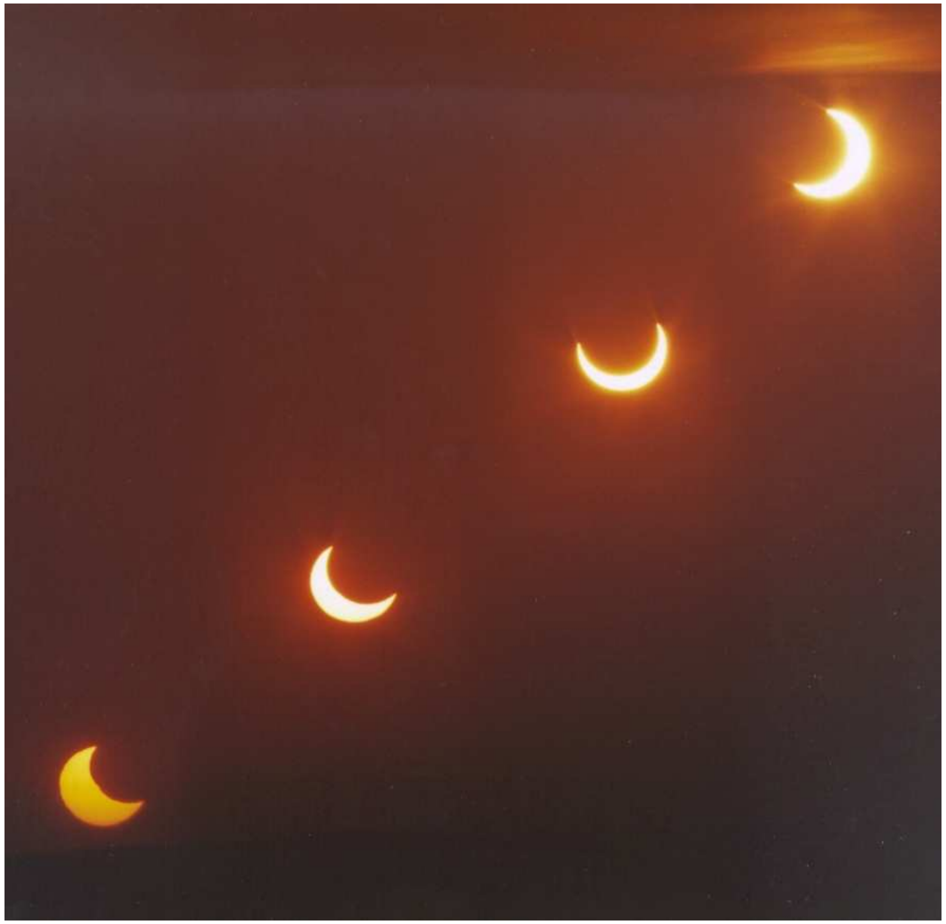
POVĚTROŇ

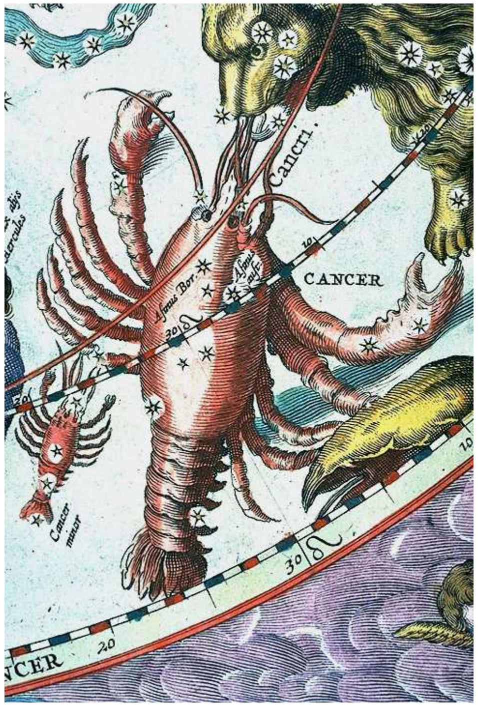
Královéhradecký astronomický časopis

číslo **5/2003**
ročník **11**



Obsah

strana



Titulní strana: Fotomontáž čtyř záběrů částečného zatmění Slunce z 31. V. 2003. Snímky pořídil pan Josef Krejsa z Bílé věže.

ale tentokrát byl každý člen výpravy bez úspěchu. Na druhou stranu pan Vaclík nás velice mile pohostil horkým čajem a příjemně vyhřátou chatou. Za to patří tomuto pánovi opravdové poděkování. Původní plán, spát venku pod stanem, nás v tu chvíli mrazil v představách. Venku foukal studený vítr a podle předpovědi se v noci teploty nedostaly nad 0 °C.

