

**KOSMICKÉ
ROZHLEDY****Z ŘÍŠE HVĚZD**

Věstník České astronomické
společnosti

Ročník 41

Číslo 3/2003

Vydává

Česká astronomická
společnost
IČO 00444537

Redakční rada

Petr Bartoš
Štěpán Kovář

Adresa redakce

Kosmické Rozhledy
Sekretariát ČAS
Královská obora 233
170 21 Praha 7

e-mail: kr@astro.cz

Jazykové korektury

Stanislava Bartošová

DTP

Petr Bartoš

Tisk

Jan Robeš, U Krbu 17,
Praha 10

Distribuce

Adlex systém

**Evidenční číslo
periodického tisku**

MK ČR E 12512

ISSN 0231-8156

NEPRODEJNÉ

určeno pouze pro členy ČAS

Vychází dvoutimesčně

Číslo 3/2003 vyšlo
29.5.2002

© Česká astronomická
společnost, 2003

Obsah**Úvodník**

Letní ČAS - Štěpán Kovář 2

Rozhovor

Největší detektor a spolupráce vědců – Štěpán Kovář 3

Anketa

Květnová a další zatmění – Petr Bartoš 6

Recenze

Vesmírná encyklopedie 7

Slet astronautů III. - Kosmonauti v Brně – Jiří Grygar 8

Hvězdárny

Hvězdárna v Ondřejově (1898) – Štěpán Kovář 10

Aktuality

Novinky z astro.cz 12

Voda na Měsíci?

(zatím) Nejvzdálenější galaxie

Kolem proměnné hvězdy AB Aur vznikají planety

Pozitiva černých děr

Železo - popel hvězd

Co se nachází v nitru Marsu?

Dohlédneme jednou až k velkému třesku?

– S Jiřím Grygarem hovořil Frederik Velinský 15

Maličké buldozery pro Mars – Pavel Koten 17

Voda na Marsu – Josip Kleczek 18

Kosmonautika

Cesta na Mars – Petr Bartoš 22

Mars Express přepraven do Bajkonuru

Mise: Pluto-Kuiper

Tvář americké kosmonautiky v roce 2004

Historie

František Kozelský devadesátiletý – Miloš Bura 24

Slunce

Výsledky redukce vizuálních pozorování Slunce za

r. 2002 – Vlastimil Neliba 25

Meziplanetární hmota

www.komety.cz – Jana Tichá 28

Země se střetla s asteroidem – Petr Sobotka 29

Úkazy

Petr Bartoš 30

Ze společnosti

Tisková prohlášení – Pavel Suchan 31

Zasedání Výkonného výboru – Petr Bartoš 31

Důležité adresy a spojení v ČAS – Petr Sobotka 32

Letní ČAS

Štěpán Kovář

V předešlém měsíci jsme měli možnost pozorovat řadu krásných zatmění a tak jsme s trochou nadsázky mohli hovořit o "měsíci stínů". Ve chvíli, kdy píšete tyto řádky, tak ještě nenastalo poslední z květnových zatmění, ale přesto věřím, že alespoň někdo z vás bude mít to štěstí jej vidět.

Naše Společnost má za sebou úspěšné absolvování Mezinárodního knižního veletrhu, kde jsme dali o astronomii a astronomické literatuře opět vědět. Jen jsme si trochu vydechli, začínáme se opět připravovat na Podzimní knižní veletrh, kde kromě jiného budeme udělovat cenu Littera astronomica. Tak nezapomeňte se 24. října za námi do Havlíčkova Brodu vypravit.

Na setkání zástupců sekcí a složek zazněl poměrně silně zastoupený pocit, že se vám ze strany Výkonného výboru nedostává informací. Nás to velmi překvapilo, a tak pro odstranění této skutečnosti budeme pravidelně zveřejňovat kontaktní spojení na vedení společnosti, složek i sekcí. Je to první krok a samozřejmě další budou následovat. Jsme tu pro vás, a proto by nás nesmírně mrzelo, kdybyste měli žít s pocitem, že váš hlas neslyšíme.

Přeji příjemný začátek léta.

Citáty ze soukromé sbírky Jiřího Grygara

Motto: Já je sbírám, jako lidi sbíraj známky nebo brouky...

"Uvedu vám příklad problému, který pro lidstvo navždycky zůstane záhadou: je to poznání chemického složení hvězd."

August Comte [1825]

Fotografie na obálce

Foto: Historický archiv AÚ Ondřejov, AV ČR

„Cestovní diazenitál, výrobek firmy J. J. Frič, idea prof. Fr. Nušla (foto z roku 1907).“

Diazenitál je astronomický přístroj k určování okamžiků průchodu hvězdy tzv. vertikálem, což je rovina kolmá k vodorovné rovině procházející stanovištěm pozorovatele. Vertikál vytváří síť poledníků v horizontální souřadnicové soustavě.

Největší detektor a spolupráce vědců

Štěpán Kovář

Rozhovor

O největším detektoru, jaký kdy lidé stavěli, o spolupráci vědců z celého světa i o účasti naší země na nebývalém vědeckém projektu jsem si tentokrát v Evropské laboratoři pro nukleární výzkum povídal s **RNDr. Rupertem Leitnerem, DrSc.** z Matematicko-fyzikální fakulty UK v Praze.

- 1) *Pane doktore, dříve než se Vás zeptám na jeden z největších budoucích experimentů zde v CERNu, mohl byste v krátkosti přiblížit, co se tu právě odehrává?*

V současnosti probíhá v CERNu zejména výstavba největšího urychlovače na světě - tzv. Large Hadron Collider (zkráceně LHC) a celkem čtyř soustav detektorů (Atlas, CMS, Alice a LHCb), které budou zaznamenávat případy interakcí urychlených částic. Tento urychlovač je umístěn ve 27 km dlouhém podzemním (asi 100 m hluboko) tunelu. V tomtož tunelu pracoval od roku 1989 do konce roku 2000 urychlovač vstříčných svazků elektronů a protonů, tzv. LEP. V urychlovači LHC budou urychlovány vstříčné svazky protonů na energii 14 TeV, tj. na energii desetkrát převyšující doposud největší urychlovač na světě v americkém FermiLabu.

Mezi čtyřmi experimenty jsou Atlas a CMS největšími experimenty a jsou zaměřeny na zkoumání srážek protonů, experiment Alice bude zkoumat především srážky těžkých iontů a LHCb je experiment specializovaný na velice zajímavou oblast částicové fyziky - produkci částic sestavených z druhého nejtěžšího kvarku bottom.



Možná víte, že před časem byl obdobný urychlovač budován rovněž v USA, ale projekt byl zastaven. Tak se stalo, že na projektu detektorů pro LHC pracuje komunita částicových fyziků z celého světa a lze bez nadsázky říci, že CERN se stane světovým centrem experimentální částicové fyziky na příštích 15 – 20 let. Dokončení výstavby urychlovače a jeho uvedení do provozu je plánováno v roce 2007.

- 2) *Atlas byl jeden z Titánů, který jako účastník vzpoury proti bohům byl za trest vyslán na západní kraj světa, aby tam svými bedry podpíral nebeskou klenbu. Lze najít nějakou spojitost mezi bájí a nově budovaným experimentem?*

Je zvykem dávat detektorům pojmenování, která jsou současně zkratkou jejich funkce. V případě Atlas je to „A Torroidal Lhc ApparatuS“.

Detektor Atlas bude určitě největším experimentálním zařízením na urychlovačích. Lze si ho představit jako vodorovně umístěný válec o délce 45 m a průměru asi 22 m a celkové váze okolo 7000 tun a v tomto smyslu srovnání s Titány sedí. Atlas je tvořen soustavou vzájemně se doplňujících detektorů a umožňuje jako celek velice přesné měření tzv. sekundárních vrcholů pomocí vnitřního detektoru, přesné měření hybnosti nabitých částic (vnitřní detektor a pro miony mionový detektor) a pomocí kalorimetrů přesné měření toku energie částic vzniklých hadronizací kvarků.

Kromě energie svazkových částic je důležitou charakteristikou frekvence srážek. Procesy, které budeme na LHC zkoumat, mají velice malou pravděpodobnost a pro plné využití potenciálu LHC je nezbytné, aby urychlovač pracoval s frekvencí jedna miliarda

sražek za sekundu. Z tohoto obrovského množství bude vybráno pouze 100 zajímavých případů každou sekundu, tj. jeden z deseti milionů. I tak bude celkový objem uložené informace o těchto případech více než milion gigabajtů za rok. Zvládnutí tak obrovského množství dat je problém zajímavý pro počítačové experty.

3) *Dá se jednoduše odpovědět na dětskou otázku „Proč to všechno a co vlastně hledáte“?*

Velice stručně řečeno hledáme podstatu mechanismu spontánního narušení symetrie v elektroslabých interakcích, tj. odpověď na otázku po původu nenulové klidové hmoty většiny elementárních částic. Dále zkoumáme symetrii mezi částicemi s poločíselným spinem, tzv. fermiony a částicemi s celočíselným spinem – tzv. bosony.

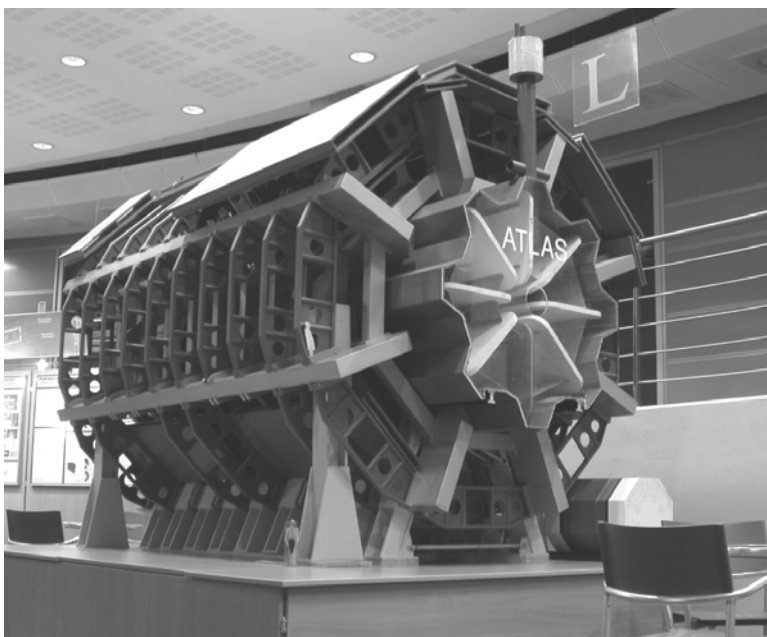
Všeobecně se ovšem také očekává objevení dosud neznámých jevů nebo částic. Podobně tomu bylo vždycky, když se otevřela do té doby nedostupná oblast energií.

4) *Když se zeptám „A stojí to lidstvu za to, vynaložit takové úsilí?“, vím, že se vlastně tážu po smyslu celé vědy, ale řekněte, nenapadají vás někdy podobné otázky?*

Tyto otázky jsou samozřejmě legitimní a v případě fyziky částic lze odpovědět, že kromě toho, že je bezpochyby, stejně jako i jiná odvětví vědy, součástí kultury lidstva, má také řadu aplikací, které jsou běžně používány v praxi. Kromě velmi známé skutečnosti o použití urychlených částic v lékařství nebo např. v defektoskopii, je možná užitečné připomenout, že dnes na celém světě používaný systém WWW byl vyvinut v CERN. Před časem jsem četl zajímavou úvahu o porovnání prostředků vynaložených na fyziku částic s neporovnatelně větším růstem ekonomických ukazatelů díky rozšíření WWW.

5) *Když procházím halami, kde se skladují budoucí komponenty nebo týmy techniků montují první části detektorů, člověk se naprosto sklání před lidskou dovedností. Vznikají tu doslova chrámy vědy. Jak na vás působí toto nebývalé dobrodružství lidstva, kdy nápady a plány se stávají skutečností?*

Určitě je zajímavé a inspiřující být uprostřed výstavby detektorů pro LHC. Mohu Vám říci, že jsem se za poslední dva roky mnoho přiučil v mechanice a elektronice. I tak mi ale zůstává hluboký respekt před inženýry, kteří navrhují a realizují tyto projekty.



6) *Patříte mezi vrcholový management experimentu, řekněte, jaké to je řídit spolupráci tisíci osmiset vědců z více než 150 laboratoří?*

Musím Vás poopravit - působím jako vedoucí projektu hadronového Tile kalorimetru. Tento projekt čítá asi 200 odborníků z 24 ústavů z Evropy, USA, Asie a Jižní Ameriky. Tile kalorimetr je obrovské zařízení o celkové váze asi 3000 tun a sám jste měl možnost jej vidět během montáže na povrchu. V současnosti se těžiště prací, které bylo dposud v jednotlivých laboratořích, přesouvá do CERN a bezprostřední řízení se poněkud zjednodušuje, vyžaduje však téměř trvalou přítomnost v CERN.

Hadronový Tile kalorimetr pracuje na principu měření množství světla uvolněného ionizací molekul polystyrénu ve scintilačních destičkách umístěných v ocelovém absorbátoru.

Není bez zajímavosti, že všechny ocelové absorbátory byly dodány z ČR a rovněž byly v ČR vyrobeny zdroje vysokého napětí a optické směšovače světla pro 10 000 fotonásobičů,

jež převádějí světelný signál na elektrický. Skupina českých fyziků, studentů, inženýrů a techniků má v projektu Tile kalorimetru vynikající pověst.

7) *Kdy to vše má být spuštěno a vidíte před sebou nějaké zásadní překážky?*

Urychlovač bude spuštěn v roce 2007 a poslední informace ukazují, že práce zatím pokračují podle plánu. Co se týká detektoru Atlas – jeho instalace začne vlastně již v dubnu 2003 a bude pokračovat až do konce roku 2006. Existuje podrobný plán výstavby detektoru a tento je pravidelně upřesňován a doladován.

8) *Kolik pracuje českých odborníků na experimentu? A co je hlavní náplní této spoluúčasti?*

Na projektu Atlas pracují fyzici, technici a inženýři ze tří českých institucí – Karlovy Univerzity, Akademie věd ČR a ČVUT. Kromě již zmiňovaného kalorimetru TileCal se naši odborníci podílejí na výstavbě pixelových a stripových křemíkových detektorů vnitřního detektoru, na modelování interakcí protonů a na přípravě fyzikálního programu celého experimentu. Celkový počet odborníků přímo zapojených do experimentu je proměnlivý, ale jádro tvoří přibližně třicet lidí. Tento údaj a rovněž složení týmu se mění podle toho, v jaké fázi se budování detektoru nachází.

9) *Jaký konkrétní přínos pro Českou republiku potažmo pro vás spatřujete v účasti na budování experimentu?*

V etapě budování experimentu je nezanedbatelným přínosem podíl českých firem na dodávkách částí experimentálního zařízení. Z dlouhodobé perspektivy je účast v projektu Atlas zajištěním budoucnosti částicové fyziky v ČR a pro mě osobně jsou to rovněž nesmírně cenné zkušenosti získané při vedení projektu TileCal v CERN.

10) *Co představuje z praktického hlediska, když se řekne „Česká republika se zapojila do experimentu ATLAS“?*

Prakticky to znamená získat financování projektu a formálně se zapojit do experimentu podpisem tzv. Memorandum of Understanding. Takto řečeno to vypadá velice jednoduše, ve skutečnosti tento fakt skrývá obětavou práci a porozumění mnoha lidí u nás.

11) *Jak dlouho to trvalo než jsme se připojili?*

Projektu Atlas se účastníme od jeho prvopočátků v roce 1992. Podíleli jsme se již na přípravě prvního oficiálního dokumentu. Po účasti ČR v experimentu Delphi na předešlém urychlovači LEP byla účast v experimentu Atlas přirozeným pokračováním v jednom z hlavních projektů CERN.

12) *Jaké jsou vaše osobní očekávání a dokážete odhadnout, jakým směrem to všechno posune naše znalosti?*

Pro mě osobně je tato skutečnost výjimečná – poprvé a pravděpodobně naposledy v životě (uvážím-li dobu 10-15 let potřebnou k realizaci podobných projektů) být u takového projektu od jeho začátku až do spuštění a zpracování experimentálních dat. Jak jsem již zmínil, největší posun našich znalostí by přinesl objev nových částic nebo jevů. Výsledky z LHC pak budou hrát asi nejvýznamnější roli při plánování budoucích velkých experimentů.

13) *Na závěr mi dovoluje osobní otázku. Jste v samém centru dění, znáte harmonogramy prací, rozpočty, problémy institucí i přání vědců. Nemáte někdy strach, že to celé nemusí dopadnout nebo zde takový pocit snad ani nikdo nemá?*

Otázka financování projektu je nesmírně důležitá. Za neméně důležitou ale považuji také motivaci lidí pracujících na projektu. Tento aspekt mohu bezprostředně ovlivnit. Co se týká financí, vím, že vedení Atlas má jasný finanční plán a veskrze pozitivní přístup grantových agentur z jednotlivých zemí je odpovědí na Vaši otázku.

