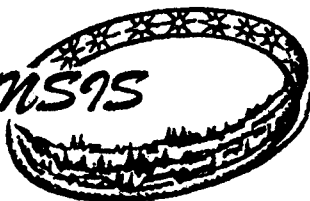


# CORONA PRAGENSIS

ZPRAVODAJ PRAŽSKÉ Pobočky ČAS



\* 1/1997 \* \* \* \* \*

## Statistický rozbor židovského kalendáře

Ve své knížce „Počítání času“, kterou v roce 1995 vydal Astronomický ústav AV ČR v řadě „Scripta astronomica“, a současně Štefánikova hvězdárna, popisují židovský kalendář z hlediska jeho matematické teorie, to znamená za použití analytických postupů. Nabídka k otištění tohoto článku bych proto rád využil pro publikování některých výsledků, k nimž metodami elementární algebry dospět nelze, ale je možné je získat při nasazení výpočetní techniky. Na příslušnou kapitolu své knížky si také dovoluji odkázat laskavého čtenáře k podrobnějšímu úvodu do problematiky, na nějž zde, vzhledem k nutnosti omezené délky článku, není místo.

Čtenář mé knížky (jejíž znalost jsem v tomto článku nucen předpokládat) jistě již pochopil důvod nasazení počítače při studiu právě židovského kalendáře. Jsou jím velká čísla, k nimž docházíme při určování kalendářní periody, tj. délky období, po jehož uplynutí se jednotlivé typy roků opakují ve stejném sledu, a která je proto jakousi mírou jeho složitosti. A vsuktu: zatímco pro kalendář juliánský činí tato perioda pouhé 4 roky a pro gregoriánský kalendář 400 let, pro kalendář židovský vychází délka 689472 let! Navíc zde nemáme jen 2 typy roků jako v kalendáři křesťanském, nýbrž 6 typů. Přihlédneme-li ke *keviot*, existuje typů 14; to je sice stejně jako možných kombinací našich nedělních písmen, avšak je prakticky nemožné vysledovat v jejich střídání nějakou jednoduchou pravidelnost.

Pro tento článek jsem vybral tři úlohy, při jejichž řešení se bez počítače sotva lze obejít, alespoň mně se žádnou elementární metodu jejich řešení nalézt nepodařilo. Problematika židovského kalendáře se tím samozřejmě nevyčerpává, ale o tom snad někdy příště.

### 1. S jakou frekvencí se opakují roky jednotlivých typů?

Obyčejné a přestupné roky se opakují v 19-letém cyklu o 235 měsících, jejich poměr proto činí 12:7. Vzhledem k délce periody je proto celkový počet obyčejných roků roven 435 456, přestupných 254 016. Obě tato čísla však zahrnují roky neúplné, normální i nadpočetné.

K získání dílčí informace můžeme ještě využít toho, že známe přesnou délku periody ve dnech (má jich 251 827 457). Zavedeme-li pro počty roků jednotlivých typů symboly  $x, y, z, X, Y, Z$ , můžeme psát soustavu rovnic

$$x + y + z + X + Y + Z = 689\,472$$

$$353x + 354y + 355z + 383X + 384Y + 385Z = 251\,827\,457,$$

z níž plyne

$$(z + Z) - (x + X) = 133\,889.$$

Takto se nám podařilo určit rozdíl celkového počtu nadpočetných a neúplných roků v periodě, avšak opět bez rozlišení roků obyčejných a přestupných.

Oba předchozí výsledky jsou obsahem cv. 22 v mé knížce. Jak je vidět, jsou to výsledky poměrně hubené - analytické metody toho, zdá se, o statistice židovského kalendáře mnoho říci nemohou. Ke slovu proto musí přijít počítač a program, který roky jednoduše „spočítá na prstech“, tzn. projde celou periodu, pro každý rok určí jeho typ a do příslušného „okénka“ si „udělá čárku“. Můžeme mu to dokonce trochu zkomplikovat požadavkem, aby bral do úvahy i den v týdnu, jímž rok začíná (1. Tišri, Roš hašana), čímž vlastně určí frekvenci jednotlivých *keviot*. Zde jsou výsledky:

	Obyčejný rok			Přestupný rok		
	neúplný	normální	nadpočetný	neúplný	normální	nadpočetný
1. Tišri						
pondělí	39 369	-	81 335	40 000	-	32 576
úterý	-	43 081	-	-	36 288	-
čtvrtek	-	124 416	22 839	26 677	-	45 899
sobota	29 853	-	94 563	40 000	-	32 576
celkem	69 222	167 497	198 737	106 677	36 288	111 051

Výpočtem se lze přesvědčit, že tyto údaje jsou ve shodě s předchozími výsledky. Za povšimnutí stojí jednak výskyt „kulatého“ čísla 40 000, jednak shoda prvního a posledního řádku tabulky u přestupného roku. Může jít ovšem o shodu náhodnou - alespoň se mi nepodařilo přijít na to, proč přestupné roky „Bet“ a „Zajin“ mají stejnou frekvenci pro obě délky, přicházející v úvahu. Je dost možné, že tato skutečnost není ani dosud známa.

## 2. Jakou délku může mít cyklus?

Tzv. malý cyklus židovského kalendáře (*machzor katan*), určující střídání obyčejných a přestupných roků, obsahuje 19 let, z toho 12 obyčejných a 7 přestupných. Jeho nejkratší myslitelná délka (pokud by se měl skládat ze samých neúplných roků) by činila 6 917 dnů, nejdelší naopak (samé nadpočetné) 6 955 dnů. Tyto hypotetické meze jsou ovšem daleko za skutečnými, takovéto „extrémní“ cykly totiž nejsou možné. Důvod spočívá v principu určení Nového roku: najdeme-li den, na nějž připadá *molad Tišri*, pak Nový rok se s ním buď shoduje, nebo může být o 1 nebo o 2 dny opožděn podle některého z pravidel *dechijot*. Cyklus obsahuje 235 měsíců, což odpovídá časovému intervalu 6 939 dnů a 17 875 *chalakim* mezi prvními *molady* dvou po sobě následujících cyklů. To znamená, že vychází-li *molad Tišri*

prvního roku cyklu na den o juliánském datu  $JD$ , v cyklu následujícím může vyjít buď na den  $JD + 6\,939$  nebo  $JD + 6\,940$ . Možná data pro Nový rok jsou proto v prvním případě  $JD$ ,  $JD + 1$  nebo  $JD + 2$ , v dalším cyklu přicházejí v úvahu dny  $JD + 6\,939$ ,  $JD + 6\,940$ ,  $JD + 6\,941$  nebo  $JD + 6\,942$ . Největší možná délka cyklu je proto 6 942 dny, nejmenší naopak 6 937 dnů.

Toto nám však ještě nedává odpověď na otázku, zda všechny tyto délky se skutečně realizují, popřípadě s jakou frekvencí. Zde musíme opět nasadit počítač. Program projde všechny cykly v periodě, určí jejich délky a spočítá statistiku. Výsledky jsou následující:

Délka cyklu	Počet
6 937	0
6 938	0
6 939	17 099
6 940	13 648
6 941	5 246
6 942	295
Celkem	36 288

Pozornost zasluhují první dvě nuly, ukazující, že nejkratší možná délka cyklu je ve skutečnosti 6939 dnů. Ta je, jak vidíme, současně nejčastější, zatímco nejdelší možný cyklus (4942 dnů) je opravdovou vzácností.

### 3. Mohou se židovské velikonoce shodovat s křesťanskými?

Když křesťanská církev na Nicejském koncilu r. 325 přijala juliánský kalendář, jedním z motivů byla snaha po vlastním pravidle pro stanovení data velikonoce, nezávislém na datu tohoto svátku (*pesach*) v kalendáři židovském. Křesťané prý dokonce nechtěli, aby se tyto dva svátky slavily současně. Na druhé straně bylo třeba zachovat velikonoce jako svátek lunisolární, neboť rok Ježíšovy smrti (a tím ani den a měsíc podle juliánského kalendáře) nebyl přesně znám - vědělo se jen, že to bylo o *pesachu*. Kompromisní řešení těchto protichůdných požadavků bylo nakonec nalezeno v zavedení epakty, jejíž pomocí určujeme křesťanské velikonoce dodnes (známý je např. Gaussův vzorec).

Avšak mělo toto opatření skutečně „žádoucí“ efekt? Opět nezbyvá než přibrat na pomoc výpočetní techniku. Program pracuje následovně: pro jednotlivé roky počítá křesťanské velikonoce, převádí je na  $JD$ , totéž pak pro židovský *pesach* (15. Nisan) a zobrazuje zaznamenané shody.

a) Juliánský kalendář byl křesťany přijat r. 325, starší data tedy není třeba zkoumat.

První historickou shodu obou svátků zjišťujeme již 27. března 343, tedy ani ne 20 let po Nicejském sněmu. Další následují v letech 347, 367, 370, 374, 394, 401, 414, 418, 421, 441, 445, 465, 496, 499, 519, 523, 536, 543, 563, 570, 590, 594, 614, 743 a 783, celkem tedy 26 případů. Poslední velikonoční neděle podle juliánského kalendáře, shodující se s židovským *pesachem*, je 23. březen 783 (alespoň žádná další shoda nebyla nalezena)

b) Gregoriánský kalendář byl zaveden r. 1582. V intervalu do r. 2000 bylo nalezeno 8 případů shody, a to v letech 1609, 1805, 1825, 1903, 1923, 1927, 1954 a 1981. V příštím století žádná shoda nenastane, k nejbližší dojde až 11. dubna 2123. Pokračování výpočtu (provedl jsem do r. 4000) ukazuje, že koincidence obou svátků se bude vyskytovat i nadále. Frekvence kolísá (např. ve 27. století ke shodě nedojde vůbec, podobně jako ve století osmnáctém), avšak hned ve století následujícím se opakuje šestkrát.

*RNDr. Jan Tomsa*

RNDr. Jan Tomsa, absolvent matematicko-fyzikální fakulty, pracoval pět roků na Ondřejově, dalších pět roků byl středoškolským profesorem na gymnáziu v Karlíně. Nyní je zaměstnán jako vedoucí oboru oční optiky na zdravotní škole.

## Ze života funkcionáře

V následujících řádcích nenajdete astronomickou aktualitu ani jiný odborný text. Přesto si však myslím, že to, co se v nich můžete dočíst, k našemu společenskému životu patří. Navíc mi ani nedá, abych se s vámi nepoděлил o tak silný zážitek s Českou poštou. Ostatně nebudu první.

Zprvu jsem si myslěl, že jsem to tedy schytl, že je to jenom další práce, kterou jsem prostě nestačil rozdělit. To jsem ještě netušil, co vše mě čeká, a o co víc budu moci v životě vyprávět. Vzal jsem si totiž na starost sehnat složenky, které v minulé CrP putovaly do vašich rukou. Slovo „sehnat“ používám nerad, protože mi připomíná socialismus; ale to jsem ještě netušil, že sehnat je procházka růžovým sadem. Varovat mě také měla reakce mého jedenáctiletého syna, který když pochopil, že potřebuji zajít na poštu pro 220 složenek, chtěl jít hned se mnou a doprovodil to komentářem: „To jsem tedy zvědavý, táto, to bude legrace.“

Na naší poště jsem vystál mírnou frontu, a když jsem přišel na řadu, nastalo to: „Dobrý den, mohu dostat složenky C?“ „Ano, kolik jich chcete?“ „Potřebuji jich 220.“ „To vám nemůžu dát, tak 20 jich vám dám.“ A pokračoval jakýsi výklad o tom, že sklad tiskopisů má zavřeno atd., atd.! Trval jsem na svém, a tak paní odešla od přepážky za závěs za paní vedoucí. Jejich jednání bylo slyšet: „Je tu pán a chce vědět, kdy má otevřeno sklad tiskopisů.“ Křikl jsem za závěs: „Nechci sklad tiskopisů, chci složenky“ a ptal jsem se na předpis, který upravuje počet složenek, které může zákazník u přepážky odebrat. Na to jsem jich dostal štůsek (54 ks) se slovy, že to jsou poslední co mají a že mám jít na větší poštu. Tak jsem šel a říkal jsem si: nepodezřívaj je, třeba to byly opravdu poslední.

Na hlavní poště byla u jedné přepážky fronta, u druhé přepážky pro výplatu peněz volno a za ní sverěpá úřednice. Vybral jsem si tu druhou a podle všech pouček psychologického působení na lidi Dale Carnegieho jsem vytvořil otázku, na kterou se špatně odpovídá ne: „Mohla byste mi prosím dát větší počet C složenek?“ Číslovku jsem si nechal na potom - špatné zprávy se mají dávkovat. Paní za přepážkou nezklamala svého zaměstnavatele a bez známky ochoty pravila, že pár mi jich může dát. Já jich ale potřebuji 170. „My je máme jenom pro ty, kteří to odesílají z naší pošty.“ „My to ale budeme odesílat z vaší pošty, protože jsme organizace na Praze 1.“ Až mě překvapilo, jak tahle nelogická a nesmyslná věta zabrala (asi proto, že byla stejně

nelogická jako předchozí věta oné úřednice) a paní odešla dozadu, aby za chvíli přinesla pořádný štos složenek. Bylo jich opravdu hodně, a tak jsem si ještě dovolil tázku kolik jich je, a nabídl se, že je odpočítám, abych neodnesl zbytečně více. „Vzala jsem vám balík, tam je jich 50, takže jich máte 100.“ Že tuhle větu nemá cenu analyzovat, jsem pochopil až později, když jsem si složenky přepočítal. Bylo jich 300! Mám tedy doma 100 složenek navíc! Nepotřebujete? Nebo už budeme stídat na příští rok?

Omlouvám se všem, kteří pracují na poště svědomitě, ochotně a používají přitom rozum. S takovými jsem se nesešel. Až budete mít pocit, že žijete nudně, nabídněte pobožce vaši pomoc v poštovních záležitostech. Zažijete netušené!

*Pavel Suchan*

## **Ze života redakce**

Starý rok sešel věkem a my začínáme pátý ročník existence našeho zpravodaje. Loňský rok byl pro nás rokem velké změny - významně se změnilo složení redakce. Tehdejší šéfredaktor Jakub Rozehnal rezignoval na práci v CrP i ve výboru naší pobočky a další člen redakce Rudolf Albert Mentzl se oženil a po skončení náhradní vojenské služby nastoupil řádné zaměstnání, čímž se mu dočasně totálně rozhodil životní režim. Na výzvu v CrP se přihlásili noví redaktori (či spíše redaktorky). Takže nyní redakce pracuje ve složení, které si můžete přečíst v tiráži. V minulém roce jsem však pocítil opravdu významný posun a chtěl bych jej zde trochu zvýraznit. Noví redaktori se přihlásili sami jen na základě výzvy v CrP! Dokonce se přihlásilo lidí více, než bylo potřeba. I těm ještě jednou děkuji za nabídnutý čas a práci. Znamená to pro mne, že se činnost v ČAS oživuje a lidé si začínají uvědomovat, že budou mít společnost takovou, jakou si ji udělají.

Další novinkou minulého roku bylo zavedení www stránky naší pobočky a Corony Pragensis. To není jenom služba pro nás, kteří jsme tzv. (počítačovi) závisláci. Internet se zabydlel na vysokých školách, pronikl do řady firem a počet jeho uživatelů stále roste. Můžeme se tak představit nejrůznějším lidem, kteří by jinak o nás nevěděli. Návštěva naší stránky se tak možná pro někoho stane prvním krokem ke členství v Pražské pobožce či jiné složce naší společnosti.

*Luděk Vařta*

## **Řešení francouzského kalendáře**

Větou „proved'te si cvičně přepočty jiných významných dnů francouzských dějin, např. pád Robespiera (9. thermidor r. II) nebo Napoleonův státní převrat (18. brumaire r. VIII)!“ končil článek Jana Tomsy v CrP 11/96 a my slíbili knihu třem vylosovaným zdatným počtářům. Řešení uvádíme dnes - 27. 7. 1794 a 9. 11. 1799. Bohužel, vylosovat jsme neměli koho.

## Pražská pobočka v únoru

V pondělí 17. února 1997 se od 18 hodin v astronomickém sále Planetária koná přednáška Ing. Marcela Grůna - *Kosmonautika - co bylo v roce 1996 a co (snad) bude v roce 1997.*

\* \* \*

### Spojení na výbor PP ČAS

Pavel Suchan (předseda) - ☎ práce 5732.0540, domů 692.72.12

e-mail [observat@ms.anet.cz](mailto:observat@ms.anet.cz)

Ing. Marcel Grůn (místopředseda) - ☎ práce 37.75.76, domů 29.68.96

manželé Procházkovi (pokladna) - ☎ domů 7191.0167

### AstroAma 97

Výstava astronomické techniky - amatérské i profesionální pro amatéry - se bude konat od 8. do 30. listopadu 1997 v Národním technickém muzeu v Praze na Letné. V závěrečném vikendu výstavy se uskuteční tradiční seminář o stavbě amatérských dalekohledů. Pořádají Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy a Národní technické muzeum. Bližší informace a přihlášky dalekohledů k vystavení na adrese: Hvězdárna a planetárium hl.m. Prahy, Petřín 205, 118 46 Praha 1, tel. (02) 5732.0540, kontaktní osoba Pavel Suchan.

### Seznam dárců PP ČAS

Čestmír Barta, jr. 100 Kč, Jan Kadrnoška 100 Kč, Vladimír Roškot 100 Kč, Augustin Skuthan 100 Kč, Jan Švanda 100 Kč, Jiří Štěpán 90 Kč, Petr Jílek 50 Kč, Bohuslav Knesl 50 Kč, Jiří Kučera 50 Kč, Tomáš Kundrát 50 Kč, Petr Pecina 50 Kč, Jindřich Plzák 50 Kč, Miroslav Trnka 50 Kč, Jan Vondrák 50 Kč, Miroslav Křištof 40 Kč, Karel Chmela 10 Kč, Zdeněk Potměšil 10 Kč. Děkujeme.

\* \* \*

### Konec termínu placení členských příspěvků se blíží

Podrobné informace jsme zveřejnili v CrP 11/95. Rekapitulujeme tedy základní

informace. Příspěvek do PP ČAS má jednotnou výši a činí 50 Kč, dary se samozřejmě s potěšením přijímají. Platit lze osobně na setkáních pobočky, nebo složenkou typu C do konce února na adresu podle vzoru: Pražská pobočka ČAS, Štefánikova hvězdárna, Petřín 205, 118 46 Praha 1. S placením příspěvků spojujeme ještě jednu prosbu: při platbě laskavě uveďte vaše rodné číslo, které potřebujeme pro evidenci členů.

Ti, kteří se rozhodli využít naši pobočku jako svou kmenovou složku v ČAS, musejí k příspěvku do pobočky ještě připojit příspěvek do ČAS. Ten činí 100 Kč, pro studenty a důchodce pouze 60 Kč.

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>C</b></td> <td style="text-align: right;">Důvod vrácení</td> </tr> <tr> <td>Kč: .....</td> <td style="text-align: center; font-size: 2em;"><b>VZOR</b></td> </tr> <tr> <td>Adresní: <small>číslo symbolu přílohy</small> <b>44</b></td> <td style="text-align: center;"><small>Zprava pro příjemce</small></td> </tr> <tr> <td>Pražská pobočka ČAS</td> <td style="text-align: center;">Platím tyto příspěvky na rok 1996:</td> </tr> <tr> <td>Štefánikova hvězdárna</td> <td>PP ČAS:        50        Kč</td> </tr> <tr> <td>Petřín 205</td> <td>CAS:            100        Kč</td> </tr> <tr> <td>118 46 Praha 1</td> <td>Dar:                    Kč</td> </tr> <tr> <td>Odesílatel: .....</td> <td>Mé rodné číslo:</td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td style="text-align: center;">3 1 4 1 5 9 / 2 6 5 4</td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td style="text-align: center;">- - - - -</td> </tr> </table>	<b>C</b>	Důvod vrácení	Kč: .....	<b>VZOR</b>	Adresní: <small>číslo symbolu přílohy</small> <b>44</b>	<small>Zprava pro příjemce</small>	Pražská pobočka ČAS	Platím tyto příspěvky na rok 1996:	Štefánikova hvězdárna	PP ČAS:        50        Kč	Petřín 205	CAS:            100        Kč	118 46 Praha 1	Dar:                    Kč	Odesílatel: .....	Mé rodné číslo:	.....	3 1 4 1 5 9 / 2 6 5 4	.....	- - - - -	
<b>C</b>	Důvod vrácení																				
Kč: .....	<b>VZOR</b>																				
Adresní: <small>číslo symbolu přílohy</small> <b>44</b>	<small>Zprava pro příjemce</small>																				
Pražská pobočka ČAS	Platím tyto příspěvky na rok 1996:																				
Štefánikova hvězdárna	PP ČAS:        50        Kč																				
Petřín 205	CAS:            100        Kč																				
118 46 Praha 1	Dar:                    Kč																				
Odesílatel: .....	Mé rodné číslo:																				
.....	3 1 4 1 5 9 / 2 6 5 4																				
.....	- - - - -																				

## Z programu Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy

ŠTEFÁNIKOVA HVĚZDÁRNA je v únoru 1997 otevřena denně kromě pondělí. V úterý až pátek od 18 do 20 hodin, v sobotu a v neděli od 10 do 12 a od 14 do 20 hodin. Výpravy škol a institucí mají možnost navštívit hvězdárnu denně kromě pondělí i mimo otevírací dobu podle předem sjednaného termínu.

Štefánikova hvězdárna má od konce ledna opět nové telefonní číslo 5732.0540.

**Astronomická přednáška ve středu v 18.30**

12. 2. *Komety - smetl ve sluneční soustavě. Čeká nás kometa století?* - Mgr. Petr Sojka

**Filmové večery ve středu v 18.30**

5. 2. *Hvězdný vesmír* - diafon o hvězdách, hvězdokupách, mlhovinách i vzdálených galaxiích  
19. 2. *Vesmír I* - seriál bratislavské televize (ve slovenštině) 1. Abychom si rozuměli, 2. Kam oko dohlédne, 3. První 3 minuty, 4. Katastrofy na pokračování, 5. Klenoty nedozírných rozměrů  
26. 2. *Vesmír II* - seriál bratislavské televize (ve slovenštině) 6. Zářivá architektura, 7. Cesty hvězdných osudů, 8. Koloběh hvězdného života, 9. Černé díry, 10. Nekonečným prostorem

Knihy z astronomie, kosmonautiky a příbuzných oborů pro začátečníky i pokročilé zájemce nabízí bohatý fond **Knihovny HaP**. Výpůjční doba: každé pondělí 16 - 19, úterý a čtvrtek 14 - 18.

**HVĚZDÁRNA ĎÁBLICE** je v únoru 1997 otevřena každé pondělí 18 - 21 hodin, každý čtvrtek 19 - 21 hodin a každou neděli 14 - 16 hodin.

