

POVĚTROŇ

Královéhradecký astronomický časopis

číslo 3/2006
ročník 14



SLOVO ÚVODEM. V dubnu, květnu a červnu vyvrcholily tři události. Za první, pan Svoboda se spolupracovníky dokončil velký plastický model marťanského *Valles Marineris*, který teď můžete vidět na hvězdárně v Hradci Králové; slavnostní odhalení 22. dubna proběhlo za potěšujícího zájmu veřejnosti i sdělovacích prostředků. Za druhé, *Spolek přátel krásného slova* vyhlásil výsledky literární soutěže na astronomické téma, nad kterým jistě stojí za to se zamyslet; otiskujme i vítěznou práci Milana Kučery. Za třetí, prosečská škola a obec otevřely *Planetární stezku* v krásné krajině poblíž Toulcových maštálí — důležitá zpráva pro plánování prázdninových výletů. Všem těmto událostem věnujeme samostatné články.

Jana Albrechtová ještě píše o letošní *Astronomické olympiádě* z pohledu účastnice. Nakonec nezapomeňte přehlédnout úkazy v *Děni na obloze*, ať vám omylem neunikne ani jeden.

Miroslav Brož

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

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

Povětroň 3/2006; Hradec Králové, 2006.

Vydala: **Astronomická společnost v Hradci Králové** (1. 7. 2006 na 184. setkání ASHK)

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

vydání 1., 28 stran, náklad 100 ks; dvoměsíčník, 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, web: <http://www.ashk.cz/>

Obsah

strana

Miroslav Brož, Karel Zubatý, Jaroslav Svoboda: <i>Model Valles Marineris</i> . . .	4
Miroslav Brož, Martin Cholasta: <i>Hradecký Škrabák na astronomické téma</i> . .	17
Milan Kučera: <i>Co by lidstvo dělalo, kdyby zmizely hvězdy?</i>	17
Martin Cholasta, Miroslav Brož: <i>Děni na obloze v červenci až září 2006</i> . . .	19
Michaela Brožová: <i>Planetární stezka v Proseči</i>	21
<i>Program Hvězdárny a planetária v Hradci Králové</i>	24
Jana Albrechtová: <i>Astronomická olympiáda 2006</i>	24
Martin Lehký: <i>Ze starých tisků VI.</i>	26



Obr. 1 — Sonda Mars Global Surveyor. © NASA, NSSDC.

Titulní strana: Model Valles Marineris na hvězdárně v Hradci Králové; pohled od západu.
K článku na str. 4.

Na hvězdárně byl v dubnu odhalen model marťanských Údolí Marineru, který pro nás vyrobili studenti Katedry výtvarné výchovy Univerzity Hradec Králové. Možná se jedná o největší model svého druhu na světě.

Rozlehlá soustava údolí byla objevena sondou Mariner 9 v roce 1972 a dostala podle toho název Údolí Marineru.¹ Údolí nejsou rozeznatelná dalekohledy ze Země.² Mariner 9 byl první sondou, která obíhala okolo cizí planety. Na Marsu objevila mimo jiné neaktivní vulkány, říční koryta, známky větrné a vodní eroze, mlhy apod. Bylo to velké překvapení, zvláště v kontrastu s údaji s předchozích Marinerů 4, 6 a 7, které pozorovaly jen malou část povrchu a právě jen kráterovaný terén obdoby Měsíce [15].

Přesný tvar údolí známe především díky sondě *Mars Global Surveyor* (MGS, obr. 1), která od března 1999 do června 2001 mapovala povrch Marsu laserovým dálkoměrem MOLA. Sonda MGS obíhá Mars jednou za dvě hodiny ve výšce okolo 400 km. Dálkoměr měřil časový interval mezi vysláním infračerveného laserového pulzu a příjmem části záření odraženého od povrchu s přesností řádově 1 nanosekunda. Vzdálenosti mezi sondou a povrchem Marsu pak bylo možné vypočítat s přesností lepší než 1 metr. Celkem se uskutečnilo 640 milionů jednotlivých měření, než se porouchal oscilátor, který řídil laser.

Samozřejmě, abychom určili tvar Marsu, potřebujeme znát dráhu sondy s porovnatelnou přesností. Kvůli tomu je na MGS rádiový vysílač, vysílající stabilní nosnou frekvenci 8,43 GHz. Jeho signál zachycují antény Deep Space Network na Zemi. Protože se mění vzdálenost mezi sondou a anténami, přijímaný signál má frekvenci posunutou podle Dopplerova zákona. Měřením posunu frekvence lze vypočítat radiální rychlost sondy v daném okamžiku.³ Tuto telemetrii pak použijeme pro přesné modelování pohybu sondy v gravitačním poli Marsu; zjistíme její trajektorii v prostoru s přesností 10 m a dokonce i detailní strukturu gravitačního pole Marsu ([17], [21]).

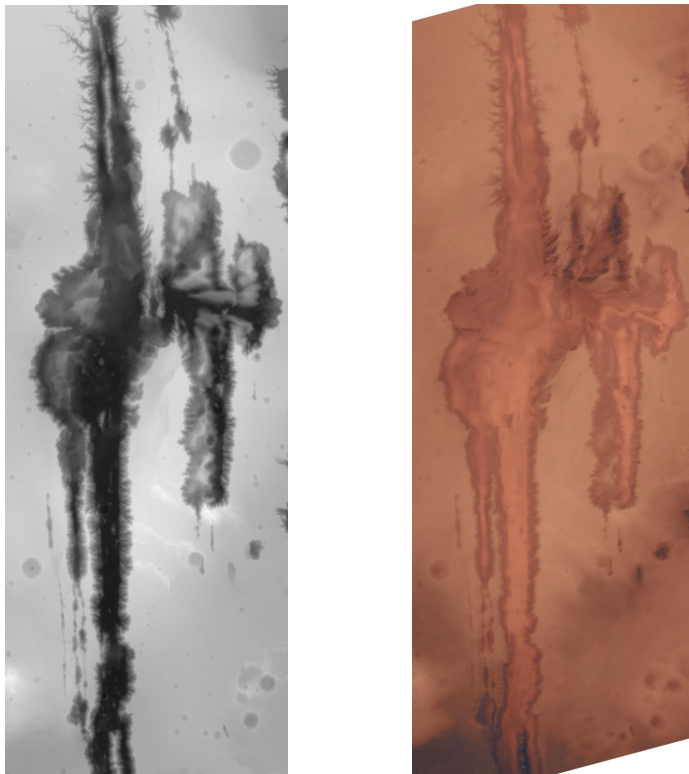
Digitální model terénu

Před výrobou plastického modelu Valles Marineris jsme museli zkonstruovat vhodný *digitální model terénu*. Vyšli jsme z dat MGS, jejichž krok v marsopisné délce i šířce je $1/128^\circ$, respektive z připravených rastrových obrázků znázorňujících relativní výšku nad střední úroveň Marsu a barvu povrchu ve složkách RGB

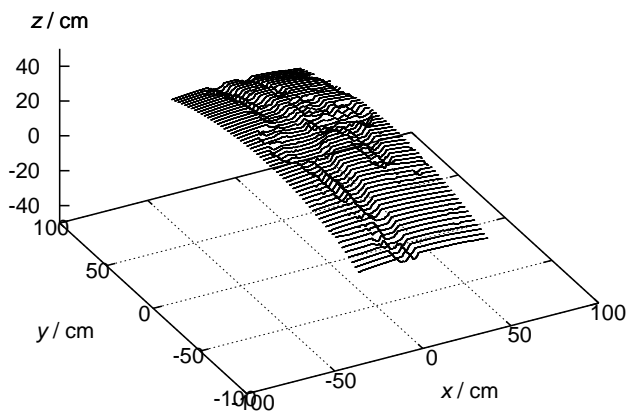
¹ Zde „Údolí“ je číslo množné a „Marineru“ číslo jednotné.

² Hubblovým kosmickým dalekohledem jsou Valles Marineris vidět jako protáhlá tmavá skvrna, ale bez pozorování kosmickými sondami není zřejmé, že se jedná o hluboká údolí.

³ První kosmická rychlost sondy na oběžné dráze kolem Marsu je $v_1 = \sqrt{GM/R} \doteq 3,6 \text{ km/s}$. Typický posun frekvencí způsobený obíháním sondy je dán Dopplerovým zákonem: $\Delta f \approx -f \frac{v_1}{c} \doteq 8,43 \cdot 10^9 \cdot 3,6 \cdot 10^3 : (3 \cdot 10^8) \text{ Hz} \simeq 0,1 \text{ MHz}$.