V neděli ráno jsme se na doporučení pana Vaclíka vydali na nedaleké naleziště *v Ločenicích*. Zde se dá hledat na více místech. Začali jsme na polích u silnice, která byla sice zoraná, ale kameny byly obalené jílem a hlínou, takže jsme se brzy rozhodli opět pro písek. Veliká pískovna uprostřed polí ale láká mnoho lidí, jak jsme poznali i podle stop na poli. Dírou v plotě se nám chvilku dařilo hledat v písku, než nás zpozoroval hlídač. A my jsme jen velice neradi odešli zpět za plot. Anička ale měla štěstí, našla pěkný velký kousek a pak ještě dva další na nalezištích v okolním lese. Na první pohled normální les, ale jakmile se přiblížíte, spatříte jednu díru vedle druhé na velkém území. To opět vášniví vltavínáři nechtějí přírodě nechat její bohatství. Možná nám scházela trpělivost, ale neodcházeli jsme již tak spokojení. Po obědě jsme se rozhodli pro poslední naleziště, a to *Milíkovice u Kamenného Újezdu*. Zde jsme již jen tušili, kde hledat. Pole, les, pískovna, kterou se nám nepodařilo najít. Pole nebyla zoraná, ale přesto se na nás štěstí usmálo. Radovala se opět Anička. Když jsme se už loučili s myšlenkou, že ještě něco najdeme, zdvihla Anička vítězně nad hlavu další veliký vltavín, a pak ještě jeden. Sklonili jsme tedy hlavy, ohnuli záda a dali se opět do hledání. Po chvíli se štěstí usmálo i na Renatu a na Martina Nekolu. Slunce se ale neúprosně blížilo k obzoru a my jsme se museli s polem rozloučit a vydat se na dalekou zpáteční cestu. Toto místo bude asi do budoucna jedním z favoritů. Posledním pohledem na společné úlovky (obr. 18) jsme se rozloučili a vydali se směrem na Soběslav, kde Martin Nekola přesedl na vlak směrem do Ondřejova a my pokračovali na Pardubice. Domů jsme přijeli v 21:30. Unavení, ale jistě plní nadšení pro příští výpravu. Pojedete také?

11. Zahrnout do MADS měření nových informací a možnost rekonfigurace za letu (výběr dat pro záznam a telemetrii).
12. Zajistit dostatek náhradních RCC dílů k výměně výhradně podle potřeb (bez ohledu na plány, cenu, nebo jiné faktory).
13. Vyvinout dokonalé počítačové modely popisující vliv dopadu úlomků na poškození tepelné ochrany orbiteru.
14. Testovat a schválit každý letový kus zádržného systému výbušných šroubů. [RTF]
15. Vyvinout prostředky k inspekci celé kabeláže orbiteru (včetně nedostupných částí).
16. Zajistit přítomnost nejméně dvou členů personálu u všech závěrečných procedur před startem. [RTF]
17. Zajistit stejnou úroveň odolnosti orbiteru proti mikrometeoritům, jakou má ISS.
18. Při údržbě a obsluze STS dodržovat průmyslový standard pro definici „cizích objektů“. [RTF]
19. Přijímat a dodržovat jen takový plán letů STS, který respektuje všechny dostupné zdroje. [RTF]
20. Rozšířit výcvikový program týmu řídicího střediska o nouzové situace i po dokončení vzletu. [RTF]
21. Zajistit snímky orbiteru na oběžné dráze od organizace NIMA při každém letu. [RTF]
22. Zajistit možnost kontroly a opravy tepelné ochrany orbiteru přímo na oběžné dráze. [RTF]
23. Vytvořit nezávislý technický orgán (TEA) odpovědný za bezpečnostní a technické standardy STS.
24. Kancelář NASA pro bezpečnost by měla mít přímé pravomoci vůči ostatním bezpečnostním organizacím STS.
25. Reorganizovat „Integration Office“ STS (SSIO), aby mohla integrovat všechny části STS (včetně orbiteru).
26. Vypracovat detailní plán organizačních změn podle R7.5 (odst. 23) a posílat průběžné zprávy Kongresu. [RTF]
27. Před prodloužením provozu STS po roce 2010 znovu certifikovat každý díl STS.
28. Zajistit detailní fotografie těch subsystémů, které se liší od technických výkresů. [RTF]
29. Uvolnit prostředky pro aktualizaci technické dokumentace a její kompletní převod do počítačové (CAD) podoby.

