Slovo úvodem. V dnešním šestatřicetistránkovém vydání Povětroně nejvíce místa zabírá článek o sondě NEAR. Tato sonda je velmi populární, protože se jí 12. 2. 2001 podařilo přistát na povrchu planetky (433) Eros; v textu se dočtete především o výzkumu prováděném v letech 1997 až 2000.

Osobně jsem velmi rád, že díky Martinovi Navrátilovi začal vycházet nový *seriál o slunečních hodinách* — první díl Vás seznámí se třemi hodinami v městě Jaroměři. Některým dílem můžete přispět třeba i Vy.

Martin Lehký aktuálně informuje o pozoruhodné proměnné V 445 Pup, čerpá přitom z cirkulářů IAU a vlastních pozorování. Právě pozorovatele bych rád upozornil na nově zřízenou službu *Alert ASHK*, nechcete-li zaspat významný úkaz na obloze nebo akci na hvězdárně, přečtěte si článek Pavla Marka a zaregistrujte se!

Ty z Vás, kteří se zabývají kreslením planet, určitě potěší poslední část překladu článku *Umění pozorování planet*. Podívejte se také na kresby, které vytvořili naši mladí kolegové Tomáš Kubec a Jan Skalický. Tematicky sem patří i článek Jirky Šury o „předčasném“ vizuálním pozorování planety Merkur a užitečná informace Martina Nekoly o expozičních dobách při fotografování Měsíce.

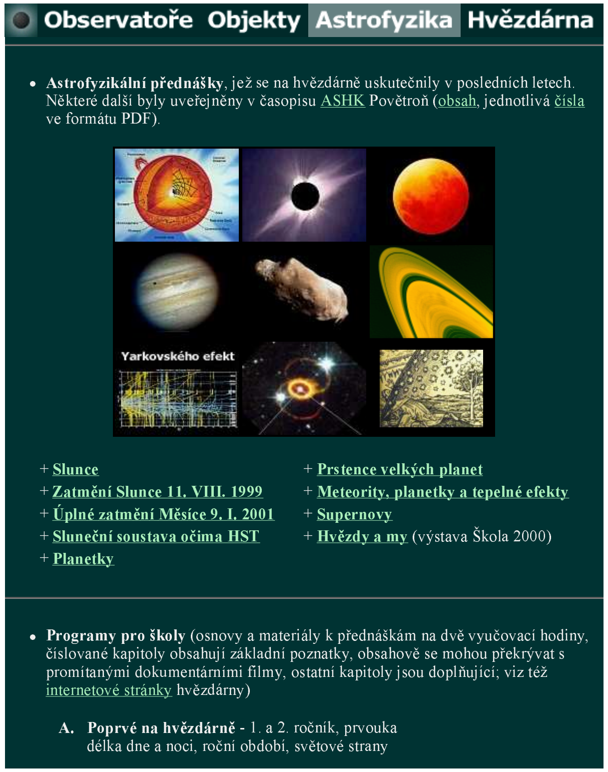
Úplně nakonec jsme zařadili finanční zprávu ASHK za rok 2000 (autorem je Martina Junková) a článek o novinkách na CD–ROMu *cd /Astronomie*. Zde bych zvláště upozornil na kompletní elektronický archiv Povětroňů, a to včetně starších skenovaných čísel — poděkování za to patří Marcelovi Bergerovi.

Miroslav Brož, redaktor

Obsah

strana

Titulní strana: Sluneční hodiny na stěně domu č. p. 52 na náměstí ČSA v Jaroměři. Podrobnosti najdete v článku Martina Navrátila na str. 18.



Obr. 30 — Obsah je rozdělen do čtyř kapitol: (1) *Observatoře* — seznam obrázků setříděný podle kosmických sond a pozemských astronomických observatoří, jež je pořídily. (2) *Objekty* — obrázky tříděné podle druhu nebeského objektu, katalog Messierův a Caldwellův (z Palomar DSS). (3) *Astrofyzika* — přednášky, články, ucelené soubory obrázků k danému astrofyzikálnímu tématu, tabulky, přehledy. (4) *Hvězdárna* v Hradci Králové, původní astronomické fotografie, ASHK, časopis Povětroň, historie astronomie ve východních Čechách.

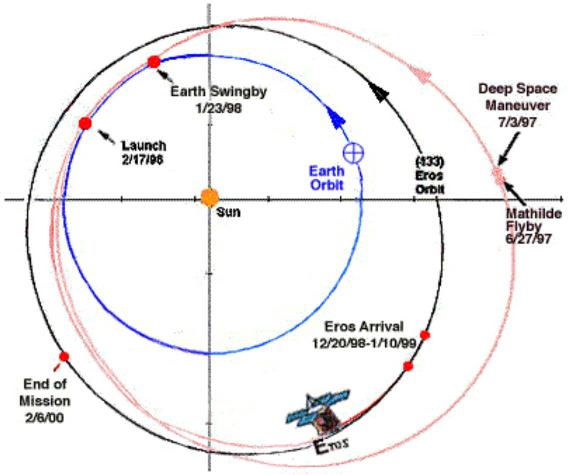
CD–ROM je možné zakoupit přímo na hvězdárně za 150,– Kč nebo objednat na dobírku (poštovné je 70,– Kč). CD–ROM nebyl zatím vydán velkým nákladem a není jej tedy možné zakoupit v běžné distribuční síti a knihkupectvích; pro každého zájemce vyrobíme aktuální verzi. CD /Astronomie si můžete zdarma prohlížet na Internetu (případně i stáhnout 600 MB ISO–image pro vypálení vlastního CD–ROMu), a to na adrese

`http://www.astrohk.cz`

Připomínky, ohlasy, objednávky, opravy nebo příspěvky zasílejte na e–mail `astrohk@astrohk.cz` nebo na adresu Hvězdárna a planetárium, Zámeček 456, 500 08 Hradec Králové, tel. 049/5264087.

[1] Brož, M., Veselý, J., Šura, J., Šurová, I., Cholasta, M.: *CD /Astronomie.* Hvězdárna a planetárium Hradec Králové, 2001

Obr. 2 — Sonda NEAR před dokončením v JHUAPL a její start na nosiči Delta 2 v únoru 1996 (solární panely byly při startu ze Země složeny).



Obr. 3 — Časový plán letu k Erosu s vyznačenými daty jednotlivých manévrů a průletů. Největší přiblížení sondy k Zemi nastalo 23. 1. 1998. Sonda prolétla ve výšce 540 km nad Íránem a byla pozorovatelná pozemskými dalekohledy. Palubní kamera MSI pořídila např. tento snímek Antarktidy.

