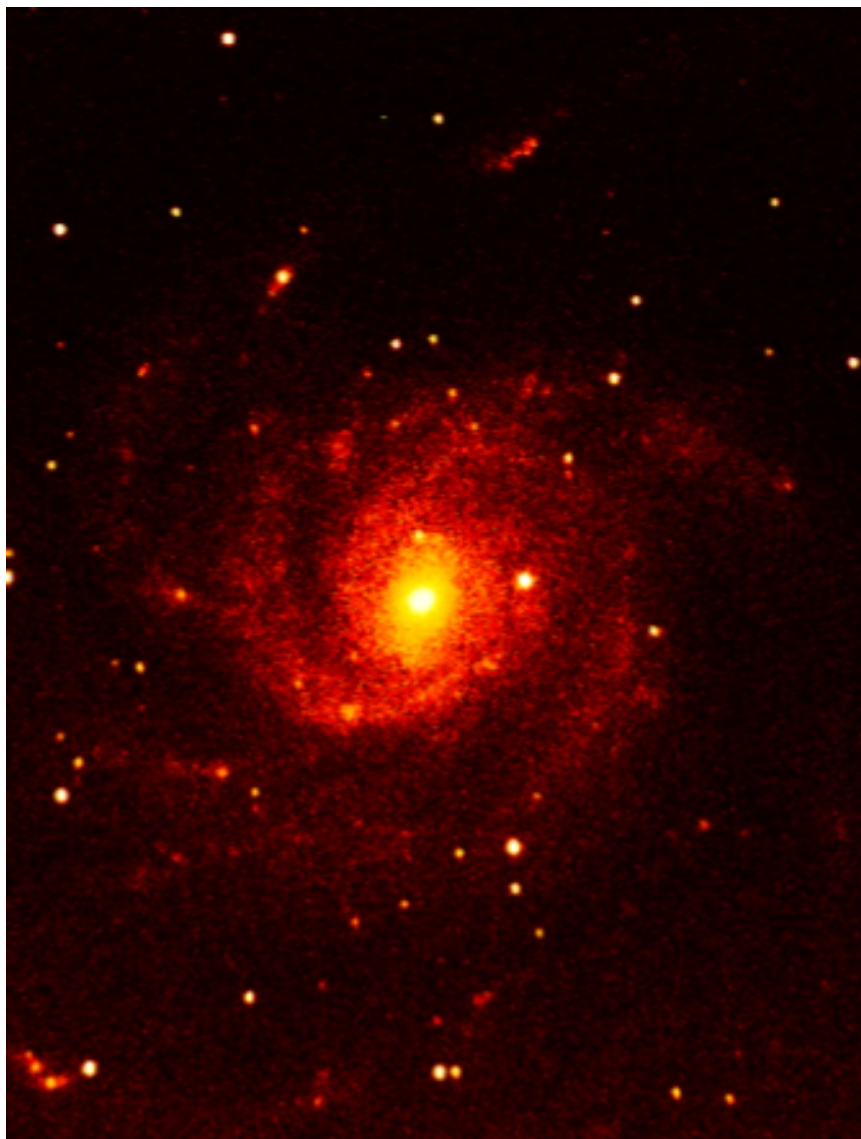


POVĚTROŇ

Královéhradecký astronomický časopis

číslo 1/2005
ročník 13



SLOVO ÚVODEM. Třináctý ročník Povětroně zahajuje Miloš Boček přehlídkou galaxií ve Velké medvědici, jak je osobně spatřil 40 cm „společenským“ Dobsonem. Příště bude ostatně pokračovat dalšími cirkumpolárními souhvězdími.

Vícero článků je věnováno teorii a praxi astronomické fotografie: otiskujeme návod na skládání snímků, který vám může pomoci v získání pěkných snímků hvězdné oblohy digitálním fotoaparátem, Petr Soukeník pak píše o nebezpečích číhajících na fotografie v zimě a o naší výpravě na Šerlich.

Pozoruhodným úkazům na obloze se věnují Vašek Knoll (který spatřil pěkné UFO) a v pravidelné rubrice Dění na obloze Martin Cholasta a Petr Horálek.

Z „povinných“ článků se objevují finanční a revizní zprávy a propozice fotografické soutěže. Lenka Ungrádová nás bude po celý rok informovat o dění v astronomické společnosti.

Nakonec jsem si dovilil připojit upozornění na knížku o slunečních hodinách, s poděkováním všem, kteří přispěli do katalogu hodin.

Miroslav Brož

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

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

Povětroně 1/2005; Hradec Králové, 2005.

Vydala: **Astronomická společnost v Hradci Králové** (5. 2. 2005 na 167. setkání ASHK)

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

vydání 1., 28 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, web: <http://www.astrohk.cz/ashk/>

Následující série článků je určena především vizuálním pozorovatelům, kteří sledují a obdivují objekty vzdáleného vesmíru (třeba i bez ambic přispět svou pozorovací aktivitou k vědeckým účelům), ale dosud neměli přístup k většímu dalekohledu. Jedná se o jakousi inspiraci k výběru objektů pro pozorování.

V šesti dílech si projdeme vybraná souhvězdí severní oblohy (postupně obtočnová, jarní, letní, podzimní a zimní) a upozorníme na některé zajímavé galaxie, které můžeme v amatérských podmínkách spatřit, často s uvedením některých jejich atributů. Ačkoli v článku zmíníme mnoho desítek těchto vesmírných objektů, vzhledem k jejich obrovskému množství se jedná pouze o nepatrný vzorek — jde především o jasnější, případně něčím zvláštní galaxie.

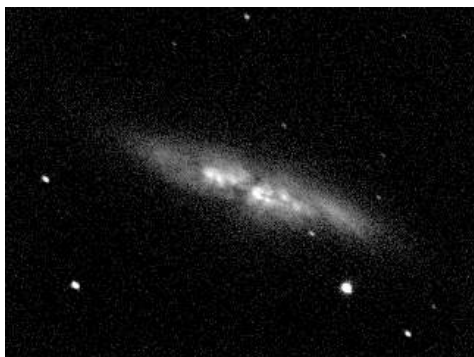
K vyhledání relativně nezřetelných a úhlově malých objektů, jakými většina galaxií bezesporu je, musíme vlastnit podrobnější mapu či atlas oblohy. Nejvhodnější je použít některý z dostupných počítačových programů, např. SkyMap Pro 7 (stačí demo verze, kterou lze stáhnout zdarma z [1]). Odtud byly čerpány i některé údaje v tomto článku uvedené, týkající se morfologických typů, hvězdných velikostí a úhlových rozměrů galaxií. To, zda se nám podaří určitou galaxii spatřit, záleží na průměru pozorovacího přístroje, pozorovacím stanovišti, světelném znečištění, momentálním stavu atmosféry, průzračnosti vzduchu a také na individuálních zrakových schopnostech samotného pozorovatele, které mohou být značně limitujícím faktorem. Na chvění vzduchu při sledování galaxií příliš nezáleží.

V přehledu uvádím pouze objekty, které jsem s jistotou identifikoval v Newtonově reflektoru o průměru 0,42 m, při zvětšení 80×. Jedná se o dalekohled astronomické společnosti, umístěný v pozorovacím domečku. V prvním díle navštívíme souhvězdí cirkumpolární a začneme největším souhvězdím **Velké medvědice**.

Bezpochyby nejznámější jsou dvě velmi jasné galaxie, nalézající se v severozápadní části tohoto souhvězdí a patřící do blízké skupiny M 81 (ta obsahuje nejméně 29 galaxií, z toho 7 velkých). Jde o samotnou **M 81** s jasností 6,9 mag a asi $3/4^\circ$ od ní vzdálenou M 82 s jasností 8,4 mag. Obě galaxie jsou snadno pozorovatelné už v triedru, ve větším dalekohledu pak i za dosti špatných pozorovacích podmínek. Připomeňme, že M 81, *Bodeho galaxie*, je spirálního typu Sab a je jednou z mála úhlově velkých galaxií, u kterých lze snadno pozorovat spirální ramena. V malém dalekohledu se jeví jako mlhavý ovál o rozměrech asi $18' \times 10'$, ale celkové rozměry i se slabě svítícími okraji jsou až $24,9' \times 11,5'$. Jde o galaxii s aktivním jádrem typu LINER (Low-Ionization Nuclear Emission-line Region), tedy s nízkým stupněm ionizace některých prvků, což je nejméně zářící, ale nejčastější druh galaxií s aktivním jádrem (AGN), je méně zářivý než Seyfertovy galaxie. Podle rotační křivky obsahuje M 81 málo skryté hmoty a je známá také tím, že v jejím jižním spirálním rameni poměrně nedávno vzplanula velmi jasná

supernova SN 1993J (dosáhla 10,45 mag). Galaxie je velikostí podobná té naší — má průměr 95 tisíc sv. r.

Slapové působení při střetu s touto galaxií způsobilo nepravidelný vřetenovitý tvar galaxie **M 82** (Arp 337); došlo k němu snad před několika stovkami milionů let. Tato z boku viditelná *Doutníková galaxie* (typu Irr, někdy je také udáván typ Sd) má úhlové rozměry $10,5' \times 5,1'$ a skutečný průměr 40 tisíc sv. r. Patří mezi pekulární galaxie s překotnou tvorbou hvězd, v infračervené oblasti spektra je nejjasnější viditelnou galaxií vůbec. Obě galaxie pozorujeme ze vzdálenosti 12 milionů sv. r.