Již v průběhu vyšetřování vydala komise CAIB postupně pět předběžných doporučení, která bude potřeba splnit, aby mohl být provoz raketoplánů obnoven.

dalších sportovních výkonů. Tentokrát si vybrali noční jízdu na lodi po přehradě, kde Martin ztratil jednu botu. Noční jízdu přežili všichni, jen ta Martinova obuv zůstala odpočívat někde — snad na dně přehrady.

Ráno jsme se všichni vydali na cestu do Hradce Králové, kde nás čekal předseda ASHK Martin Cholasta s dalším programem. Ten byl věnován astronomickým zajímavostem Hradce Králové. Večer jsme se opět sešli u společného ohně, tentokrát u „domečku“. K naší lítosti se nedostavilo moc členů ASHK.

V neděli ráno měl velice zajímavý příspěvek Pepíček Bartoška. Poutavě vyprávěl o historii hvězdárny v Hradci Králové. Celá akce končila krátce po poledni v neděli. Celkově se dá hodnotit příznivě. Zase jsme poznali některá dosud neznámá fakta. Program na obou stranách byl velice zajímavý. Bylo to dáno především tím, že se na realizaci podílelo více lidí. Také by se z tohoto důvodu mohlo zdát, že chyběla nějaká větší příprava, nebo že celou akci provázel mírný chaos. Ale opak byl pravdou. Každý udělal co mohl, ale hlavně jsme měli možnost být delší dobu spolu, popovídat si a více se navzájem poznat.

Obr. 15 — Někteří účastníci akce u Petra Horálka na Seči.

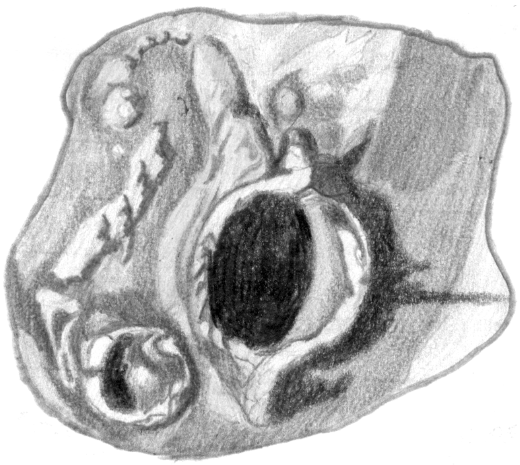
Obr. 1 — Pohled na kompletní zařízení pneumatického děla. Foto NASA.

přesně uprostřed startovního okna a v praxi se k vlastnímu startu stroje používá výhradně druhá polovina tohoto desetiminutového limitu.

Ještě informace o nočních startech, kterých se asi již nedočkáme, i když byly velmi efektní pro přihlížející diváky: ze 112 doposud provedených úspěšných startů jich bylo jako „nočních“ deklarováno 28, z toho 6 nočních startů bylo k ISS (z 16 startů k ISS celkově). Za noční start raketoplánu se oficiálně považuje ten, který má okamžik startu minimálně 15 minut před východem Slunce nebo 15 minut po západu Slunce v místě kosmodromu Kennedy Space Center.