Během roku 1994 a 1995 byly zhotoveny jednotlivé komponenty sondy a samozřejmě byly pečlivě otestovány; na obr. 2 vidíme právě prostory JHUAPL,

světlo pozorovatele svítilo na velrybí tuk, zprávy cestovaly na hřbetech koní a fyzikové považovali létající stroje za nemožné, příliš nezměnila. U tohoto výzkumu pozorovatel spoléhá na svůj vrozený nástroj, oko, a hlavně v tom je jeho půvab. Je vzrušující pozorovat planety. Jsou to krásné, dynamické světy. Vidět je tak, jak je ještě nikdo před vámi neviděl, dává pocit objevování a vzrušení. A navíc — je to prostě obyčejná zábava!

Překlad článku „The Art of Planetary Observing“, autoři Donald C. Parker a Thomas A. Dobbins, Sky and Telescope 10/1987, s. 370-372 a 12/1987, s. 603-607. Přeložil Jan Kameníček, odborná spolupráce při překladu Vladimír Kocour ml.

Alerty Astronomické společnosti

Pavel Marek

Asi nejen mne poslední týdny trápilo, že když je třeba něco všem rychle sdělit, není jak. E–mail je samozřejmě to nejjednodušší řešení, ale někdo ho nemá. Mobilní telefon je dalším doplňkem, který lze pro tyto situace použít. Tak nás jednoho dne napadlo, že by asi nebylo špatné realizovat nějaký takový menší projekt, kdy se na nějakou e–mailovou adresu pošle informace a ta se během chvíle dostane všem, kteří to potřebují. Dlouho jsem zvažoval, zda zavést Alert pro tyto účely jen jeden či více. Zatím jsme se společně dohodli na jednom a po čase prodiskutujeme, jak je tato služba používána, a zda je třeba ji například rozdělit do nějakých oblastí. Do budoucna se samozřejmě počítá i s tím, že jednotliví zájemci si své účty budou spravovat sami prostřednictvím Internetu, a tak bude zabezpečeno, že se jim budou dostávat jen ty informace, které chtějí.

Takže jsme zřídili první globální *Alert Astronomické společnosti v Hradci Králové*. Do Alertu je třeba zasílat informace, které je nutné doručit co nejdříve. Například: chystám se pozorovat, nemohu dorazit včas na pozorování, potřebuji nahradit ve službě, jsem v domečku (HPHK), je polární záře, je halový jev, vidím UFO apod. Věřím, že ze začátku budou členové Alertu tolerantní — nějaká informace, která jiným může připadat zbytečná, může právě někomu připadat jako hrozně důležitá, ale časem snad všichni společně najdeme to správné optimum…

Existuje e–mailová adresa (samozřejmě z důvodu ochrany členů systému Alert je tajná, aby nebyli obtěžováni nemístnými poznámkami či reklamami) a dnes je tam registrováno na 11 e–mailů a mobilních telefonních čísel zájemců, kteří se registrovali na prosincové schůzce. Samozřejmě je tento systém bezplatně otevřen všem zájemcům z řad Astronomické společnosti v Hradci Králové, kteří projeví zájem. V případě, že i Vy chcete být zařazeni do systému Alert, je třeba kontaktovat správce Pavla Marka na e–mailu: `ashk@email.cz` či na mobilním telefonu 0603–749180 (SMS či voice), požádat o zařazení a sdělit svůj e–mail a telefon, kam chcete Alerty směrovat. Na základě této registrace se pak dozvíte i „tajnou“ alertí e–mailovou adresu, kam když pošlete nějaký „horký“ vzkaz, dostanou ho všichni, většinou během několika minut.

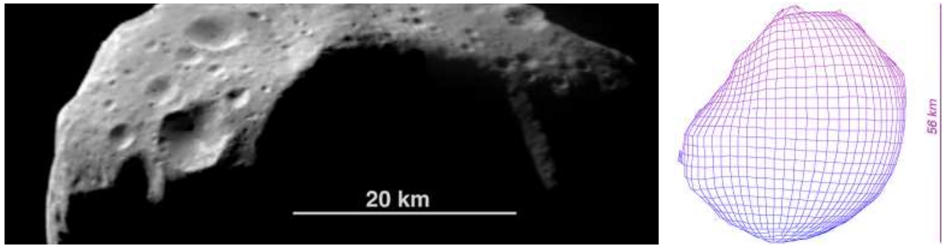
multispektrální kamera MSI — CCD kamera je vybavena čipem o rozměru 537×244 pixelů, objektivem $f/3{,}4$, zorné pole činí $2{,}95° \times 2{,}26°$ (tzn. rozlišení $10\,\mathrm{km} \times 16\,\mathrm{km}$ na pixel ve vzdálenosti 100 km). Expoziční doba se může měnit od 0 do 999 ms (s možností automatické volby expozice), maximální frekvence snímání je 1 Hz. Filtrové kolo má 8 poloh se spektrálními filtry od 450 nm do 1050 nm a jedním filtrem širokopásmovým. Ze snímků se určuje tvar asteroidu, morfologie povrchu a barevné vlastnosti (je možné rozlišit některé křemičité minerály s obsahem železa), ale slouží také pro navigační účely.
laserový dálkoměr NLR — Základem dálkoměru je neodymový (Nd: YAG) laser s vlnovou délkou 1064 nm. Laser generuje 12 ns pulzy o frekvenci 1/8 Hz až 8 Hz. Chyba měření vzdálenosti sondy od povrchu je jen několik málo metrů.
rádiový vysílač RS — Rádiový signál vysílaný na frekvenci 3848 Hz je přijímán na Zemi a umožňuje přesně sledovat polohu a rychlost sondy (díky Dopplerovu posuvu). Ze změn dráhy se určuje struktura gravitačního pole a hmotnost asteroidu.

Tab. 1 — Charakteristika a účel přístrojů umístěných na palubě sondy NEAR.

NEAR odstartoval 17. 2. 1996 na nosiči Delta 2. Jak bývá obvyklé, při své cestě využíval také *gravitačních manévrů* — plánován byl jeden průlet okolo Země. Původní časový plán cesty je dobře patrný na obr. 3, ale nakonec se jej kvůli poruše nepodařilo dodržet.

(253) Mathilde

Ve dnech 26. a 27. 6. 1997 prolétal NEAR poblíž asteroidu hlavního pásu — (253) Mathilde a získal přitom celkem 500 snímků, včetně barevných záběrů a obrázků s vysokým rozlišením. Rychlost sondy vzhledem k planetce dosahovala 9,9 km/s, takže na snímkování bylo vymezeno jen 25 minut.



Obr. 4 — (a) Ze vzdálenosti asi 1200 km, krátce po nejtěsnějším přiblížení, byl získán tento pohled na Mathildu. Viditelná část povrchu vykazuje četné impaktní krátery od 30 km (největší na snímku) do 0,5 km velkých. Vyvýšené valy kráterů naznačují, že materiál byl při impaktu jen přizvednut nebo přeletěl pouze krátkou vzdálenost před opětovným dopadem na povrch. Rovné

pozici terminátoru, můžete to udělat už předem doma.) Jako další nakreslete nejvýraznější útvary a dávejte velký pozor, abyste je správně umístili na disk.