Děkuji za rozhovor.

Květnová a další zatmění

Petr Bartoš

Anketní otázky:

- Viděli jste přechod planety Merkur přes sluneční kotouč 7.5.2003?
- Kolik zatmění Slunce jste již viděli a pojí se k nim nějaké zajímavé zážitky?
- Jak hodnotíte zájem novinářů a kvalitu jimi poskytovaných informací, například v souvislosti s úkazy v květnu 2003?

Pavel Suchan, Tiskový tajemník ČAS, Štefánikova hvězdárna

- Ano. Viděl jsem ho dokonce poprvé v životě. Meteorologové si s námi v předvečer trochu pohráli, protože předpověď dávala šanci spíše pro jižní část republiky, zatímco v Praze mělo být spíše zataženo. S posledními mraky jsme se ale rozloučili brzy po začátku úkazu. Na Štefánikovu hvězdárnu na Petřín přišlo 350 lidí.
- Viděl jsem jedno prstencové (Maroko 1994), jedno úplné (Maďarsko 1999) a řadu částečných. První ještě jako školák se začouzeným sklíčkem v šedesátých letech. Rád vzpomínám na prstencové zatmění Slunce v Maroku. Po celou cestu Marokem pohyb našich dvou expedičních nákladů monitorovala marocká policie. V den zatmění k nám pak přijel vysoký policejní velitel, aby nás „ohlídal“ (široko daleko nikdo nebyl). Zato ještě týž den večer, když jsme se zastavili u Atlantiku a chtěli se najíst a vykoupat, nás příslušník armády okamžitě posílal od pobřeží. Stačila ale jedna blondýnka v plavkách a byl ochoten na chvíli zapomenout, odložil kvér do rákosí, sundal uniformu a skočil šipku do půlmetru hlubokého moře. V Maroku jsme se často pohybovali ve vysoké nadmořské výšce. Zato v roce 1999 u Balatonu najít kopec s dalekým výhledem do krajiny (kvůli letícím stínům) byl vysilující zážitek. Těším se na 31.5.2003. Ať jsem se ptal kohokoliv, nikdo si nepamatuje, že by viděl vycházet už zatmělé Slunce. Měl by to být silný emotivní zážitek.
- Velmi dobře. Noviny, rádia i televize bez rozdílu o květnových úkazech obšírně a často informovaly. Informace novináři bohužel velmi často zkreslují. Nějaké chyby jsem zaznamenal i v tomto „květnovém“ případě, ale celkově to hodnotím pozitivně. Podle mého názoru dělá také hodně to, když se novinářům předem poskytne písemný text, ze kterého mohou čerpat. Tohle kritérium splňují např. tisková prohlášení České astronomické společnosti. Na rovinu řečeno – můžeme se také těšit z toho, že astronomie je atraktivní obor, o kterém se dobře píše. Jak říkají na Tiskovém odboru Akademie věd – „Jo, na tiskovkách astronomů je vždycky plno“.

Petr Sobotka, člen VV ČAS, Sekce B.R.N.O. – ČAS, MEDÚZA

- Takový vzácný úkaz jsem si nemohl nechat ujít, i když vstávání je u mě vždycky problém. Mám okna na tři světové strany, takže jsem přechod pozoroval přímo ze svého bytu. Obraz Slunce jsem si promítal dalekohledem o průměru 70 mm. Musím se přiznat, že nebýt výjimečnosti úkazu, tak mě téměř ničím nenadchl. Malinká tečka nekonečné hodiny se ploužící přes světlý kotouč pro mě opravdu žádný emocionální prožitek neznamenala. Zajímavější bylo prohlížet si průběh přechodu na internetu z velkých teleskopů a družic. Nicméně i tak se těším na příští rok, kdy bude možno sledovat přechod Venuše.
- Zatím jsem viděl pouze dvě zatmění. Nejprve částečné v roce 1997, které jsem pozoroval večer na hvězdárně ve Vyškově. Na malou hvězdárnu tehdy přišlo neuvěřitelných 120 lidí a bylo opravdu těžké nečekaný dav zvládnout. Opravdovým zážitkem bylo úplné zatmění Slunce v létě 1999. V Maďarsku u jezera Balaton jsme měli velkou kliku na počasí. Hodinu před zatměním se zatažená obloha roztáhla a po zatmění se zase zatáhla. Zážitků z expedice do Maďarska mám mnoho, začalo to tím, že hlavní organizátor se v hodinu odjezdu vůbec nedostavil k autobusu, a tak posádka odjela sama. Nikdo nevěděl kam vlastně jedeme, jak to bude probíhat, takže to byla celkem anarchie. Nejvíce mě překvapilo, když nás v Budapešti zastavila policejní hlídka a po zjištění, že jsme Češi, požadovali čtyři plechovky piva a pak nás nechali jet.
- S novináři je to vždy těžké. Nejsou to odborníci na danou problematiku, takže se často dopouští někdy i fatálních omylů. Nemám dobrý přehled, jak informovali o květnových zatměních, ale považuji za velmi užitečné, že Česká astronomická společnost při této příležitosti vydala svá tisková prohlášení. Mají-li novináři kvalitní informace, jaké prohlášení ČAS obsahují, dopouští se ve svých článcích či reportážích menšího množství chyb.

Proměnářské CD

<http://var.astro.cz/brno/>

Recenze

Smyslem tohoto projektu je shrnout na jediné místo všechny užitečné pomůcky, které potřebuje pozorovatel proměnných hvězd či zájemce o tento obor. Na CD jsou všechny naše mapky proměnných hvězd, časopis Perseus, Cirkulář, programy, katalogy apod. Až na výjimky obsahuje CD výsledky práce českých astronomů, většinou členů Sekce pozorovatelů proměnných hvězd České astronomické společnosti.

Obsah: Petr Sobotka, Luboš Brát, Ondřej Pejcha, Lukáš Král, Miloslav Zejda, Michal Haltuf, Karel Mokřý a další.

Intro a ovládání: Michal Haltuf

Grafika: Luboš Brát

Obálka: Martin Vilášek, Petr Sobotka

Vedoucí projektu: Petr Sobotka

Objednávky vyřizuje Petr Sobotka, Hvězdárna a planetárium M. Koperníka, Kraví hora 2, 616 00 Brno, sobotka@eastnet.cz. Cena 1 ks pro členy Sekce je 60Kč/80Sk, pro nečleny 80Kč/110Sk + poštovné a balné.



Foto k článku na str. 32 - Setkání složek ČAS
Luboš Perek vzpomíná na Vojtěcha Letfuse

Zpravodaje složek ČAS

Perseus

interní zpravodaj sekce B.R.N.O.

Perseus je časopis věnovaný výhradně tematice proměnných hvězd (zákrtyových i fyzických) a příbuznému oboru stelární astronomie. Vychází 6x ročně a členové B.R.N.O. - sekce pozorovatelů proměnných hvězd ČAS jej dostávají zdarma.

JihoČAS

občasník Jihočeské pobočky ČAS

Pobočka ČAS v Českých Budějovicích vydává čtyřikrát ročně členský zpravodaj JihoČAS, který přináší články z astronomie a příbuzných věd, informuje o nejnovějších astronomických objevech, přibližuje historii jihočeské astronomie a podává informace o organizačních záležitostech pobočky ČAS a o programech Hvězdárny a planetária České Budějovice s pobočkou na Kleti.

Corona Pragensis

zpravodaj Pražské pobočky ČAS

Corona Pragensis (CrP) je zpravodaj Pražské pobočky České astronomické společnosti. První číslo vyšlo v květnu 1993. Vychází asi 11x ročně v rozsahu 8 stran. Zpravodaj dostávají všichni členové Pražské pobočky ČAS.

Slet astronautů III. - Kosmonauti v Brně

Jiří Grygar

Po dramatickém závěru sletu astronautů v říjnu 2001 (viz KR 39 (2001), č. 4, str. 5 a 40 (2002), č. 2, str. 16) se v kuloárech Generálního štábu Armády ČR dosti vážně uvažovalo o gala repríze, kdy by byli znovu pozváni všichni astronauti s československými kořeny k parádnímu sletu konce srpna 2002. Lákavá možnost však ztroskotala na neodkladných povinnostech některých prominentních účastníků, takže termín akce se nepodařilo sladit s jejich jinými závazky. Dnes už je zřejmé, že se takové setkání asi už nikdy neuskuteční. Tím více si musíme zpětně považovat oněch dvou sletů v říjnu 2000 a 2001. Všichni účastníci setkání s astronauty v Praze, Brně, Pardubicích, Uherském Brodě, Lukavici u Přeštic, Herálci u Humpolce i na dalších místech republiky jistě potvrdí, že to byly jedinečné chvíle v našich životech. Není divu, že mne proto mile překvapilo, když mi doc. Zdeněk Pokorný koncem loňského roku sdělil, že se na letošní březen chystá slavnostní setkání kosmonautů v brněnském planetáriu, jako připomínka 25. výročí kosmického letu prvního československého kosmonauta plk. Ing. Vladimíra Remka. Do poslední chvíle sice nebylo přesně známo, kdo všechno kromě jistých Vladimíra Remka a Oldřicha Pelčáka přijede, ale jména, která byla ve vzduchu, slibovala jedinečný zážitek.

Spolupořadatelem slavnostního setkání "Pohledem kosmonautů" byl kromě Hvězdárny a planetária M. Koperníka Mezinárodní nadační fond moskevské Státní letecké technické univerzity C. E. Ciolkovského a dalším organizátorem i hlavním sponzorem brněnská zahraničně-obchodní společnost ALTA a.s. Podrobnosti o celé akci i pozvaných osobnostech najdete na internetu na adrese: kosmonauti.hvezdarna.cz

Setkání v Brně na Kraví hoře se uskutečnilo za krásného předjarního počasí v pondělí 10. března 2003 odpoledne i večer a mělo tři hlavní vrcholy. Začalo tiskovou konferencí pro novináře, kterou vedl zástupce ředitele HaP MK Mgr. Jiří Dušek, který představil kosmonauty i další vzácné hosty. Z Ruska přiletěli kosmonauté Alexej Alexandrovič Gubarev (*1931), Vitalij Ivanovič Sevastjanov (*1935) a Valerij Ivanovič Tokarev (*1952), doprovázeni kosmonautickými odborníky prof. Markem Liberzonem (prezident zmíněného nadačního fondu) a prof. Vladimírem Petrovičem Sokolovem (děkan fakulty inženýrství, letectví a kosmonautiky Ciolkovského univerzity). Další tři kosmonauti byli fakticky domácí, tj. kromě oslavence Vladimíra Remka (*1948) jeho náhradník z r. 1978 Oldřich Pelčák (*1943) a konečně slovenský kosmonaut Ivan Bella (*1964), jenž ovšem dlouhá léta působil jako vojenský pilot v jihočeské Bechyni.

Když se po představení vzácných hostů rozhostilo v sále planetária trapné ticho, vzpomněl jsem si na velmi podobně probíhající tiskovou konferenci s astronauty, jež se v témže sále odehrála před necelým rokem a půl, kdy na pódiu kromě O. Pelčáka a V. Remka stanuli E. Cernan a J. Blaha; to trapné ticho jsem zkrátka už jednou slyšel. Opravdu nedovedu pochopit, jak se mohli novináři nepřipravit na tak vzácnou příležitost vyzpovídat osobnosti, které patří k legendám světové kosmonautiky uplynulého století. Nakonec se přece jenom trochu diskutovalo, zejména o problematice Mezinárodní kosmické stanice po nedávné havárii Columbie, ale čekal jsem, že novináři budou mnohem dotěrnější; tohle byla promarněná příležitost.

To už mnohem líp dopadly umělecké soutěže s kosmickou tematikou pro mládež, které před setkáním uspořádala brněnská hvězdárna, a to jednak soutěž výtvarná a jednak literární. Ceny vítězům předával osobně Vladimír Remek, který ostatně na brněnské hvězdárně v astronomickém kroužku kdysi začínal, a také proto si právě Brno vybral ke slavnostnímu setkání. Obrovský zájem provázelo pak hlavní setkání kosmonautů s veřejností, jež se uskutečnilo za účasti velvyslanců Ruska v ČR a ČR v Rusku, představitelů Jihomoravského kraje a města Brna a zejména pak fandů kosmonautiky v podvečer, a jež jsem měl tu čest moderovat. Nejprve jsem připomněl, že přítomní kosmonauté létali na pěti typech kosmických plavidel (Sojuz, Saljut, Mir, raketoplán a ISS) a dohromady strávili v kosmu veletucet dnů, z toho nejvíce (56%) V. Sevastjanov. Po čtyřech z nich jsou pojmenovány planety: (2544) - Gubarev, (2552) - Remek, (6149) - Pelčák a (22901) - Ivanbella. Pak dostali všichni kosmonauti tutéž první otázku: "Co vám kosmonautika dala a vzala?" Odpovídali v pořadí od nejmladšího k nejstaršímu a jejich odpovědi se kupodivu docela lišily. Někteří připustili, že jim kosmonautika vzala velký kus soukromí a nutí je velmi vážít své kroky na veřejnosti. Jiní - zejména ti starší - však o žádných "krásných ztrátách"

nehovořili a vyzdvihovali to, co jim kosmonautika dala: uskutečnění chlapeckých snů, možnost setkávání s výjimečnými osobnostmi světové kosmonautiky, ale i politiky a dalších oborů lidské činnosti. Po krátkém obrazovém dokumentu o historickém letu Vladimíra Remka pak kosmonauti odpovídali v obráceném věkovém pořadí na druhou společnou otázku: "Jak vidíte budoucnost pilotované kosmonautiky?"

Ta otázka měla přirozeně další rozměr vinou nedávné tragické havárie raketoplánu Columbia, ale navzdory tomu většina odpovědí se nesla ve velmi optimistickém duchu. Kosmonauti uváděli, že jako vojenští či zkušební piloti zažili řadu tragických havárií, jež postihly třeba i jejich nejbližší přátele, a pochopitelně za ně truchlili. Pokaždé si však uvědomili, že létání a tím spíše kosmonautika je tak velkou výzvou pro lidstvo, že člověk pokaždé překoná pochopitelný lidský zármutek a znovu usedne do kabiny špičkového stroje. Nikdo z nich tudíž vůbec nepochyboval o tom, že pilotovaná kosmonautika pokračovat bude a že se odborníci poučí z tragických chyb tím, že budou konstruovat dokonalejší a bezpečnější kosmické lodi.

Přirozeně se mluvilo i o vyhlídkách pilotovaného letu na Mars, které je zřejmě mnohem vzdálenější, než si laická veřejnost představuje. Bez ohledu na havárii Columbie je totiž potřeba pro takový let vykonat ještě velké množství výzkumů a uskutečnit rozsáhlé zkoušky, protože osamělá kosmická loď, vzdálená celé měsíce letu od případného nouzového návratu na Zemi, musí být nesrovnatelně bezpečnější než dosavadní kosmické prostředky, aby bylo možné uskutečnit okružní let na Mars s lidskou posádkou. Zdálo se mi, že tato otázka mířila přesně do černého, neboť čím dál vzrušenější debata mezi samotnými kosmonauty přerůstala ve velmi odbornou a technicky podrobnou diskusi, připomínající spíše vědecký seminář než setkání s laickou veřejností. Naštěstí na zmíněné internetové adrese naleznete úplný zvukový záznam i s českým překladem profesionálních tlumočnic, které ovšem měly v těch chvílích opravdu plná ústa práce, jak zachytit alespoň přibližně myšlenky, jež ve vzrušené konverzaci zazněly.

V této části večera zasáhli do programu také prof. M. Liberzon a prof. V. Sokolov, kteří se mj. podíleli na konstrukci ruského raketoplánu Buran, a tak jsem jen litoval, že nemáme více času, protože bylo zjevné, že bychom si byli vyslechli mnohé dosud neznámé informace doslova od pramene. Kvůli časové tísně nebylo možné dát v diskusi slovo ani posluchačům v sále. Někteří mi totiž poslali písemné dotazy, které byly místy tak zajímavé, že kosmonauti by je jistě s chutí a erudicí zodpověděli. Zvlášť bych chtěl vyzvednout ohleduplnost všech tří domácích účastníků besedy, kteří si byli oné časové tísně dobře vědomi, a odpovídali co nejstručněji, aby tak poskytli více prostoru svým ruským protějškům. Není ovšem vyloučeno, že se v budoucnu podaří uskutečnit právě v Brně samostatné setkání právě našich domácích kosmonautů a vůbec nepochybuji o tom, že si příznivci kosmonautiky přijdou znovu na své.

Na přípravě setkání se podíleli všichni pracovníci Hvězdárny a planetária v Brně, kteří si za svůj výkon jistě zaslouží uznání všech, kdo tuší, že to nebyla procházka růžovým sadem. Zvlášť oceňuji, že prostřednictvím zmíněné internetové stránky si mohou alespoň zčásti vychutnat jedinečnou atmosféru celého setkání i ti, kdo neměli možnost účastnit se jubilejního setkání s kosmonauty osobně.

