

# POVĚTROŇ

Královéhradecký astronomický časopis

číslo 2/2005  
ročník 13



SLOVO ÚVODEM. Dokončili jsme planetární stezku! Určitě se přijďte na Nový Hradec Králové podívat, jak vlastně vypadá sluneční soustava (v měřítku 1 ku 1 miliardě). V tomto obyčejném čísle stručně popisujeme stavbu, informace příslušné jednotlivým zastávkám uveřejníme ve speciálu.

Martin Lehký upozorňuje, že dojde ke srážce kosmické sondy s kometou, což je jistě zajímavý experiment, a že byla znovuobjevena ztracená kometa Blanpain. Miloš Boček pokračuje přehlídkou cirkumpolárních galaxií.

V Žamberku jsme si připomněli 110. výročí úmrtí dánského astronoma Theodora Brorsena, který mimo jiné objevil několik krátkoperiodických a dlouhoperiodických komet.

Filip Kotouček zve na hvězdárnu do Jičína a Eva Grossová s Pavlem Markem na setkání uživatelů dalekohledů.

Miroslav Brož

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

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

---

Povětroň 2/2005; Hradec Králové, 2005.

Vydala: **Astronomická společnost v Hradci Králové** (7. 5. 2005 na 170. setkání ASHK)

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

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

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

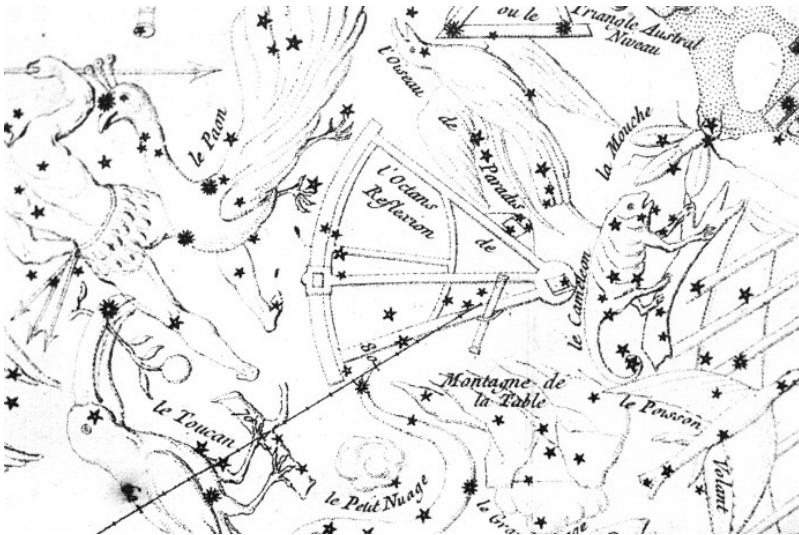
Martin Lehký a Miroslav Ouhrabka

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

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

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

Miroslav Brož, Martin Cholasta: <i>Stavba planetární stezky je hotova</i> . . . . .	4
Martin Lehký: <i>Deep Impact</i> . . . . .	6
Martin Lehký: <i>Kometa D/1819 W1 (Blanpain) znovunalezena?</i> . . . . .	10
Petr Horálek, Martin Cholasta: <i>Děni na obloze v květnu a červnu 2005</i> . . . . .	12
Miloš Boček: <i>Malý průvodce velkými objekty (2)</i> . . . . .	14
Martin Lehký: <i>Aktivní galaxie NGC 4151 CVn</i> . . . . .	22
Filip Kotouček: <i>Hvězdárna v Jičíně</i> . . . . .	26
Eva Grossová, Pavel Marek: <i>3. setkání majitelů a uživatelů dalekohledů</i> . . . . .	27
Martin Lehký: <i>Komety Theodora Brorsena</i> . . . . .	28
Miroslav Brož: <i>Brorsen opět v Žamberku</i> . . . . .	32
Miroslav Brož: <i>Kouzlo slunečních hodin</i> . . . . .	34
<i>Program Hvězdárny a planetária v Hradci Králové</i> . . . . .	35



Titulní strana: Startující raketa Boeing Delta II 2925 se sondou Deep Impact na palubě.  
K článku na str. 6.

Historie projektu planetární stezky v Hradci Králové se začala psát před několika lety. Přesněji ve chvíli, kdy se naše kolegyně Martina Junková, dnes Veselá, vrátila ze studijní cesty ze Švýcarska. Tam totiž ve chvílích volna ve svém okolí hledala zajímavá místa s astronomickou tematikou. Mezi jinými narazila na místní planetární stezku neboli model sluneční soustavy v měřítku 1 ku 1 miliardě, umístěný do krajiny coby turistická trasa. Martina vše zdokumentovala na diapozitivy, které nám po návratu promítla při setkání společnosti. Tehdy padl návrh na vybudování planetární stezky v Hradci Králové.

Při prvotním získávání podkladů pro návrh stezky jsme zjistili, že v Čechách několik podobných projektů již vzniklo, ale žádný zatím nebyl dokončen. Byla to tedy výzva, aby první planetární stezka stála právě v Hradci.

Rozhodli jsme se pro pěkně kulaté měřítko 1 ku 1 miliardě, přičemž velikosti těles i vzdálenosti, které mezi nimi musíme ujit, jsou v tomtéž měřítku. To bylo pro nás velmi důležité, aby školáci nezískali o sluneční soustavě zkreslené mínění (valná většina jiných projektů toto nedodrжуje).

Při návrhu trasy nám pomohl podnik Městské lesy, který dovolil vytyčit trasu stezky částečně po trase naučné stezky a využít tak turisticky nejatraktivnější území v okolí města. Trasa tedy vede od hvězdárny, kde je umístěn model Slunce, ke kostelíku Sv. Jana, kolem rybníků Roudnička, Datlík, Cikán a Biřička. Dále pokračuje kolem kostela na Novém Hradci Králové a končí modelem Pluta na lesním hřbitově. Celkem má planetární stezka 13 zastavení.

Po vytyčení trasy nás čekal návrh a výroba modelů planet a Slunce. Potýkali jsme se hned s několika problémy, jak vytvořit ucelenou řadu modelů, když ten největší model Slunce má v měřítku průměr přibližně 1,4 m a nejmenší model jádra Halleyovy komety má mít průměr 0,016 mm. Bylo také důležité, aby modely byly z materiálu nezajímavého pro sběrné suroviny.

Model Slunce jsme zhotovili jako dutou železobetonou kouli. Nejprve jsme v zemi vyhloubili jámu a pomocí dřevěné půlkruhové šablony ji upravili do tvaru polokoule. Svařili jsme železnou konstrukci ve tvaru „deštníku“ se závěsnými oky. Na stěny dutiny jsme naplácali obarvený beton, vložili železo a obyčejným betonem vytvořili dutou polokouli. Po důkladném zalévání a utužení jsme ji nechali vyzvednout jeřábem a pak celý postup ještě jednou opakovali. Připravili jsme betonový podstavec před hvězdárnou, do něhož jeřábek usadil jednu polokouli, zručně otočil druhou polokouli, rozbrušovačkou jsme odstranili oka a usadili polokoule na sebe. Mezeru jsme začistili a celý model natřeli fasádní barvou tak, aby zhruba odpovídala barvě skutečného Slunce (obr. 23, 24).

Modely velkých planet ve tvaru koulí zapuštěných do kuželů jsou soustružené ze dřeva. Malé planety jsme nechali soustružit z měkkého kovu a nejmenší tělesa

jsme vyrobili opilováním hřebíků. Provedli jsme důkladnou povrchovou úpravu barvami Xyladecor (obr. 22).

Sloupky pro planety a cedule jsou ze dřeva a překližky. Opatřili jsme je kovovými patkami a zabetonovali do země. Informační texty jsme vysázeli programem  $\text{\TeX}$ , vytiskli jsme je na barevné laserové tiskárně, nechali zalít do plastu, přilepili na sloupky a olištovali (obr. 25).

Naneštěstí jsme některé sloupky už museli předělávat, protože je poničili vandalové. Například Jupiter vydržel stát celé tři hodiny! Ještě, že máme nějaké rezervní. . .

Na stavbě se podíleli pracovníci hvězdárny a členové astronomické společnosti. Velkou část nákladů pokryla hvězdárna. Zde uvádíme řádový finanční rozpočet na stavbu planetární stezky (je-li uvedena nulová cena, pak se jedná o dar):

2 000	10	pytlů cementu
300		říční písek z Opatovic nad Labem
2 000		kovové pruty ve Feroně
1 000		barvy Fronton na probarvení betonu
500		fasádní barvy
4 000		buková překližka na cedule a nařezání
1 000		tisk informačních cedulí formátu A3
0		zalití cedulí do plastu
300		soustružení malých planet z kovu
0		zapůjčení svářečky
0		kovové patky pro ukotvení sloupků
3 000		ořechové dřevo na velké planety a soustružení
3 000		dřevěné hranoly na sloupky
800		manipulace jeřábem
1 500		barvy na povrchovou úpravu sloupků a planet
<hr/>		
~ 20 000		součet

Planetární stezce věnujeme *Povětroň Speciál 1/2005*, který bude sloužit jako tištěný průvodce s podrobnými informacemi o všech zastávkách. Vydáme jej příští měsíc, u příležitosti slavnostního otevření planetární stezky 1. června 2005, tj. na Den dětí. Srdečně Vás zveme!

Na závěr uvádíme ještě odkazy na jiné planetární stezky (a jejich měřítka):

- [1] *Burgkirchner Planetenweg* (1 : 1 000 000 000).  
<<http://www.burgkirchen.de/de/planetenweg.html>>
- [2] *Der Planetenweg Bülach* (1 : 5 000 000 000).  
<<http://www.astronomie.ch/events/album/planetenweg/image011.html>>
- [3] *Der Planetenweg in Weikersheim* (1 : 1 000 000 000).  
<<http://www.sternwarte-weikersheim.de/html/planetenweg.html>>
- [4] *Planetenweg Rettenegg – Stuhleck. Himmel auf Erden* (1 : 1 000 000 000).  
<<http://www.calendersign.ric.at/de/planetenweg/>>
- [5] *Planetenweg Warnemünde* (1 : 1 000 000 000).  
<[http://sternwarte.rostock.bei.t-online.de/z\\_planetenweg/index.htm](http://sternwarte.rostock.bei.t-online.de/z_planetenweg/index.htm)>

- [6] *Planetenweg zur III. Altenburger Museumsnacht* (1:20 mld., 1:667 mil.).  
<<http://home.t-online.de/home/F.Vohla/images/museumsnacht02/>>
- [7] *Planets walking way from Deutches Museum* (1:1 290 000 000).  
<[http://www.deutsches-museum.de/ausstell/dauer/astro/e\\_astro7.htm](http://www.deutsches-museum.de/ausstell/dauer/astro/e_astro7.htm)>
- [8] *Planetenwanderwege in Deutschland*.  
<<http://www.sternwarte-wetterau.de/planetenweg/>>
- [9] *Schwarzbach Planetenweg* (1:1 000 000 000).  
<<http://www.planetenweg.de/>>
- [10] *The Maine Solar System Model* (1:93 000 000).  
<<http://www.umpi.maine.edu/info/nmms/solar/index.htm>>
- [11] *The Sagan Planet Walk* (1:5 000 000 000).  
<<http://www.sciencenter.org/SaganPW/>>

## Deep Impact

Martin Lehký

Klidné prosluněné odpoledne na floridském Cape Canaveral narušil na pár okamžiků mohutný hřmot motorů ladně vypadající štíhlé rakety Boeing Delta II. Nic nechápající vystrašení ptáci se rozlétlí do širého okolí a dočasné přenechali vzdušný prostor lidem, aby si mohli splnit jeden mnoha dávných snů.

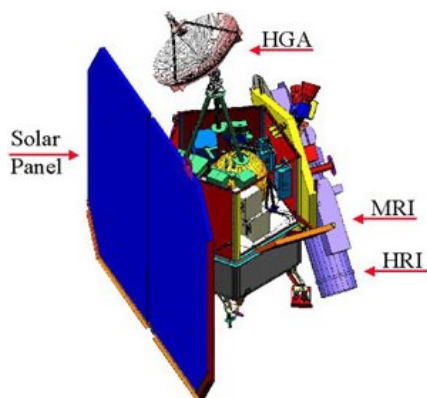
Dne 12. ledna 2005 se ve 13 h 47 min 08 s místního času (SEČ + 6 h) odlepila od rampy 17-B raketa Boeing Delta II 2925, ukrývající ve svém nitru sondu Deep Impact. Započala tak unikátní mise, která nemá obdoby. Zhruba po půlročním putování chladným prostorem sluneční soustavy dospěje sonda k cíli, stane se tak 4. července 2005, a v ten okamžik bude mít za sebou pouť dlouhou více jak 431 miliónů km a bude jí od Země dělit 133,6 miliónů km.