**Astronomické, přírodovědné a cestopisné přednášky vždy v pondělí od 18.30**

10. 2. *Isaac Newton a jeho současníci* - RNDr. Jan Tomsa

17. 2. *Izrael - země zaslíbená* - Ing. Jiří Burdých

**Filmové večery v pondělí 3. a 24. 2. od 18.30.** Filmy: *Vznik a vývoj života, Komety, Míry a váhy*

**PLANETÁRIUM PRAHA** je v únoru 1997 otevřeno denně v pondělí až čtvrtek 8-12 a 13-18 hodin, v pátek 8-12 hodin, v sobotu a neděli 9.30-12 a 13-17 hodin.

**Pořady v astronomickém sále každou sobotu a neděli**

v 10 hodin pohádka pro děti *O zvědavé kometě* - pohádkový i pravdivý příběh z dobrodružného života komet - cestovatelek vesmíru. Autoři Ing. P. Příhoda a Ing. A. Růkl

v 17 hodin *Obloha dnes večer - s kometou!* - prohlídka souhvězdí, pozorovatelných v únoru. Viditelnost měsíce, planet a samozřejmě i komety Hale-Bopp.

ve 14 a 15.30 hodin (1., 2., 8. a 9. února) *Srážky na kosmických křižovatkách* - dráhu naší Země občas křížují ledová a kamenná tělesa dosahující i několikakilometrových rozměrů - komety a planetky. Během své historie se s nimi Země již několikrát srazila. Můžeme takovou srážku očekávat i během našeho života?

**Kosmonautická kronika** V kinosále v úterý 18. 2. od 18 hodin *11 let na orbitální stanici*. Výběr nejzajímavějších videoreportáží z dosavadní činnosti mezinárodních posádek na stanici Mír. Připravil a hovořil Ing. Marcel Grün.

\* \* \*

### Inzertní rubrika

Koupím časopis Říše hvězd ročníky: 20 až 31, dále 34 a 35 a ročník 62. Cena dohodou. Kontaktní adresa: František Reinberk, Na dubech 448, 503 41 Hradec Králové 7. ☎ (049) 615016.

Sekce pro vedu a filosofii Evropskeho kulturniho klubu  
spolu s Radou vedeckych spolecnosti  
vas zvou na

60. podvecer, jenz se kona v teze budove a stejne dobe,  
ale VYJIMECNE V MISTNOSTI c. 108 !!

ve ctvrtek 13. unora 1997 na tema:  
NOVY VEK [NEW AGE]: KLADY A ZAPORY

Moderatorem podvecera bude PhDr. Boris Merhaut [volny novinari, hlubinný  
ekolog, Dobris] a v panelove diskusi dale vystoupi:

• Mgr. Bohuslav Blazek [socialni ekolog, publicista, Praha]  
MUDr. Jana Dudova [psychoterapeut, Pastoralni stredisko starokatolicke  
cirkve, Praha]  
Vlastimil Marek [asistent, katedra umeni VUT, Brno]

doc. Ing. P. Odillo S-tampach [teolog, Dominikansky konvent, Praha]

Vstup na Podvecery je volny [do vycerpani kapacity salu]

Zajemci o elektronicke [prednostne] resp. pisemne pozvanky na dalsi  
akce EKK necht kontaktuji RNDr. Veru Suchankovou, Rajmonova 1196,  
182 00 Praha 8, tel. 688 4499, E-mail: suchanko@alfa.uiv.cz

Dr. Jiri Grygar, v.r. prof. Jaroslav Valenta, v.r.  
sekce pro vedu a filosofii EKK predseda Rady vedeckych spolecnosti

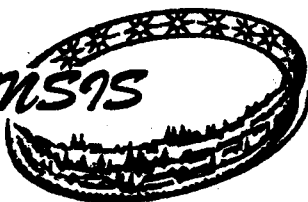
---

**CORONA PRAGENSIS**, vydava Prazska pobočka Ceske astronomické spolecnosti, Královská  
obora 233, Praha 7, 170 00. Tiskne Hvězdárna a planetarium hl. m. Prahy. Redakce CrP:  
Luděk Vašta (☎ práce 793 67 66 l. 270, ☎ domu 5721.2096, e-mail: ludek@sorry.yse.cz),  
Lucie Kárná, Pavla Kotrčová, Rudolf Albert Mentzl, Jitka Szokalová. Pisemný kontakt: Štefánikova  
hvězdárna, Petřín 205, 118 46 Praha 1. E-mail: caspraha@www.astro.cz. WWW:  
<http://www.astro.cz/astro/cas/praha>. Vychází asi 10× ročně. Náklad 210 výtisků.  
Pro členy PP ČAS zdarma. Za věcný obsah článků odpovídají jejich autoři. Ročník pátý.  
Redakční uzávěrka 28. ledna 1997.



# CORONA PRAGENSIS

SPRAVODAJ PRAŽSKÉ DOBOČKY ČAS



\* 2/1997 \*

## Zvlááštní vydáánííí

Toto číslo CrP je zvláštní.

Zvláštní tím, že je celé věnované jedné události - kometě Hale-Bopp, kterou už mnozí z nás viděli či dokonce pravidelně pozorují.

Zvláštní tím, že v něm není ani jeden článek.

Zvláštní tím, že velkou část zabírají čísla a zbytek mapky.

Zvláštní - inu, kometa Hale-Bopp je pro většinu z nás obzvlášť jasná.

redakce

## C/1995 O1 (Hale-Bopp)

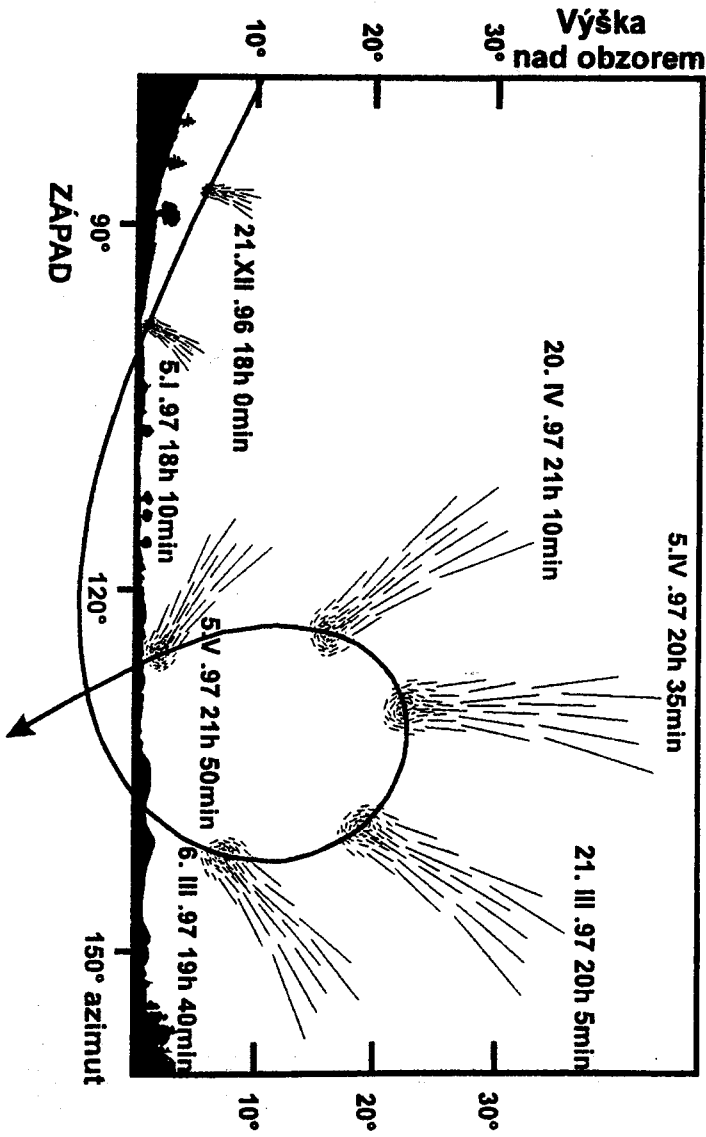
(elements from MPC 28557, epoch 1997-Mar-13.0)  
(1522 observations, 1993 Apr 27 - 1996 Dec 16)

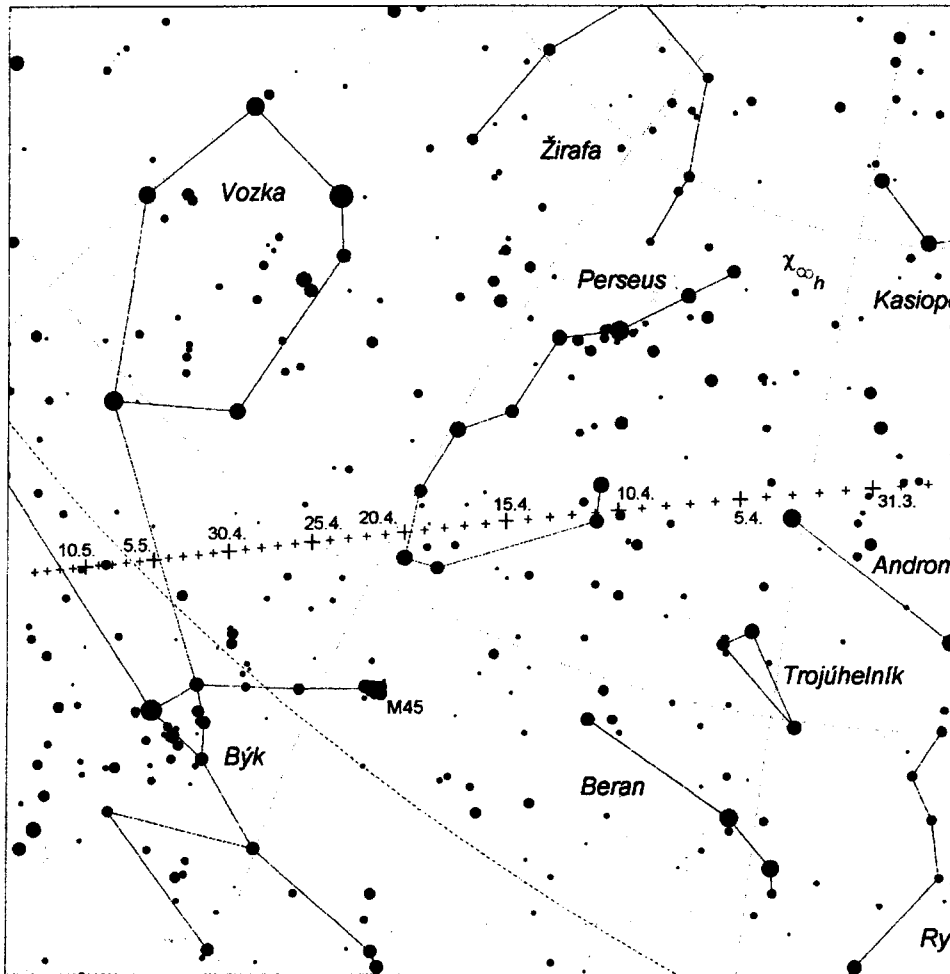
perihelion time (y m d)	1997 4 1.134
perihelion distance (q)	0.9141047 AU
eccentricity (e)	0.9950989
inclination (i)	89.42932 deg
long. of ascending node	282.47069 deg
argument of perihelion	130.59066 deg
equinox of elements	2000.00
absolute magnitude	-2.00
photometric exponent n	4.00
Equinox of ephemeris	2000.00

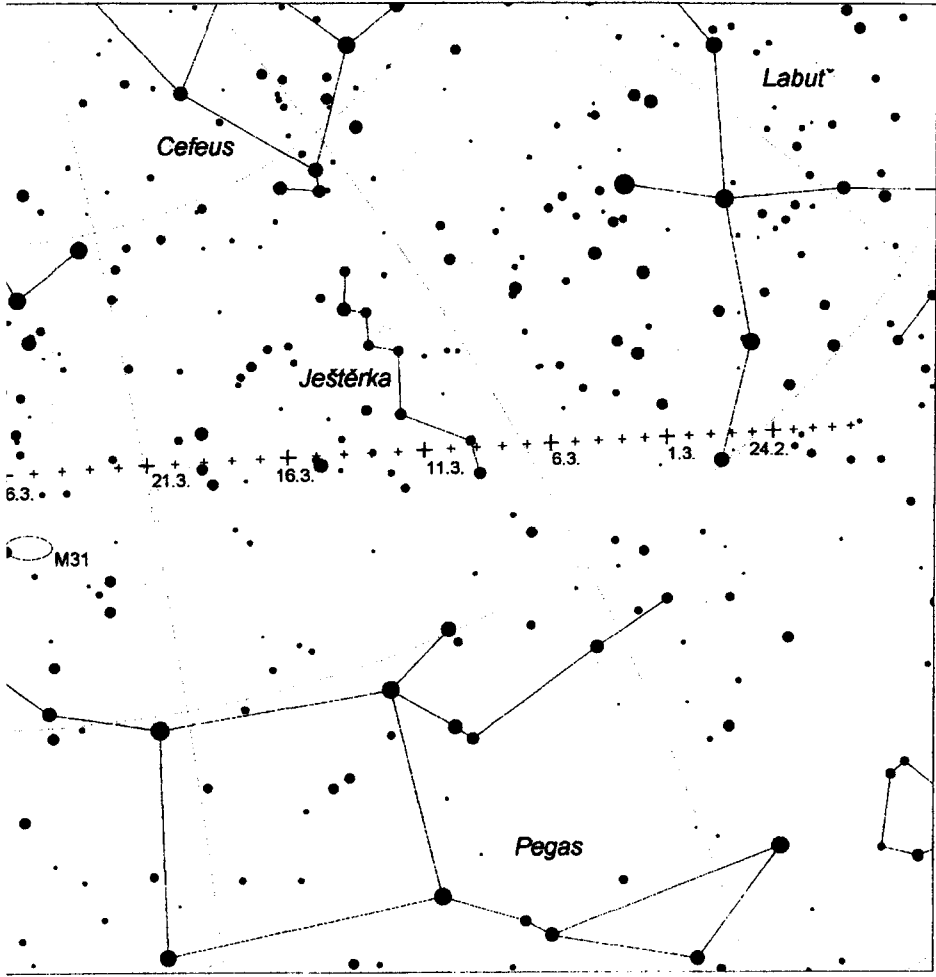
Date	ET	R.A.			Decl.		Dist. (AU)	r (AU)	elong.	phase	mag	
		h	m	s	°	'						''
1997/ 2/24	0.0	20	56	46.2	29	32	4	1.568	1.114	44.9	38.9	-0.6
1997/ 2/25	0.0	21	1	27.6	30	16	26	1.551	1.104	45.1	39.4	-0.6
1997/ 2/26	0.0	21	6	19.0	31	1	12	1.535	1.095	45.3	40.0	-0.7
1997/ 2/27	0.0	21	11	21.1	31	46	18	1.519	1.085	45.5	40.6	-0.7
1997/ 2/28	0.0	21	16	34.2	32	31	40	1.504	1.076	45.6	41.1	-0.8
1997/ 3/ 1	0.0	21	21	58.9	33	17	12	1.489	1.067	45.7	41.7	-0.9
1997/ 3/ 2	0.0	21	27	35.7	34	2	49	1.474	1.058	45.9	42.2	-0.9
1997/ 3/ 3	0.0	21	33	25.2	34	48	25	1.460	1.050	46.0	42.7	-1.0
1997/ 3/ 4	0.0	21	39	27.7	35	33	52	1.447	1.041	46.0	43.3	-1.0
1997/ 3/ 5	0.0	21	45	43.8	36	19	2	1.434	1.033	46.1	43.8	-1.1
1997/ 3/ 6	0.0	21	52	14.1	37	3	47	1.421	1.025	46.2	44.3	-1.1
1997/ 3/ 7	0.0	21	58	58.7	37	47	58	1.409	1.017	46.2	44.8	-1.2
1997/ 3/ 8	0.0	22	5	58.3	38	31	25	1.398	1.010	46.2	45.2	-1.2
1997/ 3/ 9	0.0	22	13	12.9	39	13	56	1.387	1.003	46.2	45.7	-1.3
1997/ 3/10	0.0	22	20	43.0	39	55	22	1.377	0.996	46.2	46.1	-1.3

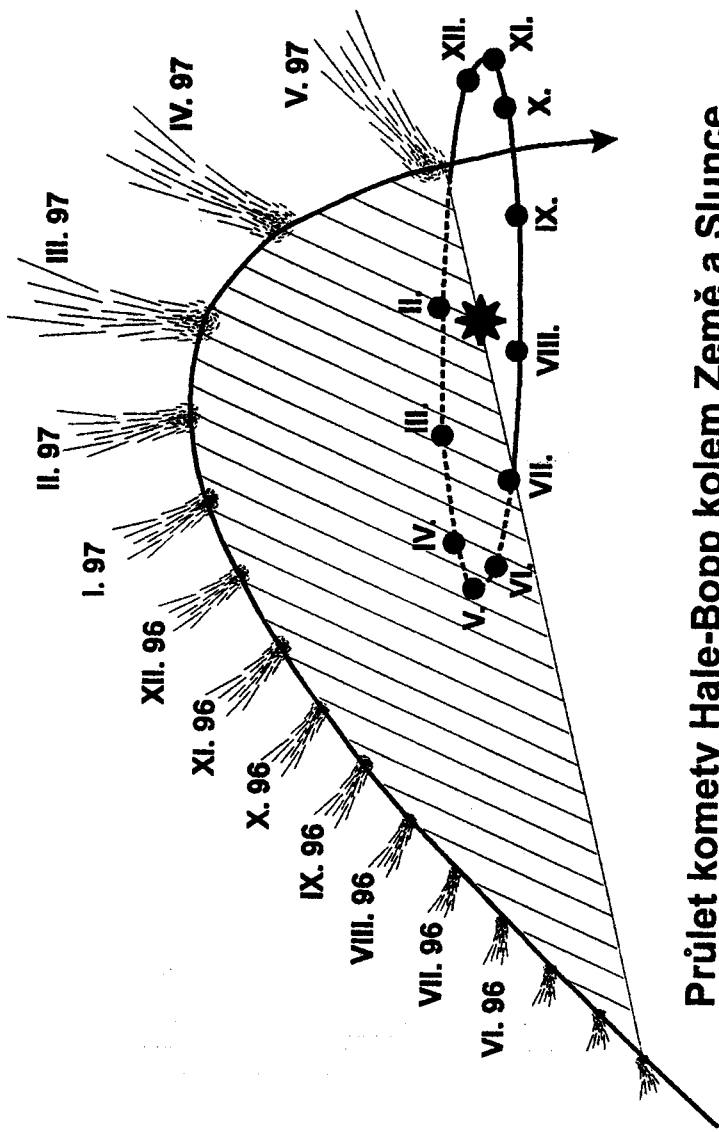
1997/ 3/11	0.0	22 28 28.5	40 35 30	1.368	0.989	46.2	46.5	-1.4
1997/ 3/12	0.0	22 36 29.5	41 14 8	1.359	0.982	46.2	46.9	-1.4
1997/ 3/13	0.0	22 44 45.9	41 51 3	1.352	0.976	46.1	47.2	-1.5
1997/ 3/14	0.0	22 53 17.4	42 26 3	1.344	0.970	46.0	47.6	-1.5
1997/ 3/15	0.0	23 2 3.5	42 58 55	1.338	0.964	46.0	47.9	-1.5
1997/ 3/16	0.0	23 11 3.6	43 29 26	1.332	0.959	45.9	48.1	-1.6
1997/ 3/17	0.0	23 20 16.9	43 57 24	1.327	0.953	45.7	48.4	-1.6
1997/ 3/18	0.0	23 29 42.4	44 22 38	1.323	0.948	45.6	48.6	-1.6
1997/ 3/19	0.0	23 39 18.8	44 44 57	1.320	0.944	45.5	48.8	-1.6
1997/ 3/20	0.0	23 49 4.7	45 4 10	1.318	0.940	45.3	48.9	-1.7
1997/ 3/21	0.0	23 58 58.5	45 20 11	1.316	0.936	45.2	49.0	-1.7
1997/ 3/22	0.0	0 8 58.5	45 32 52	1.315	0.932	45.0	49.1	-1.7
1997/ 3/23	0.0	0 19 2.7	45 42 9	1.315	0.929	44.8	49.1	-1.7
1997/ 3/24	0.0	0 29 9.3	45 47 57	1.316	0.926	44.6	49.1	-1.7
1997/ 3/25	0.0	0 39 16.1	45 50 16	1.318	0.923	44.4	49.1	-1.7
1997/ 3/26	0.0	0 49 21.1	45 49 5	1.320	0.921	44.1	49.0	-1.8
1997/ 3/27	0.0	0 59 22.4	45 44 29	1.323	0.919	43.9	48.9	-1.8
1997/ 3/28	0.0	1 9 17.9	45 36 30	1.327	0.917	43.7	48.7	-1.8
1997/ 3/29	0.0	1 19 6.0	45 25 15	1.332	0.916	43.4	48.5	-1.8
1997/ 3/30	0.0	1 28 44.8	45 10 51	1.338	0.915	43.1	48.3	-1.8
1997/ 3/31	0.0	1 38 13.0	44 53 28	1.344	0.914	42.9	48.0	-1.7
1997/ 4/ 1	0.0	1 47 29.2	44 33 14	1.351	0.914	42.6	47.7	-1.7
1997/ 4/ 2	0.0	1 56 32.3	44 10 21	1.359	0.914	42.3	47.4	-1.7
1997/ 4/ 3	0.0	2 5 21.4	43 45 0	1.367	0.915	42.0	47.0	-1.7
1997/ 4/ 4	0.0	2 13 55.9	43 17 24	1.376	0.916	41.7	46.6	-1.7
1997/ 4/ 5	0.0	2 22 15.1	42 47 43	1.385	0.917	41.4	46.2	-1.7
1997/ 4/ 6	0.0	2 30 18.7	42 16 9	1.396	0.918	41.1	45.7	-1.6
1997/ 4/ 7	0.0	2 38 6.7	41 42 56	1.406	0.920	40.7	45.2	-1.6
1997/ 4/ 8	0.0	2 45 38.8	41 8 13	1.418	0.922	40.4	44.7	-1.6
1997/ 4/ 9	0.0	2 52 55.3	40 32 13	1.430	0.925	40.1	44.2	-1.6
1997/ 4/10	0.0	2 59 56.4	39 55 5	1.442	0.928	39.7	43.6	-1.5
1997/ 4/11	0.0	3 6 42.2	39 16 60	1.455	0.931	39.4	43.1	-1.5
1997/ 4/12	0.0	3 13 13.2	38 38 6	1.468	0.935	39.0	42.5	-1.5
1997/ 4/13	0.0	3 19 29.8	37 58 34	1.482	0.938	38.7	41.9	-1.4
1997/ 4/14	0.0	3 25 32.4	37 18 30	1.496	0.943	38.3	41.3	-1.4
1997/ 4/15	0.0	3 31 21.6	36 38 2	1.510	0.947	37.9	40.6	-1.3
1997/ 4/16	0.0	3 36 57.8	35 57 17	1.525	0.952	37.6	40.0	-1.3
1997/ 4/17	0.0	3 42 21.7	35 16 20	1.540	0.957	37.2	39.3	-1.3
1997/ 4/18	0.0	3 47 33.6	34 35 18	1.555	0.963	36.8	38.7	-1.2
1997/ 4/19	0.0	3 52 34.2	33 54 15	1.571	0.968	36.4	38.0	-1.2
1997/ 4/20	0.0	3 57 24.0	33 13 16	1.586	0.974	36.1	37.4	-1.1
1997/ 4/21	0.0	4 2 3.4	32 32 25	1.602	0.980	35.7	36.7	-1.1
1997/ 4/22	0.0	4 6 33.1	31 51 44	1.619	0.987	35.3	36.0	-1.0
1997/ 4/23	0.0	4 10 53.4	31 11 18	1.635	0.994	34.9	35.4	-1.0
1997/ 4/24	0.0	4 15 4.9	30 31 8	1.652	1.001	34.5	34.7	-0.9
1997/ 4/25	0.0	4 19 8.0	29 51 18	1.668	1.008	34.1	34.0	-0.9
1997/ 4/26	0.0	4 23 3.2	29 11 48	1.685	1.015	33.7	33.4	-0.8
1997/ 4/27	0.0	4 26 50.8	28 32 40	1.702	1.023	33.3	32.7	-0.7
1997/ 4/28	0.0	4 30 31.2	27 53 56	1.719	1.031	32.9	32.1	-0.7
1997/ 4/29	0.0	4 34 4.9	27 15 37	1.736	1.039	32.5	31.4	-0.6

# Kometa Hale-Bopp nad západním obzorem na konci astronomického soumraku









## Průlet komety Hale-Bopp kolem Země a Slunce.

Plocha nad rovinou zemské dráhy je šrafována, šrafy jsou ve směru velké poloosy dráhy komety. Vyznačeny jsou polohy Země a komety na počátku každého měsíce.

