

# POVĚTROŇ

Královéhradecký astronomický časopis

číslo 3/2005  
ročník 13



SLOVO ÚVODEM. Povětroň na prázdniny přináší několik článků o planetární stezce, které vhodně doplňují poslední speciální číslo. V prvním červencovém týdnu budeme muset provést několik dalších oprav stezky: úplně totiž zmizel sloupek Halleyovy komety a také Pluto. A to jsme v červnu nahrazovali ukradený Uran!

Adriana Šmídová připomíná významné astronomky a píše o důležitých objevech, které učinily. Martin Lehký s dostatečným předstihem upozorňuje na těsný průlet planety 2004 MN<sub>4</sub> kolem Země. Petr Horálek s Martinem Cholastou píše o fotografických úkazech na letní obloze. Fotografům přijdou vhod rady Petra Soukeníka.

Zařadili jsme i zprávy o akcích proběhnuvších v posledních měsících: výletu České astronomické společnosti za meteorickými krátery do Německa a výpravě hradeckých a pardubických astronomů na observatoř Akademie věd v Ondřejově.

Nakonec vás snad potěší a pobaví nová rubrika *Ze starých tisků*.

Miroslav Brož

Elektronická (plnobarevná) verze časopisu Povětroň  
ve formátu PDF je k dispozici na adrese:

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

---

Povětroň 3/2005; Hradec Králové, 2005.

Vydala: **Astronomická společnost v Hradci Králové** (2. 7. 2005 na 172. setkání ASHK)

ve spolupráci s **Hvězdárnou a planetáriem v Hradci Králové**

vydání 1., 36 stran, náklad 100 ks; dvouměsíčník, MK ČR E 13366, ISSN 1213-659X

Redakce: Miroslav Brož, Martin Cholasta, Josef Kujal, Richard Lacko,

Martin Lehký a Miroslav Ouhrabka

Předplatné tištěné verze: vyřizuje redakce, cena 35,- Kč za číslo (včetně poštovného)

Adresa: ASHK, Národních mučedníků 256, Hradec Králové 8, 500 08; IČO: 64810828

e-mail: [ashk@ashk.cz](mailto:ashk@ashk.cz), web: <http://www.astrohk.cz/ashk/>

## Obsah

strana

Miroslav Brož: <i>Co na planetární stezce nenajdete?</i> . . . . .	4
Adriana Šmídová: <i>Něžná astronomie</i> . . . . .	12
Martin Lehký: <i>Hrozba jménem 2004 MN<sub>4</sub></i> . . . . .	15
Petr Horálek, Martin Cholasta: <i>Děni na obloze v červenci a srpnu 2005</i> . . . . .	16
Petr Soukeník: <i>Fotografování v létě</i> . . . . .	19
Karel Bejček: <i>Cestou vltavínů</i> . . . . .	21
Martin Lehký: <i>Ločnické vltavíny</i> . . . . .	27
Martin Loskot, Lucie Diblíková: <i>Malí zelení na planetární stezce</i> . . . . .	28
Miroslav Brož: <i>Slavnostní otevření planetární stezky 4. 6. 2005</i> . . . . .	30
<i>Program Hvězdárny a planetária v Hradci Králové</i> . . . . .	32
Jana Albrechtová: <i>Výprava do Ondřejova 11. 6. 2005</i> . . . . .	32
Martin Lehký: <i>Ze starých tisků I.</i> . . . . .	34



**Obr. 1** — Otevření planetární stezky. Foto Pavel Uhrin. K článku na str. 30.

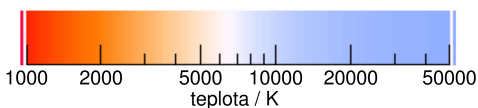
---

Titulní strana: Foto z noční výpravy po planetární stezce. K článku na str. 28.

Jak můžeme na hradecké planetární stezce dobře vidět, sluneční soustava je velmi prázdná. Třináct zastávek na stezce znázorňuje pouze největší tělesa, ale i v prostoru mezi nimi je mnoho pozoruhodných míst, na která upozorníme v tomto článku. *Rozměry a velikosti objektů zde uvádíme v měřítku stezky, to je zmenšené miliardkrát.* (Při výkladu přímo na stezce, když objekty vidíme před sebou, je však možná vhodnější mluvit o skutečných nezmenšených mírách.)

Začneme u Slunce a všimněme si jeho barvy — je krásně *bílá*. (Nikoli žlutá, jak se často sluníčko kreslí v knížkách pro malé děti.) Pravda, občas vidíme Sluníčko žluté, oranžové nebo dokonce červené, a to při jeho západu nebo východu, ale tato zabarvení jsou způsobena rozptylem záření v atmosféře Země.

Vlastně většinu hvězd vnímá oko jako bílé, pouze chladní „červení“ trpasličí a obří s povrchovou teplotou 3 000 K a horcí „modří“ veleobří s teplotou až 50 000 K mají lehký barevný nádech (viz obr. 2).



**Obr. 2** — Závislost barvy na teplotě pro absolutně černé těleso, které je dobrým přibližným zářením hvězd. Převzato z [8].

Energie se uvolňuje v nitru Slunce, v jádře asi 35 cm velikém. K povrchu se přenáší nejprve zářením (fotony) a pak prouděním plazmatu. Většina energie se do meziplanetárního prostoru vyzařuje z 1 mm tenké vrstvičky (fotosféry), kde je sluneční plazma už natolik řídké, že se stává dobře průhledné. Proto očima vidíme, že Sluníčko má velmi ostrý okraj.

Pomocí koronografů, úzkopásmových filtrů nebo kamer citlivých na neviditelné záření můžeme ověřit, že výtrysky slunečního plazmatu (protuberance) sahají až do výšky 30 cm nad povrch a řídká atmosféra (koróna) do několika metrů.

V blízkosti Sluníčka prolétávají některé komety; dostanou-li se příliš blízko, mohou se rozpadnout anebo se se Sluníčkem i srazit.

Padesát osm metrů od Slunce je Merkur. Pozoruhodné je, že jeho oběžná doba (87,969 dne) a rotační perioda (58,646 dne) jsou přesně v poměru 3:2. Není to náhoda, ale důsledek zachycení Merkuru ve spinorbitální rezonanci; působení Slunce a ostatních planet jej nutí tento poměr přesně dodržovat.

Užitečné je podívat se od Merkuru na model Sluníčka, který z této vzdálenosti vypadá evidentně větší než skutečné Sluníčko na obloze. Není divu, když jsme teprve u první planety. Přeměříme si obě Sluníčka jednoduchým úhloměrem — prstem na natažené ruce, který má šířku přibližně jeden stupeň.

Skoro všechna větší tělesa naší planetární soustavy se otáčejí a obíhají proti směru hodinových ručiček, díváme-li se od Polárky. Teprve díky radarovým pozorováním v 60. letech 20. století se podařilo zjistit, že otáčení Venuše je velmi po-

malé a jeho smysl opačný. Teoretické vysvětlení dnešního rotačního stavu poskytli Correia s Laskarem v roce 2003 (viz Povětroň 3/2004, s. 8). Zjistili například, že v dávné minulosti mohl mít na rotaci Venuše podstatný vliv Neptun, což je docela překvapivé, když je 4,5 km odsud.

Hustá atmosféra Venuše se otáčí jednou za asi 4 dny, tedy podstatně rychleji než těleso planety. Účinně tím vyrovnává rozdíly teploty mezi osvětlenou a neoosvětlenou polokoulí, takže se neliší ani o jeden stupeň Celsia.

Až dojdeme k Zemi, pohlédneme zpět k Venuši a zkusme, zda ze vzdálenosti 41 m rozeznáme její kotouček. Někteří lidé s vynikajícím zrakem totiž mohou srpeček Venuše spatřit (při vhodné konstelaci na obloze). Vlastně je to jediná planeta, kterou lze rozlišit bez dalekohledu, ostatní vzdálené planety vidíme okem pouze jako zářící body.

Asi 1 metr před Zemí, na spojnici Země–Slunce, stojíme v Lagrangeově bodě  $L_1$ , v místě, kde výslednice přitažlivé síly Slunce a Země způsobuje oběh okolo Slunce s oběžnou dobou, stejnou jako má Země. (Kdyby nás Země nebrzdila, obíhali bychom okolo Slunce rychleji.) K tomuto bodu byla v roce 1995 vyslána sonda SOHO, která tak má možnost nepřetržitě sledovat Slunce, neboť jej Země nestíní, a navíc je se sondou dobré spojení, neboť se od Země nikdy nevzdaluje.

Zemi provází Měsíc. Protože okolo ní obíhá po elipse, jeho vzdálenost se mění asi o 4 cm. Vpravdě to je velká náhoda, že Měsíc je asi 400krát menší než Sluníčko a zároveň je k Zemi asi 400krát blíže — na obloze pak vypadá skoro stejně veliký, což můžeme opět kontrolovat prstem na natažené ruce.

Měsíc je vlastně památkou na dávnou kosmickou katastrofu — se Zemí se před 4,5 miliardami let srazila planeta veliká asi 5 mm. Země i impaktor se přitom roztavily, odtrhlo se značné množství úlomků, které vytvořily okolo Země asi 5 cm prstenec. Většina prstence spadla zpět na Zemi, Země se tím zvětšila a dosáhla dnešních rozměrů. Zbytek prstence se pak během několika týdnů shluknul do Měsíce [11]. Dříve tedy Měsíc obíhal jen několik centimetrů od Země, ale za čtyři miliardy let se kvůli působení slapových sil vzdálil až na dnešních 38 cm.

V blízkosti Země občas proletí malé planetky, výjimečně se dostanou blíže než Měsíc. Dělíme je na tři skupiny: Apollo, Aten a Amor. První a druhá obíhají uvnitř nebo vně zemské trajektorie a kříží ji, asteroidy třetí skupiny ji nekříží, ale přibližují se alespoň na 45 metrů. Největšími blízkozemními planetkami jsou (1036) Ganymed a (433) Eros o průměrech asi 0,03 mm; nejtěsněji se k Zemi přibližují na 35 m a 20 m. Více než 10 % blízkozemních planetek je dvojitých. Příkladem může být (65803) Didymos, jejíž složky o průměrech 1  $\mu$ m a 0,2  $\mu$ m jsou od sebe vzdáleny 1,5  $\mu$ m. Dvojplanetky pravděpodobně vznikají rozpadem při těsném průletu okolo Země nebo možná postupným roztočením vlivem slunečního záření (YORP efektem) a roztržením. Na objevech dvojplanetek se podílí český astronom Petr Pravec [19].

Asi jeden metr za Zemí, ve směru od Slunce, je Lagrangeův bod  $L_2$ . Země nás zde trochu urychluje, takže naše oběžná perioda je opět 1 rok. Nacházejí se tu observatoře WMAP nebo Spitzer, bude sem vyslán i nástupce Hubblova dalekohledu, James Webb Space Telescope.

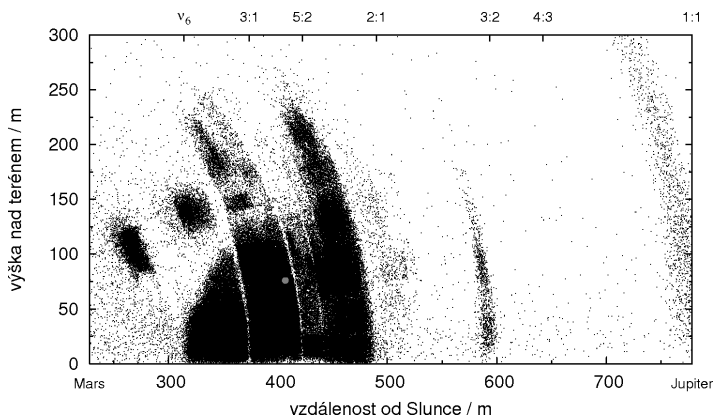
Mars je planeta, jejíž dráha je poněkud výstředná a skloněná: vzdálenost od Slunce se mění až o  $\pm 21$  m a výška nad „vodorovnou“ rovinou o  $\pm 7,5$  m. Dva měsíčky Marsu, Phobos a Deimos, jsou úplně maličké, mají asi 0,02 mm v průměru, a obíhají ve vzdálenosti asi 6 mm a 2 cm.

Přibližně 90 m za Marsem začíná hlavní pás asteroidů. Je to v místě, kde nás přitažlivá síla Sluníčka nutí k oběhu jednou za 3 roky; přitažlivost planet navíc způsobuje, že se zde naše dráha stáčí v prostoru (preceduje) s periodou asi 45 900 let. Shodou okolností je to táž perioda, s jakou se stáčí dráha Saturnu, což má značný význam. Saturn je totiž díky periodickým přiblížením schopen naší dráhu pořádně „rozkývat“; tomuto jevu říkáme  $\nu_6$  rezonance. Asi za milión let zvýší naši výstřednost, budeme se tedy dosti přibližovat a vzdalovat od Slunce a přitom křížit dráhy vnitřních planet. Většina z nás skončí srážkou se Sluníčkem, ale máme asi 1% šanci, že se srazíme se Zemí nebo s Venuší [5].