Hlavním úkolem kosmické sondy je přiblížení ke krátkoperiodické kometě 9P/Tempel 1 a dopad impaktoru, který by měl vytvořit na povrchu jádra kráter. Tím bychom se měli více dozvědět o struktuře kometárních jader a především o jejich přesném složení. Pokud se vše podaří, nakoukneme do let dávno minulých, přeneseme se v čase o pár miliard let zpět, do doby, kdy se formovala naše sluneční soustava. Všeobecně se totiž předpokládá, že komety jsou nositelkami původní látky, ze kterých vznikl planetární systém, Země a život na ní. Komety jsou klíčem k poznání našeho bytí.

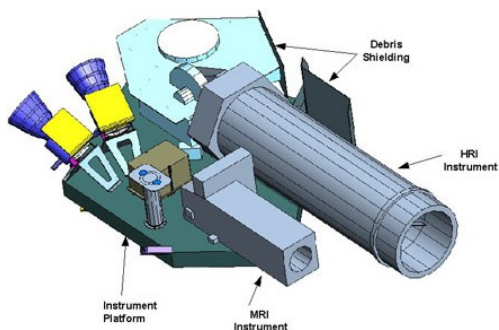
Architektura sondy Deep Impact byla kompletně navržena společností Ball Aerospace & Technologies Corp. Hlavní část sondy nese dva ze tří nejdůležitějších přístrojů, High Resolution Instrument (HRI) a Medium Resolution Instrument (MRI), které budou sloužit k pořizování fotografií, infračervené spektroskopii a optické navigaci. Sonda je tříosě stabilizována a zdrojem energie je pevně umístěný panel slunečních baterií o rozměru 2,8 m × 2,8 m, který je schopen dodávat výkon nejméně 92 W (v závislosti na vzdálenosti od Slunce). Získaná energie je uchovávána v NiH<sub>2</sub> akumulátoru. Základní konstrukce plástvového tvaru je z hliníku a na ní jsou pověšeny všechny přístroje a zařízení. Pohonnou jednotku tvoří jednoduchý hydrazinový motor, který dokáže změnit rychlost o 190 m·s<sup>-1</sup>. Důležitou



součástí je také High Gain Antenna (HGA), která v čase dopadu impaktoru bude schopna přenášet na Zemi snímky téměř v reálném čase. Sonda bude současně komunikovat se Zemí, v pásmu X a s odděleným impaktorem v pásmu S. Jelikož se sonda bude při průletu vnitřní komou pohybovat velmi znečištěným prostředím, hrozí velké riziko srážky s malými prachovými částicemi, které by mohly poškodit životně důležité části sondy. Na všechna citlivá místa tak byly instalovány malé destičky, jež slouží jako ochranné štíty a minimalizují následky případných kolizí.



Obr. 1 — Sonda Deep Impact.

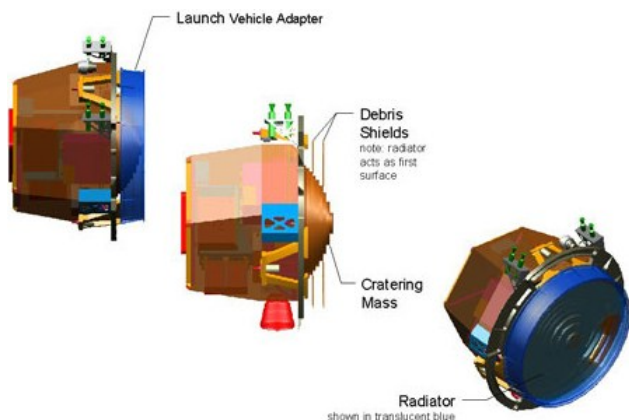


Obr. 2 — Platforma s přístroji MRI a HRI.

Součástí sondy je samostatné plavidlo, impaktor, které má dopadnout na povrch komety a vyvolat mohutný výtrysk kometární látky. Po celou dobu letu je mechanicky připevněn k sondě a je napojen na její elektrický systém. K oddělení dojde až 24 hodin před dopadem. Přesně na tento časový úsek má impaktor dimenzovaný vlastní zdroj energie.

Nejdůležitějším přístrojem je Impactor Target Sensor (ITS), vysoce přesný sledovač hvězd, který ve spolupráci s auto-navigačním algoritmem (vyvinutým v JPL pro misi Deep Space 1) navede impaktor s dostatečnou přesností na cíl. Případné malé korekce dráhy budou napraveny hydrazinovým motorkem, který si impaktor ponese sebou. Předpokládaná odchylka od plánovaného místa dopadu je kolem 300 m. Možná se tato hodnota zdá příliš velká, ale musíme si uvědomit, že rozměr jádra je asi 6 km a trefit se do něj při rychlosti řádu  $10 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$  bude velkým úspěchem. Vzhledem k hmotnosti impaktoru 370 kg a očekávané rychlosti  $10,2 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$  se uvolní energie 19 GJ (4,8 t TNT). Následkem by mělo být vytvoření kráteru o průměru kolem 30 m. Při dopadu se uvolní do prostoru velké množství látky ukrývající se pod povrchem, a ta bude zkoumána výše zmíněnými přístroji umístěnými na hlavní části sondy, která bude v okamžiku dopadu prolétat ve vzdálenosti asi 500 km od jádra. Aby nebyla spektroskopická měření příliš zatí-

žena znečištěním od pozůstatků impaktoru je tato část sondy vyrobena hlavně z materiálů, které se s největší pravděpodobností v jádře komety nenacházejí. Nejvíce zastoupena je měď (49 %) a hliník (24 %).



Obr. 3 — Impaktor.

Rozměry sondy Deep Impact jsou přibližně  $3,2\text{ m} \times 1,7\text{ m} \times 2,3\text{ m}$  a celková hmotnost se pohybuje okolo 601 kg (515 kg sonda a 86 kg palivo). Finanční náklady výpravy, od startu až po finální fázi, činí pouhých 300 milionů USD.

Důsledky střetnutí impaktoru s jádrem komety se budou také snažit zjistit teleskopy umístěné na oběžné dráze Země (HST, Chandra a Spitzer). Do monitorování se zapojí i pozemské observatoře. Náhlé zjasnění komety, až o několik magnitud, by mělo být pozorovatelné kolem 6 h 0 min UT ze západního pobřeží USA, Havajských ostrovů, východního pobřeží Austrálie a jižní části Tichého oceánu. V tento okamžik by měla být kometa viditelná i pouhým okem.

Nedílnou součástí mise Deep Impact je projekt Small Telescopes Science Program (STSP), který má za úkol shromažďovat pozemská optická data, při spolupráci profesionálních astronomů, soukromých observatoří a zkušených amatérských astronomů. Společným úsilím tak vznikne celosvětová síť, která bude díky velkému množství pozorovatelů schopna zajistit nepřetržité monitorování komety 9P/Tempel 1, a to v období před dopadem impaktoru i po něm. Získaná data by nám měla poskytnout komplexní pohled na procesy probíhající v komě. Projekt má následující oblasti zájmu:

- (1) širokopásmovou RI fotometrii (od listopadu 2004 až prosince 2005);
- (2) širokopásmovou VRI fotometrii a nefiltrované snímky ke studiu aktivity výtrysků (od března do září 2005);
- (3) širokopásmovou VRI fotometrii a nefiltrované snímky ke studiu náhlých zjasnění (od listopadu 2004 a po celý rok 2005);
- (4) úzkopásmovou fotometrii a spektroskopii (v období dopadu impaktoru).



K zapojení do programu STSP stačí splňovat několik základních požadavků. Minimální průměr teleskopu je stanoven na 24 cm a světelnost na  $f/4$  nebo  $f/5$ . Kvalita CCD kamery by měla dosahovat vyššího standardu, jaký poskytují renomovaní komerční výrobci těchto zařízení, např. Apogee, HiSIS, SBIG a Meade. Úhlové rozlišení by mělo být 2" na pixel nebo lepší. Registrace pozorovatelů a týmů je možná na adrese [2]. Prvním českým zástupcem, který se zapojil do projektu STSP, se stala stanice MPC 048 Hradec Králové s reflektorem JST (0,40 m,  $f/5$ ).

Stranou mise Deep Impact však nezůstanou ani ti, kteří nemají vážnější vědecké ambice. Na adrese [3] se můžeme registrovat do amatérské sekce Amateur Observers' Program. Zde bude vznikat jedinečná galerie obsahující CCD snímky, skenované fotografie, kresby a popisy. Projekt Deep Impact je tak otevřen široké veřejnosti.

Na závěr uvedeme základní informace o kometě samotné. Její historie se z lidského hlediska začala psát v druhé polovině 19. století. Objevena byla večer 3. dubna 1867, když se dostala do zorného pole 16 cm refraktoru Marseilleské observatoře, který Ernst Wilhelm Leberecht Tempel využíval k vizuálnímu hledání komet. Nacházela se na rozhraní souhvězdí Hada a Vah a měla vzhled difúzního obláčku o průměru 4' až 5'. Jasnost se pohybovala okolo 9 mag. V květnu 1867 vypočítal C. Bruhns z Lipska, že se jedná o krátkoperiodickou kometu s periodou 5,74 roku. Následující pozorování přinesla zpřesnění a konečná varianta dráhy ukazovala na periodicitu 5,68 roku. Posledním kdo spatřil kometu byl Julius Schmidt, našel ji 27. srpna 1867, ale byla již natolik slabá, že nemohl provést použitelné určení polohy. Kometu se ponořila do vzdálenějších končin sluneční soustavy a zmizela z dosahu tehdejších dalekohledů. Znovu ji našel až 4. dubna 1873 E. J. M. Stephan z Marseilleské observatoře. Potvrdila se tak oběžná doba komety a na základě dvojice návratů byla učiněna úspěšná předpověď pro rok 1879.

Podle výpočtů, které provedl Raoul Gautier, byla kometu nalezena 25. dubna 1879 poblíž očekávané polohy. Při tomto návratu byla sledována až do 8. července, nikdo však v té době netušil, že se jednalo o poslední pozorování na dlouhá desetiletí. Jak se později zjistilo, kometu se v roce 1881 přiblížila k Jupiteru na vzdálenost 0,55 AU a jeho gravitačním působením došlo ke zvětšení periheliové vzdálenosti z 1,8 AU na 2,1 AU. Následkem toho prakticky ustala veškerá aktivita a kometu se stala velmi slabým objektem. Fotografické pokusy o její znovunalezení při návratech v letech 1898 a 1905 tak ztroskotaly. Kometu se zařadila mezi ztracené objekty. Obrat nastal až v roce 1963, kdy Brian G. Marsden výpočty zjistil, že kometu prodělala další dvě přiblížení k Jupiteru, v roce 1941 na 0,41 AU a v roce 1953 na 0,77 AU, což mělo za následek opětovné snížení periheliové vzdálenosti. Poklesla až na 1,5 AU, což byla hodnota o trochu menší než v době objevu v roce 1867. Vzhledem k této skutečnosti se dalo očekávat zvýšení

aktivity a naděje na znovunalezení se zvýšila. Marsden publikoval nové předpovědi na následující dva návraty, 1967 a 1972. Při prvním z nich se o vyhledání komety pokoušela Elizabeth Roemerová. Na observatoři Catalina pořídila několik fotografií, ale jejich první zběžná prohlídka nedala žádné výsledky. Nicméně při podrobnější revizi desek v roce 1968 byl na jedné samostatné expozici, pořízené 8. června 1967, nalezen blízko předpovězené polohy slabý difúzní objekt asi 18 mag. Nicméně jediný snímek nemohl sloužit k definitivnímu potvrzení znovobjevění komety 9P/Tempel 1. K němu došlo až 11. ledna 1972 na observatoři Steward. Od té doby je kometa sledována pravidelně. Vzhledem k tomu, že se pohybuje v rezonanci středního pohybu 2 : 1 s Jupiterem, periheliová vzdálenost se neustále výrazně mění, v současnosti roste. Další snížení aktivity však nebude znamenat opětovnou ztrátu komety, neboť přístroje vybavené CCD prvky jí dokáží uhlídat.

Kometa 9P/Tempel 1 byla při svém minulém návratu v roce 1994 sledována také na královéhradecké hvězdárně. Během období od 30. března do 12. června získal Martin Lehký celkem 16 vizuálních odhadů celkové jasnosti komy. Počátkem června dosáhla maximální jasnosti, kolem 8,5 mag a byla bez větších obtíží viditelná i v binokuláru Somet Binar 25×100. Všechna pozorování jsou volně přístupná prostřednictvím internetu [6], [7].

