
BÍLÝ TRPASLÍK

Číslo 106

2001

prosinec

Nebeská představení

Amatérský astronom, tedy člověk, který se dívá na oblohu především pro potěšení a poznání, je mnohdy odměněn za svůj zájem pěkným nebeským úkazem. Jasnou kometou, meteorickým rojem, polární září, zvířetníkovým světlem a dalšími. Tyto úkazy mohou být a jsou občas předpovídány, ale vždy příroda rozhodne jestli je uvidíme či nikoli.

V minulých týdnech jsme mohli být (pokud se tedy poštěstilo) svědky dvou takových to překrásných nebeských představení, které „nenechaly“ pozorovatele v klidu spát. A na obě tyto nebeská představení jsem měl čest být pozván.

Je 3:38 UT a já jsem probuzen příchozí krátkou textovou zprávou na mobilní telefon, který jsem částečně záměrně a částečně nedopatřením nechal zapnutý celou noc. Snažím

se tedy zaostřit zrak na displej na kterém stojí: „*Nad severem září polární záře! Běžte pozorovat!*“ Asi pět minut na to zvoní telefon, který mne probouzí doopravdy a vrhám se na svůj šatník. Během příprav mám opět telefon s informací o září od dalšího pozorovatele. Tomu už jen sděluji: „*Právě vyrážím!*“

Ale je otázka, kde? Kde jít pozorovat, aby člověk v přesvětleném městě něco viděl. Polární záře je věc trvající mnohdy ne tak dlouhou dobu, takže to musí být blízko bydliště, aby se dalo ještě stihnout uvidět alespoň část úkazu.

Já jsem objevil na našem sídlišti místo, kde je velmi relativně málo světla a neruší přešleš okolních lamp. Je to fotbalové hřiště před základní školou. Když na něm stojíte, severním směrem je již

zmiňovaná škola, ve které se našťestí v noci neučí a tak je jistota, že člověka neoslní rozsvícené světlo nějakého nespavce.

Obloha byla našťestí ten den vymetená a tak byly vidět jasnější hvězdy v nepřesvětleném směru i nevysoko nad obzorem, což se u nás neděje zase tak často. Rušil pouze Měsíc nad jihem.

Když jsem dorazil na místo ihned jsem si všiml čehosi nenormálně červeného nad severním obzorem. Osvětlené mraky pouličním osvětlením mají oranžovou barvu a tato byla více purpurová. Po několika minutách jsem si všiml i pohybu oblaku východním směrem. Ano byla to ona! Vše jsem si samozřejmě ještě ověřil telefonem, konzultací s jinými pozorovateli, kteří popisovali stejný útvar a jeho chování.

Byla to druhá spatřená polární záře v mém životě, ale oproti té minulé, byla jasnější a to hlavně kvůli lepším pozorovacím podmínkám. Pozorování trvalo asi půl hodiny, kdy se pulzující a přesouvající oblak se dostal ze severo-západo-severního směru až na jihozápadní, tam postupně zeslábl a už byl velmi špatně pozorovatelný. To už jsem řádně promrzlý vyhodnotil jako konec pozorování a s přáním dobrého zbytku noci ostatním on-line pozorovatelům se odebral spokojený na kutě...

Druhým, tentokrát dopředu plánovaným úkazem byl návrat meteorického roje Leonid. Na pozorování jsem se domluvil se třemi přáteli v malém podhorském jesenickém městečku, kde nadmořská výška okolo sedmi stovek metrů, dávala určitou větší šanci něco spatřit při nenadálém inverzním charakteru počasí. Také menší světelné znečištění, zaručuje zde viditelnost i slabších metásků.

Udělalí jsme dobře. Počasí vyšlo skvěle, mezní hvězdná velikost se pohybovala okolo šestapůlté magnitudy a tak jsme se mohli těšit na přilet roje. Vše není vždy tak růžové jak by se mohlo zdát, jasná obloha a podhorská poloha pozorovacího stanoviště zapříčinila velký pokles teploty a to až na mínus deset stupňů celsiových. Aby toho nebylo dost, čas od času se z údolí vyvalila mlha, která občas dosáhla i nás, úplně nás zahalila, ale nakonec se naštěstí vždy vrátila do údolí.

Tuto noc jsme viděli hezkou řádku meteorů a jeden krásný bolid s dlouho trvajícím vlnícím se stopou na závěr. Naše pozorovatelské smysly byly uspokojeny a my ulehali k spánku velmi potěšeni, těšíce se na další nebeská představení. A právě takové to zážitky jsou tou hnací silou mnohých milců oblohy.

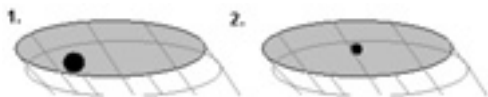
Marek Kolasa

P. S. Díky Michalovi, Lukášovi, Jirkovi, Janě a Magdě za to, že mě upozornili na všechny tyto úkazy či je se mnou sledovali.

Blízká setkání

Čísla, která říkají, za kolik let v průměru se do nás trefí tak a tak velká planetka už asi každý zná. Podle nich se jednou za 100 let se Zemí srazí objekt velikosti Tunguzského „meteoritu“ či jednou za milion let asteroid s globálními následky. Co ale ti chudáci, kteří nepatří mezi ty „vyvolené“ a jen proletí kolem a do Země se nestrefí? O nich už se tolik nepíše, i když jich známe už 321 (stav k 20. 9. 2001).

V první řadě je ale třeba říct, že planetky, které nás „určitě zasáhnou“ nebo „určitě minou“ neexistují. To víme s jistotou, až když je po události. Vše je jen otázka pravděpodobnosti, takže můžeme tak maximálně prohlásit, že všechny dosud objevené Potenciálně nebezpečné asteroidy – PHA (=objekty větší než asi 150 m, které se mohou přiblížit k zemské dráze na vzd. 0,05 AU, což je asi 20 vzdáleností Měsíce) nás při jednom průletu trefí s pravděpodobností menší než 10^{-8} . Proč?



K obrázku: různé případy velikosti „dráhové trubice“ planetky v porovnání s velikostí Země. Přestože ve druhém případě leží Země uprostřed trubice, je pravděpodobnost zásahu nižší, protože průřez Země je v menším poměru k průřezu celé trubice (velikost Země je zde ale značně přehnaná – takhle už by astronomové dávno bili na poplach).

Většina planetek pro astronomy představuje v podstatě jen flíčky na CCD snímcích, nic víc. A flíček rozhodně není bod. Jeho velikost je dána průměrem hlavního zrcadla dalekohledu, kvalitou optiky a ovzduší i jasností planetky samé. Určit tedy přesnou pozici planetky na snímku rozhodně není jednoduchá záležitost, už

jen proto, že ani blízké hvězdy (na snímku), podle kterých se poloha počítá, nejsou body. Každá změřená poloha planety na obloze je tudíž ovlivněná chybou a tyto chyby se potom promítnou i do určení dráhy v prostoru (nepřesnost o velikosti 1" na obloze představuje na vzdálenosti 1 AU chybu 725 km), k čemuž nám v praxi rozhodně nestačí jen tři pozorování (to věděl už 19. století Gauss a právě určení dráhy planety Ceres ho přivedlo k vyvinutí známé metody nejmenších čtverců). Čím více poloh na obloze známe, tím lépe jsme schopni určit dráhu v prostoru, nicméně nikdy si nemůžeme být jisti, že ta nejlépe vyhovující dráha je ta skutečná; i ona je zatížena chybou. Proto je lépe představit si ji jako jakousi trubici, nikoliv jako čáru v prostoru. A zde se dostáváme k oné pravděpodobnosti: Průřez této trubice vytváří elipsu (tzv. chybová elipsa). Protome-li kolmo dráhu planety v blízkosti Země rovinou, můžeme na ni vynést vedle této elipsy i průmět Země v podobě kruhu. A právě poměr plochy kroužku Země ku ploše elipsy představuje pravděpodobnost zásahu Země.

Naznačené schéma je ovšem pouze zjednodušené, trubice ve skutečnosti nikdy nemá ostré okraje, ale zvolna se rozplývá do stran. Proto i pro hodně vzdálené průlety vychází pravděpodobnost ne úplně nulová, ale např. již zmiňovaná hodnota 10^{-8} .

Stejně jako s rozhodnutím srazí se/nesrazí se je to i s určením vzdálenosti průletu. Ta se určuje hned dvojí, jednak tzv. nominální, která odpovídá nejpravděpodobnější dráze vedoucí středem trubice, a potom „minimální“ – i ta je ovšem určena pouze pravděpodobnostně; jako hranice trubice zvolíme tu vzdálenost od středu, kde hustota pravděpodobnosti klesne pod určitou malou mez. Rozdíl mezi minimální a nominální vzdáleností je dán jednak přesností určení dráhy, a také dobou, za jakou k průletu dojde – čím dále dopředu chceme předpovědět polohu planety, tím více vzrůstá chyba předpovědi. Více než slova možná řeknou čísla: podívejme se na pár známých předpovědí průletů PHA podle vzrůstající nominální vzdálenosti (vyjádřeno ve vzdálenostech Měsíce od Země, zkráceně LD – Lunar Distance).

planetka	datum	nominální vzd. (LD)	minimální vzd. (LD)	velikost (m)
1999 AN10	7. 8. 2027	1,0	1,0	670 – 1500
2001 GQ2	27. 4. 2100	1,5	1,2	260 – 590
1999 RQ36	23. 9. 2060	2,0	1,9	170 – 370
2340 Hathor	21. 10. 2086	2,2	2,2	330 – 740
1999 VP11	22. 10. 2086	2,4	1,9	670 – 1500
1997 XF11	26. 10. 2028	2,4	2,4	1000 – 3000
2340 Hathor	21. 10. 2069	2,6	2,6	330 – 740
1998 HH49	17. 10. 2023	3,1	3,0	170 – 370

To jsou ovšem objekty, kterým byla a je věnována zvýšená pozornost a proto mají poměrně přesně určené dráhy. Ale například 7. 5. 2002 proletí okolo Země planetka, jejíž nominální vzd. bude 20,9 LD a minimální jen 9,8 LD. Zatím nejtěsnějším známým průletem PHA (ovšem spočítaným zpětně) prošla 21. 10. 1965 planetka 1999 VP11 (nom. vzd. 0,9 LD, minimální 0,1 LD).