Jen 40 m odtud obíhá planetka Vesta. Z této planetky máme na hvězdárně malý úlomek, meteorit Stonařov (1808). Jak se k nám dostal? V minulosti se s Vestou srazila jiná menší planetka, dala vznik mnoha úlomkům (meteoroidům), které padly pár metrů od Vesty a začaly samostatně obíhat Sluníčko. „Náš“ meteoroid, stejně jako ostatní, byl osvětlený jen z jedné strany a na povrchu proto měl nerovnoměrné rozložení teploty. Neizotropně vyzařované infračervené fotony pak s sebou odnášely hybnost a pomalíčku měnily jeho kinetickou energii. Tento mechanismus se nazývá *Jarkovského jev*. Několik významných objevů s ním souvisejících učinil český vědec David Vokrouhlický. Zjistil například, že se takový meteoroid může za 10 miliónů let posunout k  $\nu_6$  nebo 3:1 rezonanci, která jej pak poměrně rychle vyšle na dráhu křížící dráhu Země [22]. Tento způsob přenosu hmoty z hlavního asteroidálního pásu k Zemi nezávisle potvrzují měření radioaktivních prvků v meteoritech nalezených na Zemi, podle kterých byly asi 10 miliónů let vystaveny působení tvrdého kosmického záření.

Postoupíme-li o dalších 20 m, ocitneme se v jedné Kirkwoodově mezeře, oblasti široké asi 1 m, v níž je velmi málo planetek. Způsobuje ji rezonance 3:1 středního pohybu s Jupiterem; zde oběhneme okolo Sluníčka třikrát, zatímco Jupiter pouze jednou. Rezonanční působení Jupitera a následná těsná přiblížení k planetám tuto zónu dobře „vyčistí“ (obr. 3).

Procházejíc asteroidálním pásem jsme si dobře všimli, že se nejedná o nic „děsivého“. Většina z oněch miliónů asteroidů je tak maličká a mezi nimi jsou takové mezery, že okem nejspíš nespatriíme ani jeden. Tentokrát jsme měli štěstí, protože stojíme přímo u Ceresu, největší planetky ze všech.



**Obr. 3** — Vzhled hlavního asteroidálního pásu na planetární stezce (graf vzdálenost od Slunce–výška nad terénem). Dobře patrné jsou Kirkwoodovy mezery i některé asteroidální rodiny.

Nedaleko, asi o 8 m dál, je význačná rezonance 5:2 s Jupiterem. Kousíček za ní, v uzoučké 15 cm nestabilní zóně se nachází planetka (2953) Vysheslavia, která do rezonance spadne v příštích 50 miliónech roků. Je takovým malým důkazem, že na ni dlouhodobě působil Jarkovského efekt, jenž ji do této nestabilní situace posunul [20].

Na hřbitůvku u kostela Svatého Jana bychom našli malý shluk asteroidů pojmenovaný Karin, zabírající asi 1,5 m. Nesmíme si ale představovat, že všichni jeho členové obíhají společně — ti, co jsou blíž ke Sluníčku, obíhají samozřejmě rychleji a „předbíhají“ ty vzdálenější. Mají pouze podobné velké poloosy, výstřednosti a sklony, ale jinak jsou na svých dráhách rozptýleni okolo Sluníčka. David Nesvorný, český astronom působící ve Spojených Státech, zkoumal, jak dráhy těchto planetek vypadaly v minulosti a s překvapením zjistil, že se před 5,8 milióny roků protly! Shluk zřejmě vzniknul srážkou dvou těles v tomto okamžiku. Poprvé zde máme možnost studovat, jak takové katastrofy vlastně probíhají [15].

V hlavním pásu můžeme nalézt i podstatně větší shluky asteroidů, kterým říkáme rodiny. Vznikly srážkami velkých asteroidů před dávnou dobou a postupným dynamickým a kolizním vývojem. Pěkným příkladem je rodina Eos, čítající přes 4000 členů rozptýlených v prostoru asi 25 m. Její střed se nachází u zvoničky, asi 40 m od Ceresu. Na struktuře rodiny ohraničené různými rezonancemi je pěkně vidět, jak se od svého vzniku před 1 miliardou let postupně „rozplývá“ v prostoru působením Jarkovského jevu [21].

Vydejme se na cestu k Jupiteru. Potkáme přitom ještě další rezonance, například 2:1, 3:2 nebo 4:3. Asi 60 m před Jupiterem přecházejeme hranici Hillovy sféry Jupitera, tj. oblasti, kde převažuje jeho přitažlivost nad přitažlivostí Slunce. Uvnitř obíhají satelity planety, kterých je dnes známo přes padesát. Asi 30 m

daleko od Jupitera sahá jeho magnetosféra. Kdybychom se na Jupiter dívali z hvězdárny (od Země), zabíraly by tyto dva neviditelné objekty plochu odpovídající dlani nebo pěsti na natažené ruce.

Stojíme-li u Jupiteru, vzpomeňme na čtyři největší, galileovské měsíce: Io, Europu, Ganymedes a Kalistó. Jejich rozměry se pohybují mezi 3 mm a 5 mm, vzdálenosti od Jupitera jsou 42 cm, 67 cm, 1,07 m a 1,88 m a odpovídající oběžné doby 1,8 dne, 3,6 d, 7,2 d a 16,8 d. Již jsme na mnohé rezonance ve sluneční soustavě narazili, takže ihned vidíme, že první tři měsíce jsou v rezonanci 4:2:1. Io má kvůli tomu mírně excentrickou dráhu, slapy Jupitera pak zahřívají jeho nitro intenzivněji, než kdyby obíhal po kružnici, a na povrchu se to projevuje mnoha činnými sopkami [18].

Jupiterovy prachové prstence by byly viditelné zejména v protisvětle, když stojíme za planetou a díváme se směrem ke Sluníčku (ke hvězdárně). Některé jsou tlusté (1 cm), jiné tenké (0,03 mm); zasahují do vzdálenosti asi 22 cm od středu planety. Prstence mají životní dobu pouze 1 000 let a neustále znovu vznikají při dopadech meteoroidů na měsíce Metis, Adrastea, Amalthea a Thebe [3].

Pozoruhodnou skupinou planetek jsou Trojané. Mají takřka stejnou vzdálenost od Slunce a oběžnou dobu jako Jupiter, ale na dráze jej asi o 60° přebíhají nebo se o 60° opožďují. (Trojúhelník Slunce–Jupiter–Trojan je přibližně rovnostranný.) V průměru mají poměrně vysoký sklon dráhy (13°), takže mohou být třeba 200 m vysoko nad námi. To je mimochodem památka na dobu před 3,8 miliardami roků, kdy byly Jupiter a Saturn načas v 1:2 rezonanci a oblast Trojanů byla velmi nestabilní. Když se planety zase posunuly a rezonance skončila, zůstali Trojané „uvězněni“ na svých excitovaných skloněných dráhách [13].

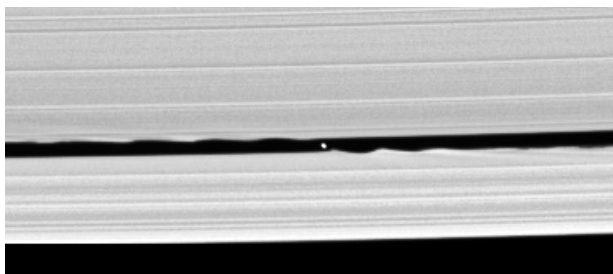
Bouřlivé období 1:2 rezonance Jupiteru a Saturnu zřejmě zanechalo čitelné stopy i na našem Měsíci — většina jeho kráterů vznikla (podle radiometrického datování měsíčních hornin přivezených loděmi Apollo) právě před 3,8 miliardami roků. Protože předtím byla sluneční soustava asi klidnější, říkáme mu období *pozdního velkého bombardování* [7]. Naše Země byla samozřejmě bombardována také, ale protože její povrch je velmi proměnlivý, žádný z těchto starých kráterů se nezachoval.

Na poli za sadem se zastavujeme u nepatrného jádérka Halleovy komety. V perihéliu, 87 m od Sluníčka, byla kometa 9. února 1986. Tehdy Sluníčko zahřívalo ledové jádro natolik, že okolo vznikla asi metrová plyno–prachová koma a také stometrový ohon, který mohl zabírat celý hřeben táhnoucí se od hvězdárny. Tady tudy prolétala kometa v roce 1988 a dnes, v roce 2005, je až u Neptunu, u kostela na Novém Hradci, 3 km daleko. Další návrat plánuje až v roce 2061 [9].

Model Saturnu na hrázi rybníka Datlík znázorňuje též dva hlavní prstence označované A a B. Je evidentní, že od Země bychom je okem bez dalekohledu nerozpoznali. Mezi nimi je Cassiniho dělení, způsobené 3:1 rezonancí s Mimasem (malíčkým měsíčkem o průměru 0,2 mm, obíhajícím jednou za 22 a půl hodiny



vně prstenců, asi 5 cm za okrajem). Hůře viditelných prstenců je však vícero: C, D (blíže k planetě), F, G a E (dále od planety). Hlavní prstence jsou neuvěřitelně tenké, méně než tisícinu milimetru, takže z boku bychom je vůbec neviděli. „Tlustý“, ale slabě zářící vnější prstenec E, o průměru až 1 m, se na kraji rozšiřuje na 1 mm. Prstence jsou tvořené jednotlivými částčkami, jež velmi spořádaně obíhají Saturn. Postupně kolabují a asi za 200 miliónů let spadnou prstence na planetu. Snad se v budoucnosti vytvoří nové, až se srazí nějaké dva Saturnovy měsíce.



**Obr. 4** — Keelerovo dělení na okraji Saturnova prstence A. Sonda Cassini v této 0,03 mm široké mezeře objevila 7 $\mu$ m velký měsíček S/2005 S1, který je zřejmě jejím původcem. Gravitační působení měsíčku se na prstenci projevuje jako vlny. Poloha vln před měsíčkem nebo za ním odpovídá tomu, že s rostoucí vzdáleností od Saturnu rostou oběžné doby. © NASA/JPL/SSI.

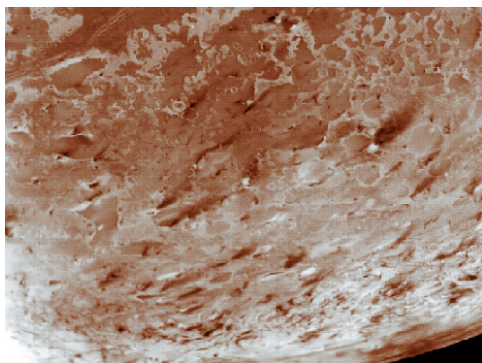
Nesmíme zapomenout na velký Saturnův měsíc Titan, mající 5 mm v průměru a obíhající jednou za 16 dní ve vzdálenosti 1,2 m od planety. Právě zde v lednu 2005 přistála kosmická sonda Huygens; poprvé jsme měli možnost prohlédnout si zblízka povrch, který je jinak zahalen neprůhlednou oranžovou atmosférou, tlustou asi 0,3 mm.

Mezi Saturnem a Neptunem najdeme pár desítek objektů zvaných Kentauři. Pravděpodobně jde o „spící“ komety, které se z vnějších částí sluneční soustavy (z Kuiperova pásu nebo dokonce z Oortova oblaku) postupně dostávají do vnitřních. Neptun, Uran, Saturn a Jupiter si je postupně „předávají“. Nejznámějšími jsou (2060) Chiron a (5145) Pholus. Chiron je asi 0,2 mm veliký, avšak když se projeví jeho kometární aktivita, vytvoří komu o průměru téměř 2 m. Pholus je podobně veliký, ale žádnou aktivitu nevykazuje. Je to snad vůbec nejčervenější objekt, podle čehož usuzujeme, že je pokrytý organickými materiály [4].

V případě Uranu upozorníme na prstence, které se rozkládají 1 cm až 2,5 cm od povrchu planety. Jsou orientovány téměř svisle, nikoli podél vodorovné roviny (ekliptiky).

Okolo Neptunu proletěla sonda Voyager 2 v roce 1989, a to pouhé 4 mm nad horními vrstvami atmosféry. Mimo jiné přitom objevila systém úzkých prstenců, 17 mm až 37 mm vzdálených. Zvláště vnější Adamsův prstenec je unikátní, protože není celistvý, ale je v něm pět výrazných oblouků [16].

Velký měsíc Triton, o průměru 2,7 mm, obíhá Neptun po dráze o poloměru 35 cm, a to retrográdně, opačným směrem než se otáčí planeta. Má relativně vysokou hustotu, přes 2 000 kg/m<sup>3</sup>. Obě skutečnosti naznačují, že Triton nevzniknul v blízkosti Neptunu, ale byl Neptunem zachycen. Slapové síly planety pak změnily jeho výstřednou dráhu na kruhovou a dokonce mohly udržovat měsíc po jednu miliardu let v tekutém stavu [6]. I dnes se Triton stále k Neptunu přibližuje a asi za 5 miliard let jej slapy zcela roztrhají, čímž vzniknou okolo Neptunu nádherné jasné prstence, nesrovnatelně jasnější než Saturnovy (hmotnost Tritonu je totiž řádově tisíckrát větší než hmotnost všech Saturnových prstenců dohromady). Detailní snímky z Voyageru, pořízené ze vzdálenosti asi 4 cm, ukázaly 0,01 mm tenkou atmosféru nebo dusíkové gejzíry vyvěrající z povrchu.