Obr. 2 — Černobílá výšková mapa (vlevo) a obrázek barvy povrchu (vpravo), ze kterých jsme vycházeli při konstrukci digitálního modelu terénu. Upraveno podle [22].



Obr. 3 — Digitální model terénu použitý při výrobě plastického modelu Valles Marineris.

(obr. 2, [22]). Tuto část povrchu Marsu dlouhou 1 840 km (31° v délce) a širokou 670 km jsme mapovali na kouli o průměru 6 792 km. Zvolili jsme měřítko 1:909 816, aby velikost modelu vyšla 2 m krát 0,7 m. *1 cm na modelu odpovídá přibližně 10 km ve skutečnosti; hloubku údolí jsme pětkrát převýšili.* Zakřivení planety je na modelu jasně patrné, protože planeta v měřítku má průměr 7,5 m (počítačové vizualizace zakřivení často pomíjejí, viz např. [3]). Gnuplotem [6] jsme nakreslili řezy podél poledníků, vzdálené vzájemně 3,5 cm (obr. 3). Vlastně jsme nevyužili plné rozlišení dat 0,5 mm v marsopisné délce, ale jen v šířce.

Technologie výroby modelu

Řezy Valles Marineris jsme vytiskli na 116 papírů formátu A3 a z nich vystříhali 58 kontrašablon. Na dřevěné podložce jsme postupně tvarovali sochařskou hlinu. Příslušnou kontrašablonu jsme vždy uchytili do rámu zasazeného do základové plochy. Struktury v mezerách mezi šablonami jsme museli pečlivě doplnit podle podrobných rastrových výškových map a snímků (obr. 14).

Na hliněný model jsme postupně nanесли sádku a zpevnili ji drátovou konstrukcí; po zatuhnutí a sejmutí jsme získali negativní formu. Do formy jsme odlili sádku a vyztužili ji jutou. Odlitek jsme z formy vysekali, takže forma nezůstala zachována — proto se tato technika nazývá *odlíváním do ztracené formy*.



Obr. 4 — Model modelu Valles Marineris, na němž můžeme ukazovat technologii výroby.

Bílou sádku jsme nakonec patinovali pigmenty imitujícími skutečný povrch Marsu. Řídili jsme se podle realistických snímků Marsu, na nichž nebyly barvy

upravovány pro zvýšení kontrastu nebo barevnosti, a vzorků pozemských hornin a minerálů (např. hematitu), které se na Marsu prokazatelně vyskytují. Průměrná odrazivost povrchu Marsu je pouze 16 %. Povrch modelu je proto červenošedý a poměrně tmavý.

Na hvězdárně máme k dispozici i „model modelu“ v měřítku 1 : 10 (obr. 4), na kterém můžeme technologii výroby dobře ukázat. Na práci při tvarování a odlévání se podíleli také Marie Spáčilová, Hubert Pospíchal, Jitka Švástová a Rudolf Valkoun.

Valles Marineris

Zasadme si Valles Marineris do širšího kontextu planety Mars (obr. 5, 22, [19]): údolí se rozkládají kousek jižně od rovníku; jižně od údolí je kráterovaný terén, na severu jsou nízké pláně bez kráterů, na východě najdeme výduť *Tharsis* s obřimi sopkami (nejblíže je Pavonis Mons), na západě je rozšiřující se planina *Chryse*.

Valles Marineris začínají na východě složitým systémem křížících se údolí *Labyrinthus Noctis*, na druhé straně se stáčí k severu a ústí do Chryse Planitia. Tyto části zde nejsou zobrazeny. Celý systém je 4 000 km dlouhý, my zde máme ztvárněnu podstatnou část dlouhou 2 000 km, v nejširším místě širokou 600 km. Hloubka údolí se pohybuje mezi 2 km až 10 km.

Základními prvky údolí jsou propadliny zvané *chasma*. Systém začíná paralelně probíhajícími *Ius Chasma* a *Tithonium Chasma* (na jihu a na severu). Nejširší část tvoří *Melas Chasma*, *Candor Chasma* a *Ophir Chasma*. Pokračováním je *Coprates Chasma* a nakonec, mimo model, *Eos Chasma* stáčeující se mírně k jihu a *Capri* a *Ganges Chasma* k severu.

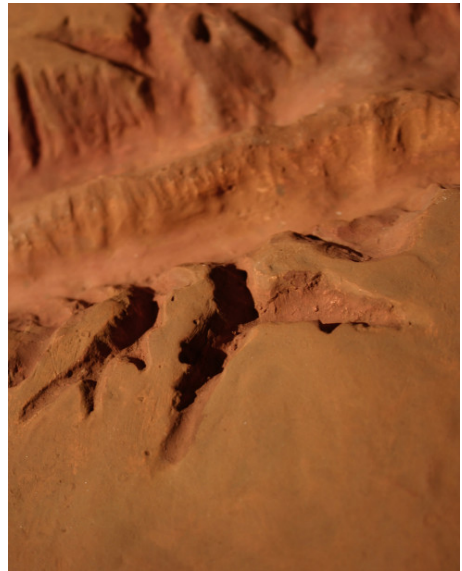


Obr. 5 — Mapa s názvoslovím hlavních částí Valles Marineris. Převzato z [19].

Na modelu jsou zachyceny velmi zajímavé útvary: kruhové impaktní krátery po dopadech planetek nebo komet, objemné sesuvy z okrajů údolí (obr. 6), kilometry



Obr. 6 — Detaily na modelu Valles Marineris: ostré okraje v Coprates Chasma a suťové kužele pod nimi.



Obr. 7 — Hluboce zaříznuté údolí v Ius Chasma, pravděpodobně vytvořené výronem podzemní vody.

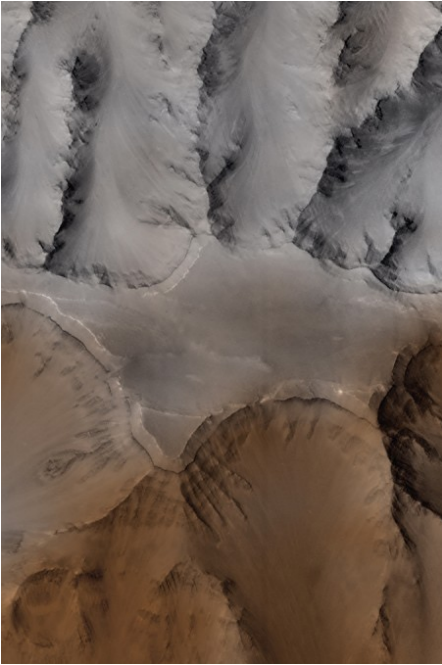
vysoké odkryvy vrstev na úbočích, nánosy usazených hornin na dnech, klikatá údolí vytvořená erozní činností vody (obr. 7), atd.

Některé podstatné detaily, které snímala kamera MOC s rozlišovací schopností 1 m, např. vodorovné vrstvy v odkryvech (obr. 8), malé krátery, balvany v chaotickém terénu, nebo úzké kanály v suťových kuželech (obr. 9), jsou v našem měřítku tak malé (1 μm), že je nemůžeme vidět na modelu pouhým okem, ale potřebovali bychom mikroskop (na modelu pochopitelně znázorněné nejsou).

Podívejme se nejprve na kráterování povrchu celého Marsu (obr. 22).⁴ Mars má na první pohled dvě zcela odlišné polokoule — jižní vyvýšenou a zcela pokrytou krátery, a severní nízko položenou, téměř bez kráterů. Rozlehlá výduň Tharsis je také bez kráterů.

Stáří kráterů na Marsu můžeme odvodit podle našeho Měsíce. Díky výpravám Apollo a sondám Luna, které dopravily jednotlivé vzorky z Měsíce na Zem, bylo možné provést jejich radiometrickou analýzu. Pomocí principu superpozice

⁴ Připomeňme, že krátery nejsou „dolíčky“, tedy otisky původních meteoroidů, ale pozůstatky po explozích — při nárazu do povrchu Marsu se náhle uvolnila kinetická energie meteoroidu, meteoroid a část podložních hornin se přeměnily na plyn a došlo k výhozu materiálu do okolí. To je také důvod, proč všechny krátery mají prakticky kruhový tvar. Krátery mívají zhruba řečeno 20 krát větší průměry než původní meteoroidy.