Známý jsou i případy daleko těsnějších setkání s asteroidy, ovšem žádný z nich není tak velký, aby spadl do kategorie potenciálně nebezpečných. Do vzdálenosti měsíční dráhy zatím okolo Země prolétlo pět detekovaných „balvanů“:

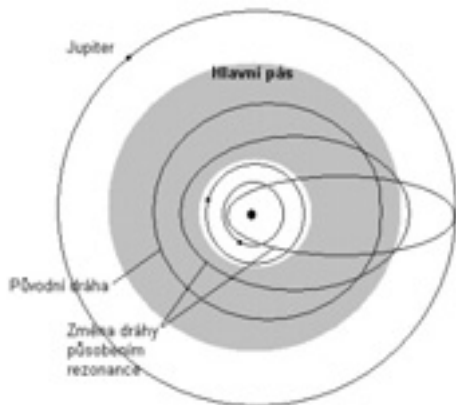
planetka	datum	vzd. průletu (LD)	velikost (m)
1994 XM1	9. 12. 1994	0,27	7 – 15
1993 KA2	20. 5. 1993	0,38	4 – 9
1994 ES1	15. 3. 1994	0,42	5 – 12
1991 BA	18. 1. 1991	0,42	5 – 12
2001 BA16	15. 1. 2001	0,79	17 – 37



Jak vypadají „běžné“ průlety blízkozemních asteroidů v naší blízkosti, ukazuje následující statistika. Jednotlivé body odpovídají průletům v roce 2001. Na svislé ose je absolutní magnituda planetky, nalevo pak její rozměry. Ty je ovšem nutno brát jen jako velmi orientační – zatímco absolutní magnitudu dokážeme změřit dost přesně, určení rozměrů je závislé na albedu povrchu planetky a jeho hodnota se ve většině případů pouze předpokládá. Na vodorovné ose vzdálenost od Země ve vzdálenostech Měsíce.

A odkud se vlastně berou?

Pravidla meziplanetárního provozu zakazují jakýmkoli objektům setrvávat delší dobu na drahách, které kříží, nebo se přibližují k drahám planet. Není to žádná vyhláška, ale čistý důsledek nebeské mechaniky. Tyto objekty buď skončí svou pouť srážkou s planetou, jsou při těsném průletu vyvrženy ven ze Sluneční soustavy, nebo naopak vrženy do Slunce. I dlouhodobé, byť zmíněné gravitační působení planety mění dráhu takové planetky tak, že ji nakonec jeden ze zmíněných scénářů nemine (totéž platí i pro meteority, ať již malé či velké, které dopadají na zem). Životnost na takové dráze se pohybuje v řádech milionů let. Jak je tedy možné, že i dnes, 4,5 miliardy let po vzniku našeho systému, se stále na těchto drahách planetky vyskytují?



Jsou to přivandrovalci z hlavního pásu planetek. I dnes se v něm ještě stále planetky srážejí a také na ně působí další negravitační vlivy, z nichž nejvýraznější je tlak záření ze Slunce a vlastní tepelné vyzařování tělesa, které může při vhodné rotaci planetky posloužit jako slaboučký „reaktivní motor“ (tzv. Yarkovského efekt). Žádný z těchto mechanismů ovšem není dostatečně výkonný na to, aby přinutil planetku opustit hlavní pás a zamířit mezi vnitřní planety. Stačí ale k tomu, aby – stále uvnitř hlavního pásu – mírně změnil velkou poloosu dráhy a tudíž i oběžnou

dobu tělesa. Je-li poměr oběžné doby planety a Jupiteru blízký poměru malých celých čísel, může tato změna způsobit, že oběžné doby se dostanou do přesného poměru – a v tom okamžiku nastává efekt zvaný rezonance. Jupiter svým gravitačním působením začne periodicky ovlivňovat dráhu planety (to se děje i jindy, ale pouze v rezonanci to má výrazné následky) a její excentricita začne narůstat, dráha se tudíž stává protáhlejší a perihelium se dostává stále blíž a blíž ke Slunci. Jakmile dosáhne oblasti vnitřních planet, začnou dráhu asteroidu ovlivňovat i ony, změní se velká poloosa a rezonance s Jupiterem ustává. Blízká setkání pak mohou začít...

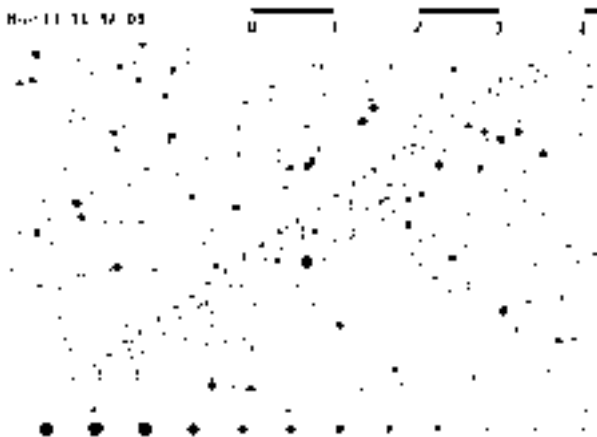
Petr Scheirich

Blízkozemní planetka 1998 WT24 dosáhne 9 mag

Jeden z takových blízkých průletů tu hned máme. Tato planetka o velikosti přibližně 1 km se protáhne v blízkosti Země ve vzdálenosti 0.0124 AU (1,85 mil. km) 16. prosince okolo 7 hodin SEČ, největší jasnosti ale dosáhne již o den dříve – ráno 15. 12. bude mít 9,07 mag – přičemž jasnější než 10 mag bude už od 14. do 17. prosince. Vzhledem k tomu, že úkaz proběhne o víkend a Měsíc bude tou dobou v novu, jedná se o další mimořádnou příležitost (naposledy to byl asteroid 1999 KW4 v květnu tohoto roku) k vizuálnímu pozorování blízkozemní planety. Za mimořádně dobrých pozorovacích podmínek se ji můžete pokusit spatřit i třiedrem! Planetka bude procházet v blízkosti několika jasných hvězd a bude tedy snadné ji na hvězdném pozadí nalézt (ale bude se po obloze pohybovat velmi rychle, přibližně 1° za hodinu).

Efemerida pro období největší jasnosti:

Datum	čas (UT)	RA	DE	magnituda	souhvězdí
14. 12.	00:00	07 01 03	+24 58 06	9,90	Gem
14. 12.	06:00	06 48 49	+26 56 55	9,69	Gem
14. 12.	18:00	06 17 42	+30 59 50	9,30	Aur
15. 12.	00:00	06 00 07	+33 10 36	9,15	Aur
15. 12.	06:00	05 38 43	+35 26 55	9,07	Aur
15. 12.	18:00	04 47 27	+39 07 11	9,17	Per
16. 12.	00:00	04 19 25	+40 39 20	9,28	Per
16. 12.	06:00	03 47 48	+41 46 21	9,43	Per
16. 12.	18:00	02 45 40	+41 57 37	9,79	Per
17. 12.	00:00	02 16 49	+41 33 13	9,99	And



Vyhledávací mapky pro planetku 1998 WT24 v období její nejlepší viditelnosti.

Značky udávající polohu planety jsou vykresleny po půl hodině, u každé druhé je časový údaj. Magnitudová škála hvězd a měřítko obrázku jsou u všech obrázků stejné (znázorněny jsou pouze u prvního).

Zveřejňujeme zde pouze jednu mapku. Ostatní naleznete jako samostatnou přílohu tohoto čísla.

Rozhodně si tuto příležitost nenechte ujít.

Petr Scheirich

Kosmické počasí

(aneb jak je to vlastně s polárními zářemi)

Slunce jako hvězda

Nikdo nemůže odporovat, že je Slunce nám nejbližší hvězdou. Řekli bychom si tedy, že bude určitě hvězdou již dávno velmi dobře prozkoumanou a že o ní budeme vědět téměř všechno a budeme z toho schopni například usuzovat na její budoucí chování.

Není tomu vůbec tak. Přestože je Slunce vzdáleno od Země pouhých osm a půl světelné minuty, víme o Slunci fakticky jen jediné – že je to velmi komplikovaný magnetohydrodynamický systém u něhož jsme si jisti dílčími fakty, plynoucími především z dlouhodobé řady pozorování a u kterého máme spoustu předpokladů a teorií na vysvětlení pozorovaných jevů. Jenže může být tisíc pozorování, která potvrdí navrženou teorii a tisícprvní ji může spolehlivě vyvrátit. Podívejme se nejdříve na to, co o Slunci víme, nebo předpokládáme a jak si vysvětlujeme některé jevy.

Slunce je hvězdou na hlavní posloupnosti, nacházející se v nejlepších letech (na lidská měřítká je Sluníčku něco kolem třiceti let). Je hvězdou spektrální třídy G2, s hmotností přibližně dvakrát deset na třicátou, což ji sice shazuje ve škále vesmírných se vyskytujících rozměrů do nižších tříd, ale s ohledem na zastoupení jednotlivých spektrálních i hmotnostních typů jde pořád ještě o hvězdu nadprůměrnou. O výjimečnosti Slunce již dneska pochybuje málokdo – stačí říci, že typickou hvězdou ve vesmíru je červený trpaslík žijící v dvouhvězdném nebo vícenásobném systému.

Hlavním zdrojem sluneční energie jsou v současné době *termonukleární reakce*, které probíhají v samotném jádru Slunce. Odtud je šířena energeticky nejvýhodnějším pocho-

dem, což je v nitru Sluníčka zářením. Někde ve dvou třetinách poloměru Slunce od středu však sluneční hmota rázem neprůhledná díky rekombinacím atomů vodíku a hélia a energie se k povrchu přenáší jinak – konvekcí. V této oblasti mluvíme o *konvektivní zóně*, konvektivní proudění v ní probíhá ve třech základních modech – *granulaci* (uplatňuje se v blízkosti povrchu), *supergranulaci* (pozorovatelné pomocí dopplerova jevu, vzniká superpozicích granulace a zasahuje hlouběji do konvektivní zóny) a *gigantických celách* (které zasahují až na samotné dno konvektivní zóny a jejich detekce je nesmírně obtížná). Zatímco v jádru Slunce je teplota kolem třinácti až dvaceti milionů kelvinů, směrem k povrchu klesá až na šest tisíc kelvinů. Tady se nachází viditelný povrch Sluníčka a říká se mu fotosféra. Fotosféra je silná přibližně 700 km, ale přesto z ní k nám přichází převážná většina viditelného světla. Nad fotosférou je asi 1000 km silná řídká vrstva *chromosféra*, v níž teplota vystoupí na deset tisíc kelvinů a je místem, kde se odehrává velká část procesů, jež nás budou zajímat s ohledem na vztah k Zemi. Dále do kosmického prostoru navazuje *přechodová vrstva*, kde z neznámých důvodů náhle roste teplota až na jeden milion kelvinů, která značí začátek poslední vrstvy sluneční atmosféry – *koróny*, řídké vrstvy, jež spojitě přechází do kosmického prostoru. Fotosféru jsme schopni pozorovat i pouhým okem, chromosféru a korónu buď speciálními filtry a přístroji nebo při úplných zatměních Slunce.