Body pro astronomii na IX. valném shromáždění Učené společnosti ČR

Ve dnech 19. a 20. května se konalo v budově Akademie věd ČR v Praze IX. valné shromáždění Učené společnosti ČR. Během zasedání byly mimo jiné předávány výroční ceny Učené společnosti za vynikající vědecké výsledky. V prestižní kategorii seniorů byly uděleny dvě, z nichž jedna připadla poprvé v osmileté historii udělování těchto cen astronomovi - RNDr. Pavlu Spurnému, CSc. z Astronomického ústavu AV ČR v Ondřejově – za výzkum meteorů a meteoroidů, zejména s přihlédnutím k objevu a dráhové analýze meteoritu Neuschwanstein ze 6. dubna 2002. Cenu ve výši 100 tis. Kč sponzorovala a.s. Léčiva, Praha.

V závěru zasedání bylo ve dvoukolových tajných volbách zvoleno 21 nových členů Učené společnosti, mezi nimi ředitel Astronomického ústavu UK v Praze Doc. RNDr. Petr Harmanec, DrSc. Současně byli zvoleni 4 zahraniční čestní členové, kromě jiných též vedoucí vědecký pracovník Státních observatoří pro optickou astronomii v Tucsonu v Arizoně a náš krajan RNDr. Ivan Hubený, CSc.

Blahopřejeme všem třem znamenitým odborníkům k tak významnému ocenění jejich vědecké práce v astronomii resp. astrofyzice.

Jiří Grygar

Hvězdárna v Ondřejově (1898)

Štěpán Kovář



Historie hvězdárny je neodmyslitelně spjata s neobyčejným úsilím Jana a Josefa Fričových. Tito bratři se narodili jako synové revolučního demokrata, básníka a spisovatele J.V. Friče, který žil ve vyhnanství ve Francii. Rodina se po osmi letech roku 1868 vrátila do Prahy. Otec však ještě dalších 11 let musel zůstat ve Francii. Po střední škole začal starší Josef studovat na Karlově univerzitě a Jan na České technice.

Jan byl velmi nadaný na přesnou mechaniku a patrně jeho přičiněním si doma založili malou laboratoř a dílnu. Přáním obou bratrů bylo věnovat se co nejvíce astronomii. Královská věda však nedávala mnoho nadějí na obživu, a proto se rozhodli opustit akademickou dráhu a zřídit si mechanickou dílnu. Ta jim měla poskytnout finanční prostředky k vlastní astronomické práci. V listopadu 1883 (Josefovi bylo 22 a Janovi 20 let) se přestěhovali na pražské Vinohrady poblíž Nuselských schodů, do staré, sešlé usedlosti Chleborádky, kde založili firmu Josef a Jan Frič, dílna pro přesnou mechaniku.

První zakázkou byl reflektor s kovovým zrcadlem pro profesora Vojtěcha Šafaříka, který si nad Groebovými sady postavil hvězdárnu. Roku 1885 se bratrům zdařily první české astrofotografie, které byly na výstavě v Oportu oceněny zlatou medailí. Ale astronomické zakázky se nehrnuly, a tak se bratři na radu chemika K.C. Neumanna začali věnovat výrobě strojů pro cukrovarnictví. Ta se záhy stala nejdůležitějším zdrojem příjmů a přispěla tak k rychlému rozvoji malé firmy bratrů Fričových. Přístroje mnohdy originálních konstrukcí zaznamenaly velký úspěch. Jejich polarimetr byl přijat za úřední normál USA. Rozhodující vliv pro jejich firmu měla účast na jubilejní Zemské výstavě v roce 1891 v Praze. Byl to komerční úspěch, který tolik potřebovali. Zvýšený objem zakázek již nemohli realizovat ve svých dílnách pod Nuselskými schody, a proto v roce 1895 koupili dům v Krameriově, nynější Americké, ulici č. 233. Dům upravili pro potřeby továrny a na půdě dokonce zřídili svoji první observatoř, odkud fotografovali vlastnoručně zhotoveným astrografem. Bohužel uprostřed nejsmělejších a nejradostnějších plánů 21. ledna 1897 mladší z bratrů Jan zemřel na zánět slepého střeva.

O rok později 21.1. 1898 dr. Josef Jan Frič (přijal křestní jméno po bratrovi) koupil za 900 zlatých zalesněný kopec Manda (Fričem přejmenovaný na Žalov) nedaleko obce Ondřejov u

Prahy, kde chtěl vybudovat vysněnou hvězdárnu. Odkoupení pozemků nebylo snadné, neboť někteří majitelé své pozemky nechtěli prodávat jen proto, aby na nich byla vybudována observatoř. Tehdy dr. Fričovi velice pomohla slečna Eleonora Gayerová z Ehrenbergů, operní pěvkyně v Národním divadle a první představitelka Prodané nevěsty. Využila úcty zdejších lidí a koupila některé pozemky. Gayerová dr. Fričovi také zapůjčila část pozemku v zahradě své vily pod kopcem, kde Frič spolu s dr. Maškem a prof. Nušlem vybudovali provizorní observatoř U zelené žáby. V ní prováděli nejruznější pozorování od roku 1901 až do roku 1906, kdy byla hvězdárna uvedena do provozu.

V roce 1905 byla dokončena stavba secesní pracovny a čtyř pozorovacích domečků s odklopnými střechami. V roce 1908 se začaly stavět centrální a západní kopule. Západní kopule byla určena pro astrograf, ke kterému prof. Nušl zhotovil originální regulátor chodu hodinového stroje. Důmyslné a přesné zařízení zabudoval do malé dětské židličky. V centrální kopuli byl instalován dalekohled z pozůstalosti prof. Šafaříka s velmi kvalitním Clarkovým objektivem. Objektiv je na observatoři používán dodnes. Malý dřevěný domeček byl doménou dr. Maška, který v roce 1913 jako první v Čechách přijímal časové radiové signály z Paříže na 75 m dlouhou anténu.

U příležitosti 10. výročí založení Československé republiky se dr. Josef Jan Frič rozhodl věnovat svou hvězdárnu Univerzitě Karlově. Darovací listina mezi dr. Fričem a Československým státem byla podepsána o 5 let později - 22. května 1933. Dr. Frič věnoval nejen veškeré stavby, přístroje a parky, ale také bohatou knihovnu. Prvním ředitelem observatoře Žalov, hvězdárna Josefa a Jana Friče při Univerzitě Karlově se na přání dr. Friče stal ředitel Státní hvězdárny prof. František Nušl.

Těžko vypsát všechna pozorování, přístroje a bohatý program největší observatoře v Čechách, která vznikla díky nezměrné pili, oddanosti a lásce k astronomii. Vznikla nikoliv z peněz bohatých mecenášů, ale z tvrdé a poctivé práce dvou bratrů, trpělivě a bez velkých slov putujících za svým snem.



foto: Štěpán Kovář (první foto – archiv)

Novinky z astro.cz

(Horké novinky – astro.cz)

Voda na Měsíci?

Na Měsíci se možná nachází mnohem více vody, než uvádějí starší studie. Vědci z USA zdvojnásobili odhad plochy, která je v permanentním stínu a odhadli zásoby vody na miliardy tun. Výskyt vody na měsíčním povrchu je důležitý pro případnou výstavbu základny na Měsíci. Astronauti by vodu mohli používat jako zdroj vodíku a kyslíku pro raketové motory.

První zmínky o velkém množství vody na Měsíci přinesla sonda Lunar Prospektor v roce 1998. Tehdy nalezená voda se nacházela v okolí měsíčních pólů. Tato pozorování potvrdila nejistá měření sondy Clementine z roku 1996, která objevila vrstvu ledu v některých hlubokých kráterech v okolí jižního pólu.

Voda na Měsíci mohla vydržet pouze na místech, kam nesvítí Slunce. Průměrná teplota měsíčního povrchu je -23°C . Na místech, kam dopadá sluneční záření, je mnohem tepleji - průměrná denní teplota je 107°C . Na místech, kam nikdy nedopadá sluneční záření, teplota nikdy nepřesahuje -230°C . V těchto místech se mohla udržet voda, která se tam dostala při dávných dopadech meteoritů a jader komet.

Voda, která se nacházela na osvětlených místech se vypařila a unikla z dosahu měsíční gravitace. Vzhledem k slabé měsíční gravitaci si Měsíc neudrží atmosféru, ve které by se tato vodní pára mohla nacházet.

Karel Mokřý (Zdroj: Nature)

(zatím) Nejvzdálenější galaxie

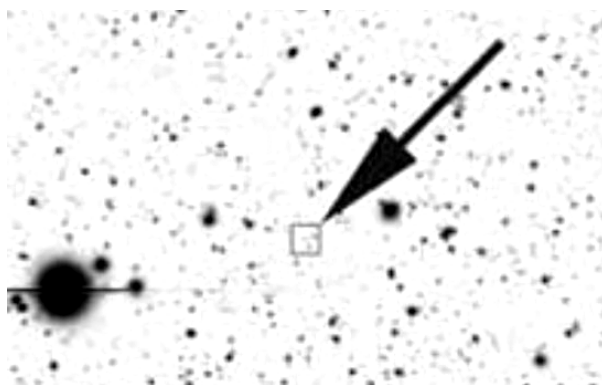
Japonský dalekohled Subaru objevil galaxii ve vzdálenosti 12.8 miliard světelných let. V současnosti se jedná o nejvzdálenější pozorovanou galaxii. Jedná se o první výsledek projektu Subaru Deep Field (SDF), pomocí kterého bylo vytipováno 70 vzdálených galaxií.

Objev zvyšuje naději, že budeme schopni najít dostatečné množství vzdálených galaxií. Čím více nezávislých pozorování, tím přesnější bude naše představa o raném vesmíru. Tým Subaru doufá, že se jim podaří zjistit více informací o období mezi Velkým třeskem a formováním prvních galaxií.

Hlavním cílem projektu SDF je zdokumentovat velké množství vzdálených galaxií, porozumět jejich vlastnostem a jejich vlivu na následný vývoj vesmíru. Pozorování vzdálených objektů je vlastně pohledem do naší minulosti - do historie vesmíru. Projekt SDF využívá specifických vlastností záření vzdálených galaxií - vlnové délky a rozložení energií.

Astronomové věří, že v prvních galaxiích vznikaly hvězdy velmi rychle. Jejich základním (a téměř jediným) stavebním kamenem byl vodík. Světlo z těchto hvězd by mělo vybudit okolní vodík. Ten se postupně vracel do nižších energetických stavů a při tom vyzařoval světlo na různých (ale přesně daných) vlnových délkách. Díky rozpínání vesmíru se toto záření posunulo k delším ("červenějším") vlnovým délkám. Tyto vlastnosti mohou astronomové použít k detekci vzdálených galaxií.

K nalezení těchto galaxií vyvinul tým SDF speciální filtr, který propouští světlo ve velmi



úzkém rozmezí - pouze vlnové délky odpovídající galaxiím ve vzdálenosti 13 miliard let.

Při sledování oblasti o přibližné velikosti Měsíce v úplňku, detekoval tým více než 50 000 objektů, mezi nimi i několik velmi slabých galaxií. Dalším krokem bylo vybrání galaxií, které byly jasné pouze na snímcích získaných přes speciální filtr. Takto získal tým 70 objektů s červeným posuvem 6.6 ve vzdálenosti přibližně 13 miliard světelných let.

Následující pozorování potvrdila, že dva kandidáti jsou galaxie s červeným posuvem 6.58 a 6.54. To znamená, že jejich světlo nese informaci o vesmíru, který je starý pouze 900 milionů let. Předchozí nejvzdálenější galaxie měla červený posuv 6.56 a byla objevena při sledování tzv. gravitační čočky.

Těsně před vznikem prvních hvězd a galaxií se vesmír nacházel v tzv. "temném věku". Přesné určení, kdy tato doba skončila, je klíčovým prvkem k pochopení vývoje vesmíru.

Karel Mokřý

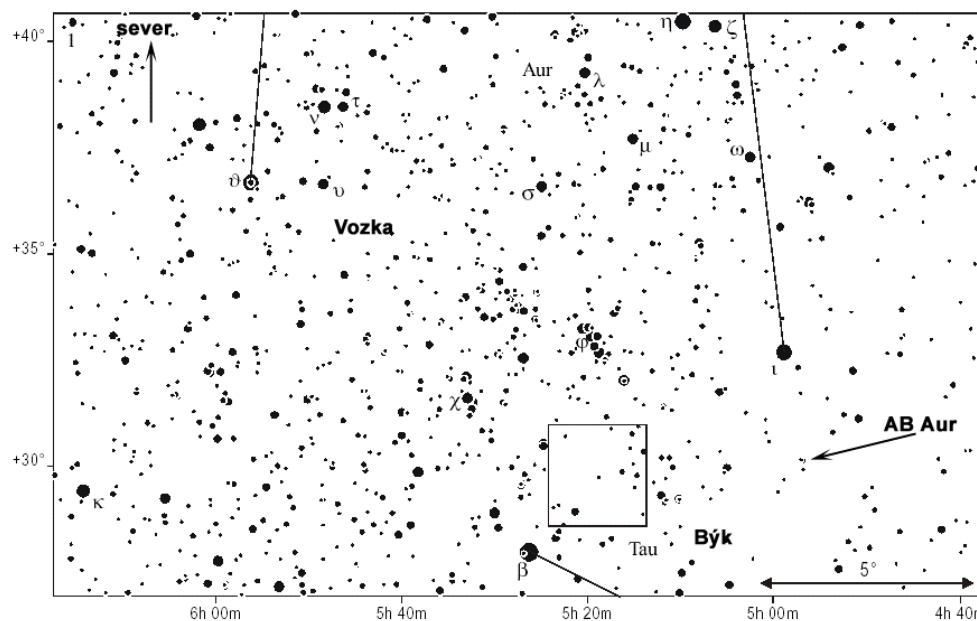
Kolem proměnné hvězdy AB Aur vznikají planety

Existují hvězdy, které mění svojí jasnost, protože je čas od času zakryje některý z oblaků plynu a prachu, jenž je obklopují. Tyto proměnné hvězdy se označují jako „typu T Tauri“ podle své nejznámější představitelky.

Jde o hvězdy velmi mladé na počátku svého vývoje. Také naše Slunce kdysi zřejmě bylo takovou proměnnou hvězdou. Z oblaků kolem něj pak vznikly planety a vyvinuly se až do podoby, kterou

známe dnes. Proměnná hvězda AB Auriga, patří mezi takováto mladá slunce, kolem kterých se formují potenciální planety. V oblasti souhvězdí Vozky a Býka existuje rozsáhlá „líheň“ nových hvězd. Známe jich již stovky, ostatně i zmíněná T Tau do ní patří.

Snímek HST ukazuje ve velkém detailu vnitřní oblasti disku plynu a prachu obklopujících proměnnou hvězdu AB Aur. Hvězda je vzdálena od Země 469 světelných let a její stáří lze odhadnout na 2 až 4 miliony let. Spirálovitý disk je velmi rozsáhlý, třicetkrát větší než rozměr naší



sluneční soustavy. Podle struktury plyno-prachového disku, ve které ještě nejsou patrné výrazné zhuštění, je tvorba planet v samém počátku.

Hvězdu, jak již název říká, nalezneme v souhvězdí Vozky (latinsky Auriga – odtud zkratka Aur). V tomto ročním období je souhvězdí vidět na obloze již večer. Ke spatření AB Aur nám stačí větší triedr, protože jasnost proměnné hvězdy se pohybuje v rozmezí 6,9 až 8,4 magnitud.

Petr Sobotka

Pozitiva černých děr

V okolí některých černých děr nacházíme extrémní "větry". Z okolí černé díry odnášejí ohromná množství hmoty - v průběhu života odnesou hmotu odpovídající až miliardě hmotností Slunce!. Takové černé díry nalezneme v jádrech některých kvasarů. Opravdu tyto objekty pouze "požírají" okolní hmotu?

Výzkumníci předpokládají, že tyto větry pomáhají regulovat růst černých děr. Navíc pravděpodobně podporují vznik nových hvězd v centrech galaxií. Supermasivní černé díry, které nacházíme například v centrech aktivních galaxií, jsou notoricky známé jako "požírači" okolní hmoty. Jejich působení má však i své kladné stránky.

Materiál nahromaděný v akrečním disku nemusí být vždy pohlcen černou dírou. Magnetické pole v okolí černé díry vytváří silný vítr, který může z akrečního disku odvádět část materiálu do okolního prostoru. Tímto způsobem pomáhají černé díry rozšiřovat prvky nutné pro vznik života (v podobě jak jej známe) - vodík, uhlík, kyslík, železo.

Pomocí observatoře Chandra a XMM-Newton byly pozorovány kvasary APM 08279+5255 (Chandra) a PG1115+080 (Newton). Oba objekty pozorujeme zobrazené pomocí gravitační čočky - světlo vzdáleného zdroje je zesíleno velmi hmotným objektem mezi zdrojem a pozorovatelem. Tento přírodní dalekohled umožnil zkoumat jemné detaily v okolí černé díry a určit důležité vlastnosti - rychlost okolního materiálu a jeho vzdálenost od černé díry.