**Obr. 5** — Gejíry na Tritonu, jevící se jako tmavé pruhy. Běžně se teploty pohybují jen okolo 38 K, takže povrch je pokryt dusíkovým ledem. Tento led však způsobuje skleníkový efekt, neboť propouští (slabé) viditelné záření Slunce, to se v hloubce pohltí a infračervené tepelné záření skrz led snadno neprochází ven. Teplota ledu tak může stoupnout o několik stupňů, přesáhne bod varu dusíku, plyn začne unikat prasklinami a na povrchu se objeví gejzíry. © NASA, Voyager Project, Calvin J. Hamilton.

Pluto má v porovnání s planetami velmi skloněnou a výstřednou dráhu. Jeho výška nad terénem se mění o  $\pm 2,1$  km a vzdálenost od Sluníčka v rozmezí 4,4 km až 7,4 km. Někdy je tedy blíže než Neptun, ale neznamená to, že by se spolu mohli někdy srazit — 2:3 rezonance s Neptunem, ve které je Pluto zachyceno, totiž těsným přiblížením brání (v periheliu je Pluto vysoko). Okolo Pluta obíhá poměrně veliký měsíc Charon, s průměrem 0,6 mm. Jeho dráha má poloměr 2 cm a oběžnou dobu 6,3 dne.

Spolu s Plutem jsou v rezonanci 2:3 zachyceny desítky dalších těles, nazývaných *Plutina*. Nejde o nějakou velikou náhodu, ale zřetelný důsledek migrace Neptunu v raných fázích vývoje sluneční soustavy, kdy byl mezi planetami ještě přítomen disk planetesimál (o celkové hmotnosti řádově 50  $M_{\oplus}$ ). Neptun se posouval směrem ven, s ním se posouvala i místa jeho rezonancí středního pohybu a také všechna tělesa, která stála rezonancím v cestě [12].

Z bezmála tisíce objektů pozorovaných za Plutem zmiňme alespoň tři: Varunu, Quaoar a Sednu. Velikostmi jsou srovnatelné s Plutem. První dva se pohybují někde tady okolo nás, mezi 6 km a 7 km od Sluníčka; jsou typickými představiteli Kuiperova pásu. Sedna byla objevena ve vzdálenosti 11 km, ale za 5 500 let se

vzdálí na 138 km a bude v Brně. Jak se Sedna na tuto protáhlou dráhu dostala? Nejspíš kvůli těsnému přiblížení cizí hvězdy ke Sluníčku [14].

Zde naše dvouhodinová procházka sluneční soustavou končí. „Zbytek vesmíru“ je bohužel tak obrovský, že ani zmenšení v měřítku 1 ku 1 miliardě nám nepomůže, abychom o něm získali názornou představu.

- [1] BERTOTTI, B., FARINELLA, P., VOKROUHLICKÝ, D. *Physics of the Solar System*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2003. ISBN 1402014287.
- [2] BROŽ, M. *Planetární stezka v Hradci Králové* [online]. [cit. 2005-06-30]. [http://www.astrohk.cz/planetarni\\_stezka/](http://www.astrohk.cz/planetarni_stezka/)
- [3] BURNS, J. A. aj. *The Formation of Jupiter's Faint Rings*. *Science*, **284**, 5417, 1999, s. 1146–1150.
- [4] CRUKSHANK, D. P. aj. *The Composition of Centaur 5145 Pholus*. *Icarus*, **135**, 2, 1998, s. 389–407.
- [5] GLADMAN, B. aj. *Dynamical lifetimes of objects injected into asteroid belt resonances*. *Science*, **277**, 1997, s. 197–201.
- [6] GOLDREICH, P. aj. *Neptune's story*. *Science*, **245**, Aug. 4, 1989, s. 500–504.
- [7] GOMES, R. aj. *Origin of the cataclysmic Late Heavy Bombardment period of the terrestrial planets*. *Nature*, **435**, 7041, 2005, s. 466–469.
- [8] HAMILTON, A. *What colour is the Sun?* [online]. [cit. 2005-06-13]. <http://casa.colorado.edu/~ajsh/colour/Tspectrum.html>.
- [9] *JPL's Horizons System* [online]. [cit. 2005-06-13]. <http://ssd.jpl.nasa.gov/horizons.html>.
- [10] *JPL Solar System Dynamics* [online]. [cit. 2005-06-13]. <http://ssd.jpl.nasa.gov>
- [11] KOKUBO, E., IDA, S., MAKINO, J. *Evolution of a Circumterrestrial Disk and Formation of a Single Moon*. *Icarus*, **148**, 2, 2000, s. 419–436.
- [12] MALHOTRA, R. *The Origin of Pluto's Peculiar Orbit*. *Nature*, **365**, 6449, 1993, s. 819.
- [13] MORBIDELLI, A. aj. *Chaotic capture of Jupiter's Trojan asteroids in the early Solar System*. *Nature*, **435**, 7041, 2005, s. 462–465.
- [14] MORBIDELLI, A., LEVISON, H. F. *Scenarios for the Origin of the Orbits of the Trans-Neptunian Objects 2000 CR<sub>105</sub> and 2003 VB<sub>12</sub> (Sedna)*. *Astron. J.*, **128**, 5, 2004, s. 2564–2576.
- [15] NESVORNÝ, D., BOTTKÉ, W. F. *Detection of the Yarkovsky effect for main-belt asteroids*. *Icarus*, **170**, 2, 2004, s. 324–342.
- [16] DE PATER, I. aj. *The dynamic neptunian ring arcs: evidence for a gradual disappearance of Liberté and resonant jump of Courage*. *Icarus*, **174**, 1, 2005, s. 263–272.
- [17] DE PATER, I., LISSAUER, J. J. *Planetary Sciences*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. ISBN 0521482194.
- [18] PEALE, S. J., CASSEN, P., REYNOLDS, R. T. *Melting of Io by tidal dissipation*. *Science*, **203**, Mar. 2, 1979, s. 892–894.
- [19] PRAVEC, P. aj. *Photometric Survey of Binary Near-Earth Asteroids*. *Icarus*, podáno, 2005. <http://www.asu.cas.cz/~ppravec/>.
- [20] VOKROUHLICKÝ, D., BROŽ, M., FARINELLA, P., KNEŽEVIČ, Z. *Yarkovsky-Driven Leakage of Koronis Family Members I. The Case of 2953 Vysheslavia*. *Icarus*, **150**, 1, 2001, s. 78–93.
- [21] VOKROUHLICKÝ, D., BROŽ, M., MORBIDELLI, A., BOTTKÉ, W. F., NESVORNÝ, D., LAZZARO, D., RIVKIN, A. S. *Yarkovsky footprints in the Eos family*. *Icarus*, podáno, 2005.
- [22] VOKROUHLICKÝ, D., FARINELLA, P. *Efficient delivery of meteorites to the Earth from a wide range of asteroid parent bodies*. *Nature*, **407**, 6804, 2000, s. 606–608.

Pokud bych chtěla alespoň stručně obsáhnout všechny významnější osobnosti astronomie, napsala bych víc listů než dovoluje rozsah *Povětroně*. Žel bohu, významných žen v astronomii je tak málo, že jejich stručnou připomínku lze v pár listech obsáhnout.

Nutno podotknout, že žen ve vědě s dobou přibývá, přesto však tvoří muži značnou většinu. U nás v matematické třídě je kupříkladu šest dívek z 29 studentů, v hradecké astronomické společnosti je odhadem snad sedm žen a padesát mužů. Setkávám se dokonce s reakcemi, že zájem o fyziku, matematiku či astronomii je pro ženu neobvyklý! Podívejme se tedy, co některé ženy v astronomii přesto dokázaly, a uznejme, že v některých případech to opravdu neměly lehké.

Nejstarší známou astronomkou byla EN HEDU'ANNA, která jako kněžka bohyně Luny působila již kolem roku 2354 př. n. l. En Hedu'Anna se věnovala pozorování pohybu kosmických těles.

Známostou astronomkou byla AGLAONIKE, která žila ve starověkém Řecku (asi v 5. století př. n. l.). Tato žena uměla předvídat zatmění Měsíce, takže v některých pramenech vystupuje jako ta, jež umí skrýt Měsíc. Jelikož byla žena, někteří lidé ji spíše než za vědkyni považovali za čarodějnici.

Hrdinkou, o níž bych se ráda a podrobněji zmínila, je nenáviděná i obletovaná alexandrijská fyzička, astronomka a matematicka jménem Hypatia, dcera Theóna, matematika a filozofa, jenž byl jistě tím, kdo ji na dráhu vědy přivedl.

HYPATIA ALEXANDRIJSKÁ se narodila okolo roku 370 n.l. v Alexandrii, tedy v době velkého napětí a šíření křesťanství. Doba, která nepřála samostatným výrazným vzdělaným ženám, jakou ona byla. Hypatia byla mimochodem velice krásná, měla mnoho nápadníků, které však odmítala. Cyril, alexandrijský biskup, byl jejím silným nepřítelem a opovrhoval jí. Přesto bylo nemálo křesťanů, kteří se účastnili přednášek této charismatické učitelky. Přátelila se například s římským prefektem, Cyrilovým politickým rivalem. Když se ale v roce 412 stal Cyril alexandrijským patriarchou, Hypatia se ocitla v ohnisku střetů mezi křesťany a pohany. Ani osobní nebezpečí ji neodradilo od vyučování a publikační činnosti. V roce 415 byla zavražděna Cyrilovými fanatickými farníky, kteří prý mušlemi rozdrásali její tělo až na kosti. Ostatky byly spáleny, dílo zakázáno a jméno zapomenuto [2]. Krátce po její smrti byla též zničena slavná alexandrijská knihovna.

Z mála, co po Hypatii zbylo, se ví, že například přispěla k vývoji astrolábu. Se svým otcem se podílela na jedenáctidílném komentáři k Ptolemaiovu *Almagestu* a nové verzi Euklidových *Elementů*, která se stala základem pro všechny pozdější Euklidovy edice. Většina její práce je ztracena, vyjma některých názvů a odkazů.

Až po roce 1542 (po koperníkovské revoluci) se ženy opět vrátily na scénu astronomie, ačkoli v té době neměly v Evropě přístup k univerzitnímu vzdělání.

SOPHIA BRAHE (1556–1643), sestra Tychonova, přispěla k rozhodujícím pozorováním, která později pomohla Johannu Keplerovi vypracovat tezi o eliptických orbitách planet. Sophia byla též známá jako léčitelka a historička.



O století později zazářila na vědeckém nebi nová hvězda — MARIA MARGARETA KIRSCHOVÁ (1670–1720) — která se zajímala o astronomii ještě před tím, než se provdala za Gottfrieda Kirsche, královského astronoma v Berlíně. Maria se proslavila objevením komety v roce 1702. Po manželově smrti pokračovala v práci na jeho almanachu. Později se dokonce stala ředitelkou berlínské observatoře.

MME LEPAUTEOVÁ (1723–1788) byla astronomkou, jež se stala obětí mužského šovinismu. Pracovala v pařížské observatoři na předpovědi návratu Halleyovy komety v roce 1759, ale její práci si připsal francouzský astronom Joseph Lalande. Své publikace pak Mme raději vydávala pod manželovým jménem.



Její následovnice, MME DU PIERRYOVÁ, pak byla první profesorkou astronomie na pařížské univerzitě.

CAROLINE LUCRETIA HERSCHELOVÁ (1750–1848) se odklonila od vysněné kariéry operní pěvkyně a věnovala se astronomii spolu s bratrem Williamem. Začali vyrábět největší dalekohledy té doby, což jim umožnilo zkoumat objekty vzdáleného vesmíru. Zaznamenali na 2 500 nových mlhovin a hvězdokup a přes 1 000 dvojhvězd. V roce 1786 Caroline objevila svou prvou kometu; celkem objevila vlasatic osm.



Popularizátorka astronomie MARY FAIRFAX SOMERVILLEOVÁ (1780–1872) se z nepříznivých podmínek v dětství vypracovala jako samouk. Kromě studia astronomie se zabývala historií a napsala práci o již zmiňované Hypatii. Její druhé manželství s Williamem Somervillem, členem královské astronomické společnosti, příznivě ovlivnilo její další studium. Mary se začala zabývat elektromagnetickými jevy slunečního větru, slunečním spektrem a později rozšířila a přeložila Laplaceovu *Mechaniku těles*. Další její populární knihy byly *O souvislosti fyzikálních věd* a *Fyzikální geografie*. Spolu s Caroline Herschelovou byly v roce 1835 vybrány do královské astronomické společnosti a staly se tak prvními ženami, jimž se této pocty dostalo.



WILLIAMINA PATON STEVENS FLEMINGOVÁ (1857–1911), objevitelka 59 mlhovin, 300 proměnných hvězd a 10 nov, se proslavila vytvořením klasifikačního systému spektrálních typů hvězd. Tento systém byl později upraven Annie Jump Cannonovou. Williamina



byla první americkou ženou, jež byla zvolena do královské astronomické společnosti, a to v roce 1906.

Kde by dnes byla kosmologie bez objevu HENRIETTY SWAN LEAVITTOVÉ (1868–1921)? Pochopitelně, dá se očekávat, pokud neobjeví něco jeden, dříve nebo později na to přijde druhý. Přesto však Henriettě (pracující na Harvard College Observatory) patří veškerá úcta za objevení souvislosti mezi luminozitou cefeid a periodou změn jejich svítivosti, čímž vědě poskytla „delší pravítko“ pro měření vzdáleností.