Slunce plné procesů

Takto podáno to vypadá velmi nudně. Skutečnost je ovšem mnohem zajímavější. S výjimkou kontinuálních procesů, jakými jsou konvektivní pohyby (které jsou možná v konečném důsledku vlastně tím, co stojí za celou sluneční fyzikou a možná i za vznikem magnetických polí), můžeme sledovat děje, které se již nevyskytují neustále nebo nějak pravidelně.

Nejvýraznějším projevem jsou *sluneční skvrny*. O způsobu jejich vzniku se neustále vedou sáhodlouhé debaty, ale skvrny ovlivňují počasí kolem Země. Jak, to si povíme za chvíli.

Slunce je jeden veliký a nesmírně komplikovaný magnet. Kromě svého globálního pole, které je relativně slabé, se projevuje především poli lokálními, jež jsou naopak relativně silná a prakticky celý sluneční disk je rozdělen na oblasti různých magnetických polarit. Na hranicích polarit, které jsou mnohdy velmi ostré, tečou obrovské elektrické proudy, jejichž tok je velmi závislý na vodivosti sluneční plazmy, jež není všude stejná. Díky tomu jsou hranice polarit nestabilní a v jejich oblastech občas dochází ke zkratům, jež jsou nejenergetičtějšími ději ve sluneční soustavě – k *erupcím*. S erupcemi jsou spojeny *koronární ejecky hmoty*. Protože se rozhraní polarit chovají jako regulární magnety, vytvářejí známou smyčku magnetických siločar, podobně, jako to známe ze školních pokusů s pilinami. Po těchto siločárách se plazma nejsnadněji pohybuje a my pak pozorujeme *protuberance*, které při průřezu na sluneční disk tvoří *filamenty*.

Podle četností a kvality slunečních procesů posuzuje tzv. sluneční aktivitu. Jedním z indexů je počet slunečních skvrn. Do jisté míry index částečně zavádějící, proto aktivitu můžeme posuzovat také podle plochy skvrn. Případně podle počtu protuberancí a filamentů a tak dále, hledisek si můžeme vymyslet, kolik chceme.

Sluneční vítr

Nezdá se však, že by tímto způsobem Slunce Zemi nějak přímo ovlivňovalo, pomíneme-li životodárnost slunečního světla. Situace je trochu jiná.

Sluneční vítr dává jasný vzor pojmu kosmické počasí. Podobně jako při sledování atmosférického počasí, i zde nás zajímá vítr (konkrétně sluneční) a oblaka (částic). Říkali jsme si, že koróna spojitě přechází do meziplanetárního prostoru. Skutečnost je spíše taková, že hranice vlastně neexistuje, protože se žhavá a velice řídká plazma bez ustání rozpíná do meziplanetárního prostoru. Tomuto proudu protonů, elektronů, částic alfa a těžších jader se říká sluneční vítr. V jednom metru krychlovém bychom napočítali pouhých několik milionů částic, které letí rychlostí 300 – 500 km za sekundu. Po velké erupci jich je až desetkrát více a létají rychlostmi až kolem tisíce km/s. Tomuto krátkodobé zvýšení hustoty a rychlosti větru se říká *meziplanetární bouře*. Vítr vane od Slunce do všech směrů, a každou sekundu tak Slunce přichází přibližně o milion tun hmoty. Rozsáhlý prostor kolem Slunce, kde vane sluneční vítr (koule o poloměru asi 15 miliard kilometrů) se nazývá heliosféra. V heliosféře ještě převládá gravitační síla Slunce nad gravitačními silami ostatních členů galaktické rodiny.

Rychlost a hustotu slunečního větru měříme pomocí automatických sond v blízkosti Země, jednou z těchto sond je např. ACE nebo SOHO. My jsme na tom ale mnohem lépe v tom, že rychlost dovedeme s jistou přesností předpovídat. Dovedeme totiž změřit rychlost bouřlivého oblaku v okamžiku, kdy opouští Slunce.

Nebudeme zabíhat do detailů, princip vychází z fyzikálního faktu, že *elektromagnetické vlny, které mají kmitočet menší, než je plazmová frekvence, se v plazmatu šířit nemohou*. Plazmová frekvence je závislá na teplotě a hustotě plazmatu a je docela dobře zmapována pro velkou část slunečního tělesa. Závislost je asi taková, že čím delší vlna, tím dále od slunečního centra se může šířit. Díky tomu v případě erupce pozorujeme zajímavé efekty na radiových vlnových délkách. Nejdříve k nám dorazí nejkratší radiové délky a pak v průběhu času vlny s delší a delší vlnovou délkou. V atmosféře Slunce tedy stoupá oblak žhavého plazmatu, který je schopen vysílat energii na všech vlnových délkách. Jak stoupá od povrchu Sluníčka, okolní plazma je řídkší a řídkší a propouští delší a delší vlnové délky. Ze zpoždění, s jaký dorazí vlnové délky větší za kratšími, dovedeme vypočítat rychlost, s jakou oblak plazmatu opustil Slunce.

Rychlost a hustota slunečního větru nenarůstá jen v okamžiku, kdy dojde k nějaké mimořádné události, jako je erupce, ale narůstá i za jiných, poněkud složitějších okolností. Koróna totiž není ani zdaleka homogenní a izotropní. Ba právě naopak. Pozorovatelé úplných zatmění Slunce vědí, že v minimu má koróna tvar více eliptický, zatímco v maximu je spíše kruhová. Také mohou pozorovat, že je koróna vlastně střapatá. Sluneční fyzikové říkají, že pozorují *koronární paprsky*. To jsou místa, kde je koróna hustší, než jinde. A když říkám, že jsou místa, kde je hustší, logicky z toho vyplývá, že někde musí být řídkší. Těmto oblastem se říká *koronární díry* a jsou to lokality, z nichž k nám proudí rychlejší a hustší sluneční vítr. Částicím, unikajícím ze Slunce, totiž je zde kladen menší odpor a také je zde slabší magnetické pole.

Koronární díry se detekují trochu obtížněji a především z vizuálních pozorování koronografy.

Erupce a CME (Co bylo dříve? Vejce nebo slepice?)

Již jsme si říkali, že Slunce je plné procesů a významnými z nich jsou erupce a korunární eejke hmoty (CME). Oba dva považujeme za aktivní procesy, protože souvisí s aktivitou Slunce. Řekli jsme si, že k erupcím dochází na hranicích polarit magnetického pole. V těchto oblastech je velmi zajímavé pozorovat magnetické smyčky. Siločáry vylézají na povrch v oblastech severní magnetické polarity, stoupají vzhůru, nad hranicí polarit jdou

tečně k povrchu a v oblasti jižní polarity se opět zanořují pod povrch. V místech, kde siločáry jdou tečně k povrchu, lze nejméně pozorovat protuberance, oblaka vodíku volně zavěšená v místech, kde se síly vyrovnávají. Právě zde, v souladu s Maxwellovými rovnicemi, tečou obrovské elektrické proudy, neboť magnetické pole je úzce skloubeno s pole elektrickým a opačně. Plazma je v principu elektricky vodivé, takže proudy zde mohou téci více méně bez zábran. Může se ale stát, že tekoucí elektrický proud narazí na překážku, na něco, čemu bychom říkali např. rezistor, cívka nebo kondenzátor (záleží na vlastnostech). Může jít o hustší oblast plazmatu. Interakce začne zvyšovat potenciální energii magnetického pole a to se prudce stane nestabilním. V souladu s přírodními zákony se začne současná energetická bilance jevit jako nevýhodná a pole „hledá“ stabilnější konfiguraci s menší potenciální energií. To se mu podaří rekonexí magnetických siločárek. Z původně nestabilního magnetického pole se stane stabilní. Rekonexie je provázána uvolněním energie na všech vlnových délkách (říká se tomu *erupce*) a současně ejející oblaku plazmatu do meziplanetárního prostoru (tomu se říká *CME*). S touto představou se neztotožňují všichni sluneční fyzikové. Existuje skupina, která říká, že prvotním jevem je CME a na vyrovnání energetické bilance teprve dochází k erupci, jiní se zase domnívají, že nejprve se uvolní při rekonexi magnetického pole energie na všech vlnových délkách a teprve v důsledku dalších fluktuací a nestabilit dojde při vhodné příležitosti k výronu hmoty do koróny. My bohužel nevíme, jaká představa je správná a zřejmě se to také v blízké době nedozvíme. Pro každou variantu existují její pro i proti.

Musíme si ale povědět něco o interakci magnetického pole a plazmatu. Fyzikální podmínky v plazmatu zaručují jeho nepředstavitelně vysokou vodivost. Což znamená, že elektrický proud, který do něho vnikne, vydrží obíhat velmi dlouho dobu bez většího tlumení. Obíhající elektrický proud způsobuje magnetické pole. A protože obíhá dlouhou dobu, dlouhou dobu zvládnou udržovat magnetické pole. A my říkáme, že magnetické pole je v plazmatu zmrzlé.

Putující plazma si tedy s sebou nese své vlastní magnetické pole, které pak interaguje s poli ve svém okolí. Svě vlastní magnetické pole má hmota protuberancí, proto to vypadá, jakoby protuberance magnetickou smyčku „prověsila“, magnetické pole si s sebou nesou oblaka nabitých koronárních ejející, která dopadají na zemskou atmosféru.

Abychom měli přehled v síle erupcí, jsou erupce klasifikovány podle uvolněné energie (která se klasifikuje podle množství přicházejícího rentgenového záření na vlnových délkách 1 až 8 angströmu a měří je například družice GOES).

Aby nebyla klasifikace takto hrubá, zavvedly se podtřídy jednotlivých tříd, které se značí číslicemi 0-9. V současné době jsme schopni sílu erupcí určovat dokonce s přesností na desetinu podtřídy. Může se tedy stát, že na Slunci nastane např. erupce třídy C5.6.

Erupce třídy B jsou pro život na Zemi nezajímavé, erupce třídy C nemusí vrušovat život v našich zeměpisných šířkách,

Třída

B

C

M

X

Vrchol (W/m^2) mezi 1 and 8 Angströmy

$$I < 10^{-6}$$

$$10^{-6} \leq I = 10^{-5}$$

$$10^{-5} \leq I < 10^{-4}$$

$$I \geq 10^{-4}$$



erupce třídy M již pro nás začínají být zajímavé a dobře směřovaná erupce třídy X by mohla na Zemi způsobit velké škody.