Pozorování potvrdila obsah uhlíku, kyslíku a železa v materiálu unášeném od černé díry do okolního mezihvězdného prostoru. Výtrysk se pohybuje ohromující rychlostí - 40% rychlosti světla.

Opět se tak potvrzuje, že nic není černobílé. Černé díry sice pohltí velké množství hmoty, ale díky mohutným výtryskům podporují vznik nových hvězd a planet. Tyto výtrysky slouží jako "startér" pro vznik nových hvězd a rozšiřují životně důležité prvky - uhlík, kyslík a železo.

Karel Mokřý (Zdroj: BBC)

Železo - popel hvězd

Ze současných pozorování HST vyplývá, že první hvězdy vznikly mnohem dříve, než jsme předpokládali. První hvězdy vznikaly již 200 milionů let po Velkém třesku. Výpočty jsou založeny na pozorování velkého množství železa ve světle velmi vzdálených a extrémně jasných kvasarů. Toto železo je "popel" vzniklý při explozích supernov pocházejících z první generace hvězd. Přesné určení období, kdy se formovaly první galaxie, hvězdy a případně planetární systémy zatím není možné. Při zkoumání tohoto problému astronomové sledují extrémně vzdálené objekty - miliardy světelných let. Tyto objekty poskytují vodítko k odpovědi na tyto otázky.

Ve své podstatě jsou hvězdy nukleární továrny přeměňující vodík a helium na mnohem těžší prvky jako například dusík, uhlík a nakonec železo. Nejnovější pozorování extrémně vzdálených kvasarů HST ukazují velká množství železa. Tyto výsledky posunují období prvních

hvězd do doby 200 milionů let po Velkém třesku (odpovídá červenému posuvu $z=20$). Výsledky jsou v souladu s pozorováním sondy WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe). Proč je vodítkem právě železo? Vysvětluje Wolfram Freudling: "Železo je vhodný indikátor vývojového stavu kvasarů. Tento prvek nevznikal v průběhu Velkého třesku, ale až v prvních hvězdách. Tyto prvotní hvězdy se nejdříve musely zformovat, spotřebovat své zásoby paliva a explodovat. Teprve od té doby můžeme detekovat železo."

Z těchto výsledků také vyplývá, že první hvězdy vznikly před supermasivními černými děrami, které se nacházejí v jádrech kvasarů. Z další pozorování lze odhadnout dobu vzniku prvních kvasarů na dobu krátce před 900 miliony let po Velkém třesku. Vznik vlastních černých děr zůstává tajemstvím, k jehož odhalení může pomoci zpřesnění doby zformování prvních hvězd.

Karel Mokřý (Zdroj: ESA)

Co se nachází v nitru Marsu?

O nitru Marsu se toho stále mnoho neví. Astronomové zajímali dosud především povrch rudé planety, její atmosféra a po objevu sond Mariner i obrovské sopečné vulkány. Od sopek vedl zájem i do nitra planety. A to i přesto, že se prokázalo, že vulkány jsou už dávno nečinné.

Analýza radiových měření provedených během tří let sondou Mars Global Surveyor ukázala, že jádro planety tvoří buď zcela roztavený materiál a nebo tekuté vnější jádro, obklopující neroztavený vnitřek. Tento poznatek potvrzuje dřívější domněnky o tom, že nitro Marsu je podobné pozemskému jádru. Výzkumník Charles Yoder je odvozuje ze stejných nebo obdobných procesů, které u naší planety způsobuje opakující se pohyb vodní masy během přílivu a odlivu. Vlivem slapového působení Slunce se totiž hmota planety pravidelně mírně deformuje. Na Zemi nás o slapových silách informuje zdvih a pokles hladiny moře. U Marsu, který moře nemá, se působení slapových sil projevuje deformací samotné hmoty planety. Rozpínání a smršťování činí přibližně jeden centimetr. I tak malý pohyb se ovšem dá pečlivým rozborem tvaru gravitačního pole planety přesně změřit. Poznatky ukazují, že opakující se kontrakce rudé planety je příliš velká, než aby mohl být její vnitřek složen pouze z pevného materiálu.

Možná vás bude zajímat, jak k těmto výsledkům vědci dospěli. Už jsme se zmínili o sondě Mars Global Surveyor. Ta sleduje rudou

planetu z oběžné dráhy a detekuje i rozdíly vzdálenosti při oběhu kolem Marsu. Z nich se dá velmi přesně odvodit tvar gravitačního pole planety; zjistit, jaké má vnitřní rozložení hmoty a nahlédnout tak do jejího nitra. Ukázalo se, že průměr jádra Marsu je přibližně polovinou celkového průměru planety. Vnitřní struktura se tedy hodně podobá naší Zemi, ale třeba i Venuši.

Zmíněná sonda se postarala i o další zajímavé zjištění. Týká se obou pólů Marsu, na kterých jak víme jsou proslulé ledové čepičky. Jejich rozsah se pravidelně mění; když z jednoho pólu ubude, přibude na opačném, kde je při marťanské zimě momentálně chladněji. Je zajímavé, že množství takto transportovaného ledu je až o 40 procent vyšší na jižním pólu ve srovnání se severním. Odborníci dokáží z množství odpařeného ledu poměrně přesně určit tvar planety v polárních oblastech. Je to jednoduché. Čím méně ledu se odpaří, tím méně je povrch planety v tom místě zakřivený, Slunce tu totiž svítí šikměji a polární led tolik netaje.

Článek je převzat z webových stránek magazínu Českého rozhlasu Planetárium, který byl vysílán 20./22. 4. 2003. Ve zvukové podobě můžete Planetárium slyšet vždy v neděli, krátce po 9. hodině dopolední na frekvencích Českého rozhlasu SEVER (v repríze pak tamtéž hodinu po nedělní půlnoci). Od 1. dubna 2003 vysílá Planetárium i Český rozhlas Regina a Region - každé úterý večer po 20. hodině.

Miroslav Zimmer

Dohlédneme jednou až k velkému třesku?

S Jiřím Grygarem hovořil Frederik Velinský

Počátkem letošního roku byl tisk plný pohledů do vzdáleného vesmíru. Nedíval se jen Hubbleův teleskop. Kupříkladu sonda WMAP nám zprostředkovala pohled na vesmír, starý necelých čtyři sta tisíc let. I vy jste možná dumali nad tím, jak je vůbec možné pohlédnout do tak vzdálené minulosti - a co to tam vlastně vidíme. To vám prozradí Jiří Grygar.

Jak je takový pohled možný?

Především je třeba si uvědomit rozdíl mezi Hubbleovým teleskopem a sondou WMAP. Zatímco Hubbleův teleskop se dívá na hvězdy a nebo na hvězdné soustavy, což v principu můžeme vidět i očima, sonda WMAP se zabývá tmou mezi hvězdami. Když se podíváte na noční nebe, tak vás možná překvapí, že kromě těch několika tisíců hvězd je tam i spousta tmy. O této tmě jsme se dlouho domnívali, že je opravdu černočerná. Teprve v roce 1965 zjistili dva američtí radioastronomové, že tak úplně černá není. Tma totiž září - ale tak málo, že nesvítí běžným světlem; nesvítí ani v infračerveném oboru světla, ale v tzv. mikrovlnném pásmu, což jsou vlnové délky, používané třeba v mikrovlnných troubách. A v tomto záření je ukrytá informace o daleko starším vesmíru, než jaký vidíme, když se díváme na velmi vzdálené hvězdy. Každý teleskop, a tím spíše ten nejlepší, Hubbleův, dohlédne velice hluboko do vesmíru. Ty vzdálenosti měříme nejenom na miliony, ale dokonce na miliardy světelných roků, což znamená, že světlo, které v dalekohledu vidíme se vydalo na cestu v době, kdy ještě neexistovala zeměkoule. Ale přeci jen je tu jakési omezení. Dobře víme, že i kdybychom měli ideální dalekohled, který by byl ještě lepší než Hubbleův teleskop, nemohli bychom pozorovat žádné útvary ve vesmíru, které by byly mladší než 200 milionů let po velkém třesku. Prostě proto, že takové útvary tehdy ještě neexistovaly - vznikaly později. Za pomoci dalekohledů se tedy příliš hluboko k počátkům vesmíru nedostaneme. Ukázalo se však, že právě ono temné pozadí, čili to slabé mikrovlnné záření poskytuje informaci daleko starší. A jak ukázala sonda WMAP, pojmenovaná po americkém kosmologovi Davidu Wilkinsonovi, který v roce 2002 zemřel, toto záření nám umožňuje sledovat, jak vypadal vesmír v době, kdy od velkého třesku uplynulo teprve necelých 400 tisíc let.

Sonda WMAP ale není prvním tělesem, které nám poskytlo podobný barevný ovál?

Koncem 80. let minulého století byla vypuštěna americká sonda COBE; to je zkratka, která znamená "výzkumník kosmického pozadí", čili právě toho záření, o kterém tady hovoříme. Na oběžné dráze pracovala několik roků. Tato družice neměla tak dobré technické parametry, takže nám sice také poskytla "ovál s barvičkami" a ukázala, jak vypadal dávný vesmír, ale byla to jen velice přibližná mapa. Asi jako kdybychom se dívali krátkozrací na nějaký hodně vzdálený obrázek - vidíme jenom nejasné skvrny. Hlavní pokrok je v tom, že nová družice WMAP je asi čtyřicetkrát citlivější a má asi třicetkrát lepší rozlišení, než měla družice COBE. Konečně tedy dostáváme přesné hodnoty. My jsme ještě nedávno věděli pouze tolik, že vesmír je trochu starší než 10 miliard roků a o něco mladší než 15 miliard let, a to byla velká nejistota - 5 miliard roků. Teď, po měřeních nové družice WMAP máme tu nejistotu zmenšenou a chyba v určení stáří vesmíru je v tuto chvíli už jen asi 100 milionů roků. Může se to ještě pořád zdát hodně, ale proti těm 14 miliardám let stáří vesmíru je to opravdu velmi slušný výsledek a velké zpřesnění.

Jakým způsobem sonda WMAP pracovala a jak se k oněm výsledkům došlo?

Nová sonda měla velkou výhodu v tom, že pracovala dostatečně daleko od Země, která jí proto nevadila. (Viz Dodatky za článkem.) Sonda COBE naproti tomu létala nízko nad Zemí a ta pro ní proto byla poměrně značnou překážkou; hlavně proto, že Země je velice teplá. Vychází z ní mnoho záření, které přehlušovalo to slabounké záření, kterému říkáme reliktní, pozůstatkové po velkém třesku. Další výhoda byla, že si sonda mohla vybírat libovolné úseky oblohy a systematicky je prohledávat. Vybrala si nějakou konkrétní oblast, pomalinku přejížděla zorným polem svého radiometru celou oblohu, prohlížela všechno, co se v tom úzkém pruhu nacházelo a zjišťovala nepatrné změny teploty. O to vlastně šlo. O změny teploty, které jsou opravdu velmi malé. Jen tak pro představu - teplota reliktního záření je zhruba 3°K, čili tři stupně nad absolutní nulou a ty změny podél toho jednoho pruhu jsou maximálně na úrovni mikrokelfinů, čili miliontin kelvinu. Abyste mohli změřit alespoň trochu přesně miliontiny, musíte mít přirozeně radiometr nastavený tak, aby měřil

desetimiliontiny, protože jinak by se výsledkům nedalo věřit. Když dokončíte jeden pruh, zaměříte zorné pole radiometru hned vedle a měříte další. Takovýmto způsobem doslova oloupete celou oblohu a tím získáte stamiliony měření. Pak se to celé musí udělat ještě alespoň jednou, protože je třeba vyloučit chyby, které vznikají nejrůznějšími poruchami přenosu - přístroje nejsou úplně stabilní a tak podobně. Teprve když zprůměrujete hodnoty z těchto dvou "zametání" celé oblohy, můžete začít sestavovat mapu. Přirozeně - i toto sestavení mapy má své problémy, protože na nebi přeci jen sem tam svítí nějaká hvězda nebo planeta. To všechno musíte odečíst, což je opravdu velká práce, neproveditelná bez superpočítačů a obrovského týmu vědeckých pracovníků. Na tomto výzkumu se podle mého odhadu podílelo minimálně 60 astronomů.

Proč je ta hranice, kam sonda WMAP dohlédne právě na úrovni těch necelých čtyř set tisíc let?

To má svůj teoretický důvod, spočívající ve skutečnosti, že vesmír se od velkého třesku neustále rozpíná. A jestliže se rozpíná, znamená to, že hustota látky v něm klesá. V určité chvíli se díky tomuto rozpínání a snižující se hustotě stane vesmír průzračný pro elektromagnetické záření. A to je právě ta chvíle. My tedy dostáváme informaci z toho posledního okamžiku, kdy vesmír ještě průzračný nebyl, protože to, co je předtím, nemůžeme přirozeně zkoumat ani tím zbytkovým zářením. To bychom se ocitli ve stejné situaci jako motorista, který jede na podzim, v noci a za husté mlhy se zapnutými dálkovými reflektory. Ty mu nejsou nic platné, protože svítí jenom na krátkou vzdálenost a jejich zář se rozptyluje na kapičkách mlhy. Přesně ve stejné situaci by byl astronom, který by se chtěl dívat na vesmír mladší než těch 380 nebo 390 tisíc let.

Takže k tomu úplnému počátku se žádným způsobem dohlédnout nedá?

Jak vidíte, matka Příroda je velice rafinovaná, protože nám klade překážky a nastavuje stoličky. Ta první překážka leží na hranici 200 milionů let po velkém třesku, kdy ještě nebyly hvězdy, takže se není na co dívat. Necelých 400 tisíc let po velkém třesku je zase ta mlha, rozptýlená tak, že opět nevidíme blíž. Ale jsou už jisté náznaky, že i v této mlze může být jakási cesta, jak jít ještě blíže k velkému třesku. A to proto, že fyzikové ve 30. letech 20. století objevili částice, kterým říkáme neutrino. Ta mají tu výhodu, že pronikají hmotou jako by to nebyla vůbec žádná překážka; mohou tedy proniknout i skrz tu zárodečnou mlhu vesmíru. Jestliže jednou postavíme odpovídající podzemní lapače neutronů, což jsou takové speciální pasti, které se umísťují ve velkých hloubkách pod zemským povrchem, tak není vyloučeno, že se nám podaří zachytit neutrino, která by nám podala informaci o vesmíru, starém pouhé dvě sekundy. To by byl významný pokrok - ale zatím to neumíme.

Ale to bychom pořád ještě nebyli na úplném začátku...

Ano - tam je další překážka. Při této hustotě vesmíru už nejsou ani neutrino schopna pronikat hmotou... Možná se jednou přijde na něco ještě pronikavějšího, než jsou neutrino, ale to už je opravdu spekulace.

Takže v podstatě můžeme říci, že vesmír, tak jak se na něj díváme, se rozkládá zároveň v prostoru i v čase?

To určitě ano, protože jak z fyziky dobře známe, všechny veličiny na čase závisejí. Když měříme rychlost, ta se může měnit v závislosti na čase; měříme-li hmotu, i té v závislosti na čase třeba přibývá a nebo ubývá. Fyzika je tedy v podstatě věda, která se zabývá časovými změnami. Vesmír a časové změny v něm je to největší, čím se může fyzika zabývat. Když uvádíme nějaké údaje o vesmíru, musíme říci vždy, pro který čas fakticky platí. A je přirozeně pravda, že z hlediska celkového vývoje vesmíru se ty nejzajímavější události odehrály už dávno, těsně po velkém třesku, kdy se nastavily všechny parametry vesmíru. To, že to všechno nakonec dospělo až do toho stádia, ve kterém se dnes nacházíme a vesmír pozorujeme, je už jen důsledek fyzikálních zákonů. Právě ta družice WMAP nám mimořádně přesvědčivě ukázala, že všechny parametry byly obsaženy už v samotném zárodku vesmíru. Ten už pak neměl jinou šanci, než dospět k dnešnímu stavu. Právě v té nejranější fázi se tedy odehrálo to nejzajímavější, ale je to také před námi nejlépe ukryto.

Článek je převzat z webových stránek magazínu Českého rozhlasu Planetárium, který byl vysílán 13./15. 4. 2003. Ve zvukové podobě můžete Planetárium slyšet vždy v neděli, krátce po 9. hodině dopolední na frekvencích Českého rozhlasu SEVER (v repríze pak tamtéž hodinu po nedělní půlnoci). Od 1. dubna 2003 vysílá Planetárium i Český rozhlas Regina a Region - každé úterý večer po 20. hodině.

Maličké buldozery pro Mars

Pavel Koten

Miniaturní vozítka vybavená radlicí a korbou, která připomínají kombinaci buldozeru a nákladního auta, by se mohla v blízké budoucnosti stát významným pomocníkem při výzkumu Marsu. Jejich prototypy jsou v současné době testovány.