Vraťme se ale zpět k vyšetřování katastrofy Columbie. Vyšetřování se postupem času zaměřilo především na otázku, zda mohla odtržená izolační hmota z hlavní nádrže ET poškodit RCC panely na náběžné hraně levého křídla orbiteru Columbia, a jestliže ano, jak hodně? Koncem května byly zahájeny testy s vystřelováním kusů pěnové izolace proti vzorkům a později skutečným kusům RCC panelů z náběžné hrany raketoplánu (obr. 1). Hned při prvním pokusu, při kterém byl vystřelen rychlostí 237 m/s kus izolace o hmotnosti 0,77 kg a přibližně o velikosti, kterou měl odtržený kus, došlo v místě dopadu k výraznému posunutí jednoho „T“ kusu mezi maketami RCC panelů (obr. 2 a 3).

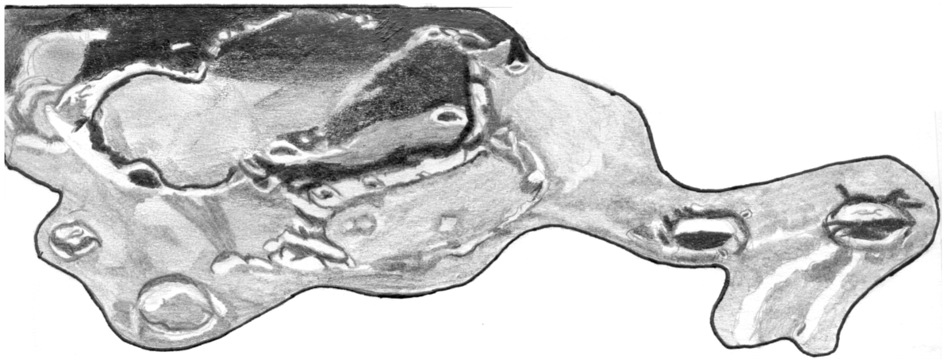
I při další střelbě — tentokráte byla izolace o hmotnosti 0,76 kg vystřelená z pneumatického děla rychlostí 234 m/s již proti opravdovému panelu RCC demontovanému z orbiteru Discovery, který měl za sebou už 30 startů do vesmíru — došlo k výraznému poškození panelu RCC v místě dopadu, a navíc i k jeho



Obr. 13 — Kresba kráteru Reinhold, 26. X. 2001 od 19 h 35 min do 20 h 45 min UT Dobsonem 140/1010 při zvětšení 240krát.

Ovšem pokud mluvím o krásách měsíční krajiny, nemohu zmiňovat jen jasné krátery, ale musím připomenout také ty méně nápadné. Zaměřme se třeba na část blíže při okraji měsíčního kotouče, kam oči pozorovatelů směřují málokdy. Zmiňme alespoň jednu takovou „menší“ část.

Na kresbě na obrázku 14 je devatenáct pojmenovaných kráterů. Tři však dominují: obří troska kráteru Russell (na kresbě vlevo) a dvojce kráterů Kraft a Cardanus (vpravo). Kdybych tu měl jmenovat a popisovat všechny útvary, bylo by to na samostatný článek. Proto věřím, že pohled na kresbu bude dostačujícím svědectvím toho, co je dovoleno spatřit lidskemu oku, pokud sem jeho pohled zavítá.



Obr. 14 — Kresba kráteru Russell, 30. X. 2001 od 21 h 30 min do 23 h 0 min UT refraktorem 110/1650 při zvětšení 165krát.

