, ale při jednom z nich selhal raketový motor a sonda se nedostala na dráhu k Marsu. Japonci se proto rozhodli využít mimořádné příležitosti velké opozice Marsu v roce 2003 a dománévrovat k Marsu pomocí dalších gravitačních asistencí Země. 21. dubna 2002 velká sluneční erupce poškodila řídicí elektroniku systému kontroly orientace, čehož nepřímým důsledkem byla ztráta paliva kvůli přehřívání. Nozomi nebyla schopna se dostat na oběžnou dráhu okolo Marsu a jen proletěla okolo Marsu 14. prosince 2003 ve vzdálenosti necelých 1000 km. Nyní se pohybuje po heliocentrické dráze s periodou přibližně dva roky.

Počátkem června 2003 odstartovala pomocí ruské rakety Sojuz vůbec první západoevropská meziplanetární mise — Mars Express. Sonda nese unikátní sadu přístrojů, jež navážou na objevy učiněné předcházejícími americkými sondami. Německá stereokamera HRSC (High-Resolution Stereo Camera) s rozlišením až 2 m bude pátrat po povrchových útvarech nesoucích stopy činnosti vody (obrázek na titulní straně obálky). Francouzský spektrometr OMEGA (pracuje v infračerveném a viditelném oboru) má za úkol mapovat chemické složení povrchu. Zaměří se na obsah železa, vody, uhličitánů a dusičnanů. Radar MARSIS „vidí“ do hloubky 3 až 4 kilometry, a skrývají-li se pod povrchem rezervoáry zmrzlé či dokonce kapalné vody, dokáže je odhalit. Spektrometr PFS (Planetary Fourier Spectrometer) bude studovat chemické složení atmosféry na vlnových délkách 1,2 až 45 milimetrů. PFS, stejně jako MARSIS, vyvinuli itaští odborníci. Francouzský ultrafialový a infračervený spektrometr SPICAM si bude všimnout molekul ozonu (250 nm) a vody (1 380 nm). Konečně švédský přístroj ASPERA bude studovat interakce ionosféry a magnetosféry Marsu se slunečním větrem. Navíc na základě jemných dopplerovských změn frekvence rádiového signálu, kterým budou na Zemi přenášena data, bude mapováno gravitační pole a určena struktura rozložení hmoty v nitru Marsu. Součástí mise Mars Express byl i přistávací modul Beagle 2, poněkud směle nazvaný podle lodi Beagle, jež podnikla plavbu kolem světa, které se účastnil Charles Darwin. Na základě poznatků získaných při expedici později Darwin formuloval evoluční teorii. Beagle 2 měl analyzovat půdu v místě přistání a dokonce hledat stopy činnosti případných primitivních forem života. Po přistání na Marsu 25. prosince 2003 se však s modulem nepodařilo navázat spojení.

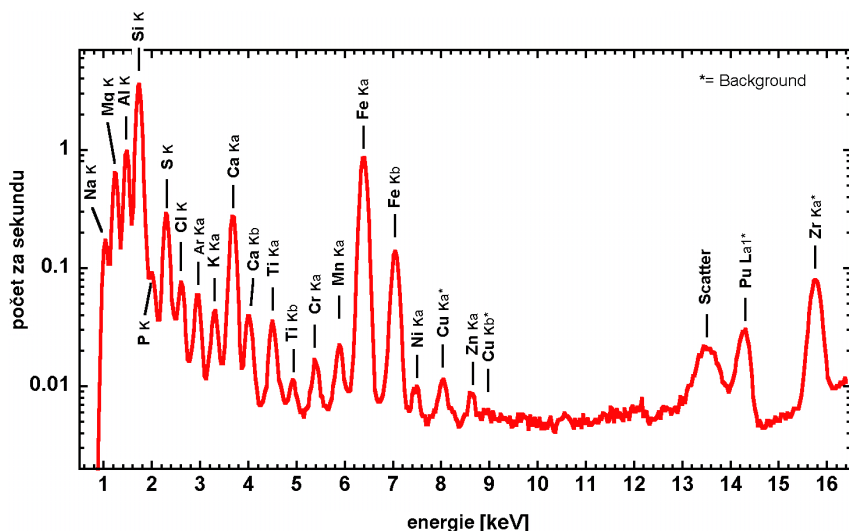
Krátce po evropském modulu Beagle 2 se ovšem v první útočné linii ocitli dva geologičtí roboti Spirit a Opportunity (obr. 4). Američané na nich uplatnili zkušenosti získané se sondou Mars Pathfinder v roce 1997. Způsob přistání byl stejný — bum, hop a kutululů (drop, bounce and roll). Rovery se nápadně podobají vozítku Sojourner, které zkoumalo kameny a půdu v okolí Mars Pathfinderu, jen jsou větší (cca 180 cm na výšku). Dokonce i některé přístroje jsou stejné. Obě identické sondy jsou vybaveny sadou kamer umístěných na sloupu ve výšce stojícího člověka: panoramatickou a navigační, přední a zadní bezpečnostní. Všechny čtyři jsou dvojité. Mini-TES je kamera, která snímá okolí v různých vlnových délkách infračerveného záření a určuje chemické složení. Nejdůležitější přístroje jsou na výsuvném rameni v přední části. Najdeme tam mikroskopickou kameru, Mössbauerův spektrometr a alfa protonový rentgenový spektrometr APXS. RAT znamená Rock Abrasion Tool, ale také „krysa“. Je to bruska, která „ohlodá“ povrchové vrstvy kamenů a umožní ostatním přístrojům studovat vnitřní vrstvy, které nebyly vystaveny erozi.