- [1] *Deep Impact* [online]. [cit. 2005-02-17]. (<http://deepimpact.jpl.nasa.gov/>).
- [2] *Deep Impact: Small telescope science program* [online]. [cit. 2005-02-17]. (<http://deepimpact.umd.edu/stsp/login.cfm>).
- [3] *Deep Impact: Amateur observers' program* [online]. [cit. 2005-02-17]. (<http://deepimpact.umd.edu/amateur/login.cfm>).
- [4] *ICQ: Recent comet brightness estimate* [online]. [cit. 2005-02-17]. (<http://cfa-www.harvard.edu/icq/CometMags5.html>).
- [5] *ICQ: 9P/Tempel* [online]. [cit. 2005-02-17]. (<http://cfa-www.harvard.edu/iau/Ephemerides/Comets/0009P.html>).
- [6] LEHKÝ, M. *Vizuální pozorování komety 9P/Tempel 1* [online]. [cit. 2005-02-17]. (<ftp://astro.sci.muni.cz/lehky/9p.vis>).
- [7] LEHKÝ, M. *Astrometrická pozorování komety 9P/Tempel 1* [online]. [cit. 2005-02-17]. (<ftp://astro.sci.muni.cz/lehky/astrometry/9p.ast>).

## Kometa D/1819 W1 (Blanpain) znovunalezena? Martin Lehký

---

Dne 28. listopadu 1819 objevil M. Blanpain, během projektu vizuálního hledání nových vlasatic na Marseillské observatoři, novou kometu. Nacházela se na ranní obloze a její jasnost se pohybovala okolo 6,5 mag. Nezávislým objevitelem se stal nejúspěšnější lovec komet 19. století J. L. Pons, který ji našel 5. prosince 1819. Vzhledem k značné časové prodlevě však kometa nenese jeho jméno. Oficiální označení bylo stanoveno na 1819 IV P/Blanpain, dle současných pravidel na D/1819 W1 (Blanpain). Od svého objevu byla kometa sledována až do 20. ledna

1820. Necelý dvouměsíční oblouk však pokrývá jen 13 poloh, které byly použity k výpočtu dráhy. Vzhledem k malému počtu pozorování bylo dráhové řešení značně nejisté. Nicméně se výsledná eliptická dráha považovala za nejlepší řešení. Podle ní se měla kometa vracet každých pět let, ale od roku 1820 již nebyla nikdy nalezena a desetiletí od desetiletí se naděje snižovala až se kometa nakonec dostala mezi definitivně ztracené. Šance na znovunalezení podle staré efemeridy klesla na nulovou hodnotu a jediným východiskem mohl být čistě náhodný objev v rámci současných výkonných přehlídek oblohy. A skutečně, necelých dvěstě let po objevu Blanpainem se naskytlo možné řešení.

V roce 2003 oznámil S. Foglia z Milána, že M. Micheli vyslovil domněnku o možné identitě ztracené komety D/1819 W1 (Blanpain) s asteroidálním tělesem 2003 WY25, objeveným v rámci projektu Catalina Sky Survey 22. listopadu 2003 [1]. K tomuto závěru dospěl zpětnou integrací dráhy planety 2003 WY25 uvedenou v cirkuláři MPEC 2003–Y78 [2]. (Rozdíl v argumentu perihelia oněch dvou drah však činil kolem  $17^\circ$ .)

V současnosti P. Jenniskens, z Ames Research Center, nezávisle prokázal spojitost pozorování vykonaných v letech 1819 až 2003 s rozdílem argumentu perihelia jen  $0,2^\circ$ . Následné výpočty Briana G. Marsdena, zahrnující přehodnocené pozice z let 1819 až 1820, tento nepatrný rozptyl potvrzují. Marsden dále ukázal, že neshody všech tří úhlových elementů je možné snížit až na  $0,01^\circ$ . Zároveň publikoval následující orbitální elementy dráhy (s parametrem  $H = 21,1$  odpovídajícím stelárnímu vzhledu, které si těleso uchovalo i během těsného průletu ve vzdálenosti  $0,025$  AU kolem Země dne 12. prosince 2003):  $E = 2003$  prosinec 27,0 TT,  $T = 2003$  prosinec 11,5776 TT,  $q = 1,000069$  AU,  $e = 0,675583$ ,  $a = 3,082662$  AU,  $P = 5,412$  r,  $i = 5,9292^\circ$ ,  $\omega = 9,0695^\circ$ ,  $\Omega = 69,3827^\circ$ .

Zpětná integrace této dráhy nám dává pro rok 1819 značně rozdílný čas průchodu periheliem. Pokud se však započítá korekce  $\Delta T = -4,28$  dní a modifikují se úhlové elementy dráhy, dostaneme:  $E = 1819$  listopad 22,0 TT,  $T = 1819$  listopad 20,27 TT,  $q = 0,8893$  AU,  $e = 0,7028$ ,  $a = 2,9928$  AU,  $P = 5,18$  r,  $i = 9,23^\circ$ ,  $\omega = 349,65^\circ$ ,  $\Omega = 80,02^\circ$ .

Tyto elementy jsou ve vynikající shodě pro 10 ze 13 pozorování vykonaných v Paříži, Bologni a Milánu během časového intervalu 14. prosince 1819 až 15. ledna 1820. Odchylna v polohách činí jen  $90''$ . [3]

- [1] *MPEC 2004–W41: 2003 WY25* [online]. [cit. 2005-02-23]. <http://cfa-www.harvard.edu/iau/mpec/K03/K03W41.html>.
- [2] *MPEC 2003–Y78: Daily orbit update (2003 Dec. 27 UT)* [online]. [cit. 2005-02-23]. <http://cfa-www.harvard.edu/iau/mpec/K03/K03Y78.html>.
- [3] *IAUC 8485* [online]. [cit. 2005-02-23]. <http://cfa-www.harvard.edu/iauc/08000/08485.html>.

Pomalou zjasňuje kometa 9P/Tempel 1, která se stává notoricky známou díky brzkému setkání s družicí Deep Impact (viz článek na str. 6). Koncem května velice těsně ( $0,02^\circ$  východně) mĳí hvězdu  $\delta$  Virginis (3,4 mag). V období června se sune jihovýchodním cípem souhvězdí Panny a na konci června se ocitá na spojnici  $\alpha$  Vir (1,0 mag) –  $\zeta$  Vir (3,4 mag), asi v jedné třetině od  $\alpha$  Virginis (Spiky). Zpočátku období má jasnost asi 11,5 mag, na konci již asi 10,5–10,0 mag, takže je viditelná už silnějšími binokuláry.

Slábnoucí „kometa Vánoc 2004“ C/2004 Q2 Machholz se nachází v oblasti cirkumpolárních souhvězdí. Vstupuje do nejznámějšího severního souhvězdí Velké medvědice, kde 8. května prolétá v těsné blízkosti hvězdy  $\delta$  Ursae Majoris – Megres (3,3 mag), na východ od ní. Vzhledem k tomu, že Velký vůz v té době kulminuje po západu Slunce nedaleko nadhlavíku a navíc neruší Měsíc, jsou pozorovací podmínky více než dobré. Do konce května se ještě kometa dostane k severní hranici Honících psů, kde si pro nás připraví malé představení — průlet „po boku“ několika jasnějších galaxií. 15. června večer prolétá asi  $0,8^\circ$  západně od hvězdy Cor Caroli (2,9 mag). V té době bude mít 11–11,5 mag.

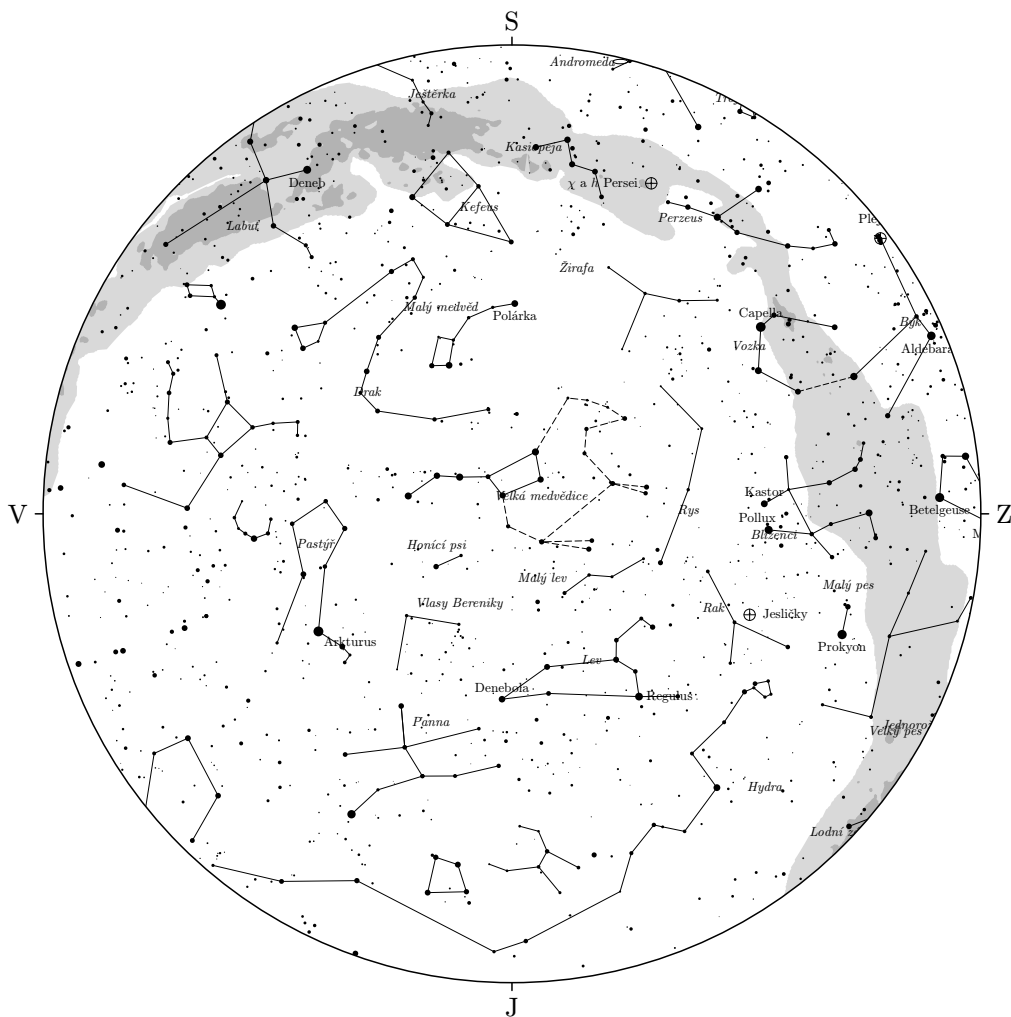
V souhvězdí Panny se nachází další astronomická lahůdka — jasná planetka Pallas. Opozice se Sluncem sice dosáhla v polovině března, ale po ní prochází v bezprostřední „blízkosti“ mnoha galaxií. V květnu se svou drahou na obloze dotýká ještě jižní části souhvězdí Vlasy Bereniky. Samotná planetka slábne ze 7,1 mag na 9,4 mag, takže je bez potíží viditelná i triedrem.

Poměrně rázně se začíná probouzet meteorická aktivita po mírné odmlce mezi polovinou ledna a polovinou dubna. Prvním rojem byly dubnové Lyridy, ale ty letos neměly dobré pozorovací podmínky. Lépe jsou na tom  $\eta$  Aquaridy, které začínají být aktivní koncem dubna a maximum mají večer 5. května, radiant však vychází až ráno. Měsíc rušit nebude, naopak nás překvapí brzo ráno jako dojemný srpek tři dny před novem. Zenitová frekvence tohoto roje je poměrně vysoká — až 40 meteorů za hodinu. Částice tohoto roje pocházejí z komety 1P/Halley a mají dosti vysokou vstupní rychlost 66 km/s. Roj se vyznačuje neostrým maximem a často během noci nastávají ještě maxima vedlejší, způsobená bohatou vláknitou strukturou proudu roje.

Červnovou a červencovou meteorickou aktivitu zajistí známý meteorický roj Bootid, jehož hodinové frekvence bývají velice proměnlivé (např. v roce 1998 vyjíměčně dosáhl 100 meteorů za hodinu). Maximum nastává kolem 28. června, kdy bude rušit Měsíc v druhé polovině noci. Raritou tohoto roje je nízká rychlost, jakou částice vstupují do zemské atmosféry — pouhých 18 km/s.

Nakonec uvedeme několik zajímavých konjunkcí: konjunkce Jupiteru s Měsícem nastanou 20. května a 16. června. Venuše se 17. května přiblíží k Hyádám

a den poté i k Aldebaranu. Zajímavé setkání Merkuru, Venuše a Saturnu nastane 25. června nízko nad západoseverozápadním obzorem.



**Obr. 4** — Obloha na začátku května ve 21 hodin SEČ.

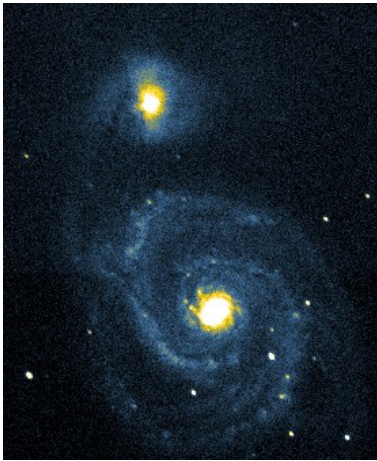
[1] Příhoda, P. aj. *Hvězdářská ročenka 2005*. Praha: Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, 2004. ISBN 80-86017-40-0.