Obř. 1 — M82; záběr z Hvězdárny a planetária v Hradci Králové CCD kamerou Pix-Cel 255 (ST-5) s dalekohledem typu Newton ($d = 250$ mm, $f = 1\,250$ mm). Zorné pole této optické soustavy je $9' \times 7'$. Foto Miroslav Brož.

Další galaxií ze skupiny M 81 je **NGC 3077**, nalézající se přibližně stejně daleko od M 81 jako M 82, ale směrem na jihovýchod. Vypadá jako jasná, téměř kruhová skvrnka s jasnějším středem. Její celková hvězdná velikost dosahuje 9,9 mag, úhlové rozměry $5,2' \times 4,7'$ a skutečný průměr je pouze 20 tisíc sv. r. Jde rovněž o nepravidelnou galaxii (typu Irr, resp. Sd), vzdálenou 12 milionů sv. r. Přesuneme-li se od galaxie M 81 naopak na jihozápad, a to asi o dvojnásobek vzdálenosti mezi M 81 a M 82, vpluje nám do zorného pole o něco slabší (10,2 mag) a oválnější ($6,2' \times 3,1'$) **NGC 2976**, pekulární spirální galaxie typu Scp, ležící v poněkud větší vzdálenosti než předchozí tři galaxie — 15 milionů sv. r. Z úhlově i prostоровě vzdálenějších členů této skupiny zmiňme ještě jasnou a snadno pozorovatelnou **NGC 4605** poblíž dvojice hvězd 6. magnitudy (asi 1° od sebe vzdálených), tvořících přibližně rovnostranný trojúhelník s hvězdami ϵ a δ Velkého vozu. Jde o trpasličí pekulární spirální galaxii typu SBc/P, ležící ve vzdálenosti 17 milionů sv. r. Má jasnost 10,3 mag a protáhlý tvar ($5,9' \times 2,4'$).

Pokud se posuneme od této galaxie asi $0,75^\circ$ na severozápad (přibližně po přímce spojující zmíněné hvězdy), objeví se nám v zorném poli zajímavý úsek oblohy. Na první pohled tu není mnoho k vidění, ovšem když se zahledíme do oblasti o rektascenzi 12 h 36 m 49,4 s a deklinaci $62^\circ 12' 58,0''$ velmi pozorně, zjistíme, že zde nevidíme vůbec nic! (Pokud tomu tak není, pak máme velké štěstí, neboť jsme

s největší pravděpodobností právě objevili kometu.) Je to tím, že jsme se ocitli v části oblohy, kde Hubbleův vesmírný dalekohled pořídil v roce 1995 známý snímek **HDF–N** (Hubble Deep Field–North), který v poli asi $2,5' \times 2,5'$ obsahuje přes 1 500 galaxií do 29 mag. Tato část oblohy byla zvolena proto, že je bez jasnějších hvězd, blízkých galaxií, hvězdokup a s malým množstvím mezihvězdného prachu.

Do skupiny M 81 také patří úhlově vzdálenější, velká spirální galaxie s příčkou NGC 4236 v Draku. Je to však typický případ úhlově rozlehlé galaxie ($22,6' \times 6,9'$), která je ve velkém přístroji jen velmi obtížně pozorovatelná — působí značně mlhavě a nezářetelně, i přes svou udávanou jasnost 9,6 mag.

V části oblohy blízko M 81/M 82 lze poměrně snadno vyhledat další galaxie, již nepatřící do skupiny M 81. Například slabě aktivní spirální až čočkovou galaxii s příčkou **NGC 2787**, mající jasnost 10,8 mag a rozměry $3,1' \times 1,8'$, najdeme asi $3,5^\circ$ západně od M 81. Vyznačuje se zřetelně jasnější středovou oblastí, a trochu tak připomíná, až na velikost, NGC 3077. Je od nás vzdálena asi 35 milionů sv. r.

NGC 2985 leží severně od M 81; najdeme ji, když prodloužíme vzdálenost mezi hvězdami 27 a 22 UMa směrem na východ. Je to spirální galaxie typu Sa–Sb s celkovou jasností 10,4 mag, úhlovými rozměry $4,6' \times 3,4'$ a průměrem 100 tisíc sv. r. Patří mezi aktivní Seyfertovy galaxie I. typu. Nachází se ve vzdálenosti 70 až 75 milionů sv. r.

Když pokračujeme stejným směrem dále, po asi $25'$ narazíme ještě na slabou a velmi obtížně pozorovatelnou **NGC 3027** (11,8 mag, $4,2' \times 1,8'$, typ SBcd), která vlastně tvoří s NGC 2985 malou skupinu.

Další zajímavá skupina je soustředěna okolo galaxie M 101 (nazývá se také skupina M101/M51). Obsahuje celkem asi 15 galaxií, z toho 7 velkých. Střed skupiny je vzdálen asi 25 milionů sv. r. od nás. Náleží do ní i dvě známé galaxie M 51 a M 63 ze sousedního souhvězdí Honicích psů. Samotná **M 101**, s populárním názvem *Větrníková galaxie*, vzdálená 20 až 27 milionů sv. r., je spirála typu SBc, s celkovou jasností 7,9 mag a velikostí na obloze až $28,5' \times 28,3'$. Jde o typickou ukázkou galaxie pozorované ze směru kolmého na rovinu spirálních ramen. Ta však jsou pozorovatelná pouze za vynikajících podmínek, většinou je z galaxie vidět pouze její středová část nebo galaktická výduť. Galaxie je ve velkém dalekohledu vinou své úhlové velikosti ne příliš zřetelným objektem, protože její celková jasnost je rozprostřena na velké ploše. Vhodným přístrojem pro její pozorování je spíš obří binar s malým zvětšením. M 101 má průměr 210 tisíc sv. r., a je tak jednou z největších galaxií celé Místní nadkupy galaxií. Byl v ní zjištěn velký počet rentgenově zářících pozůstatků po výbuších supernov.

Asi $0,75^\circ$ jihovýchodně od jádra M 101 leží **NGC 5474**, spirální galaxie typu Scp s jasností 10,8 mag. Za výborných podmínek se jeví jako symetrická okrouhlá skvrna o rozměrech $5' \times 4,5'$, za zhoršené viditelnosti je patrná pouze její jasnější severní část (výduť). Tato 20 milionů sv. r. vzdálená galaxie je narušena pravděpodobně střetem s M 101 v astronomicky nedávné minulosti.

Za pozornost ještě stojí na první pohled patrná eliptická galaxie typu E2 **NGC 5322**, hlavní zástupce šestičlenné skupiny. Přes svoji značnou vzdálenost (údaje se různí od 85 do 105 milionů sv. r.) je opravdu velmi jasná — dosahuje 10,2 mag. Její úhlová velikost je $6' \times 4,1'$ a skutečný průměr 175 tisíc sv. r. Jedná se o aktivní galaxii typu LINER na přechodu k Seyfertovu typu AGN. Najdeme ji přes 4° jihojihozápadně od Thubanu (α Dra). Necelý 1° severoseverozápadně od NGC 5322 leží z boku pozorovaná, úzká galaxie **NGC 5308**, rovněž člen této skupiny. Je to čočková galaxie S0 s jasností 11,4 mag, rozměry $3,7' \times 0,7'$, vzdáleností asi 95 milionů sv. r. Vybuchla v ní supernova SN 1996bk.



Obr. 2 — NGC 5322; záběr 0,62 m reflektorem s CCD kamerou ST-8 observatoře Kraví hora Masarykovy univerzity v Brně. Foto Martin Lehký.

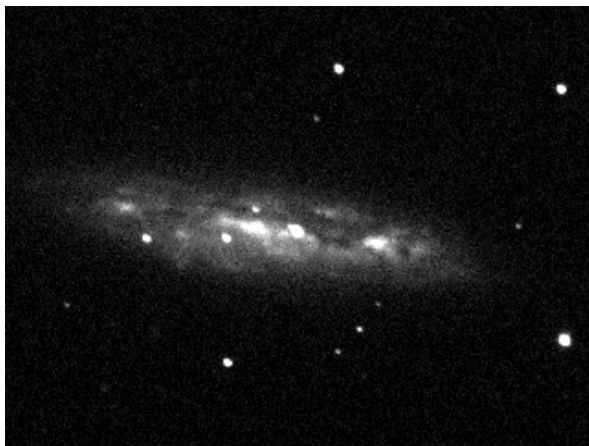
Malou skupinu galaxií lze nalézt nad spojnici hvězd δ a α Velkého vozu, kolem trojice hvězd 6. až 7. magnitudy. Severozápadně od této trojice je **NGC 4036**, eliptická E6 až čočková S0 galaxie typu LINER s přibližnou jasností 10,7 mag, rozměrem $4' \times 1,8'$, vzdálená kolem 70 milionů sv. r. Úhlově menší, slaběji svítící a o něco bližší Seyfertova galaxie typu Sbc je **NGC 4041** (11,3 mag, $2,7' \times 2,6'$). Vybuchla v ní supernova SN 1994W.

Na jihozápad od těchto dvou pak leží galaxie **NGC 3945** (typu SB0-a). Je sice jasná (10,9 mag), ale vzhledem k větším úhlovým rozměrům ($6,4' \times 4,2'$) méně zřetelná než NGC 4041. Všechny tři galaxie patří do skupiny NGC 4125 (čítající celkem 8 galaxií), jejíž hlavní člen leží v sousedním souhvězdí Draka.