Obr. 4 — Schéma marsochodu MER (Mars Exploration Rover, vlastními jmény Spirit a Opportunity). Zdroj: NASA, JPL.

Spirit přistál 4. ledna 2004 ve 4:45 UT v kráteru Gusev. Kráter o průměru 200 km se nachází jihovýchodně od sopky Elysium na hranici mezi hypotetickým oceánem na severu a jižní vysočinou. Ústí do něj Maadim Vallis, a tudíž se předpokládá, že Gusev mohl být po nějakou dobu jezerem. V místě přistání to vypadalo na první pohled stejně jako v okolí Vikingů 1 a 2 (1976) a Mars Pathfinderu (1997). Podrobnější pohled ukazuje, že okolo Spiritu jsou kameny spíš menší a ohlazené, mnohé částečně zanořené do půdy (obr. 11). To by podporovalo teorii o ukládání na dně jezera, avšak nesudme knihu podle obalu (cituji americké vědce). Podrobné analýzy půdy (obr. 5) a kamenů řeknou mnohem více, ale musíme si na ně ještě počkat. Robot je na Marsu teprve měsíc a pokud překoná potíže se svým počítačem (objevily se koncem ledna), má před sebou ještě nejméně dva měsíce práce. O tři týdny a dvacet minut později, 25. ledna 2004 v 5:05 UT, dopadla na Mars druhá americká sonda — Opportunity. Zamířila do oblasti Meridiani Planum, do místa, kde sonda Mars Odyssey v minulých letech objevila hematit. První snímky okolí vyvolaly senzací. Sonda se trefila přímo do

černého, přesněji do krátera o průměru asi 20 m! Na snímcích je vidět stopy po brzdících vacích, z nichž lze vyčíst, že sonda v kráteru chvíli poskakovala tam a sem, než se zastavila. V kráteru nejsou téměř žádné volně ležící balvany, jen písek. Co je však nejdůležitější — na vnitřní stěně valu krátera jsou obnažené výchozy hornin (obr. 12). Není tedy třeba vrtat do podloží a složitě hrabat. Opportunity má horniny z podloží přímo před očima (kamerami).



Obr. 5 — První výsledky analýzy půdy v místě přistání MER Spirit získané pomocí alfaprotonového rentgenového spektrometru APXS, jenž byl vyvinut odborníky z německého Max-Planck-Institut für Chemie. Zdroj: NASA, JPL, Max-Planck-Institut für Chemie.

Není jisté, jaký dopad bude mít předvolební projev George W. Bushe, který vyjádřil podporu pilotovanému letu na Mars. Je ale jisté, že sondy, které na Mars útočí nyní, nás k onomu zatím spíše snovému cíli posunou blíže. Na skutečnou invazi Mimomarťanů si však rudá planeta ještě nejméně deset, spíše však dvacet svých oběhů okolo Slunce počká.