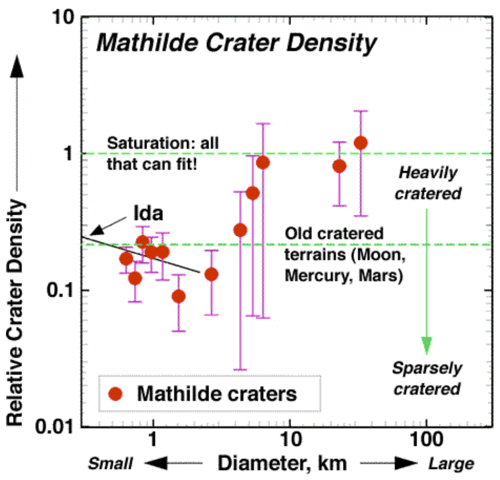
Jasné polární oblasti a tyto tmavé útvary používejte jako pomůcku při přidávání dalších významných útvarů. Zbývající čas můžete věnovat studiu planety s barevnými filtry, čímž získáte jemnější detaily. Obrysy jasných ledových skvrn vyznačte tečkovaně, bílá nebo modrá oblaka přerušovanou čarou a žlutá prašná oblaka čerchovanou čarou.

Skica vytvořená u dalekohledu nemusí vypadat moc uhlazeně, protože důležitý je čas. Označit oblasti čísly vyjadřujícími stupeň intenzity je snazší než umělecky zachytit jemné variace odstínů. Většina organizací pozorovatelů planet, jako jsou ALPO a Britská astronomická asociace (BAA) používají stupnici intenzit od 0, „absolutně černá“, po 10, „zářivě bílá“. Na této subjektivní stupnici jsou marťanské pouštní oblasti obvykle hodnoceny stupněm 8, (stejně jako třetí vnější Saturnův prstenec B). Tmavší moře jsou na Marsu obvykle značeny stupněm 3 nebo 4.

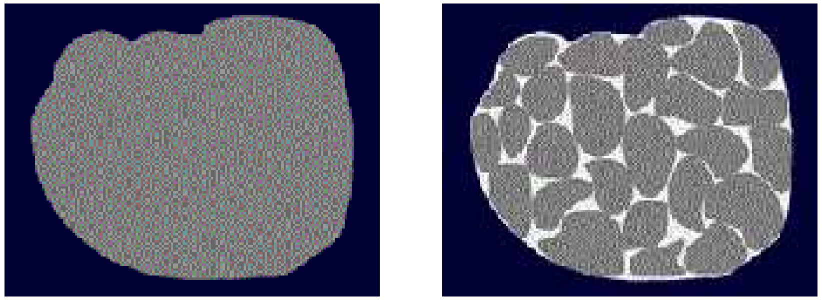
Po návratu domů můžeme nakreslit konečnou úhlednou kopii kresby. Stupně poznačené u dalekohledu použijte jako pomůcku a detailně vystínujte nový disk. Používáte-li dalekohled, který zobrazuje zrcadlově, tak právě teď můžete pohled opravit převrácením pravé a levé strany. Jeden ze způsobů, jak toho dosáhnout, je převrátit papír a znovu kresbu obtáhnout na jeho zadní stranu.

Co se týče konečné kresby, jak výrazné útvary, tak i rozptýlené stínování mohou být precizně zachyceny relativně měkkou (2B) obyčejnou tužkou. Tvrdá (3H) tužka je lepší pro přerušované čáry, které vymezují jasné oblasti pro obecné stínování pozadí. Dobrá čistá guma je nepostradatelná pro opravy u okuláru i pro znázornění bílých ploch na závěrečné kresbě. Jasné útvary lze zobrazit i tekutým bílým korektorem používaným pro psací stroj. Stínování může být zjemněno nebo zdůrazněno rozmazáním tuhy na papíře, např. úzce srolovaným savým papírem. Tím dáte kresbě realističtější vzhled. Ovšem konečná kresba bude nutně nerealistická, protože význam a kontrast různých útvarů planety musí obvykle být přeceněn kvůli usnadnění jejich studia a reprodukci kreseb v časopisech.

Fotovizuální kresba. Vynikající způsob jak zvýšit hodnotu měsíčních a planetárních skic je „fotovizuální“ kresba. Objekt vyfotografujete a rovněž naskicujete. Poté, co je fotografie vyvolaná či vytištěná, načrtnete na ni rovněž tužkou jemné detaily viditelné vizuálně. Tato technika kombinuje poziční přesnost fotografie a větší pronikavost oka. To je užitečné zvláště při kreslení měsíčních útvarů, které obsahují tolik detailů, že jimi kreslič může být zahlcen. Před kresbou Měsíce si mnoho pozorovatelů načrtne na list papíru obrysy kráteru nebo oblasti z fotografického měsíčního atlasu. Potom u dalekohledu rychle dodá vhodné stíny a jemné detaily.



Obr. 6 — Počet kráterů jako funkce velikosti a také hodnoty počtu kráterů na dané ploše povrchu jsou podobné jako na asteroidu Ida. Hlavní rozdíl mezi Idou a Mathildou spočívá v zastoupení těch největších kráterů — Mathilda má nejméně pět kráterů větších než 20 km, které zabírají dohromady 60 % povrchu viditelného při průletu.



Obr. 7 — Dva uvažované modely vnitřní struktury asteroidů: (a) monolitické těleso a (b) „rubble pile". Zdá se, že většina malých těles (<100 m) je monolitická, zatímco větší asteroidy jsou spíše hromady suti.

Dalším důkazem pro takovou vnitřní strukturu je pozorovaná závislost rotačních period (nebo frekvencí) na velikostech asteroidů (viz obr. 9). Existuje totiž určitá horní hranice frekvence, nad kterou by se těleso rozpadlo, kdyby jej nedržely pohromadě další jiné síly než gravitace. Jak se však ukazuje, velká většina asteroidů tuto podmínku splňuje, tzn. rotují dostatečně pomalu, aby to mohla být rubble piles. Známe jen několik malých asteroidů, jenž se otáčejí rychleji, a právě tato malá tělesa si už představujeme jako *monolitická*. Velmi krátké rotační periody (např. pouhých 10 minut u 1998 KY_{26}, viz obr. 8) mají zřejmě původ při nějakém impaktu; vzniklému fragmentu, který dnes pozorujeme, byla udělena velká rotační energie.

Kreslení

Velmi brzy budete chtít to, co vidíte v okuláru, dokumentovat nějakou skicou. Dokonce i v kosmickém věku má pečlivá kresba znatelnou hodnotu, zvláště když je to jedna z celé série kreseb jednoho autora nebo jedna z několika kreseb, které současně vytvořili na sobě nezávislí pozorovatelé.