V tomto díle se přesuneme do vedlejšího, na jasné galaxie velmi bohatého souhvězdí **Honicích psů** a dokončíme popis galaktické skupiny M 101. *Vírovou galaxii M 51*, tj. NGC 5194 (v Arpově katalogu pekuliárních a interagujících galaxií označenou Arp 85) a jejího těsného průvodce NGC 5195 jistě není třeba představovat. Je to jedna z nejkrásnějších dvojic galaxií na obloze, najdeme ji jihojihozápadně od hvězdy 24 CVn, nedaleko trojúhelníku hvězd asi 7. velikosti. Samotná NGC 5194 (typ Sbc) má jasnost 8,4 mag, je tedy vhodná už pro triedr. Její úhlové rozměry  $10,8' \times 6,6'$  odpovídají průměru 70 až 85 tisíc sv. r. Spirální ramena jsou ve větším přístroji snadno pozorovatelná. Je to vlastně první galaxie, u níž byla rozpoznána spirální struktura, možná i díky jasným modrým nově vzniklým hvězdám, které ramena krášlí. V jednom z nich, blízko středu galaxie, vybuchla supernova SN 1994I. Galaxie má aktivní jádro (AGN) typu LINER, méně často je řazena i mezi Seyfertovy galaxie II. typu. U menší **NGC 5195** (typ SB0-a pec nebo jen Irr; AGN typu LINER) se udává hvězdná velikost 9,6 mag a úhlové rozměry  $5,9' \times 4,6'$ , skutečný průměr má 45 tisíc sv. r. Je zřetelně deformována slapovými silami od velkého souseda. Vzdálenost dvojice je udávána v rozpětí 20 až 37 miliónů sv. r., nejpravděpodobnější je hodnota 27 miliónů sv. r.



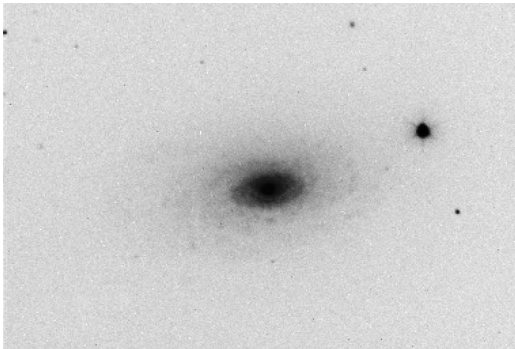
**Obr. 5** — Vírová galaxie M 51 = NGC 5194 CVn; 5. 4. 1994, 20 h 39 min–20 h 54 min UT, Schmidtova komora 420/600/1000, film Medix Rapid (X-ray), vývojka Rodinal R09 1 min 40 s, ustalování 15 min. Foto Martin Lehký.

Nedaleko lze spatřit dvě slabé eliptické galaxie vzdálené asi 110 až 115 miliónů sv. r., které také tvoří fyzický pár. Jasnější **NGC 5198** (11,8 mag,  $2' \times 1,7'$ , typ E2) je lehce naležitelná — leží přibližně na prodloužení spojnice dvou východnějších hvězd zmiňovaného trojúhelníku směrem na jihojihozápad. Slabší a bodovější **NGC 5173** (12,1 mag,  $1' \times 1'$ , typ E0) se nachází o něco západněji.



**Obr. 6** — M51 snímána Newtonem 250/1250 a CCD kamerou SBIG ST-5. Foto Miroslav Brož.

Severně od hvězdy 19 CVn se nalézá galaxie **M 63** (*Slunečnice*), patrná už v triedru, neboť má jasnost 8,6 mag. Na obloze zaujímá rozměry  $12,6' \times 7,5'$ . Vzdálenost je udávána různě: 25 až 37 miliónů sv. r., takže její skutečný průměr vychází 60 až 95 tisíc sv. r. Galaxie patří k morfologickému typu Sbc, řadí se mezi slabě aktivní (typu LINER). Hostila jasnou supernovu SN 1971I, jež dosáhla 11,8 mag.

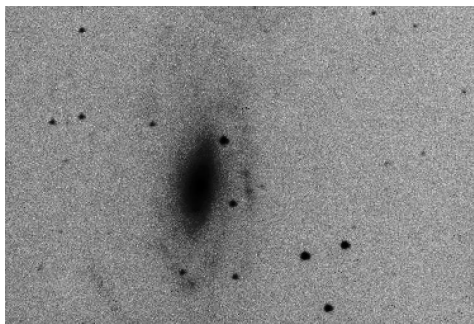


**Obr. 7** — M 63 dalekohledem JST (Newton 400/2000, CCD kamera SBIG ST-7). Foto Martin Lehký.

Dříve než se dostaneme ke dvěma významným galaktickým skupinám, je vhodné upozornit na dvě velmi jasné, a přitom poměrně vzdálené galaxie. Nalézají se východojihovýchodně od  $\alpha$  CVn a jsou díky několika jasným hvězdám v jejich blízkosti snadno naležitelné; navíc jsou dobře vidět už v Sometu Binaru. Severněji položená aktivní spirální galaxie **NGC 5005** (typ SBbc, LINER) má jasnost 9,8 mag, rovnoměrně rozloženou po ploše  $5,8' \times 2,9'$ . Dělí nás od ní vzdálenost 45 až 60 miliónů sv. r., skutečný průměr má asi 115 tisíc sv. r. Jižnější

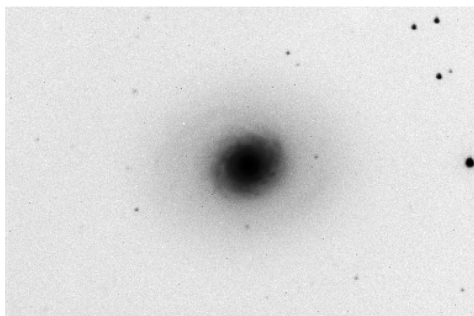


**NGC 5033** je rovněž aktivní (typ Sc, Seyfertova galaxie I. typu), o něco slabší (10,2 mag) a úhlově větší ( $9,8' \times 3,6'$ ). Má průměr asi 185 tisíc sv. r. a vzdálená je 40 až 50 miliónů sv. r. Obě galaxie tvoří malou fyzickou skupinu spolu se sedmi dalšími galaxiemi.



**Obr. 8** — NGC 5033. Foto Martin Lehký.

Především v jihozápadní části souhvězdí se rozprostírá galaktická skupina Canes I (jiným názvem skupina M 94). Ta obsahuje čtyři velké a 37 středně velkých trpasličích galaxií; vzdálenost od jejího středu k nám je 13 miliónů sv. r. Nejznámější člen této skupiny, velmi jasná spirální galaxie **M 94** (8,2 mag, typ Sab) je pozorovatelná již v triedru. Nachází se severovýchodně od spojnice  $\alpha$  a  $\beta$  CVn. Je vzdálená 17 miliónů sv. r. Jelikož tuto galaxii pozorujeme „shora“, má přibližně okrouhlý tvar o celkových rozměrech  $12,3' \times 10,8'$  (skutečný průměr je asi 60 tisíc sv. r.). Aktivitou svého jádra vykazuje přechod mezi typem LINER a Seyfertovým typem AGN. Dobře patrná je zvláště středová oblast galaxie, obklopená prstencem, v němž dochází k překotnému zrodu hvězd.



**Obr. 9** — M 94. Foto Martin Lehký.

Severoseverovýchodně od  $\beta$  CVn ležící **NGC 4449** je na pohled velmi nápadná nepravidelná galaxie typu Irr, s „hranatým“ (obdélníkovým) tvarem. Úhlovou velikost má  $6,2' \times 4,9'$ , po celé ploše je rovnoměrně jasná a celkově dosahuje

9,6 mag. Je zřejmě blíže než M 94 (12 miliónů sv. r.) a má průměr jen 20 tisíc sv. r. Galaxie je velmi slabě aktivní, s emisními čarami ve spektru a s překotným vznikem nových hvězd.

Do skupiny dále náleží dvě zajímavé galaxie, které lze vyhledat na jihozápad od hvězdy 6 CVn. Spirální **NGC 4244** (10,4 mag, typ Sc) je s průměrem 65 až 70 tisíc sv. r. největší galaxií skupiny. Pozorujeme ji z boku a je to snad nejpráhlejší jasná galaxie na obloze, má totiž rozměry  $15,9' \times 1,8'$ . Najdeme ji snadno, neboť se nalézá kousek západně od dvou hvězd 6,5 mag a 7,5 mag. V prostoru je od nás vzdálená 15 miliónů sv. r. Asi  $1,5^\circ$  dál na jihojihozápad leží **NGC 4214**, což je naopak shora pozorovatelná nepravidelná galaxie typu Irr. Vzhledem k její jasnosti 9,8 mag je i přes nedostatek zachytných bodů (hvězd) v tomto úseku oblohy snadno naležitelná. Má úhlovou velikost  $8,4' \times 7,2'$ , ale dobře patrná je hlavně amorfni středová oblast. Vzdálenost galaxie je 13 miliónů sv. r a průměr 30 tisíc sv. r. Pozorujeme v ní překotný zrod hvězd.

Když už jsme v této části oblohy, můžeme mimo skupinu Canes I nalézt ještě **NGC 4369**, jen  $25'$  severozápadně od hvězdy 6 CVn. Galaxie je malá, slabší, symetrická, nejistého typu Sa nebo S0. Jasnost má 11,7 mag, úhlovou velikost  $2,4' \times 2,4'$ , vzdálená je asi 50 miliónů sv. r.

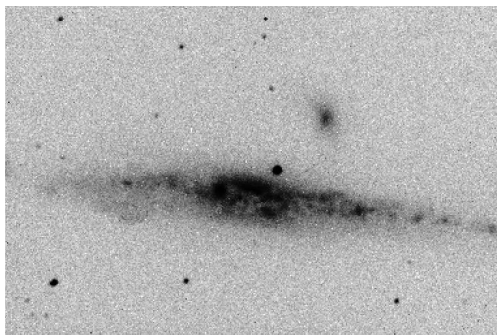
Přesuneme-li se téměř o  $3^\circ$  na západ, nalezneme **NGC 4151**, známou Seyfertovu galaxii I. typu. Její jasnost se zřetelně mění v rozmezí 10,5 mag až 12,2 mag. Galaxie je morfologického typu SBab, její celkový rozměr včetně velmi slabých a vizuálně hůře pozorovatelných okrajů je  $6,8' \times 5,3'$ . Vzdálenost činí 45 miliónů sv. r., dle jiných údajů až 70 miliónů sv. r. (Viz též článek Martina Lehkého na str. 22.)

Jen několik úhlových minut severovýchodně můžeme spatřit okrouhlou mlhavou skvrnku — spirální galaxii s příčkou **NGC 4156** (typu SBb). Musíme však použít periferní vidění a vyčkat na dobré atmosférické podmínky, protože má jasnost pouze 13,2 mag (a rozměry  $1,3' \times 1,2'$ ). Galaxie je od nás velmi vzdálená, přes 300 miliónů sv. r., a do skupiny NGC 4151 tedy nepatří. Má jen slabě aktivní jádro typu LINER.

Ještě dále na sever pozorujeme dalšího člena skupiny, **NGC 4145** (11,3 mag,  $5,9' \times 4,1'$ , typ SBcd). Její spirální ramena svítí slabě a spíše vidíme pouze středovou výduť. Celkem skupina NGC 4151 obsahuje 6 galaxií.

Vraťme se zpět ke skupině Canes I, do jihozápadní části souhvězdí, kde se nachází galaxie **NGC 4395**, asi  $1,75^\circ$  západně od dvou hvězd 6. velikosti. Je to pravděpodobně Seyfertova galaxie I. typu (někdy je však udáván typ LINER) a morfologického typu SBd (někdy je ale uváděn typ Irr). Galaxie není i přes svou udávanou jasnost 10,2 mag téměř vůbec viditelná, protože má poměrně velké úhlové rozměry  $12,3' \times 10'$ . Jeví se pouze jako extrémně slabé zjasnění v tomto místě oblohy, a to ještě za velmi dobrých podmínek. Vzdálenost galaxie je přibližně 14 miliónů sv. r.