Jistě budete znát „dámu pulsarů“, JOCELYN BELLOVOU, narozenou v Belfastu roku 1943. Jocelyn byla uchváčena astronomií již od dětství, k čemuž přispělo zejména čtení otcových knih (její otec pracoval na Armaghské observatoři). Jocelyn studovala fyziku na univerzitě v Glasgow a pak pracovala na doktorátu v Cambridgeské univerzitě pod vedením Antonyho Hewishe, když objevila první pulsar. Jocelyn pracovala na konstrukci 81,5 megahertzového radioteleskopu a její obvyklou prací byla analýza 125 m dlouhého záznamu na papíru. V roce 1967 objevila zvláštní 35 milimetrové stopy, o nichž spolu s Antonym Hewishem rozhodli, že pocházejí od rychle rotující neutronové hvězdy, tedy pulsaru, jež dnes nese označení CP 1919. Za tento objev byla udělena Nobelova cena Antonymu Hewishovi.



MARGARET GELLEROVÁ byla ve svém zájmu o vědu podnícena otcem, který byl chemik. Margaret nyní pracuje na Harvardově-Smithsonově centru pro astrofyziku; proslavila se mapováním struktury vesmíru ve velkém měřítku. V roce 1985 společně s Johnem Huchrou objevili tenké stěny a dutiny (voidy), stejně jako Velkou stěnu, jejíž velikost stanovili na 500 000 000 světelných roků.



Zdaleka ne poslední ženou astronomie, leč poslední, kterou dnes uvádím, je VERA RUBINOVÁ (narozena 1928). Veře bylo pouhých 22 let, když se jí podařilo objevit, že v galaxii M 31 v Andromedě obíhají hvězdy vzdálené od centra přibližně stejnou rychlostí jako hvězdy blízké k centru. Brzy též zjistila, že tato galaxie není výjimkou a významně tak přispěla k výzkumu temné hmoty.



Možná jste znali všechny, možná jen jednu či dvě, přesto mi bylo velikým potěšením tyto hvězdné dámy představit. V budoucnu jich jistě mnoho přibude!

- [1] FRASER, G., SELLEVÅG, I., LILLESTHØL, E. *Hledání nekonečna. Řešení záhad vesmíru*. Praha: Columbus, 1996. ISBN 80-85928-37-X.
- [2] SAGAN, C. *Cosmos*. New York: Random House, 1980. ISBN 0-394-71596-9.
- [3] CROCKER, D., HOWARD, S. *4000 Years of Women in Science* [online]. [cit. 2005-05-03]. (<http://www.astr.ua.edu/4000WS/>).

Dne 18. prosince 2004 se do zorného pole 0,50 m Schmidtovy komory, pracující na australské stanici v rámci přehlídky Siding Spring Survey, dostalo asteroidální těleso s neobvyklým pohybem. Dle zvyklostí bylo umístěno na NEO Confirmation Page, kde čekalo na potvrzení a další pozorování za účelem zpřesnění dráhy. Během této fáze se zjistilo, že se jedná o již známé těleso. K. E. Smalley provedl úspěšnou identifikaci s asteroidem 2004 MN<sub>4</sub>, který byl objeven teleskopem na Kitt Peak a sledován po dvě noci, 19. a 20. června 2004 [1].

Výsledná dráha, která vycházela z doposud pozorovaného oblouku, vyvolala velmi bouřlivé debaty. Podle dostupných měření totiž vycházelo, že se asteroid 13. dubna 2029 s určitou pravděpodobností může srazit se Zemí. Kolize se zhruba 400 m tělesem by sice nevyvolala globální katastrofu, ale regionální následky by byly nedožrnné. Pravděpodobnost srážky se vyšplhala až na hodnotu 0,027 a jako první asteroid tak dosáhl na Torínské škále čtvrtého stupně.

V následujícím období mnoho pozorovatelů na světě zaměřilo své úsilí k získání dalších měření, která by vedla ke zpřesnění dráhy. Velkým krokem kupředu bylo vyhledání archivních pozorování. A. E. Gleason, J. A. Larsen a A. S. Descour našli 5 snímků se slabým obrazem planety, pořízených 15. března 2004 pomocí 0,90 m reflektoru na observatoři Steward na Kitt Peak [2]. Po započtení těchto měření se ukázalo, že se asteroid se Zemí nesrazí, ale dojde k neobvykle těsnému průletu. Velmi přínosná byla také astrometrická měření vykonaná radioteleskopem v Arecibu. Benner aj. oznámili, že ve dnech 27., 29. a 30. ledna 2005 získali dopplerovskou metodou přesná astrometrická data asteroidu 2004 MN<sub>4</sub>. Dne 29. ledna 2005 v 0 h UT bylo těleso o 294 km blíže Zemi, než předpokládalo dráhové řešení bez radarových dat. Následná korekce dráhy ztelně ovlivnila výslednou charakteristiku průletu tělesa kolem Země v roce 2029. Asteroid mine Zemi v geocentrické vzdálenosti pouhých  $(0,000245 \pm 0,000060)$  AU, tj.  $(36\,700 \pm 9\,000)$  km neboli  $(5,7 \pm 1,4) R_{\oplus}$ . Tato hodnota je těsně pod vzdáleností geostacionární trajektorie a je o 28 000 km blíže než předpokládala efemerida bez uvážení radarových dat. Během těsného průletu je velmi pravděpodobné, že slapové síly Země výrazně změní rotaci asteroidu.

Vzhledem k uvedeným okolnostem budeme mít 13. dubna 2029 jedinečnou příležitost spatřit blízkozemní planetku pouhým okem. Jako stelární objekt 3,3 mag se úhlovou rychlostí kolem 42°/hod „přežene“ nad hlavami obyvatel Evropy, Afriky a západní Asie. Američané i s pohádkovým Bruceem Willisem ostrouhají.

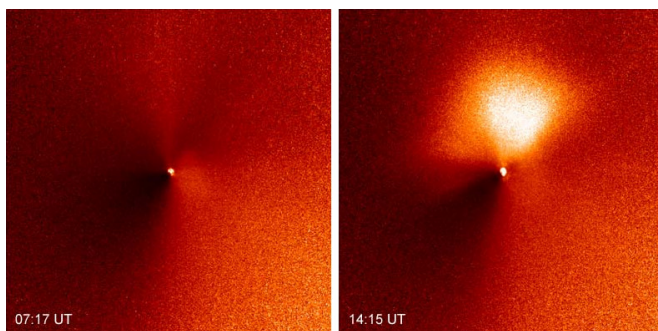
- [1] *MPEC 2004-Y25: 2004 MN<sub>4</sub>* [online]. [cit. 2005-02-21].  
(<http://cfa-www.harvard.edu/mpec/K04/K04Y25.html/>).
- [2] *MPEC 2004-Y70: 2004 MN<sub>4</sub>* [online]. [cit. 2005-02-21].  
(<http://cfa-www.harvard.edu/mpec/K04/K04Y70.html>).
- [3] *IAUC 8477* [online]. [cit. 2005-02-21].  
(<http://cfa-www.harvard.edu/iauc/08000/08477.html>).

## Děni na obloze v červenci a srpnu 2005

Petr Horálek, Martin Cholasta

Prázdninovou oblohu mimo jiné zaplní tři komety a několik meteorických rojů. První ze slibovaných komet je již pozvolna slábnoucí C/2004 Q2 (Machholz). Její dráha zasahuje až do jihozápadního cípu souhvězdí Pastýře a její jasnost nám ji dovoluje sledovat pouze většími dalekohledy (pro binokuláry je již nevhodná). Zpočátku července ji lze spatřit jako rozlehlý obláček s téměř bodovým jádrem o jasnosti zhruba 10,5 magnitudy, koncem srpna již mizí z dohledu, majíc asi 13,5 magnitudy. Na sklonku června je ještě v okraji Honicích psů, postupně se posouvá přes severovýchodní roh Vlasů Bereniky do Pastýře. Vstupuje do něj v noci z 19. na 20. července. Dva dny předtím prolétá necelé 3° jižně od proslulé kulové hvězdokupy M 3 (a má přitom jasnost asi 11,5 mag), v polovině srpna mívá nejjasnější hvězdu jarní oblohy —  $\alpha$  Bootis (Arktura, 0,16 mag). Tímto se ale s kometou po celém roce pozorovatelnosti loučíme. Počátkem září se ztratí v září Slunce a poté přestoupí na jih, jako kometa s jasností 14 mag až 14,5 mag.

Druhou kometou, zároveň jistě nejsledovanější v tomto období, bude periodická kometa 9P/Tempel 1 s periodou 5,51 roku. 4. července ráno našeho času se totiž stane „obětí“ srážky s měděným impaktorem družice Deep Impact (viz [Povětroň 2/2005](#), str. 6). Právě kvůli zmiňovanému americkému projektu se pořádá rozsáhlá pozorovací kampaň. Obvyklá jasnost komety se sice pohybuje okolo 10. magnitudy, ale vývoj jasnosti po impaktu je natolik nejasný, že kometa by mohla být i několik dní viditelná pouhým okem. Na rozdíl od předcházející komety má 9P značný pohyb po obloze. Nevýhodou pozorování je malá výška nad obzorem, která nedosahuje ani 20° (a kometa navíc klesá). Počátkem července je 3,5° severně od  $\alpha$  Virginis (Spiky, 1 mag) a rychle se přesouvá na východ k Váhám. V době srážky



**Obr. 6** — Snímky komety 9P/Tempel 1 získané Hubblovým kosmickým dalekohledem 14. června 2005 v 7 h 17 min a 14 h 15 min UT. Na druhém snímku je zřetelný velmi jasný výtrysk, dlouhý asi 2 200 km a směřující ke Slunci. Jádru komety (jasná skvrnka uprostřed) je příliš malé, aby na něm byly vidět nějaké podrobnosti. © NASA, ESA, P. Feldman a H. Weaver (JHU APL).



s impaktorem ji nalezneme necelých  $5^\circ$  severovýchodně od Spiky. Dne 25. července vstupuje do jižní části Vah, kde 11. srpna prochází  $2^\circ$  na sever od  $\sigma$  Librae (3,3 mag), 13. srpna letí  $3^\circ$  jižně od kulové hvězdokupy NGC 5897 (8,5 mag) a 23. srpna  $2^\circ$  severně od  $\nu$  Librae (3,6 mag). Konec srpna ji zavádí až do klepet Štíra, kde 29. srpna proletí přesně mezi  $\rho$  Scorpiae (3,85 mag) a  $\pi$  Scorpiae (2,85 mag).

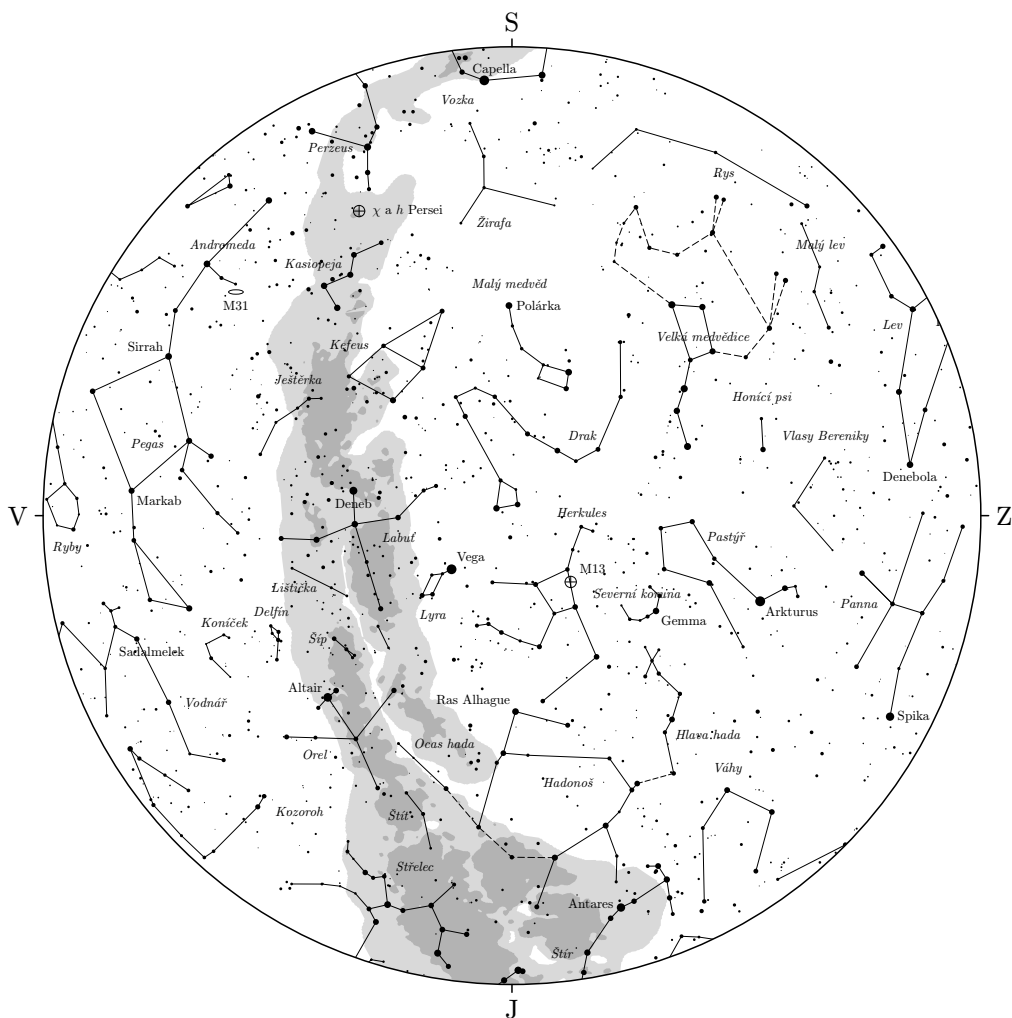
Poslední ze tří očekávaných kometárních divadel nabízí vracející se P/1983 V2 (Hartley-IRAS). Její návrat je vzhledem k pozorování příznivý, nicméně zdá se, že vývoj jasnosti je nyní poněkud méně bouřlivý, než se očekávalo. V prvé dekádě měsíce srpna by mohla tato kometa s periodou 21 let dosáhnout maximálně 8 mag, ale v horším případě bude její jasnost jen 10,5 mag a zachová si svůj málo kondenzovaný vzhled. Pokud jsme říkali, že pohyb komety 9P na obloze v létě bude značný, pak u této komety je naprosto unikátní. Svou dráhu začíná 1. července na jihu Kassiopeji, 13. července vstupuje do západního okraje „chudé“ Žirafy (kde bude 22. července  $8,5^\circ$  od severního pólu), 26. července vlétá do „ocasů“ Draka, 13. srpna zavítá do Velké Medvědice a 26. srpna končí v Honících psech (kde na počátku září míjí Vírovou galaxii M 51). Ve dnech 21. a 22. srpna prolétá jen  $0,5^\circ$  severovýchodně od  $\epsilon$  Ursae Majoris (1,8 mag).