V západní části souhvězdí, jihojihozápadně od hvězdy 16 UMa, nalezneme v průměru velmi jasnou (9,9 mag) a relativně úhlově velkou ($8,2' \times 5,3'$) Seyfertovu galaxii **NGC 2768** (typ E5/S0, průměr 175 tisíc sv. r., vzdálenost 60 až 70 milionů sv. r.). Od ní asi o průměr zorného pole Newtona severozápadně je slabší a malá spirální galaxie **NGC 2742** (typ Sc, 11,4 mag, $3' \times 1,5'$, vzdálenost necelých 60 milionů sv. r.), která se překrývá s ještě slabší MCG +10-13-057 (12,1 mag, $1,3' \times 0,9'$); je od ní vlastně nerozlišitelná.

Věnujme však chvíli pozornost opět velmi jasným a známým objektům, a to spirálním galaxiím s příčkou M 108 (typ SBc, 10 mag, $8,6' \times 2,4'$) a M 109 (SBbc,

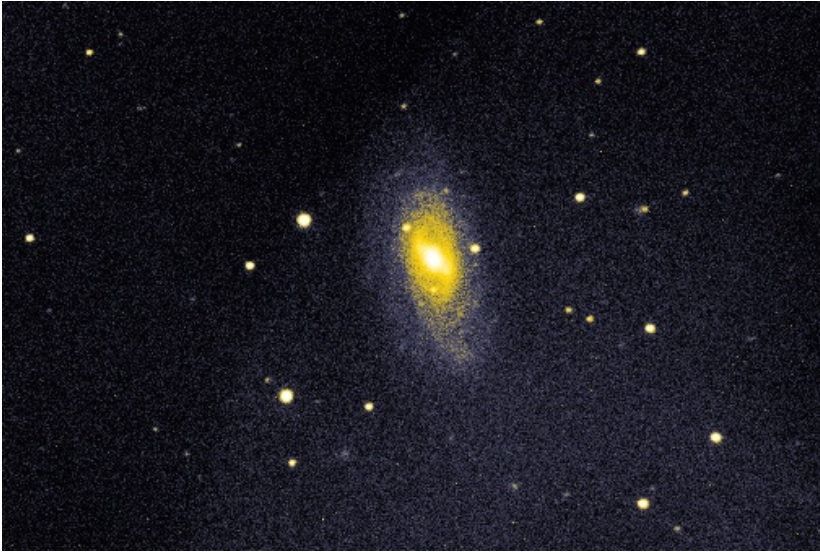
9,8 mag, $7,5' \times 4,4'$), patřícím do skupiny galaxií Ursa Maior N (Severní Velká medvědice). Toto seskupení obsahuje 22 velkých a několik desítek menších galaxií, vzdálenost od jejího středu k nám je kolem 55 milionů sv. r. Galaxii **M 108** nalezneme nedaleko známé „Soví“ planetární mlhoviny M 97. Je to typická galaxie viditelná z boku. Tato galaxie, vzdálená 45 milionů sv. r. a velká 130 tisíc sv. r., obsahuje hodně prachu a v minulosti v ní vybuchlo mnoho supernov. Oválnější **M 109** najdeme ani ne $0,75^\circ$ jihovýchodně od γ UMa (v dalekohledu záření hvězdy poněkud ruší). Tato 55 milionů sv. r. vzdálená galaxie s průměrem 110 tisíc sv. r. má slabě aktivní jádro (LINER).



Obr. 3 — Galaxie M108. Foto Miroslav Brož, HPHK.

Dalšími snadno pozorovatelnými galaxiemi ze skupiny Ursa Maior N v této části oblohy jsou: jižně od γ UMa **NGC 3953** (10,1 mag, typ SBbc, $6,9' \times 3,6'$), v níž byl zaznamenán výbuch supernovy SN 2001dp, severně od γ UMa tři slabší a úhlově dosti malé galaxie **NGC 3982** (11 mag, typ SBb a Seyfertova galaxie I. typu), zde vybuchla velmi jasná supernova SN 1998aq, slaběji aktivní čočková **NGC 3998** (10,7 mag) se slabou eliptickou až čočkovou galaxií **NGC 3990** (12,6 mag) těsně na západě, ale ležící mimo skupinu. Konečně sem patří poměrně jasná galaxie **NGC 3898** (10,7 mag, typ Sab, AGN typu LINER, $3,8' \times 2,6'$) ležící něco přes $0,5^\circ$ severoseverovýchodně od hvězdy 5. magnitudy.

Skupina galaxií, jejíž nejvýraznější členové jsou rozmístěni přibližně v oblasti mezi hvězdami χ , ψ a 67 UMa, je Ursa Maior S (Jižní Velká medvědice); čítá 28 velkých galaxií, vzdálenost od středu k nám je rovněž asi 55 milionů sv. r. Asi $0,6^\circ$ východně od hvězdy 56 UMa září ze vzdálenosti 40 milionů sv. r. spirála **NGC 3675** (jasnost 10,2 mag, velikost $6,2' \times 3,6'$, průměr 100 tisíc sv. r.). Je mírně protažená ve směru severojižním. Necelý stupeň západně od hvězdy 60 UMa je o něco vzdálenější, slabší a symetričtější **NGC 3726** (jasnost 10,4 mag, velikost



Obr. 4 — NGC 3953. Foto Martin Lehký.

$6' \times 4,1'$, průměr 95 tisíc sv. r., typ SBc, vzdálenost 55 milionů sv. r.). Jen asi $20'$ jižně od hvězdy χ UMa lze velmi dobře pozorovat bokem ležící **NGC 3877** (11 mag, $5,3' \times 1,2'$, typ Sc, vzdálenost 45 milionů sv. r.), známou také tím, že v ní nedávno vybuchla jasná supernova SN 1998S. Hůře lze pozorovat **NGC 3949** (11,1 mag, $2,9' \times 1,7'$, typ Sbc), která se nachází o 1° východněji. Mimochodem hostila supernovu SN 2000db. Jasná Seyfertova galaxie I. typu **NGC 4051** (jasnost kolem 10,2 mag, velikost $5,3' \times 4,4'$, typ SBbc), vzdálená 55 milionů sv. r., se nachází necelého $1,5^\circ$ severně od hvězdy 67 UMa. Poslední galaxií z této skupiny, na kterou upozorníme, je rovněž úhlově větší, nepřiliš výrazná a ve středu jasnější **NGC 3938** (jasnost 10,4 mag, $5,1' \times 5'$, typ Sc, vzdálenost 55 milionů sv. r.), kterou můžeme nalézt směrem na západ od poslední jmenované.

Z velmi jasných a plošně relativně větších galaxií ve Velké medvědici lze zmínit např. spirální, rovnoměrně plošně jasnou **NGC 2841** (jasnost 9,2 mag, $7,7' \times 3,6'$, průměr 95 tisíc sv. r., typ Sb, AGN typu LINER, vzdálenost 40 milionů sv. r.), v níž byla vidět supernova SN 1999by; leží nedaleko hvězdy 37 UMa. Velká **NGC 3359** (10,6 mag, $7,5' \times 4,2'$, typ SBc, průměr 135 tisíc sv. r., vzdálenost 50 až 65 milionů sv. r., SN 2001dp), přes svou udávanou jasnost nepůsobí nijak zřetelně. Naopak dvě úhlově malé a slabé, ale snadno naležitelné spirální galaxie s příčkou si můžeme prohlédnout hned západně od 40. objektu Messierova katalogu (což není mlhovina, nýbrž jen dvě hvězdy 9. magnitudy $50''$ od sebe vzdálené) a severně od hvězdy 70 UMa: **NGC 4290** (11,8 mag, $2,2' \times 1,6'$, typ SBab, vzdálenost asi



Obr. 5 — Galaxie NGC 2841. Vlevo snímek z hradecké hvězdárny v době výbuchu supernovy SN 1999by (foto Miroslav Brož). Vpravo záběr z palomarské přehlídky oblohy pro porovnání.

135 milionů sv. r.) a jen za lepších pozorovacích podmínek viditelnou **NGC 4284** (13,5 mag, $2,5' \times 1,2'$, typ SBc, vzdálenost až 190 milionů sv. r.).

Zastavme se ještě západně od μ UMa, kde se asi $10'$ od hvězdy GP UMa nachází celkově velmi jasná (9,8 mag), ale plošně rozsáhlejší ($7,6' \times 7,4'$) spirální galaxie s příčkou **NGC 3184**, vzdálená 47 milionů sv. r. Je pozorovatelná shora (působí trochu jako miniatura galaxie M 101). Za dobrých podmínek se nedaleko této galaxie směrem na jihojihozápad můžeme pokusit i o slabou a malou skvrnku **NGC 3179** (jasnost 13,1 mag, velikost $1,8' \times 0,5'$), tj. čočkovou galaxii nalézající se v úctyhodné vzdálenosti 330 milionů sv. r.

Posledním objektem souhvězdí Velká medvědice, který nelze opominout, je blazar **Markarian 421**, zvláštní typ kvazaru s vysoce a proměnlivě polarizovaným optickým zářením, které se mění i během velmi krátké doby; jeho střední jasnost je asi 13,5 mag. Najdeme ho jen několik úhlových minut jihozápadně od hvězdy 51 UMa (6 mag). Tento podivuhodný objekt září ze vzdálenosti „jen“ něco přes 400 milionů sv. r. (jeho rudý posuv $z = +0,030$) — je tak nejbližším a v rentgenovém a ultrafialovém oboru nejjasnějším objektem typu BL Lac. V květnu 1996, dvakrát během osmi dnů, u něj byly zaznamenány mohutné výtrysky záření γ (s energií až několika TeV), jedny z největších, jaké byly kdy pozorovány. Hostitelská galaxie je s největší pravděpodobností eliptická. Ve svém středu obsahuje černou díru o hmotnosti asi $1,8 \cdot 10^7 M_{\odot}$.