1997/ 4/30	0.0	4 37 32.2	26 37 44	1.753	1.048	32.1	30.8	-0.6
1997/ 5/ 1	0.0	4 40 53.4	26 0 18	1.770	1.056	31.8	30.1	-0.5
1997/ 5/ 2	0.0	4 44 8.8	25 23 18	1.787	1.065	31.4	29.5	-0.5
1997/ 5/ 3	0.0	4 47 18.8	24 46 46	1.805	1.074	31.0	28.9	-0.4
1997/ 5/ 4	0.0	4 50 23.6	24 10 41	1.822	1.083	30.6	28.3	-0.4
1997/ 5/ 5	0.0	4 53 23.5	23 35 4	1.839	1.092	30.2	27.7	-0.3
1997/ 5/ 6	0.0	4 56 18.7	22 59 55	1.856	1.102	29.8	27.1	-0.2
1997/ 5/ 7	0.0	4 59 9.6	22 25 12	1.873	1.111	29.4	26.5	-0.2
1997/ 5/ 8	0.0	5 1 56.2	21 50 58	1.890	1.121	29.1	25.9	-0.1
1997/ 5/ 9	0.0	5 4 38.9	21 17 10	1.907	1.131	28.7	25.4	-0.1
1997/ 5/10	0.0	5 7 17.8	20 43 49	1.924	1.141	28.3	24.8	-0.0
1997/ 5/11	0.0	5 9 53.1	20 10 54	1.941	1.151	28.0	24.3	0.1
1997/ 5/12	0.0	5 12 24.9	19 38 24	1.958	1.162	27.6	23.8	0.1
1997/ 5/13	0.0	5 14 53.5	19 6 20	1.975	1.172	27.3	23.3	0.2
1997/ 5/14	0.0	5 17 19.1	18 34 41	1.992	1.183	26.9	22.8	0.2
1997/ 5/15	0.0	5 19 41.7	18 3 27	2.008	1.193	26.6	22.3	0.3
1997/ 5/16	0.0	5 22 1.4	17 32 36	2.025	1.204	26.3	21.8	0.3
1997/ 5/17	0.0	5 24 18.5	17 2 8	2.041	1.215	25.9	21.3	0.4
1997/ 5/18	0.0	5 26 33.1	16 32 2	2.057	1.226	25.6	20.9	0.5
1997/ 5/19	0.0	5 28 45.2	16 2 19	2.074	1.237	25.3	20.5	0.5
1997/ 5/20	0.0	5 30 55.0	15 32 57	2.090	1.248	25.0	20.0	0.6
1997/ 5/21	0.0	5 33 2.6	15 3 56	2.106	1.260	24.7	19.6	0.6
1997/ 5/22	0.0	5 35 8.1	14 35 15	2.121	1.271	24.4	19.2	0.7
1997/ 5/23	0.0	5 37 11.6	14 6 54	2.137	1.282	24.2	18.9	0.7
1997/ 5/24	0.0	5 39 13.2	13 38 52	2.153	1.294	23.9	18.5	0.8
1997/ 5/25	0.0	5 41 12.9	13 11 8	2.168	1.305	23.7	18.1	0.8
1997/ 5/26	0.0	5 43 10.8	12 43 42	2.183	1.317	23.4	17.8	0.9
1997/ 5/27	0.0	5 45 7.1	12 16 33	2.199	1.329	23.2	17.5	0.9
1997/ 5/28	0.0	5 47 1.8	11 49 41	2.214	1.341	23.0	17.2	1.0
1997/ 5/29	0.0	5 48 54.9	11 23 5	2.229	1.352	22.8	16.9	1.1
1997/ 5/30	0.0	5 50 46.5	10 56 45	2.243	1.364	22.6	16.6	1.1
1997/ 5/31	0.0	5 52 36.7	10 30 39	2.258	1.376	22.4	16.3	1.2
1997/ 6/ 1	0.0	5 54 25.6	10 4 48	2.272	1.388	22.3	16.1	1.2
1997/ 6/ 2	0.0	5 56 13.2	9 39 11	2.287	1.400	22.1	15.8	1.3
1997/ 6/ 3	0.0	5 57 59.5	9 13 47	2.301	1.412	22.0	15.6	1.3
1997/ 6/ 4	0.0	5 59 44.5	8 48 36	2.315	1.425	21.9	15.4	1.4
1997/ 6/ 5	0.0	6 1 28.4	8 23 37	2.329	1.437	21.8	15.2	1.4
1997/ 6/ 6	0.0	6 3 11.2	7 58 51	2.342	1.449	21.7	15.0	1.5
1997/ 6/ 7	0.0	6 4 52.9	7 34 15	2.356	1.461	21.7	14.8	1.5
1997/ 6/ 8	0.0	6 6 33.5	7 9 50	2.369	1.474	21.6	14.7	1.6
1997/ 6/ 9	0.0	6 8 13.1	6 45 36	2.382	1.486	21.6	14.5	1.6
1997/ 6/10	0.0	6 9 51.6	6 21 31	2.395	1.498	21.5	14.4	1.7
1997/ 6/11	0.0	6 11 29.3	5 57 36	2.408	1.511	21.5	14.3	1.7
1997/ 6/12	0.0	6 13 6.0	5 33 51	2.421	1.523	21.6	14.2	1.7
1997/ 6/13	0.0	6 14 41.8	5 10 13	2.434	1.536	21.6	14.1	1.8
1997/ 6/14	0.0	6 16 16.7	4 46 44	2.446	1.548	21.6	14.0	1.8
1997/ 6/15	0.0	6 17 50.7	4 23 23	2.458	1.560	21.7	13.9	1.9
1997/ 6/16	0.0	6 19 23.9	4 0 9	2.470	1.573	21.8	13.9	1.9
1997/ 6/17	0.0	6 20 56.4	3 37 3	2.482	1.585	21.9	13.8	2.0
1997/ 6/18	0.0	6 22 28.0	3 14 3	2.494	1.598	22.0	13.8	2.0
1997/ 6/19	0.0	6 23 58.9	2 51 9	2.506	1.611	22.1	13.7	2.1
1997/ 6/20	0.0	6 25 29.0	2 28 21	2.517	1.623	22.3	13.7	2.1
1997/ 6/21	0.0	6 26 58.4	2 5 39	2.529	1.636	22.4	13.7	2.2
1997/ 6/22	0.0	6 28 27.1	1 43 3	2.540	1.648	22.6	13.7	2.2

## Několik adres o kometě na WWW

- ♦ *HaP Praha*  
<http://www.medeia.cz/buscentr/culture/planet/halebopp.htm>
- ♦ *ČAS*  
<http://www.astro.cz/astro/hale-bopp.html>
- ♦ *Hvězdárna a planetárium České Budějovice*  
<http://www.ipex.cz/HaP/hbo.html>
- ♦ *APO*  
<http://www.sci.muni.cz/~dusek/KOMETA/HB.HTM>
- ♦ *ESO*  
<http://www.eso.org/comet-hale-bopp/comet-hale-bopp.html>
- ♦ *Sky Publishing*  
<http://www.skypub.com/comets/>
- ♦ *Hale-Bopp*  
<http://www.halebopp.com>

### *Autoři tohoto čísla:*

- ♦ *Velká mapka znázorňující průlet komety - Lenka Šarounová*
- ♦ *Poloha komety nad západním obzorem - Jiří Bubeníček*
- ♦ *Průlet komety kolem Země a Slunce - Jiří Bubeníček*
- ♦ *Efemerida komety byla zpracována programem Petra Právce, ve kterém jsou použity procedury Thomase Pfelegera, Olivera Montenbrucka (1990).*

Lenka Šarounová pracuje na Astronomickém ústavu AV ČR.

Mgr. Jiří Bubeníček je pracovníkem Planetária Praha.

**CORONA PRAGENSIS**, vydává Pražská pobočka České astronomické společnosti, Královská obora 233, Praha 7, 170 00. Tiskne Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy. Redakce CrP: Luděk Vašta (☎ práce 793 67 66 l. 270, ☎ domů 5721.2096, e-mail: ludek@sorry.vse.cz), Lucie Kárná, Pavla Kotrčová, Rudolf Albert Mentzl, Jitka Szokolová. Písemný kontakt: Štefánikova hvězdárna, Petřín 205, 118 46 Praha I. E-mail: caspraha@www.astro.cz. WWW: <http://www.astro.cz/astro/cas/praha>. Vychází 11× ročně. Náklad 220 výtisků. Pro členy PP ČAS zdarma. Za věcný obsah článků odpovídají jejich autoři. Ročník pátý. Redakční uzávěrka 11. února 1997.



# CORONA PRAGENSIS

ZPRAVODAJ PRAŽSKÉ Pobočky ČAS



\*3/1997\*\*\*\*\*

## Fluktuace v rychlosti rotace Země od roku 700 před Kristem dodnes

Rychlost rotace Země, i když byla po celá staletí (včetně první poloviny století dvacátého) přijímána za základ definice času, není ani zdaleka konstantní. Je to způsobeno celou řadou příčin, o kterých pojednáme až v závěru, poté co objasníme několik základních pojmů a ukážeme, co o rychlosti rotace vypovídají astronomická pozorování od dob nejstarších dodneška.

Otáčení Země okolo její okamžité osy rotace měříme prostřednictvím tzv. světového času UT. I když je tato veličina z tradičních důvodů nazývána časem, jde vlastně o hodinový úhel fiktivního středního Slunce na nultém poledníku (vyjádřený v časové míře), zvětšený o 12 hodin. Fiktivní střední Slunce je pojem, zavedený již Newcombem, který v podstatě označuje polohu hypotetického Slunce, které se pohybuje v rovině zemského rovníku rovnoměrně vůči hvězdám. Rozdíl rektascenzí fiktivního a skutečného Slunce se periodicky během roku mění a nabývá maximálně 17 minut; tento rozdíl je tzv. časová rovnice. V minulosti k měření světového času sloužila právě pozorování Slunce. Toto ovšem není zcela přesná současná definice světového času, spíše jeho názorné vysvětlení. Ve skutečnosti se v současnosti světový čas UT odvozuje z přímo astronomicky měřitelného greenwichského hvězdného času (což je hodinový úhel jarního bodu na nultém poledníku) přepočtem pomocí poměrně jednoduchého konvencionálně přijatého vztahu; ten je pak volen tak, aby čas UT s poměrně vysokou přesností odpovídal právě shora podanému popisu.

Aby bylo možné měřit nepravidelnosti rychlosti rotace Země, je zapotřebí takto určený čas porovnat s rovnoměrnou časovou škálou, definovanou prostřednictvím podstatně stabilnějšího procesu nežli je rotace Země. K tomu v minulosti sloužil v astronomii především tzv. efemeridový čas ET (zavedený IAU oficiálně teprve v r. 1958), definovaný jakožto nezávisle proměnná veličina v teorii pohybu Země kolem Slunce. Za jeho jednotku byl zvolen určitý zlomek tropického roku 1900 tak, aby sekunda ET odpovídala sekundě UT té doby, a počátek odpovídá zhruba času UT na počátku století. V r. 1955 byly zkonstruovány první cesiové atomové hodiny, jejichž prostřednictvím je od r. 1967 definována mezinárodní jednotka času - sekunda SI. Ta byla ovšem volena tak, aby se rovnala s nejvyšší možnou přesností jednotce času ET. Na jejím základě je vytvářena mezinárodní časová stupnice TAI (Mezinárodní atomový čas), jejíž počátek byl stanoven tak, aby byl 1. 1. 1958 o světové půlnoci totožný se světovým časem UT. Rozdíl mezi oběma časovými

škálami (ET-TAI) je proto prakticky konstantní - z pozorování byl stanoven na 32,184 sekundy. V r. 1992 byly IAU zavedeny nové časové stupnice, konzistentní s obecnou teorií relativity; barycentrický souřadnicový čas (TCB), geocentrický souřadnicový čas (TCG) a terestrický čas (TT). Z nich ten poslední je roven TAI+32,184 s a je v astronomii používán jako argument zdánlivých geocentrických poloh nebeských těles. Prakticky tedy navazuje bez skoku či změny chodu na ET. Máme proto k dispozici víceméně rovnoměrnou časovou škálu po celou historii astronomických pozorování, i když v různých epochách definovanou na základě zcela rozdílných principů a realizovanou s podstatně odlišnou mírou přesnosti odečtu.

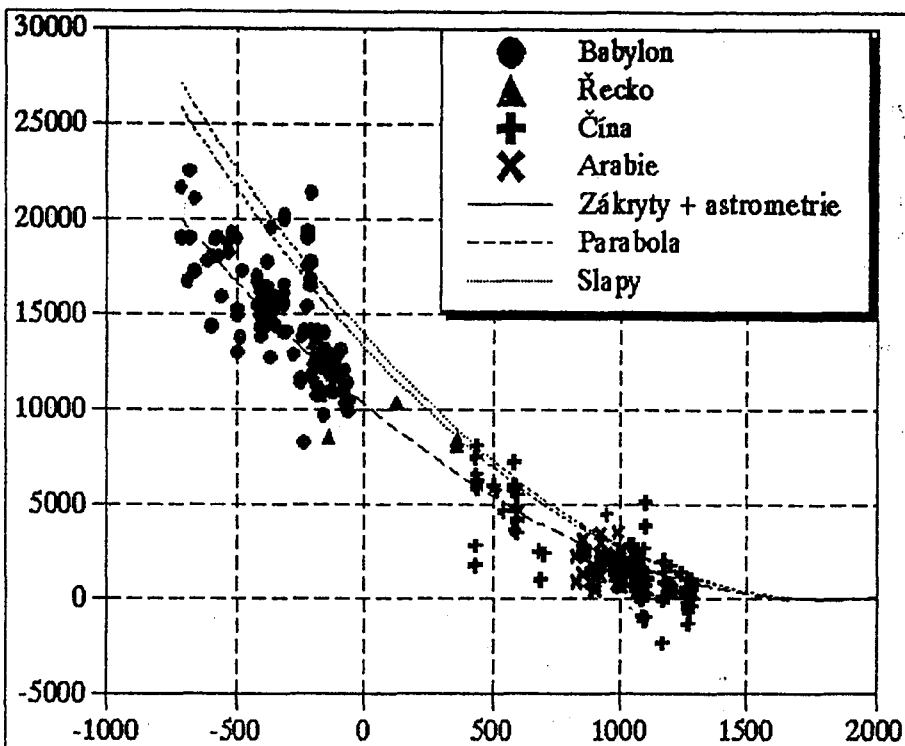
V souladu s pozorovacími technikami té které doby a časovou stupnicí, která v daném období byla k dispozici, je pak možné k měření rotace Země využít pozorování nejrůznějšího charakteru. Zde se omezíme pouze na pozorování čistě astronomická a nebudeme se zabývat takovými jevy jako jsou např. rytmy růstu některých fosilních organismů (korálů, stromatolitů, měkkýšů a pod.), jejichž pomocí lze sledovat délku dne v hrubých obrysech zpětně po dobu až 2-3 miliard let. Konstatujeme zde pouze, že tyto údaje v podstatě potvrzují velikost zpomalování rotace Země, získanou z astronomických pozorování, i pro velmi vzdálené epochy. Celou historii astronomického sledování rotace Země můžeme zhruba rozdělit do tří období:

a) „Předteleskopické“ období (tj. pozorování prostým okem) zhruba v letech od -700 do +1600. V tomto období lze prakticky využít pouze pozorování zatmění Slunce a Měsíce, pokud je dostatečně přesně známa poloha pozorovatele a časové přiřazení pozorování: Světový čas UT je v podstatě dán polohou Slunce v místní obzorníkové soustavě, efemeridový čas ET pak vzájemnou polohou Slunce a Měsíce. Zde se informace opírají především o záznamy pocházející z Babylonu, Číny, Arabie a Řecka. Zřejmě nejdůkladnější zpracování těchto záznamů provedli nedávno Stephenson a Morrison (Phil. Trans. R. Soc. Lond. A351, 1995, 165-202); zde můžeme tato pozorování použít díky laskavosti druhého z autorů, který nám je poskytl v počítačové formě.

b) Období teleskopických pozorování před zavedením atomového času, tj. zhruba v letech 1600-1955. Zde jsou hlavním zdrojem informací pozorování zákrytů hvězd Měsícem. Poloha Měsíce mezi hvězdami v okamžiku zákrytu definuje efemeridový čas, světový čas zákrytu je měřen pomocí více či méně dokonalých hodin, které jsou na observatořích fixeny prostřednictvím pozorování Slunce či hvězd. Výsledky zpracování těchto pozorování publikovali např. Stephenson a Morrison (Phil. Trans. R. Soc. Lond. A313, 1984, 47-70).

c) Období pozorování metodami optické astrometrie (v podstatě měření časů průchodů hvězd místním poledníkem či almukantaratem) a od osmdesátých let rádiovou interferometrií z velmi dlouhých základů (VLBI), tj. od r. 1956 dodnes. Časové údaje UT jsou přímo či nepřímo (prostřednictvím časových signálů) vztaheny k atomovému času TAI. Nejnovější globální zpracování pozorování světového času optickou astrometrií za léta 1956-1991 bylo nedávno provedeno v AsÚ AV ČR, výsledky odvozené z pozorování VLBI jsou pravidelně publikovány Mezinárodní službou rotace Země (IERS) v Paříži.

Průběh veličiny  $DT=ET-UT$  v sekundách je graficky znázorněn na obr. 1, kde parabola proložená všemi pozorováními je znázorněna čárkovaně, dvě krátce



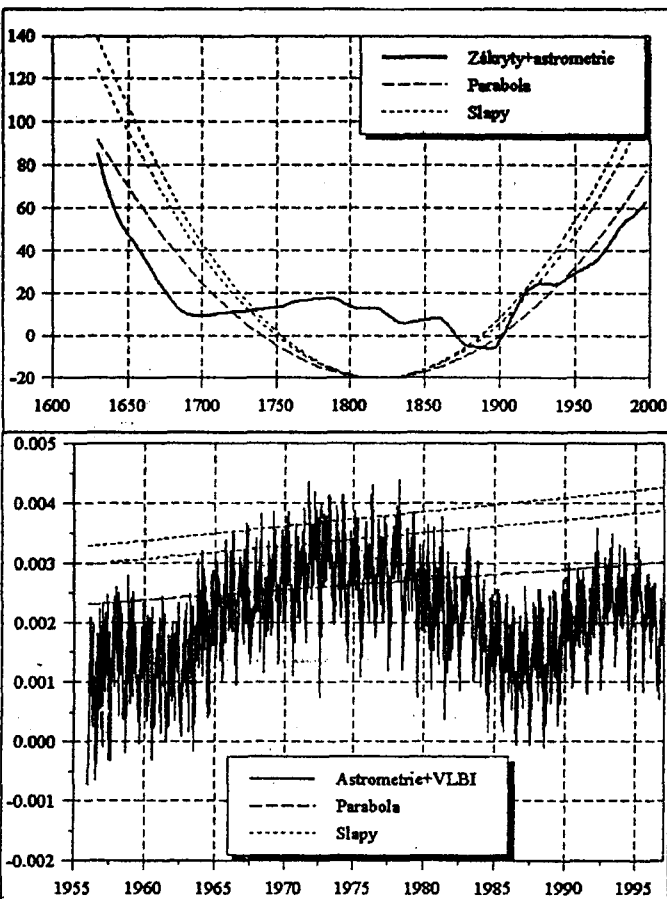
čárkované křivky odpovídají průběhu veličiny DT, vypočtenému z teoretického slapového zpomalování rotace Země, a nejistotě v jeho odhadu. Konstantní rychlosti rotace by odpovídala libovolně skloněná přímka (její sklon by vypovídal pouze o rozdílně zvolené jednotce obou časů), parabolický průběh pak svědčí o rovnoměrném zpomalování rotace. I přes značný rozptyl výsledků po většinu sledovaného období je zřejmé, že skutečné zpomalování rychlosti rotace je systematicky poněkud menší, nežli by odpovídalo pouze slapovému tření. K témuž závěru nutně dojdeme i při pohledu na obr. 2, který představuje zvětšenou část grafu z období pouze teleskopických pozorování (a tedy i výrazně větší přesnosti pozorování). Zde je možné již sledovat nejenom sekulární změny, ale též nepravidelné změny v oblasti period o desítkách až stovkách let. Ani v tomto měřítku však nejsou ještě dobře viditelné změny o kratších periodách a mnohem menších amplitudách, které jsou díky dalšímu zpřesnění pozorování po r. 1956 dobře měřitelné.

Ty vyniknou teprve v grafu na obr. 3, kde již pro větší názornost není vyneseno průběh astronomicky přímo měřené veličiny DT. Namísto ní je zobrazena odchylka délky dne od její nominální hodnoty 86400 sekund, vypočtená jako časová změna DT v sekundách za den (t.j. derivace této veličiny podle času). Konstantní rychlosti rotace by zde odpovídala vodorovná přímka, rovnoměrnému zpomalování pak přímka skloněná. V grafu jsou pro srovnání, spolu s hodnotami určenými z pozorování, zobrazeny též přímky, odpovídající parabolám z obr. 1 a 2; čárkované přímka proložená

pozorovanými hodnotami v celém sledovaném období, tečkovaně hodnoty odpovídající teoretickému slapovému zpomalování rotace. Z obrázku je patrný nejenom postupný růst délky dne (o poněkud nižší hodnotě nežli by odpovídalo slapovému tření), ale i na něm namodulované nepravidelné dlouhoperiodické změny. Zvláště výrazné jsou pak změny sezónní o půlroční a roční periodě, částečně jsou patrné též mnohem menší krátkoperiodické fluktuační s periodami v oblasti desítek dní.