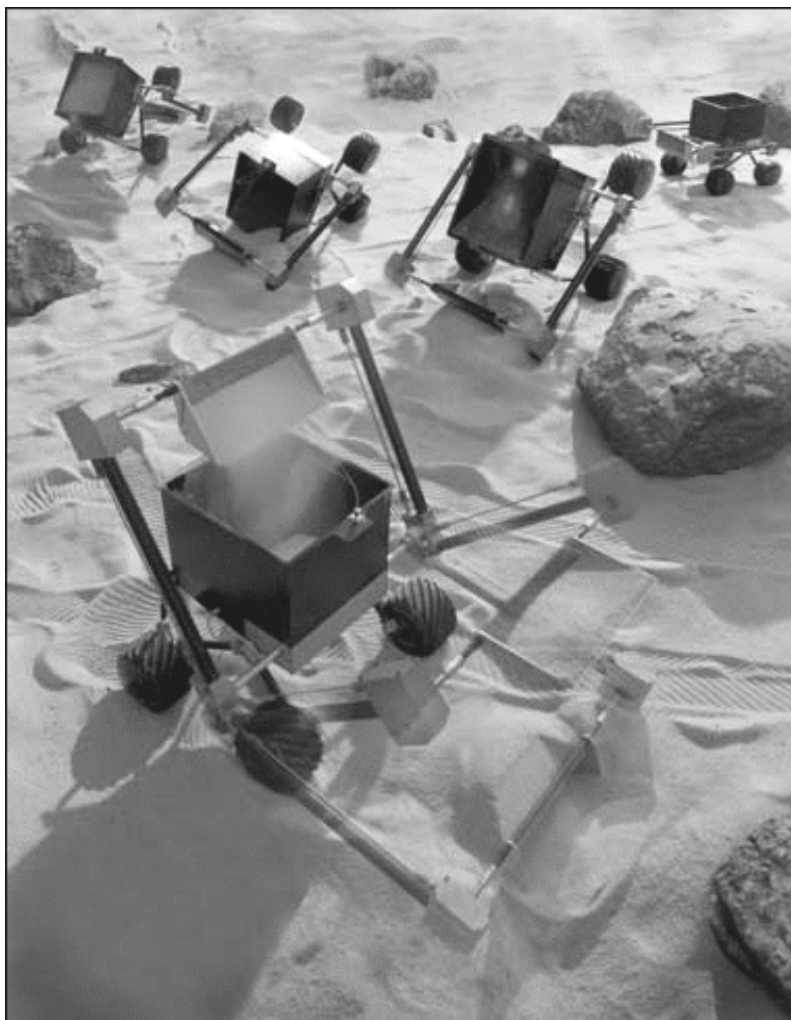
Každé z vozítek váží kolem 3,6 kilogramu, má tedy nesrovnatelně méně, než kolik činí hmotnost jejich reálných protějšků používaných pro plnění řady úkolů zde na Zemi. Vzhledem k charakteru jejich využití je zřejmé, že tato vozítka nebudou ovládána lidskými operátory, ale budou řízena inteligentním softwarem. Dvojice ramen ponese malou lopatku k nabírání půdy, která bude sloužit i k jejímu přemístění na korbu. V případě překlopení vozidla by ramena měla posloužit k návratu do správné pozice.

Vozidla poháněná sluneční energií budou mít vyšší výkonnost v poměru ke spotřebované energii než jejich reálné protějšky. Jelikož jednotlivé vozítko, nevykoná vzhledem k malým rozměrům příliš velké množství práce, předpokládá se jejich nasazení ve větších skupinách. A v takovém případě počítají jejich konstruktéři, že budou schopna provést stejné úkoly jako velké nákladáky a buldozery, ovšem při mnohem nižší spotřebě energie, což se samozřejmě při kosmických projektech velmi cení.

Obecná představa ukazuje skupinu vozidel pracujících společně a vytvářejících virtuální komunikační síť kolem centrální řídicí věže. Ta bude vybavena stereo kamerami, které poskytnou panoramatický pohled na okolní terén. Kromě toho bude na centrální věži umístěn rozvinutelný reflektor určený k odklonění slunečního záření, aby mohly sluneční energii využívat i vozidla pracující pod úrovní okolního terénu.

Vozidla vycházejí z představy nanoroveru, který byl původně vyvinut pro japonskou výpravu Muses-C k jedné z planetek. Americká strana, která měla dodat právě vozidlo pro pohyb na povrchu planety, ovšem od společné výpravy před časem ustoupila. V současné době existují čtyři prototypy malých buldozerů a inženýři v JPL nyní pracují na určení optimálních rozměrů těchto vozidel, aby mohla být úspěšně využita pro zamýšlené účely.

Vědci předpokládají, že tyto roboti by mohli být využiti pro výzkum zajímavých míst na Marsu, jako jsou případné podpovrchové zásobárny vody či vrstvy ledu. Buldozery by taková místa mohly překopat "kámen po kameni", stejně jako člověk, který by zde prováděl geologický výzkum. V případě výpravy s lidskou posádkou na Mars by tato vozidla mohla být užitečná také pro výstavbu podzemních obytných či logistických prostor nebo vykopání podzemních zdrojů pro podporu lidské základny.



(C) JPL/NASA



(C) JPL/NASA

Budování nejrozličnějších robotů pro kosmické výpravy má v Jet Propulsion Laboratory (JPL) dlouhou tradici. Místo svého vzniku zde našla celá řada robotů, mezi nejslavnější patří například vozítko Sojourner sondy Mars Pathfinder, které se samostatně pohybovalo po povrchu rudé planety po dobu několika týdnů, nebo dvouramenný robot určený pro Mezinárodní kosmickou stanici. Vývoj pokračuje neustále dopředu a nyní se v laboratořích pracuje na nové generaci robotů, které zahrnují létající, povrchová i podpovrchová vozidla pro Mars, Venuši, Jupiterův měsíc Europa či Saturnův Titan.

Voda na Marsu

Josip Kleczek

Koncem května a začátkem června roku 2002 proběhla ve sdělovacích prostředcích celého světa zpráva o objevu velkého množství vody na našem vnějším sousedovi ve sluneční soustavě - na planetě Mars. Oživila zájem nejširší laické veřejnosti nejen o tuto kosmickou sousedku a možnosti jejího obydlení, ale i o život ve vesmíru vůbec. V tomto článku připomeneme některé skutečnosti k tomuto zajímavému tématu, které vzbudilo celosvětový zájem už po objevu fosilií v meteoritu ALH84001.

Úvod

Koho by pod hvězdnou oblohou nenapadla otázka, zda je život také jinde ve vesmíru, na planetě u některého z nespočetných jiných sluncí - jiných hvězd ?

Pohotovou odpověď dávají sci-fi - moderní pohádky a filmy, které nás ovlivňují tiskem, obrazem v televizi či na projekčním plátně. Napínavý příběh (v němž nechybí střelení a násilí) se odehrává někde ve vesmíru. Jejich mimozemšťané jsou vymyšlené bytosti, (mezi nimiž nechybí půvabná žena, kterou hrdina zachraňuje). Řeč zní učeně, ale odborná slova jsou prázdná, přičemž bezsmyslná tvrzení často odporují poznatkům vědy a se skutečností nemají nic společného. Účelem sci-fi není informovat o skutečnosti, nýbrž zábava pro diváka (či čtenáře) a tučný honorář pro autora. Představa o životě ve vesmíru takto pohodlně naservírovaná je nepravdivá, falešná. Je navíc nebezpečná, neboť pro mnohé diváky je sci-fi jediným zdrojem informací a její tvrzení považuje za poslední slovo vědy. Dáváme dnes, bohužel, často přednost setrvačnosti před vlastní

myšlenkou a pohodlí před činem. Pokládáme slovo tištěné či vyřčené ve sdělovacích prostředcích za pravdu - čili věříme, že odpovídá skutečnosti. Skutečnost se nám pak někdy mstí. Vzpomínám na našeho známého astronoma a polárního výzkumníka, který měl žízeň a napil se kyseliny solné z láhve označené sodovka. Nápis sodovka na láhvi uložené v ledničce neměl nic společného se skutečným obsahem - byl prostě lživý. Sci-fi jsou zkrátka moderní pohádky, které na rozdíl od pohádek našich předků postrádají moudrost.

Odpověď astronomů, biologů, a vědců z jiných oborů je v porovnání s nabubřelými tvrzeními sci-fi velmi skromná. Jim jde o pravdu, o poznání skutečnosti, které se získává úsilovnou prací krok za krokem a často trvá po generace. Většina vědců se domnívá, že není žádný důvod, proč by život v celém vesmíru měl vzniknout a vyvíjet se jen ve sluneční soustavě - vždyť materiál, stavba, vývoj a zákony jsou všude stejné (to je tzv. kosmologický princip).

Vědecké poznání života ve vesmíru se od dob Nerudových žab daleko nedostalo: "Jen bychom rády věděly, vrch hlavy poulí zraky, jsou-li tam tvorové jako my, jsou-li tam žáby taky.." - tak nějak jsme se to učili ve škole.

Hledání míst (mimoslunečních planet), kde jsou vhodné podmínky pro život, případně kde život už vznikl a dokonce dospěl do technicky vyspělého společenství - to je velmi pracné, nákladné a pokračuje šnečím tempem, i když se ho úsilovně zúčastňuje velký počet vědců nejrozličnějších oborů, techniků a dělníků. Jisté je, že život může být jen tam, kde je voda. Je proto pochopitelné, že základním krokem hledání života ve vesmíru je pátrání po vodě v místech, kde by mohl život vzniknout. Proto také velký zájem o vodu na našem kosmickém sousedu.

Sonda Mars Odyssey objevila velké množství vody na Marsu

Tato zpráva oběhla koncem května letošního roku ve sdělovacích prostředcích celý svět. Byla založena na třech vědeckých sděleních v časopise Science z třicátého května letošního roku. V těchto článcích velkého kolektivu vědců byly opublikovány výsledky ze tří měřících přístrojů umístěných na umělém měsíci Mars Odyssey.

Než se seznámíme s hlavními výsledky tohoto důležitého objevu, je třeba připomenout, že:

- přítomnost vody na Marsu byla už mnohokrát potvrzena v minulých desetiletích,
- Mars Odyssey zkoumal jen vrstvu do hloubky kolem 1 metru pod povrchem,
- Měření dovolila určit pouze množství vodíku (přesněji řečeno - protonů).
- Že se jedná o atomy vodíku ve vodě (H_2O) je pouze domněnka - i když věrohodná.

Mars je nejbližším nebeským tělesem, na němž mohl být život. Je Zemi nejbližší, a proto je nejpřístupnější výzkumu. Po svém vzniku si byly obě planety (tj. Mars a Země) podobné - teplé a vlhké, vhodné pro život.

Dnes se Mars značně liší od naší planety. Jeho průměr je poloviční. Zatímco povrch Země je ze 70 % pokryt vodou, na povrchu Marsu tekutá voda v současné době není. Jeho průměrná teplota je kolem minus 60°C, kdežto na Zemi plus 15 °C. Také atmosféra se zcela liší od atmosféry Země. Je velmi suchá. Obsahuje 10 000x méně vody než atmosféra Země: celkové množství odpovídá 1-2 km³ ledu, zatímco v zemské atmosféře je celkový obsah vody 13 000 km³. Nicméně i tak nepatrné množství se může stát nasyceným při velmi nízké teplotě. Ve výškách 20-80 km vznikají oblaky z jemných ledových částic, tvoří se přízemní ranní mlhy v údolích a tenká vrstva jíní v zimě a zákal kolem zimní polární čepičky.

Voda je rovněž pod povrchem ve formě permafrostu. V rovníkových oblastech sahá jeho vrstva patrně do hloubky několika set metrů, kdežto v polárních až do 1 km. Pod permafrostem by měla být -podle teoretických závěrů - voda tekutá, neboť nitro Marsu je žhavé. Nízký atmosférický tlak a nízká teplota nepřipouštějí existenci tekuté vody na povrchu. Avšak v minulosti na Marsu povrchu tekutá voda byla v takovém množství, že tvořila jezera a řeky.

Dnešní vyprahlý povrch a nepřítomnost dostatečného množství ozonu vylučují možnost života v současné době. Ani teplotní podmínky nejsou příznivé: průměrná teplota je -60 °C, maximální +20 °C a minimální -140 °C. Tlak (zaznamenaný sondami Viking 1 a 2) je 100x nižší než na Zemi.

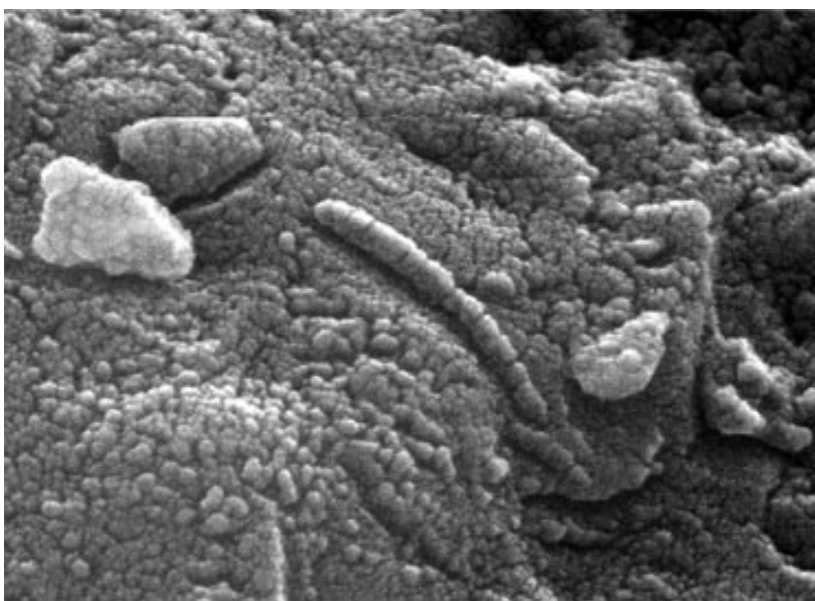
Povrch Marsu je skalnatý, kamenitý, pokrytý prachem a rozsáhlými dunami, četnými krátery, obrovskými sopkami, kaňony a vyschlými řečišti. Utvářely ho tektonické síly, dopady planetek, komet a meteoritů, sopečná činnost, tekoucí voda a prachové bouře. Jižní polokoule je

převážně velmi stará vysočina, 1-4 km nad průměrnou úrovní. Je hustě pokryta vyhloubenými krátery. Podobá se pevninám na Měsíci.

Naopak velká část severní polokoule je pokryta nižšími rovinami (většinou 1-2 km pod průměrnou úrovní), je mnohem mladší a její vývoj byl složitější. Toto hlavní rozdělení na jižní vysočiny a severní nížiny bylo patrně způsobeno dopadem mohutného tělesa na konci akrece Marsu z protoplanetárního disku.

Na Marsu jsou nápadně široká údolí (vallis), táhnoucí se desítky až stovky kilometrů. Vznikla katastrofálními záplavami v době před 4-3 miliardami let. Hydrologové na základě zkušeností s veletoky na Zemi odhadují (s ohledem na gravitaci Marsu), že při obrovských záplavách mohl maximální průtok být miliony m³ vody za sekundu, a to rychlostí 90-360 km/h. To je mnohem více, než bylo změřeno na Zemi. Jen v malém měřítku proběhla podobná záplava při zemětřesení v Peru, kdy se utrhla ledovec z hory Huascarán a směs ledu, vody a balvanů se řítila do údolí rychlostí asi 250 km/h. V minutě pokryla město Yunkai, kde zahynulo 27 000 lidí. Na druhé straně Huascaránu při této katastrofě zahynula početná expedice našich horolezců.

Od přiletu prvních sond k našemu sousedovi ke konci šedesátých a na začátku sedmdesátých let bylo známo mnoho míst na Marsu, kde jsou zřetelné stopy působení vody: eroze, nánosy, vyschlá řečiště, systémy řek, kaňony, velká jezera.. Četné a výrazné stopy po vodě jsou, ale tekoucí voda není (a je-li, pak v hloubce pod povrchem). Na povrchu tekla voda někdy v období mezi 4 miliardami a 3 miliardami lety. Z onoho teplého a vlhkého období pochází i meteorit ALH84001, v jehož prasklinách jsou usazeniny (s mikrofosiliemi?).



Důležité údaje o Marsu

	Mars	Země	Mars/Země
hmotnost (10 ²⁴ kg)	0,64	5,97	0,11
průměrný poloměr (km)	3.390	6.371	0,53
střední hustota (kg.m ⁻³)	3.933	5.520	0,71
tíhové zrychlení (m.s ⁻²)	3,69	9,78	0,38
hustota na povrchu (kg.m ⁻³)	0,02	1,20	
průměrná teplota (°K):	210	288	
denní rozsah teplot (°K):	184-242 (Viking Lander 1)		

Atmosféra: složení (objemové):

CO ₂	95,32 %	N ₂	2,7 %	Ar	1,6 %
O ₂	0,13 %	CO	0,08 %	H ₂ O	0,03 %
NO	0,010%				

Hledání vody na Marsu

Kam se podělo velké množství vody, která byla v dávné vlhké teplé minulosti na Marsu? Unikla z planety nebo je někde uschována pod povrchem? Podle běžně přijímané domněnky je mnoho vody skryto pod povrchem planety jako permafrost a ve větších hloubkách kde je dostatečně vysoká teplota, je voda v tekutém stavu. Současná měření tří přístrojů na Marsově

umělé družici Mars Odyssey nasvědčují tomu, že při vychladnutí planety voda skutečně zůstala pod jejím povrchem jako permafrost.