POKRAČOVÁNÍ

- [1] <http://www.skymap.com>
- [2] <http://www.answers.org/free/universe/index.html>
- [3] <http://simbad.u-strasbg.fr/Simbad>
- [4] <http://nedwww.ipac.caltech.edu>

Proč skládat více snímků oblohy do jednoho? Důvody mohou být následující:

- (1) Poměr signál/šum (S/N) roste (nejvýše) jako druhá odmocnina z expoziční doby t , — složením vícero snímků lze expoziční dobu uměle prodloužit a výsledný snímek může působit mnohem lepším dojmem (máje větší S/N). Příkladkou je, má-li digitální fotoaparát velký *vyčítací šum*, který se při N expozičních uplatní N -krát. Poměr S/N pro jednu souvislou dlouhou expozici trvající $N \cdot t$ je tak vždy lepší než pro snímek vzniklý složením N expozic trvajících t . Zvýšení S/N samozřejmě nepomůže, budu-li skládat jediný snímek opakovaně na sebe, protože zde není šum na snímcích náhodný, ale přesně se opakuje.
- (2) Netahám s sebou kvalitní paralaktickou montáž, ale pouze lehký stativ a přitom nechci, aby hvězdy na obloze byly zobrazeny jako čárky. Proto pořídím místo jedné dlouhé expozice mnoho krátkých (např. u Canonu PowerShot A85 při maximálním optickém zoomu je taková expoziční doba nejvýše 3,2 s).
- (3) Digitální fotoaparát má softwarově omezenou expoziční dobu (např. u Canonu PowerShot A85 je to 15 s), nejčastěji z důvodu přílišného tepelného šumu vznikajícího v CCD nebo CMOS čipu.
- (4) Čipy digitálních fotoaparátů nejsou schopny absorbovat příliš velké množství fotonů, což také shora omezuje expoziční dobu. Zvláště přepnu-li citlivost na 1 600 ASA¹, může se stát, že světlo od oblohy způsobí signál třeba 120 ADU² a jasné hvězdy jsou pak zcela přeexponované („zarazí se“ na 255 ADU). Při konečné úpravě histogramu³, když například hodnotě 100 ADU přiřadím černou barvu a 255 ADU bílou tak, aby obloha vycházela přirozeně tmavá, se „roztažením“ histogramu zároveň uměle zesílí šum a výsledný snímek bývá nevhledně zrnitý.

Jak mají vypadat snímky vhodné pro skládání? Vždy je třeba kontrolovat jejich histogramy — obloha by měla být tmavá (s ADU nejvýš několik desítek), středy nejjasnějších hvězd mohou být přeexponované (s ADU rovno 255). Kvůli případnému zkreslení pole doporučuji danou sérii snímků pořizovat z pevného sta-

¹ Tzn. nastavím zesilovač před analogově–digitálním převodníkem tak, aby převodník už při malých osvětleních dával na výstupu maximální hodnotu 255 ADU.

² ADU (Analog–Digital Unit, analogově–digitální jednotka), je relativní celočíselná jednotka intenzity záření, která se objevuje na výstupu analogově digitálního převodníku. Většina digitálních fotoaparátů má čip mozaikově rozdělený na tři barevné kanály (označované R, G, B), přičemž každý má rozsah od 0 do 255 ADU. Astronomické CCD kamery naopak mají obvykle čip bez barevné mozaiky (barevný obraz se získává několika násobnou expozicí s různými filtry) a 16-bitový A/D převodník, tj. rozsah v ADU 0 až 65535.

³ Histogram je zde sloupcový diagram znázorňující četnost bodů snímku v závislosti na příslušné intenzitě (nebo intervalu intenzit) vyjádřené v ADU. Příklad histogramu je na obr. 18.

tivu, v minimálních časových odstupech a vůbec neměnit ohniskovou vzdálenost ani kompozici.

Skládání snímků oblohy není zcela jednoduchá úloha — na širokoúhlých snímcích z azimutální montáže se projeví stáčení zorného pole, takže snímky rozhodně nestačí jednoduše posunout a sečíst, ale je nutné je také správně pootočit. Dělat to ručně pro stovku snímků je takřka nemožné. Naštěstí existují programy, které postup automatizují. Většinou pracují tak, že na snímcích zjistí polohy hvězd, porovnájí jejich seznamy pro dvojice snímků a metodou nejmenších čtverců spočtou příslušné transformační matice, kterými se nakonec snímky násobí.

Chcete-li automatické skládání snímků vyzkoušet, můžete k tomu použít program Iris (pro Windows) a následující stručný návod:

- (1) Stáhní program Iris 4.19 (<http://www.astrosurf.org/buil/us/iris.htm>) a instaluj jej.
- (2) Obrázky pořízené digitálním fotoaparátem pojmenuj postupně i1.jpg, i2.jpg, i3.jpg, atd.
- (3) Spušť program Iris.
- (4) V menu 'File/Settings/File type' nastav formát souboru PIC a 'Working path' na pracovní adresář, kde jsou uloženy JPG obrázky.
- (5) Pomocí 'View/Toolbar' zobraz ikony.
- (6) Otevři příkazové okno 'Command' programu Iris (tj. 11. ikonka na horní liště).
- (7) Převed čtyři JPG obrázky do formátu PIC příkazem:

```
jpg2pic i i 1 3
```

Pokud to digitál umí, je lepší pořizovat snímky ve formátu RAW, který má větší než 8-bitovou hloubku a nepoužívá ztrátovou kompresi. V tomto případě zvol menu 'Digital photo/Decode RAW files', do objevivšího se okénka přetáhni myškou všechny *.crw soubory, do položky 'Name' napiš 'i' a spusť '→RGB'.

- (8) V menu 'Digital photo/Sequence RGB separation' nastav položku 'Generic name' na 'i', položky 'Generic R, G a B' na 'r', 'g', 'b', 'Number' na 4. Stiskem 'OK' spusť separaci PIC obrázků na RGB složky.
- (9) Pomocí menu 'Processing/Deep-sky registration' se spočte transformace, definující, jak obrázky pasují na sebe: 'Input generic name' nastav na 'r', 'Output' na 'rr' a 'Method' na 'Full matching' (tento algoritmus počítá i s rotací pole, která je zvláště důležitá pro širokoúhlé snímky pořízené na azimutální montáži). Toto zopakuj pro 'g'-'gg' a 'b'-'bb' (tzn. každý z kanálů RGB se skládá zvlášť).

Pokud metoda 'Full matching' zkrachuje (program spadne nebo ohlásí malý počet společných hvězd), nezbyvá, než zkusit jednodušší metody 'Linear matching' nebo 'One star'. V tomto případě ale není třeba dělat výše zmíněnou

barevnou separaci, protože skládání snímků funguje pro všechny tři složky najednou. Před užitím metody ‘One star’ ovšem nahraj jeden snímek příkazem:

```
load i1
```

a myši na něm vyznač obdélník okolo nějaké jasné hvězdy (dostatečně veliký, aby v něm hvězda byla na každém snímku sekvence).

- (10) Sečti a ulož transformované obrázky těmito příkazy:

```
add2 rr 4
save rrr
add2 gg 4
save ggg
add2 bb 4
save bbb
```

- (11) Zobraz výsledný složený barevný RGB obrázek:

```
trichro rrr ggg bbb
```

- (12) Nastav vhodný rozsah tak, aby se pozadí jevilo vhodně tmavé a hvězdy světlé, např. zkus příkazy:

```
visu 255 0
visu 250 10
```

nebo použij posuvníky ‘Threshold’ (spouští se jednou ikonkou z horní lišty), kde je tlačítko ‘Auto’.

- (13) Ulož výsledný obrázek jako PIC (16-bitový obrázek v každém kanále):

```
save result
```

- (14) Nakonec exportuj obrázek jako bitmapu (8-bitovou) pro další zpracování v grafických programech:

```
savebmp result
```

Další úpravy snímků můžeme dělat v grafických programech, např. v Gimpu (ke stažení na <http://www.gimp.org>) nebo Adobe Photoshopu.

V Gimpu verze 1.3 doporučuji vyzkoušet funkci ‘Filters/Blur/Selective Gaussian Blur’, která je schopná rozmýt nepřírozně zašumělé tmavé pozadí a přitom *nerozmazat* hvězdy. (Pokud se citlivě nastaví parametry ‘Blur Radius’ a ‘Max. Delta’, nemusí skoro vůbec dojít ke zmenšení dosahu v magnitudách.)

Příklady fotografií vyrobených výše popsaným algoritmem jsou na obr. 7 až 11 a také na obr. 17 na zadní straně obálky. Některé byly pořízeny při expedici na Šerlich (viz článek na str. 16).



Obr. 6 — Kompaktní digitální fotoaparát Canon PowerShot A85, kterým byla pořízena většina snímků prezentovaných v tomto článku.



Obr. 7 — Plejády 19. a 21. 12. 2004; Canon PowerShot A85, 2272×1704 pixelů, $f = 16,2$ mm, $f_{\text{eq}} = 105$ mm, clonové číslo 4,8, citlivost 200 ASA, celkem 47 expozič (ze dvou nocí), každá trvající 3,2 s, pevný stativ, výřez, softwarový filtr Selective Gaussian Blur (SGB) $R = 25$, $\Delta_{\text{max}} = 7$. Podle srovnání s GSC katalogem je dosah na snímku asi 9,1 mag.