Závěrem krátce zrekapitulujeme současné znalosti o příčinách, způsobujících pozorované

změny. Jak jsme již dříve ukázali, v sekulární oblasti zřejmě nevystačíme s pouhým slapovým třením; tomu by odpovídal růst délky dne zhruba o 0,0023 sekundy za sto let, zatímco astronomická pozorování za uplynulých 2700 let hovoří o prodlužování délky dne o 0,0017 s/století. Rozdíl je však možné celkem spolehlivě připsat velice pomalému zmenšování zploštění Země, způsobenému reakcí viskózně-elastické Země na poslední odlednění, které způsobilo snížení zatížení zemské kůry ledovci v oblasti vysokých zeměpisných šířek. Při zachování celkové hmotnosti Země se totiž při zmenšeném zploštění zmenší též její axiální moment setrvačnosti, a při zachování momentu hybnosti se tedy nutně zvětší rychlost rotace. Jsme zde svědky téhož jevu, který známe dobře ze sportu - při piruetě se při rozpažení krasobruslařky zvětší její moment setrvačnosti a její rotace se zpomalí, a naopak při upažení se rotace zrychlí. Změna zploštění, která byla zjištěna z laserových pozorování umělých družic Země v uplynulých dvaceti letech, odpovídá velikostí právě zjištěnému rozdílu ve zpomalování rychlosti rotace Země. Dlouhoperiodické změny jsou velmi pravděpodobně



způsobeny vzájemným působením tekutého jádra a viskózně-elastického pláště Země, tyto jevy však stále ještě čekají na spolehlivé ověření. Konečně pak fluktuace o periodách kratších nežli cca dva roky jsou naprosto spolehlivě vysvětleny kombinovaným působením slapových deformací zemského pláště i oceánů (vlivem kterých dochází k periodickým změnám momentu setrvačnosti Země) a přesunů vzdušných hmot v atmosféře. Zde zejména hrají podstatnou roli sezónní tzv. zonální větry ve směru západ-východ, které jsou rozloženy vůči rovině rovníku asymetricky.

*Jan Vondrák*

Ing. Jan Vondrák, DrSc. (\*1940) je vědeckým pracovníkem Astronomického ústavu AV ČR v Praze. Zabývá se především astrometrií, rotací Země a efermidovou astronomií. Nyní je vedoucím oddělení dynamické astronomie.

## Čtvrt století sondy Pioneer 10

Před pětadvaceti lety, 2. března 1972, odstartovala z mysu Kennedy první sonda vyslaná k vnějším planetám - Pioneer 10. Po průletu pásem asteroidů, který byl do té doby považován za neproniknutelný, se přiblížila k Jupiteru a pořídila jeho první fotografie zblízka. Změřila také jeho magnetické pole a radiační pásy. Potom sonda zamířila k hranicím sluneční soustavy, kterou opustila 13. června 1983, když překročila dráhu nejbližší známé planety.

Sonda je asi 2,9 m dlouhá, její hmotnost je 270 kg; je stabilizována rotací. Energii získává ze čtyř radioizotopových termoelektrických generátorů (RTG); jejich výkon v době startu byl 40 W. Na palubě nese jedenáct vědeckých přístrojů, z nichž jsou nyní aktivní jen dva: dalekohled s Geigerovou trubicí a UV fotometr. Z již nefunkčních přístrojů byly některé určeny pouze pro pozorování v blízkosti Jupitera, jiné stihla porucha a další musely být vypnuty, protože sonda již nemá dostatek energie na jejich provoz. Naposledy, 30. prosince 1996, potkal tento osud zařízení pro měření nabitých částic.

V současné době je Pioneer 10 vzdálen od Slunce více než 66 astronomických jednotek a dále se vzdaluje po hyperbolické dráze rychlostí 12,5 km/sec. Rádiový signál sondy doletí na Zemi za 9 hodin. Sonda je stále aktivní a posílá cenná vědecká pozorování z vnějších oblastí sluneční soustavy, kde pátrá po heliopauze, hranici mezi sluneční atmosférou a mezihvězdným prostředím. Sluneční vítr se skládá z protonů, elektronů a jiných subatomárních částic, složení mezihvězdného prostředí není s jistotou známo, obsahuje však energetická atomová jádra, která byla pozorována až v blízkosti Země. Ještě před dosažením heliopauzy (ve vzdálenosti 60 - 100 AU od Slunce) je podle teorie očekáván vznik rázové vlny, způsobené přechodem rychlosti částic tvořících sluneční vítr z nadzvukové na podzvukovou. Vliv této rázové vlny na Pioneer 10 by měl být srovnatelný s gravitačním působením blízkosti Jupitera.

Během několika let dojde sondě energie potřebná k vyslání a Země s ní ztratí kontakt, jak se již stalo u jejího „mladšího dvojčete“ Pioneera 11. Poletí dále do hlubin vesmíru a ponese s sebou pozlacenou hliníkovou plaketu s poselstvím cizím civilizacím.

*Lucie Kárná*

Podle materiálů NASA na adrese <http://quest.arc.nasa.gov/pioneer10>.

## Pražská pobočka v březnu

V pondělí 17. března 1997 se od 18 hodin v astronomickém sále Planetária koná přednáška RNDr. Pavla Dmítravy z Přírodovědecké fakulty UK – Co nového v dálkovém průzkumu Země.

\* \* \*

### Spojení na výbor PP ČAS

Pavel Suchán (předseda) - ☎ práce 5732 0540, domů 692 72 12  
e-mail [observat@ms.znet.cz](mailto:observat@ms.znet.cz)

Ing. Marcel Grtn (místopředseda) - ☎ práce 37 75 76, domů 29 68 96  
manželé Procházkovi (pokladna) - ☎ domů 7191 0167

### Seznam dárců PP ČAS

Čestmír Barta 350 Kč, Václav Hříza 150 Kč, Josef Chvátal 150 Kč, Igor Hochel 100 Kč, Slavomír Litterbach 100 Kč, Zdeněk Corn 90 Kč, Vladimír Laifr 90 Kč, Miroslav Procházka 90 Kč, Rudolf Srbený 90 Kč, Pavel Janda 50 Kč, Luboš Kohoutek 50 Kč, Karel Růžička 50 Kč, Marie Smetanová 50 Kč, Luboš Žižlavský 50 Kč, Tomáš Bílý 40 Kč, Pavel Kotrč 30 Kč, Miroslav Dynybyl 20 Kč, Václav Procházka 4,20 Kč. Děkujeme.

\* \* \*

### Upozornění

Jestliže jste dosud nezaplatili členský příspěvek do PP ČAS na rok 1997, je toto číslo poslední, které dostáváte. Členství v pobočce lze kdykoliv obnovit zaplacením členského příspěvku (ten činí pro rok 1997 padesát korun) a udáním adresy a rodného čísla. Máte-li nejasnosti, volejte výbor PP ČAS.

\* \* \*

Sekce pro vědu a filosofii Evropského kulturního klubu spolu s Radou vědeckých společností  
vas zvou na 61. podvečer s vědou a filosofií, který se bude konat v budově Akademie věd ČR, Národní 3 [proti Nove scene ND] v sále c. 206 ve čtvrtek 27. března 1997 od 17 h na téma:

QUO VADIS, MEDIA ? Moderátorem podvečera bude RNDr. Jiří Grygar [Fyzikální ústav AV ČR, Praha] a v panelové diskusi dále vystoupí: doc. PhDr. Jan Jiráček [katedra masové komunikace FSV UK, Praha], Ivo Mathe [Česka televize, Praha], Mgr. Jiří Zajíc [Český rozhlas, Praha]

a dále na 62. podvečer, jenž se uskuteční v témže sále ve čtvrtek 24. dubna 1997 od 17 h na téma: PŘÍRODNÍ KATASTROFY - Proč je potřebujeme, jak je předvídáme, kdy se z nich zotavíme? Moderátorem podvečera bude RNDr. Václav Cílek a v panelové diskusi dále vystoupí: RNDr. Jindřich Hladil a RNDr. Petr Čejchan [vsichni z Geologického ústavu AV ČR, Praha]

Vstup na Podvečery je volný [do vycerpaní kapacity salu]

## Z programu Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy

**ŠTEFÁNKOVA HVĚZDÁRNA** je v březnu otevřena denně kromě pondělí. V úterý až pátek od 19 do 21 hodin, v sobotu a v neděli od 10 do 12, od 14 do 18 a od 19 do 21 hodin. V pondělí 31.3. je hvězdárna otevřena od 10 do 12, od 14 do 18 a od 19 do 21 hodin. Výpravy škol a institucí mají možnost navštívit hvězdárnu denně kromě pondělí i mimo otevírací dobu podle předem sjednaného termínu.

**Astronomická přednáška ve středu v 18.30**

12. 3. *Pohledy na jarní oblohu* - Jakub Rozehnal

**Filmové večery ve středu v 18.30**

5. 3. *Vesmír a světlo* diafon o vývoji optického poznávání vesmíru a jeho výsledcích, doplněno filmy Sluneční soustava a Galaxie.

19. 3. *Jsme ve vesmíru sami?* diafon o vzniku a vývoji života na Zemi a jeho možné existenci ve vesmíru, doplněno filmy Vznik a vývoj života, Země, na níž žijeme.

26. 3. *Vesmír kolem nás* filmy Pohyby Země, Zdánlivé pohyby planet, Sluneční soustava, Jeho jasnost Slnko a Čas, prostor, pohyb.

Knihy z astronomie, kosmonautiky a příbuzných oborů pro začátečníky i pokročilé zájemce nabízí fond Knihovny HaP. Výpůjční doba: každé pondělí 16 - 19 hodin, v úterý a ve čtvrtek 14 - 18.

**PLANETÁRIUM PRAHA** je v březnu 1997 otevřeno denně (kromě 31.3.) v pondělí až čtvrtek 8-12 a 13-18 hodin, v pátek 8-12 hodin, v sobotu a neděli 9.30-12 a 13-17 hodin.

**Pořady v astronomickém sále.** Každou sobotu a neděli

v 10 hodin pohádka pro děti *Sluníčko na pouti* - v pohádce děti poznají sluneční cestu, které se říká ekliptika a příhody, které na ni Slunce zažilo.

ve 14 a 15.30 hodin *Kometa století*. Přiblížila se k nám kometa Hale-Bopp, která podle předpovědi astronomů slibuje stát se klenotem hvězdné oblohy. Jsou komety nositelkami života? Co o nich víme? Kde a kdy kometu nejlépe pozorovat? Na tyto i další podobné otázky odpovídá nový poutavý program, doplněný mnoha obrazovými materiály.

v 17 hodin *Obloha dnes večer* - s kometou! Prohlídka souhvězdí, pozorovatelných v březnu. Viditelnost měsíce, planet a samozřejmě i komety Hale-Bopp.

**Pořady v kinosále**

*Kosmonautická kronika*. v úterý 18. března od 18 hodin Mars se přiblížil k Zemi. Dne 20. března je Mars nejbliže k Zemi - obrazové dokumenty o našem planetárním sousedovi a o kosmických sondách, které k němu nyní letí. Připravil a hovoří Ing. Marcel Grün.

**HVĚZDÁRNA ĎÁBLICE** je v březnu 1997 otevřena každé pondělí 18 - 21 hodin, každý čtvrtek 19.30 - 21.30 hodin a každou neděli 14 - 16 hodin. Pozorování oblohy dalekohledy vždy ve čtvrtek od 19.30 do 21.30, v neděli od 14 do 16 a v pondělí 3. a 17. 3. od 20 do 21 hodin za jasného počasí.

**Astronomické, přírodovědné a cestopisné přednášky** vždy v pondělí od 18.30

10. 3. *Solový přechod Grónska* - Ing. Miroslav Jakeš

24. 3. *Zajímavé ukázky a objekty jarní oblohy* - Jan Dvořák

**Filmové večery** vždy v pondělí od 18.30

3. 3. *Kometa Hale-Bopp - Kometa století?* Videozáznamy zajímavých komet nedávné doby doplněné aktuálními informacemi o kometě Hale-Bopp.

17. 3. *Hledání harmonie světa, Apollo 9*

\* \* \*

## Inzerční rubrika

Koupím časopis Říše hvězd ročníky: 1920 až 1931, dále 1934 a 1935 a ročník 1962. Cena dohodou. Kontaktní adresa: František Reinberk, Na dubech 448, 503 41 Hradec Králové 7. ☎(049)615016.

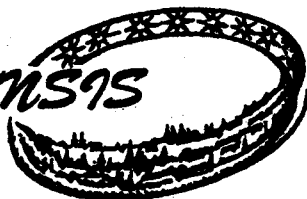
---

**CORONA PRAGENSIS**, vydává Pražská pobočka České astronomické společnosti, Královská obora 233, Praha 7, 170 00. Tiskne Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy. Redakce CrP: Luděk Vašta (☎ práce 793 67 66 l. 270, ☎ domů 5721.2096, e-mail: ludek@sorry.vse.cz), Lucie Kárná, Pavla Kotrčová, Rudolf Albert Mentzl, Jitka Szokalová. Pisemný kontakt: Štefánikova hvězdárna, Petřín 205, 118 46 Praha 1. E-mail: caspraha@www.astro.cz. WWW: <http://www.astro.cz/astro/cas/praha>. Vychází 11× ročně. Náklad 210 výtisků. Pro členy PP ČAS zdarma. Za věcný obsah článků odpovídají jejich autoři. Ročník pátý. Redakční uzávěrka 5. března 1997.



# CORONA PRAGENSIS

SPRAVODAJ PRAŽSKÉ DOBOČKY ČAS



\* 4/1997 \* \* \* \* \*

## Antihmota v laboratoři a ve vesmíru

Podle fyziků elementárních částic je dvoji hmota: Obyčejná hmota - ta která nás obklopuje a z níž je náš organismus, naše Země, sluneční soustava a celá naše Galaxie. Tato hmota je složena z protonů, neutronů a z elektronů. Symetrickým obrazem obyčejné hmoty je antihmota. Ta se skládá z antiprotonů, antineutronů a pozitronů.

Mímo elektrického náboje částice mají i jiné náboje. Např. proton a neutron jsou baryony (= těžké částice) a mají baryonový náboj +1, kdežto odpovídající antičástice - antiproton a antineutron - mají záporný baryonový náboj -1. Elektron má kladný leptonový náboj +1, kdežto pozitron má záporný leptonový náboj -1, atd. Každé částici odpovídá antičástice, o stejné hmotnosti, ale s opačnými náboji. Mezi antičásticemi působí stejné síly jako mezi obyčejnými částicemi hmoty: elektrická, gravitační a jaderná. Proto i z antiprotonů, antineutronů a pozitronů mohou být vybudovány jádra, atomy, molekuly atd. - zkratka antisvět.

Diracova rovnice - kolébka antihmoty: První vědecký krok k poznání antihmoty před sedmdesáti roky svědčí o síle lidské myšlenky. Obrazně řečeno, antihmota se zrodila z matematické rovnice, v níž se spojily oba základní pilíře moderní fyziky, to jest teorie relativity a kvantová mechanika. Anglický fyzik Paul Dirac jako první napsal v roce 1930 rovnici pro relativistický elektron. Diracova jednoduchá rovnice matematicky popisuje vlastnosti elektronu (v tom je kvantová mechanika), který se pohybuje rychlostí blízkou rychlosti světla (v tom je teorie relativity).

Diracova rovnice má dvoji řešení, z níž jedno odpovídá elektronu. O tom druhém Dirac prohlásil: „Zdá se, že toto řešení se zápornou energií nemá žádný fyzikální smysl“. Následující rok však Dirac dospěl k názoru, že to druhé řešení odpovídá dosud neznámé částici, která má stejnou hmotnost jako elektron, ale jejíž elektrický náboj je kladný. Tedy anti-elektron čili pozitron, což je částice symetrická k elektronu. Rok nato Carl Davies skutečně pozitron objevil. Dirac pak rozšířil svoji teorii v tom smyslu, že i proton má symetrickou antičástici - to jest antiproton. Ten byl však experimentálně dokázán až v r. 1955.

Antihmota má své chemické prvky uspořádané do Mendělejevovy soustavy: anti-vodík, antihélium, antiuhlík, antikyslík atd. Není žádný důvod, proč by nemohla být antihmota stejně uspořádána jako obyčejná hmota. Proč by nemohly být někde ve Vesmíru z antihmoty hvězdy s planetami i galaxie a na planetách živé organismy. My zijeme ve světě hmoty, v němž antičástice jsou jen vzácnými chvilkovými hosty. To však ještě neznamená, že by tomu někde ve Vesmíru nemohlo být naopak.

Mezi částicemi a jejich antičásticemi vládne zvláštní dohoda: rodí se z energie i zanikají vždy ve dvojicích. Z energetického gama fotonu se rodí zároveň elektron a pozitron, z energie kosmického záření v atmosféře se rodí páry proton-antiproton, neutron-antineutron. Vznik i zánik vždy poslouchá jednoduchý Einsteinův příkaz - vzoreček o třech písmenech:  $E = m \cdot c^2$ .

Vytvářet svazky záporných antiprotonů a kladných pozitronů je rutinní úkol pro urychlovače částic. Avšak spojit antiproton s pozitronem a vytvořit tak atom antivodíku je mnohem obtížnější. Pohybují se totiž velice rychle a spojit je v tom šíleném letu je stejně obtížné jako bychom chtěli vytvořit sněhovou vločku v rozpálené peci. A přece se to podařilo ...

Podařilo se to v ženevském CERNu. Zatím jen v nepatrném množství: v CERNu např. museli ostřelovat po tři týdny xenonové atomy proudem antiprotonů, aby získali devět atomů antivodíku. Každý z nich pak uběhl téměř rychlostí světla asi deset metrů a po dvou stomiliontinách sekundy při setkání s obyčejnou hmotou anihiloval. Hmota je velmi nepřátelské prostředí pro antihmotu.

Výsledky z CERNu potvrdila Fermiho národní laboratoř nedaleko Chicaga. Jejich největší urychlovač částic vůbec produkuje atomy antivodíku ve větším množství a s větší energií než v CERNu, takže v pokusu nazvaném „Hledání antivodíku“ by jich měli letos získat asi tisíc.

Atomy antivodíku v laboratoři jsou vzácné a existují příliš kratičkou dobu. Budou jich třeba desetitisíce, aby bylo možné s ním dělat pokusy - např. pořídit spektrum antivodíku nebo ověřit, že na antihmotu působí gravitace stejně jako na hmotu. Podle kvantové teorie má antivodík vyzařovat stejné spektrum jako atomy obyčejného vodíku. Podle obecné teorie relativity antihmota není gravitací odpuzována jak nás balamutí sci-fi. Spektrum i pád antivodíku v urychlovačích by nám měly potvrdit platnost obou teorií i pro antihmotu.

Řada odborníků (např. nositel Nobelovy ceny H. Alfvén, Francouz R. Omnes atd.) zastávají „kosmologii antihmoty“. Podle ní množství antihmoty ve Vesmíru je stejné jako množství obyčejné hmoty. Hmota a antihmota jsou podle této kosmologie omezeny do velkých oblastí Vesmíru tzv. cel hmoty a cel antihmoty. Z pozorování nelze zatím určit rozměry cel.

Dojde-li na rozhraní cel ke styku hmoty s antihmotou, anihilace vytvoří vrstvu intenzivního gama záření. Taková vrstva od sebe odtlačuje antihmotu od hmoty a tak zabraňuje další anihilaci. Tento mechanismus zastavení anihilace se plně uplatnil v počáteční fázi našeho Vesmíru:

Naš Vesmír by měl být pouze jedním pulsem oscilujícího Vesmíru, trvajícím 80 miliard roků. Přejít od jednoho pulsu k dalšímu má tři období:

- 1) Velké zhroucení (kolaps Vesmíru) pod vlivem vzájemné gravitační přitažlivosti. Při něm se k sobě řítí rostoucí rychlostí cely hmoty a antihmoty.
- 2) Anihilace na rozhraní hmotných a antihmotných cel a vznik velice intenzivního záření gama, které obrovským tlakem rozhání cely od sebe a
- 3) Velká exploze, která pokračuje dodnes jako rozpínání Vesmíru. Pulsující Vesmír by tedy byl konečný a uzavřený.

Kosmologie antihmoty a teorie inflace jsou nejdůležitější z kosmologických teorií. Můžeme se zatím přiklánět k jedné či druhé, ale dělat tabu z některé by bylo neuvážené. Která z nich odpovídá skutečnosti, o tom rozhodnou pozorování. Potom se také dovíme, zda náš Vesmír skončí v nesmírném žáru při Velkém kolapsu, nebo se bude věčně rozpínat do hrozné mrazivé temnoty.

*Josip Kleczek*

Josip Kleczek, astronom na Ondřejovské observatoři. Zabývá se Sluníčkem a uchoval si dětský obdiv k nádhře Vesmíru.

## Pozorování Slunce na Hvězdárně Valašské Meziříčí

Naše nejbližší hvězda - Slunce - jejíž průměr je větší než stonásobek průměru zemského, poutala na sebe pozornost od dob, kdy se člověk stal člověkem, a možná ještě dříve. Nejinak je tomu i dnes. Ovšem těch, kteří Slunce bedlivě sledují, je nepoměrně méně. Jsou to ve většině případů pouze amatérští či profesionální astronomové. Problémům spojeným s výzkumem Slunce se také věnuje řada teoretických vědeckých pracovníků - slunečních fyziků. Primární jsou však pozorování, na jejichž základě můžeme formulovat zákonitosti sluneční aktivity a odhalovat fyzikální procesy odehrávající se na povrchu i pod povrchem naší nejbližší hvězdy.

Jedno z míst, kde se Slunce intenzivně pozoruje, je i Hvězdárna Valašské Meziříčí. Na našem pracovišti se také sbíhají přehledové protokoly především o pozorování slunečních skvrn ze všech spolupracujících stanic, jejichž počet se dnes těsně blíží ke třem desítkám (jsou to jak pozorovací stanice z naší republiky, tak i ze Slovenska a Polska). Z velké části jsou to stanice pracující také v síti FOTOSFEREX, která je využívána jako zdroj pomocných a podpůrných pozorování pro tvorbu předpovědí sluneční aktivity, která je sestavována monitorovací skupinou slunečního oddělení Astronomického ústavu AV ČR v Ondřejově.

Hned v úvodu je nutno říci, že na naší observatoři se Slunce pozoruje především fotograficky a pevně věříme, že v nejbližší době zahájíme také pozorování pomocí elektronických detektorů (televizní CCD kamery).

Co tedy vlastně fotografujeme? Každý den, kdy nám to počasí jen trochu dovolí, pořizujeme celkový přehledový snímek celého slunečního disku na fotografický planfilm. Průměr obrazu Slunce na negativu činí přibližně 66 mm, což postačuje v případě potřeby k přesnému zjištění, jaké skvrny se na Slunci vyskytovaly, v jaké byly pozici a celé řady dalších informací. Dále pořizujeme detailní snímky slunečního povrchu, respektive aktivních oblastí na Slunci (jinými slovy *slunečních skvrn*). Na těchto snímcích jsme v případě dobrých pozorovacích podmínek schopni rozpoznat malé sluneční útvary, které nazýváme *sluneční granule* (mají průměr 1 500 až 2 000 km). Sluneční granule jsou v podstatě vrcholky vzestupných proudů horkého slunečního plynu - plazmatu, který se po chvíli ochladí a klesá zpět pod povrch Slunce, aby se mohl znovu ohřát a pokračovat tak v téměř nekonečném koloběhu přenosu energie z podpovrchových vrstev Slunce na povrch.