- [1] HEUSELER, H., JAUMANN, R., NEUKUM, G. *Mars*. Praha: Mladá fronta 1998.
- [2] PŘÍHODA, J. *Mars, mapa 1:24 000 000*. Brno, Praha: ZES Brno a HaP hl. m. Praha 2000.
- [3] VESELÝ, J. *Mars z blízka*. Hradec Králové: Hvězdárna a planetárium Hradec Králové 2004.
- [4] WELLS, H. G. *Válka světů a jiné příběhy z neskutečna*. Praha: Albatros 1988.

[5] <http://mars.esa.int>

[6] <http://mars.jpl.nasa.gov>

[7] <http://www.planet-b.isas.ac.jp/index.html>

[8] <http://www.online-literature.com/wellshg/warworlds/>

Proměnné hvězdy (10) — Nepravidelné proměnné

Ondřej Pejcha

Pomalé nepravidelné proměnné (v GCVS označované L) jsou hvězdy, jejichž světelné změny nevykazují žádnou periodicitu nebo jakákoliv přítomná periodičita je špatně určena a vyskytuje se pouze občas. Podobně jako pro typ I (eruptivní proměnné) se často hvězda přiřadí k tomuto typu kvůli tomu, že je málo prostudována. Mnoho nepravidelných proměnných patří ve skutečnosti k polopravidelným nebo jiným typům. V GCVS můžeme nalézt 3 620 exemplářů tohoto typu proměnnosti, což znamená 10,3 % všech proměnných hvězd. GCVS rozlišuje podtypy Lb a Lc.

Podtyp Lb

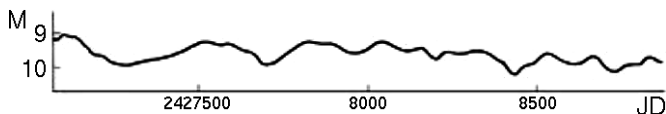
Hvězdy typu Lb jsou pomalí nepravidelní obři pozdních spektrálních typů (K, M, C, S) nebo pomalé červené nepravidelné proměnné s neznámým spektrálním typem nebo luminozitní třídou. Příkladem mohou být CO Cyg a BY Ser. GCVS obsahuje 2 780 zástupců této třídy proměnnosti, což je 76,8 % všech nepravidelných proměnných.



Obr. 6 — Světelná křivka CO Cyg, podtyp Lb.

Podtyp Lc

Nepravidelné proměnní nadobři pozdních spektrálních typů, kteří mají amplitudy kolem 1 mag v oboru V, spadají do podtypu Lc. GCVS obsahuje těchto hvězd 106, což je 2,9 % všech nepravidelných proměnných. (Zbytek nemá určen podtyp.)



Obr. 7 — Světelná křivka TZ Cas, podtyp Lc.

Tvar světelné křivky

Je zřejmé, že světelné křivky těchto hvězd se nechovají příliš pravidelně. Jejich tvar je velmi různorodý, což zásadně ztěžuje vytváření představ o fyzikálním stavu těchto hvězd.

Fyzikální model

Podstata proměnnosti těchto hvězd může být stejná jako u mirid a SR hvězd (viz [Povětroň 5/2003](#)), nebo za proměnnost mohou pulzace jiného druhu.

Možnosti amatérského sledování

Pole působnosti amatérů v této oblasti překračuje běžný průměr. Díky malým amplitudám a pomalosti světelných změn nejsou světelné křivky příliš pohledné. Avšak mnoho z těchto hvězd nemá své přiřazení k nepravidelným proměnným jisté. Amatéri tedy mohou zjistit příslušnost takovéto hvězdy k polopravidelným proměnným (málokdy i k jinému typu). Například Jerzy Speil po 25 letech sledování XY Lyr ($M \in (5,80; 6,35)$ mag v oboru V; perioda není známa; spektrum M4-5 Ib-II; typ Lc) zjistil, že se tato hvězda mění v rozmezí 5,6 až 6,4 mag, kvaziperioda činí 122 dnů a typ se vůči GCVS změnil pravděpodobně na SRb nebo SRc. I k takovým zajímavým výsledkům se může dopracovat amatér díky své pečlivosti a vytrvalosti.