Obr. 8 — Kometa C/2004 Q2 (Machholz) z hradecké hvězdárny 7. 1. 2005 20 h 22 min 22 s až 20 h 26 min 36 s UT, poblíž Plejády a Hyády; Canon PowerShot A85, $f_{\text{eq}} = 70$ mm, $f/3,5$, 200 ASA, 12×5 s, SGB 25/8.



Obr. 9 — Různé fáze úprav snímku Plejád, které je možné porovnat s výsledným obr. 7: (a) jeden neupravovaný výřez s expoziční dobou 3,2 s; (b) tentýž obrázek, ale s upraveným černým/bílým bodem a přenosovou funkcí γ , aby vynikly slabé hvězdy a šum oblohy; (c) složení 47 snímku, ale bez použití filtru SGB.



Obr. 10 — Kometu C/2004 Q2 (Machholz) ze Šerlichu 8. 1. 2005 17 h 39 min 24 s až 17 h 44 min 33 s UT; Canon PowerShot A85, $f_{\text{eq}} = 35$ mm, $f/2,8$, 200 ASA, 6×10 s, SGB 15/10.



Obr. 11 — Kometu C/2004 Q2 (Machholz) 9. 1. 2005 v Hradci Králové-Malšovicích; Canon Eos 300D, $f = 55$ mm, 1 600 ASA, $17 \times 3,2$ s, SGB 25/20.

Osmého ledna se konala předem avizovaná cesta na Šerlich v Orlických horách za účelem fotografování komety C/2004 Q2 Machholz právě zářící na obloze. V té době byla zrovna na vrcholu své jasnosti, tak proč déle čekat. Sraz byl domluven na 17. hodinu před hvězdárnou. Sjela se tam dvě auta a v nich Pepa Kujal, Míra Brož, Petr Horálek, Pavel Chadima a Lenka Ungrádová. Já, což u mne nebývá zvykem, jsem kvůli odpolední návštěvě nestíhal a byl několikrát telefonicky urgován k svému urychlenému příchodu. Nakonec pro mne kluci přijeli přímo na Benešovku, odkud jsme o půl šesté kvapně vyrazili. Obloha nevěstila nic dobrého, ale šance pořád ještě byla. S oblačností v zádech jsme spěchali na parkoviště na Šerlichu, kam obě auta dorazila před půl sedmou. Vyskákali jsme z aut jako nějaká přepadovka a neváhali ani sekundu s přípravou techniky. Pepa měl mírné problémy s ovládním úplně nové digitální zrcadlovky Canon EOS D20, půjčené od Martina Cholasty, který ji „zahořuje“. Bylo nás tu s digitály víc: Míra byl vyzbrojen Canonem PowerShot A85 a já svým Canonem EOS 300D. Oblačnost se však nezadržitelně blížila a nám na cvakání zbývala slabá čtvrt hodinka. Já měl značné problémy se zaostřováním na nekonečno, které u objektivu nebylo až na dorazu, ale trochu dříve.

Asi v 18 h 45 min se totálně zatáhlo. Nikomu se však nechtělo tak rychle domů, a proto jsme se vydali na malý noční výlet k Masarykově chatě. Já se ale musel vrátit zpět pro stativ (co kdyby) a ostatní pokračovali dál, což bylo od nich nerozumné, jelikož já byl v těchto místech poprvé snad po patnácti letech a cestu jsem si



Obr. 12 — Panoráma ze Šerlichu při vichřici vanoucí okolo 100 km/h. (Trochu kuriózně zde působila předchozí Pepova stížnost, že na parkovišti „trochu fouká“, protože tady jsme se málem vznesli i s fotoaparáty a stativy.) Pohled od Masarykovy chaty na jihozápad, vlevo svítí sjezdovky v Deštném. Foto Miroslav Brož.

nepamatoval. Vše nakonec dopadlo tak, že mě bloudivšího navigoval mobilem Pepa Kujal. Skupinu jsem ale uviděl, až když se začala vracet z vrcholu zpět. Stejně prý nebylo nic vidět... Následovalo už jen skupinové focení a posilnění skoro vroucím čajem. Jelikož šance na rozptýlení oblačnosti byla mizivá, vyrazili jsme domů a přitom diskutovali o právě končící akci. Zároveň jsem přislíbil, že příště už na mne nebude muset nikdo čekat a vyrazí se včas. Za „trest“ jsem totiž musel napsat i tento článek. Ale pozor! Pro mne to nebyl trest, ale čest.



Obr. 13 — Skupina účastníků mini-expedice na Šerlich. Expoziční doba byla 10 s, během níž si účastníci podávali baterku (a někteří nešikovně hýbali hlavami). Foto Miroslav Brož.

Ochrana fototechniky v zimě

Petr Soukeník

Zima je náročná nejen pro fotografy, ale i pro jejich vybavení, kterému je nutné věnovat velkou pozornost. Jen si představte situaci, že se kvůli pořízení unikátního astronomického snímku prodíráte nevlídnou zasněženou krajinou, závějemi, v mrazu, větru, a když dorazíte na kýžené místo, fotoaparát selže. Nepřeji vám takovou situaci zažít. Podnikněte preventivní kroky proti takové nepříjemnosti předtím, než se něco takového přihodí.

V zimním období zatěžuje fototechniku mráz a vlhkost. To jsou dva hlavní faktory, které ohrožují fotografovou úspěšnost. Podívejme se nejdříve na mráz. Pamětníci si jistě vzpomenu na dobu, kdy světu vládly mechanické zrcadlovky, jejichž závěrka nebyla řízena elektronicky. Pohon obstarávala obdoba hodinového

strojku s mnoha ozubenými převody. Přístroje sice nebyly závislé na energii z baterií, ale měly jeden velký nešvar — v silném mraze tuk v ložiskách ozubených koleček pohonu závěrky zatuhnul, a závěrka pak přestala pracovat nebo výrazně zpomalila svůj chod a docházelo k přeexponování snímků. Zvláště staré Zenity (dodnes jeden vlastním) a středoformátový Pentacon Six zamrzaly už při poměrně slabém mrazu. Naproti tomu velmi dobrou odolnost vykazovaly mechanické zrcadlovky Nikon FM 2 nebo Pentax K 1000, hlavně díky velmi kvalitním mazacím tukům. Zvláště podstoupíme-li proceduru výměny mazadel (pro teploty $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$) je možnost zamrznání minimální. Při extrémních mrazech ale ani to nemusí stačit.

Moderní autofokusové zrcadlovky už tak náchylné k zamrznutí nejsou, protože závěrka není řízena hodinovým strojkem, ale elektromagnetem. Pohyblivých dílů je minimum. Z hlediska pohonu závěrky by se tedy zdály do mrazu výhodnější, ale to je pouze jeden aspekt.

Také musíme vzít v úvahu motorové převíjení filmu, především u přístrojů, které mají rychlé převíjení. Ve fotoaparátu promrzne totiž také film, který velmi zkréhne. Pak je náchylný k mechanickému poškození, jednak při zakládání filmu, kdy navíjecí cívka strhne perforaci a jednak při převíjení, kdy může dojít k vytržení konce filmu z cívky v kazetě. Není-li na místě k dispozici temná místnost nebo černý fotorukáv, je konec dalšímu fotografování. Ruční převíjení či přetáčení na další políčko je tudíž bezpečnější. Snadno můžeme snížit rychlost a tah a vyvarovat se přetržení filmu či stržení perforace. Pro bezpečnější zakládání filmu je vhodné film předem alespoň trochu ohřát, aby byl pružnější.

Mráz je asi největší nepřítel baterií, bez kterých se současné AF zrcadlovky neobejdou. Jsou to právě baterie, které jsou nejčastějším důvodem nefunkčnosti fotoaparátu, nikoliv zamrznutí přístroje jako takového. Měli bychom proto mít v zásobě dostatek použitelné energie. Při teplotách pod bodem mrazu baterie navíc ztrácejí značnou část své kapacity a některé typy se mohou mrazem i poškodit, což se týká zejména akumulátorů. Z hlediska kapacity a nízkých teplot jsou na tom nejhůře lithiové baterie a akumulátory. Nejlépe naopak nízkým teplotám odolávají baterie a akumulátory alkalické. V dnešní době se často používají v AF zrcadlovkách miniaturní lithiové články (CR 2, CR 123), které ale nemají na trhu alkalický ekvivalent. Proto je výhodné pořídit si adaptér na tužkové baterie, do kterého lze použít velký výběr alkalických článků. Mimo jiné jsou tyto vzhledem k výkonu i výrazně levnější. Veškeré baterie byste v zimě měli nosit v teple,



například při těle v kapse kalhot nebo košile. Při delším přesunu je dobré takto přenášet i baterie právě používané ve fotoaparátu, pokud sám přístroj není od mrazu nějakým způsobem chráněn. Jen je nutné jednotlivé sady článků vzájemně nepromíchat a používat vždy stejné páry nebo sestavy.