Obr. 8 — Vrstvy na úbočí Coprates Chasma.
© Malin Space Science Systems, NASA.

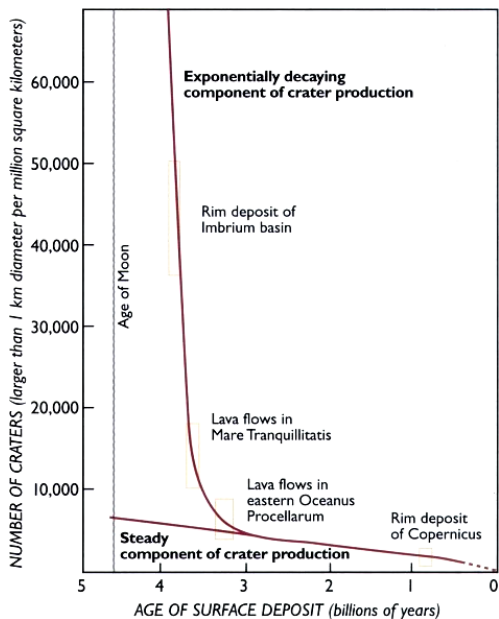


Obr. 9 — Útvary způsobené výronem podzemní vody. © NASA, JPL, MSSS.

(mladší krátery překrývají starší) bylo spočteno, kolik kráterů na Měsíci kdy vzniklo (obr. 10). Naprostá většina měsíčních kráterů je stará 3,85 miliardy let; období jejich vzniku nazýváme velké bombardování. V posledních 3 miliardách let krátery vznikají sice pomalu, ale neustále a stálým tempem přibližně 10 kráterů o průměru nejméně 10 km za 1 miliardu let [2]. Pro Mars musíme rychlosti kráterování ještě upravit, protože má větší přitažlivost a menší oběžnou rychlost než Měsíc, a meteoroidy si tedy může přitáhnout z větší vzdálenosti; na druhou stranu je ve větší vzdálenosti od Slunce než Měsíc, takže potenciální projektily jsou rozptýleny ve větším objemu.

Analýzou kráterů se podařilo rozlišit tři geologické éry na Marsu (tab. 1):

1. *Noachian*, nejstarší období charakteristické vznikem kráterů na celém Marsu; impakty byly hlavním činitelem utvářejícím jeho povrch. Vznikly největší krátery Hellas, Isidis a Argyre; noachianské stáří mají zmiňované jižní kráterované oblasti. Ke konci období již byla značná část povrchu přetvářena a krátery postupně zahlazovány. Podílely se na tom dva činitele: sopečná činnost v oblasti Tharsis a vodní oceán na severní polokouli. Důkazem jsou pozorované mocné vrstvy vulkanických materiálů ve Valles Marineris. Pro existenci oceánu svědčí



Obr. 10 — Počty měsíčních kráterů (větších než 1 km na ploše 10^6 km^2) a jejich věk (v miliardách roků). Převzato z [2].

obrys severních plání bez kráterů, protože kopíruje gravitační ekvipotenciální hladinu a kapalná voda by dosahovala právě sem.

2. *Hesperian*, kdy zjišťujeme činnost sopečnou v oblastech Tharsis a Elysium a činnost tektonickou, jež dala vzniknout například Valles Marineris a Labyrinthus Noctis. Vodou byly zaplaveny severní pláně a modelovány velké kanály.
3. *Amazonian*, mezi jehož formace řadíme Olympus Mons, některé lávové proudy, vodní kanály, sesuvy ve Valles Marineris a pláně s písčnými dunami v okolí pólů.

éra	N_5	časová hranice/ 10^9 roků	nejdůležitější útvary
Noachian	> 200		velké krátery
	200	3,5 až 3,7	
Hesperian	65	2,9 až 3,3	lávové výlevy
Amazonian	< 65		

Tab. 1 — Geologické éry na Marsu. N_5 značí typický počet kráterů o průměru větším než 5 km připadajících na 1 milion km^2 . Absolutní časové hranice mezi obdobími jsou známé jen s malou přesností. Podle [7].

Zatím se neuskutečnil odběr vzorků z Marsu a jejich doprava na Zem; ten je plánován po roce 2014. Na Zemi však bylo nalezeno 14 meteoritů skupiny SNC (shergottity–nakhlyty–chassignyty), které prokazatelně pocházejí z Marsu [18].⁵ Dostaly se na Zem po impaktech planetek na Mars, při nichž byly některé úločky vyvrženy rychlostí překračující únikovou rychlost z Marsu.⁶ Po nějaké době, co obíhaly Slunce, typicky po několika milionech roků, se některé srazily se Zemí. Máme tedy sice vzorky Marsu a můžeme provést laboratorní analýzy, ale neznáme místo na Marsu, odkud byly vymrštny. Při zkoumání složení konkrétního místa na povrchu Marsu nám zatím nezbývá než používat spektroskopii, zejména v infračerveném oboru. Radiometrická stáří SNC meteoritů se pohybují od 4,5 miliardy let do 175 milionů roků. Prokazují, že některé horniny na Marsu pocházejí z noachianu a že sopečná aktivita se objevovala i v pozdním amazonianu, což je v souladu s analýzou rozložení kráterů.

Porovnejme si Mars se Zemí v možnostech poznávání nitra planety. V případě Země můžeme získat přímo vzorky hornin z vrtů hlubokých až několik kilometrů. Seismometrická síť na povrchu mapuje šíření zemětřesných vln celým zemským nitrem, z čehož je možné vypočítat průběh hustoty s hloubkou. Protože příčné vlny neprocházejí kapalinou, jen pevnou látkou, zjistíme tak i fázi látky. S menší jistotou lze usuzovat na chemické složení, protože přesně neznáme chování látek za vysokých tlaků a teplot.⁷

Na Marsu ani jednu z těchto metod zatím použít nemůžeme, a proto se obrácíme k Valles Marineris. Valles Marineris jsou vlastně nejlepším odkryvem na Marsu, můžeme zde vidět 10 km pod povrch Marsu a zjistit tak, co se dělo v minulých miliardách roků. Abychom nastínili postupy, jak se zkoumá Mars z kosmických sond, probereme stručně obsahy vybraných odborných článků o Valles Marineris, otištěných v recenzovaných časopisech za posledních několik let:

- McEwen aj. (1999) odhalili z detailních snímků z MGS *vodorovné vrstvy* na úbočí Valles Marineris, až 8 km pod úrovní okolního povrchu (obr. 8). Jednotlivé vrstvy tlusté 1 až 10 metrů vypadají jako vulkanické lávové proudy, jejich velká celková mocnost svědčí o sopečné činnosti trvající miliardy roků. Bylo to velké překvapení, protože dříve se předpokládalo, že hluboká údolí odkrývají

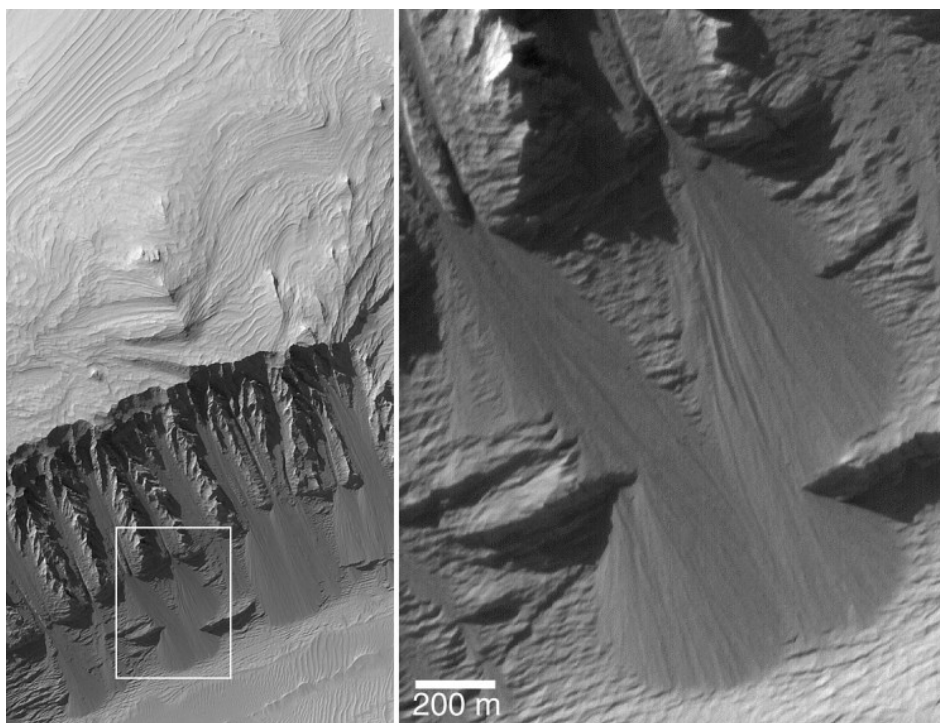
⁵ Na hvězdnárně nemáme žádný marťanský meteorit, neboť jsou příliš vzácné, ale jako ukázkou meteoritu můžeme použít eukritický achondrit Stonařov (1808), pocházející z planetky (4) Vesta.