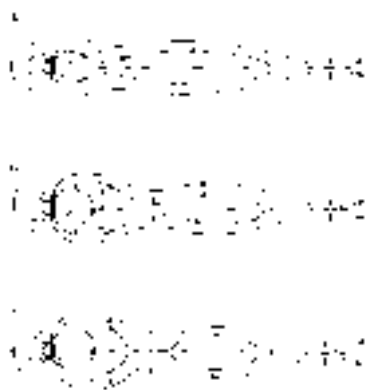
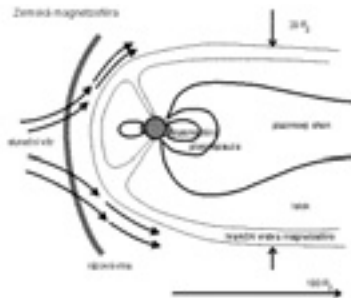
Předpovídání síly a četnosti erupcí patří k nejobtížnějším disciplínám sluneční fyziky. Sestává se v klasifikování konfigurace magnetického pole dané aktivní oblasti a subjektivním hodnocení míry nestability tohoto pole, které je silně závislé na zkušenosti pozorovatele. Přesný okamžik začátku a sílu erupce předem stanovit nedovedeme. Není se čemu divit, když nám vlastně ani nejsou úplně jasné mechanismy erupcí.

Interakce s geomagnetosférou

Nejenom Slunce, ale i Země má své magnetické pole. Není sice tak silné, jako to sluneční, ale i tak má tak velký vliv, že dovede ochránit pozemský život před kosmickými vlivy. Magnetosféra Země je silně nesymetrická. Zatímco v místech směrem ke Slunci dosahuje do vzdálenosti asi osmi poloměrů Země, na straně od Slunce sahá plazmový chvost magnetosféry daleko do prostoru.

Magnetosféra funguje jako obrovský deštník, který odstiňuje nabitě částice. Letící částice slunečního větru narazí do čelní části magnetosféry a sklouzne po silokřivkách magnetického pole za Zemi. Jediné místo, kde má částice větší šanci proniknout do zemské atmosféry jsou okolí magnetických pólů a to ještě na straně odvrácené od Slunce – na hranicích plazmového chvostu totiž tečou silné zpětné proudy částic. Čím větší je energie částice (tedy její rychlost), tím větší má šanci, že pronikne v polárních oblastech až do zemské atmosféry. V rovníkových místech magnetosféry se nacházejí uvězněné energetické částice – tyto oblasti se nazývají van Allenovy radiační pásy. Když letěli na přelomu šedesátých a sedmdesátých let Američané na Měsíc, zvedla se vlna odporu od odborníků, kteří tvrdili, že je nemožné bez poškození zdraví proletět van Allenovými pásy. Zkušenost ukázala, že Apolla létala dost rychle na to, aby mohla radiace nechat na astronautech trvalejší poškození. Kdyby však zůstávali vystaveni škodlivému záření dlouhodoběji, mohlo by způsobit zdravotní komplikace.

Když dorazí k Zemi oblak nabitých částic vyvržených např. při nějaké mohutné CME, statisticky se v něm najdou vysoce energetické částice. Jak jsme si řekli, tak plazma si s sebou nese svoje vlastní magnetické pole. To se složí se polem geomagnetickým a za příznivých podmínek jej může lokálně částečně vyrušit. Ionizované částice pak mají větší pravděpodobnost proniknout do zemské atmosféry, kde s ní interagují a zapříčiňují geomagnetickou bouři.



Slunce škodí

Geomagnetická bouře se projevuje především krátkodobými fluktuacemi geomagnetického pole. Sluneční částice při meziplanetární bouři k Zemi nepřicházejí kontinuálně, ale v rázech. Proto se například v takové bouři třese sřelka kompasu – dopadající plazma s magnetickým polem se skládá s geomagnetickým a výslednice obou sil již nesleduje směr originálního geomagnetického pole. Rychlé změny magnetického pole indukují elektrické proudy ve vodičích a mohou tak poškodit zařízení z nich postavená.

Za všechny případy uveďme totální kolaps energetické sítě v kanadské provincii Quebec 13. března 1989. Magnetická bouře na několik dní naprosto pocuhala zemskou ionosféru, která je důležitým faktorem pro radiovou komunikaci. Rádiem ovládané předměty – například garážová vrata – se chovaly naprosto nepředpověditelně. Poškozeno a vyřazeno z činnosti bylo několik družic na oběžné dráze. Jedna erupce stála lidstvo v přepočtu na několik miliard dolarů. Rok poté při další erupci zkolabovaly zase telefonní sítě na půlce území Spojených států Amerických.

Díky rychlému slunečnímu větru se rozpínají vyšší vrstvy zemské atmosféry. Nafouknutá atmosféra klade větší odpor družicím a sráží je na nižší dráhy. Kvůli zvýšení sluneční činnosti v maximum, které nastalo v roce 1979, přišli Američané o na tu dobu velmi dobře vybavenou orbitální stanici Skylab. A tím výčet rozhodně nekončí.

Slunce a změny klimatu

Nejenom prostřednictvím rychlých částic ovlivňuje Slunce život na Zemi. Nikdo již dnes nepochybuje, že počet a velikost skvrn na Slunci souvisí s jeho aktivitou – čím více skvrn, tím větší je sluneční aktivita. Snadno by se nabízel vysvětlení, že čím více slunečních skvrn, tím méně Slunce svítí. Není to pravda. Jas skvrn je sice asi o 60% menší, než jas ostatních částí Slunce, takže kdyby celý sluneční disk zabírala jedna velká černá sluneční skvrna, dopadalo by na povrch Země pořád ještě asi 40 procent původního jasu – to je asi jako když je obloha pod mrakem. Jenže situace je složitější – ruku v ruce s tmavými skvrnami se vyskytují světlá fakulová pole – vláknité struktury, které mají asi o 200 až 400 stupňů vyšší teplotu, než okolní fotosféra a jsou tudíž asi o 20% jasnější. A protože jich je vždy asi čtyřikrát tolik, než je skvrn, jas Slunce je v podstatě stále stejný. Spíše mají fakule dokonce navrch. Rozdíl mezi vyzářeným výkonem Slunce v minimu a maximum činí asi 0,7 promile, ale i takový malý rozdíl může způsobit díky složitým procesům v atmosféře podivuhodné věci. Jsou zdokumentovány případy, kdy se například v maximum nebyly na Slunci pozorovány žádné skvrny během celé otočky a pozemské prostředí výrazně ochladilo. A naopak.

V letech 1000 – 1300 panovalo abnormálně teplé podnebí. Nebyl žádný problém doplut k břehům Grónska, což se povedlo Erikovi Rudému, který po svém vyhnání z Islandu odplul na západ a narazil právě na Grónsko, kde v roce 985 založil zemědělskou (!) kolonii. V roce 986 prokazatelně norští mořeplavci objevili Ameriku, kde v roce 1000 přistál Leif Ericson. V dvanáctém a třináctém století se kolonie v Grónsku, tomto jinak velmi chladném ostrově, velmi slibně rozvíjela a čítala více než tři tisíce stálých obyvatel. Idylka však netrvala dlouho, kolem roku 1325 začalo citelné ochlazování a populace kolonie začala pochopitelně klesat. Ledovcové kry postoupily k jihu a plavby z Norska směrem do širého Atlantiku se stala hazardním a někdy dokonce nemožným podnikem. Vikingská obchodní loď přistála u břehů Grónska naposledy v roce 1369, vůbec poslední zaznamenaná návštěva tohoto ostrova na dlouhá staletí pochází z roku 1406, kdy sem zabloudila islandská loď. Tento dramatický klimatický posun bývá nazýván Malou dobou

ledovou. Neprojevil se však jen v Atlantiku, v zimě v letech 1422 a 1423 kompletně zamrzlo například Baltské moře a anglická řeka Temže.

Přítom změny podnebí naprosto přesně a prokazatelně souvisejí se sluneční aktivitou. Malá doba ledová byla předcházena teplými staletími, která souvisela se středověkým maximem sluneční aktivity. Nejchladnější části Malé doby ledové zase souvisí se dvěma minimy (Spörerovým v letech 1400 – 1510 a Maunderovým v letech 1645 – 1715 – Maunderovo minimum je vůbec zajímavým jevem – nemůže totiž souviset s minimem ve známých slunečních cyklech, které trvají 11, 22 a 80 let; astronomové díky tomu začali uvažovat o dalším, 400-letém cyklu), kdy se na Slunci dle pozorování nevyskytovaly prakticky žádné skvrny. Je tedy více než pravděpodobné, že fluktuace sluneční aktivity způsobují klimatické výkyvy u nás na Zemi, přesto vědci stále ještě příliš nerozumí celému mechanismu.

Velmi pozoruhodný je objev Andrewa Ellicota Douglase. Původně astronom na soukromé observatoři Percivala Lowella, kde se zabýval pátráním po kanálech na Marsu (dovolil si oponovat, proto byl vyhozen), si za svých cest severní Arizonou a Utahem v roce 1901 povšiml, jak výrazně závisí vegetace na nadmořské výšce a na průměrných srážkách. Čím výše položená oblast, tím početnější a silnější byly ty stromy, které jinak v suchých oblastech Arizony úplně chyběly. Vlhkost vzduchu vzniká vypařováním z oceánů, je tedy řízena Sluncem, uvažoval Douglass, proto musí stromy reagovat na množství přicházejícího slunečního záření. Douglass dlouhým zkoumáním přišel na skutečnost, že tloušťka letokruhů u stromů obsahuje informaci o klimatických podmínkách na Zemi; čím příhodnější klima, tím silnější letokruh. Letokruhy se tedy staly lehce dostupnou databankou o změnách klimatu na různých místech Země, a to daleko do minulosti. Douglass se pustil do systematického výzkumu a na počátku třicátých let dvacátého století shromáždil soubor více 1900 spolehlivě proměřených a zaznamenaných letokruhů. Zpracováváním tohoto souboru hledal alespoň stopy sluneční činnosti nebo alespoň periodické klimatické cykly. Již první pohledy ukázaly, že vzorky ze sekvojí a kanadských borovic vykazují jedenáctiletý cyklus – zcela přesně vystihující hlavní (jedenáctiletý) cyklus sluneční aktivity. Výjimkou byla léta 1650-1740, kde nenašel periodické změny žádné. Později dostal dopis od Maundera s upozorněním, že v těchto letech sluneční cyklus zřejmě vysadil. A bylo jasné, že klimatické podmínky na Zemi zcela jistě souvisí se sluneční činností. Pozorování však ukázala, že sluneční aktivita neovlivňuje klima globálně, ale značně selektivně. Je to zvláštní. Zdá se, že v pásu 70 až 80 stupňů severní šířky jsou vyšší srážky během slunečního maxima. Naopak v pásu 60 až 70 stupňů prší více během minima. Hledání takových souvislostí se ale často podobá věštění z lógru. Určitě bychom dovedli nalézt souvislost sluneční aktivity s prodejem králíčích paciček, stačí jen vědět, jakou souvislost hledáme. Nicméně o ovlivňování klimatu na Zemi sluneční činností již nikdo nepochybuje. Důkazů je pro to spousta. Nepochybně lze například mapovat výskyt radioaktivního uhlíku ^{14}C v letokruzích. Čím větší je sluneční aktivita, tím méně radioaktivního uhlíku se vytváří. Souvisí to s fyzikálními pochody, takže o této hypotéze nelze úspěšně pochybovat. A skutečně, radiouhlíková pozorování vykazují stejné výsledky, jako pozorování tloušťky letokruhů. Hluběji do minulosti zasáhne analýza hlubokých ledovců, jejichž složení opět souvisí s aktivitou naší mateřské hvězdy.