Kromě mrazu může vybavení ohrožovat kondenzující vzdušná vlhkost. Teplý vzduch je schopen pojmout několikanásobně větší množství vodní páry než studený; v chladu se pára začíná srážet a objevují se kapičky. Studený předmět přinesený do teplé místnosti se velmi rychle orosí, protože vlhký vzduch v místnosti se ochladí při styku se studeným povrchem. Proto je nutné zabránit rychlé změně teploty. Musíte vyčkat, až se teplota přístrojů vyrovná s teplotou okolního prostředí. Nikdy nevyjímajte fotoaparát ihned z brašny. Stejná opatrnost platí i v případech, kdy byste chtěli s ještě oroseným přístrojem vyjít ven do mrazu. Při extrémních rozdílech teplot může dojít k jemnému orosení uvnitř těla fotoaparátu a objektivů a venku na mrazu mohou vzájemně přimrznout některé části přístroje. Nebezpečné je například přimrznutí lamel závěrky nebo clony objektivu. Přimrznout může i film k zadní přítlačné destičce. V mrazivém počasí raději nikdy nevycházejte ven s oroseným přístrojem. Snažte se jej nejprve dobře vysušit.

Popsal jsem zde snad to nejdůležitější, na co je potřeba si při zimních fotografických výpravách dávat pozor. Přeji vám, aby vaše praktické zkušenosti byly veskrze pozitivní.

Přečetli jsme si

Ondřej Pejcha

M. J. Holman a N. W. Murray studovali, jak může exoplaneta o hmotnosti Země ovlivnit svou gravitací okamžiky středů zákrytů hvězd jinou exoplanetou o hmotnosti řádově rovné hmotnosti Jupitera. Výsledná hodnota $O-C$ by byla od desítek sekund až po hodiny. Autoři demonstrují svoje výpočty na známé hvězdě HD 209458 vykazující zákryty exoplanetou a na planetách sluneční soustavy zakrývající Slunce. (astro-ph/0412028)

B. W. Carney aj. zkoumali zastoupení dvojhvězd jako funkci vektoru rychlosti soustavy v Galaxii. Nalezli deficit dvojhvězd na výrazně retrográdních orbitách. Na základě spektroskopických dat usuzují na souvislost retrogradě obíhajících hvězd a kulové hvězdokupy ω Centauri. (astro-ph/0412111)

T. A. Rector aj. předkládají na 104 stranách podrobný návod, jak z vědeckých astronomických snímků vytvořit barevné obrázky, které budou nejen přitažlivé pro širokou veřejnost, ale umožní i vizualizaci různých parametrů. Text doprovází barevné obrázky a schémata nastavení oblíbených grafických programů. (astro-ph/0412138)

M. Cohen aj. objevili kolem opticky neviditelné proměnné hvězdy V1018 Sco vznikající planetární mlhovinu pomocí snímků na čáře H_{α} . V1018 Sco byla poprvé zaznamenána jako OH maser na frekvenci 1 612 MHz. (astro-ph/0412175)

R. Tylanda aj. se vracejí k výbuchu V4332 Sgr, ke kterému došlo v roce 1994. Dle archivních i současných fotometrických dat se zdá, že zjasnění bylo způsobeno spojením dvou hvězd, tedy mechanismem, který první autor navrhl také pro V838 Mon. Následný pokles jasnosti byl pak způsoben gravitační kontrakcí obálky hvězdy. (astro-ph/0412205)

J. Muzerolle aj. sledovali infračerveným Spitzerovým dalekohledem McNeilovu mlhovinu (resp. její centrální objekt V1647 Ori). Náhlé zjasnění centrálního objektu a rozsvícení mlhoviny v lednu 2004 bylo podle autorů způsobeno zvýšenou akrecí. (astro-ph/0412272)

M. Hernandez shrnul současné znalosti problematiky výbuchů klasických nov. Mezi stále otevřené otázky této oblasti astrofyziky patří nesoulad pozorovaných a spočítaných hmotností vyvrženého materiálu, super-Eddingtonovská svítivost bílého trpaslíka, dlouhodobý vývoj soustavy (není jasné, zda se jedná o předchůdce supernov typu Ia) a dokonce je obtížné interpretovat i tak základní parametr jako je doba poklesu z maxima jasnosti zpět do klidového stavu. (astro-ph/0412333).

R. Tylanda aj. sumarizují a komentují data o předchůdci V838 Mon. Ve shodě se svými předchozími články ukazují, že způsobující světelné echo a další struktury v okolí (viz například snímky z HST) nepochází od V838 Mon, ale jsou mezihvězdného původu. V838 Mon byla před výbuchem dle autorů dvojicí B3 hvězd hlavní posloupnosti a rozhodně vyloučili, že jedna složka by mohla být obr pozdního spektrálního typu. (astro-ph/0412183)

UFO nad Lázněmi Bohdaneč 2. 12. 2004

Václav Knoll, Miroslav Brož

První věc, kterou jsem poslední dobou po ranním vstávání dělal, byla prohlídka oblohy nad východním obzorem. Musel jsem si udělat alespoň malou radost před dnem, který párkrát v týdnu končí po deváté večer. Zjistil jsem totiž, že mě astronomie po ránu fascinuje mnohem víc než večer, po celodenním vykazování, plánování, hodnocení a dalšího zbytečného papírování. Zářivá Venuše na jasně modrém nebi je odměnou, která se nedá k ničemu přirovnat. A spojíte-li to s ranní procházkou lázeňským městem. . . Znáte ten pocit? Je těsně nad nulou, jasno, absolutní bezvětří, Měsíc se pomalu blíží k novu. A myšlenky jsou úplně volné. Říkal jsem mému synovi, kterého doprovázím do mateřské školky, že se má kouknout na Měsíček a Ven. . . Co to? Necelé dva stupně nad Měsícem jasně zářil bod, ale Venuše takto po ránu už vidět není. A tady si na obloze září nějaké neznámé těleso! Asi po padesáti metrech chůze se objekt na obloze posunul o necelý průměr Měsíce. Pokud si někdo není jistý, co mu létá nad hlavou, má právo nazvat toto jako UFO. Zažili jste ten pocit někdy? Já jednou ano, ale v tomto případě mi po chvíli bylo jasné, o co jde, protože s podobným úkazem jsem se již párkrát

setkal. Zahájil jsem druhou fázi — telefonoval jsem několika lidem a informoval je, že se poblíž Měsíce nyní nachází jasně zářící bod.

Jednalo se totiž o meteorologickou sondu, která může být sledována z různých míst našeho regionu. Jako prvním jsem volal kolegům do Hradce Králové, ale nikdo mi nebyl schopen potvrdit moje pozorování; Měsíc měli schovaný za oblačky. Snad z deseti lidí mi jediná Renata Křivková sdělila, že něco vidí. To už byl balon příliš daleko od nějakého význačného bodu, takže se nedala rychle a přesně určit poloha na obloze. Kvapně jsem se přesunul domů, abych zkusil sledovat balon dalekohledem. Za mnou ještě vynášela sousedka odpadky do popelnice a já ji musel informovat, na co si беру v osm ráno stativ a dalekohled. Po krátké osvětové přednášce a jejím potvrzení, že sondu také spatřila, jsem začal v okuláru hledat. Za mými zády se ale ozvalo, že už nic vidět není. Scházelo mi několik sekund, abych viděl zánik balonu v dalekohledu, což se mi již jednou povedlo a byla to opravdu efektní podívaná.

Zkusili jsme si s Mírou alespoň řádově odhadnout, jak je takový objekt daleko. Viděl jsem, že se pohybuje úhlovou rychlostí ω asi 1° za minutu. Když předpokládám rychlost větru v (ve směru kolmém k zornému paprsku) nejvýš 50 km/h, vychází vzdálenost

$$r = \frac{v}{\omega} = \frac{50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}}{1^\circ \cdot \text{min}^{-1}} \doteq \frac{14 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}{3 \cdot 10^{-4} \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}} \doteq 50 \text{ km}.$$

Jak může být vysoko nad zemí? Letěl blízko Měsíce, který byl v tu chvíli v úhlové výšce α asi 40° nad obzorem. Výška h nad zemí pak vychází

$$h = r \sin \alpha \doteq 50 \text{ km} \cdot \sin 40^\circ \doteq 30 \text{ km}.$$

O kolik stupňů na obloze by se sonda asi posunula, kdyby ji pozoroval někdo od Hradce Králové? Vzdálenost d Hradce od Bohdaneč je přibližně 20 km. Je-li trojúhelník objekt–Bohdaneč–Hradec zhruba pravoúhlý, pak změnu směru β mohu odhadnout jako

$$\beta = \arctg \frac{d}{r} \doteq \arctg \frac{20 \text{ km}}{50 \text{ km}} \doteq 20^\circ.$$

Čili hradečtí pozorovatelé, pozorující ve stejný okamžik jako já, by objekt nemuseli vidět poblíž Měsíce, ale o pořádný kus stranou.

A jaká vlastně byla skutečná cesta tohoto balonu? Pro odpověď jsem si hned ráno napsal panu Pavlovi Žárskému na Český hydrometeorologický ústav v Praze-Libuši. Radiosonda tam byla vypuštěna v 6 h 32 min 59 s SEČ. Letěla přímo na východ, nad Kolínem se začala stáčet a balon praskl kousek od Chrudimi. V čase 7 h 40 min, tedy při mém prvním pozorování, byl balon ve výšce asi 22 600 m n. m. někde u Kolína. Po prasknutí balonu bylo ukončeno jeho sledování, a to v 8 h 6 min SEČ ve výšce 32 993 m n. m.

Sonda prý může při silném větru doletět z Prahy až na Slovensko, do Polska a Rakouska. Rekordní dosažená výška byla 43 km, ale to bylo před 20 lety na jiném typu balonu.