Novinky o Cypriánu Lvovickém ze Lvovic

Martin Cholasta

Cyprián Lvovický ze Lvovic (* 1514, † 1574) je považován za jednoho z nejvýznamnějších astronomů pocházejících z Hradce Králové, ale přesto je o jeho životě známo relativně málo. Nejméně je známo jeho působení coby učitele v německém Lauingenu.

Náhoda tomu chtěla, abych se sešel s panem Ralfem Meyerem na 35. konferenci o proměnných hvězdách, která se uskutečnila v listopadu minulého roku na hvězdárně v Hradci Králové. Pan Mayer pochází ze stejné části Německa, kde se nachází i město Lauingen, a proto jsem ho požádal, zdali by mohl něco zjistit o působení Lvovického v 16. století v této části Německa. Těsně před vánocemi mi od pana Meyera přišel dopis. Jeho obsah byl velice zajímavý.

Jaké jsou tedy nové informace? V německých pramenech je například na pravou míru uveden typ školy, na které náš rodák vyučoval. Nejednalo se o univerzitu, ale o latinskou partikulární školu velmi vysoké úrovně. Přibližně stejné úrovně a věhlasu, jaké v té době měla královéhradecká latinská škola v Českém království.

Další zajímavou informací je to, že Lvovický byl ředitelem latinské školy v Lauingenu. Zajímavou poznámku k tomu najdeme v archivu lékaře Rulanda, který také vyučoval na lauingenské škole, a tedy byl kolegou Lvovického: „Vznešený a výborný mathematicus Cyprianus von Leowitz, ředitel školy illustre v Lauingenu měl bolest v krku a velmi špatně polykal a dýchal“ [1]. Bylo mu tehdy 47 let. Lékař mu dal lék na kloktání a on se uzdravil („svolením boha“).

Mezi zajímavostí patří také pohled kolegů na Lvovického. Pokládali ho za zkušeného a skromného učenice. Některými byl pokládán za jednoho z nejlepších matematiků své doby. Je také uvedena návštěva Tychona Brahe u Lvovického

v Lauingenu, při které se spřátelili. Tycho Brahe vyčítal Lvovickému, že se příliš zabývá teorií a málo se věnuje pozorování. Další novou informací je využívání Lvovického tabulek a seznamů Keplerem.

Opravdu velkou novinkou je vyobrazení samotného Cypriána Lvovického ze Lvovic (obr. 8). Cyprián drží v ruce sloupkové sluneční hodiny. Tím nám také ukazuje, jaké se na latinských školách používaly učební pomůcky, a to nejenom na německých školách, ale pravděpodobně i na královéhradecké škole, protože právě zde Cypriánovy názory měly na výuku velký vliv.



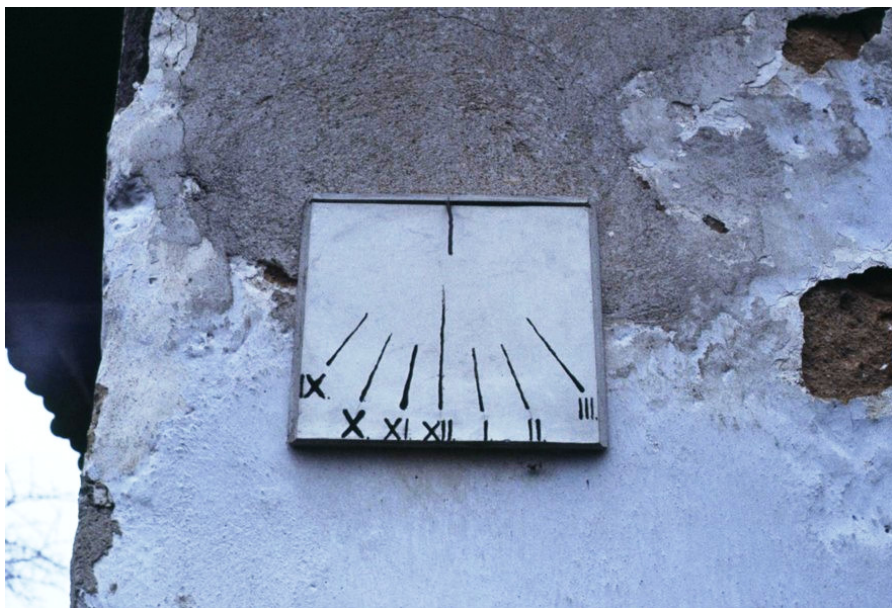
Obr. 8 — Cyprián Lvovický ze Lvovic držící sloupkové sluneční hodiny.

