

BÍLÝ TRPASLÍK

Číslo 133

2006/2007

prosinec/leden

Signály SGR

K úžasu nejen všech botaniků, ale i astronomů se v noci z 21. na 22. listopadu 2004 objevila na osvětleném měsíčním povrchu obrovitá na Zemi vzácná rostlina *Dieffenbachia epipremnus*.

Vzhledem k jasné viditelnosti byla dobře pozorovatelná z mnoha nejdůležitějších astronomických observatoří na Zemi, které leží na územích, které v onom čase pokrývala noc. Odborníci prakticky ihned vyloučili možnost, že se jedná o skutečnou rostlinu mamutích rozměrů. Začalo se ovšem spekulovat, zda se nejedná o signál mimozemských civilizací. Na astrofyzikálním mítinku přišel se zajímavou hypotézou profesor Y. Nelsyms z Rensselaer Polytechnic Institute v New Yorku: „Skutečně se domníváme, že jde o důmyslné využití signalizačních záblesků beta záření pomocí SGR. Záření mělo jen dočasný účinek, bylo možné jej ze Země pozorovat pouze čtyři hodiny a tudíž nelze pochybovat o tom, že jeho účelem bylo upoutat pozornost na naši planetě.“ Proč ale právě rostlina? „Není pochyb o tom, že tato, abych tak řekl, zpráva, má v sobě jistou symboliku. Jde zřejmě o snahu vyvrácení informace, o které jsme byli až doposud skálopevně přesvědčeni – a sice že na Měsíci není úrodná půda. Záření, které jsme viděli, se dá vyložit jako důkaz toho, že na Měsíci může být půda vhodná dokonce i pro pěstování náročných rostlin. Myslím, že je to jasná výzva pro nové pedologické výzkumy Měsíce.“



Myšlenka takovéhoho využití signalizace v obrovském měřítku není nová a několikrát se projednávala dokonce i na Zemi. V padesátých letech přišli sovětské astrofyzikové s nápadem nechat zarůst neobdělávané půdy Sahary či Sibíře různobarevnými druhy travin tak, aby při pohledu z kosmického prostoru byl na těchto místech jasně viditelný Pythagorův trojúhelník, jako důkaz, že na Zemi se vyvinula inteligentní civilizace.

– Jiří Kvasar –

AP@

AMATÉRSKÁ PROHLÍDKA OBLOHY

20 let

Víte, že

Amatérská prohlídka oblohy byla založena Karlem Kolomazníkem a Leošem Ondrou na jaře roku 1986, tedy před dvaceti lety? Sdružení vzniklo pod názvem Brněnská prohlídka oblohy, o dva roky později se ujal název Amatérská prohlídka oblohy. 14. března 1989 vyšlo první číslo zpravodaje Bílý trpaslík.

První Bílí trpaslíci vznikali na psacím stroji. Spolu s nůžkami, lepidlem, bílou vodičkou a propisotem. Měli pár stránek s řadou chyb. Dnes se Trpaslík odbavuje na moderních počítačích, během pár vteřin jej dokonale vykreslí laserová tiskárna. Někomu dokonce přijde rovnou elektronickou cestou. Co se ale nezměnilo, je jeho obsah. Nemá smysl otravovat papír informacemi bez významu. To platilo tenkrát i dnes. Takže, co vy na to? Trpaslík je totiž takový, jací jsou jeho čtenáři.

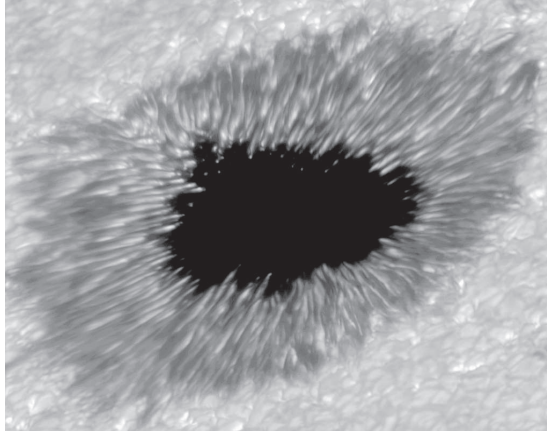
Sluneční skvrny ve třech rozměrech

Sluneční skvrny jsou pozorovány od počátků pozorovací astronomie. Pomiňme nepříliš jasnou situaci na začátku 17. století, kdy se strhla korespondenční roztržka mezi Ch. Scheinerem, G. Galileiem a J. Fabrici- em, kdože z nich poprvé spatřil na slunečním povrchu tmavou poruchu. Historikové mají v této otázce jasno – objev jako první publikoval Johannes Fabricius a je tak považován za objevitele slunečních skvrn. Závěr působí poněkud komicky, jestliže si uvědomíme, že sluneční skvrny pozorovali pouhým okem již staří Číňané dva tisíce let před naším letopočtem.

O skvrnách se ví mnoho pozorovatel- ských faktů. Podléhají jedenáctiletému cyk- lu sluneční aktivity, kdy v maximu činnosti jsou skvrny velké, komplikované a je jich na počet hodně, zatímco v minimu se ne- zřídka ve fotosféře neobjeví jediná skvr- na po celé týdny. Sluneční skvrny mají tendence se sdružovat do skupin, což je dů- sledkem jejich základní fyzikální podstaty – jejich vznik, vývoj a chování je řízen magne- tickým polem. V maximu činnosti jsou přiro- zeně magnetická pole ve fotosféře komplikovanější, silnější a získávají více lokální (multipólový) charakter. Morfolo- gicky vzato není skvrna jako skvrna – postu- pem času se ustálila morfologická klasifikace (dnes se používá McIntoshova, dělicí skvrny podle tvaru do skupin A, B, C, D, E, F a H) – vyvinuté skvrny mají vedle tmavé umbry ještě světlejší (a při pohledu v dalekohledu s dobrým rozlišením vláknit- ou) penumbru.

Dále je všeobecně známo, že skvrny jsou tmavé proto, že jsou chladné a do chladného stavu se dostávají díky magnetickému poli. Toto probíhá dvěma mechanismy a souvi- sí to s faktem, že v plazmatu se mohou části-

ce bez problémů pohybovat pouze ve směru magnetických siločar a ne napříč. Protože se siločáry magnetického pole v klasické skvrně ve fotosféře rozevírají, dochází jednak k rozepnutí plynu tekoucího podél siločar do většího objemu, a tak jeho zchlazení, současně pak k zabránění dalšího přítoku tepleho plazmatu z nitra k fotosféře se sklánějícími siločarami (na okraji skvrny jsou siločáry pole k rovině fotosféry prakticky tečné).



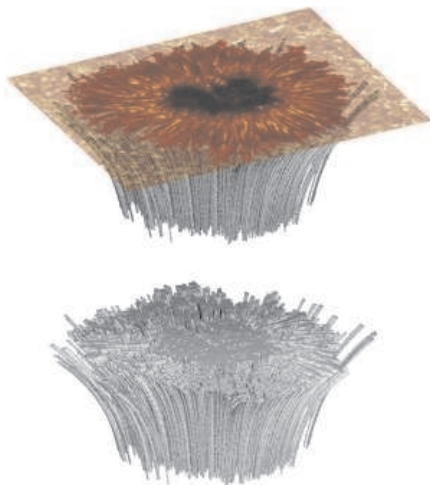
Sluneční skvrna pozorovaná s pomocí Švédského slunečního dalekohledu (SST) na Kanárských ostrovech. Skvrna se nacházela 61 stupňů od středu disku (směr na střed disku je k pravému dolnímu rohu). Povšimněte si různého vzhledu penumbrálních filamentů při pohledu z různých směrů. Pozorování svědčí o významném třetím rozměru podepisujícím se na tvaru penumbry sluneční skvrny.

Klasické poučky mají několik nedostatků. Bolometrická jasnost penumbry je cca tři čtvrtiny jasnosti klidné fotosféry, jasnost umbrasy je kolem dvaceti procent klidné fotosféry. Jednoduchý výpočet ukáže, že k přenosu takového tepelného toku by musely být ve skvrně registrovány vertikální rychlosti 1–2 km/s. To se ale pozorovatelsky nepotvrzuje. Velké rychlosti jsou sice ve skvrnách detekovány, ale jako horizontální.