Nejprve si vše nachystejte tak, abyste mohli pohodlně pozorovat desítky minut bez přerušení. To byste měli mít na mysli vždy, když plánujete umístění dalekohledu, ale pro kreslení je pohodlí nepostradatelné. Měli byste být schopni se upřeně dívat do okuláru bez jakéhokoliv úsilí a současně mít tužku a papír před sebou na hladkém povrchu v úrovni rukou.

Jestliže má kresba mít vědeckou hodnotu, potřebujete celou dokumentaci: datum pozorování a okamžik jeho začátku a konce (nejlépe ve světovém čase), použitý přístroj a zvětšení, jméno pozorovatele, atmosférické podmínky a jakékoliv užité filtry (viz předchozí příklady). Začněte s prázdným diskem — buď rýsovaným pomocí kružítka, nebo v případech zploštělého Jupiteru a Saturnu, šablony správného tvaru. Disk o průměru asi 4 nebo 5 cm by měl vyhovovat. (Šablony a pozorovací formuláře si mohou zájemci koupit od různých planetárních sekcí Asociace pozorovatelů Měsíce a planet, ALPO, viz adresa ke konci tohoto článku.)

Ještě než začnete kreslit, je prvním krokem orientace zorného pole. Planety se tradičně kreslí jihem nahoru, tak jak se jeví v převracejícím (Keplerově) dalekohledu na severní polokouli. Abyste na nebi našli jih, postrčte dalekohled v deklinaci mírně k severu (směrem k Polárce); tu část objektu, která první opustí zorné pole, označte „S". Východo–západní orientaci zjistíte, když vypnete pohon montáže a všimnete si, kterým směrem se objekt posunuje. Směr, kterým se posunuje, označíte „p.", jako „preceding" (předcházející), směr odkud se pohybuje, označíte „f.", jako „following" (následující). Tak označíme západ a východ z hlediska nebeské sféry (dále jen nebeský západ a východ). Ovšem podle konvence Mezinárodní astronomické unie se termíny „západ" a „východ" používají jen pro souřadnice vlastního povrchu planety — tak, jak by je používal astronaut, který by tam stál. Jsou přibližně opačně než náš nebeský východ a západ (platí to pro všechny planety kromě Venuše a Uranu).

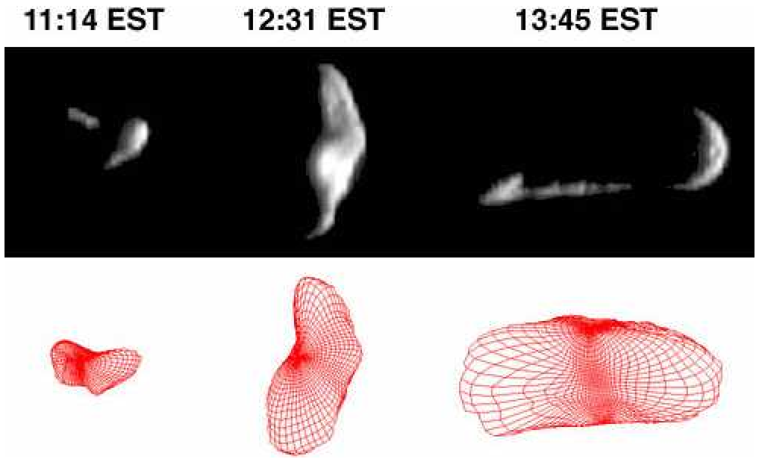
Použití zkratek p. a f. je důležité zvláště, používá-li se zenitový hranol, protože ten převrací obraz jen v jednom směru. To se děje v jakémkoli optickém systému s lichým počtem odrazů. Zrcadlově převrácenému obrazu tedy dá vzniknout například zenitový hranol na refraktoru (jeden odraz) nebo Schmidt–Cassegrainu (tři odrazy).

Vyzkoušejte před kreslením planety různá zvětšení a vyberte to nejvyšší, které ještě poskytuje výrazný a ostrý obraz. Umístěte planetu do středu zorného pole, abyste se vyhnuli jakýmkoliv mimoosovým aberacím, které by dalekohled nebo okulár mohl mít. Alespoň 10 minut se seznamujte s pohledem na pla-

NEAR na oběžné dráze kolem Erosu

Dne 20. 12. 1998 došlo k velmi nepříjemné závadě — sonda přerušila zážeh hlavního motoru, který ji měl zpomalit tak, aby byla zachycena slabým gravitačním polem planetky Eros a stala se její oběžnicí. Dokonce byl na 28 hodin ztracen kontakt se sondou, takže řídící středisko zažívalo zřejmě pěkně horké chvíle. Spojení se sice podařilo obnovit, ale kvůli zmiňovanému zdržení se již nestihnul vstup na orbitu. Druhý pokus bylo možné provést až při dalším průletu, tj. o více než rok později.

Vědecký tým se samozřejmě snažil co nejvíce využít alespoň tento průlet — rychle změnil pozorovací program a např. pořídil desítky snímků kamerou MSI (ze vzdálenosti až 4000 km), z nichž byl odvozen předběžný tvar asteroidu (viz obr. 10). Také byly získány první spektrální charakteristiky povrchu. Většina přístrojů na sondě (XGRS, NLR, RS) a plánované experimenty však vyžadují dlouhodobá měření, takže přístroje v tomto případě nebylo možné použít.



Obr. 10 — Model tvaru planetky (433) Eros. Tři obrázky, pokrývající časový interval 2,5 hodiny, jsou z těsného průletu NEARu kolem Erosu 23. 12. 1998. Pod nimi je síťový model tvaru, viděný ze stejné perspektivy. Vzdálenost sondy od Erosu se v průběhu snímání zmenšila z 9486 km na 3830 km. Eros je velmi protáhlý, největší rozměr má asi 30 km. Někdy bývá tvar planetky přirovnáván k botě, ztroskotané lodi nebo burskému oříšku. Model tvaru byl zkonstruován ze všech pořízených obrázků, s použitím profilů horizontu, polohy stínu a z měření poloh povrchových útvarů. © NASA/JHUAPL

Sonda NEAR tedy úspěšně vstoupila na oběžnou dráhu až 14. 2. 2000. Právě z období 12. až 15. 2. pocházejí čtyři přehledové fotografie Erosu na obr. 11.

obzoru se ve svém novém bydlišti teprve seznamuji) a také jeho jasnost byla zákalem dosti zeslabena. Ale byl vidět! (Samozřejmě jen triedrem, pouhým okem by ho snad neviděl ani nebožtík Gagarin.) Pozorování trvalo asi 20 minut, pak planeta zmizela v zákalu. Ze střechy jsem slézal s dobrým pocitem, že jsem snad byl mezi prvními, kteří Merkura při této elongaci viděli.

Další příležitost k podobnému pozorování Merkura bude na počátku letošního května. Také se již těším na konec března tohoto roku, kdy by mohla být po několik dnů vidět Venuše jako Jitřenka i jako Večernice. Pozorování této její dvojité viditelnosti mi na jaře r. 1985 zhatilo počasí, tak uvidíme letos.