⁶ Druhá kosmická rychlost je $v_{II} = \sqrt{2GM/R} \doteq 5,0 \text{ km/s}$.

⁷ Na hvězdnárně máme třírozměrnou geologickou mapu našeho regionu v podobě skládačky ze dvanácti krychlí; každá zobrazuje objem 40 km krát 40 km krát 10 km (do hloubky je 4 krát převýšena). Můžeme tak kromě povrchových formací vidět snadno i do hloubky. Například v okolí Hradce Králové jsou na povrchu čtvrtohorní říční usazeniny, jen pár metrů pod povrchem narazíme na křídové mořské usazeniny, po asi 500 m na svory a ruly, metamorfované horniny starohor a starších prvohor, a v hloubce pod 10 km se nacházejí žuly, hlubinné vyvřeliny. Autorem geologické skládačky je Jiří Šura.

podloží (možná postižené impakty) a při povrchu je jen relativně tenká vrstva lávy.

- Fueten aj. (2005) zkoumali přesné výšky vrstev ve Valles Marineris a snažili se je navázat mezi různými částmi údolí; regresní analýzou pak zjistili třírozměrnou strukturu vrstev. Vrstvy jsou mírně ukloněné a klesají směrem do chasmat. Důvodem je pravděpodobně pokles marťanské kůry, který předcházel vzniku chasmat a byl plošně rozsáhlejší než chasmata.
- Malin a Edgett (2000) při prohlídce snímků z MGS objevili útvary vytvořené nejspíše výrony podzemní vody a jejím odtokem po povrchu — mají tvar prolákliny s chaotickým terénem, suťového kužele a úzkého řečiště na něm (obr. 9). Voda vyrazí na úbočí, odteče do údolí, zanechá za sebou kužel, horní část úbočí se propadne kvůli podpovrchové dutině a zbytky vody ještě vytvoří řečiště. Útvary jsou evidentně mladé, protože je nic nepřekrývá, ani krátery nebo duny. Vyskytují se jen na určitých omezených místech, v několika krátech a údolích, takže podzemní voda nemusí být na Marsu všudypřítomná.



Obr. 11 — Sesuvy v Candor Chasma v rozlišení 1 m na pixel. © NASA, JPL, MSSS.

- Mangold aj. (2004) analyzovali snímky pořízené z Mars Odyssey přístrojem THEMIS. Podle tvaru a větvení *dendritických údolí* v oblasti Valles Marineris usuzují, že za jejich vznikem mohou být dlouhotrvající deště. Útvary se nalézají v místech pozdně hesperianského stáří; v tomto období by tedy na povrchu Marsu měla být alespoň dočasně teplota nad bodem mrazu a vyšší tlak v atmosféře, aby voda mohla být v kapalném stavu.
- Quantin aj. (2004) určovali stáří 56 sesuvů ve Valles Marineris podle počtů maličkých kráterů na nich viditelných (obr. 11). Sesuvy se objevují v dlouhém období od 3,5 miliard let až do 50 milionů let před současností. Mají stále stejný charakteristický tvar, takže proces vzniku je také stejný, ať už jsou sesuvy suché nebo mokré.
- Soukhovitskaya a Manga (2006) měřili ve Valles Marineris exponent závislosti objemu sesuvů na vzdálenosti, kam až sesuvy dosahují. Výsledky ukazují, že marťanské sesuvy odpovídají suchým sesuvům na Zemi i fyzikálním modelům suchých sesuvů. Ani uvolněná gravitační potenciální energie nestačí na roztažení velkého množství ledu, který by mohl být v materiálu obsažen. V období amazonianu byly ve Valles Marineris tedy spíše suché podmínky.
- Gendrin aj. (2005) objevili spektroskopem Omega na sondě Mars Express hydratované sulfáty (např. sádrovec) ve světlých výchozech ve Valles Marineris. Minerály lze rozpoznat podle spekter v infračerveném oboru (mezi 1,3 μm a 2,5 μm), kde vykazují absorpční pásy odpovídající energetickým přechodům mezi různými vibračními stavy v molekulách. Existence takových minerálů, v jejichž struktuře jsou molekuly vody, jasně svědčí o přítomnosti vody na Marsu.

Shrňme nyní naše poznatky do pravděpodobného scénáře vzniku Valles Marineris (např. [2], [24]):

1. Před asi 4 miliardami let, ještě v období intenzivního bombardování, se v nitru Marsu vytvořil jeden výrazný výstupný proud o vysoké teplotě, který přetrval nejméně stovky milionů roků a na povrchu se projevil sopečnou činností, výlevem 30 milionů krychlových kilometrů lávy a vytvořením výduti Tharsis; i okolí bylo pokryto mocnými vrstvami vulkanického materiálu.
2. Tektonické pohyby Martovy kůry, zřejmě související s vulkanismem oblasti Tharsis, vedly ke kilometrovým poklesům na východě a k vytvoření oddělených protáhlých proláclin.⁸
3. Prolácliny byly částečně naplněny vodou a na dnech došlo k usazení hornin.
4. Usazené vrstvy na dně údolí byly zprohýbány a ukloněny.

⁸ Jde o obdobný proces jako v oblasti Somálska a Keni, kde se od sebe vzdalují dvě desky zemské kůry a riftová zóna mezi nimi se propadá, vznikají sníženiny a v nich řada jezer. Valles Marineris bychom neměli přirovnávat ke Grand Canyonu, protože ten byl vytvořen veskrze erozní činností vody, žádnou tektonickou činností.



Obr. 12 — Pohled na model Valles Marineris od jihu. Zakřivení planety je zde jasně patrné.

5. Tektonické zlomy zajistily vzájemné spojení a rozšíření propadlin, přibližně před 3 až 3,5 miliardami let. Voda z Candor a Ophir Chasma mohla uniknout náhle a způsobit katastrofické záplavy ve východních oblastech (po proudu).
6. Po celou dobu až do současnosti docházelo k sesuvům z příkrých okrajů údolí.
7. Výrony podzemní vody z úbočí a vodní eroze daly vzniknout hluboce zaříznutým postranním údolím (zejména na jižní straně Ius Chasma).
8. Větrém nesený materiál místy vytvořil duny na dnech údolí (např. v Melas Chasma).

Na závěr srdečně zveme všechny zájemce o Mars na hvězdárnu v Hradci Králové, aby model Valles Marineris shlédli osobně.

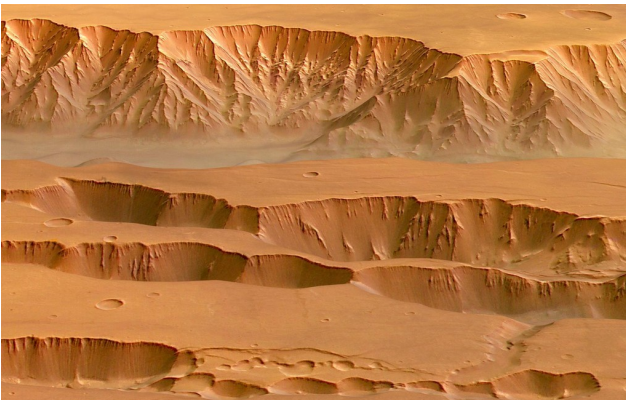
- [1] *Assessment of Mars science and mission priorities*. Committee on Planetary and Lunar Exploration, 2003. ISBN 0-309-08917-4. (<http://www.nap.edu/catalog/10715.html>).
- [2] BEATTY, J. K., PETERSEN, C. C., CHAIKIN, A. *The New Solar System*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. ISBN 0521645875.
- [3] *Flight into Mariner Valley* [online]. [cit. 2006-06-13]. (http://themis.la.asu.edu/valles_video).
- [4] FUETEN, F., STETSKY, R. M., MACKINNON, P. *Structural altitudes of large scale layering in Valles Marineris, Mars, calculated from Mars Orbiter Laser Altimeter and Mars Orbiter Camera imagery*. *Icarus*, **175**, 1, s. 66–77, 2005.
- [5] GENDRIN, A. aj. *Sulfates in martian layered terrains: the Omega/Mars Express view*. *Science*, **307**, 5715, s. 1587–1591, 2005.
- [6] *Gnuplot* [online]. [cit. 2006-06-13]. (<http://www.gnuplot.info>).
- [7] HARTMANN, W. K., NEUKUM, G. *Cratering chronology and the evolution of Mars*. *Space Science Reviews*, **96**, 1/4, s. 165–194, 2001.