Vysvětlení ohřevu umbrasy i penumbry stejně jako další jevy vyžaduje sestavení fyzikálního modelu sluneční skvrny. Na světě jsou dva typy modelů: první typ interpretuje sluneční skvrnu jako tlustou jednolitou trubici magnetizovaného plazmatu, která se vynořuje z konvektivní zóny a v místě, kde protne rovinu fotosféry, dá za vznik skvrně. Druhý typ modelů předpokládá, že skvrna je tvořena svazkem mnoha malých magnetických trubic, které se chovají podobně, jako jedna velká. Svazek trubic je držěn pohromadě tlakem okolního nemagnetizovaného plazmatu. Z pozorovatelského hlediska nelze mezi oběma modely rozlišit, neboť pomocí obou zcela odlišných modelů lze vysvětlit pozorované jevy. Teprve lokální helioseismologie, umožňující mapovat toky hmoty pod fotosférou, lehce nadřazuje svaz-

kovému modelu, neboť byly s její pomocí změřeny toky pod sluneční skvrnou tekoucí skvrnou napříč. Takový pohyb je v modelu jedné silotrubice zakázán Lorentzovou silou, zatímco ve svazkovém modelu může docházet k „proplétání“ plazmatu mezi jednotlivými silotrubičkami.

Bez zajímavosti nezůstává, že s pomocí svazkového modelu lze bez větších problémů vysvětlit i ohřev umbrasy. Teplu by mohlo být dodáváno kanálky mezi magnetickými silotrubicemi, v nichž může probíhat degenerovaná forma konvekce. Jako její projevy lze interpretovat umbrální body, velmi malé jasnější útvary pozorované s velkým rozlišením v nitru umbrasy skvrny. Představa penumbry v tomto modelu je pak přímočará. Magnetické trubice (o tloušťce cca 100 km) rozbíhající se od centrálního svazku vlivem poklesu okolního tlaku ztrácejí soudržnost, sklánějí se směrem k fotosféře a na hranici penumbry a okolí fotosféry se do ní noří zpět. Model pomocí toho dovede perfektně vysvětlit vláknitou



Reálná fotografie přiložená na model svazku magnetických silotrubic v podobné orientaci, jako na předchozím obrázku. Dovedete si představit situaci ve třech rozměrech?

strukturu penumbry, podle něj jednotlivé penumbrální filameny jsou ekvivalentní jednotlivým magnetickým trubiciím a např. jasná penumbrální zrna jsou vysvětlována jako horké elementy plazmatu putující podél silotrubice a postupně chladnoucí vlast-

ním vyzařováním. Tento model bohužel jednak nevysvětluje zcela ohřev penumbry a zanořování magnetického pole také není pozorovatelsky potvrzeno.

Model, který v minulém roce navrhla skupina v Max-Planck-Institut für Astrophysik v Německu, zachovává podstatu svazkového modelu sluneční skvrny. Rozšiřuje však ohřev umbry pomocí degenerované konvekce i na ohřev penumbry stejným mechanismem. Model předpokládá, že pod penumbrální fotosférou jsou jednotlivé magnetické trubice od sebe odděleny prostory, v nichž může probíhat přenos tepla bezsilovou konvekci. Navrhovaný mechanismus by mohl do penumbry dopravit dostatečné množství tepla, aby tak vysvětlil její ohřev. S pomocí konvekce dovede též vysvětlit rozptyl v hodnotách sklonu vektoru magnetického pole v penumbře (od prakticky horizontálního k prakticky vertikálnímu).

Jestli je tento model odpovídající realitě ukáže až srovnání s novými pozorováními pořízenými dalekohledy s vysokým rozlišením.

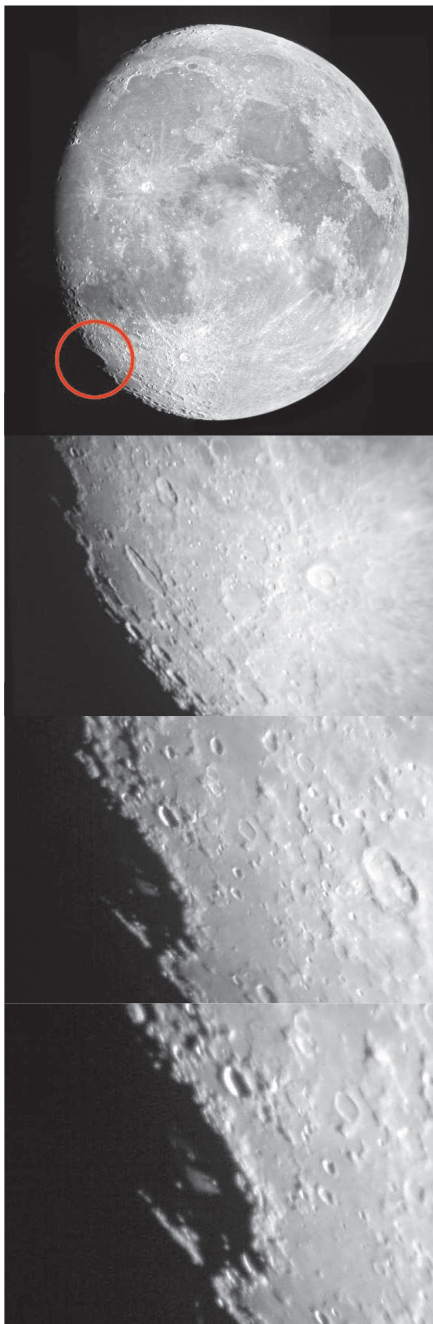
– Michal Švanda –

Schickardovo soiré

Ve čtvrtek 2. listopadu jsem měl demo na hvězdárně a z oblohy se na mě jako obvykle křenil Měsíc. Osobně mám Měna rád, taky si rád beru demonstrace, když večer svítí a rád o něm návštěvníkům vykládám. Vždycky na něm na co koukat a i když ho člověk vidí už po miliont, pokaždé se mu naskytne nějaký nový nečekaný pohled. O tom jsem se ostatně přesvědčil i tentokrát, když jsem při pohledu do dalekohledu spatřil přesně na terminátoru kráter Schickard. Nuže chopil jsem se mobilu

(plnohodnotný digitál bohužel po ruce nebyl) a celou situaci jsem zachytil na čip.

Na prvním obrázku je celý Měsíc (mozaika z 8 snímků) a na náhledu červeně zakroužkovan Schickard. Druhý obrázek zachycuje větší detail, Schickard vlevo nahoře a kousek od něj přímo oslňuje známý paprskový kráter Tycho. Snímek byl pořízen 17.25 UT a všimněte si pozorně, jak ze tmy vystupuje západní část Schickardova valu osvětlena prvními paprsky ranního Slunce.



Další snímek byl pořízen v 18:19 UT. Tentokrát jsem se zaměřil přímo na detail kráteru Schickard, protože uvnitř dna, ještě před necelou hodinou utopeného ve tmě, se začaly dít věci! Skulinou v narušeném valu (na snímku je docela dobře vidět) začaly sluneční paprsky pronikat dovnitř kráteru, vykouzlily uvnitř tmavého dna světlou stopu a ozářily také malý vrcholek vrhající do této stopy dlouhý stín. V okolí se několik dalších vrcholků začalo postupně vynořovat ze tmy.

Očima bylo v dalekohledu (brněnský refraktor 150/2250 mm) vidět ještě pochopitelně mnohem víc podrobností než na těchto nekvalitních fotografiích. Dokonce se mi chvíli zdálo, že při velkém zvětšení se scenérie doslova mění před očima, ale byl to pouze klam způsobený neklidem atmosféry. Pořídil jsem ještě jeden záběr o 11 minut později (pak už jsem musel zabalit pozorovatelnu) a mezi snímky je opravdu nepatrný rozdíl. Aspoň na západních svazích je vidět, že Slunce sestoupilo drobný krůček níž.