Na závěr mi dovolu,te, abych poděkoval panu Ralfu Meyerovi, který tyto informace získal.

[1] STUDIENPROFESSOR DR. GERNOT LUDWIG *Zur Geschichte der Fürstlichen Schule des »Gymnasium illustre« in Lauingen.*

Před časem jsem se od pana Trebichavského dozvěděl o dalších slunečních hodinách v Jaroměři (obr. 9). Proto je třeba „opravit“ článek Sluneční hodiny (1) v [Povětronu 2/2001](#), a zvětšit počet jaroměřských hodin na čtyři.

Adresa jejich stanoviště je Jaroměř, Dolní Dolce 4. Dům je za rybníkem u odbočky z výpadovky na Hradec Králové. Hodiny mají časové rysky od deváté do třetí hodiny, vynesené na dvaceticentimetrové čtvercové tabulce. Slouží zatím jako provizorní a po dokončení renovace statku budou nahrazeny novými.



Obr. 9 — Sluneční hodiny na stěně domu v Jaroměři, Dolních Dolcích 4.

V noci z 8. na 9. listopadu 2003 proběhlo zatmění Měsíce. Sešli jsme se s Martinem Lehkým a Michalem Kynclem v domečku, abychom společně pozorovali a zaznamenávali celý průběh zatmění. Tento úkaz nastával v druhé polovině noci, a proto jsme se rozhodli, že nejprve budeme pozorovat některé jiné objekty noční oblohy.

K pozorování jsme využívali 11 cm refraktor, jehož prostřednictvím jsme fotografovali (M. Lehký a J. Kujal). Michal Kyncl zapojil svou techniku — digitální videokameru a digitální fotoaparát. Vizually jsme pozorovali Sometem Binarem 25×100 a samozřejmě pouhým okem. Průběh zatmění byl svým způsobem zvláštní, neboť Měsíc procházel okrajem zemského stínu a jeho jižní okraj byl velmi jasný. Některé expozice ve vstupní a výstupní fázi se nepodařilo vhodně zvolit, a proto je mnoho snímků přexponovaných.

Úplná fáze zatmění byla docela vzrušující. Měsíc měl nepříliš běžnou měděně-zlatou barvu, která dodávala celému úkazu nádech tajemnosti. Jedinou vadou na kráse byla poloha Měsíce na obloze — nacházel se ve hvězdné „pustině“ a v malém zorném poli nebyla vidět ani jedna jasnější hvězda. Doba mezi jednotlivými expozicemi a vizuálním kocháním jsme si krátili sledováním nejveselejších částí filmu Doba ledová.

Pak začal Měsíc pomalu vystupovat z úplného zatmění, čímž přibývalo světla na noční obloze. Celkově můžeme říci, že průběh zatmění i jeho výsledky byly povedené, což dokazují i fotografie na obrázku 10.



Obr. 10 — (a) Snímek prvního kontaktu polostínové fáze zatmění Měsíce z noci 8./9. listopadu 2003, čas 23:03:25 UT, expozice 1/500 s. (b) Fáze několik minut po prvním kontaktu úplného zatmění, čas 23:24:25 UT, expozice 1/125 s. (c) Konec maximální fáze zatmění, čas 01:23:10 UT, expozice 10 s. Všechny fotografie byly pořízeny přes 11 cm refraktor s ohniskem 1 650 mm umístěný na JST.

Nosným programem automatizovaného Dalekohledu Jana Šindela (0,40 m, $f/5$) se v roce 2003 stala astrometrie malých těles sluneční soustavy. V průběhu 76 nocí (nejvíce v srpnu, 13, a nejméně v dubnu, 2) bylo celkem „pečováno“ o 32 komet (nejvíce v únoru a září, 13, a nejméně v listopadu, 5) a pořízeno 3 533 přesných pozic (nejvíce v únoru, 884, a nejméně v říjnu, 45). MPC stanice 048 Hradec Králové se tak dostala mezi pět nejaktivnějších stanic na světě zabírajících se astrometrií komet. Během roku se také podařilo učinit pozorování tří blízkozemních planetek z NEO Confirmation Page: 2003 CA, 2003 FG, 2003 SO84, a potvrdit tak jejich existenci. Sledovány byly i dvě planety z hlavního pásu: (961) Gunnie a (14550) Lehký. Veškerá astrometrická pozorování jsou na stránce <http://astro.sci.muni.cz/lehy/astrometry.html>.