Polární záře

Zatím jsme se zabývali jen „hlubšími“ vlivy sluneční činnosti a změn kosmického počasí na Zemi. Většinou nám to nepřinášelo nic hezkého. Ale přeci jeden hezký vliv na naši

Zemi prudké změny kosmického počasí mají – jsou to polární záře. Jejich pozorování nemá přílišný vědecký smysl (až na studium vyšších vrstev zemské atmosféry), ale estetický vliv mají nepochybně veliký.

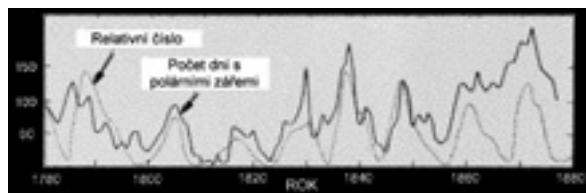
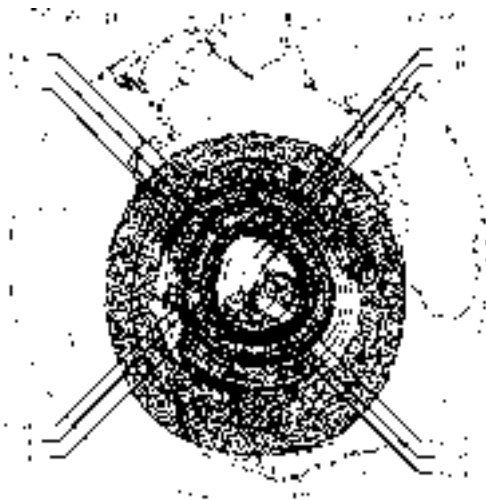
Polární záře pozorujeme díky interakci rychlých nabitých částic se zemskou atmosférou. Rychlé částice, které dokáží proklouznout podél magnetických siločar až do atmosféry, narážejí do molekul tvořících vzduch a ionizují je. Tím částice přijdou o část své energie a naopak elektrony v elektronových obalech získají totéž množství potenciální energie přeskokem na vyšší hladinu – to je princip ionizace. Ionizovaný stav atomu je obvykle nestabilní, proto elektrony přeskakují zpět na svou původní dráhu a vyzářují přitom energii ve formě viditelného světla přesně definovaných vlnových délek. Toto světlo my pozorujeme jako polární záři.

Protože nabitě částice nejčastěji a nejnápadněji sklouzávají podél smyček magnetických siločar, které směřují k magnetickým pólům, lze tyto světelné jevy pozorovat nejnázve v polárních oblastech, kde se také nejčastěji vyskytují. Když jsou částice rychlejší, sklouzávají do nižších zeměpisných šířek, zároveň se statisticky vyskytuje méně částic s nižšími rychlostmi a pás polárních září se tak „přesune“ směrem ke geomagnetickému rovníku.

U polárních září byly pozorovány tři základní druhy barev, každé jsou způsobeny ionizací různých atomů. Nejčastěji se vyskytují polární záře červené, které jsou způsobeny ionizací molekul kyslíku, vzácnější jsou polární záře zelené, způsobené světlem uvolněným při rekombinaci molekul dusíku a nejbádnější, jen výjimečně pozorovatelné, jsou polární záře modré, které poukazují na ionizaci atomů vodíku vyskytujícího se ve vysokých vrstvách atmosféry.

Protože k Zemi neproudí stále stejné množství nabitých částic a ty také nejsou stále stejně rychlé, oblast výskytu polárních září se mění, stejně

tak se mění jejich intenzita a tvar. V každém případě se ale této oblasti říká aurorální ovál a její výskyt je přímo měřitelný z družic např. na základě emise UV záření ionizovaných atomů. Aurorální ovál má střed v geomagnetickém pólu, za klidové situace poloměr asi 3000 km a vyskytuje se symetricky nad severním i jižním pólem.



Četnost výskytu polárních září je úzce vázána na relativní číslo slunečních skvrn. Takže máme souhrn teoretických poznatků, aby mohla polární záře vůbec vzniknout. Jak se s tím má ale vyrovnat pozorovatel, kterého nezajímá, zda jsou ionizovány atomy kyslíku, vodíku nebo dusíku, ale z čistě praktického hlediska jen fakt, zda může nebo nemůže polární záře pozorovat.

Již jsme si ukázali, že nabitě částice slunečního větru způsobují změny magnetického pole Země. Tyto změny my dokážeme měřit, přesněji dokážeme přímo (magnetometrem) měřit hodnotu magnetického pole v daném místě a v daném čase. Sesbíráme-li sadu těchto měření z různých stanic, rozestých po celé Zemi, získáme přehled o stavu magnetického pole Země. Jestliže je geomagnetické pole porušené, je větší pravděpodobnost spatření polárních září.

Z měření geomagnetického pole vychází *K-index* (z něhož přímo vychází *Kp-index*, který ve své podstatě znamená totéž, jen je pokaždé vyhodnocen jinou institucí), který je přímo úměrný změnám geomagnetického pole vůči klidovému stavu a jeho stupnice je desítidílková. Ukazuje se, že *K-index* přímo souvisí s hraniční geomagnetickou šířkou, na kte-

K-index	Hraniční geomagnetická šířka (°)	Index aurory	Hraniční geomagnetická šířka
0	66,5	1	67,5
1	64,5	2	66,5
2	62,4	3	65,6
3	60,4	4	63,9
4	58,3	5	62,5
5	56,3	6	60,7
6	54,2	7	58,6
7	52,2	8	56,7
8	50,1	9	54,6
9	48,1	10	51
		10 +	48,5
		10 ++	45

ré je již zvýšená pravděpodobnost pozorování polární záře. Tuto závislost vystihuje následující tabulka, ale pamatujte, že geomagnetický pól Země je od geografického skloněn asi o 5° směrem na americký kontinent.

Praha má geomagnetickou šířku přibližně 45°, z čehož vyplývá, že pokud nemá *K-index* hodnotu 9, je velmi nepravděpodobné spatření polární záře nad jejím územím. Zkušenost však ukazuje, že to není nemožné a že zajímavé mohou pro naše území být hodnoty *K-indexu* větší než 6.

Z *K-indexu* přímo vychází index polárních září, počítaný v Kanceláři pro kosmické počasí (Spaceweather Bureau) v USA. Zavádí deset stupňů pozorovatelnosti (později byly doplněny ještě dva extrémní stupně, které jsou pro nás obzvláště zajímavé) polárních září nad danou geomagnetickou šířkou. Z indexu polárních září lze již přímo vycházet při plánování pozorovatelské pohotovosti.

Vhodným zdrojem *K-indexů* i indexů polárních září včetně zobrazení aurorálního oválu je stránka <http://www.sec.noaa.gov/SWN> nebo <http://www.sec.noaa.gov/pmap>. Zde již aktuálně uvidíme situaci. Aktualizované on-line ciferníky jsou na <http://sohowwww.nascom.nasa.gov/spaceweather/>. Informačním zdrojem o kosmickém počasí je

např. stránka <http://www.spaceweather.com>. Aktuální a „horké“ zprávy se objevují samozřejmě i na stránkách <http://apo.astronomy.cz> nebo <http://www.ian.cz>.

Otazníky do budoucnosti

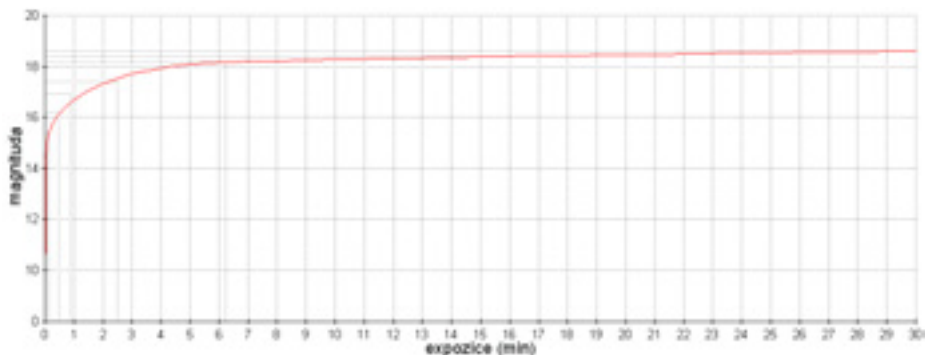
Polární záře jsou zajímavým fenoménem, který vizuálně dokumentuje, jak moc ovlivňuje Slunce život na Zemi. Až budeme umět předpovídat kosmické počasí, budeme umět předpovídat také možnosti ovlivnění pozemských přístrojů a života na Zemi. A možná se této hrozbě budeme i umět bránit.

Michal Švanda

Zdroje: internet, Jiří Dušek, Michal Švanda : Skvrny, které měnily svět (vyšlo v IAN).

Závislost MHV CCD kamery SBIG ST-7 na expozici

Jak již nadpis napovídá, zkusel jsem proměřit dosah MHV CCD kamery SBIG ST-7 na expozici, neboť každá hvězda slabší o 1 magnitudu je ve skutečnosti slabší 2,512 krát. Z toho vyplývá, že křivka grafu nebude přímo úměrná expozici na MHV, ale bude úměrná nepřímě. Takovou křivku lze vypočítat (například zjištěním, za jak dlouho se naexponuje hvězda určité magnitudy, a poté už jen násobit 2,5), ale jejich přesnost se mnohdy liší od skutečnosti, protože světlo hvězd nám zeslabuje jak atmosféra a světelné znečištění, tak i mnohé jiné faktory. Jsou také důležité pro zjištění expoziční doby, za kterou se ještě



Křivka závislosti MHV na expozici. Křivka červená je sestrojena podle měření MHV na expozici. Místo, kde se dotýkají šedé čáry jsou naměřené hodnoty (viz tabulka).