V této oblasti se ještě chvíli zastavíme. Přesuneme zorné pole dalekohledu od dvojice hvězd o  $2^\circ$  na východojihoýchod a objevíme pěknou dvojici galaxií natočených k nám svou hranou (vzájemně jsou vzdáleny asi půl stupně). Jde jednak o severnější a velmi jasnou **NGC 4631**, hlavního člena stejnojmenné skupiny, do níž patří celkem asi 11 galaxií. Galaxie s populární přezdívkou *Velryba* má jasnost 9,2 mag, úhlové rozměry  $15,2' \times 2,8'$ , průměr 115 tisíc sv. r. a je typu SBcd. Jižnější výrazně slabší, ale stále zřetelná **NGC 4656** (10,5 mag,  $15,3' \times 2,4'$ , průměr 110 tisíc sv. r.) je porušená spirální galaxie s příčkou typu SB-Irr. Těsně u NGC 4631 zaujímá místo slabý eliptický průvodce **NGC 4627** typu E4p, s jasností 12,4 mag. Díky rozměrům  $2,2' \times 1,7'$  je za vhodných podmínek pozorovatelný jako slabé zjasnění na severozápadním okraji NGC 4631. Přes středovou oblast galaxie NGC 4656 se rovněž překrývá malá galaxie NGC 4657, která s ní patrně interaguje; je však vizuálně nerozlišitelná. Celá soustava čtyř galaxií je od nás vzdálena asi 30 miliónů sv. r.

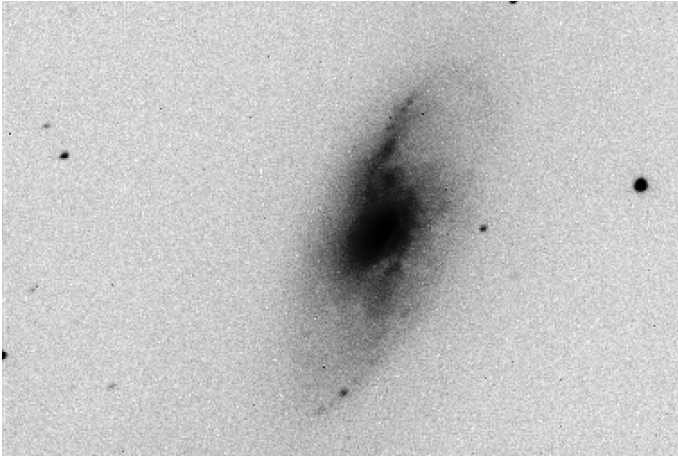


**Obr. 10** — NGC 4631. Foto Martin Lehký.

Nejvýznamnějším a největším zástupcem skupiny Canes II je snadno viditelná a krásná spirální galaxie s příčkou **M 106** (typu SBbc), v níž vzplanula supernova SN 1981K. Je to Seyfertova galaxie I. typu, s jasností 8,4 mag. Úhlové rozměry má  $17,4' \times 6,6'$  a skutečný průměr 130 až 150 tisíc sv. r. Tato galaxie s charakteristicky deformovanými spirálními rameny ve svém středu hostí černou díru o hmotnosti přibližně  $3,6 \cdot 10^7 M_\odot$ . Je vzdálena 24 milióny sv. r., leží před středem skupiny.

Celá skupina Canes II obsahuje 9 velkých a několik desítek menších galaxií. Střed skupiny je 30 miliónů sv. r. daleko (leží v prostoru za skupinou Canes I). Dalšími členy jsou slabá, ale patrná **NGC 4248** (12,5 mag,  $2,9' \times 1,2'$ , typ SBb), ležící těsně u M 106, a **NGC 4460** (11,3 mag,  $4,2' \times 1,3'$ , typ SB0-a). Tu najdeme  $0,75^\circ$  severně od výše zmíněné NGC 4449 (kousíček severovýchodně od hvězdy 7,5 mag).

V okolí M 106 je ještě několik slabších galaxií do této skupiny nepatřících. Ze strany je viditelná **NGC 4217** (11,2 mag,  $4,8' \times 1,5'$ , typ Sb); leží jihovýchodně



Obr. 11 — M 106. Foto  
Martin Lehký.

od hvězdy 7,3 mag. Má prachový pás v galaktické rovině, ovšem těžko viditelný. Je vzdálená asi 45 milionů sv. r. **NGC 4346** (11,1 mag,  $3,2' \times 1,3'$ , typ SB0), jihovýchodně od M 106, je vzdálená kolem 55 milionů sv. r. Obě galaxie jsou členy skupiny Ursa Maior S. O něco severněji položená **NGC 4220** typu Sa má jasnost 11,4 mag a rozměry  $3,9' \times 1,5'$ . Tato 50 milionů sv. r. vzdálená galaxie obsahuje aktivní jádro typu LINER.

Do skupiny Canes II však náleží pěkná těsná pekulární dvojice, svítící severozápadně od  $\beta$  CVn: spirální galaxie **NGC 4490** (Arp 269, 9,8 mag,  $6,4' \times 3,2'$ , typ SBcd) a nepravidelná **NGC 4485** (11,9 mag,  $2,4' \times 1,8'$ ), která je v oku patrná až chvíli po zahlédnutí té první jasnější. V NGC 4490 vybuchla supernova SN 1982F. Obě galaxie jsou narušené vzájemným slapovým působením a jsou od nás vzdálené 25 milionů sv. r.

Asi  $2^\circ$  východním směrem lze nalézt podobně velkou, ale méně jasnou interagující dvojici: poměrně jasnou galaxii **NGC 4618** (Arp 23, 10,8 mag,  $4,2' \times 3,4'$ , typ SBm/SBd) s jedním spirálním ramenem a asi  $8'$  severoseverovýchodně od ní **NGC 4625** (12,4 mag,  $2,3' \times 1,9'$ , typ SB pec/SBm).

Nakonec ještě upozorníme na slabou spirální galaxii v jihovýchodní části souhvězdí. Pouze půl stupně západně od známé kulové hvězdokupy M 3 můžeme za výborných podmínek zahlédnout **NGC 5263** (13,3 mag,  $1,6' \times 0,4'$ , typ Sc). Tato galaxie je vzdálena kolem 220 milionů sv. r.

Zajímavé objekty je rovněž možné pozorovat v souhvězdí **Draka**. Na hranici s Velkou medvědicí, jihojihozápadně od  $\kappa$  Dra se nachází pěkná eliptická **NGC 4125** s jasností 9,7 mag a úhlovými rozměry  $6' \times 5,1'$ , které odpovídají průměru 130 tisíc sv. r. ve vzdálenosti 78 milionů sv. r. Galaxie je slabě aktivní typu LINER.

Jasnou spirální galaxii nalezneme nedaleko severního pólu ekliptiky. Dostaneme se k ní, když asi dvakrát prodloužíme vzdálenost mezi hvězdami 27 a 28 Dra směrem k severovýchodu. Jedná se o **NGC 6503** (10,2 mag,  $7' \times 2,5'$ , typ Sc, LINER, vzdálenost 17 milionů sv. r., skutečný průměr 35 tisíc sv. r.).

Ještě jasnější je **M 102** (9,9 mag) — čočková galaxie s temným pásem v galaktické rovině (vizuálně nepozorovatelným). Leží přibližně  $4^\circ$  jihozápadně od  $\iota$  Dra a na obloze má velikost  $6,5' \times 3,1'$ . Jde o aktivní galaxii (typu LINER až Seyfert) vzdálenou 50 milionů sv. r. a s průměrem 75 tisíc sv. r. Asi  $1,5^\circ$  od ní na východo-severovýchod objevíme **NGC 5907** (*Trísku*), když přejedeme přes trojici hvězd 7,5 mag až 8 mag. Je velmi protáhlá, s jasností 10,3 mag a velikostí  $11,8' \times 1,3'$ . Tato galaxie typu Sc je podobně vzdálená jako M 102, ale má průměr 185 tisíc sv. r. Před více než půl stoletím v ní vzplanula supernova SN 1940A.

Velice zajímavou skupinku, pojmenovanou *Triplet v Draku*, pozorujeme nedaleko odsud, mezi hvězdami 12 a 13 Dra. V oblasti zaujímající jen málo přes  $0,25^\circ$  se tísní tři galaxie, z toho dvě s aktivním jádrem. Směrem od východu k západu je první **NGC 5985**, Seyfertova spirální galaxie typu SBb o přibližné jasnosti 11,1 mag a úhlovém rozměru  $5,4' \times 2,7'$ , vzdálená okolo 115 milionů sv. r. Asi  $6'$  od ní pak eliptická pekuliární **NGC 5982** (typ E3p) mající AGN typu LINER s jasností rovněž asi 11,1 mag a rozměry  $3' \times 2,1'$ , vzdálená kolem 130 milionů sv. r. Nakonec **NGC 5981**, úzká spirála ( $2,7' \times 0,3'$ ) typu Sbc, s jasností 13 mag; leží trochu blíže, kolem 80 milionů sv. r. Je viditelná jen za lepších podmínek a jen bočním pohledem. Nedaleko odsud jižním směrem se nachází opět hranou natočená **NGC 5987** typu Sb; jasnost má 11,7 mag, velikost  $4,2' \times 1,3'$ , vzdálená je asi 135 milionů sv. r.

Nakonec se ještě podíváme na dvě zajímavá místa v západní části Draka. Asi  $5^\circ$  severně od  $\kappa$  Dra, severovýchodně od jasné dvojice hvězd (5,5 mag a 6,3 mag) lze vyhledat tři galaxie, které k sobě fyzicky patří; jejich prostorová vzdálenost od Země je 80 až 95 milionů sv. r. Skupina vlastně obsahuje celkem pět galaxií a je pojmenovaná po nejjasnější obří eliptické **NGC 4291**. Ta má jasnost 11,5 mag a úhlové rozměry  $2' \times 1,7'$ . Galaxie obsahuje ve svém středu obří černou díru o hmotnosti  $2,0 \cdot 10^8 M_\odot$ . Kousek severovýchodně od ní leží slabší **NGC 4386** (11,7 mag,  $2,6' \times 1,6'$ , typ SB0) a jen asi  $6'$  na jihovýchod od NGC 4291 se nachází poněkud mlhavější spirální **NGC 4319** (11,9 mag,  $2,8' \times 2,1'$ , typ SBab).

Těsně jižně od jádra NGC 4319 je možné při troše štěstí a dobré viditelnosti pozorovat podivuhodný objekt vzdáleného vesmíru — kvasar **Markarian 205**, jevící se jako slabá hvězdička 14,5 mag. Ve skutečnosti se toto supermasivní galaktické jádro s černou dírou ve středu nalézá ve vzdálenosti asi 1,1 miliardy sv. r. (jeho rudý posuv  $z = +0,071$ ). Hostitelská galaxie je patrně spirálního typu SBab.

Z ještě větší vzdálenosti září další kvasar v tomto souhvězdí — rádiový zdroj **3C 249.1**. Vyskytuje se mezi dvěma hvězdami 13. hvězdné velikosti, necelých  $5^\circ$  západním směrem od předchozího. Místo lze sice nalézt snadno, avšak vzhledem

k jasnosti 14 mag (která se nepatrně mění) není vždy snadno pozorovatelný. Vzdálenost kvasaru podle jeho rudého posuvu ( $z = +0,313$ ) vychází kolem 4 miliard sv. r.<sup>1</sup>

V souhvězdí **Malé medvědice** leží spirální galaxie **NGC 6217** (Arp 185), přes  $2^\circ$  severovýchodně od spojnice hvězd  $\eta$  a  $\zeta$  UMi. Kvůli malé úhlové velikosti ( $3,3' \times 3,2'$ ) se jeví jen jako malá okrouhlá skvrnka jasná 11,2 mag. Jde o galaxii typu SBbc, aktivní Seyfertovu galaxii II. typu, navíc s překotným zrodem hvězd. Je vzdálená asi 60 miliónů sv. r.

Přechodem do souhvězdí **Kefta** se přiblížíme k rovině naší Galaxie, tudíž zde možnost pozorování galaxií vinou jejich zákrytu Mléčnou dráhou výrazně klesá. V západní části souhvězdí, necelý  $1^\circ$  jihozápadně od hvězdy 4 Cep, leží v poli slabých hvězd **NGC 6951**. Tato galaxie morfologického typu SBbc není příliš výrazná i přes svou přibližnou jasnost 10,6 mag, její spirální ramena září velmi slabě. Má velikost  $3,9' \times 3,5'$ , vzdálená je kolem 65 miliónů sv. r. Její jádro je aktivní (na rozhraní mezi typem LINER a Seyfertovou galaxií II. typu).

Na jihozápadní hranici souhvězdí Kefta, nedaleko otevřené hvězdokupy NGC 6939, lze spatřit pěknou spirální galaxii **NGC 6946**, již řazenou do letního souhvězdí **Labutě**. Má jasnost 8,8 mag a úhlovou velikost  $11,2' \times 9,8'$ . Tato galaxie typu Sc-Scd je vzdálená jen 17 až 20 miliónů sv. r., takže její průměr činí asi 65 tisíc sv. r. Jde o typický případ hvězdné soustavy viditelné shora. Spirální ramena jsou však pro malou plošnou jasnost galaxie obtížně pozorovatelná, spíše je vidět pouze středová část, za zhoršených podmínek jen malá výduť a její blízké okolí (podobně jako u M101). Někdy se galaxii také říká *Ohňostroj*, neboť v ní bylo zaznamenáno již 8 výbuchů supernov (v letech 1917 až 2004). Nedávná supernova SN 2004et dosáhla při objevu (koncem září 2004) hvězdné velikosti 12,8 mag, a bylo proto snadné ji pozorovat i na nepříliš tmavé obloze. Navíc slábla velmi pomalu — začátkem prosince měla stále kolem 13 mag. V NGC 6946 bylo nalezeno dalších 27 zbytků po výbuších supernov, nejznámější z nich má označení MF16. Téměř polovina této galaxie vlastně leží v souhvězdí Kefta a jen něco málo přes polovinu v Labuti.