Nejpodstatnější údaje o prováděných sondážích můžete najít na internetové stránce (http://www.chmi.cz/meteo/oap/oap_main.html). O parametrech radiosond se dozvíte na webu jejich výrobce (<http://www.vaisala.com>), finské firmy Vaisala. Za úvahu by stála návštěva pracoviště ČHMÚ, okolo 20. 3. mají totiž „Otevřené dveře“ u příležitosti Světového meteorologického dne.



Obr. 14 — Vypuštění meteorologického balonu z Prahy-Libuše. Foto Martin Cholasta.

Děni na obloze v únoru a březnu 2005

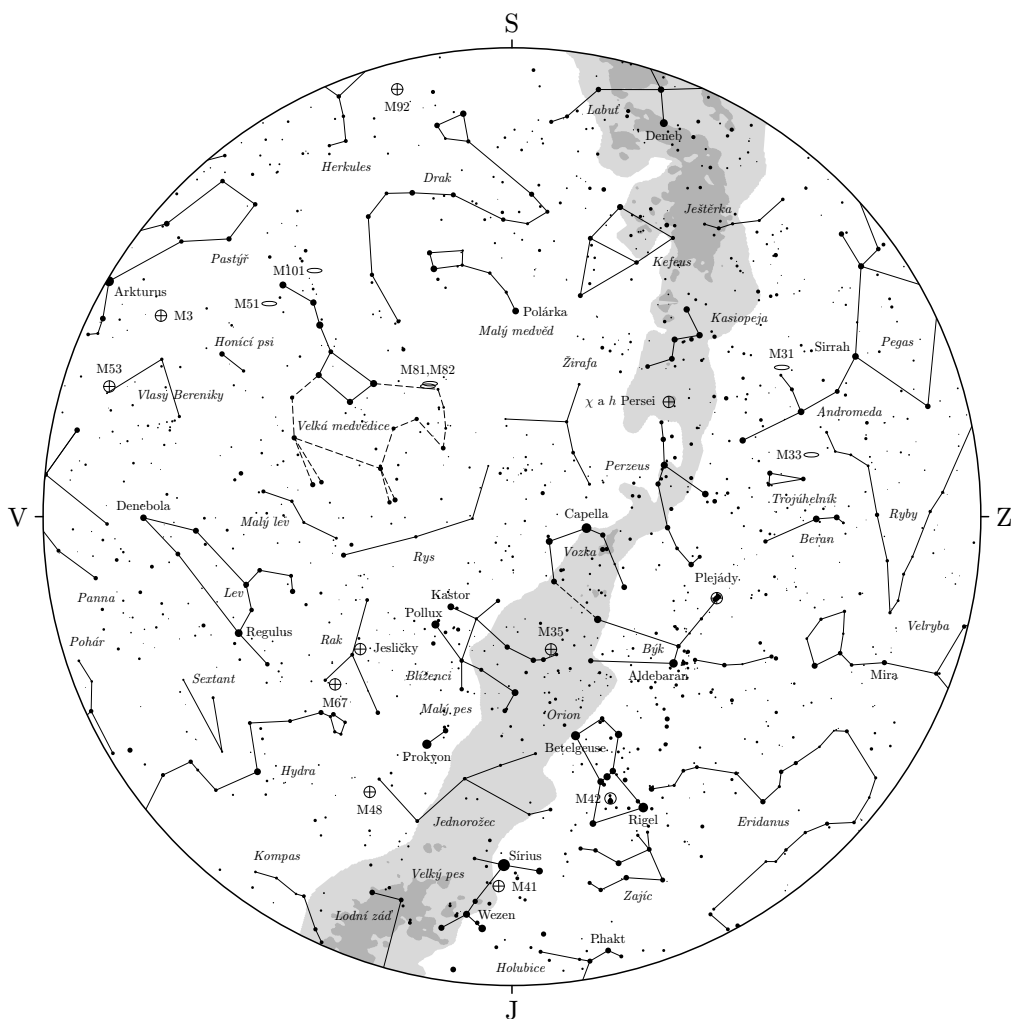
Martin Cholasta, Petr Horálek

Zima je v plném proudu. Asi všechny nás potěšil pohled na kometu C/2004 Q2 (Machholz). Zvláště ve chvíli, kdy se kometa na své dráze přiblížila k otevřené hvězdokupě Plejády, si tento pohled většina z nás nenechala ujít. Kometa během února pomalu slábne z 5 na 6,5 mag, ale vzdaluje se od Země, čímž se její koma úhlově zmenšuje, a navíc je cirkumpolární, a to její nalezení usnadňuje. Její poslední zvláštní pozice na obloze nastane 8. 3., kdy bude míjet Polárku asi o 5° .

Další jasnější kometou, stojící za zmínku, je C/2003 T4 (LINEAR), viditelná na ranní obloze. Koncem ledna byla v severním cípu souhvězdí Šíp, tam pobude do 4. února. Dále prochází severní částí Orla, kde 19. února mine jasnou hvězdu Altair pouhé 3° severně. Počátkem března proletí jihozápadním rohem Delfína a v první dekádě vstoupí do Vodnáře. Tam zmizí ve slunečním světle a od nás přestane být viditelná. Nejlepší pozorovací podmínky budou koncem února v ranních hodinách, mohla by mít i 8 mag.

Z únorových a březnových konjunkcí vybíráme například Měsíc s Marsem 5. 2., nedaleko nichž se bude nacházet i Antares. Dne 20. 2. nastává konjunkce Měsíce se Saturnem a s Polluxem. 11. 3. proběhne konjunkce Merkuru s Měsícem a den poté, 12. 3., bude Merkur v největší východní elongaci (dívejme se po 18 h SEČ asi 10° nad západní obzor).

Pokud letos někdo bude chtít pozorovat „Messierův maraton“, bude mít ztížené podmínky kvůli Měsíci, který bude 25. 3. v úplňku.



Obr. 15 — Mapka oblohy na začátku března ve 20 hodin SEČ.

K nejdůležitějším věcem, které se v ASHK odehrály, patřily volby nového výboru — uskutečnily se na setkání 4. 12. 2004. Přihlásil se jeden tým ve složení Jiří Kult, Josef Kujal, Martin Lehký, Richard Lacko, Petr Soukeník, Miroslav Brož, Martin Cholasta, s tím, že funkce si rozdělí později po vzájemné dohodě. Přítomní mohli hlasovat ano (pro přijetí nového výboru) nebo ne (proti přijetí). Z 24 hlasujících bylo 21 pro, 2 proti a 1 člen se zdržel hlasování. Věřme, že nový výbor bude ještě lepší než minulý.



Mezi další důležité okamžiky patřilo vyhlášení 4. ročníku soutěže Foto ASHK 2004. Na 1. místě se umístil Martin Myslivec a za „Koňskou hlavu“ vyhrál triedr. Více bylo psáno v prosincovém Povětroňi.

V lednu se začala spolu s Astronomickou společností Pardubice plánovat expedice za prstencovým zatměním Slunce do Španělska. Bližší informace podal Josef Kujal. Ti, kteří se chtějí závazně přihlásit, by tak měli co nejdříve učinit. Na lednovém setkání jsme také byli seznámeni s finanční zprávou za rok 2004, která jistě všechny potěšila (viz str. 25).

Samozřejmě budou pokračovat práce na planetární stezce. Plánuje se i nějaký výlet, např. návštěva hvězdárny v Jičíně. Nezapomeňte si též připravovat příspěvky na další setkání astronomické společnosti.

Vyhlášení soutěže Foto ASHK 2005

Josef Kujal

Na lednovém setkání členů vyhlásila Astronomická společnost v Hradci Králové 5. ročník soutěže Foto ASHK. Podmínky a pravidla soutěže jsou následující:

- soutěžní fotografie musejí být pořízeny v kalendářním roce 2005;
- soutěže se může zúčastnit jakýkoli zájemce;
- společným tématem fotografií jsou astronomie a přírodní jevy;
- každý autor má možnost přihlásit do soutěže tři snímky;
- všechny snímky budou pouze v papírové podobě o velikosti 24 cm × 30 cm, nebo odvozeniny se zachováním delší strany;
- fotografie bude přijímat určená osoba nejdéle do 31. 1. 2006, a to osobně či poštou na adresu ASHK (viz tiráž);
- každou fotografii musí autor na zadní straně popsat údaji: jméno autora,

název snímku, datum a čas expozice, značka a typ fotoaparátu, příp. ohnisko a objektiv;

- soutěžní fotografie zůstanou v archivu ASHK.

Registrace fotografií:

- určenou osobou bude vytvořen seznam přijatých fotografií, který bude obsahovat pořadové číslo fotografie a jméno autora.

Průběh hodnocení fotografií:

- hodnocení fotografií proběhne na únorovém setkání ASHK (4. 2. 2006);
- fotografie budou hodnoceny přítomnými na setkání ASHK;
- před začátkem hodnocení fotografií se spočítají všichni účastníci hodnocení a každý dostane jednu hodnotící kartičku s kolonkami pro 1., 2. a 3. místo
- kartičky budou očíslovány;
- vyplněnou kartičku pak účastník odevzdá do připravené schránky;
- po sečtení hlasů budou oznámeni vítězové soutěže.