O podmanivé noci plné padajících hvězd se opět postará mnoho rojů. Měsíční nov připadá v červenci na 6. a v srpnu na 5. den, takže měsíční svit nebude rušit vždy v prvé polovině a na úplném konci měsíce. Vzhledem k tomu, že aktivních rojů je více, zmíníme jen ty neaktivnější a z hlediska pozorovatelnosti nejpříznivější. Prvým jsou bezesporu  $\delta$  Aquaridy. Tento roj je činný již v polovině července, 29. července nastává maximum a aktivita se zcela tiší až koncem srpna. Zajímavý je posun aktivity jasnějších meteorů před slabšími, který činí i několik dní. Samotné meteory bývají dlouhé a krásné z důvodu poměrně malé vstupní rychlosti meteoroidů do atmosféry — 43 km/s. Přepočtená zenitová frekvence meteorů dosahuje v maximu zhruba 30 meteorů za hodinu, uvidíme jich asi 10 za hodinu.

Milým překvapením má být roj  $\beta$  Perseid, roj s velmi rychlými meteory, u kterého na 7. srpen v noci (nebo 8. srpen ráno) předpověděli E. Lyytinen a P. Jenniskens malou spršku. Nuže, nechme se překvapit.

Již klasicky své místo v tomto ročním období zabírá roj Perseid, též zvaný „Slzy svatého Vavřince“ (na památku mučedníka upáleného v tomto období). Roj patří mateřské kometě 109P/Swift-Tuttle, jejíž perioda oběhu je 130 let. Těliska způsobující meteory padají do zemské atmosféry rychlostí přibližně 61 km/s, jsou zpravidla zbarvena do oranžova nebo zelenofialova. Letos jsou lepší pozorovací podmínky koncem července a v prvé polovině srpna, večer 12. srpna dosahuje roj maxima s frekvencí asi 100 meteorů za hodinu. Bude přitom rušit Měsíc den před první čtvrtí, naštěstí však jen v nízkém souhvězdí Vah.

Poslední roj, jenž stojí za zmínku, jsou  $\alpha$  Aurigidy. Je možné, že 31. srpna přinese krátkou spršku o frekvenci 100 meteorů za hodinu, a budou to meteory rychlé (66 km/s). Naposledy nastaly zvýšené frekvence v letech 1935, 1986 a 1994.



Obr. 7 — Obloha v polovině července ve 22 hodin SEČ.

Z planetek jsou nejnápadněji vidět Ceres, Juno a Vesta. Planetka Ceres se nachází ve Váhách a posouvá se východním směrem. Její jasnost klesá z 7,2 mag na 7,9 mag. Juno je objektem ranní oblohy, počátkem července ji najdeme ve Velrybě, nedaleko  $\mu$  Ceti (4,27 mag), 6. července bude  $0,45^\circ$  severně od ní, na konci srpna se nachází mnohem východněji, asi  $5^\circ$  pod hvězdokupou Hyády v Býku. Planetka zjasňuje z 9,0 mag na 8,3 mag. Pohlédneme-li do souhvězdí Býka, pak můžeme najít také planetku Vesta, která je však pozorovatelná pouze za svítání. Na po-

čátku července je východně od Hyád, takřka v otevřené hvězdokupě NGC 1647 (6,4 mag), začátkem srpna vstupuje do Herkula, 15. srpna je 0,2° od  $\chi$  Herculi (4,6 mag) a 26. srpna již vlétá do západního kraje souhvězdí Blíženců. Zjasňuje z 8,2 mag na 7,9 mag.

Ještě uvedeme několik zajímavých konjunkcí, které by neměly uniknout vašim fotoaparátům. 8. července večer se na obloze setkají Měsíc s Venuší a Merkurem. 13. července proběhne večerní konjunkce Jupitera s Měsícem. 22. července (opět večer) se Venuše nejvíce přiblíží k hvězdě Regulus. 27. července budou Měsíc a Mars na ranní obloze jen 3,3° od sebe. V srpnu si Měsíc svou cestu zopakuje a 8. se setká s Venuší, 10. s Jupiterem. 25. s Marsem a nakonec 31. se Saturnem.

[1] Příhoda, P. aj. *Hvězdářská ročenka 2005*. Praha: Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, 2004. ISBN 80-86017-40-0.

## Fotografování v létě

Petr Soukeník

Blíží se léto, čas aktivního fotografování. Fotografické vybavení a materiály však nadměrně horko dobře nesnášejí. Zatímco staré dobré mechanické fotoaparáty byly vůči horku dobře odolné, moderní zrcadlovky plné elektroniky jsou na tom podstatně hůře. V řadě modelů jsou používány mikroprocesory a polovodičové součástky, u kterých při vysokých teplotách dochází k poruchám, může dojít i k deformaci baterií. Nezanedbatelné je zvýšení otěru použitých plastů, což platí především pro plastové dráhy vedení filmu uvnitř přístrojů.

Ušetřeny nejsou ani teleobjektivy, zvláště mají-li černou povrchovou úpravu. Ve slunečním žáru se jejich povrchová teplota rychle zvyšuje a dochází k deformaci těla vlivem tepelné roztažnosti. Nejedná se zpravidla o změny destruktivní, ale projevují se především v „rozladění“ optické soustavy změnou vzdáleností mezi jednotlivými optickými členy. Vlivem nestejných změn rozměrů jednotlivých částí dochází k nadměrnému namáhání přesných mechanických dílů zoomového i ostříčícího mechanismu. Vlivem vysokých teplot dochází ke snížení viskozity mazacích tuků. Pokud se uvnitř objektivu nashromáždí tukový obal (např. na konci vřetena zoomu), může příliš tekutý tuk ukápnout a znečistit optické členy. To pak může ovlivnit kontrast i ostrost obrazu. Nebo může dojít ke slepení lamel irisové clony.

Před přímým slunečním zářením je tedy nutné fototechniku chránit. K tomu poslouží slunečník, deštník, jednoduchý bílý návlek z plátna apod. Pokud nemáte nic takového k dispozici, snažte se minimalizovat dobu působení přímých slunečních paprsků transportem fotoaparátu ve stínu vlastního těla nebo pod košilí. Nespoléhejte příliš na fotobrašnu, zejména pokud má černou povrchovou úpravu. Doporučuji vytvořit z bílého plátna také ochranný „převlek“ fotobrašny — pak snad teploty uvnitř brašny nepřesáhnou únosnou mez.

Vyvarujte se odkládání fototechniky do auta, a to zvláště na místa, kam svítí slunce. Horko uvnitř uzavřeného vozu a sluneční záření rozpálí vaše vybavení snadno na teplotu přesahující 100 °C. V takovém případě již dochází k destrukci mechanických částí přístrojů a objektivů, o citlivé elektronice nemluvě. Musíte-li nechat techniku v autě (či během jízdy), doporučuji zabalit vybavení do několika vrstev oblečení a odložit někam, kam nedopadá přímé sluneční záření (pod sedačku nebo do kufru).

Vysoké teploty mohou velmi rychle poškodit fotografické materiály. Změny se projeví především v barevném posunu a vzniku závoje, který snižuje kontrast obrazu. Fotografické materiály bychom měli chránit ještě úzkostlivěji než fotoaparáty a udržovat je na cestách při teplotách maximálně 20 až 25 °C. Toho lze dosáhnout jejich ochlazením v chladničce a zabalením do izolačních vrstev oblečení, papíru či polystyrénu. Vynikající jsou termonádoby s větším průměrem uzávěru, do kterých lze uložit větší množství filmů.

Na dovolené si s sebou berte jen přiměřenou zásobu filmů na jeden den a zbytek nechte uložen v hotelu, nejlépe v lednici. Tam odkládejte i exponované filmy. Před založením filmu, který byl chlazen a má výrazně nižší teplotu než okolní vzduch, nezapomeňte na „aklimatizaci“. Před otevřením plastové krabičky film ohřejte alespoň deset minut v ruce nebo vyčkejte asi hodinu, než se teplota filmu vyrovná s teplotou okolí. Pokud budete zakládat studený film v horkém a vlhkém vzduchu, dojde k orosení povrchu filmu. Pak se může poškrábat, přilepít na přítlačnou destičku nebo může dojít k vzájemnému přilepení jednotlivých vrstev navíjeného exponovaného filmu. Plastové krabičky, ve kterých jsou filmy distribuovány, jsou vynikající ochranou proti vlhkosti. Proto je nevyhazujte, ale použijte je pro uchování exponovaných materiálů. V oblastech s velkou vlhkostí vzduchu dbejte, aby doba, kdy film bude mimo fotoaparát či plastovou krabičku, byla co nejkratší.

Na plážích a pouštích hrozí další nebezpečí — jemný písečný prach. Ten je ve vzduchu téměř neustále, stačí slabý závan větru. Prach snadno proniká do všech mezer a skulin, nebezpečí hrozí zvláště objektivům a jejich pohyblivým mechanickým částem, tedy převodům ostření a zoomu. Snažte se proto chránit techniku v kvalitní, dobře uzavíratelné fotobrašně nebo kufru. Nejlepší ochranou proti prachu a písku jsou podvodní pouzdra. Ta chrání proti vlhku i písku zcela spolehlivě.

A na závěr ještě jedno upozornění: používáte-li kovový stativ, mějte na paměti, že v otevřené krajině výrazně vyčnívá nad terén a stává se z něj docela dobrý hromosvod. Zastihne-li vás bouřka v terénu, neriskujte a stativ složte na nejmenší velikost a odložte na zem. Přečkejte bouřku ve vzdálenosti alespoň 20 metrů od stativu, nejlépe vleže. O stativ se neobávejte, pokud jen zmokne, nic se mu nestane, protože pro konstrukci jsou zpravidla použity nekorodující hliníkové nebo magneziové slitiny a plasty.

Ať je práce s vaší fototechnikou jen zábava a ne starost.

Pražská pobočka České astronomické společnosti ve dnech 12. až 15. května 2005 pořádala exkurzi nazvanou *Za tajemstvím vltavínů*. Zúčastnil jsem se jí společně s kolegou Karlem Zubatým. Cesta začínala před půlnocí SELČ v Praze. Celá výprava nasedla do autobusu a o půlnoci jsme vyrazili na cestu — směr jihozápad, do Německa, na meteorické krátery Steinheim, Ries a hvězdárnu na hoře Wendelstein. V autobuse se klímbalo a občasný pohled na západní část oblohy, kde byl vidět Měsíc, Saturn a Blíženci, mi říkal, že máme směr dobrý.

**Den první.** Okolo sedmé hodiny jsme přijeli k městečku Steinheim am Albuch. Městečko leží v kráteru společně s vesnicí Sontheim im Stubenthal. Kráter je asi 30 km severně od města Ulm a 130 km severozápadně od Mnichova. 40 km severovýchodně je další kráter Nördlinger Ries. Krátery mimochodem posloužily v americkém programu letů člověka na Měsíc. Posádky letů Apolla 14 a 17 studovaly strukturu kráterů v rámci přípravy pro jejich geologickou práci na Měsíci.

Městečko Steinheim je světově proslulé kráterem, v němž leží rozloženo okolo středového vrcholu [2]. Je to zřejmě nejzachovalejší a nejvíce prostudovaný kráter na světě. Má průměr 3,8 km a vznikl před asi 15 milióny roky dopadem meteoroidu o průměru 80 m, který se zabořil na sta metrů do vápencového podloží [7]. Dopadová rychlost byla zhruba 25 km/s, což odpovídá 90 000 km/h. Dvě sekundy trval průlet atmosférou. Kinetická energie byla opravdu značná, asi  $2,8 \cdot 10^{17}$  J, což odpovídá hodnotě 24,4 GWh. Městečko by tu energii v podobě elektřiny spotřebovávalo 3 180 roků. Také se odhaduje, že v okruhu 160 km došlo k vyhubení zvířectva a rostlinného pokryvu.