Co jsou to vlastně sluneční skvrny? Jsou to místa na Slunci, která mají přibližně o 1500 C méně než okolí, příčinou teplota na povrchu Slunce dosahuje hodnoty kolem

6 000 C. Tato chladnější místa - sluneční skvrny - vznikají v případě, že magnetické pole brzdí přenos energie z podpovrchových vrstev Slunce na jeho povrch. Ve většině případů vznikají spíše skupiny slunečních skvrn než skvrny samostatné. Počet skvrn pozorovaných na Slunci kolísá v periodě přibližně 11-ti let. Tuto periodu nazýváme sluneční cyklus. V tomto cyklu samozřejmě nekolísá jen počet skupin skvrn, ale i celková aktivita Slunce. V současné době se Slunce nachází na konci minima své 11-ti leté periody a očekáváme začátek cyklu nového.

Další projevy sluneční aktivity, které pozorujeme, se nazývají *protuberance*. Na rozdíl od slunečních skvrn, které můžeme v některých případech pozorovat i pouhým okem nebo pomocí docela malého dalekohledu (ovšem za použití výkonného filtru - jinak hrozí trvalé poškození zraku!) bez větších problémů, vyžaduje pozorování protuberancí speciálně vybavený dalekohled.

Protuberance jsou v podstatě oblaka plynu (vodíkového plazmatu), která se nacházejí ve sluneční koróně - nejsvrchnější vrstvě sluneční atmosféry, kterou můžeme včetně protuberancí pozorovat při úplných zatměních Slunce. Korónu při úplných zatměních Slunce vnímáme jako bílou záři obklopující Slunce a protuberance bychom viděli jako červenorůžové útvary vesměs nedaleko od slunečního okraje. Materiál koróny dosahuje teplot až 1 milion stupňů Celsia, ale je velmi řídký, na rozdíl od protuberancí, které vykazují podstatně větší hustotu, ale naopak podstatně nižší teplotu - řádově 10 000 C. Protuberance mohou nabývat nejrůznějších tvarů a podob, přičemž doba jejich života se pohybuje od několika minut či desítek minut (u protuberancí aktivních) až po měsíce (u protuberancí klidných).

Jak je tedy můžeme pozorovat? Musíme mít speciální dalekohled, který je vybaven zvláštním kovovým kotoučkem (kuželíkem), který přesně odpovídá velikosti slunečního disku v obrazové rovině dalekohledu. Tím odstíníme obraz samotného slunečního disku. V dalekohledu tedy vidíme místo Slunce tmavý kotouč - obraz kovového kotoučku. To by ovšem nestačilo. Musíme dále použít velmi drahý filtr, který odfiltruje téměř všechno světlo, až na to, které vydává atom vodíku při daných podmínkách. Hovoříme o pozorování v jedné spektrální čáře. Tu, o které hovoříme, najdeme v oblasti vlnových délek viditelného spektra, které naše oko vnímá jako světle červené barvy.

Pořizujeme jednak přehledové snímky, které mají za úkol podat přehled, jaké protuberance se v danou chvíli nad slunečním okrajem nacházejí a jednak provádíme intenzivní sledování vybraných aktivních protuberancí (tzv. sluneční protuberanční patrolu - hlídkovou službu). Tyto aktivní protuberance mnohdy velmi rychle mění svůj tvar i výšku nad slunečním okrajem. Přehledové snímky slouží ke zhotovování přehledových map protuberancí pro každý den, kdežto patrolní pozorování slouží jako podklady pro další hlubší výzkum některých vlastností těchto jevů.

Samozřejmě nepracujeme jako izolovaná stanice, ale spolupracujeme s celou řadou našich i zahraničních observatoří a institucí. Velmi dobrou spolupráci máme s Astronomickým ústavem Akademie věd ČR v Ondřejově u Prahy, který vykazuje v oblasti pozorování Slunce a sluneční fyziky velmi dobré výsledky. Dále spolupracujeme s našimi kolegy na Slovensku (především s Astronomickým ústavem SAV v Tatranské Lomnici, a s dalšími observatořemi). Naše pozorování protuberancí (jak přehledové mapky, tak údaje o pozorování aktivních jevů) zasíláme měsíčně do

světového centra v Boulderu (Colorado) v U.S.A., které vydává měsíční bulletin se všemi dostupnými pozorováními Slunce na světě. Dále spolupracujeme s některými dalšími observatořemi podobného typu v Evropě i zámoří. Odborné práce publikujeme na nejrůznějších seminářích u nás i v zahraničí a snímky pořízené na naší observatoři jsou občas publikovány ve světovém odborném tisku.

Naše observatoř je také místem, kde se sbíhají informace o pozorování Slunce pouhým okem z celé sítě pozorovatelů. Mohlo by se zdát, že v době výkonných dalekohledů je pozorování Slunce pouhým okem krokem zpět. Ale není tomu tak. Úroveň sluneční aktivity, měřená různými ukazateli, nemá své maximum ve stejném časovém období. To znamená, že když porovnáváme maximum výskytu slunečních skvm s maximem erupční aktivity, nemusíme dojít k časové shodě, ale zjistíme jakýsi časový posun mezi těmito dvěma maximy. Vysvětlení je více či méně známé.

Astronomové ze starých čínských dvorů pozorovali Slunce pouhým okem pravidelně a po velmi dlouhou dobu. Máme tudíž přímý záznam o sluneční aktivitě v dobách dávných. Chceme-li však tyto údaje hodnotit z pohledu dnešní vědy, musíme vědět, zda je nějaký časový rozdíl mezi maximem relativního čísla slunečních skvm, tzn. počtu pozorovaných slunečních skvm (dalekohledem) a výskytem obřích slunečních skvm, které můžeme spatřit i pouhým okem. Některé práce již ukázaly, že určitý časový posun skutečně existuje.

Výzkum Slunce je nejen velmi zajímavý, ale také velmi důležitý pro pochopení celé řady přírodních procesů. V dnešní době jsme stále více nuceni připustit, že variace sluneční aktivity mají vliv na zemské klima. V roce 1991 zjistili dánští vědci, že trvání slunečního cyklu má vliv na teplotu na severní polokouli. Jejich studie ukazuje, že když počet slunečních skvm stoupá nebo klesá v rozmezí 9,7 až 11,8 let, teplota vzduchu stoupá, respektive klesá. Slunce je také jasnější, když je úroveň erupční aktivity vyšší. Vztah mezi délkou slunečního cyklu a jasností má být nyní zkoumán při výzkumu těchto cyklů na jiných, Slunci podobných hvězdách. Odborníci navrhli také hypotézu, která říká, že změny jasnosti Slunce v průběhu slunečních cyklů poskytuje fyzikální vysvětlení pro variace teplot vzduchu na Zemi. Dále ještě poznamenávají, že jasnost Slunce se od 17. století zvýšila o 0,4 % a my můžeme v budoucnu očekávat pokles (s mírným ochlazením atmosféry Země).

Závěrem si odpovíme na otázku, která by mohla znít: Proč se vlastně naše nejbližší hvězda - Slunce - tak intenzivně pozoruje? Inu proto, že je to jediná hvězda, kterou můžeme pozorovat takto z blízka a slouží nám tudíž jako jakýsi standart pro další výzkumy hvězd, studium jejich vývoje, vzniku a zániku, projevů hvězdné aktivity apod. Nemalý význam má také pozorování chování plazmatu - ionizovaného plynu - v podmínkách, které na povrchu Slunce panují, a dále sledování vlivu slunečních magnetických polí na oblaka plazmatu. Už jsme se zmínili také o tom, že Slunce mění úroveň své aktivity, což je další skutečnost, která se z mnoha důvodů velmi bedlivě sleduje a pro napozorované jevy a skutečnosti se hledá vysvětlení. Snažíme se pochopit rytmus života našeho Slunce, pochopit fyzikální i statistické zákonitosti jedné z hvězd našeho vesmíru.

*Libor Lenža*

Libor Lenža je ředitelem Hvězdárny Valašské Meziříčí.

## Pražská pobočka v dubnu

V pondělí 21. dubna 1997 se od 18 hodin v astronomickém sále Planetaria koná výroční schůze pobočky s tímto programem:

- Zpráva o stavu pobočky (účetnictví, finance, revizní zpráva);
- Přednáška RNDr. Jiřího Grygara, CSc. - *Žeň objevů 1996*.

\* \* \*

### *Spojení na výbor PP ČAS*

Pavel Suchan (předseda) - ☎ práce 5732.0540, domů 692.72.12

e-mail [observat@ms.anet.cz](mailto:observat@ms.anet.cz)

Ing. Marcel Grm (místopředseda) - ☎ práce 37.75.76, domů 29.68.96

manželé Procházkovi (pokladna) - ☎ domů 7191.0167

### *Seznam dárců PP ČAS*

Vojtěch Kerhart 200 Kč; Michal Krejčí 150 Kč; Petr Pazour 150 Kč; Milan Burša 90 Kč; Zdeněk Hošek 90 Kč; Leo Lemež 90 Kč; Jaroslav Holeček 50 Kč; Jana Kuklíková 50 Kč; Josef Máca 50 Kč; Rudolf Rost 50 Kč; Vladimír Vojtíšek 50 Kč; Milan Schuster 33 Kč; Petr Kardaš 30 Kč; Petr Lála 30 Kč; Václav Paulík 15 Kč; František Tomášek 10 Kč. Děkujeme.

\* \* \*

## Některé akce českých hvězdáren a planetárií

### *Brno*

Kravi hora 2, 616 00 Brno, ☎ 05-4132.1287

28. 7. - 8. 8. Vyškov. Praktikum pro pozorovatele proměnných hvězd.

5. - 7. 11. Konference o stelární astronomii.

7. - 9. 11. Mezinárodní konference o výzkumu proměnných hvězd.

### *Praha*

Štefánikova hvězdárna, Petřín 205, 118 46 Praha 1, ☎ 02-5732.0540

8. - 30. 11. Astroama '97. Výstava astronomické techniky pro amatéry.

### *Valašské Meziříčí*

Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí, ☎ 0651-611928

8. - 10. 4. Pracovní seminář o nadcházejících zatměních Slunce.

23. - 25. 5. Celostátní astronomický seminář - Sluneční soustava.

6. - 16. 8. Meteorická expedice Perseidy 97.

12. - 14. 9. Praktikum pro pozorovatele Slunce.

24. - 26. 10. Celostátní astronomický seminář - Raketoplány. Minulost, současnost, budoucnost, přínos, výhody ...

28. - 30. 11. Celostátní astronomický seminář - kosmonautika.

Výběr z výběru Petra Hájka a Jana Šafáře z Brna.

# Z programu Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy

<http://www.medeia.cz/buscentr/culture/planet>

**ŠTEFÁNIKOVA HVĚZDÁRNA** je v dubnu otevřena denně kromě pondělí. V úterý až pátek od 14 do 19 a od 21 do 23 hodin, v sobotu a v neděli od 10 do 12, od 14 do 19 a od 21 do 23 hodin. V úterý 1. 4. je hvězdárna pro veřejnost uzavřena. Výpravy škol a institucí mají možnost navštívit hvězdárnu denně kromě pondělí i mimo otevírací dobu podle předem sjednaného termínu.

**Astronomická přednáška ve středu v 18.30**

23. 4. *Z dějin Štefánikovy hvězdárny* - Mgr. Jaroslav Soumar

**Filmové večery ve středu v 18.30**

2. 4. *Do blízkého i vzdáleného vesmíru* - audiovizuální pásmo o sluneční soustavě a hvězdném vesmíru, doplněné filmy Sluneční soustava a Země, na niž žijeme.  
9. 4. *Měsíc* - diafon o našem nejbližším kosmickém sousedovi.  
16. 4. *Prahou astronomickou* - audiovizuální pásmo doplněné filmem Dialogy s hvězdami.  
30. 4. *Hvězdný vesmír* - diafon o hvězdách, hvězdokupách, mlhovinách i vzdálených galaxiích.

Knihy z astronomie, kosmonautiky a příbuzných oborů pro začátečníky i pokročilé zájemce nabízí fond Knihovny HaP. Výpůjční doba: každé pondělí 16 - 19 hodin, v úterý (kromě 1. dubna) a ve čtvrtek 14 - 18.

**PLANETÁRIUM PRAHA** je v dubnu 1997 otevřeno denně v pondělí až čtvrtek 8-12 a 13 -18 hodin, v pátek 8 -12 hodin, v sobotu a neděli 9.30 -12 a 13 -17 hodin.

**Pořady v astronomickém sále.** Každou sobotu a neděli

V 10 hodin pohádka pro děti **O ZVĚDAVĚ KOMETĚ** - pohádkový i pravdivý příběh z dobrodružného života komet cestovatelek vesmíru.

Ve 14 a 15.30 hodin *Kometa století*. Přiblížila se k nám kometa Hale-Bopp, která podle předpovědí astronomů slibuje stát se klenotem hvězdné oblohy. Jsou komety nositelkami života? Co o nich víme? Kde a kdy kometu nejlépe pozorovat? Na tyto i další podobné otázky odpovídá poutavý program, doplněný mnoha obrazovými materiály.

v 17 hodin *Obloha dnes večer*. Prohlídka souhvězdí, pozorovatelných v dubnu. Viditelnost měsíce, planet a zajímavé úkazy.

**Pořady v kinosále**

*Kosmonautická kronika*. v úterý 15. dubna od 18 hodin - *Komety a kosmonautika*. Dokumentární materiály o kosmických sondách k malým tělesům sluneční soustavy - kometám a planetkám. Připravil a hovořil Ing. Marcel Grün.

**Ve foyeru Planetária**

- aktuální astronomické informace,  
- malé planetárium s programem Malá galerie velkých komet.

**HVĚZDÁRNA ĎÁBLICE** je v dubnu 1997 otevřena každé pondělí 18 - 21 hodin, každý čtvrtek 20 - 22 hodin a každou neděli 14 - 16 hodin.

**Astronomické, přírodovědné a cestopisné přednášky** vždy v pondělí od 18.30

7. 4. *Kolem jižní Afriky* (JAR, Zimbabwe, Namibie, Botswana) - Zdeněk Lipovčan  
21. 4. *Pilotované kosmické lety v roce 1996* - RNDr. Antonín Vítek, CSc.

**Filmové večery** vždy v pondělí od 18.30

14. 4. a 18. 4. filmy *Apollo 10*, *Apollo 11*.

### *Oprava*

V minulém vydání jsme špatně uvedli číslo CrP. Správně mělo být

**3/1997**

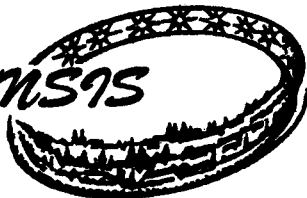
---

**CORONA PRAGENSIS**, vydává Pražská pobočka České astronomické společnosti, Královská obora 233, Praha 7, 170 00. Tiskne Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy. Redakce CrP: Luděk Vašta (☎ práce 793 67 66 1. 270, ☎ domů 5721.2096, e-mail: ludek@sorry.vse.cz), Lucie Kárná, Pavla Kotrčová, Rudolf Albert Mentzl, Jitka Szokalová. Písemný kontakt: Štefánikova hvězdárna, Petřín 205, 118 46 Praha 1. E-mail: caspraha@www.astro.cz. WWW: <http://www.astro.cz/astro/cas/praha>. Vychází 11× ročně. Náklad 230 výtisků. Pro členy PP ČAS zdarma. Za věcný obsah článků odpovídají jejich autoři. Ročník pátý. Redakční uzávěrka 24. března 1997.



# CORONA PRAGENSIS

SPRAVODAJ PRAŽSKÉ DOBOČKY ČAS



\* 5/1997 \*

## Reportáž psaná na orbitální dráze

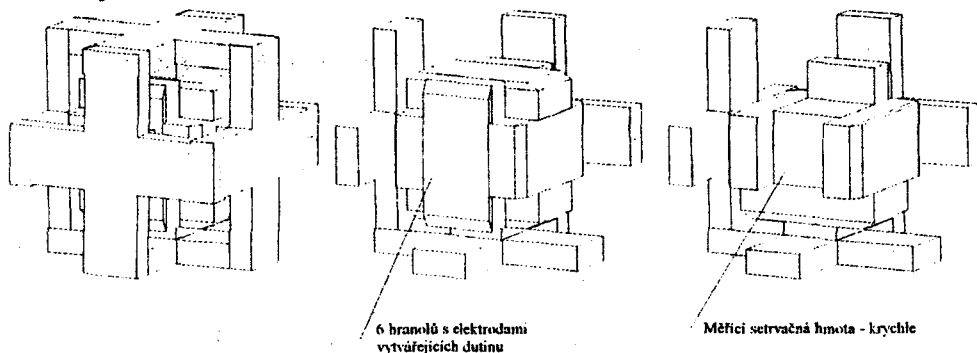
Dne 16. 9. 1996 vzlétl americký raketoplán Atlantis ke své další cestě s označením STS-79. Tento let by snad v sérii standardních misí nebyl pro nás Čechy, kromě spojení s ruskou stanicí MIR, ničím zajímavý, kdyby se ovšem během něho neuskutečnil vůbec první český experiment na palubě Space Shuttle. V době, kdy se finančním škrtům v oblasti české vědy a výzkumu již ani nedostává pozornosti na stránkách tisku, neboť není patrně ani o čem psát, nelze než se nepodivit této ojedinělé aktivitě českých vědců. A navíc se jednalo o ryze tuzemský projekt, bez jakékoliv pomoci ze států at' už nezávislých či spojených. Co se tedy skrývá pod experimentem s názvem MACEK?

Přístroj pro měření malých zrychlení MACEK je velmi citlivé zařízení, které umožňuje měřit zrychlení na něj působící v kosmickém prostoru, a byl zkonstruován na Astronomickém ústavu Akademie věd České republiky v Ondřejově v oddělení fyziky okolí Země - FOZ. Kořeny tohoto projektu sahají až do 80. let, ovšem díky převratným změnám v naší společnosti (a vědeckých ústavech) jej bylo možné dovést do konkrétního tvaru až nyní. Je určený k měření sil negravitačního původu, které způsobují zrychlení (zpomalení) umělých těles na drahách kolem Země. Jedná se především o vlivy odporu atmosféry a tlaky různých záření. Účelem tohoto projektu je jednak zpřesnit a zdokonalit existující modely vrchní atmosféry a ionosféry, které se používají při zabezpečení družic s drahami na nízkých výškách a dále potom monitorovat stav vrchní a střední atmosféry v závislosti na sluneční, biologické a geologické aktivitě. Současné modely (MSIS 77-79-83, CIRA-86, GOST-84) se značně liší od optimálního popisu atmosféry a jeden od druhého o 20 až 100%. Při předpovídání poloh družic pak vznikají chyby desítky až stovky kilometrů, což nikterak nevyhovuje současným potřebám.

K uskutečnění těchto záměrů původní projekt předpokládal vynesení několika samostatných družic na drahách s rozdílnou výškou (100 - 1000 km) a různým sklonem k rovníku. V současné době se projektuje pouze jediná samostatná družice MIMOSA s předpokládanou výškou dráhy 300 až 1100 km nad zemským povrchem. Podle plánu by tato družice měla být vypuštěna kolem roku 2000. A právě experiment MACEK na palubě amerického raketoplánu se stal přípravnou a testovací fází nadcházejícího projektu MIMOSA. Z budoucí družice obsahoval samotný detektor zrychlení a všechnu potřebnou elektroniku. Scházelo mu několik prvků nezbytných

pro samostatnou družici, jako vyvažovací mechanismus, magnetometr, telemetrické prvky a podobně.

Základ měření zrychlení působících na MACKA na oběžné dráze je v použití volné setrvačné hmoty tvaru krychle. Tato krychle o straně 29,96 mm je uložena v krychlové dutině se stranou 30 mm.

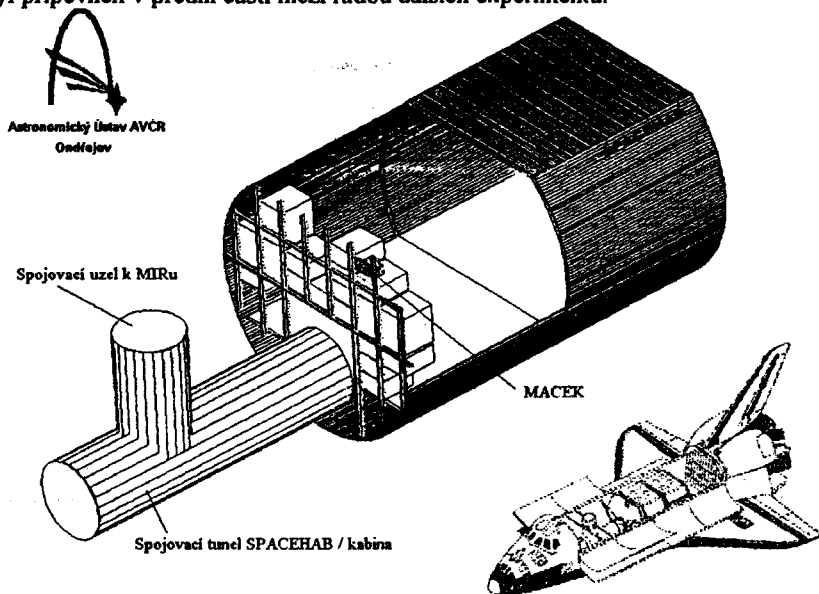


Krychle z křemenného skla je pokovena chromem a současně částečným pokovením šesti hranolů vytvářejících vnitřní stranu dutiny a vyvedením vodičů ven zde vytváříme vzájemně kolmé elektrody. Pak lze vhodným řídicím napětím na těchto elektrodách krychli udržovat v elektrostatickém závěsu uvnitř dutiny. Poloha krychle vůči kostře (dutině) je snímána kapacitním čidlem a stabilizována řízením síly elektrostatického závěsu ve třech kolmých směrech. Během působení sil na přístroj ve stavu beztláče je krychle vychylována ze své střední polohy a z řídicí síly potřebné na stabilizaci krychle je odvozen výstupní údaj přístroje a právě působící zrychlení. Z něj lze pomocí nejednoduchých matematických vztahů odvodit při známé ploše a tvaru družice, hmotnosti, teplotě a dalších parametrech přístroje například hustotu působící atmosféry. Protože tato metoda je velmi citlivá a dovoluje měřit zrychlení v rozsahu od  $10^{-4}$  až  $10^{-9}$   $\text{ms}^{-2}$ , lze takto zněřit nejenom vliv odporu atmosféry, ale i vliv záření Země a Slunce.

