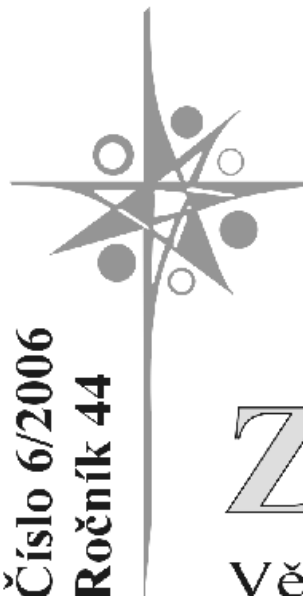
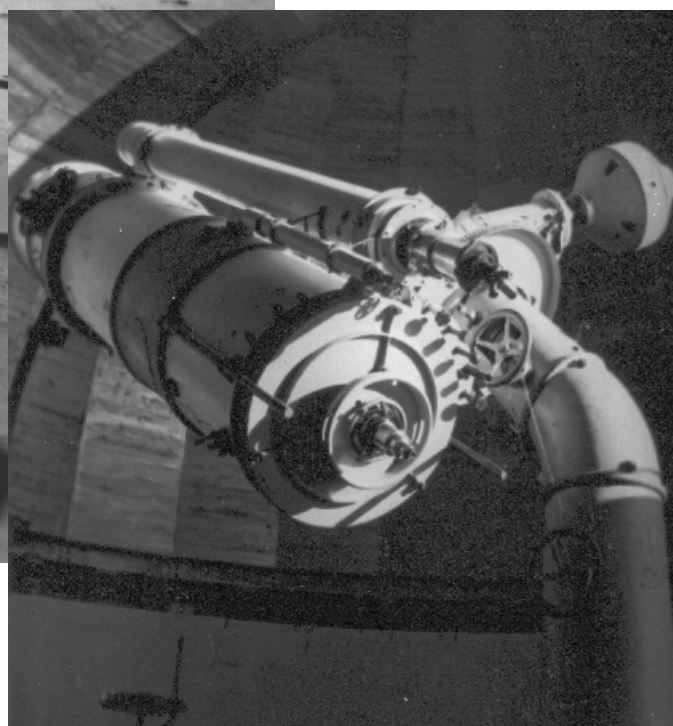


Číslo 6/2006  
Ročník 44



# KOSMICKÉ ROZHLEDY Z ŘÍŠE HVĚZD

Věstník České astronomické společnosti



Internetový server České astronomické společnosti

[www.astro.cz](http://www.astro.cz)



**Kometa C 2006/M4 (SWAN), 25.10.2006, expozice 10 minut, autor Zdeněk Bardon**

***Ze setkání Astronomické společnosti Most - exkurze ke Kounovským kamenným řadám***



**KOSMICKÉ  
ROZHLEDY****Z ŘÍŠE HVĚZD**Věstník České astronomické  
společnosti**Ročník 44**

Číslo 6/2006

**Vydává**Česká astronomická  
společnost  
IČO 00444537**Redakční rada**Petr Bartoš  
Štěpán Kovář**Adresa redakce**Kosmické Rozhledy  
Sekretariát ČAS  
Astronomický ústav  
Boční II / 1401a  
141 31 Praha 4

e-mail: kr@astro.cz

**Jazykové korektury**

Stanislava Bartošová

**DTP**

Petr Bartoš

**Tisk**

GRAFOTECHNA, Praha 5

**Distribuce**

Adlex systém

**Evidenční číslo  
periodického tisku**

MK ČR E 12512

**ISSN 0231-8156****NEPRODEJNÉ**

určeno pouze pro členy ČAS

Vychází dvouměsíčně

Číslo 6/2006 vyšlo  
30. 11. 2006© Česká astronomická  
společnost, 2006**Obsah****Úvodník**

Ohlédnutí za rokem 2006 ..... 4

Gruberova cena za kosmologii 2006 ..... 5

**Ozvěny IAU 2006**

Interview s Gerrym Gilmorem: Skrytá hmota v malých měřítcích ..... 6

V první lize kometárních astronomů ..... 8

XI. Mezinárodní astronomická olympiáda v Mumbai ..... 11

Jedna stará a dvě nové ..... 14

**Aktuality**

HST potvrdil existenci nejbližší známé exoplanety ..... 15

Mars Express a historie vody na Marsu ..... 15

Temná hmota nebo modifikace gravitačních zákonů? Rozhodne  
hmotnost neutrina ..... 17**Meziplanetární hmota**

Trpasličí planeta se jmenuje Eris ..... 21

**Kosmonautika**

SpaceShipTwo - raketoplán pro kosmickou turistiku ..... 22

Japonská družice Hinode sleduje Slunce ..... 22

**Pozorovací technika**

Recenze spektrografu SBIG DSS-7 ..... 24

Recenze dalekohledu Meade LX200R 8" Advanced Ritchey-Chrétien ..... 26

Řada okulárů William Optics UWAN ..... 27

Co jsme viděli v Herzbergeru - II 2006 ..... 29

**Historie**

Hvězdárna Praha – Ďáblice padesátiletá ..... 30

Vzpomínka na Josefa Bartošku ..... 31

Nobelova cena za fyziku v roce 2006 ..... 32

**Ze společnosti**

Návštěva radioteleskopu Effelsberg ..... 33

Sjezd České astronomické společnosti ..... 33

Zápis z jednání Výkonného výboru ČAS dne 18. 9. 2006 ..... 34

Cena Littera Astronomica za rok 2006 ..... 35

Kosmické rozhledy – ediční plán na rok 2007 ..... 36

Příspěvky ČAS na rok 2007 ..... 36

Důležité adresy a spojení v České astronomické společnosti ..... 38

**Redakční poznámka***Vážení čtenáři,**jménem redakce Kosmických rozhledů se vám omlouvám za zpoždění tisku a tím také distribuce tohoto posledního čísla Kosmických rozhledů v roce 2006.**Vývoj událostí v podzimních měsících nás nenechal v klidu, a tak jsme posečkali několik dnů na reportáž z XI. Mezinárodní astronomické olympiády, která se konala ve dnech 10. – 19. listopadu 2006 v indické Mumbai (Bombay). Zmíněné mezinárodní astronomické olympiády se jako historicky první zástupce České republiky zúčastnil Jan Kožuško. Díky podpoře Ministerstva školství ČR a Akademie věd ČR bylo umožněno zástupci výboru české Astronomické olympiády zúčastnit se této mezinárodní akce v pozici pozorovatele.**Reportáž naleznete v té první podobě, sepsané ještě za působení všech dojmů a doplněné fotografiemi na stránkách 11-14. Další podrobnosti budou postupně zveřejňovány na <http://olympiada.astro.cz>.**Na závěr snad už jen přání, aby dalších ročníků se již zúčastnili soutěžící z České republiky a my jim mohli popřát co nejvíce úspěchů.***Petr Bartoš**

## Ohlédnutí za rokem 2006

Eva Marková

Vážení čtenáři,

rok 2006 se pomalu blíží ke konci a bývá dobrým zvykem končící rok hodnotit. Učiním tak nyní i já.

Dá se říci, že tento rok byl velmi hektický (i když mezi námi, který rok takový není?) a byl svým způsobem i výjimečný. Výjimečný tím, že vedle běžných aktivit, které se už staly více méně pravidlem, se letos v Praze měli možnost sejít astronomové z celého světa. Konalo se tam – již podruhé v historii – valné shromáždění Mezinárodní astronomické unie, tentokrát dvacáté šesté. Toto zasedání určitě vešlo do historie více než ta jiná nejen proto, že se konalo v Praze, ale i proto, že tam Pluto bylo zbaveno své výsady být planetou.

Při této vrcholné astronomické akci nestála stranou ani Česká astronomická společnost. V průběhu celého kongresu v prostorách, kde se konal, probíhala jí připravená výstava Hvězdárny v Česku a také výstava Západočeské pobočky, na svých stránkách zajišťovala české překlady nejzajímavějších příspěvků, v rámci kongresu byla předána cena Fr. Nušla, tentokrát RNDr. Zdeňku Sekaninovi, CSc.

Ale ani o jiné aktivity nebyla nouze. Na jaře proběhlo setkání zástupců složek, na přelomu dubna a května setkání přátel noční oblohy (Mezní hvězdná velikost), 22. září Noc vědců. V červnu v Praze a v září v Plzni akce Věda a technika v ulicích, jíž se naše společnost účastnila. Pravidelně jsou pořádány akce v ZOO, a to nejen v pražské. ČAS se opět zúčastnila Podzimního knižního veletrhu v Havlíčkově Brodě, tentokrát s ohledem na téma veletrhu Vesmír v nás a kolem nás dokonce dominantně. Již popáté byla předána cena Littera Astronomica, kterou tentokrát obdržel RNDr. Oldřich Hlad a mj. zde bylo možné zhlédnout výstavu Hvězdárny v Česku před jejím odvozem do zahraničí. Využili jsme také letošního životního jubilea čestného předsedy Jiřího Grygara, abychom se sešli v Zrcadlové kapli pražského Klementina a pozvali sem všechny členy ČAS – sedmdesátníky a starší. ČAS uspořádala řadu soutěží, jako je např. Soutěž o nejlepší snímek v problematice světelného znečištění či Česká astrofotografie měsíce. Úspěšně proběhl 3. ročník Astronomické olympiády a v současné době již probíhá ročník čtvrtý, který je ve spolupráci s Hvězdárnou Karlovy Vary rozšířen o kategorii G-H. Nepodařilo se bohužel plánované rozšíření o kategorii C-D, které je připravováno ve spolupráci s Hvězdárnou a planetáriem Johanna Palisy v Ostravě, a to hlavně z důvodů velkého zaneprázdnění těch, kteří rozšíření ze strany ČAS připravovali. Pevně ale doufáme, že se to podaří v příštím roce.

Toho, co se nepodařilo, by se našlo určitě více, ale hodnocení ke konci roku by mělo být především pozitivní. Užitečnější možná bude zamyšlení, proč se občas, přes veškerou snahu Výkonného výboru, některé věci zajišťují nedaří. Výkonný výbor má v současné době pouze 5 členů, a to je pro kompletní zajištění chodu celé České astronomické společnosti hodně málo. Jeho mandát ale bude v brzké době končit, neboť rok 2007 je rokem sjezdovým. Sjezd znamená i volbu nového Výkonného výboru, znamená i naději, že se najdou schopní lidé, kteří by chtěli stát v čele České astronomické společnosti a udávat jí směr podle svých představ nebo alespoň na jejím vedení spolupracovat. Předvánoční čas je čas rozjímání a zamýšlení se. Moc prosím, zamyslete se každý, zda byste nechtěli kandidovat do vedení ČAS a i tak přispět k dalšímu rozvoji naší společnosti.

## Foto na obálce – „Starodělská šedesátka“ a ukázka z Atlasu horských mraků

Fotografií z montáže hlavního dalekohledu na Skalnatém Plese a ukázkou z Atlasu horských mraků uzavíráme náš seriál z fotografického alba Antonína Bečváře.

Dalekohledy, které se kdy vyskytly v blízkosti Antonína Bečváře, měly nezvyklou vlastnost – byly to udatní cestovatelé. Bečvářův vlastní téměř půltunový astrograf ho v roce 1938 následoval z Brandýsa nad Labem na Štrbské Pleso a o pět let později na hvězdárnu na Skalnaté Pleso. Když byl v roce 1951 Antonín Bečvář ze Skalnatého vyhozen, samozřejmě se s ním zpět do Brandýsa navracel i jeho dalekohled. Jeho pouť však tímto návratem neskončila. Po smrti Antonína Bečváře se přestěhoval na hvězdárnu v Úpici, kde má dnes svoji samostatnou kopuli přezdívanou Bečvářka.

Cesta hlavního šedesáticentimetrového reflektoru na Skalnaté Pleso také nebyla nijak přímočará. Původně se dalekohled nacházel na československé astrofyzikální observatoři ve Staré Dole (dnešní Hurbanovo). Po Mnichovské dohodě v září 1938 jej už nebylo možné bezpečně převést do Prahy, byl proto odvezen do Prešova, kde měl přečkat válku. Antonín Bečvář o tehdy největším reflektoru samozřejmě věděl a pokusil se proto o nemožné – vybudování hvězdárny ve Vysokých Tatrách s největším dalekohledem v zemi. Úspěšné splnění jeho snu dokumentuje fotografie na obálce - závěrečná montáž starodělské šedesátky na Skalnatém Plese.

Štěpán Kovář

## Gruberova cena za kosmologii 2006

*Rozhovor M. Prouzy s Johnem C. Matherem,  
laureátem Gruberovy ceny za kosmologii 2006*



❖ *Na návrhu COBE jste začal pracovat jako doktorand v roce 1974. Satelit byl nakonec vypuštěn až v roce 1989. Myslíte si, že 15 let vývoje je adekvátních, nebo mohla být COBE hotova dříve?*

Nakonec se ukázalo, že 15 let sotva stačilo, ač zpětně se tento čas může zdát dlouhý. Díky řešení tolika technických problémů jsme měli štěstí, že se nám podařilo tento projekt zvládnout v 15 letech. Žádná z technologií nebyla tak vyspělá, jak jsme si mysleli, a vědci a inženýři pracovali na takovémto projektu poprvé. Když si přečtete knihu (The Very First Light), získáte představu o neuvěřitelném výkonu pracovního týmu.

❖ *Kdy jste uvěřil, že se tato mise opravdu uskuteční? Kdy jste obdržel první peníze určené přímo na vývoj jednotlivých zařízení?*

Poté, co byl v roce 1976 vybrán první vědecký tým. Já vždycky věřil, že se uskuteční, protože byl unikátní, jediná možnost, jak odpovědět na rozhodující otázky týkající se Velkého třesku. Také Nancy Boggess, moje spolupracovnice v NASA HQ, byla velmi výřečná a odhodlaná misi uskutečnit. Byla odpovědná za tři hlavní infračervené mise: IRAS, COBE a SPITZER, které byly všechny velmi úspěšné i přes připomínky a odpor z jiných oblastí astronomie. Povolení k letu jsme dostali v roce 1982, myslím, že poté, co bylo zřejmé, že náš předchozí satelit IRAS má největší problémy za sebou. IRAS byl úspěšně vypuštěn 25. ledna 1983.

❖ *Jaké výsledky jste očekávali? Tušili jste, že najdete nějakou (a jakou) anizotropii?*

Očekával jsem zhruba to, co jsme objevili: téměř dokonalé spektrum černého tělesa, anizotropii na úrovni, jakou jsme našli, a reliktní záření v blízké a vzdálené infračervené. Teoretici se krátce před vypuštěním COBE shodli, že anizotropie musí existovat kvůli galaktickým korelačním funkcím. Mnoho teoretiků bylo překvapeno dokonalostí spektra, na rozdíl ode mne – na každý atom připadá mnoho fotonů a po jejich oddělení nebyly zdroje energie k modifikaci spektra. Také jsem očekával přebytek v blízké a vzdálené infračervené nalezený DIRBE, neb jsem se domníval, že mnoho galaxií obsahuje prach, který mění světlo hvězd na infračervené.

❖ *Jaký byl Váš nejoblíbenější kosmologický model v roce 1974 a který je to teď?*

Dobrá otázka. Nepamatuji si rok 1974 tak dobře, ale nemyslím, že by bylo o čem uvažovat. Věděli jsme, že se vesmír musí díky gravitaci zpomalovat (což bylo špatně) a neměli jsme ani ponětí o inflaci. Když se mnohem později objevila první inflační teorie, obvyklá reakce na ni byla jako na něco nesmyslného, protože je splíchnutá k vyřešení problému a nikdy ji nebude možné ověřit. Temná hmota se stala předmětem diskusí, ale šlo ji smést ze stolu jako chybu experimentu. Temná energie ani kosmologická konstanta nebyly populární. Já byl agnostik. Z mého pohledu je přírodě úplně jedno, jestli něco považujeme za „jednoduché“ nebo „elegantní“ a speciálně v astronomii, kde energetické toky od horkého ke studenému podporují vývoj komplexity. Stejně toky energie plynou ve prospěch života, který je velmi komplexní, a nikdy by nebyl předpovězen na základě základních principů.

❖ *Kolik rozměrů má podle Vašeho názoru náš vesmír?*

Na to nemám opravdový názor. Vidím pouze tři a myslím si, že si pamatuji čtvrtý. Na subatomárních škálách nejsou zřejmé, ale nebyl bych překvapen jejich vysokým počtem.

❖ *Přesná znalost reliktního záření (CMB) založená na průkopnické práci COBE týmu je v současnosti základním kamenem observační kosmologie. Můžete jmenovat alespoň jednu otázku experimentální kosmologie, která by do budoucna mohla být stejně plodná? (Např. jako radu současným doktorandům nebo absolventům, kde se poohlédnout po zajímavých příležitostech.)*

No, současné tendence jsou tři: Temná energie, temná hmota a polarizace CMB. Obrovské investice směřují do astrofyzikálního studia temné energie, protože není jiné cesty. Temná hmota je také velmi vzrušující, ale skoro stejně náročná na výzkum. V polarizaci CBM se skrývá potenciál odpovědět na otázku skalárně tenzorové povahy sil Velkého třesku a inflace, takže to je také velmi zajímavé.

❖ **COBE, WMAP a Planck. Který z těchto satelitů bude v roce 2106 považován z hlediska historie vědy za nejdůležitější? A proč?**

Neodvažuji se hádat. WMAP objevil o anizotropii mnohem více než COBE a jsem na pochybách, jestli Planck bude tak přínosným, jak jeho autoři doufají. COBE objevila, že je co studovat, tím otevřela toto pole a odstartovala odvětví, takže to je historicky důležité. Kdo je důležitější - Kryštof Kolumbus nebo Albert Einstein? Také se nedají srovnávat.

❖ **V současnosti zastáváte funkci Senior Project Scientist pro James Webb Space Telescope (JWST). Jaké budou hlavní pozorovací cíle tohoto teleskopu? Jaké objevy můžeme očekávat?**

JWST bude namířen na všechny cíle zajímavé pro astronomii, protože je to zařízení obecného účelu. Myslíme, že hlavními tématy budou 1) první světlo ve Vesmíru, nejspíš od hvězd III. populace, 2) jakákoli seskupení galaxií, 3) tvorba hvězd a planetárních systémů a 4) podmínky pro život. Předpokládáme, že ke každému tématu toho objevíme mnoho. Měli bychom vidět galaxie a první hvězdy, které jsou mnohem starší a mnohem dál než jakékoli dosud spatřené, doufáme, že uvidíme planety okolo jiných hvězd a budeme mít možnost měřit jejich chemické a fyzikální vlastnosti, a možná dokonce uvidíme několik Zemi podobných planet během přechodu přes mateřskou hvězdu. V době, kdy vznikl JWST, bylo studium exoplanet stěží představitelné. Dnes řešíme možnost postavení externí clony, která by ve vzdálenosti 25000 km od JWST blokovala světlo hvězd a umožnila pozorování Zemi podobných planet. Více v „New World Observer“ a Webster Cash na University of Colorado. Červen 2013 je konečným datem vypuštění JWST. Alespoň podle mé křišťálové koule. Teď vážně, každý si může všimnout, že rozpočet NASA nyní čelí krizi a nelze předpovědět její dopad. V tuto chvíli nemáme obavy technického charakteru, které by mohly vést ke zdržení, a také máme prozíravé a dostatečné rezervy v rozpočtu pro zajištění věcí, které se v rámci programu mohou objevit později. Takže termín 2013 je reálný.

❖ **Odvážíte se předpovědět jméno budoucího nositele Gruberovy ceny za kosmologii?**

Ne, díky.

❖ **V jednom z Vašich rozhovorů jsem se dočetl, že Vaším prvním vědeckým zážitkem bylo pozorování opozice Marsu v osmi letech v roce 1954. Pozoroval jste také poslední přiblížení Marsu minulý listopad? Jaký teleskop jste použil tehdy a jaký teď?**

V roce 1954 jsme měli 2palcový refraktor, který koupil můj otec v Sears Roebuck. Muselo to být pro Mars velkým zklamáním. Během posledního přiblížení Marsu jsem se příliš nesnažil ho vidět. Ale nyní mi má žena koupila 8palcový Celestron, který funguje celkem dobře. Mars je pořád hrozně malý a předměstský Washington není zrovna nejlepším místem pro soukromou astronomii. Vesmírné teleskopy jsou mnohem lepší!