Finanční zpráva ASHK za rok 2004

Josef Kujal

Příjmy ASHK v roce 2004

- převod finančního zůstatku z roku 2003 6 097,93
- členské příspěvky 10 550,00
- finanční dary 300,00
- předplatné Povětroně 2 705,00
- prodej Povětroně 1 500,00
- reklama v Povětroní 10 000,00
- úroky z účtu 21,88

Příjmy celkem 31 174,81

Výdaje ASHK v roce 2004

- poštovné a tiskopisy 1 294,50
- kolektivní členství v ČAS 1 000,00
- astronomický kurz členů ASHK 700,00
- registrace domény ASHK 2 002,00
- zhotovení vítězných fotografií soutěže ASHK 355,00
- poplatky za účet 268,70

Výdaje celkem 5 620,20

Celkový zůstatek k 31. 12. 2004 25 554,61

Revizní zpráva ASHK za rok 2004

Richard Lacko

Jako každý rok, i letos byla provedena revize účetnictví Astronomické společnosti v Hradci Králové. Zabýval jsem se kontrolou pokladních dokladů, pokladního deníku a transakcemi vedenými na běžném bankovním účtu. Zůstatek v pokladně

se shoduje s pokladním deníkem, na veškeré finanční transakce v hotovosti existuje řádný pokladní doklad. Ani kontrola pohybů na bankovním kontě neodhalila žádné nesrovnalosti. Částky uvedené na bankovních výpisech se shodují s pokladníkem vedenou evidencí běžného účtu a dalšími účetními doklady (faktury, soupisy převodů poštovních poukázek). Revizí jsem neshledal žádné výdaje, které by nesusouvisely s činností ASHK. Děkuji tímto pokladníkovi za důkladné a přehledné vedení účetnictví.

Kniha Sluneční hodiny na pevných stanovištích Miroslav Brož

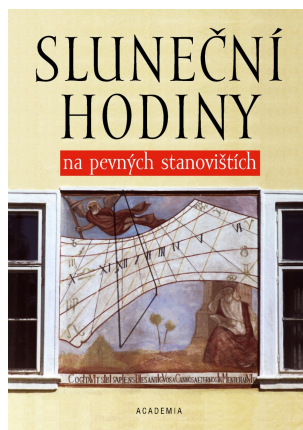
Již několik let shromažďujeme údaje o slunečních hodinách v České republice a na Slovensku. Do internetového katalogu [1] zatím přispělo na 200 lidí; někteří poslali třeba jednu fotografii nebo informaci o aktuálním stavu hodin, jiní podrobně dokumentovali desítky slunečních hodin ve svém regionu.

Na začátku roku 2005 nakladatelství Academia vydalo knížku *Sluneční hodiny na pevných stanovištích. Čechy, Morava, Slezsko a Slovensko* [2], jež obsahuje údaje o 2094 slunečních hodinách na pevných stanovištích. Součástí knihy jsou ale i texty o principech fungování slunečních hodin, jejich stavbě a obnově, gnómonických zajímavostech a nejhezčích (ne nutně nejznámějších) slunečních hodinách na našem území. Pro návštěvníky Prahy, domácí i zahraniční, je připojen námět na vycházku za pražskými slunečními hodinami. Na přiloženém CD-ROM je k dispozici elektronická verze katalogu s 4863 obrázky slunečních hodin a také program SHC, pomocí kterého lze navrhnout číselník slunečních hodin.

Nechť je vám publikace dobrým průvodcem při toulkách Českou a Slovenskou republikou.

- [1] BROŽ, M. aj. *Sluneční hodiny v České republice a na Slovensku* [online]. [cit. 2004-05-28]. (http://www.astrohk.cz/slunecni_hodiny.html).
- [2] BROŽ M., NOSEK, M., TREBICHAŤSKÝ, J., PECINOVÁ, D. (editoři) *Sluneční hodiny na pevných stanovištích. Čechy, Morava, Slezsko a Slovensko*. Praha: Academia, 2004. 400 stran, 100 bar. a 30 čb. obr., doprovodné CD. ISBN 80-200-1204-4.

Knížku lze běžně zakoupit v knihkupectvích (jmenujme např. *Academii* v Praze na Václavském náměstí nebo *Kosmas* v Hradci Králové, Mánesově ulici, poblíž Ulrichova náměstí). Její cena je 295,- Kč. Objednávky na dobírku můžete zasílat poštou na adresu: nakladatelství Academia, expediční oddělení, Rozvojová 135, 165 02 Praha 6-Lysolaje, tel. 220 390 510, 296 780 510, fax 220 390 510; nebo e-mailem: (expedice@academia.cz); nebo je možno objednávat přes Internet: (<http://www.academia.cz>).



Program Hvězdárny a planetária v Hradci Králové — únor 2004

Otvírací dny pro veřejnost jsou středa, pátek a sobota. Od 19:00 se koná večerní program, ve 20:30 začíná večerní pozorování. V sobotu je pak navíc od 14:00 pozorování Slunce a od 15:00 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 14:00
projekce Slunce dalekohledem, sluneční skvrny, protuberance, sluneční aktivita, při nepříznivém počasí ze záznamu

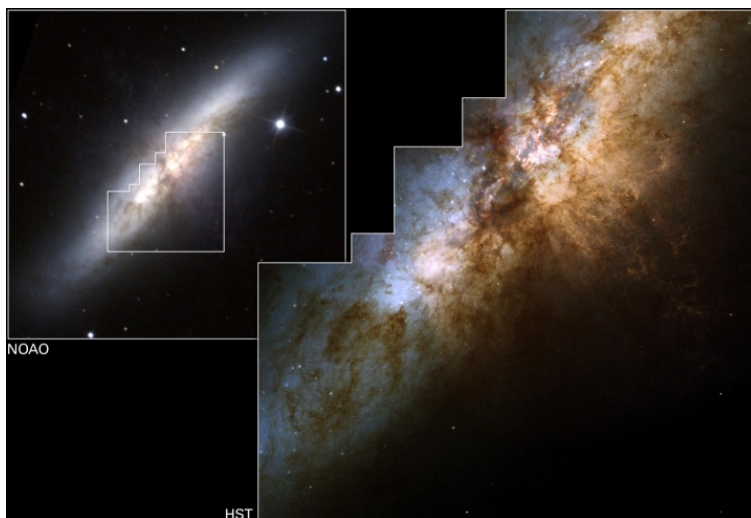
Program pro děti soboty v 15:00
zimní hvězdná obloha s astronomickou pohádkou **Hvězdičky** v planetáriu, starší dětské filmy, ukázka dalekohledu, při jasné obloze pozorování Slunce

Večerní program středy, pátky a soboty v 19:00
zimní hvězdná obloha v planetáriu, výstava, film, ukázka dalekohledu, aktuální informace s využitím velkoplošné videoprojekce

Večerní pozorování středy, pátky a soboty ve 20:30
ukázky zajímavých objektů večerní oblohy, *jen při jasné obloze!*

Přednášky
sobota 5. 2. v 17:00 — **Tsunami** — Jiří Šura, Východočeské muzeum, Pardubice

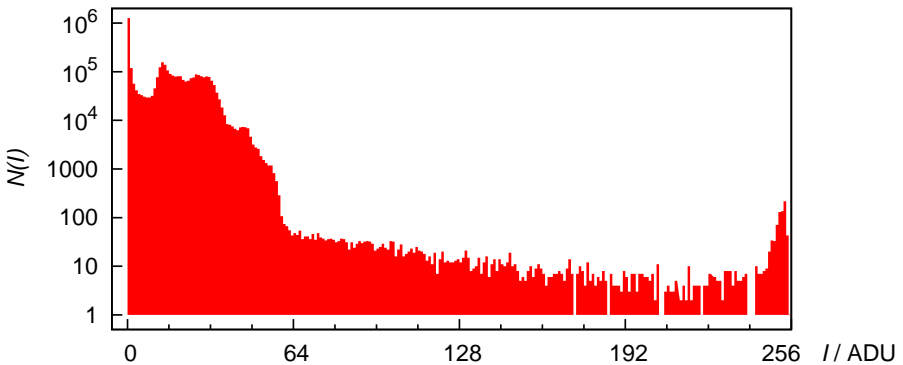
Výstava po – pá 9–12 a 13–15, st a pá též 19, so 15 a 19
Život a víra Asie — autor Juraj Kaman



Obr. 16 — Galaxie M82 fotografovaná pozemským dalekohledem o průměru zrcadla 0,9 m na observatoři Kitt Peak (© N. A. Sharp, NOAO/NSF) a HST/WFPC2 (© NASA, ESA, R. de Grijs (Institute of Astronomy, Cambridge UK)). K článku na str. 4.



Obr. 17 — Orion nad Velkou Deštnou 8. 1. 2005 17 h 48 min 10 s až 17 h 51 min 8 s UT; Canon PowerShot A85, $f_{\text{eq}} = 35$ mm, $f/2,8$, 200 a 400 ASA, exp. 6×10 s, SGB 30/40. „Vlny“ v horní části zorného pole vytvořila postupující oblačnost. K článku na str. 11.



Obr. 18 — Histogram (závislost četnosti N bodů na příslušné intenzitě I) pro obr. 17. Intervaly na ose x jsou dlouhé 1 ADU. Osa y je logaritmická, aby byly dobře patrné i málo zastoupené intenzity. V diagramu můžeme dobře rozpoznat jednotlivé části fotografie: velké plochy zabírají černé stromy (asi 10^6 bodů s 0 ADU), tmavá čistá obloha (10–20 ADU), oblačnost (30–40 ASU) a sníh (30–60 ADU). Různě jasným hvězdám odpovídají jen malé plošky (N je rovno desítkám až stovkám) pro většinu intenzit z intervalu 60 až 255 ADU. K článku na str. 11.