Kráter Steinheim vznikl pravděpodobně společně s kráterem Ries o průměru 25 km. Tvar kráteru Steinheim je dobře zachován, okraje se zvedají do výše 90 m až 100 m nad dno kotliny, centrální vrcholek má průměr asi 1 km a sahá 50 m nad současné dno.

Prohlídku jsme začali v Sontheimu u zastávky č. 2 naučné stezky — bývalý lom Burgstall, kde jsme pilně sbírali vápencové brekcie. Před dopadem se tam nacházely vápence malmské svrchní jury. Při dopadu došlo k rozdrčení hornin, část materiálu byla vyhozena a část přeměněna. Sbírajíc jsme pokračovali na vyvýšeninu Burgstall, kde stával středověký hrad a odkud je nádherný pohled na celý kráter. Viděli jsme jeho erodované okraje a středový vrcholek Klosterberg. Při pohledu na kráter je nutno si uvědomit působení času, po milióny roků byl kráter zaplavován vodou a vystaven účinkům povětrnosti. Podél jeho západní strany dokonce tekla řeka. To, co vidíme dnes, jsou zbytky; stopy původního kráteru jsou ale patrné. Vše výborně doplňoval odborný komentář geologa–astronoma Jakuba Halody, který patřil k účastníkům zájezdu.

V Sontheimu je geologické muzeum zaměřené na kráter a nálezy zkamenělin. Je tam i plastický obraz — model kráteru, ukazující jak místo vypadalo v období

třetihor, včetně tehdejší flóry a fauny. Hlavní část expozice je věnována vzniku kráteru, jeho geologickému výzkumu, meteoritům a také porovnáním s jinými impaktními krátery na Zemi. Nechybí ani ukázky meteoritů a sbírka nárazových kuželů z kráterů. Účinky pádů těles jsou podrobně popsány, můžeme shlédnout i krátký dokument. Údaje jsou názorné, zaujalo mne toto porovnání rychlostí:

těleso	rychlost [km/s]	rychlost [km/h]	čas, za který urazí 500 km
meteoroid	25	90 000	20 s
raketa Saturn V	10,8	39 000	46 s
stíhací letadlo	0,74	2 664	11 min
formule F1	0,09	324	1 h 33 min

Druhá místnost muzea je věnována jezeru, které vzniklo po pádu meteoroidu, a fosiliím třetihorních rostlin, plžů, ryb, žab, želv, ptáků a také savců, které jsou v kráteru nalézány.

Po návštěvě muzea jsme odjeli na severní stranu středového vrcholku. Nachází se tam naleziště schránek plžů rodu *Gyraulus* v pískovně Phaornische Sandgrübe. Pískovna je sice oplocena, neboť je chráněna jako přírodní rezervace, ale cestou podél hřbitova se dá jít na pahorek a stačí se ohýbat a hledat po pravé straně cesty. Zbytků schránek těchto plžů lze najít velké množství.



Od kráteru Steinheim jsme přešli k „většímu bratru“ — Riesu [1]. Střed kráteru je cca 6 km severovýchodně od městečka Nördlingen. Kráter Ries má oválný tvar 24 km × 26 km. Vznikl dopadem meteoroidu o průměru přibližně 1 km [4], což je jistě „slušný kousek“. Tvrdí se, že oba krátery vznikly současně. Pravděpodobně šlo o pád dvojplanetky anebo se mateřské těleso roztrhlo vlivem působení slapových sil Země. Dopadová rychlost byla stejná jako u steinheimského meteoroidu. Kráterem, nebo lépe řečeno depresí, neboť původní kráter je velmi erodován,

prochází švábská tektonická linie. Deprese je tvořena třemi soustřednými strukturami. Vnější struktura jsou okrajové valy, na jihu výraznější, pak následuje vnitřní kruhová struktura o průměru 12 km, vyplněná impaktními brekciemi a jezerními sedimenty, podobně jako u kráteru Steinheim. Sedimentů je tu tolik, že zcela zakryly středovou vyvýšeninu, která tvoří třetí strukturu. Ví se o ní díky geologickým vrtům. V kráteru jsou sedimenty triasových jílovců a pískovců a také jurských vápenců. V časopise Vesmír [4] je informace, že díky vysokým teplotám a tlakům při impaktu vznikly i mikrodiamanty s průměry okolo 200  $\mu\text{m}$  (což je nepatrná velikost a nelze je nijak využít); mělo by jich tam být 72 000 tun.

V kráteru leží vícero vesnic a také městečko Nördlingen s 5 000 obyvateli. Je to staré, kruhové město obehnané zachovalými hradbami a věžemi ze 14. století. Ve středu je náměstí Rübenmarkt s kostelem Svatého Jiří (St. Georg Kirche). Kostel má impozantní 90 m vysokou věž. Z věže byl nádherný pohled na pozůstatky okrajových valů kráteru i město samé. Je zajímavé, že u kostela začíná planetární stezka — Slunce a planety jsou rozmístěny na kružnicích soustředných kolem kostela tak, aby to odpovídalo poměrům vzdáleností. Jednotlivé zastávky jsou tvořeny dvěma betonovými sloupy s vloženými skly a informacemi o planetách. Nás ale hlavně zajímalo, že kostel s věží je postaven ze suevitu, taveniny vzniklé při dopadu meteoritu. Suevit je proplyněná hornina z přeměněných jíílů a vápenců šedé až žlutavé barvy, s četnými kousky zeleně až černě zbarvených křemenných skel. Jsou v něm také krystaly pyritu a zrnka ruly a žuly. Suevit je poměrně lehký, ve věži kostela je řetízkem připevněná kostka suevitu a každý si ji může potěžkat. Povětrnostní odolnost suevitu záleží na dílčích horninách a nebude moc vysoká. Dnes jsou části zdí kostela opravovány, protože kámen se vlivem povětrnosti drolí.



Muzeum kráteru Ries je v Nördlingenu umístěno v severní části Starého města (u hradeb). Je to pěkné geologické muzeum umístěné ve dvoupatrové budově (rekonstruované sýpce) s více sály. Hned po vstupu upoutá velká fotografie kráteru Ries a jeho plastický model. V muzeu se důkladně popisuje geologický stav území před dopadem a po dopadu. Popisuje se mechanismus vzniku impaktně přeměněných hornin, geologický průzkum lokality včetně detailního popisu zkoumání struktur v jednotlivých horninách. Jsou tam také geologické mapy. Prostě a jednoduše, geolog jásá a návštěvník žasne. Najdete tam mnoho ukázek různých druhů meteoritů, z nichž nejzajímavější je pro mě plátek z meteoritu Shergotty o hmotnosti 3,9 gramu. Pochází totiž z Marsu a přitom vypadá velmi nenápadně. Také tam jsou ukázány vltavíny, jejichž stopy tato exkurze sledovala; vznikly totiž



právě při rieském impaktu. V muzeu je i meteorit Neuschwanstein, který se projevila jako jasný bolid a dopadl na území Bavorska 6. 4. 2002. Jeho dráhu spočítal (podle fotografií) a místo dopadu určil český Pavel Spurný. V červenci téhož roku byl meteorit nalezen, což je v historii teprve čtvrtá taková událost.

Součástí expozice je video program o formování sluneční soustavy, s důrazem na kolize. Diapozitivní show o vzniku kráteru Ries je pojatá moderně, diváci přitom dokonce sedávají na blocích impaktních hornin. Můžeme také shlédnout film NASA o letu Apolla 16; obrazovka tohoto programu je poblíž vystaveného měsíčního kamene — impaktní brekcie. Zase platí to, co o Shergotty, je to naprosto nenápadný kámen. Přivezla ho posádka Apolla 16 z planiny Descartes. Muzeum při své pracovní návštěvě kráteru navštívily též posádky Apolla 14 a 17.

V touze odpočinout si od kráterů a kamení mnozí členové exkurze navštívili železniční muzeum *Bayerisches Eisenbahnmuseum* v Nördlingenu. Byli překvapeni množstvím lokomotiv a další techniky. To vše se přitom opírá o víceméně dobrovolnickou práci železničních nadšenců. Také jsme viděli hromadu pokroucených rezatých ocelových plátů, kol, přetrhaných táhel a dalších neurčitelných velkých kusů oceli — opět důsledek impaktu! Šlo totiž o lokomotivu z druhé světové války, která dostala přímý zásah střední leteckou pumou. Tlaky, které deformovaly lokomotivu, byly přitom nicotné proti tlakům při dopadu rieského meteoroidu.

Na závěr dne výprava jela do suevitového lomu Altenbürg. Po krátké procházce od parkoviště se přítomní exkurzníci vrhli do lomu a pilně sbírali menší a větší úlomky horniny. Autobus byl zatížen dalšími desítkami kilogramů. Mohli jsme odjíždět s klidným vědomím, že máme za sebou nádhernou cestu krátery. Ze 172 známých kráterů na Zemi máme prohlédnuty dva, a ten „zbytek“ (170) si prohlédneme někdy příště!



**Den druhý.** Probuzení v Donauwörth proběhlo úspěšně a po bohaté snídani jsme vyrazili na jihovýchod k Wendelsteinu, což je hora na okraji Bavorských Alp, ležící 60 km jižně od Mnichova. Hora má výšku 1 845 m a před 250 milióny let byla vápencovým útesem, který byl vyzdvižen při vrásnění Alp. Hora je součástí geologického parku a je z ní rozhled všemi směry do vzdálenosti až 150 km. Měli jsme štěstí, viditelnost byla asi 80 km a pásmo Alp bylo jak na dlani. Asi 100 m pod vrcholem je hotel, kostelík, jeskyně a Alpská vyhlídka. Na horu je možné vystoupat pěšky, kabinkovou lanovkou anebo ozubnicovou železnicí. Cesta touto železnicí trvá 30 minut a je za „pakatel“ 21 €. Vláček jede po úbočí hory úžasným traverzem a cestou jsou nádherné pohledy do údolí, při nichž slabší povahy přepadají závratě. Konečnou stanicí má vytesanou v hoře. Převýšení trasy železnice je 1 217 m a délka trati 7,66 km. Rychlost 16 km/h až 30 km/h odpovídá tak strmé trati. Byl to opravdu ojedinělý zážitek.

Od konečné stanice je to 102 výškových metrů a 860 metrů v délce k vrcholku, na kterém stojí univerzitní hvězdárna Wendelstein, která je provozována Institutem astronomie a astrofyziky mnichovské univerzity (Ludwig-Maximilians-Universität München). Kromě hvězdárny je na vrcholu komerční vysílač rozhlasových a televizních programů. Též se tam provádí zkoušky zařízení na využití sluneční a větrné energie.



Najdeme zde i meteorologickou stanicí. Interiér hvězdárny je moderně a vkusně zařízen. Překvapením byly laboratoře a dílna s velmi dobrým vybavením a neuvěřitelnou čistotou. Kromě vědeckých pracovníků institutu se prací účastní studenti fyziky ze základního magisterského studia i z doktorandských programů.

Hvězdárna má 20 cm sluneční koronograf, umístěný v kopuli starší konstrukce. Dnes se používá čistě pro demonstraci. Návštěvník může vidět obraz sluneční fotosféry a spektrum na matnici o délce asi 60 cm. Tato délka stačí na to, aby byly vidět spektrální čáry. Hlavní dalekohled hvězdárny má zrcadlo o průměru 80 cm s ohniskem 9 900 mm a je to systém Ritchey–Chrétien. Umístěn je na vidlicové rovníkové montáži. Každou jasnou noc je využit pro vědecká pozorování. Dalekohled postavila americká firma DFM z Colorada a na hvězdárně je umístěn od roku 1989. Je vybaven kamerou CCD se zorným polem  $2^\circ \times 2^\circ$ , velmi rychlým vícekanálovým UBVRi fotometrem a vícekanálovým spektrálním fotometrem. Dalekohled je ovládán přes počítač (TCS terminálem) z místnosti pod kopulí. Obsluha může na monitorech vidět oblohu ze dvou televizních kamer, s širokým a úzkým zorným polem. Jediné, co vadí při pohledu na monitory, je nepříjemné rušení pruhy moaré, vytvářené blízkým vysílačem.

Vědecký program hvězdárny je velmi rozmanitý díky širokému spektru studentských, diplomových a dizertačních prací. Od studií naší sluneční soustavy, planet

a kometárních jader až po hledání exoplanet — mimochodem již objevili čtyři kandidáty na exoplanety. Rozsáhlé jsou studie dvojhvězd, větru horkých hvězd a zábleskových hvězd. Často se pracuje na spektroskopii otevřených hvězdokup. Hvězdárna také pátrá po tmavé hmotě. Řada prací je z extragalaktické astronomie, např. hledání vzdálených kvasarů pomocí gravitačních čoček. Hvězdárna spolupracuje s observatořemi Calar Alto (s 3,5 m teleskopem) a La Silla (3,6 m teleskopem) a též s Hubblovým kosmickým dalekohledem. Není divu, že její stávající vybavení začíná pokulhávat za požadavky současné astronomie, a tak se na Wendelsteinu bude stavět. Přípravuje se stavba teleskopu o průměru zrcadla 2 m v nové kopuli. Cena bude asi 6 miliónů euro. Za pět let bychom mohli udělat nový výlet na Wendelstein. . .