Možná se někomu může zdát nepochopitelné, že pohled na pozvolné olizování zjizvené měsíční tváře slunečním světlem někoho fascinuje natolik, že vydrží stát hodinu i déle v mrazu u dalekohledu, ale to už holt k tomuhle koníčku patří. Tímto bych chtěl apelovat na majitele webkamer nebo jiných zařízení uzpůsobených na pohodlné focení Měsíce (to neustálé hledání ideální polohy mobilu za okulárem zkrehlými prsty moc pohodlné není). Zkuste podobnou situaci zachytit na video! Stačilo by pořídit třeba jeden snímek každou minutu (nebo častěji, pokud leží objekt poblíž nultého měsíčního poledníku, tam totiž terminátor postupuje rychleji) a pak to rozhábat. Aspoň my lunatici bychom to ocenili.

Jak vznikala Astronomická mapa České republiky...!?

Asi stárnu... Teda, já skutečně stárnu. Samozřejmě. Už mám loupání, musím si tudíž každý večer mazat klouby kafrem. Taky trpím nespavostí, běžně se budím a jdu ve tři ráno na záchod. K nadšení mé přítelkyně. Původně pravé zuby metamorfovaly v amaljánové náhrady... Vlasů už taky není, co za mlada... Na druhou stranu však získávají barvu padlého brněnského sněhu. No a o dalších náhradách, výhradách a medikamentech raději ani nemluví... Každopádně, mám čím dál tím větší pocit, že se začínám zabývat minulostí. Říkám si, že nejrůznější perly z pradávných dob základů Amatérské prohlídky oblohy, skvostné dopisy dnes profesionálních odborníků, tak kostrbaté napsané... by neměly shnit v posteli mého bývalého dětského pokoje v bytě mé maminky... A taky začínám realizovat nejrůznější už dávno sny... nápady... vize...

a televize... Právě to je asi jeden z průvodních znaků stáří... kdy vzpomínky začínají převažovat nad zájmem o aktuální dění a nebo dokonce vize do budoucnosti. Tak nějak se o tom mluvilo v posledním díle trilogie Arthura C. Clarka „Setkání s Rámou“.

Myšlenka na „astronomickou mapu České republiky“ není ani nová, ani originální. V mých šedivých mozkových maticích se najde celá řada vzpomínek. Například na to, jak Leoš kdysi v útrobách brněnské hvězdárny sepisoval seznam československých hvězdáren (bóže, to je dávno... tak dávno, že ještě nebyla ani Amatérská prohlídka oblohy), který pak do telegrafické podoby převedl Jeník. On totiž tenkrát nebyl ani xerox

a tak se všechno kopírovalo pomocí předpotopního cyklostylu, dřevitého papíru bylo pomálu, otřesně barvicí tiskové černě jakbysmet, navíc se každá kopie pečlivě evidovala a archivovala... Informace o jednotlivých hvězdárnách tedy bylo nezbytné zapisovat více než úsporně, navíc se tisková předloha musela psát na speciálně upraveném psacím stroji, prakticky bez možnosti jakýchkoli oprav... Když se to všechno umocnilo předpotopním, neuvěřitelně pomalým a nespolehlivým poštovním stykem (tento způsob styku se vlastně do dnešních dob příliš nezměnil), bylo zřejmé, že byl takový soupis zastaralý již v okamžiku publikace. Rozladění uživatelů, kteří se k němu dostali se zpožděním měsíců či roků, pak bylo skutečně oprávněné. Podobných seznamů v průběhu minulých dvaceti roků vzniklo hned několik.

Ať už na půdě Sdružení hvězdáren a planetárií, v prvním patře České astronomické společnosti a nebo ve sklepě Instantních astronomických novin. Všechny ale ztroskotaly na jednom výrazném útesu. Ale to je typické nejen pro takové projekty, nýbrž pro jakákoli jiná, podobná snažení. Nestačí jenom něco vytvořit, musíte také zajistit, aby poskytované informace byly průběžně aktualizovány, aby byly pravdivé a tím pádem i užitečné. Sebelépe vypadající flák masa, který ale pro zastaralost začne zapáchat, příliš potěšení nepřinese. Magda by mohla vykládat... A nebo ta buхта, co u nás na Kotlářské vydržela beze změny asi dva roky... Neříkám, že tohle současná „Astro-



nomická mapa České republiky“ splňuje. Svým způsobem má ale alespoň nakročeno k tomu, aby tento handicap překonala...

Nápad na takový soupis vznikl v červnu tohoto roku na jednání rady Sdružení hvězdáren a planetárií. Což je nenápadná, ale myslím si docela užitečná společnost všech podstatných českých hvězdáren (s několika jednotlivci a také několika slovenskými hvězdárňami), v jejímž čele stojí ředitelé těch nejvýznamnějších institucí na českém, lehce rozkypřeném poli astronomickém. Na občasných zasedáních této rady se kují nejrůznější oborové projekty – v minulosti se třeba tímto způsobem sehnaly finance na CD „Návod na použití vesmíru“ nebo „Prohlídka Měsíce“, všechny Hvězdárské antiročenky, v poslední době například na „žlutou“ a „modrou“ publikaci, kterou jste našli jako přílohu Bílého trpaslíka. Při diskuzi, jaké želízko kout na sklonku tohoto roku a v průběhu roku příštího, zrodila se myšlenka na mapu, ve které by mohly být nejen všechny hvězdárny a planetária, ale i mnohé další astrální zajímavosti. Ihned se nabízel například sluneční hodiny, no a pak snad i nějaká další zastavení... Realitou ale zůstává, že jsem plán na tento soupis nosil v hlavě už delší dobu... vždy se ale naskytly jiné, zajímavější a zábavnější věci.

Celá práce začala e-mailovou i papírovou prosbou o poskytnutí základních informací, která byla odeslána na všechny „státní“, ale i soukromé hvězdárny, které se podařilo nějak někde vyhledat. Spolu s tím byli požádáni známí i neznámí kolegové, aby přispěli nápady, co všechno by se na takové mapě mohlo objevit. Musím přiznat, že tipy to byly více než zajímavé a podnětné... Leoš navrhl vyznačit místa, kam v minulosti dopadly meteority, Pavel muzea, kde se můžete setkat s meteority a vltaviny, při prohledávání astronomické historie hlavního města Prahy vznikla myšlenka, umístit sem pamětní desky významných astrono-

mů, podařilo se dát dohromady soupis míst, kde jsou umístěny kamery Evropské bolidové sítě, ukázalo se, že orloj není jenom na Staroměstském náměstí, že si zmínku zaslouží i většina Čechů, kteří dostali kráter na Měsici... Prostě data narůstala a narůstala... Nakonec se objevilo téměř pět set záznamů, jejichž textové popisy zabírají dvě stě stran hutného strojopisu.

Práce na sběru dat probíhala až neuvěřitelně rychle. Byl jsem sám fascinován, co zajímavého se ukrývá v té naší bezvýznamné zemičce a v průběhu srpna či září nevycházel z údivu. Koho by napadlo, že se v Mnichově Hradišti nachází dřevěný orloj? V zahradách kroměřížského zámku Foucaultovo kyvadlo? Že Johanna Keplera inspirovala k dokonalé elipse Vlašská kapele? Že se poblíž klebské observatoře nachází unikátní sluneční hodiny? Že se Ernest Mach narodil na okraji Brna? Že v Poličce prorazil před dvě stě roky meteorit šindelovou střechu? Že můžete v Opavě studovat astronomii? Že někde na šumavském Churáňově naleznete kameru bolidové sítě?

Coby hlavního autora, avšak za pomoci řady lidí, mne neodradily ani nejrůznější překážky. Zatímco u soukromníků jsme právo na anonymitu bez výhrad dodržovaly, u hvězdáren zřízených městy nebo krajskými úřady jsme občasně musely spoléhat pouze na veřejně přístupné zdroje na Internetu. Možná jejich zaměstnanci neměli čas, možná jim nejsem sympatický, možná se jejich odpovědi někdy ztratily. Podobně to vypadalo při jednání s řadou profesionálů... člověk měl občasně pocit, že výsledky jejich špičkového výzkumu musí propagovat navzdory jejich houževnatému odporu. Místo, aby přijali nabídku na dobrovolnou propagaci s alespoň lehce pootevřenou náručí, navíc na propagaci, kterou za ně udělá někdo jiný a až na pár větiček je to nebude stát nijaké úsilí... v lepším případě mlčeli, v horším se rovnou postavili proti. No jo, pořád je ještě u nás řada lidí, která si neuvědomuje, že bez daňových poplatníků

a zájmu veřejnosti by v pohodlí své kanceláře těžko bádali a nebo pod chladnou kopulí pozorovali oblohu. Jo, občas jsem také kroutil hlavou, jak ne-smysluplně jsou někteří lidé schopni ne-vyplnit jednoduchý, takřkajíc primitivní dotazník... Ale to se většinou dalo snadno přežvýkat.