[1] Příhoda, P. *aj.*: *Hvězdářská ročenka 2001.* HaP hl. m. Prahy, Praha, 2000
[2] *XEphem.* `http://www.clearskyinstitute.com/xephem/`

Umění pozorování planet (4)

Donald C. Parker, Thomas A. Dobbins

Dokončení z čísla 5/2000

Měsíc. K omezení oslňující záře měsíčního povrchu vzdáleného od terminátoru se doporučuje tmavě žlutý filtr (Wratten 15), neutrální filtr nebo polarizační filtr s proměnnou hustotou (dva polarizační filtry za sebou, jeden otočný kolem optické osy). Málokteré oko dokáže vnímat měsíční barvy přímo, ale střídání červeného (Wratten 25), zeleného (Wratten 58) a fialového (Wratten 47) filtru odhalí přítomnost tlumených odstínů v mnoha oblastech, v nichž se obvykle zdá, že se mění jen stupně šedi.

Merkur. Pozorovat tuto malou planetu je vždy těžké, protože je příliš blízko Slunci. Nicméně stojí za to se o její pozorování pokusit, neboť pro pozorovatele planet je to vynikající trénink. Filtry jsou zde zcela nezbytné. Když se Merkur ukáže za soumraku nízko nad horizontem, kde je atmosférická turbulence nejhorší, lze dopad špatných pozorovacích podmínek minimalizovat červeným filtrem (Wratten 25). Modrý filtr (Wratten 38A nebo 80A) často zdůrazní tmavá zbarvení povrchu. Další možností je pozorovat Merkur vysoko na obloze za jasného denního světla. V tomto případě nám jas modré oblohy sníží červený nebo oranžový filtr (Wratten 25 nebo 21).

Venuše. Fialový filtr Wratten 47 často na jinak bezvýrazné oblačné pokrývce planety odhalí málo kontrastní tmavé pruhy a beztvaré skvrny. V červeném světle (Wratten 25) jsou občas viditelné deformace terminátoru. Podobně jako při pozorování Merkuru za denního světla, snížíme rozptýlené rozptýlené modré světlo oblohy nejlépe pomocí červeného nebo oranžového filtru.

Mars. Planeta Mars nabízí uživatelům barevných filtrů při pozorování větší zážitky než jiné objekty. Červený (Wratten 23A nebo 25) nebo oranžový (Wratten 21) filtr znatelně zvýší kontrast tmavých povrchových zbarvení: modroze-

dráhy Země (takovým planetkám se říká typ Amor[1]) a nejvíce se k ní přibližuje na 20 miliónů kilometrů.

Rozměry, tvar, hmotnost, hustota, rotace. Určit hmotnost, strukturu gravitačního pole i rotační stav asteroidu lze (i) měřením Dopplerova posuvu rádiového signálu ze sondy, (ii) přesným určením vzdálenosti sondy od asteroidu laserovým dálkoměrem, (iii) zobrazováním orientačních bodů na povrchu.

Nejprve byl zkonstruován model tvaru Erosu s využitím snímků povrchu i dat z laserového dálkoměru. Rozměry asteroidu vycházejí 33 km × 17 km × 13 km.

Hmotnost Erosu (která vyplývá ze sledování pohybu NEARu) je $(6{,}687 \pm 0{,}003) \cdot 10^{15}\,\mathrm{kg}$, tj. asi $10^{-9}\,M_{\oplus}$. Spolu s objemem dle modelu to vede k *průměrné hustotě* $(2{,}67 \pm 0{,}03) \cdot 10^{3}\,\mathrm{kg \cdot m^{-3}}$.

Asteroid je uvnitř pravděpodobně *homogenní*, pro což existují alespoň dvě indicie: (i) Reálné gravitační pole asteroidu je takřka totožné s modelovým polem, které bylo vypočteno integrací přes objem tělesa za předpokladu konstantní hustoty. (ii) Pozoruje se jistá odchylka mezi hmotným středem Erosu a středem jeho obrazu, ale lze ji vysvětlit nepatrným gradientem hustoty $4{,}3\,\mathrm{kg \cdot m^{-3} \cdot km^{-1}}$. Prakticky to tedy znamená, že asteroid je velmi homogenní a odchylky jsou spíše způsobeny nerovnoměrným rozložením regolitu a jeho odlišnou porozitou, než třeba proměnným chemickým složením.

Složitý tvar planetky, formovaný impakty, je velmi protáhlý. Přesto nebyla při analýze gravitačního pole nalezena žádná známka struktury připomínající „činku“, tedy toho, že by se jednalo vlastně o kontaktní binární asteroid, jehož obě složky jsou obaleny regolitem.

Úniková rychlost na povrchu se mění od 3,1 m/s do 17,2 m/s. Poloha rotačního pólu je $\alpha = 11{,}37°$, $\delta = 17{,}22°$ a jisté je, že na krátké časové škále je tato poloha stabilní.

Povrchové útvary. Během jednoho roku na oběžné dráze pořídil NEAR na 150 tisíc snímků kamerou MSI z různých vzdáleností a úhlů. Umožnil tak na povrchu rozpoznat útvary o rozměrech od desítek kilometrů do několika metrů a u některých stanovit i relativní stáří — například velký hřbet na Erosu je mladší než oblast Himeros i největší kráter (o průměru 5,3 km, viz obr. 17).

Nejtypičtějším povrchovým útvarem jsou *krátery*. Povrch asteroidu zcela pokrývají především krátery o průměru menším než 1 km, na druhou stranu pozorujeme relativně málo kráterů o průměru < 100 m. Na povrchu je vrstva regolitu

[1] Blízkozemní asteroidy (často označované anglickou zkratkou NEA — Near Earth Asteroids) se podle drah člení na 3 typy. *Aten* mají velkou poloosu menší než 1 AU a pohybují se tedy stále uvnitř dráhy Země; je jich známo jen 96 (stav k 6. 1. 2001), protože jsou ze Země obtížně pozorovatelné (na obloze je vidíme nedaleko od Slunce). Planetky typu *Apollo* mají perihelium menší než 1 AU, kříží zemskou dráhu a známe jich 573. Posledních tzv. *Amorů*, jejichž perihelium $q < 1{,}3$ AU, je známo celkem 575.

S první kresbou (na obr. 25 a) jsem začal v 17:21 UT, kreslení mi trvalo 15 minut. Byly opravdu výborné pozorovací podmínky. Obraz byl ostrý a nijak nerušený chvěním vzduchu. Měl jsem štěstí, protože zrovna Jupiterův měsíc Europa přecházel přes Jupiterův kotouč. Europy si můžete všimnout vlevo, těsně pod jižním rovníkovým pásem. Mimo jiné mě také velice mile překvapila jižní a severní polární oblast, na kterých jsem mohl sledovat mnoho různých útvarů.