Další činností JST byla fotometrie malých planetek (221) Eos, (742) Edisona, (1087) Arabis, (1210) Morosovia a (2953) Vysheslavia. Ve většině případů se jedná o tělesa z rodiny Eos, které se na hvězdárně v Hradci Králové sledují v rámci dlouhodobého programu. Z proměnných hvězd byla sledována pouze V803 Aql. Ve volných chvílích se teleskop zaměřil na vzdálené objekty. Středem zájmu se staly mlhoviny a především galaxie, které byly snímány v rámci pokračujících testů a příprav na rozsáhlejší projekt hledání supernov.

Využití observačního času na JST se i přes malý počet pozorovatelů podařilo udržet na celkem slušné úrovni. Do budoucna bychom však rádi uvítali další zájemce, kteří by pomohli v již běžících projektech nebo by navrhli vlastní pozorovací program. Tým, jež se v roce 2003 zasloužil o využití JST měl následující složení: Miroslav Brož, Dalibor Hanžl a Martin Lehký. Poděkování také samozřejmě patří i tvůrcům softwaru. Ke zpracování fotometrických pozorování se používal Munipack Filipa Hrocha s grafickou nadstavbou Xebm od Miroslava Brože a pro astrometrická měření byl využíván profesionální program Aphot od Miroslava Veleny a Petra Pravce z ondřejovské observatoře.

Všechna pozorovaná astrometrická data byla publikována v několika desítkách cirkulářů MPEC a fotometrická měření planetek byla zařazena do databáze dlouhodobějšího programu studia rodiny Eos.

Pravidla pro autory

Miroslav Ouhrabka

Protože autoři článků Povětroně, tedy většinou členové ASHK, jsou spíše astronomy než profesionálními žurnalisty, rozhodli jsme se doporučit několik pravidel. Jejich dodržování by mělo usnadnit práci při sazbě a ovšem zlepšit i celkovou hodnotnost článků.

- *Používejte přednostně jednoduché a srozumitelné věty. Z cizích slov používejte jen taková, jejichž význam bezpečně znáte.*

- *Po napsání článek odložte, a znovu si ho po dvou až třech týdnech přečtěte. Při tomto čtení opravte vše, co se vám jeví jako hůře srozumitelné. Během čtení opravte i gramatické chyby, na které přijdete.*
- *Každému obrázku věnujte péči, aby po zmenšení (zvětšení) bylo v obrázku (schématu, grafu) vidět to důležité a podstatné.*
- *Ke každému obrázku napište co nejjednodušší komentář, v němž se v krátkosti objeví vše nejdůležitější. Obrázek s komentářem by měl být srozumitelný i pro toho, kdo nebude číst příslušný článek.*
- *Předkládáte-li fotografii, volte takovou, aby z ní bylo možno reprodukovat takový výřez, který odpovídá zásadám zobrazení. Nejde-li o unikátní fotografie, vybírejte takovou, která má nejlepší technické provedení.*
- *Je-li váš článek překladem z jiného jazyka, dbejte, aby překlad byl po stylistické stránce podle pravidel češtiny, po odborné stránce používal odborné češtiny.*
- *Píšete-li článek s historickým obsahem a nebo obsahující osobní vzpomínky, snažte se o maximální přesnost a objektivitu vašeho svědectví. Mějte na paměti, že toto svědectví může být v budoucnosti jedinečné.*
- *Odkazy na literaturu pište podle norem ČSN ISO 690 Bibliografické citace (Obsah, forma a struktura) z prosince 1996, ČSN ISO 5966 Formální úprava vědeckých a technických zpráv, z ledna 1996 a ČSN ISO 690–2 Informace a dokumentace – Bibliografické citace – Část 2: Elektronické dokumenty nebo jejich části, z ledna 2000. Nemáte-li normu, postupujte podle příkladu citované literatury v posledně vyšlém čísle Povětroně.*