Zbavme se drobné pachuti hořkosti. Existuje názor, že čeští astronomové tak trochu připomínají hejno rozhádaných baletek... a sestavování podkladů pro Astronomickou mapu České republiky toho jednoduše opět bylo důkazem. Pohled do tajů tohoto ansámblu byl každopádně úžasný a tak na sklonku září vznikla rozsáhlá databáze, která se začala metamorfovat v internetovou encyklopedii.

Upřímně řečeno, původní plán byl jiný. Cílem celé akce měla být obdoba „turistické mapy“ – na jedné straně velkého, potišťeného papíru by byla vyznačena Česká republika (s nezbytným výřezem pro Prahu), na druhé straně by byl popis jednotlivých astronomických zastávek, včetně adres a stručných textových charakteristik, které by vás měly nalákat k návštěvě daného místa. Nic málo, ale ani nic víc.

Jak šel čas, došlo postupně k několika změnám. První bylo rozšíření mapy za hranice České republiky. Když něco leží v německém, rakouském, slovenském nebo polském příhraničí, těsně za pasovou kontrolou, je hloupost se tvářit, že tam hvězdárna či cokoli jinak astronomicky přitažlivého není. Svět přece nekončí za červenou tabulkou s nápisem „státní hranice“ a s občankou v kapse si nyní můžete po Evropě chodit jak chcete. Tedy, skoro. Tady pomohla především Zuzka a Michal. Díky jim.

Ve druhé vlně se ukázalo, že původně „doplňkové“ texty přerostly únosnou mez a pokud nemají být vytištěny mikroskopickým písmem, event. nemá být výsledkem mapa zvíří plachty na zakrytí tenisového kurtu, musí se většina získaných informací publikovat jiným způsobem. A aby

se zároveň zabila i druhá moucha – tj. požadavky na průběžnou kontrolu, opravy chyb a aktualizaci – dospělo se k nevyhnutelnému závěru internetové databáze. Tohle médium je přece nafukovací, navíc umožní aktivní odkazy na digitální mapy (v tomto okamžiku Seznam.cz a Google.com) a především doplňovat dle libovůle reakce od potenciálních návštěvníků. Mohou to být upozornění na neúmyslné mystifikace, stejně jako kladné či záporné zkušenosti z návštěvy daného místa. Tento systém, pokud bude fungovat příslušný server, navíc umožní, aby mapa přežila samotné stvořitele. Změnu adresy, zánik i vznik tam totiž nyní může dopsat každý. Za tohle patří velký dík Pavlovi, bez jehož rtuťovitých ručiček by nic takového asi nevzniklo.

Rezignovalo se tedy na papírové vydání? Nikolí. Sdružení hvězdáren a planetárií hodlá v následujících měsících investovat pěticifernou částku do tisku jednoduché mapy, která bude zčásti zdarma a zčásti za režijní cenu k dispozici na všech českých hvězdárnách. Patričnou porci výtisků dostanou všichni, kteří se na plnění databáze podíleli, ostatně vyjde jako přiloha v jednom z příštích vydání Bílého trpaslíka. K volnému stažení bude i na patričných stránkách.

Tim ale celý projekt zřejmě neskončí. Jednak se bude i nadále rozrůstat – jakkoli je počet záznamů ve zvoleném regionu z pochopitelných důvodů omezený (a o vytvoření evropské či celosvětové mapy nikdo neusiluje). Jednak časem vyjde v knižní podobě. Jakkoli bude v daném okamžiku „zastaralá“, jednání s potenciálními vydavateli se začínají rozbíhat...

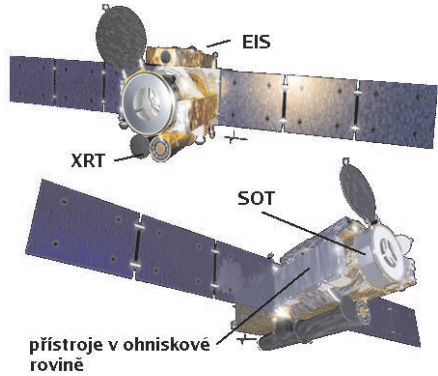
Mezitím, jestli se budete nudit nebo si jen tak pro zajímavost budete chtít zjistit, jaké astronomické zajímavosti se nacházejí ve vašem okolí, klikněte na <http://mapa.hvezdarna.cz>. Múza Uránie vás prováže!

Když v Japonsku vyjde Slunce...

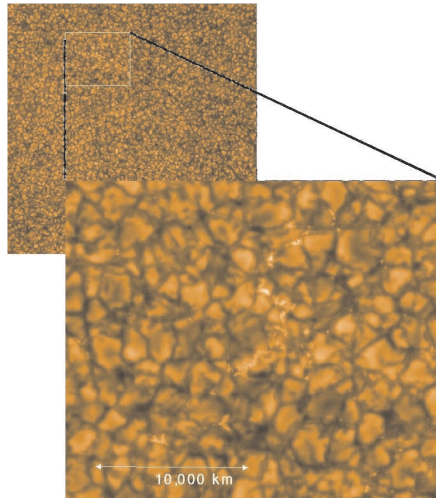
Japonsko bývá nazýváno zemí vycházejícího Slunce. Proto nemůže být příliš vhodný název pro japonskou kosmickou družici sloužící k výzkumu Slunce, než „východ Slunce“ – *Hinode*.

23. září letošního roku se z kosmodromu Uchinoura odlepila japonská nosná raketa vynášející ve svých útroubách čisté sluneční družici nazvanou provizorně Solar-B. Sonda je faktickým následovníkem družice Solar-A/Yohkoh, která díky systematickému pozorování v několika vysoce energetických pásmech přinesla mnoho nových pozorovatelských poznatků o fyzice sluneční chromosféry, koróny a o složitostech magnetického pole. Družice vážící kolem 700 kg, z čehož je cca 170 kg pohonných hmot, je výhradně sluneční družicí, jejíž tříletá mise má přispět k poznání naší nejbližší hvězdy, zejména k lepšimu pochopení uvolňování volné energie uskladněné v magnetickém poli, k němuž dochází formou vysokoenergetických událostí. *Hinode* byla po startu navedena na zvláštní polární dráhu z výškou cca 600 km nad zemským povrchem, na níž družice prochází nad stejným poledníkem přibližně ve stejném lokálním čase každý den. Výhodou takové dráhy je nepřerušovaný výhled na nejbližší hvězdu a snazší transport naměřených dat do datového centra na Zemi. Pouze v období letního slunovratu bude během každého 98minutového oběhu Slunce zakryto Zemí na cca 10 minut.