Druhou kresbu (obr. 25 b) jsem začal kreslit o hodinu později (v 18:33 UT). Těšil jsem se, protože se zrovna měla objevit Velká rudá skvrna (GRS). A opravdu jsem ji zrovna zastihnul při východu. Podmínky byly srovnatelné s předchozími, ale možná trochu horší. Nejvíce práce a času mně zabral severní rovníkový pás. Na něm si, kromě různých dalších útvarů, můžete všimnout velmi výrazné „spojky“. Velkou rudou skvrnu jsem už kreslil mnohokrát, ale ještě nikdy ne v této pozici. Nejvíce se mi líbí, jak je jižní rovníkový pás před a za GRS jakoby vymetený.

S kreslením planet jsem začal teprve na podzim loňského roku. Hned po dokončení první kresby jsem se pro kreslení planet „zapálil“ a dnes kreslím tak 2 až 4 kresby za noc, což samozřejmě závisí na pozorovacích podmínkách. Až to bude možné, chci kreslit Jupiter celý (tedy po dobu celého jeho otočení kolem osy). Mimo Jupitera kreslím ještě Venuši, Saturn, Slunce a nedočkavě čekám na rudou planetu Mars. Bohužel zatím nemám vlastní dalekohled, a tak jsem vděčný, že můžu trávit večery, kdy je jasno, na hvězdárně nebo v domečku (klubovně ASHK). Ke kreslení jsem se dostal díky některým členům Astronomické společnosti v Hradci Králové, kteří se také kreslením zabývají nebo zabývali. Kromě planet se také věnuji pozorování objektů vzdáleného vesmíru, které se pokouším zachytit v jejich plné kráse kresbou. V budoucnu se chystám i k pozorování komet a proměnných hvězd, a to jak vizuálně, tak později pomocí CCD kamery.

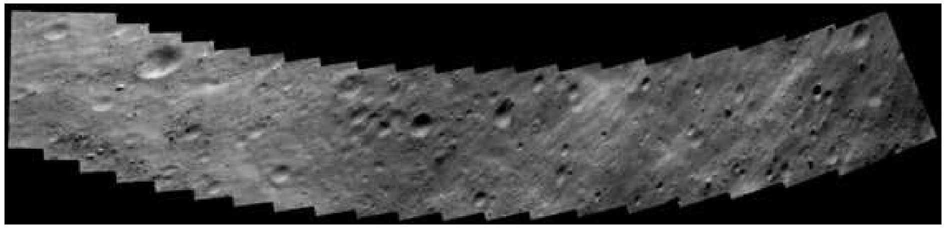
Vesmír mě vždy fascinoval a věřím, že stále bude. Je mi 15 let a po třech letech strávených v Astronomickém kroužku mládeže jsem začal vloni chodit do ASHK, kde se mohu konečně bavit s lidmi se stejným zájmem a dělat věci, které jsou pro mě tím největším potěšením.

Merkur

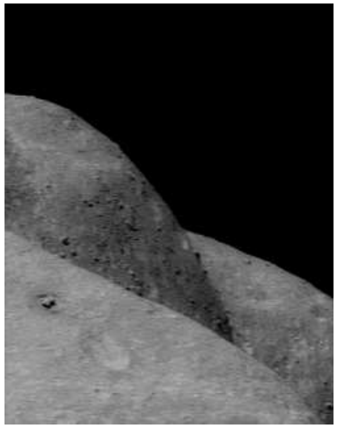
Jiří Šura

Je tomu již přes 15 let, co jsem poprvé spatřil Merkura. Od té doby se ho snažím zahlédnout vždy alespoň jednou během každého vzdálení od Slunce. Jen tak, pro radost z toho, že vidím planetu, které si většina lidí nevšimne ani jedinkrát za život.

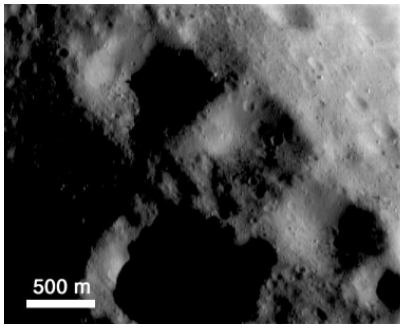
Časem mi ale začalo pozorování Merkura v dobách kolem elongací, doporučovaných ve Hvězdářské ročence, připadat málo vzrušující. A tak od loňského jara hlídám situace, za kterých by tato planeta mohla být vidět (alespoň triedrem) i mimo tabelovaná období.



Obr. 12 — Těsné přiblížení k povrchu Erosu. V časných ranních hodinách 26. 10. 2000 prolétal NEAR pouhých 6,4 km nad povrchem Erosu a pořídil přitom desítky snímků, které byly později složeny do této mozaiky. Většina vyfotografovaného povrchu je pokryta skálami a balvany různých velikostí a tvarů, ležících na hladkém podkladu. Některá místa jsou však prázdná a hladká — zřejmě se zde akumuloval jemný regolit a zakryl drobnější povrchové útvary. © NASA/JHUAPL



Obr. 13 — Snímek poeticky nazvaný „mnohočetné horizonty“ byl získán 9. 12. 2000 z výšky 80 km. Ukazuje údolí rozdělené širokým kamenitým hřbetem; oblast napříč měří asi 2,2 km. Zajímavým detailem je balvan v popředí snímku, který leží v mělkém kráteru — evidentně musel dopadat malou rychlostí do silné vrstvy regolitu. © NASA/JHUAPL



Obr. 14 — Čtvercové krátery. Obvykle mívají krátery kruhový tvar, ale pokud se v místě impaktu nacházejí zlomy, mohou tvar výsledného kráteru silně ovlivnit (val vnikající podél zlomu má totiž přímější směr). Tam, kde se vyskytuje pravoúhlá síť protínajících se zlomů, mohou vzniknout dokonce krátery čtvercového tvaru. Podobné jevy samozřejmě pozorujeme i na Zemi, např. známý Barringerův meteorický kráter v Arizoně, USA má val výrazně polygonální. V geologii existuje pro takové jevy obecnější termín „strukturní kontrola“. Pěkný detail na snímku je balvan viditelný jako světlá tečka na pravém valu horního kráteru — vrhá totiž na dno kráteru stín, na němž je dobře patrný jeho tvar. Snímek byl získán 26. 4. 2000 z výšky 50 km. © NASA/JHUAPL