Na hvězdárně jsme pobýli asi tři hodiny. Pak už jsme museli utíkat, abychom stihli předposlední ozubený vláček dolů. Jízda byla opět krásná, což se ale nedalo říci o počasí. Začalo pršet. Cesta zpět do Čech nám ubíhala rychle.

**Den třetí.** Ráno exkurze zamířila do vesnic Besednice a Slaveč, míst s nalezišti vltavínů. Viděli jsme průmyslovou a „divokou“ těžbu. Průmyslová těžba pracuje s velkými stroji, jde do hloubky a přeorá tak důkladně naleziště. Po skončení těžby musí povrch území upravit do původní podoby. Byli jsme svědky stavby nové místní cesty, kdy místo pod tou původní bylo vytěženo. Vltavíny byly nádherné, netknuté nějakými pozdějšími pohyby v horninách. Poté jsme mohli vidět na dvou místech „divoká“ naleziště. „Vltavínokopové“ se dali na útěk, jati hrůzou při spatření davu, který se z našeho autobusu vyhrnul. Oni vědí, že dělají něco proti zákonu a o toto vědomí byla jejich hrůza větší. Oproti oficiální těžbě za nimi zůstává zničená krajina, hromady písku, hluboké díry, poházené nepotřebnosti. Prostě něco jako rozvrtná skládka. Do přírody tohle rozhodně nepatří. Naše exkurze sbírala vltavíny z povrchu a dohromady jsme našli asi 40 kousků, respektive střípečků. Poté jsme odjeli do známého muzea vltavínů v Týně nad Vltavou. Tam se vltavíny o velikosti švestkové pecky dali pohodlně koupit. Inu, 21. století.

Přejezd do Prahy proběhl hladce. Organizátorům z Pražské pobočky České astronomické společnosti patří velké poděkování za organizaci, vše proběhlo v pohodě a celý výlet byl velmi příjemný a naplněný bohatými informacemi. Můj velký obdiv patří i jejich schopnosti orientovat se v prostoru a v čase, což při cestování bývá složité. Mnohokrát děkuji Pavlovi Suchanovi a Ondřeji Fialovi.

[1] BROŽ, M. *Impaktní krátery (2) — Ries*. Povětroň 2000/5.

[2] BROŽ, M. *Kráter Steinheim*. Povětroň S1/2003.

[3] *Das Wendelstein-Observatorium* [online]. [cit. 2005-06-30].  
(<http://www.wendelstein-observatorium.de:8002/wst/wst.html>).

[4] GILMOUR, L., PILLINGER, C. *Listopad ve vědě*. Vesmír 1/1996.

[5] *Meteorkratermuseum*. (<http://www.steinheim-am-albuch.de/meteor/index.htm>).

[6] *Ries Crater Museum Nördlingen* [online]. [cit. 2005-06-30].  
(<http://www.riescrater-museum.de/>).

[7] *Za tajemstvím vltavínů*. Pražská pobočka ČAS, příručka pro účastníky exkurze.

Již si ani nevzpomínám, kdy jsem našel svůj poslední vltavín. A když mi „perníkáři“, Petr Horálek a Renata Křivková, ukázali své úlovky sesbírané z jihočeských polí při nedávné akci ASP, dostal jsem neuvěřitelnou chuť vydat se na „lov“. Shodou okolností jsem první májový víkend trávil u přítelkyně ve Větřní, což je nedaleko známých lokalit. O sobotním odpoledni jsme se tak společně rozjeli vstříc zelenému zlatu.

Počasí bylo sice poměrně nepříznivé, oblohu pokrývala hustší oblačnost přinášející slabé přeháňky a vanul nepříjemně chladný vítr, ale co by člověk nevydržel, aby se mohl projít po rozbahněném poli. Za cíl jsme vybrali osvědčenou lokalitu nacházející se kousek za obcí Ločenice, před odbočkou na Nesměň. Pole po pravé straně, od silnice až k lesu, který je známý poškozeními od kopáčů (jako jsou prohlubně, nakřivo rostlé a popadané stromy), vypadalo velice slibně. Povrch byl čerstvě opršlý, se zřetelně viditelnými kamínky i maličkých rozměrů a s málo vzrostlým osivem. Ovšem nepřející byla skutečnost, že na povrchu jsme zřetelně viděli i stovky šlápot — evidentně jsme nebyli prvními hledači. Navzdory neklamným známkám prohledanosti (a několika dalším procházejícím se osobám), jsme zabořili zrak do země a asi hodinu marně bloudili po planině.

Byli jsme téměř rozhodnuti k návratu, když jsme zaznamenali první úspěch. Ze země jsem vyvolil maličký krásně skulptovaný střípek meteoritického skla. Hurá! Neuběhlo ani deset minut a úspěch slavila i Míša — našla svůj první vltavínek. Během následující půlhodiny jsme se radovali ještě třikrát, přičemž boj o prvenství v počtu nalezených vltavínů vyhrála Míša 3:2. Důvodem zajisté byla její propracovaná technika, spočívající v „deštníkovém dlobučání“ do podezřelých kamínků.



**Obr. 8** — Největší úlovek výpravy přišel do cesty mé maličkosti. Jeho maximální rozměr přesahuje 3 cm a překrásně členitý povrch nejeví známky poškození.



**Obr. 9** — Deštníkové dlobučání.

**Little Green Man.** Jednoho květnového večera jsme se zahleděli na temnou oblohu a zatoužili jsme, aby nás beze zbytku pohltila. Slovo dalo slovo a vydali jsme se do míst, kam dosud nevročila noha živého člověka: do hlubin samotného meziplanetárního prostoru. Na ochranu před vakuem a zářením jsme si oblékli mimozemšťanské hábity a čepičky a vyrazili jsme.

Jako odpalovací rampu jsme použili Slunce před hradeckou hvězdárnou. I když se již stmívalo, sluneční vítr se mocně opřel do našich skafandrů a zafoukl nás přímo na meziplanetární magistrálu, mezi pozemšťany známou pod jménem Husova ulice. Během dvou oběhů Merkuru jsme vyzkoušeli novou metodu měření průměru planety, a to tzv. šuplerou; výsledky jsme zanesli do lodního deníku pro pozdější vyhodnocení. Pak jsme za zpěvu pochodových písní pokračovali k blízkému bistru, kde byla naposled pozorována Venuše.

Tuto pekelnou oběžnici jsme stačili jen vyfotografovat, neboť jeden z hostů bistra na nás poštvál psa, který nás zahnal až k naší mateřské planetě. Při zjišťování stability drah Země a Měsíce málem došlo ke kolizi těchto těles a vyhynutí našich spoluobčanů. Radši jsme se stáhli k Marsu a přestali dělat ASHK meziplanetární ostudu. Přesvědčili jsme se, že v pásu planetek kromě Ceresu opravdu není nic, co by stálo za řeč, a pokud tam někdy něco bylo, tak to někdo dávno zpronevěřil. Po korekci dráhy nás gravitační prak mrštil ze starobylých schodů k Jupiteru. V šílené rychlosti jsme pozdravili pár vyděšených chuchvalců organické hmoty v Jupiterových rezonancích a měli jsme co dělat, abychom svým působením příliš nezvětšili excentricitu dráhy této planety. Pak jsme odhalili omyl třisetletí: Velká skvrna není! Pozdějším rozborem fotografií ostatních planet jsme přišli na to, že jsou všechny bílé a bez jakékoli struktury, tudíž i bez života na povrchu. Takže omyl není jen astronomický, ale i geografický, biologický, dějepisný, sociologický atd. (Takže máme Nobelovku za všechny obory v kapse.)

Chvilí nám trvalo najít Halleyovu kometu, která zřejmě změnila svou polohu natolik, že její poloha neodpovídala mapě, a navíc si ji navigátor spletl se Saturnem, neboť od něj kdosi odcizil tabulku se jménem. Saturn byl podle očekávání Potěmkinovou vesnicí, neboť avizované prstence se nekonaly a údajně byly dostaveny až o 200 000 let později.

Mezitím se natolik setmělo, že jsme znovu začali zpívat šlágry „Chcípl nám kůň“ a „Měl jsem, měl jsem milou, uříz jsem jí hlavu pilou“. V blízké stanici si parta trampů pekla kuřata a tak jsme skandovali „My máme hlad“, dokud se do sloupku v plotě nezasekla tesařská šířičina. Raději jsme ustoupili do předem připravených pozic, vytáhli ceduli s nápisem „Organizátor ohňostroje“ a rozžehli cykloblikačky. Z hlubiny temnot na nás po chvíli vykoukla rudá mžourající očka krvelačné bestie, jež na nás číhala pod smrkem. Lekla se našich oděvů a radši se proměnila ve Škodou Favorit. Ale to už jsme byli skoro u Uranu, bílého tělesa

lesknoucího se stejně jako Jupiter. Tehdy jsme ještě nevěděli, že jsme poslední, kdo jej kromě neznámého lumpa-zloděje viděl na tomto místě.

Avšak ani ten, kdo Urana nespatriil, nemusí věšet hlavu, stačí dojet na konečnou dvojky na Novém Hradci a uvidí v plné kráse jeho dvojče Neptuna. A má-li dost odvahy, může se vydat po našich stopách až na lesní hřbitov k Plutu, kde jsme se zhroutili vyčerpáním. Upřímně řečeno, ujit se stávkujícím kolenem 6,5 miliardy kilometrů není procházka růžovým sadem. A zdaleka nebyl konec všem hororům. Po cestě domů jsme potkávali dotěrné hokejové fanoušky oslavující vítězství nad Švédskem. A nikdo nám včas neřekl, že Švédi mají skoro stejné dresy jako mimozemšťani.

**Little Green Woman.** K zrodu myšlenky na pořádání noční mise po naší sluneční soustavě došlo nejspíše v mé ctěné hlavě. Nechci si připisovat nějaké zásluhy, ale bylo tomu tak (jako obvykle). Přirozeně jsem tedy aspirovala na funkci kapitána, která po zvýšení počtu účastníků přešla na neméně hodnotnou funkci lodního deníku.

K startu naší meziplanetární rakety mělo dojít ve 20:00. Veškerá posádka byla tvořena ze tří členů vybraných mezi světovou elitou. Nejzodpovědnější a nejnáročnější funkce (onen lodní deník) samozřejmě připadla mně. Zbývající dvě neméně důležité byly spravedlivě rozděleny mezi bratry Loskotovy. Jenovi připadla díky vlastnictví digitálního fotoaparátu role dokumentaristy, zatímco Martin získal na první pohled složitou a náročnou funkci lodního navigátora. V jeho podání ovšem tato funkce po většinu času sestávala z přesvědčování zbylé posádky o tom, že s naprostou přesností ví, kde se nyní nacházíme.

K zmíněnému odletu nakonec opravdu došlo, když se naše kosmická raketa po párminutovém zpoždění ve 20:04:34 odlepila od země, a to před budovou Hvězdárny a planetária v Hradci Králové. Kontakt se Sluncem byl navázán ve 20:04:54 a k jeho brzkému opuštění došlo již po čtyřech minutách, kdy si to naše raketa *Poutník III* namířila k Merkuru. Během krátkého letu jsem stihla písemně zaznamenat náladu panující na palubě. Tento záznam byl překvapivě velice různorodý. Navzdory jistému počátečnímu nadšení jednoho z členů se nálada nepohybovala nijak vysoko. Ať byl příčinou druhý člen posádky, který již svou netečností dával najevo nezájem o průběh mise, nebo počáteční nevolnost člena třetího. Merkuru bylo dosaženo ve 20:09:22 a nálada po jeho opuštění ve 20:11:14 byla takřka konstantní s jedním pozitivním zlepšením, druhému členu již bylo o něco lépe.

Jelikož nás čekalo ještě jedenáct těles, uvádím dále jen časy jednotlivých kontaktů a výčty nálad a stavů pro vytvoření si vlastní představy o průběhu letu:

Merkur (20:09:22–20:11:14) LODNÍ DENÍK: počáteční nadšení, NAVIGÁTOR: nevolnost, FOTOGRAF: netečnost.

Venuše (20:12:40–20:13:15) L: stále počáteční nadšení, N: Mám hlad! F: krátkodobé zlepšení netečnosti.

Země	(20:14:12–20:15:17)	L: Bolí mě koleno! N: Mám hlad! F: zlepšení.
Mars	(20:17:45–20:21:17)	L: Mě bolí noha! N: lehké opojení, F: zlepšení, zlepšení.
Ceres	(20:23:03–20:24:07)	L: Nemám pláštěnku! N: nadšená nálada, F: mírné zlepšení.
Jupiter	(20:38:03–20:39:43)	L: Navigátor je drzý! N: Motá se mi hlava! Lodní deník je drzý! F: opět mírné zlepšení.
Halley	(20:48:45–20:52:02)	L: Tak co, navigátore?! N: Tady má být Saturn! F: neustále dobrá nálada.
Saturn	(20:54:27–20:56:47)	L: Ha! N: Tady je! Hurá! Já to hned říkal!
Uran	(21:08:15–21:17:38)	L: Mě vůbec nebolí koleno!
Neptun	(21:42:45–21:56:12)	L: Tak, teď si lehnu a počkám na Ufony!
Pluto	(23:10:05–23:18:12)	L: Máme rádi 13! Konečně! N: „taková správná“ nálada.
návrat domů	(0:26:55–2:05:17)	L: Díky bohu! Žiju!