Expozice	0,11 s	0,8 s	2 s	3 s	10 s	25 s	30 s	50 s	2,5'	6,4'	15'	30'
MHV (mag)	10,6	13	14,3	14,7	15,4	15,9	16,2	16,9	17,4	18,2	18,4	18,6

vyplatí v závislosti na magnitudě exponovat. Přestože měření není zcela přesné, neboť se pouze odhaduje ze snímků, pro toto určení zcela stačí.

V době expozice 15. 10. 2001 bylo jasno a dalekohled směřoval na téměř tmavé místo na obloze (na setkání APO jsem se ale přesvědčil, že Brno, město co do počtu obyvatel téměř 10 krát větší, má stejně nebo spíše méně osvětlenou oblohu než Vsetín. Nepřijemné

zjištění!!) na galaxii NGC 662. MHV po 30 minutách byla pouze 18,6 mag, kterých jsme dosáhli již při menších expozicích. Mezní hvězdnou velikost jsem určoval podle USNO 2.0 katalogu. Fotili jsme na nejmenší rozlišení (255 x 170 pixelů) při teplotě čipu -15 °C od 18:03 do 18:58 UT přes refraktor 200/3000 mm na vsetínské hvězdárně.

Tom Zajíc

Apači v Brně

Jelikož patřím mezi astronomy, kteří jsou členy Amatérské prohlídky oblohy, uznal jsem za vhodné, zúčastnit se také nějaké z akcí, které pořádají. Jejich setkání v Brně se jeví jako výtečný nápad a navíc jsem to neměl až tak daleko. Nejtěžší z celého mého putování bylo vydat se na cestu. Pak to šlo celkem snadno, tramvají přes půl Brna a nakonec výstup na Monte Bú. K mému údivu už zde byla celkem silná sestava. Přes dvacet lidí, to jsem teda v pátek nečekal. Převážnou část jsem znal z Expedice v Úpici.

V průběhu večera byla nejprve na plánu prezence účastníků. Toto celé probíhalo asi tak, že se s námi Marek Kolasa přivítal načež poznamenal, že by bylo vhodné kdybychom svoji fyzickou přítomnost stvrdili podpisem na připravený arch. Poté následovala prezentace CD Pavla Gabzdyla 120 lunací APM, jehož první náklad byl ihned rozprodán. Zakončena byla pokřtěním tohoto CD před vchodem do planetária. Na závěr oficiální části večera se představil Petr Scheirich s hitem letošní sezóny, binárními planetkami. Jeho přednáška započala zprvu nesměle, ale po první větě z něho třema spadla a jako nejostřílenější přednášející na nás začal chrlit vědomosti jednu za druhou a nevěděl kdy přestat. Mimo oficiální program pak následovaly kuloárové debaty, které se mnohdy protáhly až do půlnoci.



V sobotu ráno mě svými plíživými kroky probudila jakási krysa, načež neváhala a spustila hlukostroj, jež zapříčiňoval vánek v malém planetáriu, kde byla část apačů ubytována. Pro vstanuvší mrtvolky pak byl nachystán horký čaj nebo káva, která u citlivých osob vyvolávala kromě závislosti také radost ze života a usměv od ucha k uchu. To ale bylo v rozporu s tím co mělo následovat, neboť veřejná pitva „lidského“ oka je věc vážnou. V podání dvou studentek lékařství Alice Štědré a Mariany Zárubové tomu tak ale nebylo a mezi údaje o oku vkládaly vtípné etudy na téma lékaři jako např. „Pitvám, pitvám a najednou koukám že operuji.“ a podobně. Díky tomu se přítomné publikum bavilo a nepotřebovalo pytlíky od svačiny a ani nedokázalo usnout. Pitva oka byla rozhodně jedním z vrcholů tohoto semináře a možná byla úplně nejlepší.

Před obědem ještě následoval zdařilý audiovizuální pořad Jirky Duška o letošním zatmění slunce v Angole. Krom něho zde také vystupovala neznámá černoška, která supěla jak stařec jdoucí na Kraví horu. V poledne jsme se rozešli na zasloužený oběd.

Po něm následovaly s malým zpožděním přednášky Kamila Hornocho o pozorování komet pomocí CCD kamery a Jan Holan nám vysvětlil pojem světelném znečištění oblohy a jak se proti některým znečišťovatelům bránit.

V závěru odpolední části připravil Viktor Votruba přednášku o ničících vlnách TSU-NAMI, jejich hrozbě a o tom jak vznikají. Načež neváhal a celé to simuloval nejen na počítači, ale také živým pokusem. Následovala drobná pauza a pak přišel zlatý hřeb dnešního večera. Následovala celosvětová premiéra nového pořadu Pavla Gabzdyla Sedmý kontinent. Ve kterém jsme naštvili našeho nejbližšího soupeřníka – Měsíc. Za zvuků příjemné hudby jsme se pohupovali na měsíčních mořích, procházeli po zaprášeném povrchu Měsíce, s kosmonauty jsme prožívali jejich nešední zážitky a nebýt zemské gravitace tak jsme se možná i začali vznášet v prostorách planetária. Prostě vyvrcholení jak má být. Perfektně naladění jsme se všichni odebrali na večeři.

Po návratu nás ještě čekalo pokřtění CD APO a jeho rozdání všem Apačům. Valná hromada se však nekonala, jelikož nebylo co projednávat a případné připomínky se probíraly v kuloárech až do časných ranních hodin, což několika účastníkům zřejmě nespědilo.

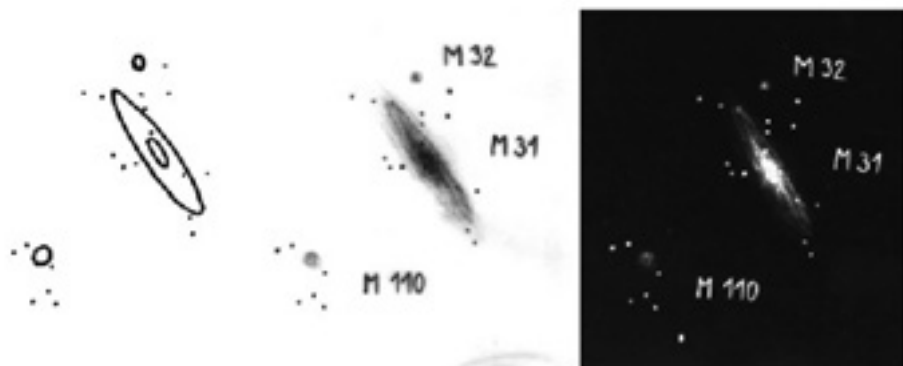
Neděle byla celá ve znamení loučení. Stihli jsme pouze vynikající přednášku Leoše Ondry, o tom jaký vesmír ve skutečnosti je. Po obědě jsem se rozloučil se svými přáteli a odebral se do stereotypu života na koleji. Ovšem zážitky které jsem si odtud odnesl jsou nezapomenutelné jako vždy. Ukázalo se, že mezi řadou „nováčků“ je několik zdatných přednášejících a já se musím stydět, že mě nic podobného ani nenapadlo.

Aleš Dvořáček

Jak „kreslit“ deep-sky objekty

Dříve jsem často přemýšlel, jak zobrazit mlhovinu nebo třeba galaxii, aby obrázek vypadal stejně jako v dalekohledu. Vyzkoušel jsem obrysovou kresbu, kresbu tužkou na bílý papír i malbu bělobou na černou čtvrtku. Žádný z těchto způsobů mi však nevyhovoval. Ale na konci loňského roku nastal obrat. Vymyslel jsem způsob, teoreticky možný tak, aby výsledek odpovídal mým představám. Nezbyvalo, než metodu vyzkoušet v praxi. Výsledek byl vynikající. Základem dobrého obrázku je na prvním místě dobré pozorování. Pozorovaný deep-sky objekt zakreslíme nejdřív obrysovou kresbou. Snažíme se vystihnout tvar objektu, slabší i jasnější místa. Přírozeně doplníme i okolní hvězdy. Tady je nutné zachovat přesně jejich polohy a případné chyby ihned

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3</																																																																																																	



Postup vytváření obrázku deep-sky objektu na příkladu galaxie M 31 - (a) obrysová kresba, (b) kresba měkkou tužkou na pauzovací papír, (c) obrázek přsvícený na černobílý fotopapír.

opravit. Při zakreslování bohatšího hvězdného pozadí doporučuji chybnou hvězdu spíše zřetelně přeškrtnout, abychom při jejich gumování nepřišli o polovinu zakreslovaného objektu (u hvězdokup obzvlášť).

Další práce pokračuje už v teple a suchu. Po rutinních úpravách původního nákresu si vezmeme pauzovací papír a objekt na něj překreslíme, tentokrát už měkkou tužkou (já používám 8B) tak, jak reálně vypadal. Hvězdy doplníme slabým černým fixem. Výhodou pauzáku je, že můžeme mít původní kresbu pod ním a zachovat co nejpřesněji tvar objektu. Tím získáme v podstatě negativ, což vysvětluje další postup zpracování. Teď už budeme potřebovat vybavenou fotografickou komoru. Pokud nemáte fotokomoru, zkuste požádat nějakého kamaráda fotoamatéra, určitě vám vyhoví. V nejhorším případě by šla kresba zpracovat i ručně v tmavé místnosti, pak ale nečekejte dobré výsledky. Zvětšovací přístroj nastavíme do výšky 29 se clonou 22 a časem 8 s. Negativ položíme na černobílý fotopapír (např. Foma Speed C312 matný) a překryjeme sklem, aby pauzák držel na podkladu. Osvítíme a standardním způsobem vyvoláme. Uvedené hodnoty na zvětšováku (použil jsem Meopta Magnifax 3a) se mohou lišit. K jejich získání je nejlepší experimentovat. Doufám, že se vám obrázek líbí. Časem si můžete vytvořit vlastní katalog objektů. Případné dotazy rád zodpovím.

Jan Skalický

Zákon silničních oprav:

Úseky s největším provozem se vždy opravují nejdříve.

Horngrensův poznatek o virtuální realitě:

Reálný svět je specifický případ.

Trpasličí tipy

(konec listopadu a prosinec)

Vyjít obdivovat hvězdnou oblohu koncem roku není tak snadné jako uprostřed léta, kdy často stačí vyběhnout jen tak v tričku. Přesto decentní krása podzimního nebe s obláčkem mlhoviny v Andromedě a třípytivá nádhera zimní oblohy ozdobené diamanty jasných hvězd zimního šestiúhelníku vyláká ven i poměrně zimomřivé hvězdářské nadšence. Právě pro ně jsem jako obvykle sestavil stručný přehled dalších úkazů, které by si neměli nechat ujít. Rozhodl jsem se pro menší změnu – aby se vám v textu lépe orientovalo, sestavil jsem tentokrát úkazy do jakéhosi minikalendáře. Doufám, že to přispěje k přehlednosti a praktické užitečnosti této rubriky. A teď už k tomu, co nás čeká a nemine:

13. 12. Před půlnocí nastane maximum meteorického roje **Geminid**. Pokud vyjde počasí, dočkáme se letos nepochybně nádherné podívané, neboť co může být pro pozorování maxima tak vydatného roje lepší než Měsíc den před úplňkem a radiant poměrně vysoko nad obzorem... Na tmavé obloze bychom se tak měli dočkat až sta meteorů v hodině (Geminidy jsou celkem spolehlivý roj!).