V jižní části souhvězdí **Kasiopeja**, protnutého Mléčnou dráhou, západně od hvězdy  $\alpha$  Cas, se nachází dvě trpasličí eliptické galaxie patřící do naší Místní skupiny galaxií, podskupiny M31. Východnější, o něco jasnější (9,2 mag) a bližší (2 milióny sv. r.) je **NGC 185**. Za lepších podmínek je obstojně pozorovatelná jako téměř rovnoměrně jasný mlhavý flek, který se směrem do středu jen pozvolna

---

<sup>1</sup> Nezapomeňme, že pro velké hodnoty  $z$  rudého posuvu nelze použít dopplerovský vztah  $v = zc$  (kde  $v$  označuje radiální rychlost objektu a  $c$  rychlost světla) pro výpočet vzdálenosti z Hubbleova vztahu  $v = Hr$  (kde  $H$  je Hubblova konstanta a  $r$  vzdálenost). U vzdálenějších objektů musíme hodnotu rudého posuvu přepočítávat na vzdálenost s pomocí škálového faktoru neboli expanzní funkce  $R$  v různých dobách existence vesmíru, což souvisí se způsobem rozpínání geometrie vesmíru.



zjasňuje. Úhlové rozměry galaxie jsou  $12,5' \times 10,4'$  a skutečný průměr 8 tisíc sv. r. Jako typ je udáván dE0, někdy také dSph/dE3p, jinak jde o Seyfertovu galaxii II. typu.

**NGC 147** (typu dE4 nebo dSph/dE5) se nachází o jeden stupeň západněji. Má jasnost 9,5 mag a vzdálená je 2,4 miliónů sv. r. Úhlovou velikost má  $13,5' \times 8,2'$ , což odpovídá průměru 10 tisíc sv. r. Pro svou „rozplizlost“ a stejnoměrný jas bez středového zjasnění je velmi obtížně pozorovatelná. Patří totiž mezi LSB (Low Surface Brightness) galaxie, tedy galaxie s malou plošnou jasností. K jejímu spatření musíme použít co nejmenší zvětšení, nebo světelnější přístroj s velkým zorným polem (např. Somet Binar).

Uděláme výjimku a přeskočíme z velké části obtočnové souhvězdí Persea (bude mu věnována pozornost při popisu podzimních souhvězdí) a stejně tak souhvězdí Rysa (galaxie ležící v jeho neobtočnové části budou uvedeny zároveň s popisem jarních souhvězdí), zavítáme už jen do souhvězdí **Žirafy**. V jeho jihovýchodní části, nedaleko hvězdy 51 Cam, se nachází pěkná úhlově velká galaxie **NGC 2403**. Patří do skupiny M 81, někdy je však považována i za vůdčího člena samostatné malé skupiny zahrnující slabší galaxie NGC 2366 a UGC 4305. Je to spirální galaxie s širokou příčkou a malým jádrem (typu SBc-SBcd), vzdálená 11 miliónů sv. r. Má jasnost 8,5 mag a celkové rozměry na obloze (včetně slabých obtížně pozorovatelných okrajů)  $23,4' \times 11,8'$ ; její skutečný průměr činí 75 tisíc sv. r. V této galaxii loni na přelomu července a srpna vzplanula velmi jasná supernova SN 2004dj, v době objevu měla kolem 11,2 mag. Mohli jsme ji vizuálně sledovat od léta až do konce listopadu, kdy sestoupila pod 15 mag, a ztratila se tak z dosahu většiny amatérských dalekohledů.

POKRAČOVÁNÍ

[1] <http://www.skymap.com>

[2] <http://www.anzwers.org/free/universe/index.html>

[3] <http://simbad.u-strasbg.fr/Simbad>

[4] <http://nedwww.ipac.caltech.edu>

## Aktivní galaxie NGC 4151 CVn

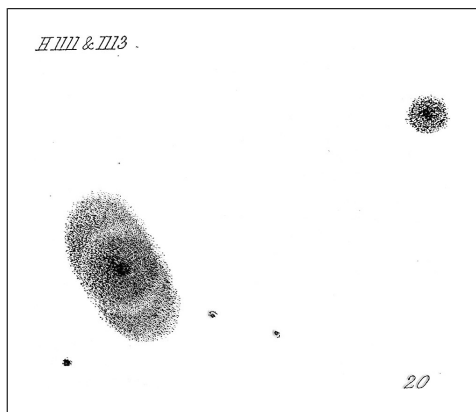
Martin Lehký

Aktivní galaktická jádra patří bezesporu mezi nejfantastičtější extragalaktické objekty současné astrofyziky. Jsou to snad nejzářivější objekty ve vesmíru, chrlící nezměrné množství energie do mezigalaktického prostoru na všech vlnových délkách, od rádiových vln až po záření gamma. Stejně extrémní jsou světelné změny. Aktivní galaktická jádra mohou měnit svoji jasnost na časových škálách několika minut, dní až desetiletí.

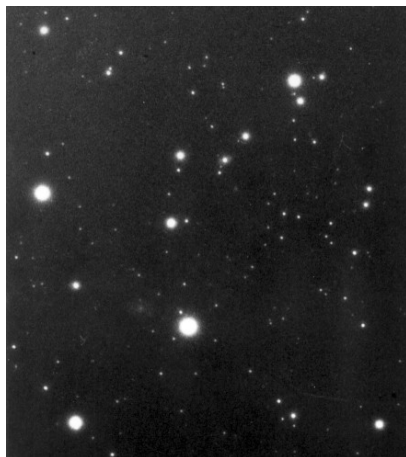
V západní části souhvězdí Honících psů (Canes Venatici) se nachází jeden z nejjasnějších zástupců aktivních galaktických jader, Seyfertova galaxie I. typu, NGC 4151. Podle originálního *New General Catalogue* (NGC) z roku 1888 je ob-



jevitelům NGC 4151 a sousední maličké galaxie NGC 4156 William Herschel [3]. Jednu z prvních kreseb těchto galaxií je možno najít v díle Williama, third Earl of Rosse, *On the Construction of Specula of Six-Foot Aperture; and a selection from the Observations of Nebulae made with them*, Philosophical Transactions, 1861, Plate XXVII, Fig. 20. Autorem kresby je B. Stoney a věrně zachycuje základní strukturu galaxie: jasné jádro obklopené difúzní mlhovinkou kruhovitého tvaru, která je protilehlými souměrně položenými jasnějšími laloky modelována do eliptického tvaru. Křížová identifikace galaxií je následující H 1111 = NGC 4151 a H 1113 = NGC 4156.



**Obr. 12** — První kresba NGC 4151 a 4156. Autor B. Stoney.



**Obr. 13** — Galaxie NGC 4151 CVn; 1. 3. 1995, 22 h 40 min–22 h 50 min UT, Schmidtova komora 420/600/1000, film Medix Rapid (X-ray). Foto Martin Lehký.

Galaxie NGC 4151 se nachází na souřadnicích  $\alpha = 12\text{ h } 10\text{ min } 32,579\text{ s}$ ,  $\delta = +39^\circ 24' 20,63''$  (při ekvinokciu J2000,0) [1]. Celkový zdánlivý rozměr galaxie činí  $7' \times 6'$  [10], ale krajové části jsou velice nezřetelné. Nejjasnější částí, která dominuje galaxií, je kompaktní jádro. V porovnání s galaxií má téměř zanedbatelný průměr, zdá se, že není větší než  $0,08''$  [11]. Na základě současných znalostí je NGC 4151 klasifikována jako (R')SAB(rs)ab: Sy1.5. Zjištěná vzdálenost se v závislosti na použitých metodách pohybuje v rozmezí 13 až 20 Mpc. Heliocentrická radiální rychlost je  $(995 \pm 3)\text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$  a rudý posuv  $(0,00332 \pm 0,00001)$  [2].

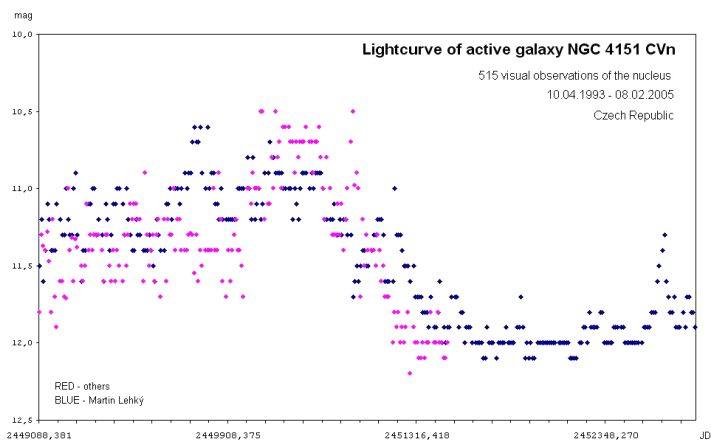
Jasnost galaxie se udává 11,5 mag, ale ve skutečnosti se dá hovořit o jasnosti průměrné, neboť neustále podléhá změnám. Proměnnost ve viditelné oblasti spektra byla poprvé oznámena v roce 1967 [4] a o rok později došlo k potvrzení této skutečnosti [12]. V následujících letech byla shromažďována archivní pozorování

a světelná křivka byla podrobena mnoha analýzám. Hlavním předmětem zájmu se stalo nalezení periody světelných změn, ale toto snažení nebylo úspěšné. Jistý zlom nastal v roce 1981, kdy Lyutyi a Oknyanskii [7] přišli s vícesložkovou strukturou proměnnosti. Jako řešení navrhli čtyři komponenty. V roce 1984 nastalo u galaxie hluboké minimum, a jelikož bylo v souladu s jejich vícesložkovou teorií, přineslo podnět k dalšímu studiu. Lyutyi a Oknyanskii se pustili do důkladné analýzy všech publikovaných pozorování a výsledek zveřejnili v práci z roku 1987 [8]. Jako podklad pro světelnou křivku sloužilo zhruba 420 měření ve filtrech UBV, získaných za období 1967 až 1984, a 560 měření z fotografických desek, získaných za období 1906 až 1982. Výsledkem studia bylo zpřesnění vícesložkové struktury proměnnosti. První komponentou jsou rychlé změny na škále 10 až 100 dní, druhá složka ovlivňující světelné změny má periodu zhruba 4 roky, třetí zhruba 14 let a čtvrtá složka je dlouhodobá s periodou asi 80 let (minima nastala v letech 1910 a 1980). Světelná křivka však není tvořena pouze výše uvedenými složkami, ale bývá výrazně ovlivňována rychlými změnami. Na jejich existenci upozornil už Fitch aj. [4], zároveň s publikováním objevu proměnnosti jádra. Rychlá proměnnost je nepravidelná a neprojevuje se vždy. Nezávisí také na aktivitě samotného jádra, není rozdílu zda se nachází v minimu či maximu. Amplituda změn bývá do 0,07 mag během 15 až 20 minut [6].

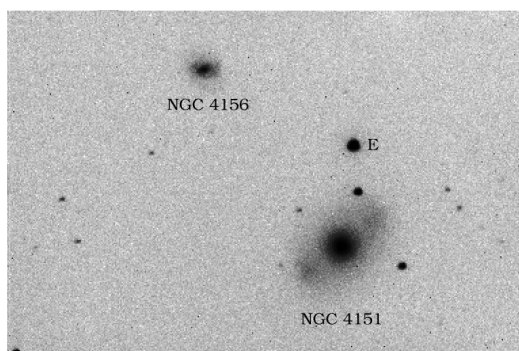
Podle teorie vícesložkové struktury proměnnosti mělo na počátku devadesátých let dojít ke zvýšení aktivity galaktického jádra. V souvislosti s touto skutečností byla v časopise anglické společnosti *The Astronomer* publikována výzva k pozorování, součástí textu byla i vyhledávací mapka s vyznačenými srovnávacími hvězdami [9].