- [8] KENKMANN, T. *Geologie und Dynamik des Mars* [online]. [cit. 2006-06-13]. [⟨http://www.naturkundemuseum-berlin.de/min/lehre/vorlesung/teach5.asp⟩](http://www.naturkundemuseum-berlin.de/min/lehre/vorlesung/teach5.asp).
- [9] MALIN, M. C., EDGETT, K. S. *Evidence for recent groundwater seepage and surface runoff on Mars*. *Science*, **288**, 5475, s. 2330–2335, 2000.
- [10] MANGOLD, N., QUANTIN, C., ANSAN, V., DELACOURT, C., ALLEMAND, P. *Evidence for precipitation on Mars from dendritic valleys in the Valles Marineris area*. *Science*, **305**, 5680, s. 78–81, 2004.
- [11] *Mariner 9* [online]. [cit. 2006-06-13]. [⟨http://en.wikipedia.org/wiki/Mariner_9⟩](http://en.wikipedia.org/wiki/Mariner_9).
- [12] *Mars geology* [online]. [cit. 2006-06-13]. [⟨http://webgis.wr.usgs.gov/mars_geology.htm⟩](http://webgis.wr.usgs.gov/mars_geology.htm).
- [13] *Mars Global Surveyor* [online]. [cit. 2006-06-13]. [⟨http://mars.jpl.nasa.gov/mgs/⟩](http://mars.jpl.nasa.gov/mgs/).
- [14] *Mars Odyssey* [online]. [cit. 2006-06-13]. [⟨http://mars.jpl.nasa.gov/odyssey/⟩](http://mars.jpl.nasa.gov/odyssey/).
- [15] MCCAULEY, J. F. aj. *Preliminary Mariner 9 report on the geology of Mars*. *Icarus*, **172**, s. 289, 1972.
- [16] MCEWEN, A. S., MALIN, M. C., CARR, M. H., HARTMANN, W. K. *Voluminous volcanism on early Mars revealed in Valles Marineris*. *Nature*, **397**, s. 584–585, 1999.
- [17] *MOLA science investigation* [online]. [cit. 2006-06-13]. [⟨http://ltpwww.gsfc.nasa.gov/tharsis/mola.html⟩](http://ltpwww.gsfc.nasa.gov/tharsis/mola.html).
- [18] NORTON, O. R. *The Cambridge encyclopedia of meteorites*. Cambridge: Cambridge University Press, 2002. ISBN 0521621437.
- [19] PŘÍHODA, P. *Mars*. Praha: ZES Brno, Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, 2000.
- [20] QUANTIN, C., ALLEMAND, P., MANGOLD, N., DELACOURT, C. *Ages of Valles Marineris (Mars) landslides and implications for canyon history*. *Icarus*, **172**, 2, s. 555–572, 2004.
- [21] SMITH, D. E. aj. *Mars Orbiter Laser Altimeter: Experiment summary after the first year of global mapping of Mars*. *J. Geophys. Res.*, **106**(E10), s. 23689–23722, 2001.
- [22] *Space-Graphics.com* [online]. [cit. 2006-06-13]. [⟨http://www.space-graphics.com/⟩](http://www.space-graphics.com/).
- [23] SUKHOVITSKAYA, V., MANGA, M. *Martian landslides in Valles Marineris: wet or dry?*. *Icarus*, **180**, 2, s. 348–352, 2006.
- [24] *USGS — Valles Marineris; the Grand Canyon of Mars* [online]. [cit. 2006-06-13]. [⟨http://astrogeology.usgs.gov/Projects/VallesMarineris/⟩](http://astrogeology.usgs.gov/Projects/VallesMarineris/).



Obr. 13 — Model Valles Marineris při pohledu od východu na západ: vlevo je Coprates Catena, vpravo Coprates Chasma, na obzoru srázy Melas Chasma.



Obr. 14 — Perspektivní pohled přes Coprates Catena a Coprates Chasma (od jihu směrem na sever) zkonstruovaný ze snímků sondy Mars Express, stereoskopickou kamerou HRSC. © ESA, DLR, FU Berlin (G. Neukum).

Hradecký Škrabák na astronomické téma

Miroslav Brož, Martin Cholasta

V sobotu 13. května 2006 se na hvězdárně uskutečnilo vyhlášení literární soutěže O Cenu Hradeckého Škrabáka, kterou pořádal *Spolek přátel krásného slova* [1] a Astronomická společnost v Hradci Králové. Soutěž je určena mladým lidem od 10 do 17 let. Pro nás je jistě zajímavé, že název povinného tématu v kategorii Publicistika zněl *Co by lidstvo dělalo, kdyby nebyly hvězdy?* Také proto jsme s panem Jaroslavem Svobodou tuto kategorii hodnotili my. Čelná místa obsadili tito autoři a díla:



1. Milan Kučera: *Co by lidstvo dělalo, kdyby zmizely hvězdy?*
2. David Havelka: *Co by lidstvo dělalo, kdyby nebyly hvězdy?*
3. Jana Albrechtová: Absolutní nic.

V Povětronu postupně otiskneme všechny tři vítězné práce (první je na str. 17). Mezi cenami pro vítěze byla především soška Hradeckého Škrabáka, ale také triedr Celestron nebo Atlas Coeli.

Vyhlášení se zúčastnilo 80 autorů a jejich rodinných příslušníků. Bylo to příjemné, trochu dobrodružné odpoledne, protože na Novém Hradci vypadla na hodinu elektřina, takže jsme museli svítit baterkami a otvírat okna kinosálu.

[1] *Spolek přátel krásného slova* [online]. [cit. 2006-06-13].
(<http://www.spks.info>).

Co by lidstvo dělalo, kdyby zmizely hvězdy?⁹ Milan Kučera

Co by lidstvo dělalo, kdyby zmizely hvězdy? Nic, nikdo by nic nezmohl. A nejen, že bychom nebyli schopni cokoli udělat, ještě by nám mnoho let trvalo, než bychom zjistili, proč všechny hvězdy zhasly. Pokud by hvězdy zhasly třeba zítra, nezmohli bychom se na nic víc než na udivený výraz a spoustu (povětšinou nesmyslných) otázek.

A co by se změnilo? Nic, tedy pokud by nepohasla i naše nejbližší — mateřská hvězda Slunce. Kdyby se tak ale skutečně stalo, astronomové i vědci by přišli o kus práce a astrologové s věštcí by byli bez práce úplně. Lidé by přestali navštěvovat hvězdárny. Ale to stále není ta největší a nejdůležitější změna (nutno podotknout, že k horšímu). Nejhorší by bylo, že bychom se už nikdy nemohli dívat na krásnou noční oblohu posetou statisíci drobnými světélky. Z potmělých nočních parků by se vytratily zamilované páry tiše vzhlížející na tu úchvatnou podívanou. Už nikdy

⁹ Text oceněný v Hradeckém Škrabáku 2006 první cenou v kategorii Publicistika.

bychom jako děti nemohli s rodiči pozorovat ta malá, chladná, ale přesto tajemně krásná světélka na černočerném nebi. Nikdy bychom už neokusili ten pocit marnosti a vlastní pomíjivosti, který zažíváme, když se díváme do depresivně černých dálav vesmíru, který je jakoby mimochodem osvětlen hvězdami, jež se rozsvěcejí pouze v noci stejně jako pouliční lampy.