Finanční zpráva ASHK za rok 2003

Josef Kujal

Příjmy ASHK za rok 2003

– převod finančního zůstatku z roku 2002	5 309,60 Kč
– předplatné Povětroně	1 425,00 Kč
– prodej Povětroně	2 075,00 Kč
– členské příspěvky	7 450,00 Kč
– dary	1 100,00 Kč
– úroky z účtu	2,98 Kč
Celkové příjmy	17 362,58 Kč

Výdaje ASHK za rok 2003

– tisk obálky Povětroně	7 071,75 Kč
– platba za kolektivní členství v ČAS	1 000,00 Kč
– poplatky za vedení účtu	98,10 Kč
– poštovné	1 630,80 Kč
– 5 ks filmu Dia Fuji Provia	1 464,00 Kč
Celkové výdaje	11 264,65 Kč

Celkový zůstatek na běžném účtu k 31. 12. 2003 1 128,63 Kč
Celkový zůstatek na pokladně ASHK k 31. 12. 2003 4 969,30 Kč

Mezi dárce ASHK patří téměř všichni členové ASHK, tudíž je nebudeme vyjmenovávat.

Revizní zpráva ASHK za rok 2003

Jan Skalický

I letos byla provedena revize účetnictví Astronomické společnosti v Hradci Králové. Zabýval jsem se kontrolou účetních dokladů a pokladní knihy, revizí faktur a kontrolou transakcí vedených na běžném účtu společnosti. Finanční hotovost (zůstatek) na pokladně se shoduje s údajem v pokladní knize. Ani kontrola pokladních dokladů neodhalila žádné nesrovnalosti. Totéž platí i o pohybech na bankovním kontě. Účetnictví je vedeno důkladně a přehledně. Rok 2003 můžeme tedy z hlediska revize v pořádku uzavřít.

Program Hvězdárny a planetária v Hradci Králové — únor 2004

Otvírací dny pro veřejnost jsou středa, pátek a sobota. Od 19:00 se koná večerní program, ve 20:30 začíná večerní pozorování. V sobotu je pak navíc od 14:00 pozorování Slunce a od 15:00 program pro děti. Podrobnosti o jednotlivých programech jsou uvedeny níže. Vstupné 10,- až 45,- Kč podle druhu programu a věku návštěvníka. Změna programu vyhrazena.

Pozorování Slunce

soboty ve 14:00

projekce Slunce dalekohledem, sluneční skvrny, protuberance, sluneční aktivita, při nepříznivém počasí ze záznamu

Program pro děti

soboty v 15:00

zimní hvězdná obloha s astronomickou pohádkou **Psí hvězda** v planetáriu, starší dětské filmy, ukázka dalekohledu, při jasné obloze pozorování Slunce

Večerní program

středy, pátky a soboty v 19:00

zimní hvězdná obloha v planetáriu, výstava, film, ukázka dalekohledu, aktuální informace s využitím velkoplošné videoprojekce

Večerní pozorování

středy, pátky a soboty ve 20:30

ukázky zajímavých objektů večerní oblohy, *jen při jasné obloze!*

Přednášky

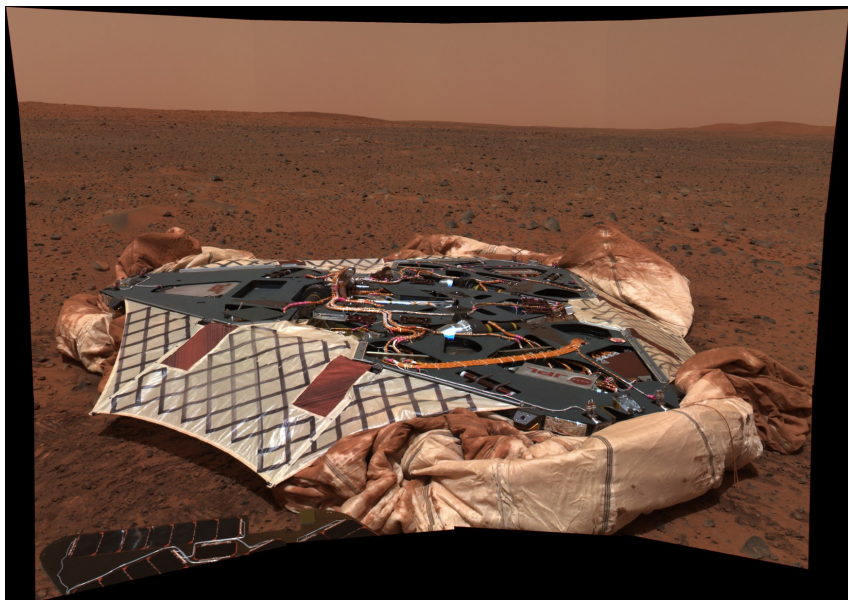
sobota 21. 2. v 17:00 — **Poletíme ke hvězdám?** – mezihvězdné lety naše i mimozemšťanů — p. Karel Bejček, HPHK