Ve stejném období se u nás formovala skupina vizuálních pozorovatelů, která se věnovala této nevdědné galaxii. Nicméně sledování aktivních galaktických jader je dlouhodobou a na první pohled nudnou záležitostí, a tak postupem času ubývalo pozorovatelů, až došlo k rozpadu celé skupiny. Splnila však svůj účel, protože během svého působení pokryla vizuálními odhady období zjasnění, ke kterému na počátku devadesátých let skutečně došlo. Jasnost jádra se tehdy vyšplhala až k 10,5 mag a galaxie byla bez větších obtíží dobře viditelná i v binokuláru 25×100. Při odhadování jasnosti však museli být pozorovatelé obezřetní a k odhadům se spíše doporučovalo použití většího přístroje. Velkým nebezpečím, bylo přecenění výsledné jasnosti, pokud se důkladně neoddělila stelární centrální část jádra od slabě difúzního „obalu“. V současnosti se jádro galaxie nachází v klidové fázi a jasnost lehce kolísá převážně kolem 12,0 mag. Databáze pozorovací skupiny obsahuje celkem 515 vizuálních odhadů celkové jasnosti jádra od 21 pozorovatelů, za období od 10. dubna 1993 do 8. února 2005. Největší počet pozorování, 317, učinil Martin Lehký [5].

Pokud se mezi čtenáři tohoto krátkého článku najdou zájemci o pozorování, nechtě se obrátit na adresu autora: [makalaki@astro.sci.muni.cz](mailto:makalaki@astro.sci.muni.cz).



**Obr. 14** — Světelná křivka galaxie NGC 4151. 515 vizuálních odhadů od 21 pozorovatelů za časové období 10. dubna 1993 až 8. února 2005.



**Obr. 15** — Snímek NGC 4151 a 4156 pořízený 5. 2. 2005 pomocí reflektoru JST (0,40 m,  $f/5$ , CCD ST-7, bez filtru) v Hradci Králové. Vyznačená srovnávací hvězda E má hvězdnou velikost 11,47 mag. Foto Martin Lehký.

- [1] CLEMENTIS, E. D. *Optical Positions of Seyfert Galaxies*. Mon. Not. R. A. S., **197**, 1981, s. 829–834.
- [2] DE VAUCOULEURS, G., DE VAUCOULEURS, A., CORWIN JR., H. G., BUTA, R. J., PATUREL, G., FOUQUE, P. A. *Third Reference Catalogue of Bright Galaxies: Version 3.9*. 1991.
- [3] DREYER, J. L. E. *A New General Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars*. Mem. Mon. R. A. S., **49**, 1881, s. 1–237.
- [4] FITCH, W. S., PACHOLCZYK, A. G., WEYMANN, R. J., *Astrophys. J.*, 1967, **150**, s. 67.
- [5] LEHKÝ, M. *Visual observations of Active Galactic Nuclei* [online]. [cit. 2005-02-19]. <http://astro.sci.muni.cz/lehky/agn.html>.
- [6] LYUTYI, V. M., ASLANOV, A. A., VOLKOV, I. M., KOLOSOV, D. E., KHRUSINA, T. S. *The Investigation of Rapid Brightness Variability of the Nucleus of NGC 4151*. *Astron. Zu.*, **15**, 1989, s. 579–589.

- [7] LYUTYI, V. M., OKNYANSKIJ, V. L. *Peculiarities in the Optical Variability of the Galaxy NGC 4151*. Soviet Astr. Letters, **7**, 1981, s. 364.
- [8] LYUTYI, V. M., OKNYANSKIJ, V. L. *The Time-Amplitude Characteristics of the Optical Variability of NGC 4151 in 1906–1984*. Astron. Zh., **64**, 1987, s. 465–475.
- [9] *NGC 4151*. The Astronomer, 1993 February, **29**, 346, s. 229.
- [10] NILSON, P. *Uppsala General Catalogue of Galaxies, 1973*. Acta Universitatis Upsalienis, Nova Regiae Societatis Upsaliensis, 1973, series V, **1**.
- [11] SCHWARZSCHILD, M. *An Upper Limit to the Angular Diameter of the Nucleus of NGC 4151*. Astrophys. J., **182**, 1973, s. 357.
- [12] ZAITSEVA, G. V., LYUTYI, V. M., A. C., **470**, 1968, s. 7.

## Hvězdárna v Jičíně

Filip Kotouček

Na kraji Českého ráje, vpravo u silnice před odbočkou do Jičína ze směru od Mladé Boleslavi, je nenápadná budova s typickou kupolí hvězdárny.

Jičínská hvězdárna má dlouholetou tradici, na kterou bylo po delší odluce znovu navázáno před dvěma roky. Je to lidová hvězdárna zabývající se popularizační a osvětovou činností a drobným vývojem přístrojů pro astronomii. Spolupracujeme s hvězdárnami i s jednotlivci z řad odborné veřejnosti. Garantem odborných znalostí je Prof. Ing. Josef Kabeláč, CSc. Hvězdárna je vybavena přístrojem typu Newton 500/2500 na německé montáži.



Provozování hvězdárny je závislé na laskavé podpoře města Jičín. Právě pro školy z Jičína a okolí, místní obyvatele, ale i pro sváteční návštěvníky, třeba v období letních prázdnin, je tato hvězdárna určená.

Vzhledem k tomu, že hvězdárna nemá trvalou každodenní obsluhu, je nutné návštěvy dohodnout na telefonním čísle 605 269 601 u pana Filipa Kotoučka. Program může být dohodnut pro jednotlivce i pro skupinky nadšenců, co se chtějí „podívat na hvězdičky“. Mezi jednotlivými pozorováními je možné sejít do přízemí hvězdárny, kde je situovaná klubovna a přednášková místnost v jednom, vybavená audiovizuální technikou. Těšíme se, že nás navštívíte.



### 3. setkání majitelů a uživatelů dalekohledů

Eva Grossová, Pavel Marek

Letos se uskuteční třetí setkání na Skymasteru. V minulém roce nám v květnovém termínu vůbec nepřálo počasí — bylo zataženo a velmi chladno. Přesto se zde sešlo téměř 20 nadšenců, Například při vyjímání korekční desky ze Schmidt-Cassegrain dalekohledu sledovali někdy i se zatajeným dechem. Díky panu Zahájskému jsme měli možnost se seznámit s několika typy dalekohledů z jeho nabídky.

Po diskuzi jsme se rozhodli posunout termín setkání o měsíc déle. Třetí setkání se tudíž uskuteční od 3. do 5. června 2005, přičemž hlavní program se koná v sobotu 4. června 2005 od 14 hod do ranních hodin následujícího dne. Podrobnosti o programu se dozvíte na WWW stránkách (<http://www.skymaster.cz>). Bude zaměřen na zpracování snímků z CCD kamer a digitálních fotoaparátů. V praktických ukázkách uvidíme, jak ze snímků dostat maximum. K dispozici budou dalekohledy, CCD kamera i kvalitní digitální fotoaparáty, takže mohou přijet i ti, kteří o této technice teprve uvažují a chtějí si ji vyzkoušet. Uvítali bychom předběžné přihlášení na email ([astronomy@seznam.cz](mailto:astronomy@seznam.cz)).

Dánský astronom Theodor Johan Christian Ambders Brorsen (29. července 1819 až 31. března 1895) objevil během svého bohatého astronomického života protisvit zvířetníkového světla, kulovou hvězdokupu NGC 6539 v souhvězdí Hadonoše, ale také dvě krátkoperiodické a tři dlouhoperiodické komety. Pojdme se společně na tyto komety podívat podrobněji a přibližme si jejich osudy.

### 5D/1846 D2 (Brorsen) = 1846 III

Svojí první kometu objevil Brorsen večer 26. února 1846 v německém Kielu. Nacházela se v souhvězdí Ryb a měla jasnost kolem 7,5 mag. Objevu přispěly značně příznivé geometrické podmínky. Den před svým nalezením prošla kometa periheliem a následně se začala přibližovat k naší planetě, minimální vzdálenosti 0,52 AU dosáhla 27. března. Díky tomu byla sledována ještě po celý následující měsíc, až do 22. dubna 1846. Již z prvních pozic, získaných během března, se zdálo velice pravděpodobné, že se kometa pohybuje po eliptické dráze. Výpočtů se ujal slavný Johann Franz Encke. První řešení dráhy ukazovala na periodicitu 3,4 roku, ale pozdější výpočty z delšího oblouku tuto hodnotu zpřesnily na 5,5 roku. Návrat komety byl proto očekáván roku 1851. Nicméně vzhledem k nepříznivým podmínkám a vzdálenosti 1,31 AU od Země zůstaly všechny pokusy o znovunalezení marné.

Více štěstí přinesl následující předpovězený návrat. Večer 18. března 1857 se podařilo kometu vyhledat německému astronomu Karlu Christianu Bruhnsenovi. Nacházela se v souhvězdí Velryby, měla vzhled kondenzované mlhovinky o průměru 2,5' bez chvostu a její jasnost se pohybovala okolo 5,5 mag. Původně byla kometa považována za nové těleso, ale již první získané elementy dráhy vykazovaly značnou podobnost s elementy očekávané Brorsenovy komety. Během dubna byla jejich vzájemná identifikace definitivně potvrzena. Počátkem května se kometa přiblížila k Zemi na 0,73 AU a byla sledována až do 23. června 1851. Ze dvou návratů a z poměrně dlouhého oblouku dráhy se podařilo vypočítat přesné elementy, které již zaručovaly, že se kometa v budoucnu neztratí. V roce 1862 byly geometrické podmínky nepříznivé a kometu se nepodařilo nalézt. Naopak v následujících návratech, 1868, 1873 a 1879 byla kometa úspěšně sledována. Zvláště posledně zmiňovaný návrat byl velice příznivý a kometa byla sledována po celé čtyři měsíce. Krásné zakončení krátké kariéry. Po nepříznivém návratu v roce 1884 nebyla totiž nalezena ani v roce 1890. Se stejným výsledkem dopadly i všechny následující pokusy. Kometa 5D/Brorsen se definitivně ztratila a poslední pozorování je z roku 1879.

Co se mohlo stát? Příčiny mohou být v zásadě dvě. Buď zmizela kometární aktivita, nebo došlo k rozpadu jádra, zapříčiněné mimo jiné častými přiblíženími k planetě Jupiter, do jehož rodiny kometa náležela. Nejspíš se se tedy s kometou již nikdy nesetkáme, i když jisté mizivé procento naděje stále existuje. Třeba by



neaktivní jádro nebo jeho zbytek mohl náhodou uvíznout v sítích celooblohových automatizovaných hlídek, jakými jsou LINEAR, NEAT nebo Catalina. V každém případě je možno vyloučit úspěch systematického pátrání a musíme se spolehnout se jen na náhodu.

### **C/1846 J1 (Brorsen) = 1846 VII**

Ráno 1. května 1846 objevil Brorsen svojí druhou kometu. Pozorovacím stanovištěm byl opět Kiel, kde setrval po úspěšném ukončení studia na zdejší univerzitě. Nová kometa se nacházela v západní části souhvězdí Pegase, poblíž hranic s Lištičkou, a měla jasnost 7,5 mag. Na sklonku pátého červnového dne prošla periheliem ve vzdálenosti 0,63 AU, sledována byla do 12. června 1846. Dráhové řešení nám ukazuje, že se pohybuje po eliptické trajektorii s dobou oběhu zhruba 537 let. Vzhledem ke krátkému období, během něhož byla kometa sledována, není hodnota periody příliš přesná.

### **23P/Brorsen–Metcalf = 1847 V**

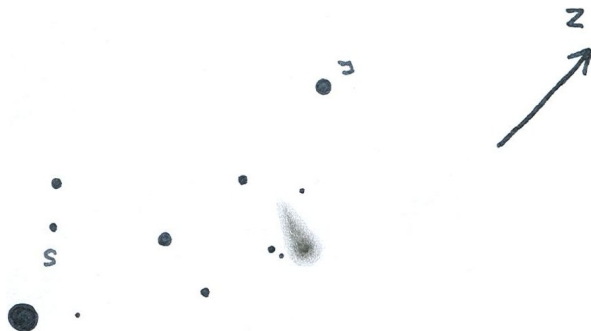
V roce 1847 působil Theodor Brorsen u profesora Henrika Christiana Schumachera na hvězdárně v Altoně, ale krátce na to, někdy v letech 1847 až 1848, odchází do Čech na žamberecké panství. Přijal nabídku barona Johna Parishe a na dlouhých deset let se stala jeho působištěm soukromá hvězdárna nacházející se v zámecké zahradě, která svým bohatým a moderním vybavením poskytovala skvělé zázemí. Jelikož neznáme přesné období Brorsenova příchodu do Žamberka, místo objevu třetí a nejslavnější komety je nejisté. Prameny se rozcházejí a uvádějí buď Altonu nebo Žamberk. Asi každý z nás by se samozřejmě raději klonil k druhé variantě, ale na rozřešení si budeme muset počkat. Snad se podaří objevit v archivech a kronikách potřebná a ověřená data. Nyní však zapomeňme na místo objevu a podívejme se na historické události spjaté s vlasaticí samotnou.