Velice důležitou součástí přístroje je jeho řídicí a vyhodnocovací elektronika. Právě její dlouholetý vývoj umožnil dosáhnout tak vysoké citlivosti českého přístroje MACEK. V jejím středu je 8-bitový mikroprocesor, který splňuje náročné požadavky provozu v kosmickém prostoru. Ten řídí všechny výše popsané procesy. Tedy jednak vyhodnocuje polohu krychle v dutině a dává povely řídicí elektronice a dále řídí ukládání naměřených dat. Tato data, neboli hodnoty napětí ve třech kolmých směrech, se ukládají do paměti typu Flash EPROM o kapacitě 8 MB. Samotný přístroj měří s frekvencí 0,1 Hz, což se v porovnání s komerčními přístroji nezdá nijak vysokou hodnotou, ovšem do té doby než porovnáme jejich citlivosti s MACKEM. Přes miniaturizaci dnešní elektroniky, elektronická část přístroje pracující na samé hranici dnešních možností je stejně objemná jako celá mechanická část.

Celý přístroj pro let na palubě raketoplánu se skládal ze dvou bloků. V jednom (o rozměru 15 x 15 x 20 cm) byla mechanická a v druhém (15 x 20 x 20 cm) elektronická část. Celý komplet byl umístěn v modulu SPACEHAB, který se v amerických

raketoplánech používá pro provádění většího množství experimentů. MACEK v něm byl připevněn v přední části mezi řadou dalších experimentů.



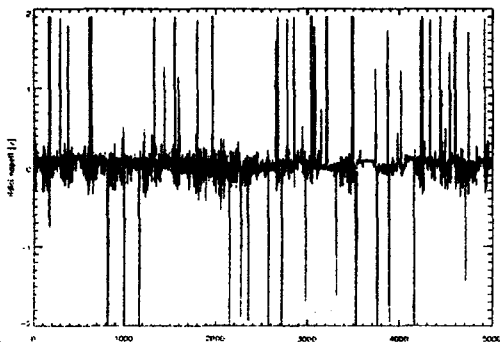
Tato poloha poblíž těžiště raketoplánu (asi na 2 m) byla poměrně výhodná, neboť pro správnou funkci přístroje je nutné jej umístit právě do těžiště umělé družice (v tomto případě raketoplán). Navíc pro přesná měření je potřeba, aby byl MACEK umístěn v samostatné družici pro odstranění umělých vlivů na měření. Protože raketoplán s lidskou posádkou je samozřejmě plný různých umělých otřesů a silových působení. Cílem experimentu bylo především přímým měřením ověřit správnou funkci všech částí přístroje, jejichž testování nelze provádět v podmínkách pozemské gravitace.

Přístroj začal fungovat asi 17 hodin po startu a bezchybně měřil zrychlení ve všech třech souřadnicích po 8 dní a 7 hodin, byl tedy vypnut asi 30 hodin před přistáním. Po přistání a sérii poletových testů raketoplánu byl přístroj i s daty dopraven zpět do naší republiky. Odborníci z Astronomického ústavu začali okamžitě se zpracováním dat a ukázalo se, že MACEK fungoval nad očekávání dobře a data jsou stejně tak dobrá pro testování, jako pro zpracování do skutečných hodnot stavu atmosféry. Samozřejmě se na výsledných datech objevily všechny možné poruchy, vycházející jak z aktivity kosmonautů, tak i celého programu Space Shuttle se stanici MIR. A tak pro vědecké zpracování se hodí jen 8-hodinová místa klidu, kdy kosmonauté spí.

Výsledná data úplného vektoru zrychlení v době klidu a v době zvýšené aktivity, tak jak je naměřil MACEK, vypadají jako na následujících obrázcích. Na vodorovné ose je zde čas a na svislé jsou hodnoty řídicího napětí ve voltech, které téměř lineárně závisí na působícím zrychlení.

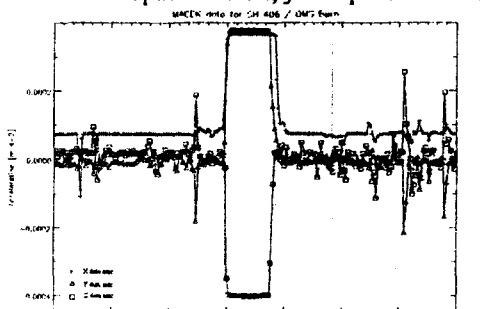


Stav klidu



Stav aktivity

Na výsledných datech lze sledovat různé aktivity kosmonautů nebo takovou činnost Space Shuttle, jako spuštění motorů, manévrovacích trysek či spojování se stanicí MIR a podobně. Takové činnosti se v datech projeví jako skoky od nulové polohy v jedné či více osách. Ty časově známé slouží mimojiné i pro kalibraci časové škály a kontrolu činnosti MACKA. Příklad měření v době korekce letu raketoplánu pomocí OMS trysek lze vidět na dalším grafu. Zde je již svislá osa přepočítána z napětí na skutečné hodnoty zrychlení v  $\text{ms}^{-2}$ . Graf ukazuje měření ve všech třech souřadných směrech a je zřejmé, jak lze určit z jakého směru a jak intenzivní bylo urychlení tělesa raketoplánu.



Z naměřených dat v klidnějších místech letu se v současné době vědci z Astronomického ústavu snaží odvodit hodnoty odporu atmosféry, kterou raketoplán právě prolétal. První výpočty ukázaly, že se naměřená data liší od současných modelů atmosféry pouze o několik desítek procent. Což je na technologický experiment v tak exponovaném prostředí velice slušná shoda. Zdá se tedy, že se prezentace české vědy v zahraničí povedla a doufejme jen, že nebyla z posledních.

Na závěr ještě dejme prostor několika otázkám na organizátora celého projektu a vědeckého pracovníka Astronomického Ústavu mgr. Radka Peřestého.

### V čem vidíš hlavní význam projektu MACEK na stanici Space Shuttle?

Hlavní význam tohoto projektu byl a je určitě v tom, že se podařilo ověřit vlastnosti našeho přístroje v podmínkách kosmického letu. Navíc se předem zdálo být málo pravděpodobné, že v tak rušném prostředí bude MACEK spolehlivě fungovat, ovšem výsledky jsou pro nás více než uspokojivé. Další velký význam vidím v tom, že jsme úspěšně prošli procesem přejímky světově uznávanou kosmickou agenturou NASA. My jsme totiž do té doby tento přístroj vyvíjeli pouze v poměrech tehdejšího programu Interkosmos, kde nebyly stanoveny žádné standardy nebo standardy

východního typu. Z tohoto hlediska to byl tedy důležitý moment, protože se nám podařilo vyprodukovat zařízení, které může být případně použitelné pro vědecké účely na jakékoliv družici západního typu.

*Jak si váš program vede ve světové konkurenci?*

Konkurence ve světovém měřítku, ač se to zdá divné, není velká. Je to ale zcela pochopitelné, protože tyto přístroje jsou velice specifické a vyvinuté speciálně pro vědecké účely. Tedy jejich praktické použití je pro zvláštní měřicí rozsah pod  $10^{-4} \text{ ms}^{-2}$  a pod 0,1 Hz velmi omezené. V tomto okamžiku je jedinou „téměř konkurencí“ jedna francouzská firma, která vypustila podobný přístroj na oběžnou dráhu v 70. letech. Tím to ovšem vše skončilo. Nicméně co se týče budoucnosti je jasné, že jakmile se vytvoří možnost podobné zařízení komerčně využít, konkurenční prostředí se vytvoří velmi rychle. A to při přesnostech s jakými se dnes měří polohy umělých družic může být velmi brzy.

*Jaké hlavní technické trendy ve vývoji kosmických přístrojů na měření zrychlení čekáš do budoucna?*

Mezi hlavní cíle bych zařadil zejména zvýšení citlivosti až na hodnoty kolem  $10^{-11} \text{ ms}^{-2}$ , tedy vlastně zlepšení poměru signálu a šumu, který je omezujícím článkem měření. Dále určitě chceme dosáhnout měření i ve zbývajících stupních volnosti; tím tedy myslím navíc ke třem translačním přidat měření rotačních pohybů ve všech třech osách. Posledním krokem je zlepšení teplotní stability, hlavně elektronické části. Samotné čidlo je vysoce teplotně stabilní, zejména díky symetrické konstrukci a vhodným výběrem materiálů. Nicméně elektronika potřebuje v tomto směru určitá vylepšení. Z jiného soudku je oblast testování, kde jsme až doposud byli odkázáni na experimenty přímo na oběžné dráze. To je jednak velmi nákladné a potom i nepohodlné, proto budujeme systém, který by nám podmínky kosmického prostoru nahradil.

*Budete usilovat o další spolupráci s NASA a kolik úsilí stálo vůbec umístění projektu na stanici Space Shuttle?*

Tady bych chtěl uvést poněkud upřesňující informaci. My jsme v tomto projektu nejednali přímo s NASA, ale prostřednictvím University of Alabama, kde má NASA svou pracovní skupinu. Tedy pokud budeme pokračovat ve spolupráci s americkou stranou, tak se bude rozhodně ubírat právě spolupráci s touto univerzitou. Ovšem po konečném vyhodnocení výsledků měření MACKA na raketoplánu a ověření jeho správného chování na palubě, se otevírá možnost přímé spolupráce s NASA pro vývoj přístroje, který by se mohl stát přímo součástí nosiče Space Shuttle. Ale tato představa závisí samozřejmě především na příslušných institucích ve Spojených Státech. V minulosti jsme také vstoupili do kontaktů s laboratoří JPL (Jet Propulsion Laboratory), která je vlastně součástí NASA, a která vyvíjí podobné přístroje pro meziplanetární sondy. Jejich požadavky na taková zařízení jsou ale poněkud jiné než naše. Tam jde o to, aby tyto přístroje byly maximálně lehké, měly maximálně redukovanou spotřebu energie a podobně. Nicméně po vzájemných jednáních, jsme se shodli na užitečnosti jisté spolupráce v kombinování našich zkušeností.

Co se týče přímo projektu MACEK na Shuttle, idea o této možnosti pochází z roku 1994. Tehdy vzešla tato iniciativa ze strany University of Alabama, v rámci naší spolupráce. Na americké straně byla tato myšlenka poměrně rychle zapracována do programu university a my jsme poté požádali o finanční podporu Grantovou agenturu ČR. Pak již nebylo nic jiného než asi rok a 3 měsíce pilné práce, abychom mohli projít náročnými zkouškami v Marshall Space Flight Center a samozřejmě vytvoření tlustých fasciкул o tomto zařízení; nezbytných pro umístění přístroje na raketoplán.

Zajímavé jistě bude i finanční srovnání našeho projektu. Například standardní přístroj pro měření zrychlení na raketoplánu stojí okolo 50 000 US\$ a to se jedná pouze o samotné čidlo. Můžu zodpovědně říci, že příspěvek Grantové agentury ČR na náš projekt, ovšem včetně všech nákladů na vývoj, konstrukci, cestovní náklady a vypuštění byl přibližně tentýž, tedy asi 1 500 000 korun. Včetně příspěvku Astronomického ústavu stál tedy celý projekt rozhodně pod 2 000 000 korun. Snad i toto bude pro nás v příštím možném konkurenčním prostředí výhodou.

Děkuji za rozhovor.

*Pavel Dostál*

Ing. Pavel Dostál pracuje jako odborný vědecký pracovník na Astronomickém ústavu v Ondřejově. V oddělení fyziky okoli Země se zabývá technickými a technologickými otázkami vývoje měřicích družic.

## **Pražská pobočka v květnu**

V sobotu 17. května 1997 se koná exkurze na observatoř v Ondřejově. Na programu bude návštěva stelárního oddělení a oddělení meziplanetární hmoty a jejich přístrojového vybavení.

Doprava do Ondřejova nejlépe autobusem linky Praha - Chocerady v 7.40, který odjíždí ze stanoviště č. 4 (na stanoviště je třeba přijít dlouho předem, abyste měli jistotu, že se do autobusu vejdete).

Sraz je v 9.15 ve staré části observatoře u vstupní brány nad parkovištěm (pro případ, že by tam jel někdo jinak nebo odjinud). Prohlídka zabere celé dopoledne. Vstup zdarma. Doprava bude členům PP ČAS hrazena. Hosté vítáni!

Příjezd do Prahy během odpoledne podle chuti (lze využít odpolední autobusy z Ondřejova). Za hezkého počasí počítáme po obědě (v restauraci) v Ondřejově s pěším výletem k vlaku do Senohrab (odjezdy vlaků v 15.39, 16.39, 17.09).

Exkurze se koná za každého počasí. Bližší informace: Pavel Suchan, ☎ 5732.0540 nebo 692 72 12.

\* \* \*

### *Spojení na výbor PP ČAS*

Pavel Suchan (předseda) - ☎ práce 5732.0540, domů 692 72 12

e-mail [observat@ms.anet.cz](mailto:observat@ms.anet.cz)

Ing. Marcel Grün (místopředseda) - ☎ práce 37 75 76, domů 29 68 96

manželé Procházkovi (pokladna) - ☎ domů 7191.0167

### *Seznam dárců PP ČAS*

Karel Valenta 80 Kč; Josef Mates 50 Kč; Miloš Tichý 50 Kč; Vladimír Vanýsek 40 Kč. Děkujeme.

# Z programu Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy

<http://www.medeia.cz/buscentr/culture/planet>

**ŠTEFÁNIKOVA HVĚZDÁRNA** je v květnu 1997 otevřena denně kromě pondělí. V úterý až pátek od 14 do 19 a od 21 do 23 hodin, v sobotu a v neděli (také 1. a 8. 5.) od 10 do 12, od 14 do 19 a od 21 do 23 hodin. Výpravy škol a institucí mají možnost navštívit hvězdárnu denně kromě pondělí i mimo otevírací dobu podle předem sjednaného termínu.

**Astronomická přednáška** ve středu v 18.30

28. 5. *Mars - v předvečer nové éry výzkumu* - David Rajmon

**Filmové večery** ve středu v 18.30

7. 5: *Vesmír a světlo* - audiovizuální pásmo o vývoji optických prostředků pro poznávání vesmíru.

14. 5. *Země jako planeta* - pásmo filmů: *Země, na níž žijeme, Pohyby Země, Pohyby zemské kůry a Vznik a vývoj života.*

21. 5. *Vesmír kolem nás* - pásmo filmů z blízkého i vzdáleného vesmíru: *Jeho jasnost Slnko, Pohyby Země, Zdanlivé pohyby planet, Sluneční soustava a Galaxie.*

Knihy z astronomie, kosmonautiky a příbuzných oborů pro začátečníky i pokročilé zájemce nabízí fond **Knihovny HaP**. Vypůjční doba: každé pondělí 16 - 19 hodin, v úterý a ve čtvrtek 14 - 18. V pondělí 26.5. bude knihovna pro veřejnost uzavřena.

**PLANETÁRIUM PRAHA** je v květnu 1997 otevřeno denně (kromě 1. a 8. května) v pondělí až čtvrtek 8-12 a 13-18 hodin, v pátek 8-12 hodin, v sobotu a neděli 9.30-12 a 13-17 hodin.

**Pořady v astronomickém sále.** Každou sobotu a neděli

V 10 hodin pro děti *Australská pohádka*. Mávnutím kouzelného proutku nás planetárium přeneso do země klokanů. Kromě procházky po jižní obloze si budeme vyprávět příběh "Křišťalových sester", zpracovaný na motivy dávné australské legendy.

Ve 14 a 15.30 hodin *S Jižním křížem nad hlavou*. Unikátní projekční zařízení - Kosmorama - nám umožní seznámit se s oblohou protinožců a poznat souhvězdí, která v Evropě nikdy nespatříme.

v 17 hodin *Obloha dnes večer nad Prahou i nad Sydney*. Zajímavosti na obloze, které můžeme v květnu spatřit od nás i z australské metropole Sydney.

**Pořady v kinosále**

*Kosmonautická kronika*. V úterý 20. května od 18 hodin *Cesty na Měsíc*. Retrospektiva filmových dokumentů programu Apollo a výhled do budoucnosti. Připravil a hovořil Ing. Marcel Grün.

**Ve foyer Planetária**

- aktuální astronomické informace,
- malé planetárium s programem Malá galerie velkých komet.

**HVĚZDÁRNA ĎÁBLICE** je v květnu 1997 otevřena každé pondělí 18 - 21 hodin, každý čtvrtek 21 - 23 hodin a každou neděli 14 - 16 hodin.

**Astronomické, přírodovědné a cestopisné přednášky** vždy v pondělí od 18.30

12. 5. *Exotika ostrovů Jáva a Bali* - Ing. Jiří Burdych

26. 5. *Žeň objevů 1996* - RNDr. Jiří Grygar, CSc.

**Filmové večery** vždy v pondělí od 18.30

5. 5. a 19. 5. filmy *Apollo 12, Apollo 14.*

## Novinová zásilka

Vyšlo číslo 1/97 věstníku KR+. Protože se rozesílalo ještě podle loňského adresáře, ozvěte se nám vy, kdo jste toto číslo neobdrželi. Na vaši výzvu vám ho pošleme poštou. Tato výzva se týká především nových členů, kteří nebyli zaneseni v loňském adresáři ČAS, naopak se netýká hostujících členů pobočky, protože nárok na věstník České astronomické společnosti mají pouze její členové.

*Pavel Suchan*

---

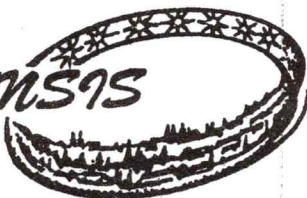
**CORONA PRAGENSIS**, vydává Pražská pobočka České astronomické společnosti, Královská obora 233, Praha 7, 170 00. Redakce CrP: Luděk Vašta (☎ práce 793 67 66 l. 270, ☎ domů 5721.2096, e-mail: ludek@sorry.vse.cz), Lucie Kárná, Pavla Kotrčová, Rudolf Albert Mentzl, Jitka Szokalová. Pisemný kontakt: Štefánikova hvězdárna, Petřín 205, 118 46 Praha 1. E-mail: caspraha@www.astro.cz. WWW: <http://www.astro.cz/cas/praha>. Tiskne Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy. Podávání novinových zásilek povoleno Ředitelstvím pošt č. j. NP 733/1993 ze dne 29. dubna 1993. Placeno v hotovosti. Vychází 11× ročně. Náklad 200 výtisků. Pro členy PP ČAS zdarma. Za věcný obsah článků odpovídají jejich autoři. Ročník pátý.

Redakční uzávěrka 29. dubna 1997.



# CORONA PRAGENSIS

SPRAVODAJ PRAŽSKÉ Pobočky ČAS



\* 6/1997 \*

## Amatérské vysílání a astronomie

### *Krátké vlny*

Radioamatéři - to jsou lidé, kteří si ve volném čase stavějí vysílače, přijímače a antény a jejich prostřednictvím navazují spojení s jinými radioamatéry. Amatérské vysílání je povoleno na několika frekvencích na krátkých a velmi krátkých vlnách. Jak amatérské vysílání souvisí s astronomií?

Šíření radiových vln je závislé na denní a roční době a na aktivitě Slunce. Ve dne se v ionosféře vytváří vrstva  $F_1$  (ve výšce 180 - 200 km) a vrstva  $F_2$  (nad 250 km, mění výšku podle zeměpisné šířky a roční doby), jež odrážejí krátké vlny a tím umožňují spojení. Vrstva  $F_2$  po západu Slunce nezanikne úplně, v noci je známa jako vrstva F. Maxima denního průběhu použitelných kmitočtů (čím je maximální použitelný kmitočet větší, tím jsou příznivější podmínky pro šíření radiových vln) se dosahují před polednem a večer. Nejlepší podmínky šíření nastávají pravidelně na trasách podél hranice světla a stínu. V zimě je situace v ionosféře obecně příznivější než v létě.

Těž 11-letá perioda sluneční aktivity se odráží v ionosféře. S růstem aktivity Slunce roste ionizace a maximální použitelný kmitočet. Ovšem vzestup sluneční činnosti přináší s sebou zvýšenou pravděpodobnost erupcí, po nichž často následují geomagnetické poruchy (mají též vliv na radiové vlny), a tím dobré podmínky přechodně končívají. Co se obvykle děje po erupci? Po větších erupcích roste ionizace v polárních oblastech, což někdy umožní dlouhé spojení přes polární oblast. Po příchodu erupčního korpuskulárního oblaku, který způsobuje růst nehomogenit v ionosféře, roste útlum a rozptyl radiových vln a nejsou možná spojení na velké vzdálenosti, zejména v polárních oblastech, méně často ve středních šířkách. V nízkých šířkách se mohou použitelné kmitočty i zvýšit. Pak nastane návrat do normálu, rychlejší je proces regenerace ve dne. Průvodním jevem erupci je polární záře, o té pojednáme příště, protože je zajímavá i pro velmi krátké vlny.

Předpověď sluneční aktivity od různých observatoří vychází každý měsíc v časopise Amatérské radio (k dostání běžně ve stáncích).

Na závěr několik slov o dlouhých a středních vlnách. Dlouhé vlny se odrážejí od vrstvy D (ve výšce 50 - 90 km), která se formuje pouze ve dne. Kratší vlny vrstva D utlumuje. V noci se dlouhé vlny odrážejí od vrstvy E (90 - 130 km). Hodnota maximálního použitelného kmitočtu ve vrstvě E odpovídá výšce Slunce nad obzorem, maximum nastává v poledne. Střední vlny jsou ve vrstvě E tlumeny, v noci jsou

tlumeny málo, a proto v noci slyšíme v rozhlase i vzdálené stanice, zatímco ve dne slyšíme jen málo stanic.

### *Velmi krátké vlny*

Teď si povíme o některých méně obvyklých způsobech radiového spojení, jako je odraz od polární záře, odraz od Měsíce, odraz od meteorických stop.

*Polární záře* je tvořena vertikálními plošnými útvary zvýšené ionizace. Na těchto útvarech dochází k rozptylu dopadajících radiových vln. Nejlépe se rozptylují kmitočty okolo 30 až 40 MHz, s rostoucím kmitočtem citelně roste útlum. Signály odražené od polární záře jsou poznamenány jejím rychlým kmitáním, což se projevuje typickým brucením a syčením. Prakticky je možné jen spojení telegrafické s malou rychlostí. Signály odražené od polární záře dosahují maxima při západu Slunce a mezi 2. a 3. hodinou ráno.

Radiové spojení *odrazem od Měsíce* je náročné na energii, protože jen malá část odražené energie dopadne zpět na Zemi. Dále ztěžuje situaci rozdíl vzdáleností - některé vlny se odrážejí od středu měsíčního kotouče a některé od okrajů. Přijímaný kmitočet se mění podle Dopplerova principu. Spojení odrazem od Měsíce (zvané krátce EME) je vhodné jen pro pomalý telegrafní provoz.

Velmi krátké vlny se odrážejí i od *meteorických stop* (krátce MS). Jakmile dosáhne meteoroid vrchních vrstev atmosféry, vytvoří se za ním ionizovaný sloupec, který se rozpíná do okolního prostředí. Odhaduje se, že stačí meteoroid o průměru 0,15 mm na odraz signálu kolmému ke stopě. Na odraz signálu, který není kolmý ke stopě, je údajně třeba meteoroid alespoň o průměru 1,5 mm. Sloupec se rychle rozptýlí; odraz trvá desetiny vteřin až vteřiny, výjimečně několik vteřin. Zpráva se vysílá ze záznamu velkou rychlostí. Příjemce zprávy nahrává, aby si je mohl zpomalit. Vysílání vyžaduje velké výkony vysílačů a soustavné sledování příležitostí. Lepší podmínky jsou při průchodu Země meteorickým proudem, takže nejen astronomové čekají na vydatný meteorický roj. Optimální vzdálenost pro spojení je 1 000 až 2 000 km. Vysílá se telegraficky nebo hlasem.