Čidlo gama záření (GRS), neutronový spektrometr (NS) a detektor vysokoenergetických neutronů (HEND) na umělém měsíci Mars Odyssey zaregistrovaly z povrchu planety signály, které ukazují na přítomnost velkého množství vodíku v hloubce několika decimetrů. Všimněme si - měří se množství vodíku, nikoliv vody. A máme-li být úplně přesní - měří se množství protonů - jader vodíkových atomů. Jsou však pádné důvody pro to, že jsou to vesměs atomy vodíku, které jsou v molekulách vody. Přitom je podpovrchový vodík soustředěn hlavně do polárních oblastí. Přístroje na družici Odyssey "vidí" jen do hloubky několika decimetrů - přibližně do jednoho metru. Jaké záření "vidí", aby mohly měřit jeho množství? Přístroj GRS měří elektromagnetické záření gama vyzařované z povrchu planety.

Z jejího povrchu unikají nejen fotony gama, ale také hmotné částice - neutrony o různých energiích. Tok vysoce energetických neutronů měří detektor HEND (High Energy Neutron Detector), zatímco pro měření neutronů o nižších energiích (tzv. termálních a epitermálních) provádí přístroj NS (Neutron Spectrometer).

Zde nastíníme pouze základní myšlenku určování množství vodíku (vody). Podrobný výklad a výsledky najde čtenář ve třech článcích publikovaných v časopise SCIENCE ze dne 30. května 2002.

Emise gama záření z povrchu Marsu

Jak se měří množství vodíkových atomů - přesněji řečeno množství jejich jader (zvaných protony)? Množství vodíku v povrchové vrstvě (do hloubky kolem 1 m) se měří dvěma způsoby: Jeden využívá toho, že jádra vodíku zpomalují rychlé neutrony tak, že od nich srážkami přebírají část pohybové energie. Druhý způsob je založen na tom, že jádra vodíkových atomů pohltnou neutron, vznikne deuteron (jádro těžkého vodíku), který potom vyše gama záření určité energie. V obou způsobech má podstatnou roli kosmické záření.

Mars nemá v současné době magnetosféru jako naše Země a také jeho atmosféra je mnohem řidší než atmosféra zemská. Proto jeho povrch je bičován částicemi kosmického záření mnohem více než povrch Země. Pronikají až do hloubky jednoho metru. Jejich energie je mnoho tisíckrát větší než vazebná energie nukleonů v atomovém jádře. Při nárazu do jádra těžších prvků dojde proto k jejich rozštěpení na několik částí, případně na úplné vypaření jádra na volné nukleony (protony a neutrony).

Uvolněné neutrony mají velkou energii a snadno pronikají k povrchu a ven. Ty neutrony, které neuniknou, se srážejí s protony a při srážce ztrácejí svoji energii. Předávají při srážce část své energie protonům. Po několikanásobné srážce se z nich stávají pomalé neutrony - odborně řečeno tepelné, termalizované - které jsou pak snadno zachyceny atomovým jádrem některého prvku. (Podobný proces - tj. zpomalení rychlých neutronů na pomalé neutrony při srážkách s protony probíhá i v těch jaderných reaktorech - které jako moderátor užívají vodu.).

Při zachycení neutronu protonem dojde k jejich splnutí v deuteron tj. v jádro těžkého vodíku (deuteria). Při tom vzniklý deuteron - složený z jednoho protonu a jednoho neutronu - je vybuzený a při přeskočení do základního stavu vyše gama záření určité vlnové délky. A právě toto záření měřené gama spektrografem na družici Odyssey potvrzuje nejen přítomnost vodíku, ale dovoluje určit i jeho množství v podpovrchové vrstvě 1 metr silné.

Z povrchu tedy unikají neutrony rychlé z roztržštěných atomů i pomalé, které byly zpomaleny srážkami s protony ve zmíněné vrstvě. Porovnání pomalých a rychlých neutronů dovoluje určit množství protonů - tj. množství vodíku.

Přesto že jsou obě metody (tj. měření gama emise a neutronové emise z povrchu) zcela nezávislé, výsledky ukazují velmi dobrou shodu. Za věrohodného předpokladu že jde o vodík, který je vázán s kyslíkem v molekuly, určují obě metody množství vody v podpovrchové vrstvě Marsu. Vzhledem k nízké teplotě je to permafrost, zmrzlá voda - led - v mezerách mezi pevnými částicemi povrchové vrstvy.

Měření ukazují permafrost především na jižní polokouli, na jih pod -60 stupňů šířky. Zatím nelze s přesností říci, jakou část permafrostu v horní vrstvě Marsu voda představuje. Podle odhadu odborníků jsou to několik málo procent až desítky procent - podle místa.

Cesta na Mars

Petr Bartoš

Přelom dubna a května 2003 byl ve znamení jednání představitelů kosmických agentur Spojených států a Ruska o společné přípravě první cesty lidí na Mars. I když i nadále přetrvávají základní rozpory v termínu letu, stále je nadějný rok 2019, který je padesátým výročím přistání prvních lidí na cizím kosmickém tělese – Měsíci.

Samozřejmě, že termín startu není to nejdůležitější, ale nabízí se zde výše zmíněná motivace kulatého výročí. Podrobnější údaje by měly být známy v roce 2005, kdy mají odborníci Ruska a USA předložit první podrobnější plán.

Otázkou bude i nadále počet astronautů a počet a typ kosmických lodí, které k Marsu odstartují. Nejčastěji zmiňovaným číslem je šestičlenná posádka v jedné či dvou kosmických lodích, které budou pravděpodobně následovány jednou či více nákladními loděmi. Pravděpodobná délka celé expedice se pak odhaduje na více jak 400 dnů.

Než ovšem dojde ke startu, bude muset Mars navštívit mnoho automatických sond, které budou podrobněji zkoumat nejen povrch planety, ale i její atmosféru, klima a složení hornin.

Mezi všemi výzkumy dominuje především snaha o nalezení zdrojů vody. Stále totiž platí názor, že kde je kapalná voda, tam je i život. Mnoho nepřímých důkazů poukazuje na přítomnost vody v dávných dobách na Marsu.

Co nás tedy v nejbližší době čeká?

V květnu a v červnu 2003 USA plánují vypustit k Marsu dva automaty s vozidly, které by měly na povrchu planety přistát 4. a 25. ledna 2004. Nové rovery by měly každý marsovský den urazit vzdálenost okolo 100 metrů.

V létě 2003 pak má odstartovat automatická sonda Mars Express, kterou společně připravila Evropská kosmická agentura ESA a NASA. Sonda je složena kromě orbitálního modulu také z výsadečkové části nazvané Beagle 2.

Jaký bude další postup výzkumu, můžeme tušit ze scénáře, sestaveného v roce 2001:

- V roce 2005 startuje Mars Reconnaissance Orbiter, který nese vysoce kvalitní kameru, umožňující předávat na Zemi snímky s rozlišením až 50 cm.
- Rok 2007 je ve znamení startu Scout Mission, což je sonda testující možnost používání lehkých letadel a balonů v atmosféře planety.
- Další start se plánuje na rok 2009, kdy bude startovat Long-range Rover, který by se měl po povrchu pohybovat na velké vzdálenosti.
- A konečně je zde rok 2014 a start Sample Return, který by měl po předlouhém čekání přivést na Zemi vzorky z povrchu Marsu.

Jak to bude ovšem ve skutečnosti, nedokáže v současné době nikdo přesněji říci, protože množství faktorů, ovlivňujících termíny a technické detaily je obrovské. Hlavním faktorem jsou samozřejmě peníze, ale například i nečekané technické potíže při konstrukci jednotlivých sond a přístrojů mohou misi opozdit.

Zpět k pilotovanému letu

Cesta na Mars trvá cca devět měsíců, stejně tak dlouho trvá zpáteční cesta. K tomu je nutno připočíst minimálně několik týdnů výzkumů na povrchu planety. To bude velice náročné jak pro lidi, tak pro stroje a především pro jejich spolehlivost. Kosmické lodě poletí vzdáleným vesmírem a v případě poruchy se nebudou moci vrátit, což vede k úvahám, že by současně letěly dva až tři stroje s lidmi, které si v případě problémů budou moci navzájem vypomáhat. Souběžně s nimi, nebo dokonce v předstihu by měly být vypuštěny na oběžnou dráhu Marsu nákladní automaty se zásobami potravin, vody, paliva a náhradních součástek.

Jak ovšem bude první cesta lidí k jiné planetě nakonec vypadat, si budeme ještě muset počkat.

Mars Express přepraven do Bajkonuru

V Toulouse byly ukončeny poslední testy první evropské sondy určené ke zkoumání planety Mars. Mars Express s přistávacím modulem Beagle 2 opustil Toulouse 19. března 2003 na palubě letadla Antonov 124. Mars Express bude vypuštěn na palubě ruské rakety Soyuz-Fregat v červnu tohoto roku.

Sondu vyrobila společnost Astrium ve spolupráci s více než dvaceti evropskými společnostmi. Výroba sondy představuje dvojitý význam: výroba velmi komplikovaného systému s napjatými termíny (bylo nutné dodržet pevně daný startovací termín) a současná snaha o co nejekonomičtější výrobu. V porovnání s dřívějšími podobnými sondami byl Mars Express vyroben za polovičních nákladů.

Ke startu se využije výjimečně výhodné startovací okno v červnu 2003. V té době bude

vzdálenost mezi Zemí a Marsem minimální - tato příležitost nastává jednou za 17 let. Od prosince 2003 se bude Mars Express nacházet na eliptické, kvasipolární dráze.

Planetu bude zkoumat sedm přístrojů s následujícími úkoly: mapování povrchu, mineralogické mapování, zkoumání celkové atmosférické cirkulace, zkoumání složení atmosféry, radarové sledování podpovrchových vrstev, studium interakce povrchu planety s atmosférou, interakce atmosféry s meziplanetárním prostředím.

Nedílnou součástí projektu je přistávací modul Beagle 2, který se od mateřské sondy oddělí a přistane na povrchu Marsu. Hlavním úkolem je sběr a analýza povrchu v místě přistání, mezi experimenty patří i hledání života na planetě.
Karel Mokřý (Zdroj: ESA)

Mise: Pluto-Kuiper

Kuiperův pás, vnější část sluneční soustavy, je oblast ledových objektů. Rozprostírá se za drahou Neptunu a prozatím zůstává téměř neprozkoumaná. Známe mnoho objektů - Pluto a jeho měsích Charon a díky výkonným dalekohledům i velké množství objektů. Bohužel, žádná sonda se nevydala zblízka prozkoumat tuto "bílou oblast" na mapě sluneční soustavy.

V průběhu několika příštích let se vše změní. NASA odsouhlasila vývoj sondy pro misi Pluto-Kuiper. O sondě se začalo vážně hovořit v červenci 2002. Tehdy byla tato mise označena jako hlavní cíl výzkumu sluneční soustavy.

V průběhu léta vybere tým nosnou raketu - bude se jednat o Boeing Delta 4, nebo Lockheed Martin Atlas 5. Na počátku roku 2004 se započne s kompletací sondy a testováním přístrojů. Start je naplánován na leden 2006. K Plutu a jeho měsíci Charonu by tak sonda dorazila v létě 2015.

Sonda bude mít za úkol zmapovat povrch a atmosféru obou těles. Po jejich prozkoumání podnikne sonda výpravu minimálně k jednomu objektu v ledové oblasti Kuiperova pásu.

Karel Mokřý (Zdroj: astronomy.com)

Tvář americké kosmonautiky v roce 2004

Rozpočet kosmických aktivit na rok 2004 se připravuje ve Spojených státech. O rozpočtu diskutovala Sněmovna reprezentantů ve svém výboru pro vědu, ale rozhodování politiků je stále ovlivňováno katastrofou raketoplánu Columbia.

NASA žádá od Kongresu celkem 15,5 miliard dolarů, přičemž jedna polovina (7,6 miliardy) by měla být určena na výzkum vesmíru pomocí automatických sond a druhá polovina (7,7 miliardy) na vesmírné aktivity s lidskou posádkou.

Jaký je však vliv nedávné katastrofy raketoplánu na rozhodování o použití finančních zdrojů? Poslanci zvažují, zda vynaložit 3 miliardy dolarů na původně plánovaný výzkum Jupiterových měsíců, nebo vynaložit stejnou sumu na zajištění větší bezpečnosti lidí v kosmu. Jsou

však i poslanci, kteří se ptají, zda by nebylo lepší zaměřit se na rozvoj studia vesmíru automatickými sondami bez lidské posádky.

Nechť bude rozhodování dále probíhat, je téměř jisté, že do výstavby Mezinárodní kosmické stanice by se v roce 2004 mělo investovat 5,6 miliardy dolarů.

Dalším velkým projektem, který je téměř jistý pro financování z rozpočtu, je projekt Prometheus. Prometheus je projekt na vývoj kosmických nukleárních energetických a pohonných systémů, a to včetně motorů pro sondy vysílané až na okraj sluneční soustavy. Celý tento projekt by měl NASA během přibližně pěti let přijít na 3 miliardy dolarů.

Petr Bartoš (Zdroj: Vesmír)

František Kozelský devadesátiletý

Miloš Bura

Dne 12.4.2003 se dožil devadesátky zasloužilý člen ČAS a nejlepší konstruktér astronomických přístrojů pan František Kozelský. Tento článek navazuje na interview RNDr. Zajonce z Kosmosu 3/1993 u příležitosti osmdesátin F. Kozelského. Tento obsáhlý článek dokumentuje vše, co pro hvězdárny F. Kozelský v republice vyrobil.

Bylo to 15 větších dalekohledů, vesměs refraktorů s Gajduškovou optikou o průměrech od 125mm do 200mm a reflektorů do průměru 300mm na paralaktické montáži s elektrickým pohonem. Tyto velké přístroje jsou na montážích, pro které vyrobil model, pak pískové formy a tak na chvíli proměnil svůj domek ve slévárnu. Jedinou pomocnicí mu byla choť, s jejíž pomocí pak vytahoval až 120kg těžké kusy ze sklepa do dílny v prvním patře ke konečnému zpracování. Z těch menších astronomických přístrojů to bylo 5 coelostatů, 3 Schmidtovy komory, hledač komet 200mm, spektroskop a paralaktický stůl. Vše vybaveno optikou ing. Gajduška. Dne 22.1.1977 dokončoval pro ing. Gajduška refraktor, ale ironií osudu 23.1.1977 ing. Gajdušek ve věku 82 let zemřel na srdeční záchvat. V Kozelského deníku je poznámka - zemřel mi přítel, vynikající člověk, vynikající optik - nezapomenu. A tak další přístroje se již objevovaly s optikou z pozůstalosti ing. Gajduška, od firem Zeiss, Turnov či s optikou p. Ryndy.

K těm velkým přístrojům je třeba přiřadit menší pro amatéry, jejichž počet dosáhl osmdesáti. S touto intenzivní konstrukční činností však začal až v roce 1961 po dostavbě svého rodinného domku, kterou začal v roce 1955. Při tom byl plně zaměstnán jako vedoucí velké lisovny VŽKG. Ještě během úspěšného studia na průmyslové škole projevil zájem o astronomické dalekohledy a seznámil se s ing. Gajduškem. Po r. 1939 zůstal také omezený počet společenských organizací, zachovala se však ČAS se svojí Říší hvězd, a tak se v r. 1942 stal členem ČAS. Tím začal jeho intenzivní zájem o astronomii a astronomické přístroje. V témže roce si p. Kozelský vyrobil svůj první reflektor s Gajduškovou optikou na dřevěné montáži. Ing. Gajdušek jej pak odradil od záměru brousit optiku a usměrnil jeho zájem na montáže dalekohledů.

První větší montáž začal konstruovat v r. 1961 pro hvězdárnu ve Žďánicích. Tomu předcházely výpočty a konstrukční výkresy, a to nejen montáží, ale výkresy modelů a formovacích rámců. Cílem byly odlitky různých velikostí a hmotností, na kterých obětavě spolupracovala jeho paní - Mařenka, jak ji oslovuje dodnes. O všech pracech si vedl přesné denní záznamy s počtem odpracovaných hodin. Následovaly další výpočty a první práce na soustruhu - ozubená kola, opracování odlitků a složení částí.