28. 12. Další pohledná „invaze“ Měsíce do Hyád a do blízkosti Saturnu, zákryt už tentokrát z našeho území bohužel pozorovatelný nebude.

Dále zhruba mezi **13. a 18. prosincem** si rozhodně ujít možnost spatřit na vlastní oči jasnou **blízkozemní planetku 1998 WT24**, o které na jiném místě podrobněji píše Petr Scheirich.

Na závěr ještě přehled viditelnosti planet:

- **Merkur** najdete koncem prosince večer nízko nad JZ obzorem
- **Venuše** je už prakticky nepozorovatelná
- **Mars** stále ještě zdobí večerní nebe, prolétá Vodnářem
- **Jupiterem** a **Saturnem** se můžete kochat téměř celou noc
- **Uran** a **Neptun** najdete na večerní obloze v Kozorohu

Jasně noční i denní nebe a pěkné zážitky z pozorování přeje

Lukáš Král

Zákon odhalený dědečkem pana Murphyho:

Nikdy neumíš pořádně klít, dokud se nenaučíš řídit auto.

Zákon odbočování:

Na silnici není prakticky žádný provoz do chvíle, kdy potřebujete odbočit doleva.

Zajímavá pozorování

Zimní obloha má bezesporu své kouzlo, i když nevím jestli to je tím obrovským množstvím jasných hvězd, délkou noci či všude tiše prostupujícím chladem, ale patrně je to ihned, když se pod ní ocitnete.

Typickým představitelem zimního nebe je souhvězdí Velkého psa. Už ve staré Tróji bylo toto souhvězdí znázorňováno v podobě psa. Ten byl dar bohyně lovu Artemidy a žádné zvíře mu neuniklo.

Pro Egyptany je Velký pes vůbec nejdůležitějším souhvězdím na obloze, neboť egyptský bůh Anubis je zobrazován se psí hlavou. Nejjasnější hvězdou souhvězdí je Sirius, který je i nejasnější hvězdou na obloze vůbec. Ve skutečnosti je to však hvězda naprosto běžná "jen" dvaapůlkrát větší než naše Slunce.

Ve Velkém psu nalezneme i několik hvězdokup, z nichž některé mají zajímavé označení Tom. Nejvýraznější je však známá M 41.

Uplynulo mnoho vody od doby, kdy vyšlo předchozí číslo Bílého trpaslíka. Za tu dobu se toho mnoho událo i na (nejen) hvězdné obloze. Podívejme se na některá pozorování, která přišla do naší redakční pošty.

6. listopadu v časných ranních hodinách jsme měli již asi šestou šanci za toto sluneční maximum vidět na našem územím polární záři. Podívejme se na dva popisy téže události. Obě pozorování pochází z Prahy a dokonce ze stejné budovy – z vysokoškolské koleje 17. listopadu v Praze-Tróji.

04:15 Spím.

04:20 „Cvak, cvak, cvak...“ ozývá se pokojem. Pomalu otvírám očka a pátrám odkud ty zvuky, které mě vytrhly ze spánku, pocházejí. No jo, Michal sedí u kompu a cosi do něj datlí. Hlavou mně prolétla jen uštěpačná poznámka v tom smyslu, že to vydržel bez kompu docela dlouho, když jsme šli spát v půl jedné a on u něj znova sedí až o necelé čtyři hodiny později, ale byla jsem tak rozespálá, že jsem neměla energii na to, abych si rýpla a vyřkla to nahlas. (V tuhle dobu jsem ještě nevěděla, jak mu budu o pár desítek minut později vděčná za to, že se jako zázrakem vzbudil, že k tomu počítači sednul a že následně probudil mě. Teď když vím, o co jsem díky němu nepřišla, musím mu velice poděkovat). Pomalu přestávám cvakání vnímat a znovu usínám. Pak ale slyším otevírání okna a za chvíli Michala, jak říká, ať se jdu podívat. V tu ránu se mi v dušičce rozhořel plamínek naděje, že by třeba to, na co se mám jít podívat mohla být polární záře... Díky bohu tomu tak opravdu bylo! Severní obzor má karmínově červený nádech. Protože je ale z okna dost omezený výhled, vydáváme se společně do 20. patra, kde jsou pozorovací podmínky o něco lepší. Tam se nám také aurora borealis ukázala v celé své kráse.

Zírala jsem na ten 70 stupňů široký a 30 stupňů vysoký červenající se pás jako u vytržení. Probral mě až



Stručný náskres situace kolem polární záře 6. listopadu nad Prahou. Ovály znázorňují nejjasnější popisované proudy.
Autor: Michal Švanda

Michal otázkou, komu má zavolat, tak jsem řekla, že nejlepší bude brknout Jirkovi Duškovi. Zatímco telefonuje ještě pár dalším lidem, sleduji, jak červená barva v různých oblastech zintenzivňuje a pak zase zeslabuje. Oblasti byly tři, cca 30 stupňů široké. U té vpravo se mi zdálo, že se uvnitř objevil bílý pás rovnoběžný s horizontem, který ale asi po deseti minutách již nebyl patrný. Zkousím se také dívat skrz triedr (7x50), ve kterém má obloha jemně růžový nádech a za takto barevným závojem jsou vidět hvězdy. Pohled pouhým okem je ale mnohem hezčí.

04:49 Jirka volá zpátky Michalovi, aby šel poslat IAN alert.

04:50 Těsně po Michalově odchodu se začíná dít něco naprosto nádherného, co se mi ani slovy určitě nepovede dostatečně dokonale popsat. V prostředním oblaku se najednou velice rychle rozjasňuje oblast o šířce 15 stupňů a výšce 20 stupňů (situovaná přibližně do souhvězdí Cephea). Červená barva nabírá ohromnou rychlostí na intenzitě, odhadla jsem, že v konečné podobě – která nastala během 10ti (!) vteřin od začátku zjasňování, byla asi o 300 procent jasnější než původně! Byla to prostě nádherna! Něco naprosto nepopsatelně krásného! Jak tam tak sedím s nosem přitisknutým na okně a kochám se tou nádhrou, najednou si uvědomuji, že Michal teď někde sedí u kompu a tohle třeba vůbec nevidí, protože kdo ví, jak dlouho to bude trvat. „Musím pro něj, ať o to nepříjde!“, prolétlo mi hlavou těsně před tím, než jsem se do ní praštila o velkou železnou traverzu pod kterou jsem seděla. V té euforii jsem na její přítomnost nad mou hlavou trochu pozapomněla a ona mi teď o sobě dala sakra tvrdě vědět. Chvilku jsem nevěděla, kdo jsem, kde jsem a co tam dělám, ale po pár vteřinách jsem se probrala a letěla pro Michala. Potkala jsem ho zrovna, když vycházel z výtahu. Začala jsem před ním poskakovat, zběsile rozhazovat rukama a z hrdla se mi dralo něco jako: „Honem, poood', děléééj, je to nádhra, to musíš vidět!!! Je to úplně červený!!!“... Když jsme dorazili k oknu, červen už sice byla o malinko slabší, ale pořád to byla nádhra.

05:00 Zjasnění se vytratilo. Do konce pozorování zůstalo tím nejkrásnějším, co nám tahle záře předvedla. Následovalo ještě několik hezkých, ale slabých zjasnění postupně ve všech třech oblastech.

05:25 Po záři není ani stopa. Nad obzorem se začínají objevovat mraky, od horizontu stoupá oblačnost. Já mám bouli na hlavě a nádherný pocit v srdci z toho, co jsem právě viděla. Tak přeci se mi podařilo vidět polární záři! Konečně!

Nakonec mi nezbyvá než potvrdit přísloví, že 's jídlem roste chuť', protože už teď se strašně těším, až se mi poštěstí vidět další.

Jana Adamcová

Již mnohokrát jsem držel hlídku u počítače od večera do pozdních ranních hodin v naději, že se i v Praze nakonec roztáhne a já uvidím ten skvělý jev polární záře. Smůla tomu vždy chtěla, že mi nezbylo, než trpělivě přijímat emailové zprávy o jejím spatření v nejrůznějších místech České republiky a jen smutně vyhlížet mraky v tlusté oblačnosti.

Ani tentokrát jsem nechťel vůbec nic nechat náhodě. Proto jsem krátce před půlnocí zasedl k počítači, nalistoval stránku z on-line ciferníky kosmického počasí a hlídal a hlídal... Kolem půl jedné jsem si všiml, že spadl datový tok z družice ACE. Ještě chvíli jsem jen tak bezvýsledně klikal a pak po poradě s dalšími indexy se rozhodl, že půjdu přeci jenom už spát, totálně unavený po celodenní práci na praktických z fyziky.

Bylo půl páté našeho času, když jsem se samovolně probudil. Vylezl jsem z postele a přeci jen pro jistotu vyhlédl z okna. Rozespalým okem jsem si všiml červeného oblaku na blokem B našich kolejí, ale nevěnoval jsem tomu příliš pozornost. Nastartoval jsem XWindows a na počítači opět nalistoval on-line ciferníky. Datový tok z ACE stále ještě nefungoval, ale ukazatel geomagnetické aktivity byl nadoraz v červeném. „Už jim to zase nefunguje,“ ušklíbl jsem se a rázem mi svítilo. Rychle jsem pohlédl znovu z okna a došlo mi, že to, na co se dívám, není vůbec nic jiného, než obrovský krvavě červený mrak aurory v sou-

hvězdí Ještěrky. Všiml jsem si kontrastu barev polární záře a toho, co způsobuje velkoměsto. Již nikdy neřeknu, že sodíkové lampy způsobují červené odlesky na mracích. Aurora je červená, sodíkové odlesky jsou něco mezi žlutou, a oranžovou. Bylo 4:25.

Pak už to šlo všechno ráz na ráz. Kochal jsem se asi tak dvě minuty, než jsem vzbudil svoji dívku, která v rozespalosti také netušila, co se děje. Jeden pohled z okna a upalovali jsme do chodby dvacátého patra, z níž je nejlepší výhled nad severní obzor. Pohled z okna nad severozápadní obzor se s severním panoramatem Prahy vůbec nedá srovnat. Celý severní obzor byl v krvavé mlze.