*Článek převzat z kongresových novin Nuncius Sidereus III. Přeložil Petr Kardaš*

## Interview s Gerrym Gilmorem: Skrytá hmota v malých měřících

Jana Olivová

❖ **Vědci dnes mají k dispozici obrovské množství pozorovacích dat získaných řadou přístrojů umístěných jak na zemském povrchu, tak ve vesmíru. Současně mají své důmyslné počítačové modely a simulace. Někdy tyto dva soubory dat dávají dobrý popis kosmu, jindy však spolu nejsou v souladu, někdy modely nejsou přesné. Co tedy vědci potřebují k tomu, aby své modely mohli vylepšit? Jaké informace k tomu postrádají?**

Zde hrají roli dvě základní věci: První je, že gravitace určuje vše – a gravitaci určuje skrytá hmota. A my nevíme, co tato skrytá hmota je. Takže není divu, že když nevíme, co to je, nemůžeme příliš přesně předpovídat, jak se chová. Skrytá hmota by mohla být velmi komplikovaná, mohlo by ji tvořit deset nebo dvacet různých věcí. A současně mezi tou malou troškou hmoty, kterou známe, působí mnoho různých fyzikálních sil. To je první komplikace. V poslední době ale zde dosahujeme velkých pokroků a právě



určujeme, právě pozorujeme, jak se skrytá hmota chová v malých měřítcích, a tak se můžeme učit. Ale to, co skutečně postrádáme, je pochopení fyziky, která se uplatňuje při tvorbě hvězd a galaxií a při jejich seskupování. Už je jasné, že ty nejjednodušší představy, které jsme měli – že prostě začneme s téměř stejným a stejnoměrně rozloženým plynem v raném vesmíru a jednoduše ho necháme hroutit vlastní vahou – nejsou vůbec dost nápadité. Takže jde o jednu z takových velkých událostí, jakou byla třeba Tychonova supernova. Jediný způsob, jak můžeme postoupit kupředu, je sebrat se, podívat se, co nám vlastně vesmír říká, a z toho vyvodit, co se ve skutečnosti odehrává. Je fakticky beznadějné vytvářet modely jen tak, že budeme sedět ve svých bílých kancelářích s počítači a jen dumat, co bychom dělali my, kdybychom vytvářeli galaxie. Klíčový význam tedy má vytvořit co nejjednodušší model, zjistit, co je v něm chybné, poučit se z toho a vylepšit ho. Jsme teprve na začátku tohoto procesu, teprve ho rozbíháme. Teprve nedávno jsme pomocí takových přístrojů, jako je Hubbleův vesmírný dalekohled, VLT a celé generace velkých teleskopů získali bohatství skvělých údajů – a uvědomujeme si, že modely jsou úplně špatné. Teď je na čase do nich zahrnout nové informace a pokusit se, aby jejich předpovědi byly dost dobré – a abychom mohli zase prokázat, v čem jsou chybné, a něco nového se naučit.

❖ ***Naznačujete tím, že pokud vědci zjistí, co je skrytá hmota, budou možná muset změnit veškeré své teorie o tom, jak vesmír funguje?***

Ano, je to přesně tak. Je určitě pravda – už to víme – že skrytá hmota je daleko zajímavější, než jak ji popisujeme ve svých současných modelech. V modelech – alespoň v těch nejběžnějších – se předpokládá, že skrytá hmota vůbec nemá žádné vlastnosti kromě gravitace. A to je prostě nereálné. Ale právě teď, právě letos se velmi rychle učíme o vlastnostech skryté hmoty zvláště v malých měřítcích. Dozvídáme se, že není uspořádána do nějakých maličkých cihlíček, je rozložena daleko bohatším a zajímavějším způsobem. A my se začínáme dozvídat, jak to bude determinovat struktury, velmi malé struktury ve vesmíru, z nichž pocházejí galaxie. Hraje tu roli také velmi složitá fyzika, kde se musíme zabývat tím, jak se v prostoru pohybuje plyn, jak funguje magnetické pole a podobně. Nyní už víme, že modely, které máme, pozoruhodně dobře fungují při vysvětlování velkých struktur ve vesmíru. Velkorozměrové vlastnosti se tedy nebudou moc měnit, ty skutečně velmi jednoduché modely vysvětlují skvěle. V těchto modelech však nejsou téměř žádné informace. Je do nich zahrnuta pouze gravitace a pozorování toho, jak vesmír vypadá, pořízená družicemi. Neudělalo se tedy nic jiného, než že se vzala pozorování, přidalo se trochu gravitace a řeklo se: dobrá, tohle vysvětluje velkorozměrovou strukturu. O moc víc se toho dozvědět nedá. V měřítku galaxií – jako je Mléčná dráha a menších – se toho však můžeme dozvědět mnohem víc. A s tím, jak se skutečně dozvídáme víc, si uvědomujeme, že zde fakticky existuje výrazná zpětná vazba ve stále větších a větších měřítcích. Takže je možné vylepšovat poznatky a modely jak na větších, tak na menších škálách.

❖ ***Co je tedy tím nejzákladnějším faktem, který byste se ve svém výzkumu chtěl dozvědět nejdřív?***

Teď právě věnuji nejvíc času mapování skryté hmoty ve velmi malých měřítcích.

❖ ***A co podle vašeho názoru může skrytá hmota být?***

Podle mého odhadu to je přinejmenším jeden, ale pravděpodobně několik nových typů elementárních částic. Považuji to za nejpřijatelnější vysvětlení, a to z velké části proto, že vidíme, že se ve velmi malých strukturách chová tak klidně, takže takové exotické věci, jako kameny, černé díry, nové formy sil atd. nevypadají moc pravděpodobně. Teď to vypadá na nové elementární částice. To je ve skutečnosti velice vzrušující, protože za pouhý rok začíná experiment na novém urychlovači částic LHC v CERNu. Takže teď to bude dva nebo tři roky velmi napínavé, protože naše pozorování už definují vlastnosti skryté hmoty ve velmi malých měřítcích. Víme o ní daleko víc než před pouhým rokem – a nejzjevnější kandidáti nejsou fakticky příliš v souladu s našimi astronomickými pozorováními. A tak se částicoví fyzikové pro začátek chtějí dozvědět, jestli jejich nejzřejmější kandidáti – částice typu Higgsova bosonu – existují nebo ne. A už teď říkáme, že i kdyby existovaly, nedávají celou odpověď, jsou pouze částí odpovědi. To nejvíc vzrušující, co bychom chtěli zjistit, samozřejmě je, co tvoří většinu toho všeho – a většinu tvoří skrytá hmota. To ovšem bude obtížnější problém a podle mého názoru se o opravdový pokrok, kterého bude v příštích deseti až patnácti letech dosaženo, zaslouží pozorování, nikoli teorie.

***Článek převzat z kongresových novin Nuncius Sidereus III. Přeložila Jana Olivová***



## V první lize kometárních astronomů

### *Cena Františka Nušla Zdeňku Sekaninovi – víc než jenom zadostiučinění za léta ústrků v komunistickém režimu*

Když mu bylo deset let, dostal legitimaci člena České astronomické společnosti podepsanou jejím předsedou Františkem Nušlem. Když mu bylo sedmdesát, vyznamenala ho tato společnost Cenou Františka Nušla.

„V tom šestačtyřicátém roce to bylo zřejmě ilegální, ale šlo to,“ říká dnes dr. Zdeněk Sekanina. „Přijali mě za člena zřejmě proto, že jsem dělal demonstrátora na Štefánkově hvězdárně v Praze – provázel jsem tam návštěvníky.“

„Svémi pracemi patří Sekanina do první ligy světových odborníků na komety,“ hodnotil jeho přínos dr. Jiří Grygar při předávání ceny v průběhu mezinárodního astronomického kongresu.



#### ❖ *Syn z „buržoazní rodiny“*

Zdeněk Sekanina se narodil v Mladé Boleslavi, ale o prázdninách s ním matka jezdila k příbuzným do Prahy. Chlapec začal chodit do hvězdárny na Petřín, zajímal se o vesmír a nakonec tam trávil každou volnou chvíli. Umínil si, že se stane astronomem.

Po nástupu komunistů k moci to nebylo snadné. Pocházel z „buržoazní rodiny“ – otec byl soukromý architekt. Šťastnou souhrou náhod se nakonec dostal na gymnázium. Po maturitě ho přijali na Matematicko-fyzikální fakultu Univerzity Karlovy. Dokonce bez překážek – bylo po 20. sjezdu sovětských komunistů, na němž Nikita Chruščov poodkryl zručnost Stalinova kultu osobnosti.

Studenta stále víc přitahovaly komety. Proč? Na tuhle otázku neumí odpovědět – i ve vědě chybí na některé otázky racionální vysvětlení.

„Zdeněk jednoznačně vynikal v matematice,“ říká Grygar, jeho někdejší spolužák. „Nebeskou mechaniku nám přednášel docent Vincenc Nechvíle. Myšlenky, s nimiž nás seznamoval, byly zajímavé, ale postupy, jimiž je dokazoval, byly chaotické. Jednou se přihlásil Zdeněk: »Pane docente, spočítal jsem dráhu té nové komety podle metody, kterou jste nás minulý týden učil.« Nechvíle se vyděsil: »Ale, pane kolego, já jsem při jejím odvozování udělal spoustu chyb...« Zdeňka to nevyvedlo z míry: »Já vím, pane docente, já jsem si je opravil.« Tahle příhoda Sekaninu dobře charakterizuje – je vynikající teoretik.“

V roce 1959, kdy promoval, otiskl první vědeckou studii v Bulletinu čs. Astronomických ústavů. Samozřejmě o kometách. Měl zůstat na fakultě jako aspirant, ale všemocná pracovnice kádrového oddělení nesouhlasila.

Dostal umístěnku – tedy úřední příkaz – nastoupit jako učitel na střední škole ve Stodůlkách na okraji Prahy. Přesto vytrvale hledal místo v oboru. Nakonec byl rád, když mu ředitel hvězdárny na Petříně František Kadavý nabídl podřadnou funkci počtáře. Nic jiného mu nezbývalo – ale zůstal mezi astronomy. Ani skutečnost, že jeho nadřízenými budou dva maturanti s honosným titulem „vědecký pracovník“, mu nevadila.

Vedle rutinních počtářských prací se doktor Sekanina zabýval skutečnou vědou. Během sedmi let publikoval dalších 25 vědeckých studií.

Zatímco běžně předkládali aspiranti o titul kandidáta věd po 3–4 letech studie v rozsahu 200 stránek v češtině, Sekanina ji napsal za jediný rok, měla 563 stran a byla v angličtině.

Při obhajobě koncem roku neměl k jejímu obsahu ze členů oponentní komise nikdo žádné připomínky. Jenom známý geofyzik, akademik Alois Zátopek, se zeptal: „A proč jste ji sepsal anglicky?“ Sekanina odpověděl sebevědomě: „Protože jsem do ní zahrnul většinu prací, které už jsem anglicky publikoval. Musel bych je překládat do češtiny.“

Teprve po odchodu sekernické kádrovačky mohl v lednu 1966 nastoupit do fakultního Centra numerické matematiky.

#### ❖ *Pozvánka od slavného specialisty*

Sekanina se v oblasti výzkumu komet rychle stal autoritou. Není divu, že začal dostávat nabídky na stáže v zahraničí. A protože začínala politická obleva, mohl je využít. V létě 1965 strávil dva měsíce v belgickém Lutychu, následující rok zase pobyl krátce v Hamburku.



Od dubna 1968 opět pracoval v lutyšském Ústavu astrofyziky. Ve středu ráno 21. srpna vpadl k Sekaninovi maďarský kolega: „Přijeli k vám Rusové na tancích!“ Čech nevěřil: „To není možné!“ A pokračoval dál v práci.

V poledne zamířil ke kamarádovi na oběd: „Ty víš něco o tom, že k nám vpadli Rusové?“ Ani kolega nevěděl: „Podíváme se na televizi.“ Televize vysílala reportáže z Československa – všude viděli sovětské tanky.

Manželé Zdeněk a Jana Sekaninovi se rozhodli, že se nevrátí. „Sovětská invaze byla pro mne a pro mou paní šokem, takže jsme se rozhodli zůstat na Západě takřka okamžitě. Vybavily se mi všechny kádrové potíže, které jsem za komunistů měl, a obával jsem se, že se ty mury zase vrátí. Taky panovala hrozná nejistota, protože nikdo nevěděl, jak se situace vyvine.“

Mladý astronom napsal profesoru Fredu Whippleovi, světoznámému specialistovi na komety, že hledá zaměstnání. Whipple, který byl ředitelem Smithsonianké observatoře v Cambridge na severovýchodě USA, odpověděl: „Přijďte. Něco pro vás najdeme.“

V březnu 1969 odletěli manželé do Spojených států.

### ❖ *Cesta do Kalifornie*

Vědci ve Spojených státech většinou pracují na zakázku různých institucí. NASA se chystala k rozsáhlému průzkumu sluneční soustavy pomocí automatů. Proto potřebovala znát jejich dosavadní vlastnosti, a to včetně komet.

Třebaže byl padesátník Whipple stále velmi aktivní, mnohé tyto úkoly předával Sekaninovi. Nejenže si ho odborně vysoce cenil, ale i osobně si ho oblíbil.

Mezitím se rozproudila debata o vysílání automatických sond i ke kometám. Předně k proslulé Halleyově kometě, která se přibližovala, a dokonce se uvažovalo i o přistání automatu na povrchu jádra komety Tempel 2. Stále víc se totiž ukazovalo, že komety jsou důležitým členem našeho systému, protože toto smetí, které zbylo po zformování planet a měsíců, obsahuje látky, ze kterých vykvasila živá hmota – a mohlo by je roznášet po celém vesmíru. Na porady o těchto problémech začali zvat do proslulé Jet Propulsion Laboratory (Laboratoř proudového pohonu) v kalifornské Pasadeně i Sekaninu.

Už v roce 1976 mu kolegové složili poklonu, když planetce číslo 1913 dali jeho jméno. Ve stejném roce – už v lednu – přivítal na svět jediného syna, kterému dali jména Sydney Jason. „On však používá běžně Jason.“

Po celá sedmdesátá léta působil jako zástupce ředitele Centrální kanceláře Mezinárodní astronomie. Tato instituce přijímá telegramy astronomů z celého světa o mimořádných jevech ve vesmíru.

V roce 1980 odešel čtyřiasedmdesátiletý Whipple do penze. Nový ředitel Smithsonianké observatoře přestal studium sluneční soustavy preferovat. Sekanina se musel poohlížet po jiném místě. Dostal nabídku z Floridy a z JPL. „Oba ústavy mají stejné vědecké renomé,“ vysvětloval, „ale já mám radši Kalifornii. Proto jsme se odstěhovali do Pasadeny.“

### ❖ *Tunguzský meteorit byla kamenná planetka*

Život teoretického astronoma, jakým je Sekanina, se nedá měřit žádnými objevy, ale množstvím studií a počtem kolegů, kteří se na ně odvolávají, i hypotézami, které se naplnily.

„Většina Zdenkových předpovědí se splnila,“ tvrdí Grygar. „To znamená, že je nadán citem pro fyzikální podstatu problému. A také má buldočí povahu. Když se do nějakého problému zakousne, dotáhne ho až do konce.“

Sekaninovi se podařilo vysvětlit některé typické vlastnosti vybraných komet, to umožňuje jeho kolegům, aby je od jiných nebeských těles lépe rozeznávali.

Když před dvaceti lety tvrdil profesor Lubor Kresák ze Slovenska, že tunguzský meteorit, který v roce 1908 zpustošil část Sibiře, byl úlomkem Enckeovy komety, Sekanina nesouhlasil: „Kometa by nevybuchla v deseti kilometrech, ale mnohem výš!“ Modelování tohoto pádu věnoval tři čtvrtě roku. Potom oznámil: „Byla to kamenná planetka!“ Postupem času mu dala většina kolegů za pravdu. Dnes říká: „Tímto objektem jsem se začal zabývat proto, že jsem na počátku doufal, že výsledky mé analýzy povedou k informacím užitečným ke snazšímu porozumění komet. Čím déle jsem se tímto problémem zabýval, tím zřejměji jsem viděl, že o kometu nejde. Věnoval jsem tomu hodně času, takže jsem se rozhodl, že to musím dokončit, i když se můj původní záměr nenaplní.“

V polovině devadesátých let se podílel Sekanina na výzkumu unikátního jevu – pádu několika desítek úlomků komety Shoemaker-Levy 9 v létě 1994 do Jupitera. Zatímco jiní astronomové se domnívali, že její jádro mělo průměr nanejvýš půldruhého kilometru, Sekanina to odmítal. „Dopad vyvolal ohromné efekty, které téhle velikosti neodpovídaly. Podle mého muselo mít průměr deset kilometrů.“

#### ❖ *Sedmdesátník na vrcholu tvůrčích sil*

Třebaže NASA k Halleyově kometě žádnou sondu nevyslala, letěly k ní jiné, největší úspěch zaznamenala západoevropská Giotto. Ovšem Sekanina aktivitu této komety během jejího přiblížování ke Slunci modeloval. Za tuto studii ho NASA odměnila medailí.

Když koncem roku 1995 vypustily ESA a NASA družici SOHO určenou ke sledování Slunce, začala mimo původní program objevovat i množství komet. Sekanina si uvědomil, že většina z nich jsou úlomky dávné obří Kreutzovy komety, a napsal o tom několik objevných studií. V Praze o tom přednášel pod půvabným názvem: Tři sta komet v jedné dráze není vtip od Dědy Mráze. Na podzim 2005 už SOHO zaznamenala v pořadí tisíce kometu z této rodiny.

Později Američané zahájili vypouštění automatů i k malým nebeským tělesům.

V lednu 2006 se vrátilo na Zemi pouzdro ze sondy Stardust, v němž byl nasbíraný meziplanetární a mezihvězdný prach, rovněž prach z komety Wild 2, který se podařilo získat během průletu v její blízkosti. Sondu totiž zasáhly tři výtrysky prachu komety. Sekanina vedl tým odborníků, který závěry z tohoto pozorování publikoval. „Přitom se prokázala moje domněnka z roku 1987, podle níž úzké proudy vyvržených prachových částic vytvářejí kolem rotujícího jádra tenké kuželovité vrstvy – a právě těmi sondu prolétla,“ konstatoval Sekanina v mailu z Pasadeny.

Ovšem kromě těchto nárazových úkolů se věnuje už několik let rozpadu jader komet, za ni ho NASA odměnila druhou medailí.

„Před nedávnem jsem uveřejnil studii o kometě označované 73P Schwassmann-Wachmann. Tato kometa se přibližuje ke Slunci každých pět let. V roce 1995 náhle vzplanula a potom se jádro rozštěpilo na řadu úlomků, z nichž některé se vrátily v letech 2000 a 2001. V květnu 2003 se přiblížila k Zemi na vzdálenost 12 milionů kilometrů a její úlomky byly opět vidět. Vypočítal jsem model štěpení a předpověděl polohy potenciálně dosud existujících složek jádra. Moje předpověď mohla pomoci řadě pozorovatelů, kteří se na její sledování pomocí obřích dalekohledů chystali. První studii jsme museli mít na žádost NASA hotovou během měsíce. Teď se k ní spolu s kolegy vracím a chceme znalosti o ní prohloubit.“

Sekanina publikoval 355 vědeckých studií v renomovaných časopisech, které byly citovány více než 2 900krát. To je úctyhodný výkon, jakého dosáhl málokterý astronom.

„Z výčtu toho, co Zdeněk na prahu svých sedmdesátin dělá, je zřejmé, že se teď dostal na vrchol svých tvůrčích sil,“ sklání se před pracovitostí svého kamaráda Grygar. „Poslední dva lidé, kteří tohle dokázali a o kterých vím, byli fyzik Hans Bethe a astronom Jan Oort.“

#### ❖ *Marné stýskání*

Ještě začátkem devadesátých let uvažoval Zdeněk Sekanina o návratu do Prahy. Později mi však nostalgicky napsal: „Upřímně řečeno, hrozně se mi po Praze a vůbec po Čechách stýská. Ale když má člověk na krku sedmdesátku, těžko už se stěhuje. Náš syn Jason by se vrátit nemohl, protože česky skoro neumí – měli jsme ho víc k češtině vést. Pozdě bycha honit! Vystudoval Kalifornský technický institut, dokonce s vyznamenáním a dokonce dva obory najednou – aplikovanou matematiku a elektroniku. Brzy se oženil, vzal si Američanku.“

Po pádu komunismu zavítal Sekanina do Československa až v létě 1992 na odbornou konferenci. „Dřív jsem neměl čas,“ omlouval se. Od té doby se snaží, aby se tady objevil když ne každý rok, tak aspoň jednou za dva roky. „Není to jednoduché, teď jsme zrovna dostali grant od NASA na jeden velký úkol. A cesta z Kalifornie do Prahy je únavná – trvá třicet hodin.“

Nušlovu cenu, kterou dostal u příležitosti mezinárodního astronomického kongresu, si Sekanina velice váží. „Je pro mne mnohem víc, než jenom zadostiučiněním za ty ústrky, které jsem prožil před čtyřiceti a více roky. Cítím ji jako symbolické pouto k rodné zemi. Jsem vděčný těm, kdo o jejím udělení rozhodovali, že projevíli tuhle velkorysost a vzpomněli si na mne – vím, že doma je těch kandidátů, kteří by si ji zasloužili, víc než dost.“

**Karel Pacner**

**Otištěno v MF Dnes 26. 8. 2006, doplněno a opraveno dr. Sekaninou**

## XI. Mezinárodní astronomická olympiáda v Mumbai

Jan Kožuško

Česká astronomická společnost letos již 4. rokem pořádá Astronomickou olympiádu, ve které si své znalosti z astronomie poměří žáci nejen z České republiky, ale také ze Slovenska. Pro nejlepší řešitele letošního ročníku olympiáda neskončí pražským finále v červnu 2007, ale účastí na XII. Mezinárodní astronomické olympiádě (IAO – International Astronomical Olympiad) na poloostrově Krym na Ukrajině. Abychom mohli účast českého týmu na XII. IAO připravit, vyslala ČAS s podporou MŠMT ČR a AV ČR člena výboru pro Astronomickou olympiádu jako pozorovatele na letošní XI. IAO (10. – 19. listopadu 2006 Mumbai, Indie).