Velmi populární je v současné době odraz od *sporadické vrstvy E*. Soudí se, že tato vrstva (ve výšce ionosférické vrstvy E) je tvořena převážně kovovými ionty ze zbytků meteorického prachu. Maximum výskytu je v letních měsících.

Radioamatéři též využívají pro přenos signálů *radioamatérské družice*. Radioamatérské družice nemusejí mít předem očekávanou polohu, jako např. telekomunikační družice. Připouští se jistý vlastní pohyb. Provoz přes družici je dostupný každé průměrně vybavené stanici.

I posádka *kosmické stanice MIR* se věnuje komunikaci s radioamatéry, a to konkrétně nyní Jerry Linenger, dříve spojení obstarával John Blaha. Vysílejte směrem na MIR na frekvenci 145,200 MHz. Odpověď přijde na frekvenci 145,800 MHz.

*Dana Mentzlová*

Sestaveno podle radioamatérské literatury. Dana Mentzlová (\*1974) je studentkou pátého ročníku PedF UK. Mimo jiné se zabývá spornými otázkami spjatými s RKZ (obrozenecké *Rukopisy*).

## Co chystá NASA pro program Discovery

V září loňského roku vyhlásila NASA výběrové řízení pro další misi programu Discovery. Ze 34 došlých návrhů postoupilo do druhého kola pět návrhů s největší vědeckou hodnotou.

První z nich, Aladdin, má za cíl dopravit na Zemi k detailním studiím vzorky z marsovských měsíčků Phobosu a Deimosu. Vzorky má získat vystřelením čtyř projektilů na povrch měsíců a sbíráním vyražených částic během pomalých průletů.

Mise Contour je zaměřena na průzkum komet - analýzu prachových částic, získání obrázků a srovnávacích spektrálních map alespoň tří kometárních jader.

Projekt Genesis se má jako první pokusit získat vzorek slunečního větru a dopravit jej na Zem k detailní analýze.

Po více než dvaceti letech by se mohl dočkat návštěvy Merkur. Orbitální stanice Messenger by se zaměřila na průzkum jeho povrchu, geochemii, mapování a okolní prostředí.

Poslední z návrhů - orbitální stanice Vesat - míří k Venuši. Hodlá studovat její meteorologii a chemii atmosféry za pomoci kamer, teplotního mapování, infračerveného spektroskopu a rentgenového radaru.

Těchto pět projektů nyní čeká čtyřměsíční studie proveditelnosti, zaměřená na cenu, organizaci, řízení a technické provedení, včetně zapojení malých podnikatelů a přínosů pro výuku. Nakonec NASA vybere jeden nebo dva z nich pro příští let programu Discovery, který má odstartovat nejpozději 30. září 2002.

Program Discovery, zaměřený na levné, vysoce specializované vědecké sondy, má již čtyři účastníky. První odstartovala v únoru loňského roku sonda NEAR směrem k planetce Eros, kam doletí v roce 1999. Druhým je Mars Pathfinder s malým robotizovaným vozítkem, který má přistát na Marsu 4. července. Na září je naplánován start Lunar Prospectoru, orbitální stanice pro mapování gravitačního pole Měsíce a jeho složení. Mise Stardust, která má v roce 2004 získat vzorky prachu z komety Wild-2, je dosud ve vývoji.

*Lucie Kárná*

Podle tiskové zprávy NASA z 23. dubna 1997.

## Výroční zpráva Pražské pobočky ČAS za období 18. 3. 1996 - 21. 4. 1997

V období mezi minulou a letošní výroční schůzí se uskutečnilo 7 přednášek, 2 diskusní večery, dvoudenní zájezd a procházka Prahou. Kromě těchto akcí vycházel zpravodaj naší pobočky Corona Pragensis. Naše pobočka také zřídila vlastní internetovou stránku. Kdokoli nyní může získat informace o naší pobočce na adrese <http://www.astro.cz/cas/praha>.

Co nás tradičně trápí, je poměrně malá návštěvnost akcí. Běžně je navštěvuje mezi 20 až 40 % členů. Pro ty, kdož si chtějí připomenout jednotlivé akce a třeba i spočítat svoji účast, je uvádíme v chronologickém sledu.

- 18. 3. 96 Výroční schůze s přednáškou Žeň objevů 95, RNDr. Jiří Grygar, CSc.
- 15. 4. 96 Přípravy letu člověka na Mars, Doc. MUDr. Josef Dvořák
- 13. 5. 96 Astronom Bohumil Šternberk, RNDr. Zdislav Šíma, CSc.
- 8. - 9. 6. 96 Zájezd za vítaviny, do muzea v Týnu nad Vltavou a Hvězdárny a planetária v ČB
- 20. 6. 96 Procházka astronomickou Prahou, RNDr. Zdislav Šíma, CSc.
- 21. 10. 96 Plasmový vesmír, Doc. RNDr. Petr Kulhánek, CSc.
- 18. 11. 96 Internet - současnost a budoucnost, RNDr. Tomáš Svoboda
- 16. 12. 96 Posezení pod oblohou Kosmoramy
- 27. 1. 97 Vesmír 97, Ing. Pavel Přihoda
- 17. 2. 97 Kosmonautika - co bylo v roce 1996 a co (snad) bude v roce 1997, Ing. Marcel Grün
- 17. 3. 97 Večer aktualit a informací
- 21. 4. 97 Výroční schůze s přednáškou Žeň objevů, RNDr. Jiří Grygar, CSc.

Doufáme, že se vám bude líbit i letošní program. Po prázdninách budeme pokračovat v pondělních přednáškách a besedách v Planetáriu. Na 2. čtvrtletí 1998 bychom rádi připravili několikadenní atraktivní zájezd do zahraničí (mj. pokladna pobočky je tomu příznivě nakloněna). Uvažujte a navrhněte, kam - výbor již dlouho uvažuje o observatoři na Pic du Midi. Pokud máte nějaké nápady či přání, sdělte nám, co byste chtěli zařadit do programu. Je připravován pro vás a byli bychom rádi, kdyby splňoval vaše představy. Budeme také rádi, když oživíte naše společná setkání aktualitami z oblastí astronomie a fyziky, kterým se sami věnujete.

K dnešnímu datu má PP ČAS 157 členů, z toho 120 kmenových, 28 externích (jsou kmenově přihlášení v jiné složce ČAS) a 9 hostujících (nečlenů ČAS).

Zpravodaj Corona Pragensis se rozesílá na 180 adres. Kromě členů PP ČAS ji také dostává 12 hvězdáren po celé republice a je k dispozici v knihovně Štefánikovy hvězdárny. Během roku Luděk Vašta vystřídal ve funkci šéfredaktora CrP Jakuba Rozehnal. Redakce byla také podstatně personálně rozšířena. Děkujeme Jakobovi Rozehnalovi za několikaletou péči o CrP.

V souvislosti s odchodem Jakuba Rozehnal došlo ke změně i ve složení výboru PP ČAS, kam na místo Jakuba Rozehnal nastoupil RNDr. Zdislav Šíma, CSc. z Astronomického ústavu AV ČR. I za práci ve výboru pobočky patří Jakobovi Rozehnalovi poděkování.

Naše pobočka je také zastoupena ve Výkonném výboru České astronomické společnosti, a to Ing. Marcelem Grünem a Pavlem Suchanem.

Považujeme za důležité upozornit na to, že příští výroční schůze bude spojena s volbami nového výboru pobočky, protože za rok skončí třileté funkční období výboru. Většina členů současného výboru už pracuje druhé funkční období a alespoň část výboru vážně uvažuje o tom, že zase trochu odpočinku by neškodilo. Proto Vás vyzýváme k zamyšlení, kdo by se chtěl podílet na práci pro pobočku. Vypadá to, že je na takové úvahy spousta času, ale věřte, že není.

Na závěr rádi vyslovujeme poděkování za práci celé redakci CrP - Jitce Szokalové, Pavle Kotrčové, Mgr. Lucii Kárné, Ing. Rudolfu Mentzlovi a především jejímu neúnavnému šéfredaktorovi Luďkovi Vaštovi, dále Janě Ptáčkové za pečlivý a rychlý tisk CrP, Libuši Brunnerové za ochotu a pečlivost, s jakou přebírá vaše příspěvky zasílané poštou a Mgr. Lence Soumarové za jejich spolehlivou evidenci. Děkujeme Hvězdárně a planetáriu hl.m. Prahy, jmenovitě jejímu řediteli RNDr. Oldřichu Hladovi za bezchybnou a příjemnou spolupráci. Děkujeme všem přednášejícím a také všem dárcům - finanční dary pobočce jenom za rok 1997 už dosáhly částky 3 572,20 Kč.

*Za výbor PP ČAS Pavel Suchan, předseda.*

## Hospodaření PP ČAS V roce 1996

Příjmy:

příspěvky pro PP ČAS i VV ČAS	19034,00
zájezd za vltaviny	19170,00
dotace	3000,00
vráceno za dopravu	1178,10
úroky	221,00
<b>Celkem</b>	<b>42603,10</b>

Výdaje:

cestovné (zájezd)	16052,00	
odvod příspěvků	9480,00	
poštovné	398,00	
časopis	3626,10	
dary, odměny	844,00	(Prchal 500, ridič 222, Grygar 122)
ostatní	2931,20	(pojištění, muzeum, vedení účtu, kanc. potřeby)
daň	33,00	
<b>Celkem</b>	<b>33864,30</b>	

Zůstatek:

k 1.1.1996 zůstatek v pokladně 3 639,50 na účtu 5 997,50 celkem : 9 637 Kč.

k 1.1.1997 zůstatek v pokladně 5 672,80...na účtu 13 203,- ..celkem:18 875,80 Kč.

Za rok 1996 tedy přibýlo 9 238,80 Kč.

Výletu za vltaviny se zúčastnilo celkem 18 členů PP ČAS, kteří po vrácení přeplatku platili 310,- Kč a 27 nečlenů, kteří platili 370,- Kč.

Majetek PP ČAS tvoří lednice na 12 V pro fotomateriál, která je uložena na HaP Petřín. Honoráře za přednášky uhradil v plné výši VV ČAS. Hvězdárna a planetárium hl.m. Prahy poskytla bezplatně Pražské pobočce ČAS sál pro přednášky, reprodukční techniku pro tisk CrP a materiál.

*Za PP ČAS Ing. Milena Procházková, hospodář*

V Praze dne 31. 1.1997

### Revize účetnictví PP ČAS za rok 1996 (doklady 1-45)

Doklad 1: chybí 0,60 Kč v záznamu v knize, ačkoli je na dokladu

Doklad 14: obálka vkladů je za dokladem 15, resp. 17.

Označení dokladů 43 a 44 je zaměněno ve srovnání s účetní knihou.

Položka jmění k 31. 12. 1996 je 13.203,- Kč u České spořitelny a v pokladně 5.672,80 Kč, tedy celkem 18.875,80 Kč.

Hodnota chladničky není v účetnictví vedena.

**Závěr:** Až na výše uvedené drobné nedostatky, které mimo 0,60 Kč neovlivňují v podstatě účetní uzávěrku za rok 1996, je účetnictví jinak vzorné a čitelně vedeno paní ing. Procházkovou. Proto jí navrhuji absolutorium a vřelé poděkování členů PP ČAS za vzornou práci.

#### Návrh vylepšení účetnictví

Modrá složka 114-ZŠ-Hvl je již přeplněna doklady za 3 leta 1994-6. Proto navrhuji zavést novou modrou složku pro doklady 1996-7 a v dalších letech používat každou složku na 2 roky.

*Prof. MUDr. Leo Lemež, DrSc., revizor PP ČAS*

Revizi provedl dne 18. dubna 1997 a na schůzi PP ČAS 21. dubna 1997 přednesl revizor.

## Pražská pobočka v červnu

V pondělí 23. června 1997 se koná *inspekce na Karlavě mostě v období letního slunovratu*. Průvodcem nám bude RNDr. Zdislav Šíma, CSc. Sraz u Staroměstské mostecké věže v 18:45 SELČ. Hlavním cílem setkání je kontrola průchodu Slunce okénkem katedrály sv. Víta.

\* \* \*

#### Spojení na výbor PP ČAS

Pavel Suchan (předseda) - ☎ práce 5732.0540, domů 692.72.12

e-mail [observace@ms.anet.cz](mailto:observace@ms.anet.cz)

Ing. Marcel Grm (místopředseda) - ☎ práce 37.75.76, domů 29.68.96

manželé Procházkovi (pokladna) - ☎ domů 7191.0167

#### Seznam dárců PP ČAS

Jaroslav Tmka 50 Kč; Antonín Vítek 50 Kč. Děkujeme.

## Některé akce českých hvězdáren a planetárií

### Ostrava

HaP, VŠB - Technická univerzita, Třída 17. listopadu, 708 33 Ostrava,  
☎ 069-691.1005

11. 7. - 18. 7. III. ročník expedice „Měsíc plus“.

13. - 14. 9. Ostravský astronomický víkend „Kam kráčí vesmír?“. Zaměřeno na kosmologii.

8. 11. „Den otevřených oken do Vesmíru“. V průběhu dne bude areál HaP zpřístupněn široké veřejnosti.

### Úpice

Hvězdárna, U Lipek 160, 542 32 Úpice, ☎ 0439-932 289, fax 0439-933 289.

27. 7. - 10. 8. Letní astronomická expedice mládeže. Dvoutýdenní soustředění mladých pozorovatelů noční oblohy.

Druhý výběr z výběru Petra Hájka a Jana Šafáře z Brna.

# Z programu Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy

<http://www.medeia.cz/buscentr/culture/planet>

**ŠTEFÁNIKOVA HVĚZDÁRNA** je v červnu 1997 otevřena denně kromě pondělí. V úterý až pátek od 14 do 19 a od 21 do 23 hodin, v sobotu a v neděli od 10 do 12, od 14 do 19 a od 21 do 23 hodin. Výpravy škol a institucí mají možnost navštívit hvězdárnu denně kromě pondělí i mimo otevírací dobu podle předem sjednaného termínu.

**Astronomická přednáška** ve středu v 18.30

11. 6. *Za krásami letní oblohy* - Jiří Bubeníček. V případě jasné oblohy doplněno pozorováním.

**Filmové večery** ve středu v 18.30

4. 6. *Vesmír I.* Seriál bratislavské televize (ve slovenštině)

1. *Abychom si rozuměli*, 2. *Kam oko dohlédne*, 3. *První tři minuty*, 4. *Katastrofy na pokračování*, 5. *Klenoty nedozірných rozměrů*.

18. 6. *Vesmír II.* Seriál bratislavské televize (ve slovenštině)

6. *Zářivá architektura*, 7. *Cesty hvězdných osudů*, 8. *Koloběh hvězdného života*, 9. *Černé díry*, 10. *Nekonečným prostorem*.

Knihy z astronomie, kosmonautiky a příbuzných oborů pro začátečníky i pokročilé zájemce nabízí fond Knihovny HaP. Výpůjční doba: každé pondělí 16 - 19 hodin, v úterý a ve čtvrtek 14 - 18.

**PLANETÁRIUM PRAHA** je v červnu 1997 otevřeno denně v pondělí až čtvrtek 8 - 12 a 13 - 18 hodin, v pátek 8 - 12 hodin, v sobotu a neděli 9.30 - 12 a 13 - 17 hodin.

**Pořady v astronomickém sále.** Každou sobotu a neděli

V 10 hodin pro děti *Australská pohádka*. Mávnutím kouzelného proutku nás planetárium přeneso do země klokánů. Kromě procházky po jižní obloze si budeme vyprávět příběh „Křišťálových sester“, zpracovaný na motivy dávné australské legendy.

Ve 14 a 15.30 hodin *S Jižním křížem nad hlavou*. Unikátní projekční zařízení - Kosmorama - nám umožní seznámit se s oblohou protinožců a poznat souhvězdí, která v Evropě nikdy nespátíme.

V 17 hodin *Obloha dnes večer*. Prohlídka souhvězdí pozorovatelných v červnu, viditelnost Měsíce a planet, zajímavé úkazy a aktuality.

**Pořady v kinosále**

*Kosmonautická kronika*. V úterý 20. května od 18 hodin *Cesty na Měsíc*. Retrospektiva filmových dokumentů programu Apollo a výhled do budoucnosti. Připravil a hovořil Ing. Marcel Grún.

**Ve foyeru Planetária**

- aktuální astronomické informace,

- malé planetárium s programem Malá galerie velkých komet.

**HVĚZDÁRNA ĎÁBLICE** je v červnu 1997 otevřena každé pondělí 18 - 21 hodin, každý čtvrtek 17 - 19 hodin a každou neděli 14 - 16 hodin.

**Astronomické, přírodovědné a cestopisné přednášky** vždy v pondělí od 18.30

2. 6. *Chile - dlouhá země* - prof. Lubomír Linhart

16. 6. *Zajímavé úkazy a objekty letní oblohy* - Jan Dvořák

**Filmové večery** vždy v pondělí od 18.30

9. 6. a 23. 6. a 30. 6. filmy *Apollo 15*, *Apollo 16*.

## *Astronomický kroužek*

Štefánikova hvězdárna pořádá každoročně astronomický kroužek pro děti ze 6. - 8. třídy.

Kroužek je zaměřen především na získávání informací o astronomii. Jednotlivé lekce jsou doplňovány diapozitivy a filmem. V programu kroužku nechybí praktická pozorování dalekohledy hvězdárny, exkurze na jiná astronomická pracoviště, např. na hvězdárnu v Dáblicích, do Astronomického ústavu v Ondřejově. Podle potřeby některé lekce využívají možnosti projekčního planetária. Pro vybrané absolventy kroužku pořádá Štefánikova hvězdárna letní prázdninové soustředění se zaměřením na astronomii věnované především pozorování oblohy.

Zájemci o kroužek mohou zasílat své přihlášky s uvedeným jménem, adresou bydliště a věkem na adresu hvězdárny.

Kroužek začíná první říjnový týden a končí v červnu, schůzky jsou 90-minutové a konají se pravidelně každý týden na Štefánikově hvězdárně. Termín začátku kroužku bude každému přihlášenému zaslán.

## Novinová zásilka

---

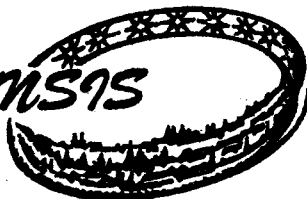
**CORONA PRAGENSIS**, vydává Pražská pobočka České astronomické společnosti, Královská obora 233, Praha 7, 170 00. Redakce ČR: Luděk Vašta (☎ práce 793 67 66 1.270, ☎ domů 5721.2096, e-mail: [ludek@sorry.vse.cz](mailto:ludek@sorry.vse.cz)), Lucie Kárná, Pavla Kotrčová, Rudolf Albert Mentzl, Jitka Szokalová. Pisemný kontakt: Štefánikova hvězdárna, Petřín 205, 118 46 Praha 1. E-mail: [caspraha@www.astro.cz](mailto:caspraha@www.astro.cz). WWW: <http://www.astro.cz/cas/praha>. Tiskne Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy. Podávání novinových zásilek povoleno Ředitelstvím pošt č. j. NP 733/1993 ze dne 29. dubna 1993. Placeno v hotovosti. Vychází 11× ročně. Náklad 200 výtisků. Pro členy PP CAS zdarma. Za věcný obsah článků odpovídají jejich autoři. Ročník pátý.

Redakční uzávěrka 23. května 1997.



# CORONA PRAGENSIS

SPRAVODAJ PRAŽSKÉ DOBOČKY ČAS



\* 7/1997 \* \* \* \* \*

## Meteorologické družice

Před nástupem Internetu v českých zemích mohla naše veřejnost vidat snímky z meteorologických družic pouze prostřednictvím televize, a to s veškerým omezením, které z charakteru televizního vysílání vyplývalo (a doposud vyplývá). Hlavním nedostatkem televize jakožto informačního zdroje je pevné vysílací schéma (meteorologická informace je k dispozici pouze několikrát denně, a ne tehdy, když je zrovna zapotřebí) a občas i určitá „zastaralost“ prezentovaných informací (naštěstí v tomto ohledu došlo ke značnému zlepšení situace s příchodem současné trojice moderátorů počasí na ČT1). A nezajem tuzemských komerčních televizí o serióznější prezentaci meteorologické situace je naprosto zřejmý ...

Vedle čerpání meteorologických informací z televize, pouze několik málo jedinců a institucí mělo v minulosti „privilegium“ přístupu ke snímkům z meteorologických družic v reálném čase prostřednictvím vlastního přijímacího zařízení (kromě meteorologických služeb to zpravidla byli a jsou nadšení radioamatéři a některé školy). Situace se přímo dramaticky mění s pronikáním Internetu do našich končin (a díky síti mobilních telefonů a laptopům lze přímo fíct i do „hvozdů“) - i relativně málo zkušený začátečník brzy najde řadu zdrojů meteorologických informací, včetně (různě) aktuálních snímků z meteorologických družic z celého světa. Cílem tohoto příspěvku není stát se průvodcem po meteorologických serverech na Internetu, nýbrž poskytnout základní informace o současných meteorologických družicích, s jejichž snímky se lze na Internetu setkat.

### *Globální systém meteorologických družic*

Smyslem globálního systému meteorologických družic je zajištění komplexního monitorování počasí na celé naší planetě. Systém tvoří dvě skupiny meteorologických družic - družice geostacionární a družice na (kvazi)polárních drahách. Každá z obou skupin má jak své výhody, tak nedostatky, a navzájem se proto doplňují.

Geostacionární meteorologické družice, snímající vývoj počasí na Zemi z výšky 36 tisíc kilometrů, poskytují hodnotné informace (tj. s dostatečným rozlišením) pouze z pásu území, omezeného přibližně 60. rovnoběžkami. Na polární oblasti se družice již „dívají“ příliš šikmo, resp. nejsevernější a nejjižnější končiny družice vůbec nevidí - to je vlastně nejzávažnější nevýhodou těchto družic. Naopak největší předností geostacionárních družic je jejich schopnost snímat „svěšené“ území tak často, jak to dovoluje konstrukce družice - to je dané pevnou polohou těchto družic relativně vůči zemskému povrchu. Přitom v tomto ohledu existují mezi geostacionárními družicemi značné rozdíly - zatímco západoevropský Meteosat poskytuje snímky každých 30 minut, současné americké družice GOES 8 a GOES 9 mohou snímat vybrané omezené území (zhruba velikosti Čech) každých 30 sekund (avšak pouze v určitých

pravidelných časových intervalech, nikoliv nepřetržitě). Jistou nevýhodou geostacionárních družic je jejich poněkud nižší rozlišovací schopnost a ne zcela nejpřesnější kalibrace (netýká se družic GOES) - alespoň ve srovnání s družicemi na polární dráze.