Pokračování naší cesty bylo velice slibné. K ztrátám nedocházelo přehnaně často a většinou jsme se i přes malé neúmyslné chvilkové absence drželi pohromadě. Cestu jsme si zpěstřovali zpěvem pochybných písní a nezabránilo nám v tom ani vědomí, že se po většinu času nalézáme ve vakuu. Když přišel hlad a my se po spravedlivém boji rozdělili o naši jedinou půlku čokoládové sušenky, nemohlo nám být už lépe. Byli jsme tehdy v oblasti mezi Neptunem a Plutem a bláhově si mysleli, že už nás nedokáže nic zastavit. Bystrým pozorovatelům jistě neušlo, že si jeden z našich členů po většinu cesty stěžoval na bolesti kolena. Původně zcela zanedbatelný problém, který jen místy znepríjemňoval cestu jednomu, se náhle proměnil v nepříjemnější problém obtěžující všechny. A tak jsem poslední kilometr a půl strávila střídavě zavěšená do obou kolegů. Opravdu oslnující...

Nedovedete si představit ten zážitek, když většina občanů ČR sedí u svých televizních přijímačů a sleduje slavné semifinále našich hokejistů a vy se vydáte s úderem dvacáté hodiny převlečení za ufony (v mém případě komplet i s tykadýlky) do našich novohradeckých lesů.

Hvězdy a planety září na obloze. Problíkují mezi korunami stromů a vedou vás k vašemu cíli, až k 6,5 km vzdálenému modelu planety Pluto. A tam u něj si opět uvědomíte, jak malými a zanedbatelnými v porovnání s vesmírem jsme. Když si s sebou vezmete přátele, s kterými je vám dobře, je to životní zážitek.

## **Slavnostní otevření planetární stezky 4. 6. 2005** Miroslav Brož

První červnovou sobotu jsme oficiálně otevřeli planetární stezku. Přestože byla na tento den předpověď deštivého počasí, přišlo se podívat asi 120 lidí z řad široké veřejnosti i astronomické společnosti.

V 10 hodin 30 minut František Hovorka a Martin Cholasta odhalili před hvězdárnou Slunce. V krátkých proslovech si pochvalovali dobrou spolupráci mezi hvězdárnou a společností. Poté jsme se (s první polovinou účastníků) vydali na procházku po stezce. Nezastavovali jsme se přitom jen na vyznačených zastávkách s planetami, ale i mezi nimi: hovořili jsme například o gravitačních rezonancích, rodinách asteroidů, meteoroidech, kometách, magnetosférách planet, prstencích

nebo satelitech (viz str. 4). Od Saturnu jsme se vrátili úvozem ke hvězdárně, kde jsme si předvedli, jak vypadají cizí planetární soustavy 51 Pegasi a HD 209458.



**Obr. 10** — Okamžik odhalení Slunce. Foto Pavel Uhrin.

Návštěvníci pak shlédli program ve hvězdárně a v planetáriu; také jsme absolvovali druhé „kolečko“ s druhou skupinou účastníků. Zmokli jsme nakonec úplně všichni, ale zřejmě to vůbec nikomu nevadilo.



**Obr. 11** — Konečná zastávka č. 10, Saturn. Foto Pavel Uhrin.

## Program Hvězdárny a planetária v Hradci Králové 1.–14. července a 1.–31. srpna 2005

Otvírací dny pro veřejnost jsou středa, pátek a sobota. Od 20:00 se koná večerní program, ve 21:30 začíná večerní pozorování. V sobotu je pak navíc od 15:00 pozorování Slunce a od 16:00 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 v 15:00  
projekce Slunce dalekohledem, sluneční skvrny, protuberance, sluneční aktivita, při nepříznivém počasí ze záznamu

**Program pro děti** soboty v 16:00  
letní hvězdná obloha s astronomickou pohádkou **Indiánský poklad** v planetáriu, starší dětské filmy, ukázka dalekohledu, při jasné obloze pozorování Slunce

**Večerní program** středy, pátky a soboty v 20:00  
letní hvězdná obloha v planetáriu, výstava, film, ukázka dalekohledu, aktuální informace s využitím velkoplošné videoprojekce

**Večerní pozorování** středy, pátky a soboty ve 21:30  
ukázky zajímavých objektů večerní oblohy, *jen při jasné obloze!*, v pátek 12. 8. pozorování meteorů roje Perseid

**Výstavy** po – pá 9–12 a 13–15, st a pá též 20, so 15 a 20

**Hubblův teleskop (HST) – 15 let objevů** — k 15. výročí provozu kosmického dalekohledu připravil Jan Veselý

**Kouzlo slunečních hodin** — fotografie a papírové modely Josefa Volného, Miloše Noska, Miroslava Brože a Jana Trebichavského

**Prolínání (malby a kresby)** — autorů Josefa Kováře a Tomáše Kováře

## Výprava do Ondřejova 11. 6. 2005

Jana Albrechtová

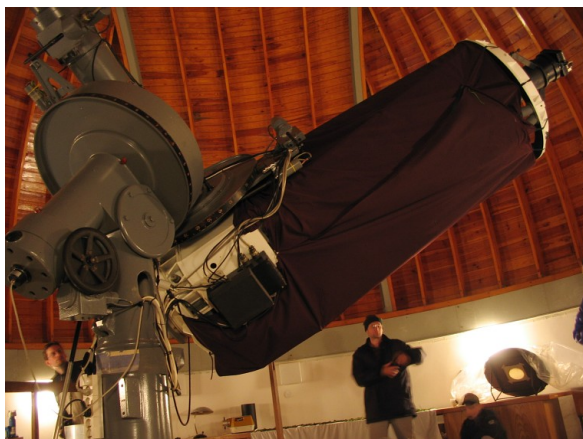
11. června se uskutečnil výlet do Ondřejova na tamější hvězdárnu. Myslím, že brzké vstávání dělalo potíže všem — vlak totiž z Hradce odjížděl ve 4 h 26 min. Cesta však ubíhala rychle a někteří z nás poprvé jeli „motoráčkem“. Ondřejov jeli navštívit zejména členové astronomických společností a kroužků z Hradce Králové, z Pardubic a z Lázní Bohdaneč.

Po 6 km procházce lesem jsme se dostali do Ondřejova na náměstí. Místními slunečními hodinami nás provedl Mirek Brož. Pokračovali jsme prohlídkou meteorického radaru; pan Petr Pecina zde zrovna pozoroval meteorický roj  $\beta$  Taurid. Velký sluneční spektrograf (obr. 16) nám ukázal pan Pavel Kotrč, nepřející oblaka nám bohužel znemožnila vidět „živé“ spektrum. Nejdlejší dobu nám zabrala návštěva 2 m stelárního dalekohledu (obr. 17, 18), kde nás prováděl Miroslav Šlechta. Prošli jsme všechny důležité prostory, včetně coudé ohniska a spektrografu. Měli jsme i jedinečnou možnost smočít si ruku v kapalném dusíku o teplotě  $-196^\circ\text{C}$ !





**Obr. 12** — Petr Pecina a meteorický radar, který byl právě v činnosti.



**Obr. 13** — Peter Kušnirák a 65 cm zrcadlový dalekohled oddělení meziplanetární hmoty.

Po poledni jsme rychle „proletli“ s Peterem Kušnirákem dalekohled o průměru 65 cm, na němž pozoruje blízkozemní planetky, s Vladimírem Libým automatické celooblohové bolidové kamery a s Martinem Nekolou dalekohled BART, určený pro sledování záblesků. Nakonec jsme krátce nahlédli do staré observatoře a muzea, ale pak už jsme museli vyrazit do Senohrab na vlak. Protože nám na nádraží zbyl nějaký čas, prozkoumali jsme i místní hostinec.

Ondřejovská observatoř je dobře vybavena, nachází se v klidném prostředí a je rozprostřena na velkém území. Okolní příroda je opravdu velmi uklidňující. Výlet se nám moc líbil a vřele ho doporučujeme.



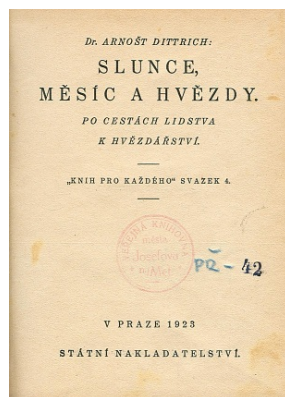
Obr. 14 — Martin Nekola ukazující dalekohled BART (Burst Alert Robotic Telescope).

## Ze starých tisků I.

Martin Lehký

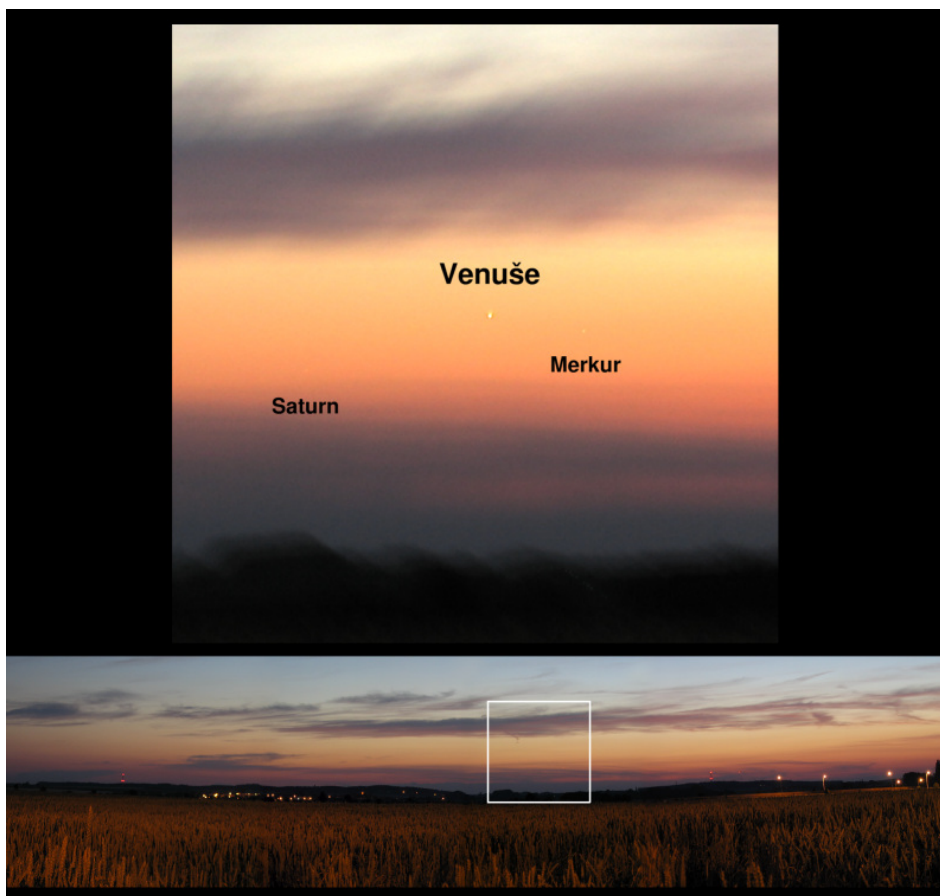
Hvězdné nebe nad námi a mravní zákon v nás, — podle Kanta, — opět a opět vyvolávají podiv člověka. Přesněji řečeno: vyvolávaly. Neboť více a více tlačíme se do měst, kde domy vysoké jak věže venkovských kostelů brání pohledu na hvězdné nebe. K tomu přistupuje noční osvětlení ulice: oči naše jsou oslněny. Co lze vidět na nebi, když se díváme z hlubokého zářezu ulice okolo obloukových lamp? [...] <sup>1</sup>

[1] DITTRICH, Arnošt *Slunce, Měsíc a hvězdy: Po cestách lidstva k hvězdářství*. Praha: Státní nakladatelství, 1923. 200 s. Kniha pro každého; sv. 4. [Citováno ze strany 5].



Arnošt Dittrich (23. 7. 1878–15. 12. 1959), český astronom a historik starého hvězdářství, je považován za zakladatele česko-slovenské archeoastronomie. Byl ředitelem hvězdárny Stará Dála (Hurbanovo) a profesorem na pražské univerzitě.

<sup>1</sup> Jak je vidět, přítomnost a následky světelného znečištění si uvědomovali již naši předci. Co by však říkali na nebe dnešních měst, zalitých září výbojek neskonale silnějších v porovnání s obloukovými lampami.



**Obr. 15** — Přiblížení Venuše, Merkuru a Saturnu na večerní obloze 24. 6. 2005. Snímáno digitálním fotoaparátem Canon PowerShot A85; horní detail vznikl složením 10 snímků na sebe (programem Iris), dolní panorama obzoru bylo „slepeno“ ze 4 snímků vedle sebe (programem Canon PhotoStitch). Foto Miroslav Brož. K článku na str. 16.

**Obr. 16** — Horizontální multikanálový sluneční spektrograf na observatoři Akademie věd České republiky v Ondřejově. K článku na str. 32.

**Obr. 17** — Impozantní rozhled uvnitř kopule dvoumetrového dalekohledu stelárního oddělení.

**Obr. 18** — Skupinová fotografie členů výpravy do Ondřejova a Míry Šlechty, který nás provázel.