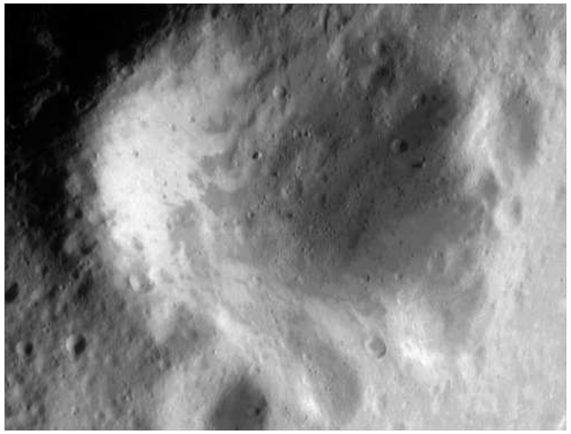
ISO	f								
25	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22
50	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22	32
100	2,8	4	5,6	8	11	16	22	32	44
200	4	5,6	8	11	16	22	32	44	64
400	5,6	8	11	16	22	32	44	64	88
800	8	11	16	22	32	44	64	88	128
1600	11	16	22	32	44	64	88	128	176
Q	t [s]								
8	1/4000	1/2000	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15
7	1/2000	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8
6	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4
5	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4	1/2
4	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4	1/2	1
−3	1/2	1	2	4	8	15	30	60	120
−5	2	4	8	15	30	60	2 min	4 min	8 min
−7	8	15	30	60	2 min	4 min	8 min	15 min	30 min
−8	30	60	2 min	4 min	8 min	15 min	30 min		
−11	2 min	4 min	8 min	15 min	30 min				

Tab. 3 — Tabulka expozičních časů se používá tak, že si v horní části najdete sloupec podle citlivosti filmu (ISO) a světelnosti f vašeho objektivu. Potom v tomto sloupci, ale v dolní části, najdete podle exponentu Q doporučenou expoziční dobu (v sekundách nebo minutách).

Základem dobrého obrázku je na prvním místě dobré pozorování. Pozorovaný deep–sky objekt zakreslíme nejdřív obrysovou kresbou (obr. 24 a). Snažíme se vystihnout tvar objektu, slabší i jasnější místa. Přirozeně doplníme i okolní hvězdy. Tady je nutné zachovat přesně jejich polohy a případné chyby ihned opravit. Při zakreslování bohatšího hvězdného pozadí doporučuji chybnou hvězdu spíše zřetelně přeškrtnout, abychom při jejich gumování nepřišli o polovinu zakreslovaného objektu (u hvězdokup obzvlášť).

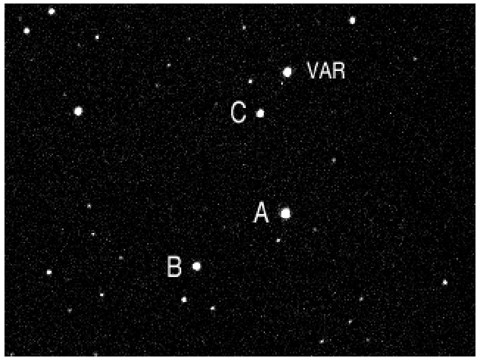
Další práce pokračuje už v teple a suchu. Po rutinních úpravách původního nákresu si vezmeme pauzovací papír a objekt na něj překreslíme, tentokrát už měkkou tužkou (já používám 8B) tak, jak reálně vypadal. Hvězdy doplníme slabým černým fixem. Výhodou pauzáku je, že můžeme mít původní kresbu pod ním a zachovat co nejpřesněji tvar objektu. Tím získáme v podstatě negativ (obr. 24 b), což vysvětluje další postup zpracování.

Teď už budeme potřebovat vybavenou fotografickou komoru. Pokud nemáte fotokomoru, zkuste požádat nějakého kamaráda fotoamatéra, určitě vám vyhoví. V nejhorším případě by to snad šlo i ručně v tmavé místnosti, pak ale nečekejte dobré výsledky. Zvětšovací přístroj nastavíme do výšky 29 se clonou 22 a časem 8 s. „Negativ“ položíme na černobílý fotopapír (např. Foma Speed C312 matný) a překryjeme sklem, aby pauzák držel na podkladu. Osvítíme a standardním



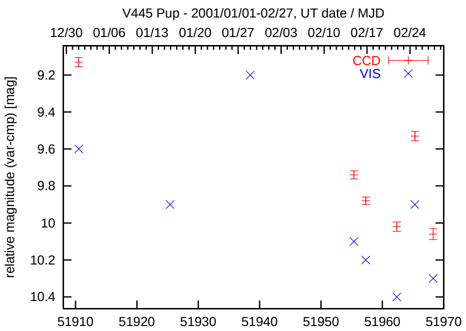
Obr. 17 — Největší kráter Psýché. 10. 9. 2000 snímkoval NEAR z výšky 100 km největší kráter (o průměru 5,3 km) na Erosu označovaný jako *Psýché*. Přímo přes kráter probíhají brázdy a příkopy, které jsou zřejmě pozdějšího původu. Vznikly snad při nějakém jiném velkém impaktu. Velmi šikmé osvětlení, přicházející z pravé strany, zvýrazňuje především vyvýšené valy kráteru. Nejsvětlejší povrch se pravděpodobně objevuje v místech, kde došlo k sesuvům starších, tmavých vrstev (viz též obr. 18). Na svazích valu jsou patrné velké balvany. © NASA/JHUAPL

Obr. 18 — Dne 16. 10. 2000, ve výšce 54 km nad povrchem, vyfotografoval NEAR tyto tři barevné obrázky. Barvy jsou „falešné“, vznikly totiž kombinací snímků v zeleném světle a ve dvou pásmech infračerveného oboru. Materiál, který díky dlouhodobému působení slunečního větru a dopadům mikrometeoritů ztmavnul a zčervenal, je zobrazen okrovou barvou. Naopak „čerstvý“ světlý materiál, který byl odkryt při sesuvech, vyznačuje barva bílá nebo světle modrá. Všimněte si, že světlý čerstvý materiál se nachází především na vnitřních částech kráterových valů, tj. tam, kde dochází k sesuvům. Stěny Himerosu (panorama nahoře) jsou však velmi často tak strmé, že světlé skvrny pokrývají rozsáhlé nepravidelné plochy (vpravo dole). Ve srovnání s Gasprou a Idou se na Erosu mění barva povrchového materiálu jen nepatrně, ale mnohem výraznější jsou však změny jasu. © NASA/JHUAPL



Obr. 22 — Okolíčko proměnné hvězdy V 445 Pup na CCD snímku z 24. 2. 2001 19:24 UT (expozice 30 s) pořízeném na HPHK 0,25 m reflektorem + CCD + V filtr; zorné pole je $9' \times 7'$, sever je nahoře, východ vlevo. Vyznačeny jsou tři srovnávací hvězdy z katalogu Hipparcos (TYC čísla):

A	6543.2917	8,761 VT	8,73 V
B	6543.2924	9,887 VT	9,90 V
C	6543.2922	10,375 VT	10,37 V



Obr. 23 — Světelná křivka V 445 Pup složená ze všech doposud získaných CCD měření a vizuálních odhadů. (V grafu jsou vyznačeny odlišnými symboly, aby byl patrný systematický posun zmiňovaný v textu.)