Mumbai (dříve Bombay) je největší přístav na západním pobřeží Indie, nacházející se na ostrově Salsette. Žije zde více než 20 milionů obyvatel. Ve městě je soustředěna velká část obchodu a řada vědeckých institucí. Jedním z vědeckých center je i Homi Bhabha Centre for Science Education, které hostilo letošní IAO.

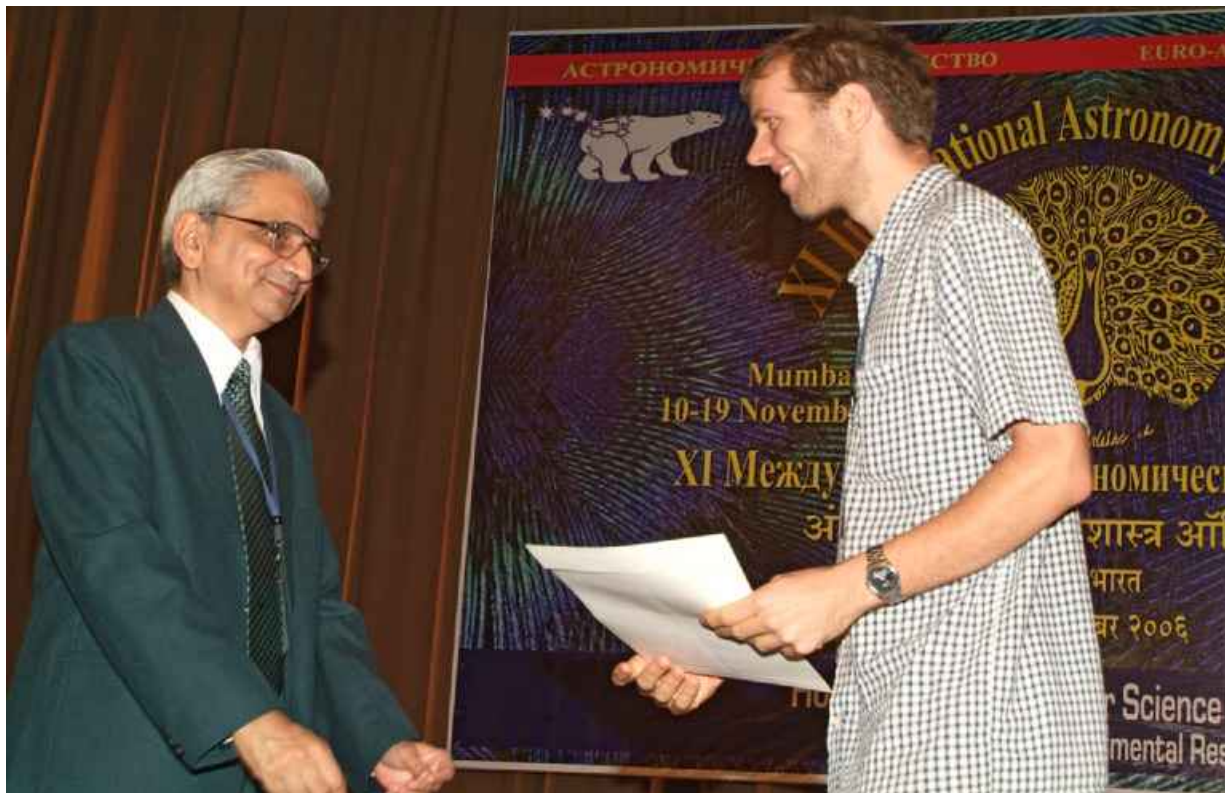
Během desetidenního pobytu čekal účastníky nabitý program. Řešitelé z 16 zemí změřili své síly v teoretickém, praktickém a pozorovacím kole. Museli se vypořádat například s výpočtem nastavení dalekohledu pro pozorování opice sedící ve vzdálenosti 50 metrů nebo tučňákem, který vytvářel bílému medvědovi pomoci baterky na fotografiích oblohy falešné hvězdy. V pozorovacím kole ukázali, že se dokáží orientovat na obloze a hledali planety Uran a Neptun.

Aby si řešitelé odpočali od náročného odborného programu, připravili organizátoři exkurzi do Elephanta Caves, které se nacházejí na ostrůvku vzdáleném několik kilometrů od pobřeží. Zde na účastníky dýchla dávná indická historie. Absolvovali také dvě taneční vystoupení místních skupin a mohli prezentovat své země v rámci kulturního večera. Naskytla se tak možnost zhlédnout během dvou hodin pestré směsí vystoupení, od bangladéšských písní až po brazilskou hudbu.

Podrobnější informace a více fotografií se brzy objeví v reportáži na stránkách astronomické olympiády – <http://olympiada.astro.cz>.



Studenti ze 16 různých zemí řeší úlohy v teoretickém kole



**Pozorovatel z ČR přebírá osvědčení o účasti z rukou ředitele HBCSE, prof. Arvinda Kumara**

### Historie olympiády

| Ročník    | Rok  | Stát        | Město           | Zúčastněných států | Pozorovatelů |
|-----------|------|-------------|-----------------|--------------------|--------------|
| přípravný | 1990 | Moscow Land | Chernogolovka   | 3                  | 1            |
| přípravný | 1991 | Moscow Land | Chernogolovka   | 4                  | 1            |
| I         | 1996 | Russia      | Nizhnij Arkhyz  | 4                  | 1            |
| II        | 1997 | Russia      | Nizhnij Arkhyz  | 4                  | -            |
| III       | 1998 | Russia      | Nizhnij Arkhyz  | 5                  | 1            |
| IV        | 1999 | Crimea      | Nauchnyj        | 7                  | 2            |
| V         | 2000 | Russia      | Nizhnij Arkhyz  | 8                  | -            |
| VI        | 2001 | Crimea      | Nauchnyj        | 7                  | 1            |
| VII       | 2002 | Russia      | Nizhnij Arkhyz  | 11                 | -            |
| VII       | 2003 | Sweden      | Stockholm       | 13                 | 2            |
| IX        | 2004 | Crimea      | Simeiz          | 18                 | -            |
| X         | 2005 | China       | Beijing         | 15                 | 2            |
| XI        | 2006 | India       | Bombay (Mumbai) | 15                 | 3            |

### Účastníci se státy

Arménie (ANRAO)  
 Brazil (ANRAO)  
 Bulgaria (ANRAO)  
 China (ANRAO 30.07.2003)  
 Crimea (ANRAO 2004)  
 Estonia (ANRAO 14.09.2004)  
 India (ANRAO 25.07.2003)  
 Indonesia (ANRAO 05.07.2004)  
 Iran (ANRAO 01.10.2004)  
 Italy (ANRAO 20.12.2002)  
 Korea (ANRAO)

Latvia  
 Lithuania (ANRAO in 2004)  
 Moscow (ANRAO)  
 Romania (ANRAO 01.10.2004)  
 Russia (ANRAO 07.06.1996)  
 Serbia and Montenegro (ANRAO 22.10.2002)  
 Sweden (ANRAO 01.10.2003)  
 Thailand (ANRAO 14.08.2005)  
 Ukraine  
 Belorussia (2000)  
 Finland (1996)

### Pozorovatelé

Denmark (1998)  
 Ireland (2003)  
 Japan (2005)  
 Bangladesh (2006)  
 Czechia (2006)  
 Croatia (2006)



**Foto nahoře:**

**Součástí závěrečného ceremoniálu bylo i taneční vystoupení, které symbolizovalo sluneční soustavu. Taneční soubor ovšem stále počítal i s Plutem. Při vystoupení tanečnice „Pluto“ se pak z publika ozvalo nesouhlasné hučení účastníků olympiády.**

**Foto dole:**

**Pozorovatelé z Bangladéše a z České republiky**





## Jedna stará a dvě nové

Petr Bartoš

Jak již zaznělo v předcházejícím článku, zástupce výboru Astronomické olympiády Jan Kožuško se zúčastnil XI. Mezinárodní astronomické olympiády v Mumbai, a to jako pozorovatel. Ovšem nezůstalo jen u této, dle ročníku, staré mezinárodní olympiády, na jejíž účast v dalším ročníku jsou přizváni i účastníci z České republiky.

Kromě této již zaběhnuté olympiády spadli pravděpodobně z čistého indického nebe i dvě zbrusu nové astronomické soutěže. Pokud vše dopadne dobře, pokusíme se i na tyto soutěže vyslat zástupce z České republiky, pro rok 2007 alespoň ve formě pozorovatelů.

Teď již zbývá uvést základní údaje o všech zmíněných soutěžích.

### ISSP - The International Astronomy Olympiad (Mezinárodní astronomická olympiáda)

věk účastníků: kategorie junior 14-15 let, kategorie senior 16-17 let  
nejbližší ročníky soutěže: XII. ročník, listopad 2007, poloostrov Krym (Ukrajina)  
web soutěže: <http://www.issp.ac.ru/iao/>

### „Siberia Open“ Astronomy Olympiad (Astronomická olympiáda Siberia open)

věk účastníků: min. 14 let, max. do 21 let  
nejbližší ročníky soutěže: I. ročník, 11. - 18. březen 2007, Irkutsk (Rusko - Sibiř)  
web soutěže: <http://www.issp.ac.ru/iao/siberia/>



### IOAA - International Olympiad on Astronomy and Astrophysics (Mezinárodní olympiáda astronomie a astrofyziky)

věk účastníků: do 20 let  
soutěžní jazyk: angličtina  
nejbližší ročníky soutěže: I. ročník, 30. listopad – 9. prosinec 2007, Chiang Mai University (Thajsko)  
web soutěže: <http://www.ioaa.info/>



## HST potvrdil existenci nejbližší známé exoplanety

František Martinek

Hubblův kosmický dalekohled HST poskytl ve spolupráci s pozemními observatořemi definitivní důkazy existence nejbližší známé extrasolární planety. Planeta typu Jupitera obíhá kolem Slunce podobné hvězdy Epsilon Eridani, která je od Země vzdálena 10,5 světelného roku. Hmotnost exoplanety byla určena na 1,5 hmotnosti Jupitera a kolem mateřské hvězdy oběhne jednou za 6,9 roku.

HST také zjistil, že dráha planety je skloněna vůči směru k Zemi o úhel  $30^\circ$ . Ve stejné rovině obklopuje hvězdu také rozsáhlý disk, složený z prachu a plynu. To je mimořádně vzrušující závěr, protože ačkoliv bylo již dávno odvozeno, že se planety formují z podobných disků, je to první případ, kdy byl kolem hvězdy pozorován nejen cirkumstelární disk, ale současně i exoplaneta (v ostatních případech se přítomnost exoplanety dovozuje na základě pozorovaných mezer v disku).

Planety naší sluneční soustavy obíhají kolem Slunce v jedné rovině, což je důkazem toho, že se vytvořily ve stejné době z prachoplynného disku, obklopujícího Slunce. Avšak Slunce je již v polovině svého života (jeho stáří je 4,5 miliardy roků) a jeho disk se již dávno rozptýlil. Hvězda Epsilon Eridani je stále ještě obklopena protoplanetárním diskem, neboť je velmi mladá - její stáří se odhaduje na pouhých 800 milionů roků.

Pozorování pomocí HST prováděl tým astronomů, jehož vedoucími byli G. Fritz Benedict a Barbara E. McArthur(ová) z University of Texas, Austin. Barbara E. McArthur(ová) objevila exoplanetu již v roce 2000 na základě měření nepatrných změn poloh hvězdy, způsobených právě dosud neviditelnou planetou. Nicméně někteří astronomové se přikláněli k interpretaci, že turbulence v atmosféře mladé hvězdy mohou napodobovat efekt gravitačního ovlivňování polohy hvězdy gravitací neviditelné planety, která by tudíž nemusela existovat.

Pozorování pomocí HST vyřešila všechny nejistoty. Hmotnost planety a její oběžnou dráhu se podařilo vypočítat na základě přesných měření nepatrných změn v poloze hvězdy na obloze (pomocí tzv. astrometrické metody). Nepatrné variace v poloze byly zcela určitě způsobeny gravitačním působením neviditelného průvodce. Během tří let získal tým astronomů více než tisíc měření poloh hvězdy Epsilon Eridani.

„Změny polohy hvězdy nemůžeme zjistit pouhým okem“, říká Fritz Benedict. „Avšak jemné navigační senzory HST jsou tak přesné, že dovolí měření těchto změn. V podstatě se nám podařilo měřit polohy hvězdy po dobu tří let ze sedmileté periody, způsobené oběhem neviditelné planety. Senzory na HST jsou schopny registrovat nepatrné odchylky v poloze hvězdy, srovnatelné s průměrem čtvrtáku (25 centů), pozorovatelného ze vzdálenosti 1200 km.“

Tým astronomů zkombinoval tato data s dalšími údaji, zjištěnými astrometrickou metodou na University of Pittsburgh's Allegheny Observatory. Dále vzal v úvahu pozemní měření radiálních rychlostí hvězdy, prováděná v uplynulých letech na McDonald Observatory at the University of Texas, Lick Observatory at the University of California Observatories, the Canada-France-Hawaii Telescope, Hawaii a na European Southern Observatory, Chile.

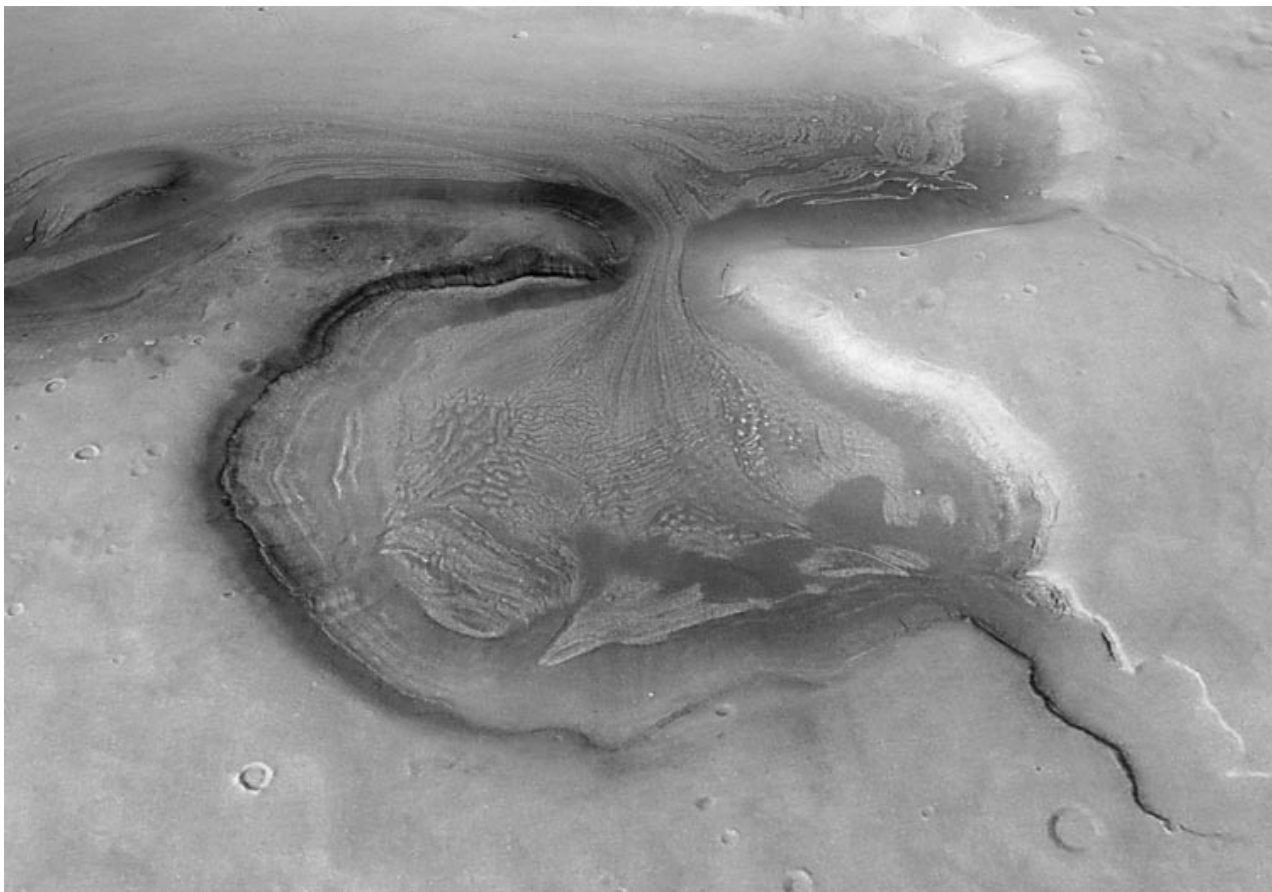
Ačkoliv HST (ani jiné pozemní dalekohledy) nemůže v současné době pořídit fotografii exoplanety, mohlo by se to podařit v roce 2007, kdy se planeta, obíhající po eliptické dráze, bude nacházet v blízkosti hvězdy. V té době bude planeta jasnější, neboť bude více ozařována světlem hvězdy. Toto odražené světlo by mohla zachytit kamera na palubě HST a možná i některé pozemní dalekohledy.

## Mars Express a historie vody na Marsu

František Martinek

Již mnoho desítek let se astronomové zajímají o přítomnost vody na planetě Mars. Díky kosmické sondě Mars Express, kterou vypustila Evropská kosmická agentura ESA, bylo mnoho dosavadních spekulací podpořeno fakty. Sonda Mars Express byla vypuštěna 2. 6. 2003 a zcela změnila náš pohled na rudou planetu.





Od poloviny 70. let minulého století, kdy kosmické sondy Viking zkoumaly Mars, planetologové změnili svoje představy o vodě na Marsu doslova několikrát. Přecházeli od obrazu suché planety k představě teplého a mokrého Marsu. Data ze sondy Mars Express nyní vrhají nové světlo na komplex otázek působení vody na planetě Mars.

„Nyní přepisujeme historii Marsu,“ říká Gerhard Neukum (Freie Universität Berlin, Germany), který je vědeckým pracovníkem týmu kamery HRSC (High Resolution Stereo Camera), instalované na sondě Mars Express. „Obraz teplého a vlhkého Marsu není úplně správný. Teplá a vlhká perioda trvala pouze několik set milionů roků. Před 4 miliardami roků takovéto období skončilo.“

Na palubě sondy Mars Express jsou tři přístroje, které by měly vnést jasno do této problematiky. Prvním z nich je MARSIS (Mars Advanced Radar for Subsurface and Ionospheric Sounding). Od července 2005 tato aparatura provádí sondáž podpovrchových vrstev Marsu do hloubky několika kilometrů. Jedná se o první případ použití takového způsobu výzkumu.

„Radar MARSIS ukazuje, že poměrně velké množství povrchových vrstev Marsu obsahuje vodní led,“ říká Jeffrey Plaut (Propulsion Laboratory, Pasadena), který se rovněž podílel na přípravě experimentu s aparaturou MARSIS.

Vědci detekovali velké množství vodního ledu v polárních oblastech Marsu, a také byli překvapeni prvními informacemi, které na Zemi vyslala aparatura MARSIS. Když sonda přelétala ve středních planetárních šířkách severní polokoule nad oblastí Chryse Planitia, signál z radaru ukázal impaktní kráter, ukrytý pod povrchem. Uvnitř této impaktní struktury byla zaregistrována silná vrstva materiálu, bohatá pravděpodobně na vodní led. „Objevili jsme zásobárnu ledu, což se zatím nikomu nepodařilo,“ říká Plaut. „Avšak stále ještě není jasné, kdy a kde existovala voda na Marsu v kapalném stavu.“

„Poslední pozorování pomocí radaru MARSIS byla zaměřena na oblast jižního pólu Marsu,“ dodává Giovanni Picardi (University of Rome). „Kvalita předběžných výsledků pokročilé analýzy, na které stále pracujeme, je opravdu vzrušující a nadějná, pokud se týká vědecké objektivity našich experimentů.“ Tato objektivita zahrnuje také detekci podpovrchové vody.

Dalším přístrojem, který by se měl zapojit do řešení problému vody na Marsu, je spektrometr OMEGA, pracující v oboru viditelného a infračerveného záření. Jeho úkolem je zjišťování minerálů na povrchu Marsu. Tento třetí přístroj odhaluje zejména historii vody na Marsu. „Dokázali jsme, že voda mohla být na povrchu Marsu přítomna trvale, avšak ne příliš dlouhou dobu,“ říká Jean-Pierre Bibring (Institut d'Astrophysique Spatiale, Orsay, Francie).