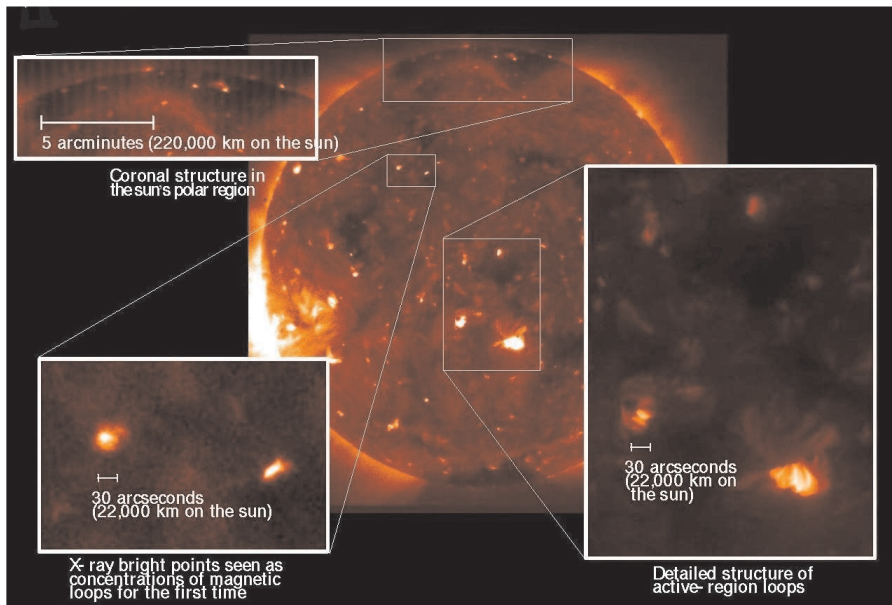
Hinode je dítkem Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) v mezinárodní spolupráci, která zahrnuje mimojiné americkou NASA. Na palubě jsou tři zásadní přístroje: SOT, SXT a EIS. *Solar Optical Telescope* (SOT), jehož základem je 50cm optický dalekohled, má v ohniskové rovině kromě optického detektoru (schopného



pořizovat snímky s lineárním rozlišením kolem 100 km ve sluneční fotosféře v několika optických filtrech) navíc vektormagnetograf (tedy přístroj umožňující měření plného třírozměrného vektoru magnetického pole)



Zorné pole přístroje SOT zachycující granulaci poblíž středu slunečního disku ve viditelné oblasti spektra (420 nm). Detail zachycuje granulaci a jasné body, které jsou místy s vysokou koncentrací magnetického pole.



Originální koláž prvních snímků přístroje XRT. Mnohé koronální struktury jsou pozorovány vůbec poprvé.

a spektropolarimetr, který umožní nepřesnější možné měření magnetických polí a jejich malých variací. *Solar X-ray Telescope* je vlastně rentgenovým dalekohledem schopným pořizovat snímky horkých oblastí sluneční chromosféry a především koróny. Tento přístroj je výrazně vylepšeným následovníkem dalekohledu se stejným úkolem na družici Yohkoh vypuštěné v roce 1991. *Extreme Ultraviolet Imaging Spectrometer* slouží k měření vlastností plazmatu a rychlosti částic v libovolné vrstvě sluneční atmo-

sféry. EIS poskytuje propojení mezi dvěma ostatními přístroji, protože umožňuje diagnostikovat vlastnosti plazmatu mezi dvěma hraničními vrstvami – v chromosféře a přechodové vrstvě.

Let Hinode je teprve v začátku, ale už teď se očekává, že zřejmě přinese průlom ve sluneční fyzice. Nezbyvá si než přát, aby Hinode nezapadla dříve, než se její mise naplní.

– Michal Švanda –

ASTRO@BRNO.2006

Minulý víkend se konalo na brněnské hvězdárně vskutku historické setkání čtenářů Instantních astronomických novin společně s členy Amatérské prohlídky oblohy. Takovou koncentrací nadšených astrono-

mů naše hvězdárna už dlouho nezažila. Těm z vás, kteří jste z různých důvodů (pracovní povinnosti či pobyt na jiné polozeměkouli) nemohli dorazit, přinášíme krátké ohlédnutí, okořeněné těmi nejvypečenějšími foto-

grafiemi a citáty z přednášek.

V pátek večer jsem vyfasoval pikslu plnou peněz (bohužel jen k zapůjčení), prezenční listinu a dvě krabice plné nezbytností k rozdáání všem příchozím. A skutečně brzy na to se hvězdárna začala plnit účastníky. Občas se u prezence dělaly fronty, takže tímto se omlouvám všem, které jsem v tom shonu zapomněl oficiálně přivítat na hvězdárně a informovat o tom, kde jsou záchody. Doufám, že tím neutrpěli žádnou psychickou ani fyzickou újmu.

V šest se rozjelo v planetáriu vskutku akční představení Tomáše Tyce Dobrodružná fyzika. Vyměnil jsem prezenční listinu za foťák a pokusil se zachytit aspoň zlomek toho dobrodružství, které se v sále odehrálo. Ostatně posuďte sami – planetárium létaly balóny, rakety, kouřové signály, la-



serové paprsky, řetízky, pódium se střídavě halilo do dýmu vypařujícího se dusíku a střídavě do oblaku vybuchujícího střelného prachu. Komenského „škola hrou“ dostala v podání Tomáše Tyce vskutku nový rozměr.

Na obloze mezitím došlo k poměrně nevídané události (alespoň v měřítku historie setkání APO a nocí bez CCD) – na chvíli se vyjasnilo a návštěvníkům byl umožněn alespoň krátký pohled do dalekohledů včetně univerzitní šedesátky. Pohled skrz šedesáticentimetrové zrcadlo na M 57 a M 15 se přeci jen – alespoň nám, klukům z vesnice, vyzbrojeným toliko malým triedrem – nenaskytá každý den.

Lukáš Král pak povykládal, jak měřil družice v Číně, a to nejen z odborné stránky, ale i z mnohdy pikantního pohledu Čecha na pobyt v exotické zemi. První večer byl ukončen efek-



Temná energie činí nyní 73 % procent Vesmíru a bude hůř!

Pravděpodobnost střetu Slunce s bílým trpaslíkem odpovídá zhruba tomu, jako byste 71krát za sebou vyhráli první pořadí ve Sportce. Já nevím, jestli se tady v této místnosti nachází někdo, kdo vyhrál třikrát. Věřím tomu, že některým z vás se to nepovedlo ani dvakrát.

Jednou se Zwickeyho novináři ptali, proč kolegům z Wilsonovy observatoře říká sféřičti bastardi a on bez zaváhání odpověděl: „Protože vypadají jako bastardi úplně ze všech stran.“

Jednotlivé části akrečního materiálu začínají o sebe třít. Na zemi si tenhle jev můžeme přiblížit v nějaké plechovce s olejem, kdybychom ji roztáčeli, jiný takový případ je, když vás někdo táhne po koberci nebo když se spustíte po tyči. Spálíte si ruce... nebo na tom koberci teda něco jiného...

Pro odstranění šumu dokonce vysídlili holuby, kteří v té anténě měli hnízdo, poslali je v kleci do laboratoře a pak je vypustili... Oni se zase usídlili v té anténě zpátky, takhle prý zarotovali holubi mezi Bellovými laboratořemi a anténou třikrát a pak je zastřelili, ale nicméně to nepomohlo, ten šum tam byl dále.

MK: „Teď, jak jste si určitě přečetli v programu, vám bude Filip Hroch povídat o Mrtvých oázách Vesmíru, což je, předpokládám, povídání o proměnných hvězdách...“

FH: „...“

MK: „Ale nevím, jestli jsem to... náhodou něco...“

FH: „...“

Hlas davu: „Je to v abstraktu!“

MK: „Já jsem si ho nepřečetl, tak to se omlouvám... ale to nevádí, my tam ten abstrakt máme v programu?“

RN: „Je na IAN!“

MK: „Ale já IAN nečtu... Promiň, to byl vtip.“

Ten obraz se trochu mění a je vidět, jako bychom tu měli nějaký střed a z toho se něco utrхло... tedy se utrhly dvě věci... a vůbec je to celý takový záhadný... no prostě kvazary.

Dva obři se setkají, navzájem se oholí a zůstanou dva oholení trpaslíci.

tním pořadem Smrt na dosah ruky a pochopitelně kuloárními diskuzemi. Osobní setkání s tolika lidmi podobně postiženými astronomii má přeci jen i v digitálním 21. století své neocenitelné kouzlo.

Sobotní program odstartoval Petr Kulhánek z FEL ČVUT přednáškou o temné hmotě, temné energii a moderní kosmologii vůbec. Povídání na atraktivní téma bylo alespoň podle mě tak dobře podané, že nakonec snad ani nevádílo, že se poněkud protáhlo.

Provedli jsme kobercový nálet na okolní restaurace a po dobrém obědě jsme absolvovali koňskou dávku přednášek od Zdeňka Mikuláška, Petra Scheiricha a po večeri Filipa Hrocha. To vše prokládáno nezbytnou dávkou kafe a jiných podpůrných látek. Tady bych si dovilil snad jedinou drobnou výtku k organizaci semináře, na kafe a čaj se stály dlouhé fronty u automatu a padly na to malé, avšak těžce vydřené studentské peníze. Na druhou stranu chápu, že zorganizovat plynulou dodávku nápojů pro 80–90 lidí je úkol pro nadlidi. Přesto doufám, že příště v sobě organizátoři tuto nadlidskou sílu objeví a povznesou tak komfort víkendového semináře na vyšší level.