Jiná situace by ovšem nastala, pokud by hvězdy zmizely dávno před naším narozením. Zřejmě by se totiž nic nestalo. Nikdo by nevěděl, jaké je to mít v noci nad hlavou nebeskou klenbu tvořenou statisíci zářících hvězd, takže bychom hvězdy nepostrádali. Vědci by nám možná oznámili, že před mnoha sty let byla noční obloha poseta mnoha světly zatím neznámého původu, ale to by nás zajímalo asi stejně jako fakt, že na Marsu byly před mnoha miliony let oceány. Nikdo by po hvězdách ani nevzdechl, ale i tak bychom o mnoho přišli. Světlo světa by nikdy nespátřily spousty skvělých knih, bájí a povídek. A to by byla zatraceně velká škoda. Člověka už odedávna hvězdy fascinovaly a zároveň inspirovaly. A možná právě proto o nich a jejich moci máme tisíce nádherných tajemných příběhů.

Možná se právě teď ptáte, co by se stalo, pokud by pohasla i naše nejbližší životadárná hvězda — Slunce. Na to se vám hned pokusím přinést uspokojivou odpověď. Myslím, že každý ví, že kdyby nebylo Slunce, dříve nebo později by zanikl na Zemi všecken život. Mnoho z nás to ví, ale nikdo si nechce připustit, že jeho pomíjivá existence není závislá pouze na jeho vlastních rozhodnutích, schopnostech a činech, ale na obří (možná zdánlivě) nemyslní kouli plynu, která „pouze“ září a vydává teplo. Pro někoho je možná těžké přijmout fakt, že náš život více než cokoli jiného ovlivňují vnější činitelé — kupříkladu již zmíněné Slunce.

Jestliže vám na mysli tane otázka, co by po nás, dosud jediné inteligentní formě života v dosud probádané části vesmíru, zůstalo. Pokud je to opravdu tak, pokusím se ukojit váš zájem. Zůstaly by po nás prázdné chátrající železobetonové stavby, miliony kilometrů silnic a dálnic, mrtvé železné stroje, tisíce nápadů, vzpomínek i příběhů sepsaných v zažloutlých skoro nečitelných knihách a zničených céděčkách, ale hlavně stín lidského bytí — respektive odraz naší zaslepenosti mocí a penězi, chamtivostí, lži a především hříchu, odpuštění i trestu. Zůstalo by po nás ale něco důležitého a užitečného, nebo bude naše civilizace v tratolišti dějin? Myslím, že kromě své kultury a (mnohdy divných) zvyků nemáme co nabídnout, protože bytosti, které přiletí až na naši planetu, by musely mít mnohem vyspělejší technologii než my, takže jim budeme zřejmě připadat naivní a malicherní ve všech ohledech. Proto si myslím, že jako studnice vědění nikomu sloužit nebudeme. Spíše bychom mohli posloužit jako odstrašující příklad, z něhož by si měli ostatní vzít příklad. To podle mého názoru není moc lichotivé poslání, takže bychom se měli snažit, abychom ho změnili. Času bychom měli mít podle současných výzkumů dost — několik miliard let. Otázkou ale zůstává: Bude to stačit?

Počkajte. . . Tak mě napadá: víte, za co ještě mohou hvězdy? Kvůli nim vlastně píšu tuto úvahu, protože kdyby byly neexistovaly nebo zmizely, tak bych tuto

práci nepsal vůbec anebo bych se zabýval spíše vzpomínáním a úvahami, jaké by to bylo kdyby. . . Člověk chtěl létat jako pták už odedávna. Toto přání se mu splnilo, tedy alespoň částečně za pomoci letadel, rogal, atp. Kdyby ale neexistovaly hvězdy, neměli bychom žádnou motivaci k tomu vzlétnout výše než ptáci. Koho by také lákal nekonečný černočerný vesmír se všemi svými neviditelnými nástrahami. Bez hvězd by dnes nemusel existovat žádný kosmický výzkum, žádná NASA. . . Lidé snili o tom, že se jednoho dne „dotknou“ hvězd, proto chtěli létat. Nakonec se nám to podařilo a vzlétli jsme vstříc hvězdám. Co pro nás tedy znamenají hvězdy? Státisíce bezejmenných světélkujících teček. Nic víc, nic méně. Znamenají pro nás kulisu noci, inspiraci i předmět ke zkoumání. Jsou pro nás vším, a přece nepředstavují víc než chladné „pouliční lampy“ noční oblohy. Mnozí si to ani neuvědomují, ale hvězdy jsou naší nedílnou součástí. Jsou neoddelitelným dílkem ve skládance jménem svět. Hodně z vás to nevnímá, ale hvězdy jsou pro nás stejně důležité jako stromy, ptáci a mraky. Bez nich by nebyla obloha oblohou ani svět světem. Z krásně jasných letních nocí by se stala pouze černá prázdnota — nikdo by se z ní netešil a všichni by toužebně očekávali východ Slunce (tedy pokud by nezhaslo také).

Hvězdy jsou pro mne velice důležité a doufám, že se nedožiji toho, aby pohasly.

Děni na obloze v červenci až září 2006

Martin Cholasta, Miroslav Brož

Nejznámější meteorický roj Perseidy má maximum 13. srpna ráno; zároveň jsou v činnosti δ Akvaridy (s maximem 12. 8. ve 2 h). Bohužel bude rušit Měsíc 4 dny po úplňku, při jeho východu ve 21 h SEČ je radiant Perseid ještě nízko (30° nad obzorem). Pro pozorování jsou tedy vhodné spíše noci následující po maximu.

Na 8. srpna ve 3 h 50 min \pm 2 h je předpovězena sprška málo známých β -Perseid, což by jistě bylo zajímavé ověřit pozorováním. Měly by být vidět spíš slabší teory.

Mezi nejzajímavější úkazy bude patřit zákryt Marsu Měsícem 27. července. Měsíc zakryje Mars v 19 h 0 min SEČ a Mars se opět objeví 19 h 56 min. Výstup Marsu tak bude pozorovatelný 10 minut po západu Slunce, přičemž azimut $A = 95^\circ$ a výška $h = 10^\circ$.

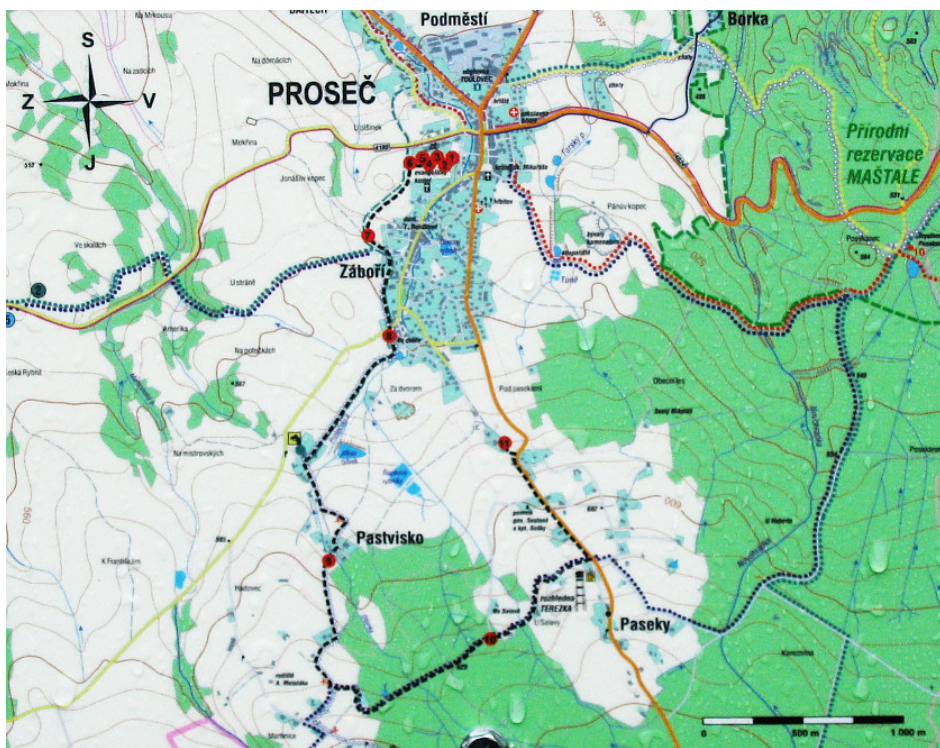
V srpnu můžeme pozorovat „tanec“ Merkuru, Venuše a Saturnu. 10. srpna se odehraje kvazikonjunkce Merkuru s Venuší (při úhlové vzdálenosti 2°). 20. srpna dojde k přiblížení Merkuru a Saturnu na $30'$. O sedm dní později, 27. srpna, proběhne konjunkce Saturnu a Venuše. Obě planety se k sobě přiblíží na vzdálenost jen $4,4'$. Všechny úkazy se můžeme pokusit zahlédnout na ranní obloze, kolem 4 h SEČ těsně nad východoseverovýchodním obzorem.