Přístroj OMEGA detekoval jílům podobné minerály, které vznikly během dlouhodobého působení vody, avšak pouze v nejstarších oblastech Marsu. Z toho vyplývá, že kapalná voda se na planetě nacházela pouze v období prvních několika stovek milionů roků. Když planeta ztratila vodu, občas na její povrch pronikla voda z podpovrchových vrstev, která se však pomalu vypařila.

V průběhu postupného vypařování vody docházelo ke vzniku sulfátů, což jsou další minerály, které přístroj OMEGA na povrchu Marsu zaznamenal. Když i toto období skončilo a zbývajíc voda na povrchu Marsu zamrzla, potom atmosféra postupně změnila půdu do červena vytvořením oxidu železitého, který byl přístrojem rovněž zaregistrován.

Fotografie pořízené kamerou HRSC vedou ke stejným závěrům. Ukazují mart'anský povrch v nádherných detailech, odhalujících detaily o velikosti kolem 10 m. Zřetelně ukazují extrémně staré oblasti Marsu, které byly erodovány tekoucí vodou. Zachycují také obrovská údolí, jako je například Kasei Valles, vyhloubená gigantickým ledovcem, který zde přetrvával zhruba miliardu let v období, kdy teplota poklesla příliš na to, aby zde mohla existovat kapalná voda.

„Objevíme zřetelnou hranici mezi vulkanickými regiony a oblastmi, které byly poznamenány přílivy vody,“ říká Neukum. Všude, kde na Marsu probíhala vulkanická činnost, roztopil se podpovrchový vodní led a voda pak tekla v proudech po povrchu planety. Některé z objevených říčních koryt vznikly nedávno (z geologického hlediska). „Například na úpatí sopky Olympus Mons byly pomocí kamery HRSC objeveny důkazy tekoucí vody z období před 30 miliony roků,“ dodává Neukum.

Nejnovější americká kosmická sonda MRO (Reconnaissance Orbiter) má na své palubě podobné přístroje jako evropská sonda Mars Express. Několik specialistů z týmu, který pracoval s přístrojem MARSIS, bude nyní pomáhat při zpracování dat z aparatury SHARAD (Shallow Radar) na palubě sondy MRO. Radar SHARAD není schopen proniknout tak hluboko pod povrch Marsu jako MARSIS, má však vyšší rozlišovací schopnost.

Aparatuře OMEGA je podobný přístroj CRISM (Compact Reconnaissance Imaging Spectrometer for Mars) na palubě sondy MRO, který bude schopen objevit na povrchu Marsu mnohem více minerálů. Jeho nevýhodou je velmi malé zorné pole. „Proto se bude převážně zaměřovat na studium oblastí, které byly pomocí zařízení OMEGA vyhodnoceny jako zajímavé,“ říká Bibring.

## Temná hmota nebo modifikace gravitačních zákonů? Rozhodne hmotnost neutrina

*Vladimír Wagner*

V nedávné době proběhla i v českých médiích informace o pozorování, které by mohlo být jedním z klíčových při cestě ke konečnému prokázání existence temné hmoty, a tedy potvrzení naší současné představy o tom, že větší část hmoty našeho vesmíru má pro nás zatím neznámou podstatu. Pokusil bych se zasadit tento objev do širšího kontextu a zmínit se ještě o jedné skulině, kterou by se modifikace gravitačních zákonů opět mohla vrátit do hry.

### Proč temná hmota?

Hlavní indicie pro existenci temné hmoty plyne z pozorování pohybu hvězd v galaxiích a galaxií v galaktických kupách. Pokud by se měl pohyb těchto objektů vysvětlit pomocí temné hmoty, muselo by být v galaxii více než 70 % její hmotnosti tvořeno hmotou úplně neznámé povahy (množství se liší podle typu galaxie) a v kupách galaxií by její podíl byl dokonce více než 85 %. Temná hmota by měla být z částic, na které působí ze čtyř známých sil pouze gravitační a možná i slabá síla. Nepůsobí na ně

silná a elektromagnetická síla. Proto je také ovlivňována pouze gravitačně a stejně ovlivňuje i náš vesmír. Případný vliv slabé interakce je totiž jen zanedbatelný.

Existují i další náznaky existence temné hmoty. V galaxiích se vyskytuje i velmi horký plyn pozorovatelný pomocí jím vyzařovaného rentgenového záření. Čím je teplota plynu vyšší, tím větší je rychlost chaotického pohybu atomů (iontů), které plyn tvoří. Pokud je tato rychlost větší než úniková rychlost potřebná k opuštění gravitačního vlivu galaxie, pak se za relativně krátkou dobu takový horký plyn rozptýlí z galaxie pryč. V galaxiích pozorujeme plyn, jehož teplota potvrzuje existenci mnohem intenzivnějšího gravitačního pole, než odpovídá jejich klasické hmotě (atomy, ionty, nukleony, elektrony, které tvoří naše těla, planety, hvězdy...).

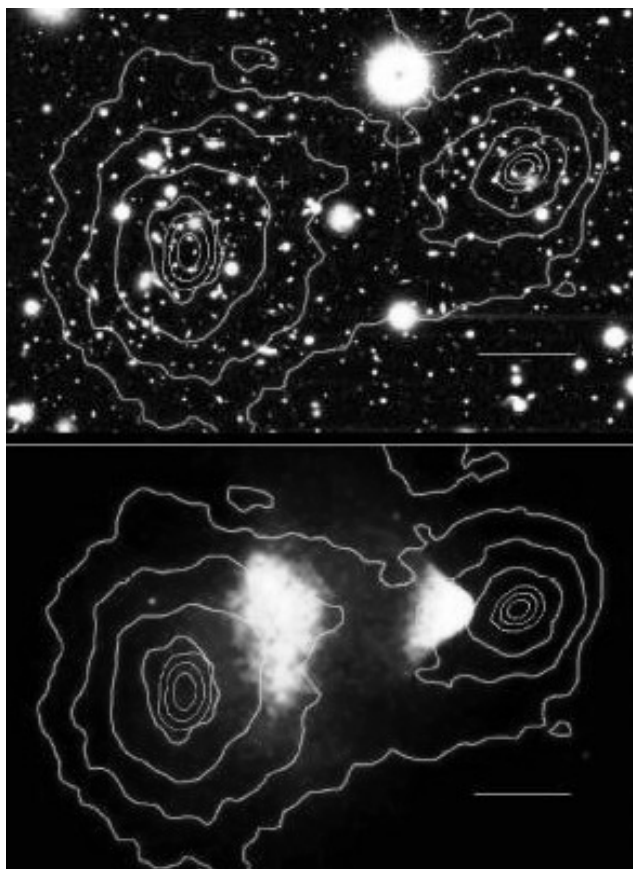
Určovat hmotnosti galaxií i kup galaxií lze i s využitím Einsteinovy obecné teorie relativity. Ta předpovídá, že světlo je ovlivněno gravitačním polem, kterým prolétá. Gravitační pole na ně působí jako čočka. Z toho, jak gravitační pole galaxie nebo kupy galaxií ovlivňuje dráhu světla galaxií ležících za ní, lze určit hmotnost této galaxie nebo galaktické kupy. I takto určené hmotnosti jsou mnohem větší než hmotnosti klasické hmoty těchto objektů.

Všechny zatím zmíněné důkazy jsou založeny pouze na použití teorie gravitace. Pozorované skutečnosti je tak možné vysvětlit i jiným způsobem, než existencí nám neznámého druhu hmoty. Stejně efekty bychom pozorovali, jestliže by se gravitační síla chovala na velkých vzdálenostech jinak, než předpovídá současná teorie gravitace. Lze navrhnout takový popis, který by vedl k tomu, že na velmi velkých vzdálenostech, srovnatelných s galaktickými rozměry, by intenzita gravitační přitažlivosti klesala pomaleji, než to předpokládají současné teorie, a předchozí pozorování by tak byla vysvětlena bez existence temné hmoty. Několik takových modifikací gravitačních teorií už bylo navrženo.

Teď se dostáváme k pozorováním, která se už modifikovanými gravitačními teoriemi vysvětlují hůře nebo vůbec ne. V těchto jevech se totiž uplatňují i jiné typy interakce, než je gravitační. Ovšem interpretace těchto jevů je složitější a většinou silně závislá na některých modelových předpokladech. Bez uvážení existence temné hmoty je velmi obtížné vysvětlit pozorovaný vývoj galaxií a také jejich chování při srážkách. Další oblastí, při jejímž vysvětlování se bez temné hmoty pravděpodobně také neobejdeme, je velmi raný vývoj vesmíru. O něm nám v poslední době přináší nejvíce informací reliktní záření. Toto záření je jedním z hlavních důkazů, že vesmír byl na počátku ve velmi horkém a hustém stavu a od té doby se rozpíná a chladne. V té době byla teplota tohoto záření velmi vysoká, ale s rozpínáním vesmíru se snižuje a dnes je jen pár stupňů nad absolutní nulou. Záření tak lze v současnosti pozorovat v mikrovlnné oblasti rádiových vln. Teplotu záření můžeme určit z jeho spektra. Tato teplota je téměř stejná v libovolných směrech, avšak jen téměř stejná. Intenzivní zkoumání nepatrných fluktuací v teplotě tohoto záření umožňuje získat velké množství informací o počátcích vesmíru - fluktuacích hustoty, jeho složení, minulém i budoucím jeho vývoji. A právě z rozboru těchto dat dostáváme, že nám dobře známá klasická hmota tvoří pouze okolo 4 %, temná hmota pak okolo 22 % a okolo 74 % hmoty ve vesmíru tvoří ještě záhadnější forma hmoty – temná energie.

### Jak probíhá srážka kup galaxií?

Je vidět, že nepřímých důkazů o existenci temné hmoty je poměrně dost, a to jsme se nezmínili o všech. Velká část je však vysvětlitelná i pomocí modifikace současných teorií gravitace. Interpretace dalších je pak založena na poměrně



složitých modelových představách. A teď k tomu novému objevu, který by mohl být dalším důkazem toho, že za naše problémy může opravdu temná hmota, nikoliv modifikace gravitační teorie. Výhodné je, že jeho interpretace je velmi jednoduchá. Jak už bylo zmíněno, jde o pozorování dvou kup galaxií, které se srazily. Víme již, že nejvíce hmoty je v kupě galaxií soustředěno v temné hmotě (pokud existuje). Většina klasické hmoty je ve formě plynu rozprostřeného v prostoru mezi galaxiemi a jen malá část přímo v galaxiích. V případě srážky dvou kup galaxií interaguje plyn nejen gravitačně, ale i silou, která je podobná odporu vzduchu proti pohybující se hmotě a je elektromagnetického původu. Ta tento plyn silně zbrzdí a tím i ohřeje. Můžeme si položit otázku, jak může brzdit plyn s hustotou v řádu jednotlivých atomů (iontů) na metr krychlový, ale musíme si uvědomit, o jak obrovské rozměry, a tedy i celkové hmotnosti jde. Galaxie jsou velmi kompaktní, mají tak „ideálně aerodynamický tvar“ a tato síla je zbrzdí pouze minimálně. Temnou hmotu ovlivňuje pouze gravitace. V našem případě srážky kup galaxií tak dostaneme situaci, kdy hmota ovlivňovaná pouze nebo dominantně gravitační silou (temná hmota a galaxie) bude v jiném místě než hmota, na kterou srovnatelně silně působí i elektromagnetická síla mezi částicemi plynu srážejících se kup.

Popsaná situace byla nedávno pozorována u kupy galaxií 1E0657-558. Tato kupa je dvojitá a vznikla jako následek srážky dvou nestejně velkých kup. Při srážce došlo k oddělení částí složených z mezigalaktického plynu a z jednotlivých galaxií. Galaxie doletěly do daleko větší vzdálenosti od místa srážky než části složené z plazmy a plynu. Jak už jsme výše uvedli, větší část (jedná se o několikásobek) hmotnosti viditelné hmoty je obsažena v horkém plynu než v samotných galaxiích. Takže, pokud temná hmota neexistuje, budou centra gravitace v místech těchto oblaků. Pokud však temná hmota existuje, bude vzhledem k tomu, že interaguje pouze gravitační silou, v místech, kde jsou galaxie. A v tomto případě budou centra gravitace v těchto místech, protože hmotnost temné hmoty by pak měla tvořit největší část hmotnosti původních kup galaxií. D. Clowe s kolegy provedli analýzu měření průběhu gravitačního pole pomocí pozorování galaxií, které jsou ve větší vzdálenosti než srážející se kupy a na jejichž světlo působí kupa jako gravitační čočka. Ukázalo se, že gravitační centra jsou v místech zvýšené koncentrace galaxií. Současné teorie a i každá modifikace popisu gravitační síly pokládají centra gravitace do míst s maximem hmotnosti, takže nám pozorovanou situaci nelze bez temné hmoty vysvětlit. Zdá se tedy, že pozorování srážky kup galaxií potvrzuje existenci temné hmoty a nepotřebnost modifikace našeho popisu gravitace.

### Co temnou hmotu tvoří?

Teď se ještě podívejme na to, co by mohlo tuto temnou hmotu tvořit. Částice, které jsou v současné době nejžhavějšími kandidáty na vysvětlení podstaty temné hmoty, jsou spojeny s teoriemi, které by nám měly umožnit jednotný popis zmíněných čtyř druhů výše uvedených sil. Tyto teorie předpokládají existenci nových, zatím pouze hypotetických částic. Některé z nich jsou velmi nadějnými kandidáty na vysvětlení temné hmoty.

Existuje řada dalších více či méně exotických kandidátů na temnou hmotu. Z nich zmíníme pouze jednoho. Pokud by tvořil temnou hmotu, nepovede právě popsané pozorování srážky kup galaxií k vyloučení nutnosti úprav našich gravitačních teorií. Na rozdíl od nových neznámých částic s poměrně velkou hmotností by se jednalo o dobře známá neutrina. Neutrina jsou částice s velice malou hmotností (více jak dvě stě tisíckrát menší než je hmotnost elektronu), díky čemuž se ve většině situací pohybují téměř rychlostí světla.

Jsou to částice, jejichž existenci předpověděl W. Pauli v roce 1931, aby vysvětlil průběh radioaktivního rozpadu a velikost energií elektronů, které při něm vznikají. Předpověděl existenci neutrální částice, která interaguje s ostatními částicemi jen velice slabě. Trvalo pak čtvrt století, než byla tato částice zachycena a její existence prokázána. Původně se předpokládalo, že její klidová hmotnost je nulová. Dnes se ví, že nulová není, ale je velmi malá. Zatím však známe pouze horní hranici pro tuto hmotnost. S jinou látkou interagují neutrina pouze slabě (tedy i s velice malou pravděpodobností) a gravitačně. Vesmír by měl být vyplněn velkým množstvím tzv. reliktních neutrin. Ta pocházejí z doby těsně po začátku velkého třesku (od hmoty se oddělila už jednu sekundu po počátku rozpínání, zatímco reliktní elektromagnetické záření až téměř po čtyři sta tisíce let). Nyní mají tato reliktní neutrina velice malou energii a jejich detekce je natolik obtížná, že se zatím nezdařila a na potvrzení jejich existence se stále čeká.

A právě o reliktních neutrinech, jako složce této temné hmoty, se uvažuje již dlouho. Jak velká část to bude, závisí na hmotnosti této částice. Ta doposud není známa, jen je prokázáno, že je menší než  $2 \text{ eV}/c^2$  (hmotnost se v jaderné fyzice často vyjadřuje pomocí energetických jednotek a Einsteinova vztahu mezi hmotností a energií  $E = mc^2$ :  $1 \text{ eV}/c^2 = 1,78 \cdot 10^{-36} \text{ kg}$ ).

### A co když jsou temnou hmotou reliktní neutrina?

A teď, jak to souvisí s možností existence modifikované gravitační teorie. Jaký je rozdíl mezi vysvětlením podstaty temné hmoty pomocí částic s větší hmotností a pomocí neutrin?

V prvním případě, pokud by temnou hmotou byly částice s velkou hmotností, tak se budou pohybovat malými rychlostmi a udrží je gravitační pole v galaxiích. Pak bude jejich hustota v galaxiích mnohem větší než jinde, stejně jako v případě klasické hmoty. Tím se vysvětlí pohyb hvězd v galaxii a další pozorování, o nichž jsme se zmínili před chvílí. Všechny efekty, které jsme uváděli jako důkazy existence temné hmoty, tak můžeme kompletně vysvětlit a úplně se obejdeme bez jakékoliv potřeby modifikace gravitačních teorií.

Pokud jsou však temnou hmotou v případě srážky kup galaxií neutrina, je situace trochu jiná. V tomto případě by se jednalo o reliktní neutrina. V době vzniku byla neutrina velmi horká, ale s rozpínáním vesmíru jejich teplota klesala a nyní je jen  $1,95$  stupně nad absolutní nulou ( $-271,20^\circ \text{C}$ ). Již dříve jsme si řekli, že rychlost chaotického pohybu částic plynu je tím vyšší, čím je vyšší jeho teplota. I když mají neutrina díky své velmi malé hmotnosti za normálních podmínek rychlost blízkou rychlosti světla, tak reliktní neutrina mohou mít díky své velmi nízké teplotě rychlost i dost nižší. Takže je gravitační pole kupy galaxií udrží. Přesto jsou však tyto rychlosti stále větší než únikové rychlosti z jednotlivých galaxií a ty je neudrží. Hustota neutrin v galaxiích tedy nebude odlišná od hustoty neutrin v mezgalaktickém prostoru. Temná hmota ve formě neutrin tak nemůže vysvětlit pohyb hvězd v galaxii, existenci horkého plynu v galaxii a další jevy spojené s předpokládaným větším gravitačním polem galaxie. K vysvětlení těchto jevů tak zůstává prostor pro modifikace zákonitostí popisujících gravitaci.

Není to však tak, že buď platí jedno nebo druhé, tedy temná hmota nebo modifikace gravitační teorie. Ale jen: buď pouze temná hmota (z těžkých částic) nebo třeba i temná hmota (z neutrin) i modifikace gravitačního zákona. A navíc je jen velmi malý prostor pro velikost hmotnosti neutrina. Jestliže bude jen o relativně málo (okolo násobku) menší než současná limita na tu hmotnost, už nebude na vysvětlení temné hmoty v kupě galaxií stačit.

Situaci jsme si pochopitelně popsali velice zjednodušeně. Ve skutečnosti je při dané teplotě rychlost neutrin rozložena v širokém rozmezí a část má rychlost větší než únikovou z galaxie nebo dokonce i z kupy galaxií a část nižší. To, jaká část reliktních neutrin je vázána v galaktické kupě případně i v galaxiích, je silně závislé na jejich hmotnosti, gravitačních zákonech a i celkovém vývoji vesmíru. Proto výpočty, které určují, jaká velikost hmotnosti neutrina je nutná pro vysvětlení pozorovaného průběhu gravitační čočky, kterou vytváří kupy galaxií po srážce, nejsou jednoduché. A právě takové výpočty a analýzy pro různé modifikace gravitačních teorií provedl G.W. Angus s kolegy a našel malou skulinku, která by stále vyžadovala potřebu úpravy našeho popisu gravitační síly. I když jde o možnost spíše málo pravděpodobnou.

### Jak rozhodnout s účastí českých fyziků

A proč tedy píší i o této možnosti? Otázku, jestli je hmotnost neutrina v té inkriminované oblasti, rozhodne mezinárodní experiment KATRIN, který se staví v Karlsruhe (SRN). KATRIN je přístroj, který bude zjišťovat hmotnost neutrina pomocí měření energie elektronů z rozpadu tritia. Jednou s významných skupin, která pracuje v týmu budujícím toto zařízení, jsou fyzikové z Ústavu jaderné fyziky AVČR v Řeži. Jsou zodpovědní za velice důležitou dlouhodobou kalibraci přístroje. Velmi úspěšnými členy týmu jsou i naši studenti (jak diplomanti, tak doktorandi).

Situace ve zkoumání temné hmoty vypadá tedy velmi nadějně a společné úsilí astronomů i jaderných a částicových fyziků by v nejbližším desetiletí mohlo objasnit, jaká forma, pro nás velmi exotické hmoty, jej z velké většiny tvoří. Pokud však jde o temnou energii, jedná se o fenomén ještě daleko záhadnější a pravděpodobně nás čeká ještě mnohem delší cesta k jeho rozlousknutí. Ale o tom podrobněji snad až někdy příště.

***Kratší a populárnější verze byla publikována v čísle 37 časopisu Ekonom.***

## Trpasličí planeta se jmenuje Eris

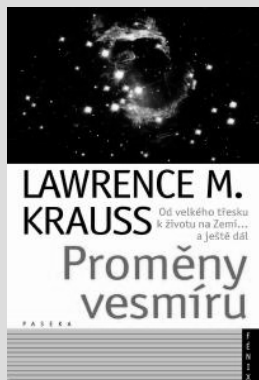
Miroslava Hromadová

Objev nového tělesa ve sluneční soustavě s označením 2003 UB313 oznámil 29. srpna 2005 Michael E. Braun (Caltech). 75 roků po Plutu (Clyde Tombaugh) bylo objeveno těleso větší než v té době poslední a nejmenší „9. planeta“. UB313 bylo zařazeno mezi tělesa Kuiperova pásu (KBO - Kuiper Belt Objects) a začaly diskuse o Plutu a jeho zařazení mezi „klasické“ planety. Teprve IAU letos v srpnu tento problém vyřešila - ve sluneční soustavě máme 8 planet („klasických“) a novou skupinu trpasličích planet (Pluto, UB313 a další).