Mezitím uplynul rok a 1600 hodin a ke kompletaci chyběla Schmidtova komora. Tak zase znovu výkresy, modely, odlitky, výroba, nálety - celkem 100 hodin práce. Seznam jednotlivých částí dalekohledu dosáhl 190 kusů. Jejich funkčnost bylo třeba prověřit předběžnou montáží. Výroba a montáž refraktorů 200/3000, 160/2400 a Schmidtovy komory trvala od května 1961 do konce roku 1962. Jak proběhla montáž ve Žďánicích v záznamech p. Kozelského chybí. Ale jistě u toho byl, rád totiž jezdil s autem a rád cestoval. Toto líčení je jen příklad, co obnáší konstrukce většího dalekohledu, a tak nepřekvapí, že do konce r. 1998 to bylo přes 20 000 hodin intenzivní práce, kterou zvládal díky nabytým zkušenostem a díky jedinečnému mistrovství při práci se svým soustruhem a díky porozumění a spolupráci manželky. Je zbytečné se dále šířit v podrobnostech, jak p. Kozelský díky svému nadání a invenci vyrobil všechny montáže dalekohledů o nichž se zmiňuje RNDr. Zajonc ve svém článku. Prostě jsou po hvězdárnách jako památky jeho dovednosti a píce.

Ale pan Kozelský nebyl jednostranně zaměřen. Že měl zájem i o události ve světě dokumentují poznámky v jeho pracovním notesu. 22.1.1963 byl zavražděn Kennedy, v r. 1969 odešel do NSR jeho syn Pavel s rodinou a dům trochu ztichl. Teprve po 10ti letech povolili p. Kozelské návštěvu syna. Když vznikla 10.12.1989 nová vláda, tak se těšil, že na Vánoce se po 21 letech shledá zase se synem a rodinou. Během uplynulých let navštívil mnoho hvězdáren a zúčastnil se několika srazů astronomů ve Zhořci, kam jezdil s manželkou a v přívěsu vozil na ukázkou přístroje, které mezitím vyrobil. A nezapomínal na své hudební nadání a rád si s mandolínou zašel zahrát s tamburáši ve Studánce.

Na všech cestách jej vždy provázela jeho choť a o návštěvách jejich hosté obdivovali jejich vzájemný vztah - on vše pro Mařenku, ona zase vše pro Františka. Prostě věční milenci. Ale neúprosný čas začal nahlodávat jejich organizmy. P. Kozelská prodělala operaci kolena a intenzivní bolest v kyčli p. Kozelského vyřešila endoprotéza. Následkem toho však p. Kozelský nemůže déle stát u svého milovaného soustruhu, a tím je omezena jeho tvůrčí činnost. Částečně to nahrazuje četba astronomických publikací, ale není to ono. A co čert nechtěl, tak při jízdě autem se synem do nich narazil jakýsi mladý blázen a po úraze je nyní omezena výslovnost p. Kozelského.

A tak v zahradě osířel přívěs a v obýváku stojí jeho nejlepší výrobek Nasmyth 200/2300 s fotokomorou, který se svou elegancí a technickou koncepcí zdaleka vymyká běžným přístrojům. Závěrem přejeme Františku Kozelskému k devadesátce hodně zdraví do dalších let a maně si připomínáme Werichův výrok v předscéně s Horníčkem, kdy komentují otázku lidského věku a Werich lakonicky říká, že někteří by měli žít věčně a někteří by tady již sto let nemuseli být.

Výsledky redukce vizuálních pozorování Slunce za r. 2002

Vlastimil Neliba

Slunce

Obdobně jako v minulých letech, i v roce 2002 pokračovala spolupráce hvězdáren a pozorovacích stanic s Hvězdárnou ve Valašském Meziříčí v oblasti vizuálního pozorování sluneční fotosféry. Přestože celostátní úkol (řízení vizuálních pozorování sluneční fotosféry), kterým byla tato hvězdárna v polovině šedesátých let pověřena, dnes již neexistuje, vytvořená pozorovací síť nadále existuje v téměř neměnné podobě a dnes, díky stanicím ze Slovenska a Polska, má již mezinárodní charakter. Do celostátního úkolu se v roce 1965 zapojily pouze dvě pozorovací stanice, postupně se ale přidávaly stanice další a dnes je již evidováno 79 stanic, které se do této spolupráce zapojily. Už v roce 1965 bylo zřejmé, že napozorovaný materiál, kromě archivace, bude nutno zpracovávat a publikovat výsledky. Poprvé bylo zpracování vizuálních pozorování provedeno za rok 1966 panem Ladislavem Schmiedem z Kunžaku, který zpracování prováděl až do roku 1992. Od roku 1993 se do zpracování zapojil autor tohoto článku a pro zjednodušení zpracování sestavil jednoduchý program a zpracování je od roku 1994 prováděno za pomoci PC. Z tohoto důvodu byl zjednodušen zápis pozorovacího protokolu tak, aby jej bylo možno zasílat elektronickou poštou. Cílem tohoto zpracování je získat pro každou pozorovací stanici, která se do pozorování zapojuje, přepočítávací koeficient napozorovaných relativních čísel na tzv. předběžná relativní čísla SIDC (Solar Influences Data analysis), což umožňuje vzájemné porovnání výsledků jednotlivých stanic, stanovit velikost odchylky pro tento přepočítávací koeficient a poměr odchylky a přepočítávacího koeficientu. Dílčí výsledky redukce jsou každoročně zasílány všem hvězdárnám a stanicím a jsou publikovány v Bulletinu pro pozorování Slunce, který vydává Hvězdárna ve Valašském Meziříčí. Z jednotlivých pozorovacích řad je sestavena tzv. „Výsledná řada“, jejíž výsledky jsou publikovány rovněž v uvedeném Bulletinu.

V roce 2002 zaslalo svá pozorování celkem 32 stanic (16 stanic z České republiky, 15 ze Slovenské republiky a 1 stanice z Polska), což je o tři stanice méně než v roce 2001. Oproti roku 2001 začaly pozorovat dvě nové stanice v ČR, a to p. Číhal z Brna a p. Ehrenberger z Poličky. Celkem bylo v roce 2002 získáno 4 960 pozorování sluneční fotosféry, což je o 93 pozorování více, než tomu bylo v roce 2001. Počet zákresů, zaslaných na Hvězdárnu ve Valašském Meziříčí od roku 1965, činí již 112 589. Na tomto celkovém počtu pozorování se podílelo celkem 79 pozorovacích stanic.

Díky optimálnímu rozložení pozorovacích míst je možné získat pozorování téměř pro všechny dny v roce. Kresby sluneční fotosféry byly v roce 2002 pořízeny celkem ve 351 dnech, tj. 96,2 % celkového počtu kalendářních dnů. Pozorováno nebylo v těchto dnech: 13., 27. ledna; 2. března; 11., 12. října; 3., 6, 13., 16., 17., 21., 27., 28. a 31. prosince. V porovnání s předcházejícím rokem zjistíme, že počet pokrytých kalendářních dnů v roce 2002 byl o 11 dnů menší než v roce 2001.

V roce 2002 nepořídila žádná z pozorovacích stanic více než 300 zákresů sluneční fotosféry, 12 stanic pořídilo více než 200 kreseb (Humenné 276, Litovel 269, Rimavská Sobota a Krosno 267, Kysucké Nové Město 264, Hurbanovo 263, Žilina 261, Vlastimil Neliba z Kladna 234, Ladislav Schmied z Kunžaku 232, AsÚ Ondřejov 227, Prešov 220 a Polička 201), 10 stanic získalo více než 100 zákresů sluneční fotosféry.

V druhé tabulce jsou seřazeny jednotlivé stanice podle počtu získaných pozorování, nejvíce pozorování v roce 2002 získala Hvězdárna Humenné, a to 276 zákresů sluneční fotosféry. Dále jsou v této tabulce u každé pozorovací stanice uvedeny roční průměrné hodnoty, a to: napozorované relativní číslo „Rp“, koeficient přepočtu „k“, střední kvadratická odchylka „s“, poměr odchylky a koeficientu přepočtu „s/k“, a dále počet roků spolupráce s Hvězdárnou ve Valašském Meziříčí a počet pozorování, která byla těmito stanicemi na tuto hvězdárnu zaslána. Z tabulky je zřejmé, že jedinou stanicí, která svými pozorováními přispívá do této pozorovací sítě, je pan Ladislav Schmied z Kunžaku, což je jistě výkon hodný obdivu a následování.

Koeficient přepočtu závisí na mnoha faktorech (např. průměr dalekohledu, použité zvětšení, pozorovací metoda, kvalita pozorovacích podmínek, zkušenost pozorovatele atd.), a proto není při

hodnocení důležitý – pro posouzení kvality pozorování je rozhodující vyrovnanost tohoto koeficientu, kterou nám vyjadřuje odchylka „ σ “. V tabulce č. 2 jsou seřazeny jednotlivé stanice podle velikosti odchylky „ s “, nejmenší odchylku vykazuje stanice Vlašim (0,053), ovšem tato stanice vykonala v roce 2002 pouze 3 pozorování. Vzhledem k tomu, že jednotlivé stanice používají dalekohledy různých průměrů a různých metod pozorování, je pro posouzení kvality pozorování směrodatný poměr koeficientu „ s “ a koeficientu „ k “. Pro posouzení kvality pozorování je tedy mnohem důležitější tento poměr než samotná hodnota „ σ “. Často se ale stává, že nejnížší odchylku vykazuje stanice, který má relativně málo pozorování.

Chceme-li získat objektivní posouzení kvality pozorování, musíme rovněž zohlednit i celkový počet získaných pozorování vzhledem k poměrnému koeficientu. Z výsledků je pak zřejmé, že nejlepších výsledků dosahuje stanice Kladno, která uskutečnila celkem 234 pozorování.

Z jednotlivých pozorovacích řad v roce 2002 byla sestavena výsledná řada jejíž výsledky jsou uvedeny v první tabulce. Relativní číslo všech spolupracujících stanic v roce 2002 činí 134,5; střední kvadratická odchylka „ s “ činí 0,112; koeficient přepočtu „ k “ je roven 0,141. Na jeden pozorovací den připadá v průměru 14 pozorování.

Dlouholeté řady redukčních koeficientů a odchylek od základní řady nám ukazují další zajímavé poznatky. Například jejich sezónní charakter v průběhu každého roku, či jejich shodné kolísání s průběhem sluneční činnosti v jejich jedenáctiletých cyklech. Neméně zajímavý je i poznatek, že s průběhem doby se zvyšuje u dlouholetých pozorovatelů kvalita a stabilita jejich pozorování.

Na závěr tohoto článku malá výzva pro všechny, kteří se pozorováním sluneční fotosféry zabývají a pozorují pouze tzv. „do šuplíku“ – připojte se k této pozorovací síti, kde i astronom-amatér může najít své uplatnění a svými pozorováními přispět k poznání naší nejbližší hvězdy.

Výsledky redukce vizuálních pozorování Slunce za rok 2002

Výsledná řada

měsíc	n	ln	n/den	Ri'	Rp	k	σ	σ/k	% n
I.	29	274	9,4	113,9	140,7	0,826	0,142	0,172	93,5
II.	28	349	12,5	108	139,6	0,795	0,133	0,167	100,0
III.	30	517	17,2	98,1	122,6	0,81	0,061	0,075	96,8
IV.	30	485	16,2	120,4	157,8	0,766	0,079	0,104	100,0
V.	31	572	18,5	120,8	161,9	0,747	0,048	0,064	100,0
VI.	30	577	19,2	88,5	107,1	0,829	0,068	0,082	100,0
VII.	31	572	18,5	99,9	136,4	0,736	0,070	0,094	100,0
VIII.	31	470	15,2	116,4	146,7	0,805	0,092	0,114	100,0
IX.	30	402	13,4	109,3	158,0	0,711	0,121	0,170	100,0
X.	29	327	11,3	97,5	120,4	0,806	0,172	0,213	93,5
XI.	30	229	7,6	95	113,1	0,867	0,163	0,188	96,8
XII.	22	186	8,5	81,6	109,4	0,812	0,202	0,248	71,0
Σ	351	4960		1249,4	1613,7	9,51	1,349	1,692	
$\emptyset$			14,0	104,1	134,5	0,793	0,112	0,141	96,2

n počet pozorování

Ri' předběžné relativní číslo dle SIDC - Brusel

Rp napozorované relativní číslo

k koeficient přepočtu

σ střední kvadratická odchylka

Přehled jednotlivých stanic v roce 2002

podle počtu pozorování

Pořadí	Stanice	n	Rp	k	σ	σ/k	pozorováno roků	celkem pozorování
1	Humenné	276	139,2	0,782	0,165	0,211	24	4303
2	Litovel	269	96,6	1,188	0,367	0,309	11	2920
3	Rimavská Sobota	267	185,1	0,586	0,113	0,194	24	5095
4	Krosno (Polsko)	267	90,6	1,322	0,620	0,469	9	2120
5	Kysucké Nové Město	264	172,2	0,629	0,133	0,211	13	3294
6	Hurbanovo	263	161,7	0,658	0,111	0,169	35	6870
7	Žilina	261	151,6	0,728	0,156	0,214	30	5020
8	Kladno	234	128,1	0,849	0,115	0,135	12	2674
9	Kunžak	232	64,5	1,812	0,613	0,339	38	8249
10	Ondřejov	227	182,6	0,590	0,090	0,153	19	3892
11	Prešov	220	154,0	0,692	0,100	0,144	31	4637
12	Polička	201	131,3	0,813	0,137	0,169	1	201
13	Nitra	199	87,2	1,231	0,251	0,204	18	3528
14	Prostějov	189	145,5	0,753	0,116	0,154	12	2048
15	Tatranská Lomnica	167	154,2	0,729	0,167	0,228	29	5593
16	Sezimovo Ústí	162	158,8	0,686	0,107	0,156	20	2250
17	Bánská Bystrica	154	149,9	0,721	0,170	0,237	36	4641
18	Michalovce	148	127,3	0,835	0,143	0,171	12	1918
19	Praha - Petřín	142	160,6	0,698	0,152	0,217	6	930
20	Kunžak - Rada B.	131	89,7	1,328	0,415	0,315	2	386
21	Rožňava	106	135,3	0,812	0,158	0,194	18	2599
22	Žiar nad Hronom	101	123,7	0,826	0,137	0,165	28	2854
23	Kladno - Švermov	98	152,3	0,740	0,086	0,116	3	339
24	Partizánské	85	151,8	0,720	0,117	0,163	5	450
25	Svinářov	65	95,0	1,219	0,308	0,253	3	146
26	Borovany	62	104,5	1,032	0,180	0,174	16	811
27	Hlohovec	61	138,2	0,757	0,068	0,090	30	3087
28	Číhal (Br.,Ta.,Ko.)	42	96,7	1,104	0,199	0,180	1	42
29	Hradec Králové, Lubas	32	49,4	2,048	0,621	0,303	3	85
30	Pletený Újezd	17	166,8	0,699	0,071	0,101	3	204
31	Sabinov	15	115,0	0,841	0,095	0,113	4	99
32	Vlašim	3	138,3	0,552	0,053	0,096	17	1204

n počet pozorování

Rp napozorované relativní číslo

k koeficient přepočtu

 σ střední kvadratická odchylka

www.komety.cz

Jana Tichá

Komety neboli vlasatice. Podivuhodná nebeská tělesa plující oblohou, s zářící hlavou a třpytícím se ohonem, vzbuzující celou škálu pocitů. Komety nás provázejí celou historií lidstva, zprávy o nich se nacházejí ve starých kronikách. Dvě komety tohoto kalibru proletěly oblohou před několika lety - Hyakutake (1996) a Hale-Bopp (1997) - a mohli jsme tak okusit zážitek pouhým okem spatřené vlasatice s třpytícím se ohonem (tedy pokud jsme našli dostatečně tmavou oblohu). Možná se nám nic takového nepoštěstí další desítky let. Jasně vlasatice jsou vzácné.

Pro profesionální astronomy je ovšem kometou i mlhavá "tečka", pokrývající jemňoučkou komou jen několik pixelů citlivého CCD čipu výkonných moderních dalekohledů. I takové komety, ač mají daleko do legendárních vlasatic a uvidíte je pouze na monitoru počítače, nám přinášejí hodně poznatků o vývoji komet a následně celé sluneční soustavy, našeho vesmírného domova. Podrobné informace o tvarech a složení "špinavých sněhových koulí", jak se kometárním jádrům složených z ledů i hornin přezdívá, přineslo z kosmického prostoru už několik sond.

Komety mají své příběhy. Jejich objevitelé mají dodnes velevzácné (a Mezinárodní astronomickou unií garantované) privilegium - jimi objevené těleso nese jejich jméno. A ač dnes mnohdy komety nesou jméno automatických dalekohledů či kosmických sond a kolem nich soustředěných týmů odborníků (LINEAR, SOHO aj.), stále ještě mezi námi žijí ti, jejichž jména nese vlastnoručně či spíše vlastnoočně objevená kometa i ti, kteří po takovém objevu stále touží. K příběhům komet patří ovšem i lidé, kteří přes všechny potíže kometami působené (komety jsou prý jako kočky - mají ohon a dělají si co chtějí), umí spočítat jejich dráhy a zajistit, aby se nám už nalezená tělesa v dálavách vesmíru neztratila.