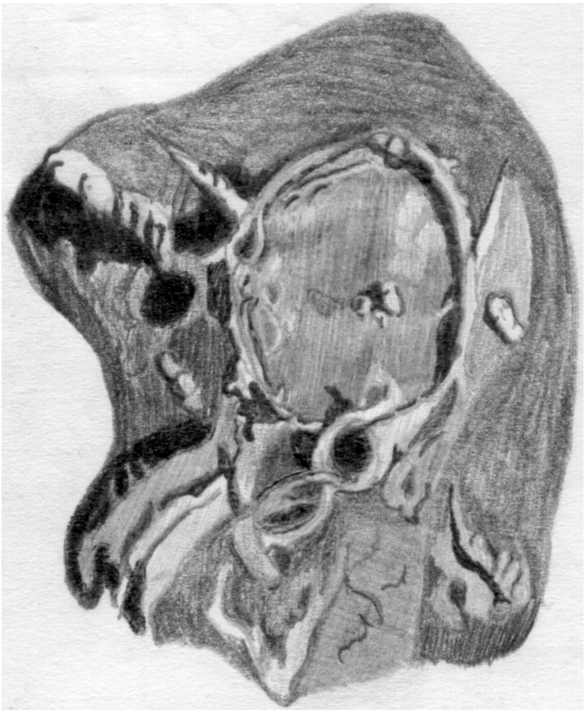
mírnému posunu. Nejvýraznější důkaz o tom, že odpadlá izolace hlavní nádrže ET mohla opravdu velmi významně poškodit panel RCC na náběžné hraně levého křídla Columbie, dal experiment provedený 7. 7. 2003. Tentokrát byl „pěnový projektil“ vystřelen rychlostí 236 m/s proti panelu RCC č. 8, blíže k „T“ kusu mezi panely RCC č. 8 a č. 9 (stále šlo o panely demontované z raketoplánu Discovery, které měly za sebou již 30 vzletů). Náraz vytvořil na spodní straně panelu nepravidelnou díru o rozměrech přibližně 0,40 metru krát 0,43 metru (obr. 4). To byl definitivní důkaz. Z vyšetřování a provedených experimentů jednoznačně vyplývá, že nešťastná Columbia utrpěla své smrtelné poškození již při vzletu 16. ledna 2003. Je celkem jisté, že celých 16 dní kroužila po oběžné dráze s velikým otvorem v náběžné hraně levého křídla, aniž měl kdokoliv možnost cokoliv zjistit. Otvor o tomto rozměru však bylo možné odhalit optickým dalekohledem buď ze Země nebo z vhodných zpravodajských družic na oběžné dráze. Bohužel se tak nestalo.

Obr. 4 — Po třetím experimentu zůstal v RCC panelu č. 8 veliký otvor. Foto NASA.

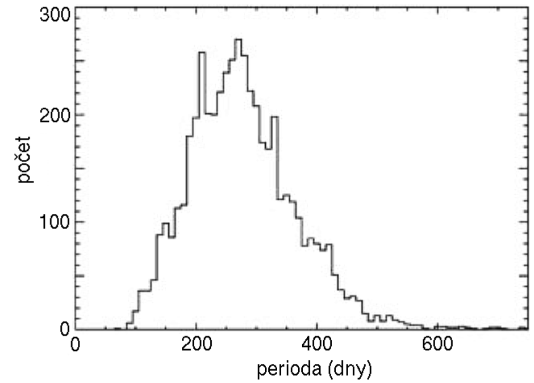
Dnes už se lze pouze dohadovat o tom, co by se dalo dělat, kdyby posádka na poškození přišla při inspekci na oběžné dráze nebo kdyby bylo zjištěno dálkovou kontrolou ze Země. Posádka Columbie nemohla „přeletět“ k ISS a tam najít azyl, ani nemohla poškození opravit vlastními silami. Teoreticky mohla přežít do příletu záchranného raketoplánu Atlantis — ale opravdu pouze teoreticky za splnění řady podmínek, například, že by poškození bylo zjištěno co nejdříve po navedení na oběžnou dráhu a že by posádka na zbytek doby utlumila své vitální funkce, případně že by k „umrtvené“ Columbii byla vystřelena záchranná družice

V době od úplňku do poslední čtvrti je možno určitě pozorovat mnoho nádherných kráterů. Pokud máme dobré podmínky (tedy kvalitu obrazu) a zvětšení 60krát až 140krát, otevře se před námi svět neskutečných obrazů. Zajisté si každý vybere něco, co ho zaujme na první pohled. I já jsem takto postupoval při kreslení následujících částí měsíční krajiny. Vybral jsem pár svých kreseb, na ukázku, podle mého názoru určitě zajímavých kráterů, pohoří a dalších útvarů.