7. září proběhne částečné zatmění Měsíce; Měsíc vychází v 18 h 29 min SEČ na azimutu 280° již v polostínové fázi, částečné zatmění začne v 19 h 6 min a největší

Chcete se projít ve stopách vesmírných sond, sáhnout si na planety, dozvědět se něco nového a přitom poznat kousek krásné přírody? Druhá planetární stezka v České republice byla otevřena 1. června 2006 v Proseči u Skutče. U toho jsme nemohli chybět.

Myšlenkou vybudování planetární stezky nadchla svou třídu 5. B paní učitelka Alena Vášková. Děti se rozdělily do dvojic a každá dvojice se stala patronem některé planety, Slunce nebo Měsíce. Z knížek a internetu získávaly děti informace o tělesech a společně pak vytvořily model sluneční soustavy ve své třídě (vzdálenosti samozřejmě nebyly v měřítku).

Dalším krokem bylo přenesení modelu sluneční soustavy do krajiny tak, aby člověk vnímal v jednotném měřítku nejen velikosti těles, ale i vzdálenosti mezi nimi. Na realizaci této stezky už nestačilo jen dětské nadšení, takže na pomoc přispěchala obec Proseč, sdružení obcí Toulovcovy Maštale, Pardubický kraj a šikovné ruce pana Marka Rejenta.



Obr. 16 — Mapa Planetární stezky v Proseči.

Jednotlivé zastávky stezky ladí s podobou stávajícího značení místních cyklostezek. Jde o dřevěné sloupky na kovovém trnu, který je zabetonován do země. Popis planety, vyobrazení tělesa a mapka trasy jsou vytištěny na pozinkované destičce (odolnost proti povětrnostním vlivům již prověřilo stávající informační značení v regionu). Nad popisnou cedulí jsou umístěny samotné modely planet, na kovové tyčce zapuštěné kolmo do sloupku. Jsou vyrobeny z kovu nebo v případě velkých planet ze dřeva. Povrch je natřený syntetickými barvami a zachycuje i barevnost těles.

První zastávkou je Slunce — polystyrenová koule s fasádní omítkou natřenou na žluto. Nápaditě je umístěno vyvýšeně mezi čtyři sloupky (obr. 17, 18), aby bylo vidět i od vnitřních planet, které se nacházejí na polní cestě mírně stoupající směrem na západ. Modely Země a Měsíce jsou upevněny na jednom sloupku nad sebou (obr. 24). Planetární stezka pokračuje po cyklotrase kolem obce Proseč; u místní pily najdeme Jupiter (obr. 19), mezi romantickými chalupami Saturn, pod strání nad malebným paloučkem Uran, uprostřed lesa Neptun a v zákoutí u vrbiček, kousek od rozhledny Terezky, na Pasekách ve směru zpět k Proseči, je planeta Pluto i s cedulkou s povídáním o budoucnosti Slunce a Země a o poselstvích nesených k jiným světům sondami Pioneer a Voyager. Stezka má tedy jedenáct zastavení a měří 6 kilometrů. Trasu můžeme chápat jako okruh, i když výchozí a cílové zastavení nejsou totožná; zpátky k Slunci nám ale zbývá jen 1,5 km (obr. 16).

Jak vypadalo otevření stezky plánované na Den dětí? Přestože pan starosta Martin Novák dovede zařídít pro obec téměř vše, změnit počasí se mu nepodařilo a zahájení u Sluníčka proběhlo v kulísách pestrobarevných deštníků. Pokus zvítězit nad kapkami deště zkrachoval u planety Venuše, odkud se sešlost chytře stáhla do třídy 5. B, ke „třídnímu“ modelu planetární soustavy a také k občerstvení. Děti nám zde přednesly informace o jedné planetě za druhou.



Obr. 17 — Otevření planetární stezky u základní školy v Proseči 1. června 2006. Slunce umístěné na čtyřech sloupcích vidíme vpravo.

Po skončení prezentace, kterou děti pojaly opravdu zodpovědně, se počasí umoudřilo, a na cestu jsme se skutečně vydali. Procházka rozkvetlými loukami, s vodou nasáklými mraky nad námi a s kalužemi ozdobenou cestou pod námi, byla nejlepším možným zakončením celého výletu.



Obr. 18 — Detail žlutého modelu Slunce.



Obr. 19 — Barevný model planety Jupiter.

Program Hvězdárny a planetária v Hradci Králové 19. až 31. července a 1. až 31. srpna 2006

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 ve 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 ve 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 (v sobotu 12. srpna pozorování meteorů roje Perseid), *jen při jasné obloze!*

Astronomická olympiáda 2006

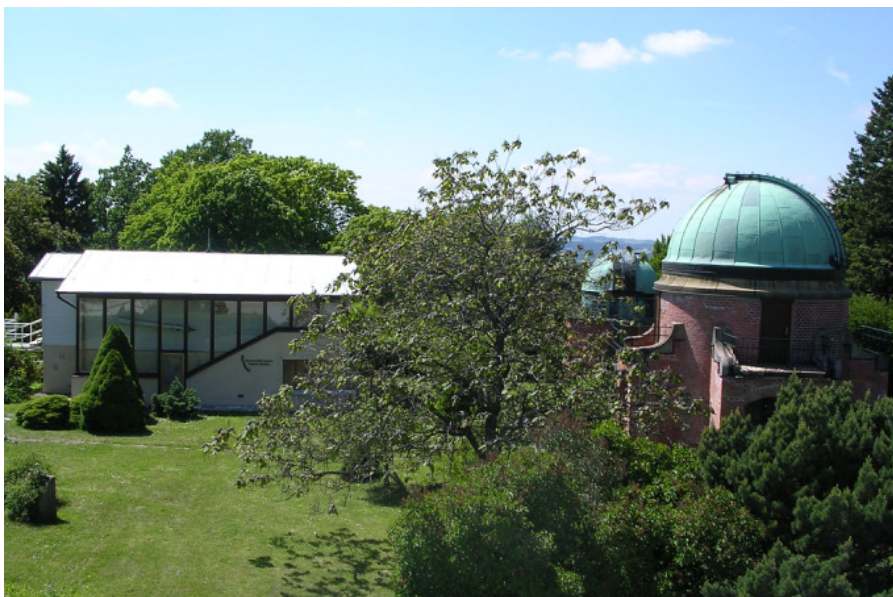
Jana Albrechtová

Od září roku 2005 jsem řešila astronomickou olympiádu. Prošla jsem dvěma koly a podařilo se mi dostat i do 3. závěrečného kola, což znamenalo vydat se 9. června 2006 do Akademie věd v Praze na Národní třídě. Do Prahy jsme cestovali s přítelem vlakem. Smluvené místo jsme chvíli hledali, protože bylo trochu skryté pod lešením. Registrovali jsme se, pak nás pan Pavel Suchan poprosil, abychom šli do sálu, kde nás čekalo zahájení olympiády a seznámení s programem. Po desetiminutové přestávce jsme se s ostatními mladými „astronomy“ šli potit nad testy. Když jsem shlédla otázky, byla jsem poměrně klidná, ale časový limit mi naháněl strach. Zpět do pohody mne přivedla hromada knih tyčících se přede mnou, jako jistota. Největší potíže jsem měla s určováním astronomických obrázků, jelikož tam bylo mnoho chytáků, které jsem nečekala. Naopak nejlehčí se mi zdálo určování souhvězdí.

Po dokončení testů jsme poobědvali a soukromě šli na malou prohlídku Prahy. Odpoledne jsme vyslechli přednášku pana Zdeňka Mikuláška „Zaostřeno na Slunce“. Vyprávěl nám o minulosti, přítomnosti i budoucnosti naší životodárné hvězdy a odborně odpověděl na obvykle pokládané laické otázky, například „Můžeme přistát na Slunci?“, „Je Slunce obydlené Slunečňany?“, „Pohlí v budoucnosti Zemi?“. Po této zajímavé přednášce (přiznávám, že při mém časném vstávání lehce „ospalé“) následovalo vyhodnocení a udílení cen. Umístila jsem se na kulatém

20. místě a převzala jsem ceny od pana Jiřího Grygara v podobě astronomické literatury a volných vstupenek do hvězdáren. Po slavnostním vyhlášení jsme se vydali na exkurzi do Štefánikovy hvězdárny na Petříně. Místní pracovníci nás vzali do tří kopulí, i když pro veřejnost jsou přístupné pouze dvě. Měli jsme také možnost pokochat se různými publikacemi ve výstavní místnosti. Po prohlídce hvězdárny měla následovat přednáška v sále, ale jelikož nás již bolely nohy a zdálo se nám, že se nic dlouho neděje, vydali jsme se přes Prahu do našeho „víkendového sídla“.