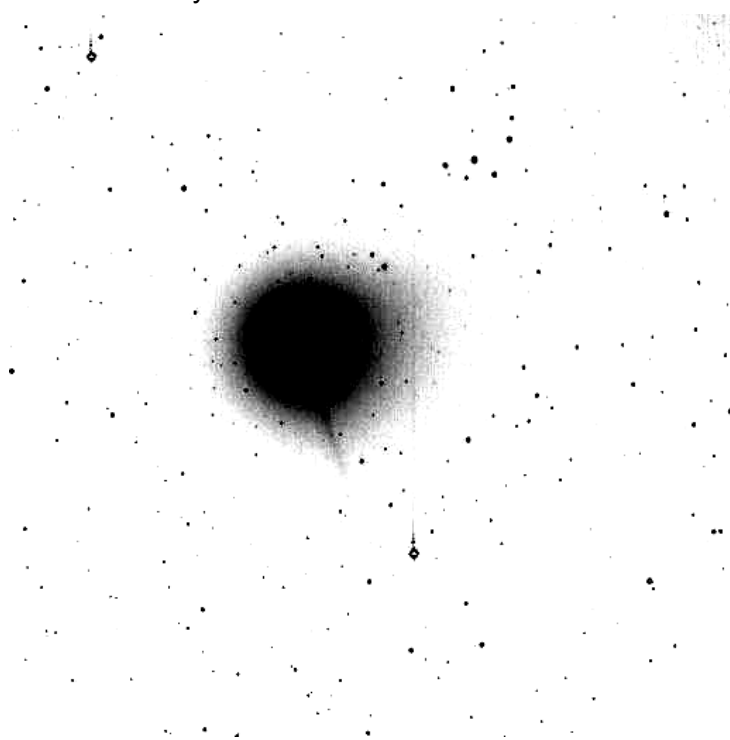
Komety jsou zároveň krásné. Archivní fotografické desky s krajovým negativním obrazem jasných komet jsou zhmotnělou poezií, barevně škálované počítačové snímky komet mohou směle konkurovat kterékoliv galerii moderního umění.

Všem zmíněným i dosud nezmíněným aspektům komet bude věnován nový, právě dnes do světové sítě vstupující internetový server www.komety.cz

Jeho odbornými astronomickými garanty (nikoliv však jedinými autory) jsou členové výzkumného týmu Observatoře Kleť, kteří komety sledují, zkoumají, dokonce i objevují a spravují archiv s mnoha snímky komet. Nový kletský internetový projekt navazuje na úspěšný a navštěvovaný projekt internetových stránek věnovaných planetkám – www.planetky.cz.

Doufáme, že www.komety.cz se budou postupně rozvíjet, jak dovolí naše hlavní pracovní úkoly i počasí.

Snímek komety C/2002 C1 (Ikeya-Zhang) byl pořízen v noci z 21./22.května 2002 1.06-m KLENOT teleskopem Observatoře Kleť CCD kamerou Photometrics Serie 300. Zobrazené pole má velikost 0.5 x 0.5 stupně, sever je nahoře a západ vpravo. Pozorovatel Miloš Tichý



Země se střetla s asteroidem

Petr Sobotka

Čas od času dojde ke srážce planety Země s nějakým větším či menším asteroidem. Většinou událost nezpůsobí žádné škody, ale tentokrát se odehrála v obydlené oblasti. Meteorit v Chicagu zasáhl šest domů a tři automobily. Nikdo nebyl zraněn.

Velkolepá podívaná

V noci 26. března chvíli před půlnocí sledovali obyvatelé několika států USA na středozápadě oslnivou záři, která v



některých lidech vyvolala strach. Zářivá ohnivá koule se objevila na obloze v centrální části státu Illinois a pohybovala se na sever. Svůj let atmosférou zakončila dvěma výbuchy jižně od Chicaga. Brzy byly v krajině slyšet silné výbuchy, které dolehly až do západní Kanady. Krátce potom probudil mnoho lidí z předměstí Park Forestu zvuk padajícího kamení.

Nebezpečné meteority

Brzy bylo zřejmé, že úkaz způsobil padající asteroid. Na místo přijeli událost zkoumat astronomové. Ti vypočetli, že úlomky asteroidu se mohou nacházet na ploše elipsoidního tvaru o rozměrech 10 krát 3 kilometry. Ve městě Park Forest a jeho okolí zasáhly padající kameny šest domů a tři automobily. Lidé našly meteority na silnicích, trávnících i v lese. Jeden kámen o hmotnosti 3 kilogramy proletěl skrz střechu obytného domu, prorazil podlahu v kuchyni, odrazil se od podlahy v suterénu a přistál na stole. V jiném domě proletěl střechou, rozbil okno, odrazil se od římsy a rozbil zrcadlo. Při tom jen těsně minul spící dítě.

Asteroid vážil desítky tun

Asteroid, který vletěl do atmosféry Země, byl velký asi jako osobní automobil. Analýza nalezených meteoritů ukázala, že šlo o běžný typ asteroidu – astronomové je označují jako chondrity. Asteroid byl zřejmě sám úlomkem mnohem většího tělesa.

Na základě nízkofrekvenčního zvuku zaznamenaného 100 km od místa pádu lze určit kinetickou energii asteroidu na 0,5 až 1 kilotuny TNT, což je mnohem více, než mají konvenční zbraně, ale méně než dokáže vyprodukovat atomová bomba.

Rychlost asteroidu při vstupu do zemské atmosféry svědčí o tom, že k nám přiletěl z pásu planetek mezi Marsem a Jupiterem. Hmotnost asteroidu astronomové odhadují na 10 až 25 tun a průměr měl asi 2 metry. Asteroidy takovýchto rozměrů zasáhnou Zemi přibližně jednou za dva měsíce, ale většinou dopadnou do míst, kde lidé nežijí. V hustě osídlených oblastech může takový pád zničit nemovitosti nebo někoho zranit či dokonce zabít. Pád asteroidu do Park Forestu je v USA největší za posledních 5 let a vůbec první případ, kdy k tomu došlo ve městě.

Hledají se videozáznamy

Astronomové už získali několik videozáznamů letu asteroidu po obloze. Tyto záznamy pomohou určit přesnou dráhu tělesa sluneční soustavou před tím, než se se Zemí srazilo. Pokud se to podaří, bude to teprve osmý případ v historii. Poprvé se to podařilo určit českým astronomům, když na naše území spadl v roce 1959 meteorit Příbram. Druhým případem u nás byl meteorit Morávka, který spadl na jaře 2000 za bílého dne.

zdroj: Sky and Telescope

Úkazy červenec - srpen 2003

Petr Bartoš

Slunce

Slunce vstupuje do znamení Lva – 23.7. v 7:04 hod SEČ.

Slunce vstupuje do znamení Panny – 23.8. ve 14:08 hod SEČ.

Měsíc

	První čtvrt	Úplněk	Poslední čtvrt	Nov	
červenec	7.7. – 3:23 hod	13.7. – 20:21 hod	21.7. – 8:01 hod	29.7. – 7:53 hod	
srpen	5.8. – 8:27 hod	12.8. – 5:48 hod	20.8. – 1:48 hod	27.8. – 18:26 hod	
	Přizemí	Odzemí	Přizemí	Odzemí	Přizemí
červenec / srpen	10.7. – 23 hod	22.7. – 21 hod	6.8. – 15 hod	19.8. – 15 hod	31.8. – 20 hod

Planety

planeta	viditelnost	jasnost *)	úkazy
Merkur	nepozorovatelný	0,4 / -0,1	
Venuše	nepozorovatelná	-3,9	
Mars	celou noc kromě večera	-0,9 / -2,3	
Jupiter	nepozorovatelný, v červenci večer nad ZSZ obzorem	-1,9 / -1,7	30.7. – 14 hod - konjunkce s Měsícem
Saturn	ráno nad SV obzorem	0,0 / 0,1	23.8. – 16 hod - konjunkce s Měsícem
Uran	celou noc, v červenci kromě večera	5,8 / 5,7	
Neptun	celou noc, v červenci kromě večera	7,9 / 7,8	
Pluto	nepozorovatelný	13,8	

*) Jasnost uvedena v mag., x/x rozdíl jasnosti začátek července / konec srpna

Ostatní úkazy

Maximum meteorického roje Perseid – 13.8.2003

Přišlo do redakce:

Astronomická maličkost

Většinou se začíná od maličkostí, ze kterých postupně vznikají velké věci. Snad se může astronomickou maličkostí nazvat exkurze žáků či studentů na hvězdárně a v planetáriu. Účast na exkurzi může některé z nich zaujmout pro hlubší zájem o astronomii.

Na závěr uplynulého školního roku vyjely dva druhé ročníky Střední odborné školy a učiliště MŠP z Letovic na exkurzi do hvězdárny v Prostějově. Sice malá, avšak významná prostějovská hvězdárna účastníkům exkurze poskytla mnoho základních informací formou názorné a aktuální přednášky pracovníka hvězdárny RNDr. Jiřího Prudkého, člena ČAS. Přiblížil jim vzdálený i blízký vesmír a řadu důležitých pojmů z astronomické oblasti. Viděli také při krátkém pozorování Slunce sluneční skvrny, prostřednictvím malého moderního teleskopu.

Domnívám se, že dopad této exkurze na účastníky byl podle vyjádření některých pozitivní. Možná, že byl u někoho dán impuls k dalšímu zájmu o astronomii. Exkurze tohoto typu považuji za jednu z možných a dobrých cest pro výchovu budoucí generace astronomů.

PaedDr. Jaroslav Chloupek, Letovice.

Tisková prohlášení*Pavel Suchan, tiskový tajemník***Ze společnosti****Tiskové prohlášení České astronomické společnosti číslo 46 z 10. 4. 2003***Ing. Jan Vondrák, DrSc., Astronomický ústav AV ČR, předseda Zákrytové a astrometrické sekce ČAS***Květen bude letos ve znamení zatmění****Tiskové prohlášení České astronomické společnosti číslo 47 z 1. 5. 2003***Karel HALÍŘ, Hvězdárna v Rokycanech***Úplné zatmění Měsíce 16. května 2003****Tiskové prohlášení České astronomické společnosti číslo 48 z 1. 5. 2003***RNDr. Eva Marková, CSc., Hvězdárna v Úpici, předsedkyně Sluneční sekce České astronomické společnosti***Zatmění Slunce 31. května 2003**

Poznámka: Obsah tiskových prohlášení číslo 46-48 viz <http://www.astro.cz>

Zasedání Výkonného výboru*Petr Bartoš, místopředseda ČAS***Setkání složek ČAS 26. 4. 2003 v Praze**

Jednání byly přítomni zástupci složek: VV ČAS, Čes.Budějovice, Východočeská, B.R.N.O., Kosmologická, PP ČAS, ZP ČAS, Teplice.

Po zahájení setkání předsedou ČAS, zavzpomínal Luboš Perek na Vojtěcha Letfuse.

Dalším bodem programu byly informace o výroční zprávě za rok 2002 a o připravovaném sjezdu ČAS v roce 2004. Zprávu o hospodaření ČAS přednesl Karel Halíř, který také informoval o povinnostech složek.

Obsáhlá diskuse nakonec probíhala na téma spolupráce a komunikace mezi VV ČAS a složkami ČAS.

Závěry a náměty, které vzešly ze společného setkání složek, dále řešil VV ČAS.

Zasedání Výkonného výboru 26. 4. 2003 v Praze

Jednání byly přítomni členové VV: Štěpán Kovář, Karel Halíř, Petr Bartoš, Petr Sobotka.

VV vzal na vědomí revizní zprávu, kterou přednesl Karel Halíř.

VV se zabýval podněty ze setkání složek:

- Bude znovu rozeslán Kalendář povinností složek.
- Na serveru www.astro.cz budou pravidelně aktualizovány splněné povinnosti jednotlivých složek.
- V Kosmických rozhledech budeme pravidelně aktualizovat spojení na členy VV ČAS, jednotlivých sekcí a složek. Na starosti si vzali Štěpán Kovář a Petr Sobotka.
- Dotace pro rok 2003 bude složkám přidělena na základě smlouvy mezi ČAS a předsedou složky či sekce.

VV projednal návrh na tvorbu nových průkazek Společnosti. Štěpán Kovář si vzal na starosti zjištění finanční náročnosti. Jakmile budou známy kalkulace několika variant, předloží je VV ČAS k posouzení.

VV ČAS se bude snažit od července 2003 uzavírat smlouvy o zvýhodněném vstupu na hvězdárny.

Projednával se návrh, aby se sjezd nekonal ve stejnou dobu v Litomyšli, kdy se bude konat mezinárodní konference. VV ČAS nezměnil své rozhodnutí ze 7.1.2003. Jednáním o sladění programu konference a sjezdu tak, aby se důležité momenty obou akcí překrývaly co nejméně, byl pověřen Štěpán Kovář.

Důležité adresy a spojení v ČAS

Petr Sobotka

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

Výkonný výbor

Sekretariát ČAS, Královská obora 233, Praha 7, 170 21

Štěpán Kovář	stepan.kovar@astro.cz	předseda
Petr Bartoš	bartos@astro.cz	místopředseda
Karel Halíř	halir@hvezdarna.powernet.cz	hospodář
Karel Mokřý	karel.mokry@astro.cz	správa www stránek
Petr Sobotka	petr.sobotka@astro.cz	databáze členů
Petr Pravec	pravec@astro.cz	
Pavel Suchan	suchan@observatory.cz	tiskový tajemník
Internetová konference VV ČAS	vvcas-l@vse.cz	
Dotazy veřejnosti	info@astro.cz	

Sekce a pobočky

	jméno	instituce	ulice	město	PSČ	e-mail
Pobočky:						
Pražská	Pavel Suchan	Štefánikova hvězdárna	Petřín 205	Praha 1	118 46	suchan@observatory.cz
Československá	František Vaclick		Žižkovo náměstí 15	Borovany	373 12	fr.vaclick@centrum.cz
Teplická	Zdeněk Tarant	Hvězdárna A. Bečváře	Hrad Hněvín	Most	434 01	tarant@rra.cz
Západočeská	Josef Jíra	Hvězdárna Rokycany	Voldušská 721	Rokycany	337 02	halir@hvezdarna.powernet.cz
Brněnská	Petr Hájek	Hvězdárna Vyškov	P.O.Box 43	Vyškov	682 01	hajek.hvezdarna@tiscali.cz
Východočeská	Eva Marková	Hvězdárna v Úpici	U lípek 160	Úpice	542 32	markova@obsupice.cz
Třebíčská	?	?	?	?	?	?

Sekce:

Přístrojová a optická	Milan Vavřík	Hvězdárna Fr. Pešty	P.O.Box 48	Sezimovo Ústí	391 02	milvav@volny.cz
Historická	Petr Bartoš	Hvězdárna Fr. Pešty	P.O.Box 48	Sezimovo Ústí	391 02	bartos@astro.cz
Pro mládež	Petr Bartoš	Hvězdárna Fr. Pešty	P.O.Box 48	Sezimovo Ústí	391 02	bartos@astro.cz
Sluneční	Eva Marková	Hvězdárna v Úpici	U lípek 160	Úpice	542 32	markova@obsupice.cz
Pozorovatelů proměnných hvězd	Miloslav Zejda	HaP M. Koperníka	Kraví Hora 2	Brno	616 00	zejda@hvezdarna.cz
Zákrytová a astrometrická	Jan Vondrák	Hvězdárna Rokycany	Voldušská 721	Rokycany	337 02	vondrak@ig.cas.cz
Astronautická	Marcel Grün	HaP hl.m. Prahy	Královská obora 233	Praha 7	170 21	grun@planetarium.cz
Kosmologická	Vladimír Novotný		Jašíkova 1533	Praha 4	149 00	nasa@seznam.cz
Společnost pro meziplanetární hmotu	Miroslav Šulc		Velkopavlovická 19	Brno	628 00	cma@quick.cz
Odborná skupina pro Temné nebe	Pavel Suchan	Štefánikova hvězdárna	Petřín 205	Praha 1	118 46	suchan@observatory.cz

Členové internetové konference určené pro členy vedení složek (vedcas-l@vse.cz):

Luděk Vašta, Zdeněk Tarant, Jiří Grygar, Vladimír Znojil, Jana Tichá, Olda Martinů, Petr Hájek, Marcel Grün, Vladimír Novotný, Pavel Suchan, Historická sekce, Přístrojová a optická sekce, Petr Kardaš, Pavel Kotrč, Lenka Soumarová, Miloslav Zejda, Petr Sobotka, Karel Mokřý, Kamil Hornoch, Petr Pravec, František Vaclick, Libor Lenža, Miroslav Šulc, Jan Zahajský, Tomáš Kohout, Jiří Herman, Blanka Picková, Tomáš Tržický, Eva Marková, Karel Halíř, Štěpán Kovář, Petr Bartoš, Ondřej Fiala

Od příštího čísla budeme publikovat i emailové adresy těch členů internetové konference, kteří s tím vysloví souhlas.