Podle IAU pojmenování objektu závisí zcela na tom, jak je objekt klasifikován. Předběžné označení nového objektu 2003 UB313 vyjadřuje datum objevu. Pak objekt obdrží neoficiální pojmenování - „přezdívku“, v tomto případě Xena, které se stane oficiálním až po schválení IAU.

Nyní pracovní skupina IAU pro pojmenování těles sluneční soustavy (IAU Committee on Small-Body Nomenclature and the Working Group on Planetary-System Nomenclature) schválila pro trpasličí planetu nové jméno Eris a její měsíc Dysnomia (IAU Circular 8747). Je to velmi výstižné (potom, co se dělo a stále děje kolem Pluta), protože Eris je řecká bohyně sváru a Dysnomia představuje nezákonnost, anarchii.

### Novinky z PASEKY



**Lawrence M. Krauss**

#### Proměny vesmíru - Od velkého třesku k životu na Zemi... a ještě dál

Známý astrofyzik populárním způsobem seznamuje s tématy, jako je historie atomu kyslíku od vzniku částic ve velkém třesku přes tvorbu prvků ve hvězdách až k úloze kyslíku pro život organismů. Přitažlivým způsobem představuje málo známá fakta z teorie elementárních částic a podává základy termodynamiky a atomové fyziky.

**Lawrence M. Krauss** (1945) je profesorem fyziky a matematiky a vedoucím oddělení pro výuku a výzkum kosmologie a astronomie na Case Western Reserve University v USA. Je známým popularizátorem vědy a autorem celé řady vědeckých publikací i populárně-vědeckých knih o původu a vývoji vesmíru a záhad s nimi spojených.

*Z angličtiny přeložili Jiří Chýla, Jan Havlíček a Robert Kanócz  
Vázaná s přebalem, 278 stran, cena 289 Kč*

### Novinky na serveru Aldebaran



**Petr Kulhánek a kolektiv**

#### Letem světem - astronomie a fyzika

Elektronická knížka Letem světem, ve které najdete 71 článků z astronomie a fyziky je volným pokračováním tištěných knih Astronomie a fyzika na přelomu tisíciletí I a II.

Texty, které máte před sebou, vycházely v průběhu roku a půl na serveru ALDEBARAN jako pravidelné bulletiny. V žádném případě však nejde o jejich pouhou kopii. Na mnoha místech byly aktualizovány a ke každému z nich jsme přidali bonus v podobě zajímavého zvuku nebo videoklipu. Tímto CD Vás budou provázet postavičky nakreslené, stejně jako přebal CD, Ivanem Havlíčkem.

**cena 119 Kč**

**Prodám dalekohled BUSHNELL 546 s hledáčkem a se stativem.** Příslušenství: brašna, barlow 3 x, okuláry F 20 mm a 5 mm, erector 1,5 x, hranol. Vyrobeno na Filipínách. Cena dohodou.

**Ladislav Halbych, Na Výsluní 1027, 252 19 Rudná, telefon 311 679 932**



## SpaceShipTwo - raketoplán pro kosmickou turistiku

František Martinek

Společnost Virgin Galactic představila interiér suborbitálního raketoplánu SpaceShipTwo (SS2), který je určen pro dopravu turistů za hranice zemské atmosféry a zpět. Raketový dopravní prostředek SS2 bude schopen poskytnout na své palubě pohodlí pro 8 osob - pro 6 cestujících a 2 členy posádky. Všichni budou sedět ve speciálních vysoce komfortních křeslech. Konstrukteři také zvýšili počet kruhových průzorů (okének), jimiž bude možné pozorovat okolní vesmír a zemský povrch, na 15.



Svémi rozměry bude SpaceShipTwo zhruba 3krát převyšovat velikost svého předchůdce Space ShipOne, na jehož palubě bylo místo pro 3 osoby. Start se uskuteční z letounu WhiteKnightTwo. Ten byl vyvinut na základě zkušeností s letounem White Knight, který zajišťoval starty raketoplánu Space ShipOne.

Dopravní letoun WhiteKnightTwo bude určen rovněž pro výcvik budoucích pilotů SpaceShipTwo. K tomuto účelu bude kabina WhiteKnightTwo vybavena úplně stejně jako kabina SpaceShipTwo. Odpojení orbitálního prostředku s cestujícími se uskuteční ve výšce 18 km (60 000 stop). Pomocí vlastních raketových motorů pak suborbitální letoun vystoupá do výšky přes 110 km. Počítá se s výškami mezi 135 až 140 km, což bude znamenat pro cestující o něco vyšší přetížení při startu. Celková doba letu bude 2,5 hodiny, což přijde zájemce na 200 000 dolarů. Za tyto peníze může každý kosmický turista zakusit na několik minut stav beztlíže. V průběhu letu budou mít cestující na sobě speciální osobní skafandry. Startu bude předcházet třídenní „výcvik“.

Zkušební lety raketoplánu SpaceShipTwo jsou naplánovány na rok 2008 a uskuteční se na základně Mojave v Kalifornii. Předpokládá se minimálně 50 zkušebních vzletů. Zhruba o rok později se první zájemci dostanou za hranice zemské atmosféry. Starty se uskuteční z kosmické základny Spaceport America (New Mexico), do budoucna se uvažuje o rozšíření startů a o vybudování „kosmodromů“ v Anglii, Švédsku a Austrálii.

První raketoplán SpaceShipTwo bude pojmenován názvem Enterprise. Pokračováním kosmické turistiky v podání společnosti Virgin Galactic by měl být dopravní prostředek SpaceShipThree, schopný absolvovat let na oběžnou dráhu kolem Země.

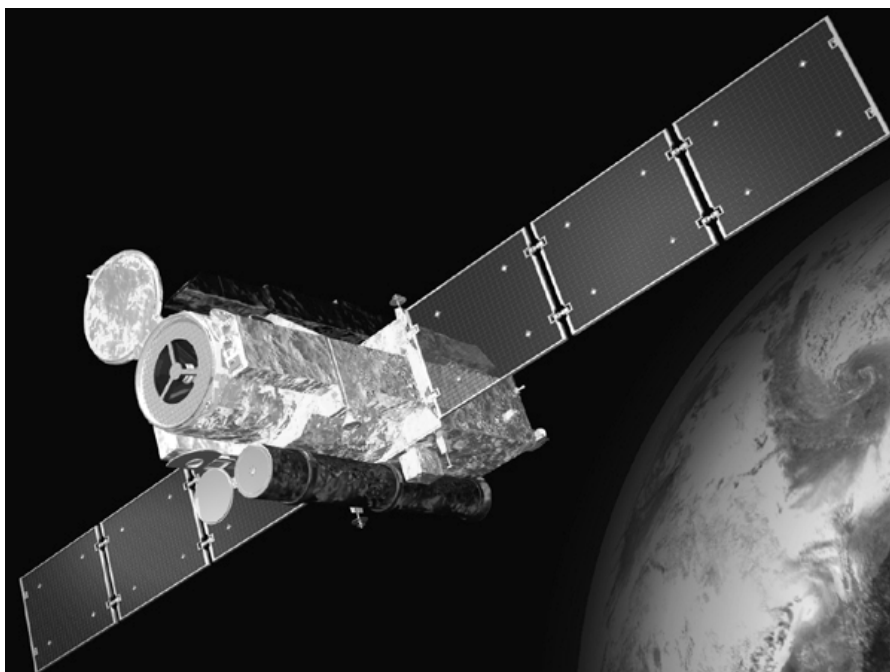
## Japonská družice Hinode sleduje Slunce

František Martinek

Japonská vědecká družice k výzkumu Slunce s názvem Hinode (předstartovní označení Solar-B), kterou vyrobila organizace JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency), byla vypuštěna na oběžnou dráhu kolem Země 22. 9. 2006 pomocí japonské nosné rakety M-V. Start se uskutečnil z kosmodromu Uchinoura Space Center na ostrově Kjúšú (prefektura Kagošima).

Družice byla navedena na plánovanou heliosynchronní oběžnou dráhu, která umožní dlouhodobé pozorování Slunce. Tato sluneční observatoř nese na své palubě tři přístroje, určené ke sledování Slunce: Solar Optical Telescope (SOT) pro pozorování ve viditelném světle, X-Ray Telescope (XRT) pro pozorování v oboru rentgenového záření a EUV Imaging Spectrometer (EIS) pro sledování Slunce v oblasti ultrafialového záření. U každého z přístrojů byl již odklopen ochranný kryt a úspěšně byla zahájena zkušební pozorování. Následně JAXA oznámila, že hlavní kontrolní procedury postartovního stavu družice byly ukončeny.

V současné době jsou systémy zásobování elektrickou energií a určování polohy družice plně ve funkčním stavu. Po dobu zhruba příštího měsíce bude pokračovat testování základních operačních systémů družice tak, aby mohl být zahájen vědecký výzkum. V průběhu tohoto zkušebního období budou čas od času publikovány fotografie a další data na internetových stránkách jednotlivých přístrojů nebo prostřednictvím jiných informačních zdrojů. Předpokládá se, že jednotlivé přístroje budou připraveny zahájit vědecká pozorování počátkem prosince 2006.



### Jednotlivé přístroje na palubě družice Hinode

#### 1) optický dalekohled SOT (Solar Optical Telescope) - spektrální pásmo 388-668 nm, který tvoří:

- vlastní zrcadlový dalekohled OTA (Optical Telescope Assembly) o průměru 0,5 m
- CCD kamera se širokopásmovými filtry BFI (Broadband Filter Instrument)
- CCD kamera s úzkopásmovými filtry NFI (Narrowband Filter Instrument)

Dalekohled bude poskytovat mimořádně čistý pohled na sluneční povrch. Připojený magnetograf bude schopen měřit magnetické pole slunečních skvrn.

#### 2) rentgenový dalekohled XRT (X-Ray Telescope) - zorné pole 34'×34', který tvoří:

- rentgenový dalekohled typu Wolter-I (průměr 0,3 m, ohnisková délka 2,7 m, spektrální obor 0,2-20 nm)
- optický dalekohled (ohnisková délka 2,7 m, spektrální obor 430,5 nm)
- společná CCD kamera

Tento dalekohled bude pozorovat plyn o teplotě několika milionů stupňů, uvězněný v magnetické pasti slunečních skvrn, směřující podél magnetických siločar do sluneční koróny. Pozorování tohoto dalekohledu by měla přispět k objasnění záhady, proč je sluneční koróna teplejší než vlastní povrch Slunce (sluneční fotosféra).

#### 3) zobrazující mřížkový spektrometr pro extrémní ultrafialovou oblast EIS (Extreme Ultraviolet Imaging Spectrometer), který tvoří:

- optický dalekohled (průměr 0,15 m, ohnisková délka 1,93 m)
- mřížkový spektrometr (spektrální obor 17-21 a 25-29 nm)
- CCD kamera

Toto zařízení bude „naladěno“ na některé spektrální čáry, emitované ionty ve sluneční atmosféře. Změřením tzv. Dopplerova posunu budou astronomové schopni určit směr pohybu plynů ve sluneční atmosféře.

### Hlavní úkoly vědeckého programu družice

- studium vzniku a rozpadu slunečních magnetických polí
- studium časových variací zářivosti Slunce
- zkoumání procesů generace slunečního ultrafialového a rentgenového záření
- studium slunečních erupcí a expanze sluneční atmosféry

## Recenze spektrografu SBIG DSS-7

Josef Ladra

Spektrografie byla kdysi doménou velkých hvězdáren a astronomických ústavů. S vývojem kvalitní a dostupné optiky v amatérských dalekohledech a nástupem CCD technologie se stala spektrografie mnohem dostupnější i běžným amatérům.

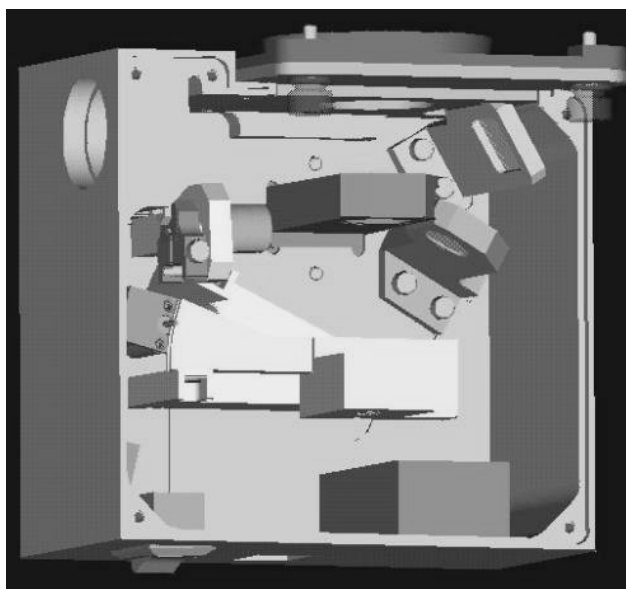
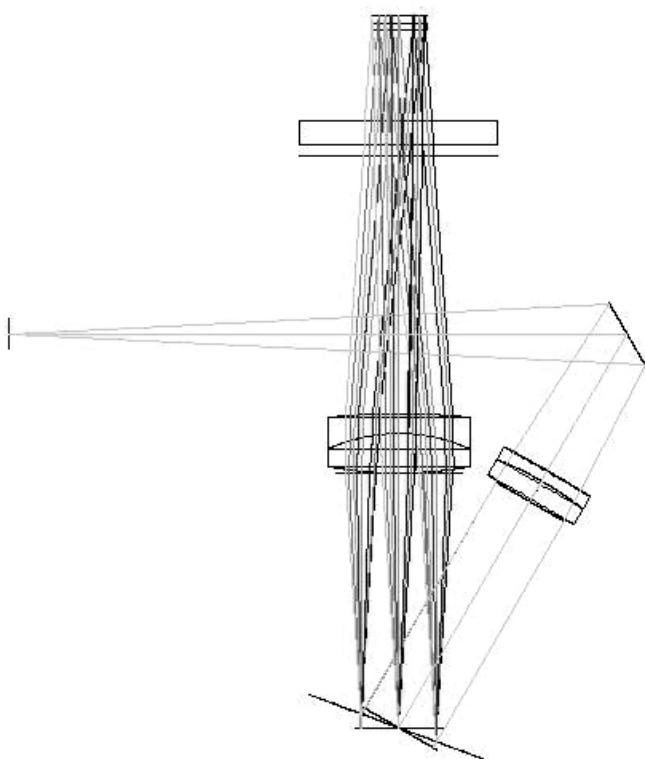
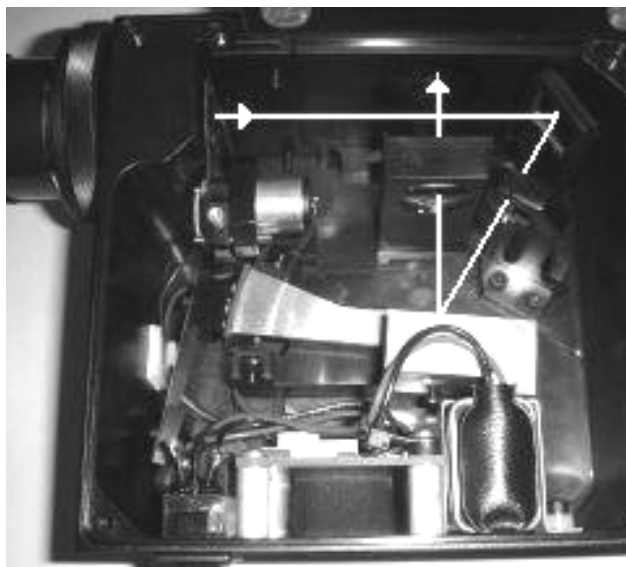
Firma SBIG vyrábí dva modely: SGS spektrograf s vyšší disperzí (1 a 9 Angstrom/pixel), vhodný pro měření spektra hvězd, a DSS-7 spektrograf s nižší disperzí (5.5 Angstrom/pixel), který je vhodný pro široké použití jak pro hvězdy, tak i DSO a je navržen pro dalekohledy F/10 (ideální pro SCT dalekohledy). DSS-7 je optimalizován pro kamery ST-7XME a ST-402ME a je vhodný pro kamery řady ST-8/9/10/2000. Pracovní rozsah spektrografu je přibližně 4000-8000 Angstrom pro ST-402ME nebo ST-7.



### Jak vlastně DSS-7 funguje

Světlo z objektu vstupuje přes clonky do prostoru spektrografu, kde se odráží od rovinného zrcátka a přes optiku dopadá na mřížku. Odtud se odráží přes další optiku na čip kamery. Na obrázku vidíte 9V baterii, která napájí dva motorky uvnitř přístroje. Jeden motorek pohybuje clonkami a druhý pohybuje samotnou mřížkou. Tyto funkce se využívají k přesnému seřízení clon a obrázku spektra vůči čipu kamery. Elektronika je velmi jednoduchá a DSS-7 se připojuje ke kameře kabelem s RJ-45 konektory.

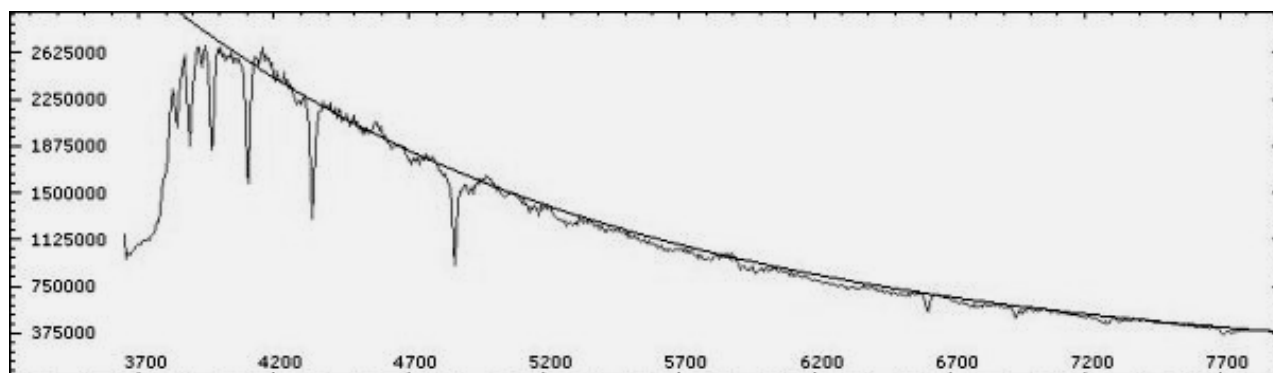
Uchycení kamery je provedeno přes standardní T-závit a pomocí tří šroubů se ustavuje poloha clonek vůči čipu. Kameru lze natáčet povolením jednoho z malých červíků v T-redukci.



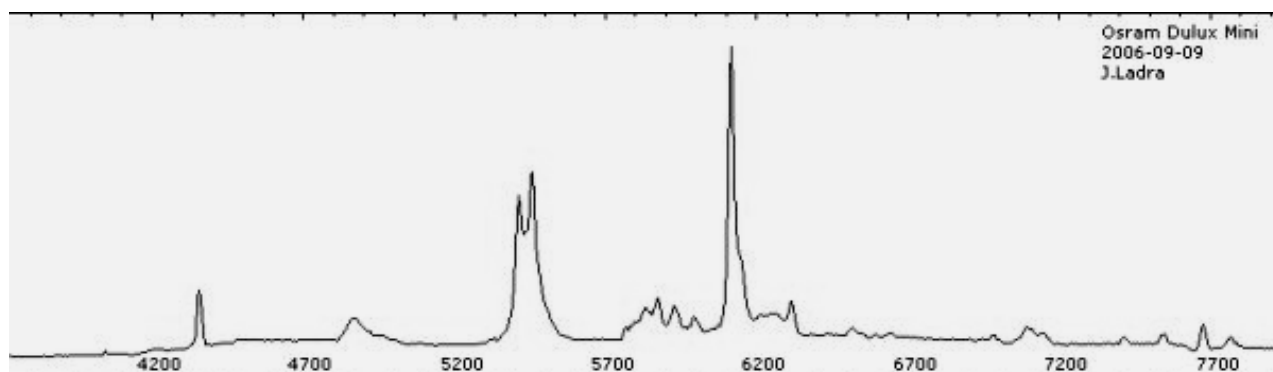
Ovládání spektrografu je poměrně jednoduché a pomocí software od SBIG se provádí nastavení přístroje a focení spektra zvoleného objektu. Na dalším obrázku vidíte, jak vypadá spektrum hvězdy Vega.