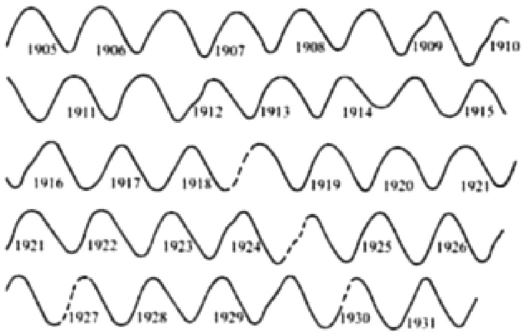
Gassendi (obr. 11), nápadný i v malém zvětšení, význačná valová rovina o průměru 110 km má opravdu co ukázat. Nejlépe je volit zvětšení, co nejvíce nám kvalita obrazu dovolí. Uvnitř této valové roviny dominují centrální hory. Nejsou však jedinou strukturou na dně kráteru. Bez problémů pozorujeme i další pahorky, a hlavně četnou soustavu různě se křižujících brázd zvaných Gassendi rimae. Val kráteru přerušen menším kráterem o vnějším průměru 53 km. Při této straně kráteru můžeme sledovat různě se lámající pohoří plné efektních zlomů měnících se takřka před očima díky změně fáze Měsíce. Oproti tomu druhá strana je mírnější povahy a chudšího vzhledu, zde Gassendi pomalu přechází do Moře vláhy.



Obr. 11 — Kresba kráteru Gassendi, 31. VII. 2001 od 19 5 min do 20 h 40 min UT refraktorem 110/1650 při zvětšení 165krát.



Obr. 5 — Histogram četnosti hvězd typu Mira Ceti v závislosti na periodě.



Obr. 6 — Světelná křivka miridy S Boo.

$P = 270{,}73$ d; sp. M3e až M6e) můžeme pozorovat výše zmíněné hrby, proměnnou polohu maxima a minima a jejich šířku (obr. 6). Existuje třídění podle tvaru světelné křivky, ale to postrádá fyzikální interpretaci.

Fyzikální model

Hvězdy typu Mira se sice řadí mezi pulzující proměnné hvězdy, ale v poslední době se ukazuje, že pulzace povrchu jsou pouze podružné znaky proměnnosti a nejsou pravým důvodem změn jasnosti mirid a polopravidelných (SR), které mají původ proměnnosti velmi podobný. Podle modelu uznávaného pro hvězdy typu Mira a SR se jádro hvězdy skládá z jader atomů uhlíku a kyslíku a neprobíhají v něm termonukleární reakce. Jádro obklopuje slupka, ve které se slučují jádra atomů helia na jádra atomů kyslíku a uhlíku. Při slučování je rozhodující Salpeterova reakce. Rychlost, s jakou tato reakce probíhá, závisí na čtyřicáté mocnině

záři polostínu (který je s normální září vizuálně skoro nerozlišitelný) a v brzkém ránu, ve 4 h 4 min již zcela opustí úplný zemský stín.

Čím se toto zatmění liší od ostatních? Už z předchozích řádků je zřejmé, že doba úplného zatmění je poměrně krátká. Pohyb Měsíce při jeho největší vzdálenosti od Země v jejím stínu totiž umožňuje skoro až dvouhodinové zastínění Měsíce (naposledy viditelné 16. 7. 2000 z Austrálie). Avšak při tomhle letošním úkazu naše přirozená družice jen „o fous“ vejde celá do stínu. V sériích sarosu, které popisují periodicitu měsíčních a slunečních zatmění, je tato očíslována 126, a jde o 45. zatmění (s velikostí 1,072) z celkových 72 v této sérii. Příští lunární úkaz patřící do této skupiny již neproběhne jako úplný, ale „o fous“ jako částečný (s velikostí 0,974). Pro přesnost: lidé jej při dobrém počasí budou moci pozorovat 19. listopadu 2021. A navíc: letos bude Měsíc blízko vnitřního okraje stínu a můžeme tedy očekávat zajímavé zabarvení kotouče. (Je způsobené rozptylem světla v zemské atmosféře, které se posléze může odrazit od Měsíce a dopadnout do pozorovatelova oka. Čím je Měsíc blíže středu zemského stínu, tím se nám jeví tmavší.)

Měsíc se v době úkazu bude nacházet 49° nad obzorem v souhvězdí Berana, které je bohužel na množství jasných hvězd chudé, proto nedojde k žádnému zajímavému zákrytu hvězdy. Ale excelentní bude zrovna poloha slabé komety C2001/HT50 (LINEAR–NEAT), již bychom mohli při poklesu měsíčního jasu nalézt necelé 0,2° západně od okraje kotouče.

Další zatmění čekáme až příští rok! Pro přesnost: jedná se o dlouhotrvající úkaz, který uvidíme v první polovině noci 4. 5. 2004. S ránem 28. 10. 2004 se také počítá.