V pozdní noci 20. července 1847 našel Brorsen v souhvězdí Trojúhelníku, u hranic s Beranem, na tehdejší dobu poměrně slabou kometu, s jasností přibližně 9,5 mag. Měla vzhled značně difúzní mlhovinky bez centrální kondenzace a bez chvostu. Kometu nezávisle objevil 11. srpna 1847 také K. G. Schweizer z Moskvy a ve své zprávě udává podobný vzhled. O něco dříve, 6. srpna, prošla kometa ve vzdálenosti 0,65 AU od Země a mířila dále do perihelia, kam dospěla 10. září 1847. Poslední pozorování pochází ze 13. září 1847. Elementy dráhy naznačovaly, že se kometa pohybuje po velmi protáhlé elipse, podobné dráze komety 1P/Halley. Perioda byla odhadována v rozmezí 71 až 99 roků, přičemž nejpravděpodobnější se zdál interval mezi 71 až 75 roky. Návrat se tedy očekával někdy mezi rokem 1919 až 1922. A opravdu, těsně před svítáním 21. srpna 1919 objevil Reverend Joel H. Metcalf (z Camp Idlewild, South Hero, Vermontu, USA) kometu, která se později ukázala být totožná s Brorsenovou kometou. Nalezl ji v západní části souhvězdí Pegase, jižně od hvězdy Scheat, jako objekt o jasnosti 8,5 mag. Následující noc objev potvrdil Edward Emerson Barnard z Yerkesovy observatoře,



kteřý kometu popisuje jako velkou a difúzní mlhovinku s těžko definovatelnou centrální kondenzací. Jasnost odhadl na 15 mag. Dále uvádí, že koma je nepatrně více kondenzována ve své jižnější části. Během několika následujících dní byla kometa nezávisle objevena ještě třemi astronomy — 22. srpna jí nalezl Giacobini (v Paříži), 28. srpna Ostrolev (v Theodosii na Krymu) a 2. září Selavanov (v Petrohradě). Pozorovací podmínky při tomto návratu byly velice příznivé. Především zásluhou poměrně těsného přiblížení k Zemi, 6. září nás od komety dělilo jen 0,20 AU. V tomto období se stala jasným objektem a byla viditelná pouhým okem. Průměr komy byl odhadován mezi 25' až 30'. Maximální jasnosti 4,5 mag dosáhla kometa počátkem října, přitom měla stále vzhled kruhové difúzní mlhovinky bez patrného chvostu. Ten se začal postupně rozvíjet až o něco později a největší délky 8,5° dosáhl v polovině měsíce. Pak kometa jen slábla a poslední pozorování pochází 18. listopadu 1919, kdy se ponořila do ranního svítání.

I když byla dráha komety po dvou návratech známa s poměrně slušnou přesností, nebylo její nalezení v roce 1989 příliš snadné. Mnohé pokusy zůstaly bez úspěchu a štěstí se usmálo až na Eleanor F. Helinovou, pracující u přehlídkové Schmidtovy komory o průměru 0,46 m na observatoři Mount Palomar. Kometu 23P/Brorsen–Metcalf objevila na deskách exponovaných 4. července 1989. Nacházela se v souhvězdí Ryb a získané přesné polohy naznačovaly, že předpovězený průchod periheliem vyžaduje korekci  $-15,6$  dne. Fotografická jasnost se pohybovala okolo 15 mag. Ve velmi krátké době po objevu se rozběhlo množství pozorovacích programů a do sledování se zapojily i velké teleskopy a nejmodernější technika. Značný zájem byl dán především podobností s kometou 1P/Halley. Astronomickému světu se totiž naskytl jedinečná příležitost k porovnání základních charakteristik obou těles. 7. srpna se kometa přiblížila k Zemi na vzdálenost 0,62 AU. Průchod komety periheliem zapříčinil další růst jasnosti a 25. srpna se stala viditelnou pouhým okem. Chvost dosahoval délky 3° a 4. září dokonce 8°. Při tomto návratu byla kometa sledována i z královéhradecké hvězdárny. Na rani obloze v období mezi 30. červencem a 10. srpnem 1989 pořídil Martin Lehký čtyři vizuální pozorování a kresby (obr. 16, 17).



**Obr. 16** — Kresba komety Brorsen–Metcalf pořizená 6. 8. 1989 mezi 0 h 10 min a 0 h 20 min UT Sometem Binarem 25×100 z královéhradecké hvězdárny. Kometa měla vzhled difúzní mlhovinky se silnou centrální kondenzací DC 5. V pozičním úhlu 335° byl dobře patrný chvost sahající do vzdálenosti 7'. Úhlový průměr komy byl 4,5' a její jasnost 7,5 mag. Autor Martin Lehký.



**Obr. 17** — Kresba pořízená 10. 8. 1989 mezi 1 h 0 min a 1 h 10 min UT binokulárem Somet 25×100 v Chlívčích (kousek od Rtně v Podkrkonoší). Kometa měla vzhled difúzní mlhovinky se silnou centrální kondenzací DC 6. V pozičním úhlu 295° byl dobře patrný chvost sahající do vzdálenosti 6'. Průměr komy byl 4' a celková jasnost 6,7 mag. Autor Martin Lehký.

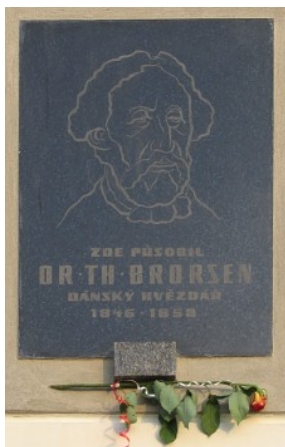
### C/1851 P1 (Borsen) = 1851 III

V pozdní noci 1. srpna 1851 objevil Borsen svoji první skutečně doloženou „žambereckou“ kometu. Nacházela se v jihovýchodním cípu souhvězdí Honících psů, poblíž hranice s Pastýřem, a její jasnost dosahovala 7,5 mag. Periheliem prošla 26. srpna ve vzdálenosti 0,98 AU a sledována byla až do posledního zářijového dne roku 1851.

### C/1851 U1 (Borsen) = 1851 IV

Pátou a zároveň poslední kometu objevil Borsen v Žamberku 22. října 1851. Nacházela se v souhvězdí Honících psů a měla jasnost 4 mag. Periheliem prošla dlouho před svým objevem, kolem Slunka se těsně prosmýkla 1. října, kdy vzájemná vzdálenost činila pouhých 0,14 AU. Sledována byla do 20. listopadu 1851.

- [1] BARTOŠKA, J., CHOLASTA, M., DLABOLA, L. *Dánský astronom Theodor J. Ch. A. Borsen.* Hradec Králové: MAFY, 1998. Knihovnička matematiky a fyziky č. 14. ISBN 80-86148-21-1.
- [2] Gary W. Kronk's cometography: 5D/Borsen [online]. [cit. 2005-04-04]. <http://cometography.com/pcomet/005d.html>.
- [3] Gary W. Kronk's cometography: 23P/Borsen-Metcalf [online]. [cit. 2005-04-04]. <http://cometography.com/pcomet/023p.html>.
- [4] LEHKÝ, M. *Visual observations of comet 23P/Borsen-Metcalf* [online]. [cit. 2005-04-04]. <ftp://astro.sci.muni.cz/lehky/23p.vis>.
- [5] PITTICH, E. Editor *Astronomická ročenka 1991*. Bratislava: Obzor, 1990. ISBN 80-215-0129-4.
- [6] *The Catalogue of Comet Discoveries* [online]. [cit. 2005-04-04]. <http://www.comethunter.de/project.html>.



Víkend od 30. dubna do 1. května prožil Žamberk ve znamení oslav připomínajících 110. výročí úmrtí dánského astronoma Theodora Brorsena, který zde působil v letech 1846–1858.

Jednou z akcí byla výstava ve foyer Divišova divadla věnovaná Theodoru Brorsenovi a baronu Parishovi. Instalovalo ji městské muzeum ve spolupráci s Martinem Cholastou a Martinem Lehkým.

Členové Astronomické společnosti v Hradci Králové, Astronomické společnosti Pardubice, Společnosti pro meziplanetární hmotu a další hosté přijeli do Žamberka v sobotu dopoledne. Pan starosta nás přivítal na radnici, odkud jsme se vydali na historickou procházku městem, při níž jsme mimo jiné viděli místa, kde žili významní obyvatelé a rodáci, expozici v muzeu, kde

mají vzácnou pannotypii, nebo poslední kámen z dnes již neexistující hvězdárny.

Ve 13 hodin proběhlo kladení věnců k pamětní desce Theodora Brorsena. Paní Jana Tichá z Kleťské observatoře slavnostně předala osvědčení o pojmenování planety (3979) Brorsen zástupcům města Žamberka, dánskému velvyslanci a panu baronu Parishovi.



Odpolední program pokračoval v divadle, kde jsme vyslechli přednášky pana Milana Slavička, paní Jany Tiché a shlédli film *Sluneční soustava 2003*.

Spolu s Richardem Lackem, Petrem Horálkem, Lenkou Ungrádovou a Karlem Bejčkem jsme také pro místní obyvatele připravili improvizovanou hvězdárnu. U rohu zámku, skoro přesně na půdorysu původní hvězdárny, z níž pozoroval Brorssen, postavily technické služby stan, jenž jsme použili jako přednáškový kinosál. Vedle něj jsme rozmístili teleskopy (dva Somety, 15 cm Cassegrain a 40 cm Dobson) a pozorovali odpolední Slunce, večerní planety a další objekty noční oblohy. Během oněch tří dnů přišlo asi 600 lidí, z čehož jsme měli velkou radost.



**Obr. 18** — Pannotypie zachycující žambereckou hvězdárnu — první fotografický dokument svého druhu u nás.



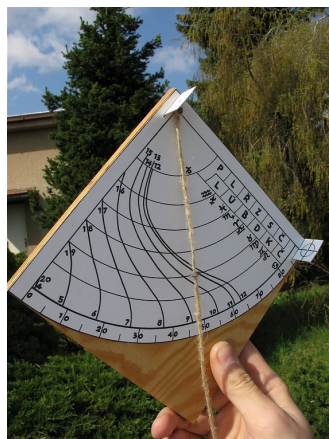
**Obr. 19** — Improvizovaná hvězdárna v zámeckém parku.

Ve Hvězdárně a planetáriu v Hradci Králové probíhá od 1. dubna do 31. května výstava fotografií nazvaná *Kouzlo slunečních hodin*. K vidění je celkem 123 snímků čtyř autorů (Josefa Volného, Miloše Noska, Miroslava Brože a Jana Trebichavského). Zachycujeme na nich především nejkrásnější hodiny z oblasti jižních a východních Čech, Prahy a Hradce Králové, ale také některé unikátní hodiny ze zahraničí. Zvlášť upozorňujeme na vzácné a ohrožené hodiny, jimž dnes hrozí zánik.



Kromě toho může návštěvník vyzkoušet třicet funkčních papírových modelů slunečních hodin rozličných typů: vodorovné, svislé, polární, rovníkové, kombinované, diptychové, analematické, výškové, válcové, japonské, kvadrantové, univerzální kapucínské, azimutální, bifilární, cykloidní, digitální, hodiny stínové roviny, „deštníkové“, „knižní“. (V některém z příštích Povětroňů otiskneme jejich papírové skládačky.)

Těšíme se s vámi nashledanou.



Obr. 20 — Kvadrantové výškové hodiny.



## Program Hvězdárny a planetária v Hradci Králové — květen 2005

Otvírací dny pro veřejnost jsou středa, pátek a sobota. Od 20:00 se koná večerní program, ve 21:30 začíná večerní pozorování. V sobotu je pak navíc od 15:00 pozorování Slunce a od 16:00 program pro děti. Podrobnosti o jednotlivých programech jsou uvedeny níže. Vstupné 10,- až 45,- Kč podle druhu programu a věku návštěvníka. Změna programu vyhrazena.

**Pozorování Slunce** soboty v 15:00  
projekce Slunce dalekohledem, sluneční skvrny, protuberance, sluneční aktivita, při nepříznivém počasí ze záznamu

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

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

**Večerní pozorování** středy, pátky a soboty ve 21:30  
ukázky zajímavých objektů večerní oblohy, *jen při jasné obloze!*

**Přednášky**  
sobota 7. 5. v 18:00 — **Dánský hvězdář Theodor Brorsen v Čechách** —  
PaedDr. Josef Bartoška, HPHK  
sobota 28. 5. v 18:00 — **Význační hvězdáři v historii Hradce Králové** —  
PaedDr. Josef Bartoška, HPHK

**Výstavy** po – pá 9–12 a 13–15, st a pá též 20, so 15 a 20  
**Kouzlo slunečních hodin** — fotografie a papírové modely Josefa Volného, Miloše Noska, Miroslava Brože a Jana Trebichavského  
**Hubbleův teleskop (HST) – 15 let objevů** — k 15. výročí provozu kosmického dalekohledu připravil Jan Veselý



**Obr. 21** — NGC 4319 a Markarian 205 na záběru HST. © NASA, STScI/AURA. K článku na str. 14.



Obr. 22 — Výroba modelů planet.



Obr. 23 — Práce jeřábem a rozbrušovačkou.



Obr. 24 — Natírání modelu Slunce.



Obr. 25 — Model planety Jupiter.