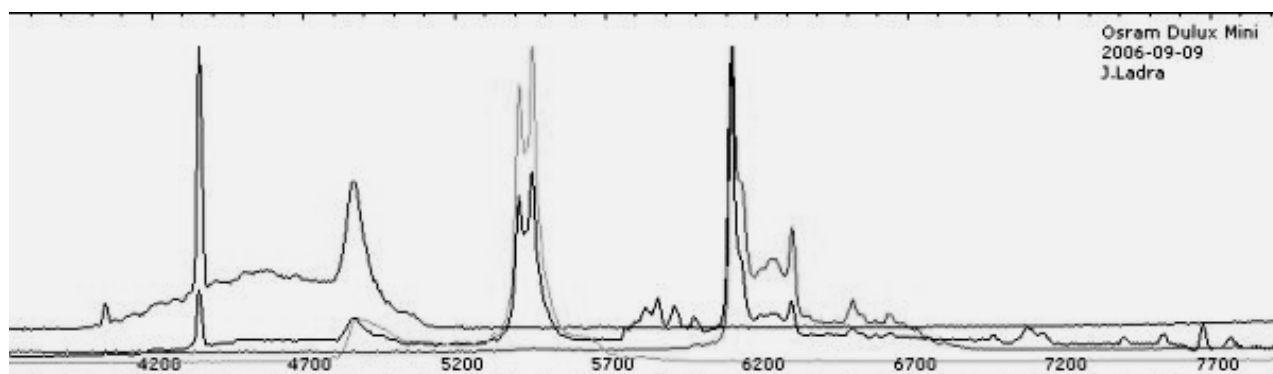
Pro vyhodnocování spektra je dnes standardem program VSPEC, který má široké spektrum funkcí, a nebo můžete používat přiložený a poměrně jednoduchý program pro vyhodnocování spekter DSS-7 od SBIGU. Po vyhodnocení a kalibraci obrázku vidíte rozložení spektra Vegy a můžete identifikovat jednotlivé chemické prvky ve spektru a díky Planckově křivce určit teplotu v tomto případě vychází 14000 K.



Spektrograf má široké použití jak v měření spekter objektů a identifikaci chemických prvků, tak i v měření rudého posuvu, měření teploty povrchu pomocí Planckovy křivky, měření parametrů vícenásobných systémů a jejich radiálních rychlostí nebo i prostupnosti astronomických filtrů, a tak najít vhodný filtr pro focení konkrétního objektu. Ke kalibraci měřeného spektra lze použít speciální lampy, nebo i docela obyčejné lampy s definovaným spektrem, jakým je např. malá zářivka OSRAM Dulux, která má takovéto spektrum:



Jak lze snadno ověřit prostupnost filtrů, v tomto případě fitry RGB SBIG, je vidět na následujícím obrázku.



## Závěr

Spektrograf SBIB DSS-7 je jednoduchý a povedený přístroj, který umožňuje řadu zajímavých pozorování v astronomii, a rozšiřuje tak možnosti amatérské astronomie. Více informací naleznete na stránce výrobce SBIG - <http://www.sbig.com/dss7/dss7.htm>.

## Recenze dalekohledu Meade LX200R 8" Advanced Ritchey-Chrétien

Josef Ladra

Společnost Meade před několika lety začala vyrábět dalekohledy RCX400 Advanced Ritchey-Chrétien. Tento rok přichází na trh s velmi zajímavou novinkou - dalekohledy LX200R Advanced Ritchey-Chrétien v podobném designu jako standardní dalekohledy Schmidt-Cassegrain.

Podívejme se trochu do historie. V roce 1910 navrhli George W. Ritchey a Henri Chrétien dalekohled, který měl primární i sekundární zrcadlo hyperbolické. Tento typ dalekohledu je prost aberací zvaných koma a sférická. Dalekohledy Ritchey-Chrétien nalezneme ve většině světových observatoří - největší je v Keck Observatory (10m) a nejznámější je Hubble Telescope na oběžné dráze (2,4m).

Meade „šlo“ trochu jinou a levnější cestou a navrhlo optický systém, který má podobné vlastnosti. Jedná se o modifikovaný RC, kde je hlavní zrcadlo sférické a sekundární zrcadlo hyperbolické. Korekční deska na vstupu dalekohledu, která zároveň drží sekundární zrcadlo, je takového tvaru, aby ve spojení s primárním zrcadlem vytvořila hyperbolickou plochu. Tento systém má některé výhody, ale i nevýhody. Výhodou tohoto návrhu je, že obraz není rušen držáky sekundáru a optický systém je uzavřený před prachem a nečistotami. Nevýhodou je, že uzavřený systém se dle tepelně vyrovnává. Výhodou je bezesporu cena, která je výrazně nižší než u klasického RC, a to až řádově. Jeden z nových uživatelů LX200R 14" porovnával vlastnosti se svým klasickým RC 14" a byl udiven kvalitou obrazu LX200R 14", která byla, až na trochu menší kontrast v neprospěch Meade, prakticky stejná a která vůbec neodpovídá rozdílu cen 22.000,- USD.

Podívejme se, jak tedy vypadá jeden z prvních LX200R 8" v naší republice. Technické údaje LX200R 8":

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| Průměr primárního zrcadla: | 203 mm  |
| Ohnisková vzdálenost:      | 2000 mm |
| Váha bez lišty:            | 5,5 kg  |
| Průměr tubusu:             | 231 mm  |
| Délka tubusu:              | 398 mm  |



Testovaný dalekohled byl dodán s elektronickým bezvůlovým mikroostřením Meade (4 rychlosti). Dalekohled je vybaven aretací hlavního zrcadla, která je velmi výhodná při focení, neboť se při focení nemůže samovolně pohybovat a objekt se doostřeje pomocí mikroostření. Kolimační šroubky byly nahrazeny kolimačními šroubky firmy Bob's Knob's pro jednodušší kolimaci. Kolimace mi zabrala asi 10 minut a byla naprosto bezproblémová. Test kolimace byl proveden

pomocí softwaru CCDInspector. Na obrázku vidíte, že kolimace od oka „na hvězdu“ byla velmi přesná.

Zároveň vidíte, že rovinnost plochy 18,5 % je naprosto úžasná, a takové hodnoty (nebo lepší) dosahují pouze drahé apochromáty, např. TeleVue, TEC, TMB nebo Takahashi, a samozřejmě RC dalekohledy. Pro porovnání dobře zkolimovaný SCT dosahuje až trojnásobku této hodnoty!

Testovací obrázek byl pořízen přístrojem Canon 300D v ohnisku dalekohledu (F/10), 30s expozicí a aplikovaným darkframe. Na testovacím obrázku jsou hvězdy v celém poli bez aberací (výjimkou je pravý dolní roh, což přikládám mírné chybě v kolimaci a použití OAG). Vinětace je na fotografii prakticky nulová. Kliknutím na obrázek získáte vyšší rozlišení. Hvězdy nejsou ideálně kulaté i díky nepointované fotografii.

### První zkušenosti

**Pozorování Jupitera** Obraz planety byl velmi neklidný, ale v tomto horkém období (v noci bylo kolem 20 °C) a vzhledem k nízké výšce nad obzorem je tento jev běžný. Přesto byly vidět měsíce jako malinké kotoučky a na Jupiteru detaily v jeho pásech. Použit byl zoom okulár Vixen LV s nastavením 12 mm (zvětšení 166). Větší zvětšení nebylo použitelné.

**Pozorování NGC 869** Hvězdy v této otevřené hvězdokupě byly ostré a bodové až do kraje zorného pole 82 °, které má Nagler 13 mm.

**Pozorování M57** Mlhovina je krásně viditelná s ostrým ohraničením a díky reflexním vrstvám UHTC na dalekohledu je i přece jenom o něco lépe vidět než běžným SCT se standardními reflexními vrstvami.

Pohled dalekohledem připomíná pohled v kvalitním apochromátu. Difrakční prstence u hvězd byly přímo vzorové a prosty jakýchkoli deformací.

### Závěr

Musím naprosto nezaujatě konstatovat, že se jedná o velmi kvalitní dalekohled určený nejen pro pozorování, ale i focení „velkým“ čipem formátu APS. Zorné pole je větší než u standardního SCT a vinětace je minimální. Jedná se o lehký, velmi přenosný a přitom dlouhoohniskový dalekohled, chce se mi říci, až univerzální, při použití reduktoru 0,63x.

*Poznámka: Testovací obrázky naleznete na: <http://posec.astro.cz/view.php?cislocianku=2006063001>.*

**Dalekohled dodala firma Dalekohledy Matoušek**

## Řada okulárů William Optics UWAN

Zdeněk Řehoř

Firma William Optics přišla na trh s novou řadou širokoúhlých okulárů UWAN (Ultra Wide ANgle). Okuláry jsou vyráběny v řadě o ohniskových vzdálenostech 4, 7, 16 a 28 mm. Okuláry 4 až 16 mm jsou vyrobeny s úložným průměrem 1,25 „, okulár 28 mm s průměrem 2 „. Pro otestování byly zapůjčeny firmou Supra Praha okuláry o ohniskových vzdálenostech 4, 7 a 16 mm.



a) UWAN16



b) UWAN7



c) UWAN4

Jak již bylo uvedeno, je oficiálním výrobcem okulárů firma William Optics. Testované okuláry se skládají ze 7 čoček uspořádaných do 4 skupin. Netestovaný okulár s největší ohniskovou vzdáleností má o čočku méně. Ač se to nemusí zdát, optické prvky tohoto okuláru jsou dílem továren na Taiwanu. O to více vás hned po otevření krabičky s okulárem zaujme velmi precizní mechanické zpracování. Veškeré mechanické díly jsou dokonale povrchově ošetřeny. To platí i pro vlastní tubusek pro uložení do okulárového výtahu. Ten je velmi často pouze chromován a vnitřek okulárů pak dodatečně začeřován. U okulárů UWAN je černý (anodizací). Černění uvnitř okuláru je příkladné. To společně snižuje riziko nežádoucích odrazů od hran tubusku. Samozřejmostí jsou i krytky optických prvků. Velmi dobře je u této řady okulárů vyřešena stavitelná očníce.

Podle údajů výrobce se jedná o parfokalizované okuláry. Při výměně různých okulárů z téže řady by proto nemělo být nutné následné přestřelení. Parfokalizace není v tomto případě zcela dokonalá a zpravidla je určité doostření nutné. Zapomeňte ale na velké otáčení ostření. Zpravidla opravdu postačuje jen velmi jemné doostření pozorovaného obrazu.

Zorné pole všech okulárů v řadě činilo výrobcem udávaných 82 stupňů. Předpona „ULTRA“ v názvu je tak skutečně na místě a při pozorování je využito i části periferního vidění. Vzdálenost výstupní pupily je pro testované

okuláry výrobcem udávána 12 mm. Okuláry UWAN7 a UWAN4 v laboratoři však vykazovaly vzdálenost výstupní pupily cca o 1 mm menší. I tak je ale hodnota 11-12 mm dostatečná pro pohodlné pozorování bez brýlí.

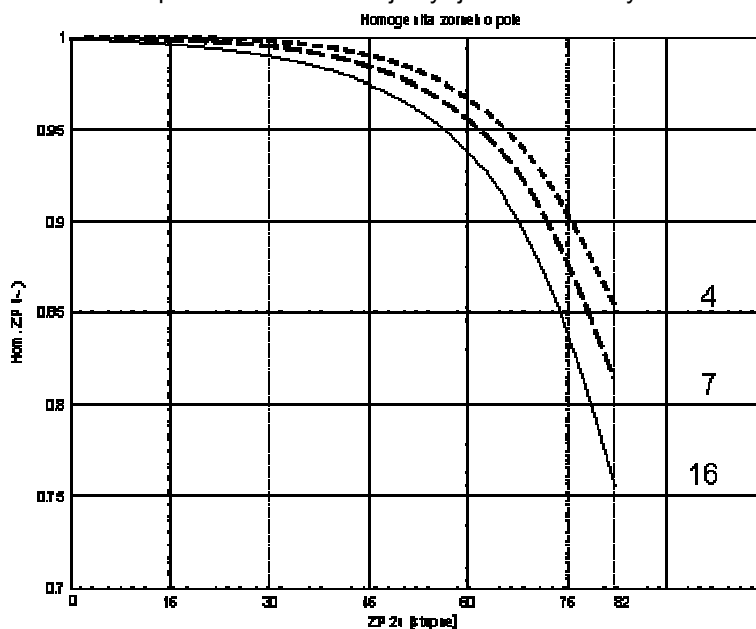
Všechny testované okuláry mají velmi dobře vykorigovány vlastní aberace. Chromatická aberace okulárů byla velmi malá a prakticky nijak neovlivňovala kvalitu pozorovaného obrazu. Rovněž vlastní zkreslení obrazu vyvolané optickou soustavou okuláru je velmi malé. To platí i pro ostatní aberace včetně vinětace obrazového pole vyvolané objímkami a clonami uvnitř okuláru.

O něco složitější to je s výslednou kvalitou zobrazení v celém zorném poli. Zde závisí i na kvalitě a parametrech objektivu. Dalekohledy s menším relativním otvorem (pod  $f/10$ , typicky např. konstrukce Schmidt-Cassegrain) poskytují za použití těchto okulárů velmi kvalitní kontrastní ostré zorné pole, a to v celém rozsahu (až po samu hranu zorného pole). Kontrast i ostrost zobrazení je takřka příkladná. Jinak řečeno - zobrazení hvězdy je bodové v celém zorném poli až ke krajům. U přístrojů se středně velkým relativním otvorem ( $f/6 - f/7$ , charakteristický pro soudobé ED refraktory) je obraz hvězdy vykreslen ostře prakticky přes celé zorné pole. Jen jeho okraje jsou občas mírně zatíženy případným sklenutím zorného pole objektivu – u okrajů je obraz hvězdy již mírně zatížen aberacemi. Nejtěžším pro návrh okuláru jsou velmi světlé přístroje. Světlé dalekohledy s relativním otvorem větším než cca  $f/4,5$  již mají aberací zatíženou část pole. Bez větších viditelných rušivých aberací je u kratších ohniskových vzdáleností zorné pole cca  $65^\circ - 70^\circ$ , u 16mm okuláru cca  $70\% - 75\%$  zorného pole. U Newtonova dalekohledu je navíc nutné pro vykreslení takto velkých zorných polí použít vhodný komakorektor.

Poměrně častým problémem u okulárů jsou parazitní odrazy uvnitř jeho konstrukce. Při pozorování jasných objektů lze občas pozorovat odlesky či různé „duchy“. Mimo to mohou přinést parazitní odrazy i pokles kontrastu pozorovaného obrazu. Konstrukteři řady okulárů UWAN se je proto snažili maximálně omezit. Fasety čoček, vnitřní clony a distanční kroužky mezi jednotlivými optickými skupinami jsou kompletně začerněny. Samozřejmostí jsou i vícenásobné antireflexní vrstvy na všech optických rozhraních sklo - vzduch (FMC). Vytvořit okulár zcela bez parazitních odrazů ve všech typech dalekohledů je pravděpodobně neproveditelné. Jejich projev je samozřejmě intenzivnější u okraje zorného pole a u soustav s větším relativním otvorem. U testované řady okulárů byl projev parazitních odrazů oproti „klasickým“ konstrukcím silně potlačen. Jasně objekty jsou zobrazeny ve všech testovaných okulárech ostře, bez doprovodného halo. To svědčí mj. o minimálním množství rozptýleného světla uvnitř okuláru. Duchy byly zřetelné jen velmi slabě u nejjasnějších objektů (Měsíc, Jupiter), a to zejména při okraji zorného pole.

Řada okulárů UWAN představuje relativně novou řadu velmi kvalitních širokoúhlých okulárů. Mají velmi dobrou až excelentní kresbu. Zejména je lze doporučit pro refraktory a katadioptrické systémy (zde doporučuji s ohledem na vymezené zorné pole dopředu pečlivě zvážit vhodnou ohniskovou vzdálenost okuláru). Určitě velmi zajímavé by bylo přímé srovnání s obdobnými okuláry firmy Televue (Nagler), popř. Meade (UWA).

**Graf: Homogenita zorného pole**



| Okulár                          | UWAN 4        | UWAN 7        | UWAN 16       |
|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Ohnisková vzdálenost [mm]       | 4             | 7             | 16            |
| Zorné pole [°]                  | 82            | 82            | 82            |
| Vzdálenost výstupní pupily [mm] | 11 (12)       | 11 (12)       | 12            |
| Váha [g]                        | 200           | 200           | 200           |
| Uspořádání čoček                | 7 v 4 sk.     | 7 v 4 sk.     | 7 v 4 sk.     |
| Průměr uložení [mm]             | 31,75 (1,25") | 31,75 (1,25") | 31,75 (1,25") |
| AR vrstvy                       | FMC           | FMC           | FMC           |
| Průměr polní clony [mm]         | 24,5          | 25,8          | 28,6          |
| Průměr oční čočky [mm]          | 16,5          | 18,0          | 20,5          |



## Co jsme viděli v Herzbergeru - II 2006

Josef Ladra

Minulý rok jsme navštívili astronomický sraz v Herzbergeru v Německu asi 150 km severozápadně od našich hranic. S vidinou krásného počasí jsme se tam letos vypravili znovu.

Jako minulý rok, tak i letos byl hlavním „tahákem“ astronomického srazu Dobson s průměrem zrcadla 1 metr. Na první fotce vidíme dalekohled (s majitelem), který je vyroben tak, aby jej jediný člověk dokázal odvézt, vyložit a sestavit. Na druhé fotce vidíte porovnání metrového dalekohledu s Dobsonem Meade 250mm a je krásně vidět, co je to za obra.

Letos se objevilo na srazu více dalekohledů na Dobson montážích než minulý rok, zřejmě obrovský Dobson byla velká motivace pro amatérské astronomy a pustili se do výroby vlastních dalekohledů.



Byla zde vidět spousta zajímavých dalekohledů nebo řešení, jako byl např. Dobson řízený motorem z pračky, nebo dalekohled s mimoosým Newtonem, který díky své 3-zrcadlové konstrukci netrpí centrálním stíněním.

Mně osobně se velmi zalíbil 8" refraktor od firmy TMB, která je proslulá svými velmi kvalitními apochromáty. Nejen dalekohled, ale i montáž je tak trochu rarita, která se jen tak na astronomických srazech nevidí.

Pořadatelé se poučili v předchozím roce z problémů se světlou projíždějících aut, a tak obehnali ze strany silnice celý pozemek neprůhlednou fólií. Celkový pohled na tábor s krásně „vymetenou“ oblohou ukazuje poměrně slušnou účast astronomů.

Naše stanoviště bylo tentokrát na opačné straně vstupu do areálu a méně nápadné. Přesto se přišlo podívat hodně návštěvníků na obrázky z kamery StellaCam, pomocí které byly vidět galaxie a mlhoviny opravdu jako na fotkách a to přes dalekohled TeleVue s průměrem 127 mm. Na obrázku je vidět M42 tak, jak ji zobrazí kamera.

Letošní počasí nám opravdu přálo a obloha byla velmi slušná - konečně po mnoha astronomických srazích, kde nám počasí opravdu nepřálo. Místo sice není úplně ideální, ale i tak se nám na srazu moc líbilo a jistě jej navštívíme i napřesrok.



## Hvězdárna Praha – Ďáblice padesátiletá

Václav Přibáň

Na podzim letošního roku dovrší hvězdárna Praha – Ďáblice kulaté výročí své existence.

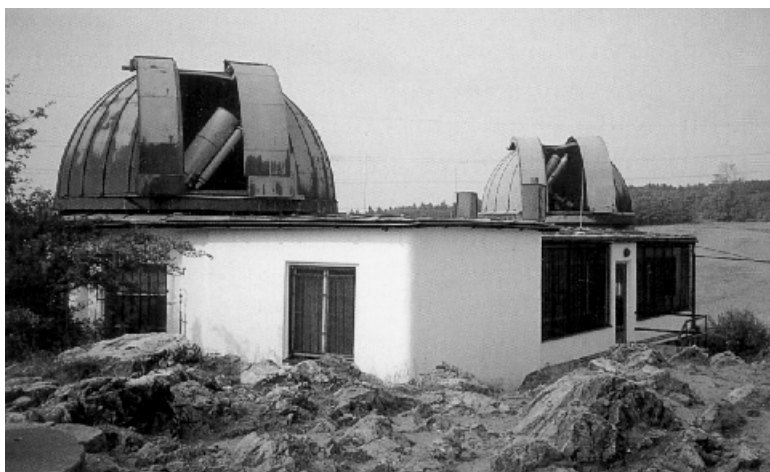
Hvězdárna byla vybudována obětavou prací členů astronomického kroužku a nejen jejich, v padesátých letech 20. století. Kroužek ve „starých Ďáblicích, tehdy samostatné obci na severním okraji Prahy, založil v r. 1953 a vedl učitel Zdeněk Corn. Jedním ze členů kroužku byl jemný mechanik Tůma, vyučený u firmy Srb a Štýs, který zhotovil malý dalekohled, s nímž chodili pozorovat na skalnatý výběžek kopce Ládví nad obcí. Větrné podmínky často kazily pozorování, a tak členové kroužku usoudili, že by potřebovali pevnou střechu nad hlavou. Z původně skromného návrhu, domek s odsunovací střechou, vznikla postupně budova se dvěma vlastnoručně zhotovenými kopulemi o průměru 5 m.