Hezkou zábavu, přípravu a hlavně štěstí s počasím přeji nám všem, protože je o co přijít.

[1] Příhoda, P. aj.: *Hvězdářská ročenka 2003.* Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, Praha, 2002.

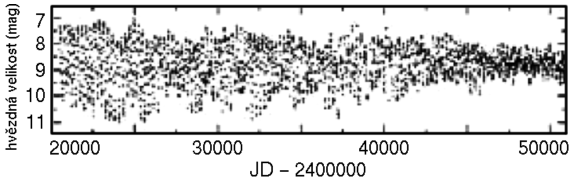
Malá velká procházka po Měsíci

Tomáš Kubec

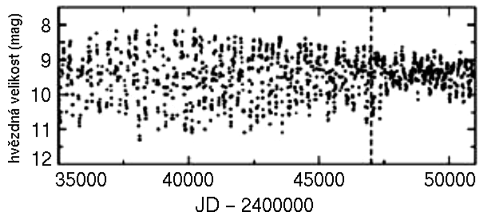
Ať v době našich předků, či v době moderního člověka je noční obloha něco, nad čím každý alespoň pár minut ve svém životě přemýšlel. Je jistě mnoho objektů, které si zaslouží naši pozornost. Zapomeňme však chvíli na daleký nekonečný vesmír a zaměřme se na objekt, který zná jistě každý člověk na této planetě, tedy Měsíc. A to ne z hlediska odborných a dlouholetých studií, ale pouze očima kreslíře a astronoma amatéra. Zhlédněme pár vybraných míst a vzpomeňme si na naše první dojmy z měsíční krajiny. Však tento článek nemá jiného účelu než vám připomenout krásu našeho nejbližšího společníka.

Nejvýraznějším příkladem takovéhoto chování může být hvězda T UMi ($M \in (7{,}8; 15{,}0)$ mag v oboru V; $P = 301{,}0$ d; sp. M4e až M6e). Za posledních padesát let se její perioda zkrátila přibližně o čtyřicet dnů. Nachází se ve stavu probíhajícího heliového záblesku.

Ale co s miridou probíhá poté? V tom už současné studie jasno nemají. Jednou z možností je, že se mirida přemění na polopravidelnou proměnnou. Názorně to předvádí V Boo ($M \in (7{,}0; 12{,}0)$ mag v oboru V; $P = 258{,}01$ d; sp. M6e; typ SRa). Za posledních 77 let se její amplituda zmenšila ze 4 mag na 1,5 mag a přeměnila se tudíž na typ SRa. Stejný jev pozorujeme také u hvězdy R Dor ($M \in (4{,}8; 6{,}6)$ mag v oboru V; $P = 338$ d; sp. M8IIIe; typ SRb). Odlišné změny známe i u hvězd RU Cyg ($M \in (9{,}2; 11{,}6)$ mag v oboru P; $P = 233{,}43$ d; sp. M6e až M8e; typ SRa) a Y Per ($M \in (8{,}1; 11{,}3)$ mag v oboru V; $P = 248{,}60$ d; sp. C4.3e (R4e); typ M). RU Cyg vykazuje chaotičtější změny amplitudy, ale stále lze dobře pozorovat neustálý pokles amplitudy. Dokonce se vyskytlo i období, kdy se jasnost neměnila, které ale nedávno skončilo. Přeměna proběhla opět z typu M na SRa. Y Per se od těchto hvězd odlišuje. Změna proběhla náhle a objevila se u ní i druhá perioda 127 d. Zde pravděpodobně došlo k přeměně na typickou SRb hvězdu pulzující ve dvou periodách.



Obr. 8 — Světelná křivka V Boo v období let 1913–1997.



Obr. 9 — Dlouhodobá světelná křivka Y Per.

Možnosti amatérského sledování

Mezi vizuálními pozorovateli jsou miridy velmi populární, protože díky jejich velké amplitudě nejsou větší chyby pozorování na světelné křivce tak patrné. I začátečník může získat pěknou světelnou křivku. Při sledování mirid může pozorovatele potkat nemilá skutečnost, že hvězdu v minimu prostě neuvidí. Pouze asi