Začal jsem obvolávat známé, ale kreditu je zoufale málo. Spousta z nich má vypnutý mobil, takže o tu nádheru zřejmě přijdou. Nejdříve Jirku Duška, který mi o pět minut volal zpět, že je potřeba poslat IAN alert a jestli ho můžu poslat. Oblak v Andromedě mezitím mírně zeslábl.

Letím zpátky dolů k počítači a posílám alert a dávám poslední zprávu na WAPO a budím spolu- bydlícího. A opět nahoru, u výtahu jsem se srazil se svou Janou, naprosto u vytržení, že se jí přímo před očima rozzářil mohutný oblak tam, kde by mělo být souhvězdí Keфеa.

4:56 Přesně nad severním obzorem jasně svítí červené světlo. Dynamicky se mění. Je to naprosto fantastické, s Janou nevíme, co říci. Je to nádhera.

4:59 Rudo je nad celým severem. Aurora hoří do výšky asi 30 stupňů v šířce kolem 70 stupňů kolem severu. Záře má tři výrazné proudy – jeden v Ještěrce, druhý v Keфеovi a třetí v Drakovi.

5:00 Proud v Keфеovi opět zesílil a stal se nejvýraznějším světlem na obloze.

5:06 Výrazné zeslabení aurorální aktivity, poární záře se stává snadno přehlédnutelnou.

5:10 Další pokles jasu, na jasu přidal pouze mrak v Ještěrce.

5:15 Zesílily krvavé fleky v Keфеovi a Drakovi. Nádhera se zřejmě blíží konci, nad městem začíná stoupat smog (že by Praha začala vstávat a vytahovat dopravní prostředky?)

5:27 Městský marast dosáhl do 20 stupňů nad obzor, vytvořila se slabá oblačnost a záře přestává být pozorovatelnou. Pomalu začíná svítat.

A my pomalu odcházíme spát. Ještě několik zpráv na WAPO, krátký rozhovor se šťastným Lukášem Králem a jdu spát. Doufám, že se mi ty jedinečné zážitky nevykouří z hlavy.

Aktivita je ještě teď, v době oběda, značně vysoká. A tak doufáme, že dneska se opět vyjasní, protože s „jídlem roste chuť“ (jak to komentovala moje dívka, když jsem v šest ráno spokojeně usínali).

Michal Švanda

Další událostí, která nepochybně nenechala žádného astronoma klidným, byl letošní návrat meteorického roje Leonid, především v noci ze 17. na 18. listopadu. Bohužel nám, co jsme byli shromážděni za účelem pozorování na hvězdárně v Úpici více než nepřálo počasí, takže jsme viděli jen pár Leonid noc před maximem. Na našich webových stránkách (<http://apo.astronomy.cz>) jsme poskytovali aktuální on-line servis (díky Lukáši Královi a Martinu Viláškovvi, díky samozřejmě patří také všem pozorovatelům, kteří přispěli), a tak jsem si dovolil vybrat některá pozorování, která přišla na naše webové stránky. Některé z nich mají původ v elektronické poště, proto je nechám bez diakritiky.

Zdravím všechny pozorovatele.

Dnes v noci (17./18.11.2001) jsem na svem pozorovacím stanovišti v Peci pod Snezkou, v Krkonosích, pozoroval promenne hvězdy a spatril jsem dva jasne bolidy patrici do roje Leonid.

1) Hvezdna velikost cca -7 mag, prulet stredem souhvezdi UMi (samozrejme smerem od radiantu z Leo), cas 02.58 UT. Bolid zanechal velmi vyraznou stopu, ktera byla ocima viditelna 3 minuty a byla na ni velmi dobre patrna deformace vlivem vetru ci vzdušnych proudů – utvorila se na ni smyčka podobna smyckam planet a behem doby pozorovatelnosti se posouvala smerem k severovýchodu. Stopa by-

la triederem pozorovatelná až do 03.05 UT a měla výraznou vnitřní strukturu – jakoby z rozdmýchá-
ných oblaků.

2) Hvezdána velikost cca -15 mag, průlet rozhraním souhvězdí Leo a LMi, měl tedy velmi krátkou
trajektorii. Bolid vrhal stíny a při přímém pohledu do něj mě rozbolely oči. Zanechal za sebou velmi vy-
raznou stopu, která sama prvních několik sekund oslnovala. Cas 03.19 UT. Behem minuty se stopa vli-
vem vetru zahmula, až po 3 minutách vytvořila elipsu. Stopa měla opět podobnou vnitřní strukturu ja-
ko u předchozího bolidu. Behem 26 minut (!!!!), kdy byla stopa očima pozorovatelná se stále roztaho-
vala směrem do souhvězdí CVn a do Boo. Stopa přestala být očima pozorovatelná v 03.45 UT.

Od obou bolidů mám načrtnuty s polohou bolidu i vyvojem stopy – pokud bude mít někdo zájem.
Jinak celková intenzita roje nebyla větší než 1 meteor za minutu po celou noc. K ránu lehky narůst frek-
vence meteorů.

S pozdravem Lubos Brat (<http://var.astro.cz/brat>)

POZOROVÁNÍ LEONID

Pavel Karas, Příbor (na zahradě domu), počasí: jasno, poměrně světlá obloha (mhv < 6 mag.), oko, tri-
edr 8x30 a SB 25x100, 17./18.11.2001

Státní svátek jsem oslavil skutečně aktivní činností na poli astronomie – přes pět pozorovacích hodin
za jedinou noc jsem neabsolvoval snad ani v Úpici.

Začal jsem lovem na nový Měsíc. Těsně před západem Slunce jsem jej vyhledal za pomoci triedru,
kompasu a Albiery. Podmínky byly vynikající a v 14:49 UT jsem při západu Slunce skutečně zazname-
nal úspěch. Bohužel mé počáteční nadšení ochablo, když jsem zjistil, že jeho stáří nebylo 1,4 dne (jak u-
vádělo Albiero), ale přes 50 hodin – konkrétně asi 52 h podle Selene nebo 57 h podle appletu
na moon.astronomy.cz.

Úzký srpek Měsíce se nacházel ještě vysoko nad obzorem a jelikož směrem na jihozápad od našeho
domu se horizont vine dost nízko, ještě přes hodinu nám náš vesmírný soused poskytoval úchvatnou po-
dívánu. Jak jsem se přesvědčil, nadšení byli i neastronomové.

O půlnoci – po příchodu z čajovny, kde jsme spolu se třemi přáteli zlikvidovali dva litry absolutně
koncentrovaného maté – začala nejprve moje sightseeing tour po peckách oblohy, kdy jsem svým přáte-
lům ukázal v sometu něco Saturna, Jupitera, fíhahá, M 42 apod. Tři minuty po půlnoci jsem rovněž
spatřil první mešas a stál za to. Návštěva po hodině odešla (8 stupňů pod nulou jim a ostatně ani mně
příliš nesvědčilo) a já se pustil nejprve do kresby M 42, pak jsem zhlédl M 79 a okem M 44. Mráz začal
neblaze působit na mé prsty a já se vykašlal na kreslení a po 0:30 UT jsem přešel konečně k hlavnímu
bodu programu. Zaměřil jsem se na oblast oblohy mezi Velkou Medvědicí a Orionem, tedy severně od
Lva. Venku jsem to vydržel ještě necelou hodinu a pak jsem dostal spásný nápad pozorovat z pohodlí
a tepla domova. Kupodivu se našlo i jedno nezamřžené sklo (ve výplni dveří na balkón) a já jsem mohl
pokračovat, sice omezen na oblast cca. 20° – 40° kolem Lva, ale zato neomezen teplotou vzduchu.

A některé ukázky přímo z on-line servisu z noci 17./18. listopadu:

00:10 – Ahoj, v Brně je nádherně jasno, občas kouknu přes okno od počítače, pokud budou lítat ja-
ko před třemi lety při památné akci kdy Codelovi zmrzl Bruce, určitě je uvidím i tak. Venku je -5 stup-
ňů, a to je taky asi tak magnituda od které to začíná být zajímavý. Hodně štěstí,

Leoš Ondra

02:13 – Jirka Dušek volá z Rýmařova v Jeseníkách, že poslední třičtvrtěhodinu létají trochu víc, síce to prý není jako v devadesátém osmém, ale odhadují tak 2 leonidy za 5 minut. Mají tam -10 stupňů, takže docela tuhnou. I tady v Ostravě už zřejmě lítají trochu víc. Jdu se konečně podívat ven.

Lukáš

03:18 (UT) – pod Denebolou -2 mag. – 5° – 0,5 s – ani ne vteřinu předtím se zablýsklo – doufám, že to byl nějaký ohňostroj :-O Pochopitelně se nejspis jedná o ten masak a ja ho nevidel!!! To mam za tu pracovitou, skoro probdelou noc? Lovce Leonid zdravi zklamany

Pavel Karas

5:30 – Ostrava – stále máme jasno, pozorovali jsme celou noc, několik členů opravdu na chvíli „vytuhlo“, ale už jsou opět vzhůru a pozorují. Až do této chvíle jsme viděli něco přes 60 meteorů. Některé z nich opravdu stály za to. Ten nejjasnější jsme odhadli asi na -10 mag se stopou trvající téměř 1 minutu.

Martin Vilášek

A to už je pro dnešek opravdu všechno. Pozorujte, těšíme se na shledanou u dalšího čísla.

Michal Švanda, Marek Kolasa

Obsah:

Nebeská představení, Marek Kolasa	1
Blízká setkání, Petr Scheirich	2
Blízkozemní planetka 1998 WT24 dosáhne 9 mag, Petr Scheirich	5
Kosmické počasí, Michal Švanda	6
Závislost MHV CCD kamery SBIG ST-7 na expozici, Tomáš Zajíc	15
Apači v Brně, Aleš Dvořáček	16
Jak „kreslit“ deep-sky objekty, Jan Skalický	17
Trpasličí tipy, Lukáš Král	19
Zajímavá pozorování	20



BÍLÝ TRPASLÍK je zpravodaj sdružení Amatérská prohlídka oblohy. Adresa redakce Bílého trpaslíka: Marek Kolasa, Dr. Martíňka 1, 700 30 Ostrava-Hrabůvka, e-mail: marek@ready.cz. Najdete nás také na WWW stránkách <http://apo.astronomy.cz/>. Na přípravě spolupracují Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně, Hvězdárna a planetárium Johanna Palisy v Ostravě a Hvězdárna v Úpici. Redakční rada: Tomáš Apeltauer, Jiří Dušek, Pavel Gabzdyl, Marek Kolasa, Lukáš Král, Rudolf Novák, Tereza Sedivcová, Petr Scheirich, Petr Skřehot, Michal Švanda, Martin Vilášek, Viktor Votruba. Sazba Michal Švanda a Marek Kolasa.

©APO 2001