První část hvězdárny (východní kopule, přednáškový sál, malá kancelář) byla postavena z panelů, které zbyly ze stavby prvního paneláku v republice. Mezi členy kroužku byl totiž tvůrce panelové soustavy tohoto typu dr. Miloslav Wimmer. Na hrubou stavbu bylo potřeba 40 ks panelů, 1 ks = 1,- Kčs. Kostra kopule byla vyrobena ručně dole v Ďáblicích, tahače vyvezena na kopec a autojeřábem usazena na svoje místo.

Odborným poradcem při výstavbě byl astronom dr. Hubert Slouka. Ten se zasloužil o instalaci dalekohledu ČAS, který v té době zaháležel v Národním technickém muzeu. Dalekohled o průměru 40 cm má originální českou montáž coudé systém ing. Josefa Záruby-Pfeffermanna.

První část hvězdárny zahájila činnost prakticky 3. listopadu 1956, což byla tehdy sobota a svátek má Hubert. Již předtím, 1. září 1956, se na hvězdárně konal aktiv astronomických kroužků a hvězdáren pražského kraje. Od té doby začala hvězdárna pořádat pro veřejnost pondělní přednášky a čtvrtéční večerní pozorování oblohy.

Aktivita kroužku nepolevovala a i místní úřady byly příznivě nakloněny, a tak byla do r. 1960 přistavena větší kancelář, západní kopule a prosklená chodba. Otázka, jaké dalekohledy instalovat do nově přistavěné kopule, byla vyřešena získáním vybavení hvězdárny Mgr. Fischera z Prahy - Podolí.



V r. 1968 byla obec Ďáblice spojená s Prahou a tato hvězdárna se Štefánikovou hvězdárnou na Petříně. Vedení nově vzniklého podniku nechalo v roce 1970 postavit v Ďáblicích třetí celoplechovou kopuli o průměru 3,5 m, původem z Kolína, kde hrozila její likvidace. V roce 1979 byly obě hvězdárny a Planetárium ve Stromovce sloučeny v jeden podnik Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy.

Od sloučení do současnosti došlo postupně k řadě úprav, rekonstrukci elektrické instalace, zateplení, zavedení telefonu, vodovodu a kanalizace, úpravě přístupu do hvězdárny (schodiště), prosklená chodba byla vyzděná a instalována nová astronomická výstava.

Původně malý provoz pro veřejnost (pondělky a čtvrtky večer) zajišťovaný dobrovolnými spolupracovníky, byl rozšířen o nedělní odpoledne a v posledních letech vzhledem ke stabilnímu personálnímu obsazení jsou pořádány každý všední den pořady pro školní výpravy.

## Vzpomínka na Josefa Bartošku

Jan Veselý

Snad každá hvězdárna má svou dobrou duši. Buď otce zakladatele nebo osobu, která vtiskla charakter celé instituci. Duší Hvězdárny a planetária v Hradci Králové byl více než třicet let Josef Bartoška, známější pod jménem Pepík a přezdívkou Žito.

Když jsem jako dítě začal díky knížce Naše souhvězdí od Josipa Klezcka tíhnout k astronomii a hledat nějaký astronomický kroužek, potkal jsem Pepíka poprvé. Úvod to byl impozantní. Když jsme s kamarádem dorazili jedno prázdninové odpoledne roku 1980 na hvězdárnu, otevřel nám starý pán v modrém pracovním plášti (až později jsme zjistili, že to není vrátný, ale pan Dvořáček, ale to by byl jiný příběh), a když slyšel, že se zajímáme o astronomický kroužek, začal na celou hvězdárnu křičet: „Pééépiííčkúúú, Pééépiííčkúúú.“ Stáli jsme jako opaření uprostřed haly provoněné oděrem z lihového rozmnožovacího přístroje a čekali, až to přejde. Po chvíli se však z jakéhosi temného zákoutí pod schody vynořil pán v šortkách. Tenkrát mu bylo třicet. Dvě hodiny se nám, třináctiletým klukům, věnoval, pořád povídal, a kdybychom nemuseli odejít, aby nám neujel vlak, povídal by asi dodnes. Hned nás zahrnul několika ještě vlhkými lihovými kopiemi návodu na sestavení dalekohledu a družicových zpravodajů a také přihláškou do astronomického kroužku.

Se začátkem nového školního roku se pak stal naším astronomickým tátou. Vychoval už jednu generaci mladých astronomů před námi a několik dalších po nás. Kromě toho, že nám, sedmákům a osmákům, neváhal vykládat transformace souřadnic, gravitační zákon a dokonce speciální teorii relativity, šířil kolem sebe humor a dobrou náladu. S první generací „kroužkařů“, jak jsou oni mladí nadšenci do astronomie u nás odnepaměti nazýváni, založil Spolek pro objevy a kraviny (SPOK). Zkazky o jejich udatných recesistických činech jsou živé dodnes. To byla další stránka Pepíkovy osobnosti. Svě okolí neustále zahrnoval vyprávěním svých neuvěřitelných zážitků. Každému nově příchozímu je vyprávěl znova a vždy něco přidal a přibarvil. Příhody barona Prášila jsou proti těm Pepíkovým smutná komisi nuda.

Když jsem v roce 1988 poprvé nastoupil na hvězdárnu do pracovního poměru, týden mě od smíchu bolely lícní svaly a smál jsem se prý i v noci ze spaní. Rád jsem tytéž příběhy poslouchal znova a znova. Všude, kam přišel, šířil Pepík kolem sebe radost a dobrou náladu a přenášel ji i na ostatní. Nám, pracovníkům hvězdárny, tím pronikl až do duše. Přijďte se k nám podívat! Nedokážeme sice přijet na scénu na kole, nenasazujeme si při přednášce o Saturnu na hlavu prstenec, neservírujeme návštěvníkům uprostřed filmu o sluneční soustavě svíčkou, kterou si neobjednali, nepřepadáváme diváky s vlastnoručně vyrobenou maketou pušky a návlekem na boty na hlavě, ale díky nákaze Pepíkem se ani na našich přednáškách nudit nebudete.



Pepík byl i vášnivý cyklista. Kdyby po otci nezdědil trabanta, nikdy by asi jiný dopravní prostředek než kolo nepoužil. Na kole jezdil i po Švédsku a v roce 1999 se na něm vypravil za úplným zatměním Slunce do Rakouska. Regionální televizní studio dokonce natočilo reportáž o tom, kterak královéhradecký astronom Josef Bartoška odjíždí za zatměním Slunce na kole se třemi brzdovými okruhy a raketovým pohonem. Mapu si pro jistotu namaloval na tričko. Pepík se stal jednou z fundamentálních postav Ebicyklu. Prostřednictvím cyklistické jízdy od hvězdárny ku hvězdárně

šířil radost a dobrou náladu po celých Čechách, Moravě i Slovensku. Na česko-slovenském pomezí se ptal na cestu přes kopce s mapou Evropy, kterou vystříhl z levého horního rohu mapy Asie, na kolonádě v Mariánských Lázních, převlečen za kněze, vybíral na obnovu kláštera v Teplé, kterému vybrané peníze skutečně odevzdal, a jako kouzelník Žito s sebou stovky kilometrů vezl v obřím kufru na nosiči kola osmikilogramový kouzelnický plášť a další nezbytné pomůcky, jen kvůli jedinému výstupu při návštěvě zámku, na kterou ale díky němu účastníci exkurze ani průvodkyně do smrti nezapomenou. Kvůli kouzelnické výbavě už v kufru neměl místo na karimatku a spacák. Svě zavazadlo si zásadně vozil s sebou, nikdy si je nenechal naložit do doprovodného vozidla.

Takový byl po celý svůj život. Vždy pomáhal druhým, někdy svou pomoc nutil i přes odpor jejího příjemce. Nikdy od nikoho pomoc nežádal a všechny problémy zvládal vlastními silami. Až po letech jsem pochopil, že neutuchající humor je pro Pepíka i lékem na vlastní bolest. Zdravotní problémy, které se před pár lety přihlásily, byly nad jeho vlastní síly. Těžko se smířoval s tím, že bolesti kloubů nevyléčí tím, že si v dubnu zaplave v ledové vodě Opatovického rybníka. Choroba se nelekla a sama neutekla. Ačkoli mu všichni z jeho okolí nabízeli pomoc, nestál o ni a lékařskou péči přijímal s viditelnou nevolí. Do poslední chvíle se držel ebicyklistického hesla není kopce, který by ebicyklista nevyšlapal, ale ten poslední kopec byl příliš vysoký. K vrcholu zbýval jen kousek. Pepík jej ale zdolat nedokázal. Zemřel 15. října 2006 ve věku 56 let. Bude nám po něm chybět víc než jeho kolo ve stojanu před hvězdárnou.

## Nobelova cena za fyziku v roce 2006

*Petr Hadrava*

Podle rozhodnutí Královské švédské akademie věd získali Nobelovu cenu za fyziku v roce 2006 John C. Mather z Goddardova centra pro vesmírné lety a George F. Smoot z Kalifornské univerzity v Berkeley za pozorování kosmického mikrovlnného záření družicí COBE, vypuštěnou NASA v roce 1989.

Kosmické mikrovlnné záření předpověděl George Gamow spolu s dalšími teoretiky již ve čtyřicátých letech minulého století. Jedná se o zásadní typ záření, které je ve vesmíru přítomno jako dávný pozůstatek jeho vzniku – někdy se proto také označuje jako záření reliktů. Vlastnosti tohoto záření a jeho samotná existence umožňují astronomům zkoumat podmínky, které panovaly ve vesmíru krátce po Velkém třesku v době před 10–15 miliardami let! Toto záření poprvé pozorovali astronomové Arno Penzias a Robert Wilson, kteří také byli za svůj objev oceněni v roce 1978 Nobelovou cenou. Nové ocenění svědčí o uznání mimořádného významu kosmického mikrovlnného záření pro pochopení fyzikálního obrazu světa. V Nobelovu cenu za rok 2006 tak po dalších téměř třech desetiletích vyústilo intenzivní úsilí vědců a nemalé finanční prostředky vynaložené na projekt „Cosmic Background Explorer“ (COBE).

Podle standardní Einsteinovy obecné teorie relativity vesmír nemůže být statický, jak se obecně předpokládalo, protože vzájemná gravitace kosmických těles by vedla k jeho zhroucení. A. A. Friedmann však ukázal, že vesmír se může rozpínat a objev Hubbleova rudého posuvu vzdálených galaxií dokázal, že tomu tak skutečně je. Vesmír tedy podle této teorie tzv. Velkého třesku expanduje z počátečního velmi hustého stavu a při tomto rozpínání prostoru se hmota i záření, které jej vyplňuje, postupně ochlazuje. Záření, které v raných stádiích vývoje vesmíru tvořily gama a rentgenové fotony, bylo neustále pohlcováno a znovu vyzařováno částicemi hmoty, a jeho tlak bránil vzniku lokálních zhuštění hmoty. Když teplota vesmíru poklesla přibližně na 3000 stupňů a záření se rudým posuvem ochladilo do ultrafialového a viditelného oboru, většina plazmatu vyplňujícího vesmír se změnila (rekombinovala) na neutrální plyn, který pohlcuje fotony podstatně méně. Od tohoto tzv. stadia oddělení hmoty od záření se tak mohly začít vyvíjet zárodky galaxií a hvězd. Volné fotony se dále ochlazovaly až na dnešní mikrovlnné záření s teplotou přibližně 2,7 kelvina. Nehomogenity hmoty vznikající v období oddělování hmoty od záření se ovšem v tomto mikrovlnném záření projevují drobnými odchylkami teploty na různých úhlových rozměrech. Největší, tzv. dipólovou anizotropii způsobenou hlavně pohybem Slunce kolem středu Galaxie (v jehož důsledku se fotony letící proti nám jeví teplejší než fotony, které nás dohánějí) našla již sovětská družice Relikt. Pokrok přístrojové techniky však umožnil změřit na družici COBE očekávané podstatně menší odchylky teplot na menších úhlových škálách. Tím se observační kosmologie dostává o krok dále ve vybírání teoretického modelu vesmíru nejlépe odpovídajícího skutečnosti.

Oficiální stránky o udělení Nobelovy ceny jsou na adrese

[http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/physics/laureates/2006/](http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/2006/).

## Návštěva radioteleskopu Effelsberg

Miloslav Machoň

V rámci odborné stáže na německé observatoři Hoher List nacházející se nedaleko města Daun, kterou pořádala katedra obecné fyziky Západočeské univerzity spolu se Západočeskou pobočkou ČAS pod vedením ředitele Hvězdárny a planetária Plzeň Lumíra Honzíka, jsme měli také možnost navštívit 100m radioteleskop Effelsberg.

Poblíž města Bad Münstereifel-Effelsberg se nachází druhý největší radioteleskop s pohyblivou parabolickou anténou na světě, který patří Institutu Maxe Plancka pro radioastronomii se sídlem v Bonnu.

Radioteleskop je konstruován jako Gregorův reflektor. Primární člen se skládá z 2352 segmentů a jeho celkový průměr činí 100 metrů. Stavba parabolické antény byla provedena tak, aby změna její velikosti způsobená např. gravitací či změnou teploty byla menší než 0,5 milimetru. Sekundární člen je zavěšen na 4 nosných ramenech a má průměr 6,5 metru.

Celá soustava je umístěna na pohyblivém 64metrovém podstavci, rychlost pohybu v horizontálním směru může dosahovat až 32 °/min. Kvůli hmotnosti, která činí 3200 tun, je maximální rychlost pohybu ve vertikálním směru poloviční (16 °/min). S tímto radioteleskopem lze sledovat objekty již od 7 ° nad obzorem. Odchylka při navádění na objekt dosahuje pouhých 10 ''.

Stavba Effelsbergu probíhala v letech 1968-1971, k uvedení do provozu došlo 1. srpna 1972. Po více jak 30 let byl největším zařízením svého druhu na světě. V současné době je pozorovací program zaměřen převážně na sledování pulsarových systémů. S tímto přístrojem lze zachytit rádiové záření na frekvencích 0,8-96 GHz.

Během naší návštěvy jsme měli možnost vidět, jak se provádí obměna sekundárního členu u takto velkého přístroje za nový, který má být po zprovoznění citlivější než jeho předchůdce na frekvencích nad 10 GHz.

Více fotografií z odborné stáže, kterou pořádala Západočeská univerzita ve spolupráci se Západočeskou pobočkou ČAS, naleznete na stránce [www.astro.zcu.cz](http://www.astro.zcu.cz).



## Sjezd České astronomické společnosti

Sjezd České astronomické společnosti se bude konat ve dnech 14. – 15. dubna 2007 na Hvězdárně ve Valašském Meziříčí. Každá sekce a pobočka a také kolektivní členové na sjezd vyšlou své delegáty podle klíče stanoveného Výkonným výborem. Sjezdu přísluší vrcholné pravomoci, a tak nejen volbou nového Výkonného výboru ovlivní naši společnost na další tři roky. Přivítáme vaše připomínky, hodnocení uplynulého období, návrhy, kandidaturu do Výkonného výboru ... Sjezdu bude předcházet ještě první číslo Kosmických rozhledů v roce 2007, takže v případě vašeho zájmu můžeme váš text otisknout v KR.

## Zápis z jednání Výkonného výboru ČAS dne 18. 9. 2006

Přítomni: Eva Marková, Jiří Grygar, Pavel Suchan, Tomáš Bezouška, Karel Mokřý, Lenka Soumarová, Zdeněk Tarant, Ivo Miček, Josef Ladra, Jan Zahajský; Omluven: Štěpán Kovář (poslal písemné podklady)

**Partnerství ČAM a APO** - VV odsouhlasil institut partnera České astrofotografie měsíce (ČAM). Hv. v Úpici jako spolupořadatel ČAM souhlasí, prvním partnerem bude Amatérská prohlídka oblohy (APO).

**ČAM a fotografická soutěž Přístrojové a optické sekce** - za přítomnosti místopředsedy POSEC bylo diskutováno o nové fotosoutěži vyhlášené POSEC jako již druhé fotografické soutěži vyhlašované ČAS s tímto výsledkem - do konce roku schůzka obou pořadatelských týmů a porovnání stavu.

**26. valné shromáždění IAU** - zhodnocení účasti ČAS: výstava Hvězdárny v Česku, výstava Západočeské pobočky ČAS, aktuální zpravodajství na [www.astro.cz](http://www.astro.cz), české překlady vybraných článků z novin, natočeny přednášky pro veřejnost, ČAS představena v kongresových novinách. VV ČAS děkuje za spolupráci Západočeské pobočky ČAS, kameramanům Ing. Glosovi a Ing. Ratajovi a všem překladatelům článků z kongresových novin.

**16. Podzimní knižní veletrh** - na téma Vesmír v nás a kolem nás ve dnech 13. a 14. října 2006. Kromě stánku rozsáhlý doprovodný program. Spolupráce s Jihlavskou astronomickou společností, Nakladatelstvím Aldebaran a Suprou Praha s.r.o. – děkujeme.

**IHY 2007** - mezinárodní heliofyzikální rok 2007 je v ČR ve stadiu ukončení příprav. Za ČAS se kromě zástupců v národním koordinačním výboru zúčastňuje Sluneční sekce a Východočeská pobočka. Webové stránky českého organizačního výboru jsou na adrese <http://ihy2007.astro.cz/>.

### **Elektronická hlasování přijatá v době mezi dvěma zasedáními VV ČAS**

VV ČAS schválil složení výboru ceny Littera Astronomica ve složení J. Grygar, M. Hejkalová a P. Bartoš.

VV ČAS schválil udělení ceny Františka Nušla 2006 dr. Zdeňku Sekaninovi.

**Cena Littera Astronomica** - VV ČAS schválil udělení ceny pro rok 2006 na návrh výboru ceny RNDr. Oldřicha Hladovi. Letos poprvé oceněna i částkou 5000 Kč z účelově vázané částky předané Společností Astropis. VV se bude zabývat zaměřením a osudem ceny, spolu se správcem ceny bude připomínkován současný statut.

**Sjezd 2007 – 14. až 15. dubna 2007 na hvězdárně ve Valašském Meziříčí** - oznámení a výzva ke kandidatuře půjde do KR, na [www.astro.cz](http://www.astro.cz), do konference vedcas, do dopisu k členským průkazům.

**Astronomická olympiáda** - od školního roku 2006/2007 byla AO zařazena ve Věstníku MŠMT pod bodem A 11 mezi soutěže v kategorii A, která je nejvyšší kategorií soutěží včetně nároku na finance ze státního rozpočtu. Od 4. ročníku dochází ve spolupráci s Hvězdárnou a radioklubem Karlovy Vary k rozšíření o kategorii G-H pro 7. a 6. ročník ZŠ. Otevření kategorie pro 1. a 2. ročník SŠ ve spolupráci s Hvězdárnou a planetáriem J. Palisy v Ostravě se odkládá o rok vzhledem k časovému přetížení odpovědných zástupců ČAS i HaP Ostrava. ČAS po dohodě se Zahraničním odborem AV (platí letenku) a MŠMT (platí účastnický poplatek) vysílá pozorovatele - člena Výboru AO Ing. Jana Kožuška - na Mezinárodní astronomickou olympiádu do Indie.

**Evropská noc vědců** - ČAS na žádost Akademie věd koordinuje v ČR astronomickou část Evropské noci vědců. Obdrželi jsme 113 000 Kč, které budou podle žádostí složek ČAS, hvězdáren a dalších subjektů rozděleny.

**Členské záležitosti** - od začátku roku 45 nových členů, celkem má ČAS k dnešnímu datu 538 členů. Centrální členská databáze ve zkušebním provozu na [www.astro.cz](http://www.astro.cz). Po odzkoušení budou informovány složky ČAS.

**[www.osel.cz](http://www.osel.cz) – vědecký popularizační web** - diskutován návrh na podporu tohoto webu. VV rozhodl [www.osel.cz](http://www.osel.cz) nepodpořit.

**Astronomická společnost Most** - podepsána smlouva o kolektivním členství Astronomické společnosti Most se statutem pobočky, která je nástupnickou organizací pobočky Teplice - členové budou nadále užívat všech výhod členství v ČAS a kolektivní člen za ně bude odvádět kmenové příspěvky.

**[www.astro.cz](http://www.astro.cz) a jeho údržba** - patří k výborným výsledkům práce ČAS. Dlouhodobě však nebude Karel Mokřý schopen vykonávat tuto činnost, postupně hledat náhradu.

**Nástěnný kalendář 2008 k 90. výročí ČAS** - v prosinci 2007 oslaví ČAS 90. narozeniny. VV diskutoval návrh na vydání nástěnného kalendáře k této příležitosti - vedením kolektivu přípravy byl pověřen Štěpán Kovář.