[1] Kato, T., Kanatsu, K., Takamizawa, K., Takao, A., Stubbings, R.: *Possible Nova in Puppis.* IAUC 7552, 30. 12. 2000

[2] Williams, R. E. *aj.*: *The Tololo Nova Survey: Spectra of Recent Novae.* ApJ. Suppl. **90**, s. 297–316, 1994

[3] Hanžl, D., Lehký, M.: *Possible Nova in Puppis.* IAUC 7557, 6. 1. 2001

Fotografování Měsíce

Martin Nekola

Tento příspěvek vznikl, protože jsem jednoho dne chtěl zkusit fotografovat Měsíc teleobjektivem. Chtěl jsem samo sebou znát alespoň přibližně expoziční doby pro danou světelnost objektivu. Začal jsem tehdy pátrat na Internetu pomocí vyhledávačů, ale nic vhodného jsem nenalezl. Rozeslal jsem tedy e–mailem několika svým známým prosbu o radu. Dostal jsem několik odpovědí, z nichž jsem výsledek shrnul v následujícího textu a také jsem je umístil na web — `http://sweb.cz/M.Nekola/etm.html`. Třeba se to taky bude někomu jednou hodit.

Sluneční hodiny (1) — Jaroměř

Martin Navrátil

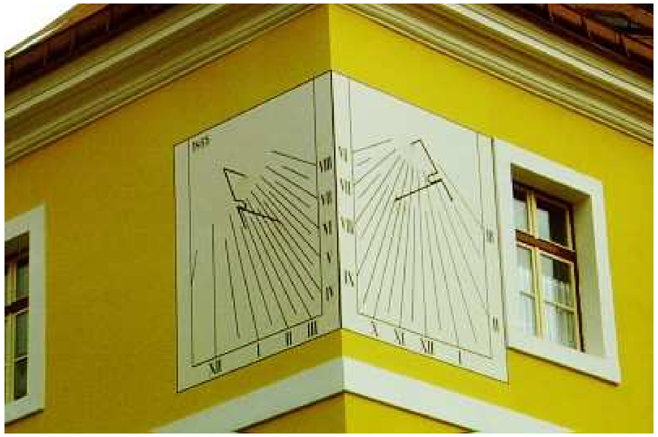
Jaroměř je jedním z nejstarších českých měst. Trvalé osídlení je datováno na počátek jedenáctého století, kdy zde přemyslovský kníže Jaromír založil hradiště a dal mu jméno Jaroměř. Královské město vzniklo za krále Přemysla Otakara II. Poté patřilo, podobně jako Hradec, k věnným městům českých královen. Z měst v blízkém okolí Hradce Králové je Jaroměř také místem s velkým „výskytem" slunečních hodin. Vím zatím o třech, z nichž jedny mají dva číselníky.

Nejstarší z jaroměřských slunečních hodin jsou na jižní stěně domu č. p. 52 na historickém náměstí (obrázek na titulní straně). Jsou namalovány na plechové desce připevněné mezi okny druhého patra domu. Mají sice datování 1642, ale z původních hodin zůstala patrně jen jejich podoba. V místě uchycení ukazatele je namalováno sluníčko, pod kterým je zachycen historický portrét středu města. Hodiny jsou v dobrém stavu, neboť byly nedávno společně s domem rekonstruovány.

Na břehu Labe pod náměstím jsou další sluneční hodiny, na ozdobném štítu vily č. p. 12 v ulici Sladovna (obr. 20). Viditelné jsou spíše z druhého břehu. Číselník je dělen po půl hodině od sedmé hodiny ranní do půl sedmé večer. Hodiny bohužel nemají ukazatel, ale v dohledné době bude snad doplněn při plánované opravě fasády domu.

Obr. 20 — Sluneční hodiny na štítu vily č. p. 12 v ulici Sladovna.

V letech 1780 až 1787 bylo v bezprostřední blízkosti Jaroměře vybudováno josefovské pevnostní město. Josefov byl sloučen s Jaroměří v roce 1948. Ve dvoře budovy velitelství pevnosti byly patrně v roce 1865 zhotoveny rohové sluneční hodiny (obr. 21). Pravý (jižní) číselník ukazuje čas od šesté hodiny ranní do třetí hodiny odpoledne, potom ukazuje již jen levý (západní) číselník. „Pracovní doba" levého číselníku končí v letních měsících v osm hodin večer. Oba číselníky jsou dělené po půl hodině. Ukazatele mají zajímavý tvar, který mohl snad sloužit nějakému nezjištěnému účelu v konstrukci hodin. Osy ukazatelů jsou nastavené rovnoběžně se zemskou osou. Hodiny jsou ve výborném stavu, neboť byly v létě roku 1999 renovovány při přestavbě devastovaných budov kasáren na obytné domy.



Obr. 21 — Sluneční hodiny na stěně dvora bývalého velitelství josefovské pevnosti v Lidické ulici č. p. 1.

V 445 Pup — prapodivná hvězda

Martin Lehký

Poklidnou atmosféru předposledního dne starého tisíciletí příjemně narušil cirkulář Mezinárodní astronomické unie IAUC číslo 7552, jehož hlavním obsahem byla zpráva o možné nově v souhvězdí Lodní záď (Puppis). T. Kato z Kyoto University v něm oznamuje, že Kazuyoshi Kanatsu (Matsue, Shimane, Japonsko) objevil na snímcích exponovaných 22. prosince (na film T–Max 400) novou proměnnou hvězdu s jasností 8,7 magnitudy [1]. Udává polohu $\alpha = 7\,\mathrm{h}\,37\mathrm{min}\,58\,\mathrm{s}$, $\delta = -25°56'51''$ (ekvinokcium 2000.0). Dodává také, že nenalezl žádný protějšek v Digital Sky Survey. O něco níže se můžeme dočíst, že K. Takamizawa (Saku–machi, Nagano) prošel 22 archivních snímků (opět pořízených na film Kodak T–Max 400) s limitem 14. magnitudy, které získal mezi 14. březnem 1994 a 3. prosincem 1999. Ani na jednom z nich se ale nový objekt nepodařilo zachytit. Super, máme tu další novu.

Příliš optimismu se však nevyplácí, stejně jako dělání předčasných závěrů. Již během několika následujících hodin se situace zkomplikovala. Starší publikovaná pozorování ukazují, že hvězda byla koncem listopadu stejně jasná jako v den objevu, což je velmi zvláštní. Nova přece nemá maximum jasnosti tak dlouhou dobu. Více světla do problematiky vnesla až spektroskopie, která vyřadila hvězdu ze škatulky pro klasické novy. Avšak kam s ní? To je těžká otázka. Spektrum ze 4. ledna (obor 420 až 750 nm) je charakterizováno emisními čarami Fe II, Na I a Ca I, které mají profily typu P Cygni. Emisní čáry H I a He I ve spektru chybí. Z měření dopplerovského rozšíření několika absorpčních čar byla určena