sobota 28. 2. v 17:00 — **Saturn, pán prstenců a sonda Cassini** — PaedDr. Josef Bartoška, HPHK

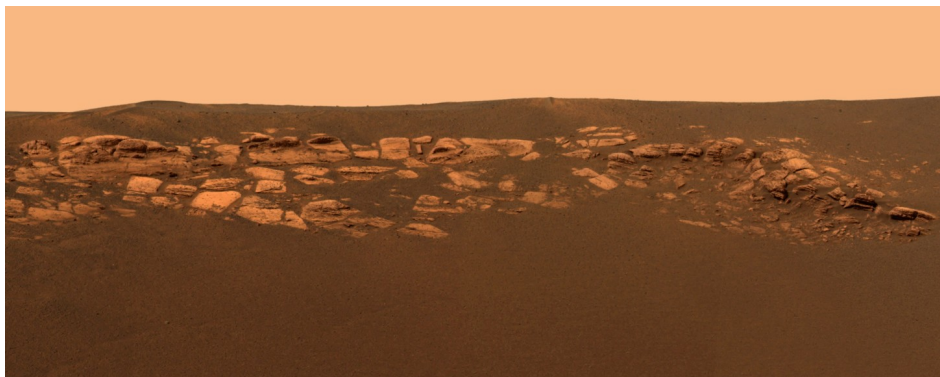
Výstava

po – pá 9–12 a 13–15, st a pá též 19, so 15 a 19

Dobývání Marsu — výsledky bádání kosmických sond — připravil Mgr. Jan Veselý



Obr. 11 — Okolí místa přistání MER-A Spirit je na první pohled stejné jako v případě sond Viking 1 a 2 nebo Mars Pathfinder. Podrobnější pohled odhalí, že kameny jsou menší, zaoblené, některé zanořené do půdy. Na obrázku je opuštěné přistávací pouzdro sondy Spirit. V pozadí vpravo vidíme 3 km vzdálenou skupinu kopců, ke které se rover pokusí dostat co nejbližší, vlevo je pak na obzoru tušit okraj 250 m vzdáleného kráteru — prvního cestovatelského cíle Spiritu. Zdroj: NASA, JPL. K článku na str. 9.



Obr. 12 — Soda MER-B Opportunity přistála uvnitř malého kráteru a v jejím okolí nejsou téměř žádné balvany. Zato je zde doslova na dosah ruky splněný sen planetárních geologů — odhalené výchozy hornin z podloží. Zdroj: NASA, JPL. K článku na str. 9.

Pár hvězdných důvodů proč být s námi ...

SUPRA 
Praha, spol. s r.o.

FOOT

- I.-V. Venuše viditelná večer nad západním obzorem
- III. Jupiter viditelný po celou noc
- III.-IV. Merkur viditelný večer nad západním obzorem
- 4.V. večer úplné zatmění Měsíce
- V.-VI. večer dvojice jasných komet
- 8.VI. přechod Venuše přes sluneční disk (1882)
- VII.-X. Venuše viditelná ráno nad východním obzorem
- 13.VIII. ráno nastává maximum meteorického roje Perseid
- 4.XI. blízké přiblížení Jupitera a Venuše (0.6°)
- XII. Saturn viditelný po celou noc
- I.-XII. noční obloha plná tajemství pro každý dalekohled

 **CELESTRON**® ... hvězdám blíž



Aktuální nabídka na www.celestron.cz
Turnovská 2/492 • 180 00 Praha 8
celestron@celestron.cz • ☎ 284 820 939

Sky-Watcher

Vixen

**bagder
planetarium**


WILLIAM OPTICS™