**Byla zamítnuta žádost** pana Šimice o patronaci ČAS nad Společností přátel dr. Hujera.

**Kontrola zápisu z minulého jednání**: chyba v datech sjezdu. 14. – 15. 4. 2007 (je sobota a neděle).

**Výstava Hvězdárny v Česku** je po valném shromáždění IAU vystavena v Malé galerii vědeckého obrazu UK MFF v Praze. Odtud poputuje do Havlíčkova Brodu.

**Historická sekce** - návrh Š. Kováře na převedení sekce na odbornou skupinu - odložení tohoto převedení, osloven bude k dalšímu řešení dr. Hadrava.

**Příští zasedání VV ČAS** se bude konat 13. 12. 2006 od 17:00 v Praze.



## Cena Littera Astronomica za rok 2006

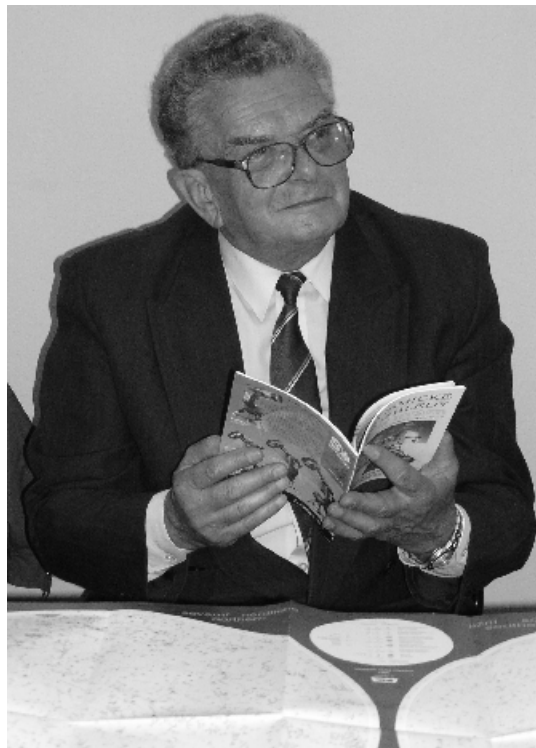
*Pavel Suchan*

Česká astronomická společnost ocenila cenou Littera Astronomica za rok 2006 popularizátora astronomie RNDr. Oldřicha Hlada z Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy. Slavnostní předání ceny proběhlo v pátek 13. října 2006 v 16:00 ve Velkém sále budovy Staré radnice na Havlíčkově náměstí v Havlíčkově Brodě. Laureát při této příležitosti přednesl přednášku „Několik slov o hvězdách“. Předání ceny i přednáška byly přístupné veřejnosti.

Cena Littera Astronomica České astronomické společnosti je určena k ocenění osobnosti, která svým literárním dílem významně přispěla k popularizaci astronomie u nás. Littera Astronomica byla poprvé udělena v roce 2002 a jejími držiteli se dosud stali doc. Josip Kleczek z Astronomického ústavu AV ČR, dr. Jiří Grygar z Fyzikálního ústavu AV ČR, Ing. Antonín Růkl z Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy a Ing. Pavel Příhoda také z Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy. Cenu dotuje knihkupectví Kanzelsberger, a.s. a Společnost Astropis.

Laureát převzal cenu z rukou knihkupce Jana Kanzelsbergera a spisovatelky a ředitelky 16. Podzimního knižního veletrhu v Havlíčkově Brodě PhDr. Markéty Hejkalové.

RNDr. Oldřich Hlad se narodil 30. 12. 1934 v Praze. V roce 1951 přišel na hvězdárnu v Praze na Petříně a v roce 1952 se stal jejím demonstrátorem. Vystudoval matematiku a fyziku. V letech 1958 až 1961 působil jako středoškolský profesor těchto předmětů včetně astronomie na žateckém gymnáziu. V roce 1961 nastoupil jako samostatný odborný pracovník do pražského planetária, s nímž a pražskou hvězdárnou na Petříně spojil své životní poslání. Od roku 1965 do začátku 21. století byl ředitelem Hvězdárny hlavního města Prahy, později Hvězdárny a planetária hlavního města Prahy. Externě přednášel na vysoké škole. Publikuje v populárních a odborných časopisech. Je spoluautorem či autorem scénářů pro výstavy (např. Johannes Kepler a Praha) a také scénářů k populárně vědeckým filmům. Podílel se na tvorbě učebnic, budování databanky a tvorbě mapových děl, pronesl nespočet přednášek a připravil řadu komponovaných pořadů. Je čestným členem České astronomické společnosti a členem Jednoty českých matematiků a fyziků. Z knih zaslouží jmenovat především *Vesmír jistot a otazníků* (spoluautor) a *Přehled astronomie* (spoluautor). Rozsáhlou kapitolu pak tvoří mapy oblohy v mnoha vydáních a provedeních. Mapa oblohy bylo vydána 15x včetně např. Německa, Polska, Maďarska a Holandska. Mezi významné počiny patří také Atlas coeli novus 2000.0, který sleduje tradici slavného Bečvářova atlasu.



*Stánek České astronomické společnosti  
a Nakladatelství Aldebaran*



*Veřejné pozorování zajistila Jihlavská  
astronomická společnost (kolektivní  
člen ČAS) a také Supra Praha, s.r.o.*





## Významná životní jubilea

V období prosinec 2006 - leden 2007 oslaví významná životní jubilea tito členové České astronomické společnosti:

### 50 let

RNDr. Josef Hron, Praha

### 60 let

RNDr. Jan Švanda, Praha

### 65 let

prof. RNDr. Jiří Bičák DrSc., Praha

RNDr. Vojtěch Rušin DrSc., Tatranská Lomnica

### 76 let

Marie Hodoušková, České Budějovice

### 78 let

Ladislav Plichta, Praha

RNDr. Zdeněk Cepelcha DrSc., Ondřejov

### 79 let

Josef Straka, Praha

### 81 let

RNDr. Ladislav Křivský, Ondřejov

### 83 let

Ing. Rostislav Weber, Praha

### 86 let

Ing. Vladimír Hruška, Praha

Ing. Rudolf Srbený, Praha

**Česká astronomická společnost přeje  
jubilatům vše nejlepší.**

## Kosmické rozhledy – ediční plán na rok 2007

| Číslo     | Uzávěrka  | Tisk       | Distribuce | Předpokládaný náklad / rozsah |
|-----------|-----------|------------|------------|-------------------------------|
| 01 / 2007 | 6.1.2007  | 22.1.2007  | 31.1.2007  | 750 ks / 36-40 stran          |
| 02 / 2007 | 3.3.2007  | 19.3.2007  | 28.3.2007  | 750 ks / 36-40 stran          |
| 03 / 2007 | 5.5.2007  | 21.5.2007  | 30.5.2007  | 800 ks / 36-40 stran          |
| 04 / 2007 | 7.7.2007  | 23.7.2007  | 31.7.2007  | 750 ks / 36-40 stran          |
| 05 / 2007 | 1.9.2007  | 17.9.2007  | 26.9.2007  | 800 ks / 36-40 stran          |
| 06 / 2007 | 3.11.2007 | 19.11.2007 | 28.11.2007 | 750 ks / 36-40 stran          |

Příspěvky pro Kosmické rozhledy je možné zasílat v elektronické podobě na e-mailovou adresu: [kr@astro.cz](mailto:kr@astro.cz). Upřednostňujeme formát textu rtf, doc, txt. Při zasílání obrázků v elektronické podobě na formátu nezáleží, kvalita by ovšem neměla klesnout pod 150 dpi, při rozměru min. 15 cm. Obrázky i texty můžete samozřejmě zasílat i v klasické podobě, ale pro všechny případy s několikadenním předstihem.

## Příspěvky ČAS na rok 2007

Kmenové příspěvky platí každý člen ČAS prostřednictvím své kmenové složky nebo lze výjimečně po dohodě využít přímého vybírání na centrální účet ČAS.

Pro rok 2007 zůstávají **kmenové příspěvky** beze změny:

- pro výdělečně činné členy ČR a SR **300 Kč**
- pro nevýdělečně činné členy ČR a SR (studenti, mateřská dov., důchodci,...) **200 Kč**
- pro zahraniční členy (kromě SR) (bez rozdílu výdělečně činných a nevýdělečně činných) **400 Kč**

**Dlouhodobé členství** (bez rozdílu) zůstává beze změny:

|        |                  |
|--------|------------------|
| 5 let  | <b>3 000 Kč</b>  |
| 10 let | <b>5 000 Kč</b>  |
| 25 let | <b>10 000 Kč</b> |

Členové ČAS platí jednak kmenové (centrální) příspěvky, jednak příspěvky své kmenové pobočce nebo sekci (jsou-li v ní stanoveny), případně příspěvky dalších poboček a sekcí, jichž jsou členy. Člen vstupující v průběhu roku zaplatí příspěvky na daný rok. Pokud však vstupuje v listopadu nebo prosinci, lze mu příspěvky na daný rok odpustit a zaplatí až příspěvky na příští rok.

Předkládáme **přehled příspěvků 2007 poboček a sekcí**, které výši příspěvku oznámily do uzávěrky tohoto čísla. U ostatních poboček a sekcí sledujte jejich zpravodaje a webové stránky. Plný přehled příspěvků přineseme v KR 1/2007.

|                               |               |
|-------------------------------|---------------|
| <b>Západočeská pobočka</b>    | <b>50 Kč</b>  |
| externí členové (bez rozdílu) | <b>300 Kč</b> |
| <b>Východočeská pobočka</b>   | <b>50 Kč</b>  |
| <b>Astronautická sekce</b>    | <b>40 Kč</b>  |

**O použití fyzikálních jednotek v textu – 10.****Miroslav Šulc****Perioda, vlnová délka, vlnočet**

Symbolem periody je  $T$ , v nebeské mechanice se však používá symbolu  $P$  ( $T$  je vyhrazeno pro okamžik průchodu periheliem, periastrum atp.). Vlnová délka má symbol  $\lambda$ , její převrácenou hodnotou je vlnočet  $\sigma$ .

**Boltzmannova konstanta**

Platí:  $k = (1,380658 \pm 0,000012) \cdot 10^{-23} \text{ J.K}^{-1}$ . Uvedená chyba je mezní.

**Intenzita magnetického pole**

Je to vektorová veličina se symbolem  $H$  a jednotkou  $1 \text{ A/m}$ . V textech už by se neměla vyskytovat jednotka *oersted* ( $1 \text{ Oe} = 79,5775 \text{ A/m}$ ) (Šindelář a Smrž, 1989).

**Magnetická indukce**

Jde o vektorovou veličinu se symbolem  $B$  a jednotkou  $1 \text{ T}$  (*tesla*). Tuto jednotku lze vyjádřit vůči jiným jednotkám např. vztahem  $1 \text{ T} = 1 \text{ V.s.m}^{-2}$ .

Bohužel se v textech často objevuje stará jednotka *gauss* ( $G$ ).  $1 \text{ G}$  je roven  $10^{-4} \text{ T}$  (Šindelář a Smrž, 1989).

**Magnetický indukční tok**

Symbolem této skalární veličiny je  $\Phi$  jednotkou  $1 \text{ weber}$  ( $1 \text{ Wb} = 1 \text{ V.s}$ ).

Zastaralou jednotkou je *maxwell* ( $1 \text{ M} = 10^{-8} \text{ Wb}$ ) (Šindelář a Smrž, 1989).

**Ampérův magnetický moment**

Jeho symbolem je  $m_A$ , jednotkou je  $1 \text{ A.m}^2$ .

**Coulombův magnetický moment**

Symbolem je  $m_C$ , jednotkou  $1 \text{ Wb.m}$ . Vystupuje ve vztahu určujícím moment síly působící na proudovou smyčku v magnetickém poli:  $M = m_C \times H$ . Platí také  $m_C = \mu \cdot m_A$ .

**Poyntingův vektor**

Symbolem je  $A$ , jednotkou  $1 \text{ W.m}^{-2}$ .

Obecně je třeba k „elektromagnetickým“ jednotkám poznamenat, že je zásadně nutno se vyhnout starším jednotkám, používaným v dobách, kdy se užívaly tři soustavy CGS – absolutní elektrostatičká, absolutní elektromagnetická a Gaussova. Kromě „dříve narozených“ čtenářů se v nich těžko může někdo orientovat.

**Z fotometrických a radiometrických veličin uvádím ještě tyto:**

**Stefanova Boltzmannova konstanta**  $\sigma = (5,67051 \pm 0,00019) \cdot 10^{-8} \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-4}$ .

**Konstanta Wienova zákona**  $b = (2,897756 \pm 0,000024) \cdot 10^{-3} \text{ m.K}$ .

**Černá (jasová) teplota a barevná teplota** Symboly jsou  $\Theta_\epsilon$  a  $\Theta_b$ , udávají se v kelvinech.

*Literatura: Šindelář V, Smrž L., Nová soustava jednotek (SPN Praha, 1989)*

**- konec seriálu -****Poznámky redakce**

Redakce Kosmických rozhledů tímto děkuje Miroslavu Šulcovi za dlouhý a vyčerpávající seriál o použití fyzikálních jednotek v textu.

V KR 5/2006 je na straně 43 nahoře otištěna fotografie, která není z valného shromáždění IAU, ale ze slavnostního shromáždění v předvečer stého výročí prvního pozorování v Ondřejově. Setkání se uskutečnilo 31. července 2006. Spodní fotografie na téže straně už z 26. valného shromáždění IAU pochází a je na výsost unikátní. Jsou na ni ti, kteří se zúčastnili obou pražských valných shromáždění IAU, tedy v roce 1967 i 2006.

## Důležité adresy a spojení v České astronomické společnosti

Pro oboustrannou kontrolu uvádíme kontaktní adresy na VV ČAS a na složky ČAS. Prosím, abyste si kontakty zkontrolovali a samozřejmě je i v případě potřeby používali.

### Výkonný výbor

**Sekretariát ČAS, Česká astronomická společnost, Astronomický ústav, Boční II / 1401a, 141 31 Praha 4**  
telefon: 267 103 040

|                               |                          |                                                                                                                                     |
|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Eva Marková</b>            | markova@obsupice.cz      | předsedkyně                                                                                                                         |
| <b>Pavel Suchan</b>           | suchan@astro.cz          | místopředseda, tajemník a tiskový tajemník, kontakt se složkami a kolektivními členy, pokladník ČAS, dočasně pověřený hospodář      |
| <b>Karel Mokřý</b>            | mokry@astro.cz           | www.astro.cz, server ČAS                                                                                                            |
| <b>Tomáš Bezouška</b>         | tomas.bezouska@seznam.cz | evidence členů (členská databáze, příjem přihlášek, rozesílání informačních materiálů novým zájemcům, rozesílání členských průkazů) |
| <b>Štěpán Kovář</b>           | stepan.kovar@astro.cz    | správa cen (Cena Fr. Nušla, Cena Littera astronomica), EAS                                                                          |
| Internetová konference VV ČAS | list-vvcas@astro.cz      |                                                                                                                                     |
| VV ČAS                        | cas@astro.cz             |                                                                                                                                     |
| Dotazy veřejnosti             | info@astro.cz            |                                                                                                                                     |

### Sekce a pobočky

|                                     | jméno            | instituce                             | ulice              | město           | PSČ    | e-mail                  |
|-------------------------------------|------------------|---------------------------------------|--------------------|-----------------|--------|-------------------------|
| <b>Pobočky:</b>                     |                  |                                       |                    |                 |        |                         |
| Pražská                             | Ondřej Fiala     | Štefánikova hvězdárna                 | Petřín 205         | Praha 1         | 118 46 | ondra.fiala@gmail.com   |
| Československá                      | František Vaclík |                                       | Žižkovo nám. 15    | Borovany        | 373 12 | fr.vaclik@centrum.cz    |
| Astronomická společnost Most        | Zdeněk Tarant    | Hvězdárna A. Bečváře                  | Hrad Hněvín        | Most            | 434 01 | tarant@rra.cz           |
| Západočeská                         | Josef Jíra       | Hvězdárna Rokycany                    | Voldušská 721      | Rokycany        | 337 11 | josef.jira@tiscali.cz   |
| Východočeská                        | Marcel Bělík     | Hvězdárna v Úpici                     | U Lipek 160        | Úpice           | 542 32 | marcel_belik@yahoo.com  |
| Třebíčská                           | Roman Šula       | Astronom ústav AV ČR                  | Fričova 298        | Ondřejov        | 251 65 | sula@asu.cas.cz         |
| <b>Sekce:</b>                       |                  |                                       |                    |                 |        |                         |
| Přístrojová a optická               | Josef Ladra      | POSEC, Česká astronomická společnost  | Boční II/1401      | Praha 4         | 141 31 | posec@astro.cz          |
| Historická                          | Štěpán Kovář     | HISEC, Česká astronomická společnost  | Boční II/1401      | Praha 4         | 141 31 | stepan.kovar@astro.cz   |
| Pro mládež                          | Kateřina Vaňková | MLádež, Česká astronomická společnost | Boční II/1401      | Praha 4         | 141 31 | mladez@astro.cz         |
| Sluneční                            | Jiří Čech        |                                       | I.Sekaniny 1801    | Ostrava         | 708 00 | tel. 596 951 140        |
| Pozorovatelů proměnných hvězd       | Luboš Brát       |                                       | P.O.Box 23         | Pec pod Sněžkou | 542 21 | brat@pod.snezkou.cz     |
| Zákrytová a astrometrická           | Jan Vondrák      | Astronomický ústav AV ČR              | Boční II/1401      | Praha 4         | 141 31 | vondrak@ig.cas.cz       |
| Astronautická                       | Milan Halousek   | Česká astronomická společnost         | Boční II/1401      | Praha 4         | 141 31 | milan.halousek@quick.cz |
| Kosmologická                        | Vladimír Novotný |                                       | Jašíkova 1533      | Praha 4         | 149 00 | nasa@seznam.cz          |
| Společnost pro meziplanetární hmotu | Miroslav Šulc    |                                       | Velkopavlovická 19 | Brno            | 628 00 | cma@quick.cz            |
| Odborná skupina pro temné nebe      | Pavel Suchan     | Astronomický ústav AV ČR              | Boční II/1401      | Praha 4         | 141 31 | suchan@astro.cz         |

### Členové internetové konference určené pro členy vedení složek (list-vedcas@astro.cz):

Eva Marková, Pavel Suchan, Karel Mokřý, Štěpán Kovář, Petr Bartoš, Tomáš Bezouška, Jiří Grygar, Jiří Prudký, Lenka Soumarová, Zdeněk Tarant, Ondřej Fiala, Jan Zahajský, Blanka Picková, Tomáš Tržický, Tomáš Kohout, Jiří Herman, Josef Jíra, Marek Česal, Lumír Honzík, Karel Halíř, Oldřich Martinů, Miloslav Zejda, Petr Sobotka, Miroslav Šulc, Ivo Míček, Kamil Hornoch, Petr Pravec, Pavel Kotrč, Vladimír Novotný, Petr Kardaš, Martin Cholasta, Libor Lenža, Milan Halousek, Marcel Bělík, Kateřina Vaňková, Vlastislav Feik, vedení EAI, Luděk Vašta. (Účastníci konference dostávají zásadní informace o chodu ČAS. Přihlášky, odhlášky a změny v zastoupení poboček a sekcí v této konferenci u Pavla Suchana – suchan@astro.cz).

# ASTROPIS



**časopis pro astronomy amatéry**

- časopis o všem, co se právě děje ve vesmíru
- vychází 4× ročně + 1 tematický speciál
- novinky, aktuality, objevy, experimenty
- astrofyzika, historie, kosmologie, technika
- rady, tipy a náměty k pozorování
- články pro poučení laiků i zkušených amatérů
- v prodeji na hvězdárnách a stáncích za 69,- Kč
- **výhodné předplatné pro členy ČAS – jen 275,- Kč za 5 čísel!**



**právě v prodeji Speciál 2006 se zprávami ze srpnového kongresu IAU v Praze, včetně nové definice planety**

**Objednávky vyřizuje:**  
**Společnost Astropis**  
**Štefánikova hvězdárna**  
**Petřín 205, 118 46 Praha 1**

**<http://www.astropis.cz>**  
**tel: 603 759 280**  
**nebo: 723 858 717**  
**email: [info@astropis.cz](mailto:info@astropis.cz)**

Malý APO refraktor vhodný pro fotografické použití s korigovanou zbytkovou barevnou vadou. ED dublet objektiv 66/400mm, f/6.1. Ostření typu Crayford, dvojrychlostní 1:10, výstup 1.25" nebo vnější UNC 2" závit (použití 2" zrcátka pro SCT dalekohledy), výsuvná rosnice. Barvené provedení bronz. nebo chrom. Možnost uchycení hledáčku. Brašna pro použití v přírodě - odnímatelná objektivová i okulárová část.



Zoom s třinásobným rozsahem a klikem na 8/12/16/20 a 24mm. Optřen výškově stavitelnou gumovou oční pro pohodlné pozorování.



**Mochovská 23/310 • 198 00 • Praha 9 • M Hloubětín • 284 820 939 SUPRA Praha**