Na sobotu 10. 6. byl naplánován výlet do astronomické observatoře v Ondřejově. V 9 h 15 min jsme se sešli u muzea, které jsme následovně navštívili. Prohlédli jsme si historické mikroskopy, telegrafy, vybavení fotokomory a samozřejmě dalekohledy. Poté jsme se rozdělili na dvě skupiny — jedna se šla podívat do oddělení meziplanetární hmoty v čele s Vladimírem Libým a druhá do oddělení slunečního s Pavlem Suchanem. My jsme byli v druhé skupině. Práci se specializací na Slunce nám osvětlil pan Tomáš Vaněk. Poradil nám také, kde na internetu můžeme hledat nejaktuálnější informace o dění na naší hvězdě. Vyměnili jsme se s první skupinou a zamířili na střechu hlavní budovy, kde na nás již čekal pan Libý. Vysvětlil nám, jak pracují bolidové kamery a ukázal nám některé jimi pořízené fotografie. Po malém posílnění jsme přešli k dvoumetrovému stelárnímu dalekohledu, největšímu v Čechách. Cestou jsme míjeli pomník s bystou Josefa



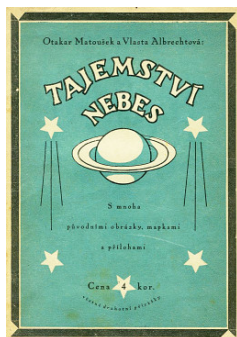
Obr. 20 — Stará observatoř a muzeum v Ondřejově při pohledu ze střechy slunečního oddělení.

Jana Friče, u kterého byla kamenná žába. Pracovníci nám vysvětlili, že dříve, když byla observatoř ještě soukromou hvězdárnou, jmenovala se „U zelené žáby“. U 21 metrové kopule nás očekával pan Miroslav Šlechta, který byl našim průvodcem po stelárním oddělení. Ukázal nám již zmiňovaný stotunový dalekohled a spektrografy, které jsou uloženy pod ním. Po této návštěvě nás někteří účastníci exkurze opustili, jelikož spěchali na autobus. Zbytek astronomických nadšenců se zastavil u BARTa — robotického dalekohledu s CCD kamerou, který se zaměřuje na gama záblesky. Nefotí však pouze je, ale také supernovy, blazary, aktivní galaxie a další objekty do 15. magnitudy. S tímto přístrojem nás seznámil Martin Nekola. Poté jsme již pospíchali na ondřejovské náměstí na takřka poslední spoj do Prahy, čímž naše exkurze definitivně skončila.

Ze starých tisků VI.

Martin Lehký

[.] I dnes nás příchod komety rozruší, ale nebudí v nás obav o bytí a nebytí naší roztomilé Zemičky. Mnohokrát jsme již prošli ohonem komety, aniž jsme toho vůbec pozorovali; kdyby narazila na nás vlasatice i jádrem, nemělo by to asi většího následku než pád četných těles, osudný snad pro místo, kam by dopadl, ale neškodný ostatní zemi. Byla vyslovena také jiná obava, totiž ta, že bychom mohli býti rázem zadušeni, otráveni nějakými jedovatými plyny, skládajícími chvost komety. Pro takový případ bychom byli ovšem bezmocni, ale dosud nebyly takové plyny nalezeny. Nic není v přírodě nemožného, i nepravděpodobné se může stát skutkem, ale pokud nás zkušenosti poučují, netřeba se nám setkání s kometou obávat.



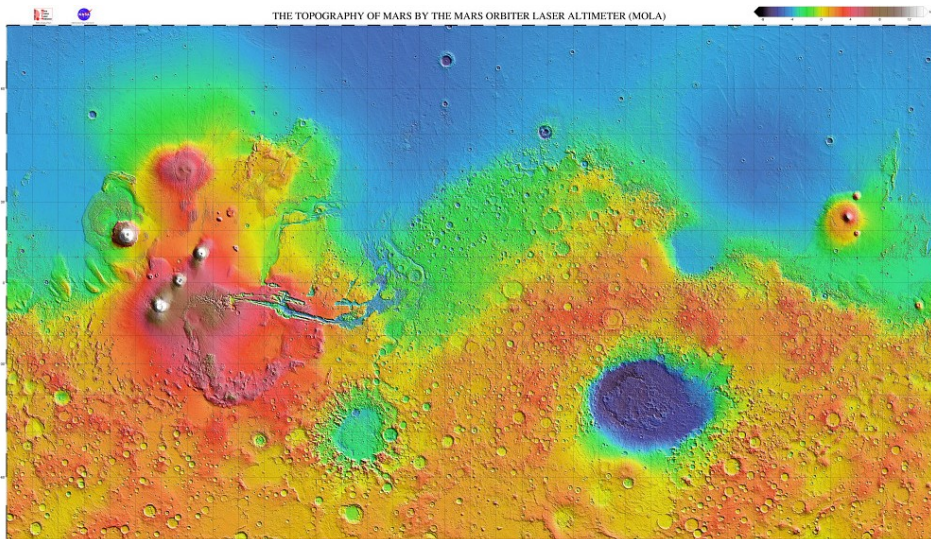
Zemi je určeno žítí a zemřítí nejpřirozenější smrtí, vysílením, vychladnutím, stářím. Přejde čas, kdy posledním vzdechem klesne bytost poslední na ledovou kůru, bez hluku, mlčky, kdy vzhledne hasnoucí oko v hloubi modrých nebes, které již nikdy nikdo nemá spatřit se Země. Pomaleji a pomaleji se bude Země otáčeti, hřbitov bez rovů s mrtvolami, které nebudou pohřbeny již nikdy jiným než vrstvou ledu a sněhu. Nikde nebude nejmenšího pohybu; ztemnělé slunce nebude již ozařovati svým jasem denním kraje, kde kdysi bylo tolik štěstí a smutku, polibků a ran, vína i krve. Občas snad vlající kometa pohlédne zlatým okem na zsinanou tvář, jako poselkyně nového jara; jako šípková Růženka bude spát země, věky, dlouhé věky, až přijde jiný svět, který svým polibkem ji probudí k novému bytí a rozkřesá oheň života, aby znovu ozářil omladlou Zemi.

[1] MATOUŠEK, Otakar, ALBRECHTOVÁ, Vlasta *Tajemství nebes*. Praha: Ústřední dělnické knihkupectví a nakladatelství (Ant. Svěčený), 1918. 132 s. [Citováno ze stran 98–99].

Otakar Matoušek (14. 1. 1899 v Praze–4. 1. 1994 ve Švédsku), významný český přírodovědec, historik a popularizátor vědy. Zabýval se geologií (jeho první práce se týkala geologie Měsíce), před válkou pracoval v Československém rozhlasu jako ředitel vzdělávacího programu, následně na přírodovědecké fakultě UK přednášel metodiku a dějiny přírodních věd, po únoru 1948 se věnoval studiu díla Jana Evangelisty Purkyně a botanice. V období let 1923 až 1950 byl redaktorem časopisu Vesmír.



Obr. 21 — Přiblížení Marsu a Saturnu snímané fotoaparátem Canon PowerShot A85 večer 18. 6. 2006, od 20 h 33 min do 20 h 40 min SEČ. Dolní širokoúhlý snímek vzniknul složením třinácti expozič 3,2s bez posunu, aby byl snížen šum oblohy a krajiny. Horní vzniknul z devíti, ale byl složen „na hvězdu“ programem Iris. Foto Miroslav Brož. K článku na str. 19.



Obr. 22 — Výšková mapa Marsu v Merkatorově projekci podle dat MGS/MOLA. © NASA, GSFC. K článku na str. 4.



Obr. 23 — Planetární stezka v Proseči: pohled od Venuše ke Slunci. K článku na str. 21.



Obr. 24 — Země a Měsíc na zastávce číslo 4; oba modely jsou umístěné na jednom sloupku.