Večer se opět skládal z pořadů v planetáriu a kuloárních diskuzí. Ty se protáhly do velmi pozdních (nebo brzkých?) hodin, čímž se potvrdilo nepsané pravidlo, že nedělní přednáška je pro zombíky. Nicméně Jan Hollan z brněnské hvězdárny se svého úkolu zhostil statečně a jeho přednáška o světelném znečištění oblohy byla opravdu vyčerpávající.

Tim se program semináře naplnil. Nežbylo než se rozloučit se všemi účastníky a těšit se na další víkendové setkání. Doufám, že se s vámi brzy shledáme, já osobně to hodnotím jako velmi vydařenou akci a věřím, že nebyla zdaleka poslední.

– Pavel Karas –

Další fotografie na <http://denik.astronomy.cz/g.php?gal=G56&ram=1>.



Účastníci prvního společného semináře Amatérské prohlídky oblohy a Instantních astronomických novin.

Ostrovské (nikoliv ostravské) pozorování

V pátek 27. října přijíždí náš pozorovatelský team ve složení Šajri, Katka, Martin a já do Ostrova u Macochy. Martin nás pozval na víkend (aby se při pozorování sám nebál :-)) a dokonce speciálně pro nás vypůjčil ještě jeden Dobson od souseda, tak máme „dvacetpětky“ hned dvě.

Počasi kolem osmé večer moc slibně nevypadá, přechází střední oblačnost. V blízkosti souhvězdí Hercula je však záhadně protrhaná, a tak se nám daří vystopovat kometu C/2006 M4 (SWAN) a vyfotit ji. V Dobsonu je patrné jasné jádro a celý objekt velmi připomíná ne příliš vzdálenou M 13 – skoro mám problém je od sebe rozeznat. Kolem desáté se zatahuje úplně. Tak se aspoň bavíme tím, že promítáme červenou baterku přes zrcadlo Dobsonu na vedlejší

dům. Martinovi sousedi zřejmě nejsou doma, a tak jsme nejen my, ale i hlavní viník – Dobson – zůstali bez újmy. Pak provádíme další pokus, pomocí blesků z fotoaparátu, opět přes Dobsona, rozpouštíme oblačnost. Ač se to zdá z meteorologického hlediska nemožné, funguje to. Bílý sloup světla po chvilce oblačnost v daném místě opravdu rozpouští. Ale nic netrvá věčně, a tak i tato metoda přestává fungovat a oblačnost za chvilku zakrývá

Pozorovací údaje:

místo pozorování: Ostrov u Macochy (49,4 ° s. š., 16,8 ° v. d.)

meteorologická situace: zpočátku jasno, postupně zatahování oblohy střední oblačností

začátek pozorování: 22.00 UTC (27. 10. 2006)

konec pozorování: 1.00 UTC (28. 10. 2006)



Po pozorování. To už se smějeme jen zimou.

celou oblohu. Martin nás zve na noční pochod k propasti Macocha a nechce prozradit, koho z nás tam nakonec hodí. Cesta rychle ubíhá, hlavně díky tomu, že v tmavém lese kolem jedenácté večer není příliš vhodné vykládat horory.

Po příchodu k Macoše, která samozřejmě není vůbec v té tmě vidět, se kupodivu vyjasňuje. MHV se pohybuje kolem 6. Martin proto rázně zavělí odchod a nástup na pozorování, protože „houkání a koukání“ do Macochy ho už nebaví a navíc nemáme toho dobrovolníka, kterého bychom tam hodili.

Po půlnoci jsme připraveni na vybraném stanovišti, daleko od umělého osvětlení. Pozorujeme jednak deep-skye (M 31, M 32, M 42, M 43), pokoušíme se i o planety (Eunomia). Šajri a Martin fotí souhvězdí a některé deep-skye (Vozku, Persea, Cassiopeu, Andromedu, Pegase...) Krátce po půlnoci vychází Saturn. V Dobsonu jsou vidět i prstence včetně Cassiniho dělení. Kolem třetí hodiny ranní se opět zatahuje a začíná padat mlha. Tak ještě vysíláme pár záblesků z fotoaparátu přes Dobson na protější kopce a celí zmrzlí končíme pozorování. Doufám, že zítra se objeví v místním tisku nějaká zpráva o pozorování záblesků od UFO nedaleko propasti Macocha.

K neoficiální části pozorovacího víkendu patřil sobotní už denní výlet k Macoše a do Punkevnických jeskyní, klenotu Moravského krasu. Martin, jako zkušený průvodce nám zařídil skoro privátní prohlídku a proto jsme už ráno v deset netrpělivě čekali na další skupinku z Brna. Na domluveném místě v skoro domluvenou dobu ale nikdo nebyl, protože ač se to nezdá i v Ostrově se dá ztratit (když si dáte sraz u špatné hospody). Kolem desáté jsme už vyrazili ve složení Šajri, Martin,

Zuzka, Honza, Svatava, Běda, Šárka, Bezda a já směr Macocha. Sice stejnou cestou, ale bez zakopávání i kořeny jsme dorazili k Macoše, která se v denním světle zdála mnohem hlubší. Vytěsnění skupinou turistů, kteří se bez obav nacpali na můstek nad propastí (a bylo jich hodně) jsme pokračovali lanovkou dolů k Punkevčám. Na prohlídku jsme se vydali ve skupině s dalšími návštěvníky a Martinem jako průvodcem. Jako správný profesionál se však nenechal vydepat, a tak byl na konci odměněn alespoň našim potleskem. Následovala mokrá část trasy a to lodičkou po ponorné říčce Punkvě jeskynním systémem zpět na denní světlo. Celkové ztráty: 0.

Nastal čas na cestu zpět, a tak jsme cestou k Ostrovu stihli ještě Kateřinskou jeskyni. O pár kilometrů dál (cestou úvozem přes závoru a s pauzou na focení halových jevů na obloze) jsme skoro navštívili zavřenou jeskyni Balcarka. Příjemným zakončením výletu se stala návštěva jedné z hospod a teplá večeře. Při vyprávění Brňáků zpět na bus začalo pršet a takže zbytek pozorovací noci jsme strávili u čaje, Bang!u a něčeho pro zahřátí.

– Zuzana Chládová, Petr Scheirich,
Kateřina Cvešperová, Martin Rybář –

„Kde jsou? Už je písek a půl...“

(Asterix a Kleopatra)

„Nebojte vojáku, vezte, že při zítřejším útoku stojíme za vámi.“

„Jo, asi tak patnáct mil.“

(Černá Zmije)

Zajímavá pozorování

CCD mozaika velké galaxie v Andromedě

Můj CCD pokus o mozaiku velké galaxie M31 v souhvězdí Andromedy začal ve středu 25. 10. 2006 kdy jsem po snímkování komety SWAN neodolal a využil jasné noci.

Snímek je složen ze čtyř částí. Každá část je složeninou pěti dílčích snímků metodou LRGB. Všechny fotografie pak prošly stejným zpracováním v programu MaxIm DL. Výsledné složení do jedné velké kompozice jsem udělal v programu Photoshop. Nejhorší na tomto pokusu není ani tak zdoluhavé metody pořízení jednotlivých snímků, ale fakt, že dalekohled se během expozic posouvá nad různě nasvětlená místa, zasažená světelným znečištěním a to znesnadňuje korekci výsledné fotografie.

Snímek byl pořízen refraktorem 106/f5 s kamerou ST-2000XM. Pointaci obstaral separátní dalekohled Borg 76ED.

Jasně nebe. Zdeněk Bardon

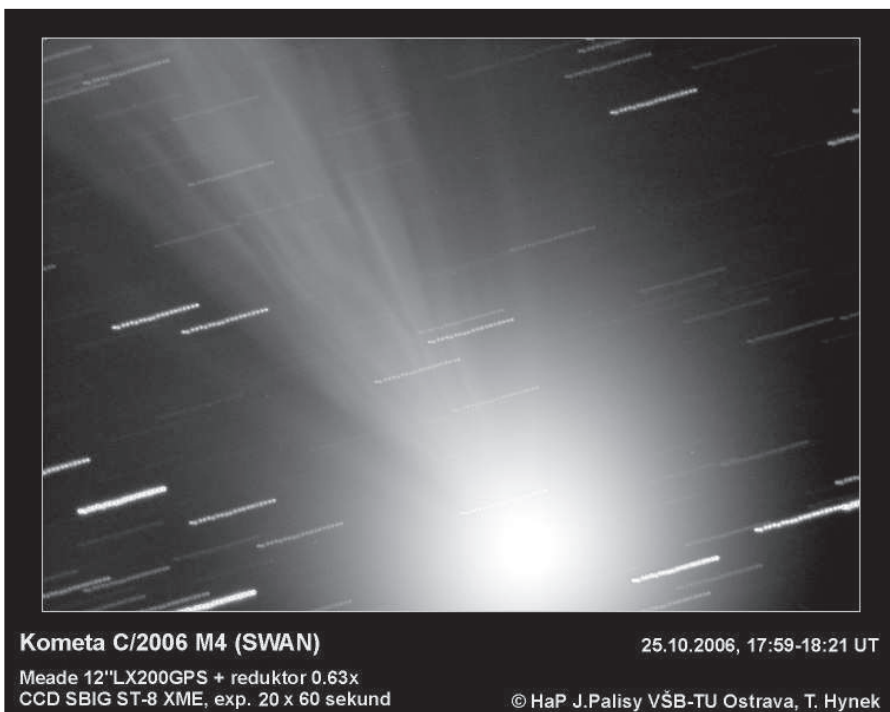


Kometa C/2006 M4 (SWAN) – CCD snímek z HaP.JP v Ostravě

Zpráva od Martina Lehkého o nečekaném zjasnění komety a k tomu nádherně „vymetená“ obloha – tomu se nedalo odolat! A to jsem ještě nevěděl, jaké překvapení mně čeká...

Dojel jsem na hvězdárnu a spolu s dalšími kolegy se na kometu podíval. V Somet binaru 25×100 byla kometa nápadně viditelná jako mlhavá skvrna s ohonem mířícím přímo nahoru a přes celé zorné pole binaru! To, co jsem pak ale spatřil na 2minutové expozici získané ccd kamerou přes 12" dalekohled Meade mě doslova šokovalo! Takové překvapení jsem opravdu nečekal.

Tomáš Hynek

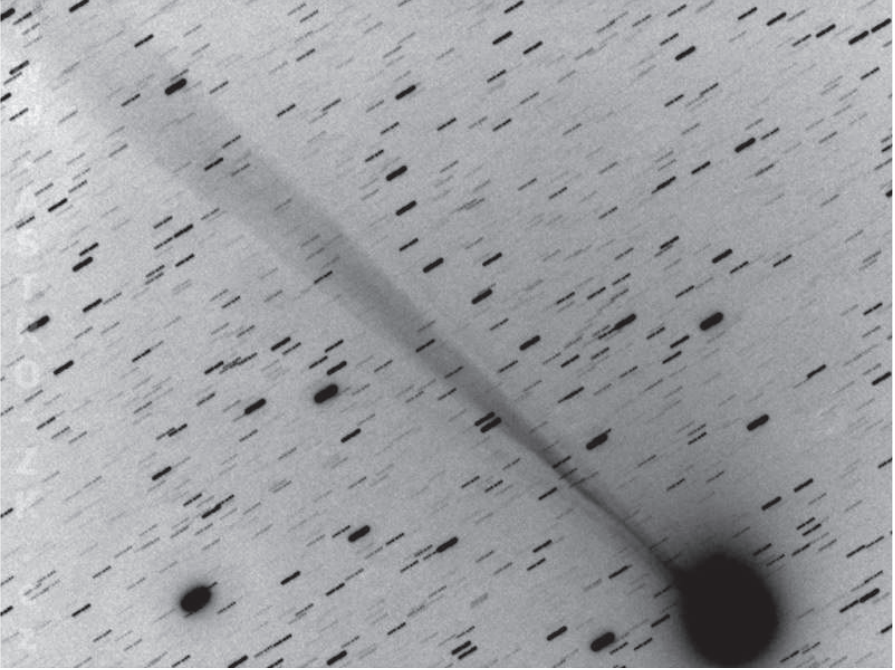


Kometa C/2006 M4 (SWAN) nasnímaná Tomášem Hynkem na hvězdárně v Ostravě.

Kometa C/2006 M4 (SWAN) – CCD Rubinarem 5.6/500mm

Kometu C/2006 M4 (SWAN) v době jejího zjasnění se nám skrze nepříznivé počasí bohužel vyfotit nepodařilo. Využili jsme tedy alespoň asi půlhodinové příležitosti, která se nám naskytla až poslední říjnový víkend, kdy už pozorovací podmínky komplikoval Měsíc v první čtvrti a také nepříjemný nárazový vítr. Přesto deset šedesátisekundových snímků pořízených CCD kamerou v Rubinaru 500 mm nedopadlo nejhůř.

Vladimír Žampa & Libor Konečný



Kometa C/2006 M4 (SWAN) na snímku Vladimíra Žampy a Libora Konečného.

Trpasličí astrokvíz

Na začátek nejdříve vzorové řešení úloh z Bílého trpaslíka č. 132, poskytnuté přímo autorem. Za řešení zasláná zájemci o tento kvíz mnohokrát děkujeme, budou vyhodnocena všechna současně na konci soutěže, která se již nezadržitelně blíží. Toto kolo je posledním, máte posledních šanci, jak zasáhnout do výsledků. Za odpověďmi a dalšími otázkami je opět Pavol Habuda. Odpovědi (včetně zdůvodnění) zasílejte poštou (Marek Kolasa, J. Vrchlického 3, 736 01 Havířov-Podlesí) nebo emailem (apo@astronomie.cz) do redakce do 15. 1. 2007.

- (1) Ak je excentricita planétky $e = 0$, tak obieha okolo Slnka po kruhovej dráhe. Ak sa nachádza 90 stupňov od Slnka, je v kvadrature, aspekte ktorý môže mať iba teleso obiehajúce z vonkajšej strany zemskej dráhy. Problém je, že zemská dráha má samotná nenulovú excentricitu: $e_Z = 0,017$. Planétka sa teda nachádza od Slnka ďalej ako $a_Z(1-e_Z)$, kde a_Z je veľká poloos zemskej dráhy. Podľa Keplerovho zákona

$$\frac{a^3}{T^2} = 1 \implies T = a^{3/2} = (a_Z(1 - e_Z))^{3/2} > (1 - e_Z)^{3/2}$$

ak veľkú poloos vyjadríme v AU a obežnú dobu v rokoch.

Po dosadení $T > 0,974$, čo dáva obežnú dobu väčšiu ako 356 dní.

- (2) Oskulačná dráha je taká dráha, ktorá sa dá popísať pomocou dráhových elementov a najlepšie aproximuje pohyb telesa v danom okamihu. Na kométe ale nepôsobí iba Slnko, ale ja zvyšné planéty. Tie budú vyvíjať najväčšiu silu, ak budú zoradené do jednej priamky so Slnkom. Potenciál, ktorý udeľuje Slnko kométe, je rovný

$$\phi_{\odot} = \frac{GM_{\odot}}{3R_{\odot}} = G \frac{336000M_Z}{3 \frac{1AU}{215}} = \frac{GM_Z}{1AU} \cdot 24 \text{ mil.}$$

Potenciál, ktorým prispievajú planéty, bude

$$\phi_{pl.} = \phi_{Mer.} + \phi_{Ven.} + \phi_{Zem} + \phi_{Mars} + \phi_{Jup.} + \phi_{Sat.} + \phi_{Ur.} + \phi_{Nep.}$$

$$\phi_{pl.} = \frac{GM_Z}{1AU} \cdot \left(\frac{0,06}{0,39} + \frac{0,82}{0,72} + \frac{1}{1} + \frac{0,11}{1,52} + \frac{317,8}{5,2} + \frac{95,2}{9,54} + \frac{14,6}{19,22} + \frac{17,2}{30,06} \right)$$

$$\phi_{pl.} = \frac{GM_Z}{1AU} \cdot (0,15 + 1,14 + 1 + 0,07 + 61,12 + 9,98 + 0,76 + 0,57) = \frac{GM_Z}{1AU} \cdot 74,9$$

Predpokladali sme, že planéty majú kruhové dráhy. Ak zarátame excentricity a predpokladáme, že planéty sú vždy v perihéliu, tak sa koeficient 74,9 zmení na 78,6. Potenciál, ktorým prispievajú planéty je teda približne 300tisíckrát menšia ako slnečná. Všimnite si, že najviac k potenciálu prispievajú Jupiter a Saturn.

Energia kométy v perihéliu teda môže byť

$$E_{kom.} = E_{kin.} - \phi_{\odot} (\pm \phi_{pl.})$$

ak zarátame aj potenciál od planét.

Pre veľkú poloos sa dá odvodiť vzťah (pozrite si nejakú lepšiu učebnicu nebeskej mechaniky, odvodzovať to tu nebudem)

$$a = - \frac{GM_{\odot} m_{kom.}}{2E_{kom.}}$$

dosadením dostaneme

$$a = - \frac{GM_{\odot} m_{kom.}}{2 \cdot (-\phi_{pl.} m_{kom.})} = \frac{GM_{\odot}}{2 \frac{GM_Z}{1AU} \cdot 78,6} = \frac{G \cdot 330\,000M_Z}{2GM_Z \cdot 78,6} \cdot 1 \text{ AU} = 2\,100 \text{ AU}$$

čo je zhruba 100 000 rokov. V prípade extrémne priaznivej geometrie sa vráti k Slnku za zhruba 100 000 rokov. Uvedený príklad nie je iba hra s teoretickými vzorčkami. Tento efekt je reálny. Napríklad Kohoutkova kométa má (aspoň v starších katalogoch mala) parabolickú dráhu a odhadovaný čas návratu k Slnku niekoľko miliónov rokov.

- (3) Ak predpokladáme, že albedo oboch plechoviek je rovnaké v celom spektre vlnových dĺžok, tak dosiahnú obe rovnakej teploty. Ich teplota bude rovnaká ako je teplota zdroja, ktorým ich osvetľujeme, pretože sa dostanú do stavu tepelnej rovnováhy so zdrojom. Pravda, čierna dosiahne tejto teploty oveľa skôr.
- (4) Maximálna rýchlosť musí byť menšia ako je prvá kozmická, aby sa Lunar Rover vôbec udržal na povrchu. To je

$$v_{\max.} = \sqrt{\frac{GM_{Mes.}}{R_{Mes.}}} = 1200 \text{ m/s.}$$

(5) *Uvedené riešenie bolo publikované v roku 2005 vo fyzikálnom korešpondenčnom seminári UK MFF. Každá spektrálna čiara má nenulovú šírku. Táto nenulová šírka je spôsobená spolupôsobením viacerých faktorov. Najdôležitejšie sú:*

- Prirodzená šírka čiary
- Inštrumentálny profil
- Teplotné rozšírenie
- Rozšírenie turbulenciou
- Rozšírenie zrážkami
- Rozšírenie elektrickým (Starkov jav) a magnetickým (Zeemanov jav) poľom
- Rozšírenie rotáciou

Viac o týchto rozšíreniach napr. na <http://fykos.mff.cuni.cz/cz/rocnik19/reseni/reseni2-3.pdf>

U oboch typov, ako O tak M je čiara H-alfa pomerne nevýrazná čiara. Ako sa typ O blíži typu B, H-alfa sa stáva výraznejšou. Meranie šírku čiary bude u nej jednoduchšie. Šírku čiary budú ovplyvňovať najviac dve veci – teplotné rozšírenie a rozšírenie rotáciou. Horúci nadobri rotujú na hranici stability, s rotačnou rýchlosťou stoviek km/s. Achernar, ak si to dobre pamätám, rotuje obvodovou rýchlosťou zhruba 300 km/s.

Uvážme, že rozšírenie čiary je spôsobené tepelným pohybom. Použijeme ekvipartičný teorém, ale vezmime v úvahu iba jeden stupeň voľnosti (od v_x iba, v_y a v_z nám k tepelnému pohybu neprispievajú):

$$\frac{1}{2} m_H v^2 = \frac{1}{2} kT.$$

Toto odvodenie rozšírenia spektrálnej čiary je fyzikálne zložitejšie. Ak mu nerozumiete, neklesajte na mysl. Pri odvodzovaní jednoducho použijete rovnicu rovnosti kinetickej a tepelnej energie $1/2 mv^2 = 3/2 kT$. Dostanete (až na nepodstatné konštanty) rovnaké výsledky.

Použijeme rovnicu Dopplerovho posunu:

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{v}{c},$$

môžeme teda písať, že

$$\Delta\lambda = \frac{\lambda}{c} \cdot \sqrt{\frac{kT}{m_H}}$$

Porovnaním dvoch rovníc, jednej pre hviezdu sp. triedy O a druhej pre M dostaneme

$$\frac{\Delta\lambda_O}{\Delta\lambda_M} = \sqrt{\frac{T_O}{T_M}} = \sqrt{\frac{40\,000}{2\,500}} = 4.$$

Atómy vodíku sa v atmosfére hviezdy O pohybujú rýchlosťami $v = (3 kT/m_H)^{1/2} \sim 15 \text{ km/s}$. Ak uvážime aj spomenutú rýchlu rotáciu, tak pomer rozšírenia pre oba spektrálne typy nebude 4, ale desaťkrát väčší.

Trpasličí astrokvíz – šestá sada otázek

- (1) Aké súradnice mal jarný bod v čase $JD = 0$?
- (2) Jadro Slnka má teplotu približne 15×10^6 K, povrch Slnka $6\,000$ °C. Ak si zoberieme Stefanov-Boltzmannov zákon a zistíme si, aké veľké je jadro (v ktorom prebiehajú všetky jadrové reakcie), zistíme, že $R_o T_o^2 = R_j T_j^2$, teda $R_j = 110$ metrov, čo je nereálne málo. Kde je chyba v našej úvahe?
- (3) Ak je teplota koróny naozaj taká vysoká ako sa uvádza (niekoľko miliónov stupňov), prečo nežiari oveľa silnejšie ako fotosféra (kde je mimochodom najnižšia teplota v celom Slnku).
- (4) Umelá družica obieha okolo Zeme po kruhovej dráhe a vplyvom atmosféry sa brzdí. Jej energia sa zmenšuje. Jej rýchlosť sa
 - a) zmenšuje
 - b) zväčšuje
 - c) nemení sa
 - d) závisí na tvaru družice či sa zväčšuje alebo zmenšuje
 Svoje tvrdenie zdôvodni.
- (5) Bol Jan Žižka dobrým pozorovateľom? Odhadnite, ako sa zmení limitná magnitúda pozorovateľa, ak príde o jedno oko.

Obsah čísla

Signály SGR, Jiří Kvasar	1
Sluneční skvrny ve třech rozměrech, Michal Švanda	2
Schickardovo soiré, Pavel Karas	4
Jak vznikala Astronomická mapa České republiky...!?, Jiří Dušek	6
Když v Japonsku vyjde Slunce..., Michal Švanda	9
ASTRO@BRNO.2006, Pavel Karas	10
Ostrovské (nikoli ostravské) pozorování, Zuzana Chládková a kol.	13
Zajímavá pozorování	15
Trpasličí astrokvíz	17



BÍLÝ TRPASILÍK je zpravodaj sdružení Amatérská prohlídka oblohy. Adresa redakce Bílého trpaslíka: Marek Kolasa, J. Vrchlického 3, 736 01 Havířov-Podlesí, e-mail: marek.kolasa@gmail.com. Najdete nás také na internetových WWW stránkách <http://www.astronomie.cz>. Na přípravě spolupracují Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně, Hvězdárna a planetárium Johanna Palisy v Ostravě a Hvězdárna v Úpici. Redakční rada: Jana Adamcová, Jiří Dušek, Zdeněk Janák, Pavel Karas, Marek Kolasa, Petr Scheirich, Petr Skřehot, Tereza Šedivcová, Petr Šťastný, Michal Švanda, Martin Vilášek, Viktor Votruba.

Sazba Michal Švanda písmem Lido STF v programu Scribus

APO 2006–2007