V ideálním případě funguje kolem Země pět geostacionárních meteorologických družic, což je počet, který již zajišťí souvislé pokrytí celé planety (s výjimkou polárních oblastí). V současnosti jsou to západoevropský METEOSAT 6 (o něm se zmíníme trochu podrobněji níže), který sleduje oblast Evropy, západní Asie, celou Afriku, většinu Atlantiku a východní část Jižní Ameriky), dále na západ jsou pak americké družice GOES 8 a GOES 9 (oba americké kontinenty a východní tichomoří), japonský GMS (západní tichomoří, východní Asie a Austrálie), a konečně indický INSAT, resp. ruský GOMS (obě družice centrální až západní Asie a oblast Indického oceánu).

Pokud se v současnosti mluví o meteorologických družicích na (kvazi)polárních drahách, pak se pod tímto označením zpravidla rozumí americké civilní meteorologické družice NOAA. Vedle nich by pod toto označení bylo možné rovněž zahrnout např. ruské družice METEOR či americké vojenské družice DMSP, avšak vzhledem k nízké kvalitě dat z družic METEOR, resp. operativní nedostupnosti dat z DMSP většina vyspělých civilních meteorologických služeb využívá pouze data z družic NOAA - proto se v dalším omezíme pouze na tyto družice. Dráha polárních družic NOAA je ve výšce přibližně 810 až 870 km, sklon dráhy je kolem 99 stupňů, oběžná doba cca 101 minut, posun dráhy na rovníku mezi dvěma sousedními přelety je 25,5 stupně na západ. Družice mají svůj název odvozen od toho, že při každém přeletu přelétají polární oblasti. Při kompletním stavu jsou v provozu vždy dvě družice, jejichž roviny oběžné dráhy jsou vůči sobě stočeny přibližně o 90 stupňů. Tím je zajištěno, že libovolné místo na Zemi je snímáno alespoň 4x za 24 hodin.

### *Družice METEOSAT*

Družice METEOSAT, patřící západoevropskému mezivládnímu sdružení EUMETSAT, je „zavěšena“ nad Guinejským zálivem. Skanování zemského povrchu je zajištěno rotací družice kolem její osy, která je rovnoběžná se zemskou osou, rychlostí 100 obrátek za minutu, snímání celého zemského disku trvá družici 25 minut. Další 5 minut má družice na návrat do výchozího stavu a stabilizaci přístrojů, načež začíná snímání znovu. Tímto způsobem nasnímá Meteosat za 24 hodin celkem 48 obrazových souborů, nazývaných „slot“. Každý „slot“ sestává ze snímku v tepelném pásmu (10,5 až 12,5 m, kanál IR), který je doplněn buď snímkem v pásmu absorpce vodní párou (5,7 až 7,1 m, kanál WV), snímkem ve viditelném oboru (0,4 až 1,0 m, VIS), nebo oběma. Pokud je „slot“ tvořen kombinací IR + VIS, pak má kanál VIS rozlišení 2,5x2,5 km v nadiru, IR 5x5 km. Pokud je slot kombinací IR + VIS + WV, pak má VIS rozlišení 2,5x5 km. Kanál WV má (stejně jako IR) rozlišení vždy 5x5 km pro nadír. V oblasti střední Evropy je rozlišení nižší (v důsledku větší vzdálenosti a šikmějšího pohledu), pro IR a WV cca 6x9 km, pro VIS cca 3x4,5 km (resp. 3x9 km). Data ze všech kanálů jsou přenášena dvojím způsobem: digitálně nebo analogově. Digitální přenos, nazývaný HRI (High Resolution Imagery), je výrazně kvalitnější, než přenos analogový, nazývaný WEFAX (historická zkratka z Weather Facsimile). Tomu odpovídají i náklady na přijímací stanice: zatímco stanice typu PDUS (Primary Data User's Station) pro HRI patří k nákladným i pro některé meteorologické služby, stanice typu SDUS (Secondary Data User's Station) pro WEFAX provozuje i řada škol či soukromníků. Oba typy přenosu se uskutečňují v pásmu 1,7 GHz. Zatímco příjem dat stanicemi SDUS není nijak omežován, příjem dat HRI

musí být zajištěn smlouvou s EUMETSATem (a je kontrolován kódováním dat, bez „černé skříňky“, kterou příjemce obdrží ke svému zařízení po zaplacení stanovených poplatků, není příjem možný). Např. podmínky smlouvy mezi ČHMÚ a EUMETSATem stanoví, že data HRI smí být šířena pouze uvnitř ČR a nesmí být použita pro jakékoliv „vysílací“ účely. V praxi to např. znamená, že pro Internet či televizní relace „Počasí“ lze legálně použít pouze data SDUS. Data PDUS jsou využívána pouze interně uvnitř ČHMÚ, resp. pro výzkumné účely.

### *Družice NOAA*

Na rozdíl od METEOSATu je snímání družic NOAA zajištěno konstrukcí skanujícího radiometru AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer). Dalekohled radiometru „kouká“ ve směru letu, před ním je umístěno rotující zrcadlo, skloněné vůči ose dalekohledu o 45 stupňů. Díky rotaci tohoto pomocného zrcadla opisuje dalekohled v prostoru kružnice, při průtnutí kružnice se zemským povrchem je nasnímán jeden obrazový řádek. Než se rotující zrcadlo otočí o další obrátku, posune se družice na oběžné dráze ve směru letu, načež je snímán další, navazující obrazový řádek. Každý řádek obsahuje 2048 obrazových bodů (pixelů), v každém pixelu je snímána scéna v pěti spektrálních kanálech: 0,58 až 0,68 m, 0,725 až 1,1 m, 3,55 až 3,93 m, 10,3 až 11,3 m a 11,5 až 12,5 m. První kanál je ve viditelném oboru (resp. v jeho červené části), druhý v blízkém infračerveném oboru, třetí až pátý jsou tepelné kanály (přičemž ve třetím kanálu se ještě v denních hodinách uplatňuje vedle tepelné složky i odražené sluneční záření, čtvrtý a pátý kanál jsou „čisté“ tepelné kanály). V nadiru má družice rozlišení 1,1x1,1 km, na okraji snímaného pásu (širokého cca 3000 km) asi 2,5x4,5 km. Všech pět kanálů je snímáno a vysíláno v 10-bitovém tvaru, rychlost snímání je 6 řádek za sekundu. Jelikož družice může být přijímána pouze tehdy, když je v přímé dohlednosti z hlediska přijímací stanice, můžeme např. z Prahy-Libuše zachytit data, zobrazující území na východě ohraničené Uralem, na jihovýchodě Perským zálivem, na jihu centrální Saharou, na západě Grónskem a na severu Špicberkami. Digitální přenos probíhá v pásmu 1,7 GHz. Z technického hlediska je výrazně náročnější, než digitální příjem Meteosatu, neboť vyžaduje precizní automatické navádění přijímací antény za družici. Analogový příjem v pásmu 137 MHz není již z hlediska meteorologických služeb příliš zajímavým, neboť data v něm vysílaná mají uměle snížené rozlišení, které je srovnatelné s Meteosatem, a jsou současně vysílány pouze dva kanály. Příjem a využívání dat z družic NOAA není nijak omezováno.

### *Další služby, zajišťované meteorologickými družicemi*

Vedle pořizování obrazových dat zajišťují meteorologické družice několik dalších služeb. Pravděpodobně nejdůležitější z nich je pořizování dat, která po (poměrně obtížném) zpracování poskytují informace o vertikálním rozložení či celkovém množství několika meteorologických prvků - teploty, vlhkosti, oxidu uhličitého a ozónu. Význam těchto dat je obrovský zejména z oblastí, kde chybí (nebo je nedostatečné) měření pomocí meteorologických balónů. Těmito přístroji jsou zatím vybaveny pouze družice NOAA a GOES 8&9. Dále jsou některé meteorologické družice vybaveny přístroji pro měření radiální bilance Země, pro monitorování okolního vesmírného prostředí, pro sběr dat z automatických meteorologických stanic (rozmístěných v obtížně dostupných oblastech) a bójí a konečně systémem pro retranslaci vybraných meteorologických informací (zejména pro letiště, která nejsou dostatečně podporována místními meteorologickými službami, nebo pro chudší meteorologické služby, které nejsou napojeny na klasické datové sítě).

## *Interpretace snímků*

Snímky v kanálu VIS Meteosat a 1. a 2. kanálu AVHRR družic NOAA jsou podobné tomu, jak by scénu vidělo lidské oko (nebo jak by scéna vypadala na černobílé fotografii). Tepelné kanály jsou zobrazovány tak, že nejsvětlejší odstíny má nejchladnější (tudíž i nejvyšší) oblačnost - cirry a kumulonimby; nejtmavěji je zobrazováno to, co je nejteplejší - zpravidla zemský terén nebo povrch teplých moří. Kanál WV zobrazuje rozložení celkového množství vodní páry zhruba v horní polovině troposféry (u nás zhruba od 4 až 5 km do 9 až 12 km), přičemž tmavě bývají zobrazovány suché oblasti, světle oblasti vlhčí, resp. vysoká oblačnost. Pokud jsou snímky zobrazovány barevně (tj. v nepravých barvách), nelze o přiřazení barev říci nic všeobecně platného - záleží na tom, jestli barvy zobrazují pouze škálu teplot, nebo zda se jedná o kombinaci více kanálů, případně barva může být dána maskou terénu a moří, přes kterou můžou být některé snímky překládány (např. Meteosat v ČT1).

S geografickou orientací na snímku zpravidla problémy nejsou, neboť snímky jsou již při zpracování doplněny obrysy kontinentů, průsečíky poledníků a rovnoběžek, případně státními hranicemi. Navigace snímků (tj. přesnost projekce snímku do zvolené mapové projekce) bývá zpravidla přesnější pro geostacionární družice, než pro družice na polárních drahách. Je to dáno tím, že geostacionární družice snímá „své“ území pořád ze stejného místa, zatímco pro navigaci polárních družic je zapotřebí znát orbitální elementy s vysokou přesností (navíc polární družice mohou mít chybu v kolmosti snímání, stočení a sklonu snímací roviny, tyto tři chyby se jen velmi obtížně kompenzují).

## *Družicové snímky z ČHMÚ na Internetu*

Od května 1997 jsou vybrané aktuální snímky z družic NOAA a METEOSAT dostupné i na [www-serveru Českého hydrometeorologického ústavu](http://www-serveru.Ceskeho-hydrometeorologického-ustavu), a sice na adrese: [http://www.chmi.cz/meteo/sat/sat\\_main.htm](http://www.chmi.cz/meteo/sat/sat_main.htm) (adresu je nutné přesně zadat celou). Snímky z Meteosatu (SDUS) jsou aktualizovány každou půlhodinu. K dispozici jsou snímky z tepelného kanálu za posledních 8 hodin. Z družic NOAA je k dispozici vždy jen nejčerstvější snímek, a sice ve 2. a 4. kanálu, ve dvou různých projekcích - „Evropa“ a „Střední Evropa“. Na zmíněné adrese lze nalézt i další, podrobnější informace o meteorologických družicích, jakožto i vybrané odkazy na několik zajímavých míst na Internetu (jak z pohledu meteorologických družic, tak meteorologie všeobecně).

*Martin Setvák*

RNDr. Martin Setvák, CSc. (1958) absolvoval meteorologii na MFF UK v r. 1983, v současnosti je vedoucí družicového oddělení ČHMÚ, spolupracovník Štefánikovy hvězdárny od r. 1974.

## **Expedice za zatměním Slunce - Turecko 1999**

Dne 11. srpna 1999 nastane úplné zatmění Slunce, které ve své úplné fázi bude pozorovatelné v rámci kontinentální Evropy ze severní Francie, jižního Německa, Rakouska, Maďarska, Rumunska a Bulharska, v Asii z Turecka, Iránu, Iráku, Pakistánu a Indie. Podrobné informace o tomto zatmění lze nalézt v technickém dokumentu NASA RP1398: Total Solar Eclipse of 1999 August 11, který je v elektronické podobě zpřístupněn na Internetu na adresách

<http://umbra.nascom.nasa.gov/eclipse/990811/rp.html>

<http://planets.gsfc.nasa.gov/eclipse/TSE1999/TSE1999.html>

(na obou adresách jsou informace nejen o tomto, ale i o dalších zatměních - ať již minulých, či budoucích). Toto zatmění bude bezesporu pro svou jedinečnou

geografickou blízkost k našemu území cílem řady výprav - profesionálů, amatérů, či pouze zvědavců z řad laické veřejnosti. Pozorování tohoto zatmění ze západní a střední Evropy však může mít dvě úskalí: počasí a předílnost v místě pozorování. Přemíra zájemců sice nemusí být až tak velkým problémem v Rumunsku a Bulharsku, avšak nepříznivě vysoká pravděpodobnost výskytu oblačnosti v době zatmění je společná pro celou Evropu (o výhledech výskytu oblačnosti v pásu zatmění se lze dočíst opět na výše zmíněných stránkách na Internetu, nebo na adrese <http://www.chmi.cz/meteo/sat/ECL99/ec199.htm> v češtině; v tištěné podobě tato informace vyjde v některém z podzimních čísel Meteorologických zpráv).

Právě relativně nepříznivé klimatické poměry v Evropě jsou důvodem, proč Hvězdárna a planetárium hlavního města Prahy (dále jen HaP) připravuje výpravu za tímto zatměním do centrálního až východního Turecka. Statistická pravděpodobnost výskytu oblačnosti prudce klesá s postupem pásu totality směrem na východ; počínaje nížinami na jihovýchodě Turecka, obývanými Kurdy, je již téměř nulová. Zjevnou nevýhodou je ale politická nestabilita oblasti (jihovýchodního Turecka), z tohoto důvodu bude patrně rozumné oželet nějaké to procento pravděpodobnosti výskytu oblačnosti a spokojit se s oblastmi na západ od přehrad na řece Eufkrat (Sivas, Divrigi), případně jejich bezprostředním okolím. Každopádně i zde je pravděpodobnost výskytu oblačnosti (kolem 10 až 20 %) výrazně nižší než v Evropě (45 až 70 %), což značně zvyšuje šanci na úspěšné pozorování zatmění.

Expedice, jejíž oficiální název je totožný s nadpisem tohoto příspěvku, je organizována obdobně, jako expedice za prstencovým zatměním Slunce do Maroka v roce 1994. Na její přípravě se podílejí jak zaměstnanci HaP, tak spolupracovníci této instituce. Totéž platí o složení účastníků - expedice bude výběrovou akcí pro zaměstnance a spolupracovníky HaP, v případě zájmu doplněnou o odborné pracovníky profesionálních astronomických pracovišť. Celkový počet účastníků je dán dopravními prostředky - na základě dobrých zkušeností s rotely CK AquaClub byl tento dopravce již opět kontaktován a byl potvrzen obojstranný zájem o spolupráci při zajištění expedice do Turecka. Určitou neznámou zůstávají vozidla, kterými se expedice uskuteční - LIAZy z Maroka budou mít v roce 1999 již nejspíš doslouženo, náhradou za ně by měla být nová, obdobná vozidla expedičního charakteru (každé pro 18 pasažérů). Tím je dán maximální počet účastníků - počítá se se dvěma vozidly, tudíž celkem 36 pasažérů, plus posádky vozidel.

Příjezd do oblasti pozorování zatmění je plánován asi na 3 až 4 dny před vlastním zatměním, předběžně je vytipováno několik vhodných lokalit mezi městy Sivas a Maden. Po příjezdu do oblasti bude vybráno definitivní místo pro pozorování na základě obhlídky místních poměrů, preferovány budou horské lokality (kvůli teplotě vzduchu a průzračnosti ovzduší). Z výše zmíněného požadavku na příjezd do oblasti zatmění s několikadenní časovou rezervou vyplývá termín odjezdu z ČR - pravděpodobně 1.8., do místa zatmění se pojedje nejkratší cestou. V ideálním případě by expedice měla instalovat pozorovací techniku na zvoleném místě dva dny před zatměním, kromě ustavení montáží bude zbývající čas využit mj. i pro pozorování Perseid. Odborný program při vlastním zatmění bude záviset na personálním složení expedice a (zejména) na prostoru pro pozorovací techniku, který bude k dispozici v expedičních vozidlech. Vedle odborných a amatérských pozorování vlastního zatmění a Perseid se počítá i s dalším pozorováním noční oblohy (zejména z horských lokalit, které budou při přípravě trasy preferovány při plánování nocležišť) a jejího světelného znečištění, do náplně expedice spadá rovněž shromažďování materiálů pro

geografické pořady HaP. Po zatmění je plánován volnější návrat (spojený s turistikou), celková doba expedice se předběžně předpokládá kolem 24 až 28 dní.

Náklady na expedici budou kryty především individuálními účastnickými poplatky, vedle nich pak (dle možností) z rozpočtu HaP, grantů a sponzorských příspěvků. Předpokládá se spolupráce s vybranými sdělovacími prostředky. Sponzorům nad částku 10 tisíc Kč bude umožněna reklama na expedičních vozidlech (úměrná sponzorské částce).

Expedici za HaP organizuje přípravný výbor (ve složení Martin Setvák, Pavel Najser, Pavel Suchan a Stáňa Setváková), pro přípravu trasy, odborného programu a expediční techniky budou vytvořeny neformální odborné skupiny. Informace o expedici HaP lze nalézt i na internetové stránce HaP na adrese [http://www.medeia.cz/buscentr/culture/planet/ecl\\_1999.htm](http://www.medeia.cz/buscentr/culture/planet/ecl_1999.htm)

*Martin Setvák*

Podrobnější informace o expedici lze získat od Martina Setváka (e-mail: [setvak@indigo1.chmi.cz](mailto:setvak@indigo1.chmi.cz)), Pavla Suchana (e-mail: [observat@ms.anet.cz](mailto:observat@ms.anet.cz), ☎ 02/5732.0540), nebo Stanislavy Šetvákové (e-mail: [planet@inbox.vol.cz](mailto:planet@inbox.vol.cz), ☎ 02/37 17 46).

## Přestupná sekunda 1997

Mezinárodní služba rotace Země IERS rozhodla zavést do světového koordinovaného času UTC přestupnou sekundu před půlnocí světového času dne 30. června 1997. Oznámla to ve svém týdenním Bulletinu-A, Vol. X., No. 4, z 23. ledna 1997. Podrobný rozpis sledů časových údajů pak uvádí americká Námořní observatoř ve sdělení Serie 14, No. 63, ze 4. února 1997.

Protože v té době budeme mít letní čas, projeví se u nás posun až dne 1. července 1997, dvě hodiny po půlnoci SELČ, takže v okolí změny budou časové údaje následovat takto:

1997 červenec 1	01h 59m 58s	SELČ
	01h 59m 59s	
	01h 59m 60s	
	02h 00m 00s	
	02h 00m 01s	

Prakticky se vložená sekunda projeví opožděním o 1 s všech časových signálů, které sdělují čas UTC, a tak den 1. červenec 1997 u nás bude mít 86 401 sekundu.

Podle konečného vyhodnocení z IERS Bull. A Rapid service, bylo ke 2. lednu 1996, MJD 50084, po předešlém posunu, UT1-UTC=+0,5533 s, tedy UTC bylo pozadu za UT1. Předpověď v IERS Bull. A No. 9 Long-term predictions očekává, že k 1. červenci 1997, MJD 50630, ještě před posunem, bude UT1-UTC=-0,440 s, UTC bude před UT1. Za 546 dní by se tedy mělo nahromadit 993,3 ms, což odpovídá průměrnému chodu -1,819 ms/d. Rozdíl mezi délkou rotačního a atomového dne RD-AD=1,819 ms a k němu přísluší střední úhlová rychlost rotace Země 72 921 149,93 picoradián/s. Proti předešlému období 1994-1996, kdy bylo z přesnějších údajů IERS Bull. A Rapid Service zjištěno ...149,58 prad/s, se rychlost rotace zvětšila, což souhlasí s celkovým trendem od r. 1993.

*Vladimír Ptáček*

*Dárci PP ČAS*

Dana a Rudolf Mentzlovi 500 Kč, Jiří Borovička 235 Kč. Děkujeme.

## Zájezdy PP ČAS

Výbor PP ČAS došly některé návrhy na členské zájezdy PP ČAS v roce 1998. Uvítáme další a především spolupráci na jejich uskutečnění!

Prof. MUDr. Leo Lemež, DrSc. navrhuje:

- 1) Město Řezno (Regensburg), které má ve svých zdech zbytky římského tábora. Na kostele sv. Jana Křtitele je černá deska s vyrytým nápisem v češtině, němčině a latině o návštěvě 14 českých knížat s družinami k přijetí křtu. Desku dala zhotovit rodina Schier z Řezna. Ve městě je řada památek na pobyt Jana Keplera v letech 1630-35 včetně Muzea Keplerova.
- 2) Při eventuální návštěvě hvězdáren v Horních Rakousích je možné K. u. K. Heldenberg, který je nedaleko Stockerau a uvádí výstavu rakouských zasloužilých vojáků, např. maršál Radecký, a hrdinové válečných tažení v Itálii a Uhersku v letech 1848-9. Vyznamenání důstojníci jsou v cínových bustách s vyznamenáními. Dále jsou v řadě busty císařů z Habsburského rodu počínaje německým císařem Rudolfem (vítěz nad Přemyslem Otakarem II.) až po sochu Františka Josefa I. Tento objekt není v rakouských kulturních památkách a mapách vůbec uveden, protože není ve správě ministerstva osvěty, nýbrž patří ministerstvu stavebnictví. Jako průvodce v tomto objektu se nabízí osobně navrhovatel prof. Leo Lemež.

Ing. Antonín Dědoch se přimlouvá k návštěvě menhirových polí ve Francii. Ví někdo, zda je možné spojit prohlídku těchto lokalit s návštěvou observatoře na Pic du Midi? Nebo je to příliš "z ruky"?

## Z programu Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy

ŠTEFÁNKOVA HVĚZDÁRNA je v červenci a srpnu 1997 otevřena v úterý až pátek 14.00 - 19.00, 21.00 - 23.00 hodin, v sobotu a neděli 10.00 - 12.00, 14.00 - 19.00, 21.00 - 23.00. Knihy z astronomie, kosmonautiky a příbuzných oborů pro začátečníky i pokročilé zájemce nabízí fond Knihovny HaP. Vypůjční doba: každé pondělí (kromě 14. 7., 4. a 28. 8.) 16.00 - 19.00 hodin.

PLANETÁRIUM PRAHA je v červenci a srpnu 1997 mimořádně otevřeno denně (kromě pátků) včetně sobot a nedělí 9.30 - 18.00 v rámci akce *Rudolf II. a Praha*.

**Pořady v astronomickém sále.**

od 14 hodin *Praha korunovaná hvězdami*. Řada pražských pamětihodností je spojena s dějinami astronomie. Sledujeme je od současnosti přes barok, rudolfínskou dobu až po období gotiky, která nám zanechala prvořadou technickou památku - pražský orloj.

od 15.30 hodin *Astronomie a alchymie na dvoře Rudolfa II.* (premiéra). Za Rudolfa II. se Praha stala hlavním evropským střediskem vědy a umění. Planetárium nás přeneslo do roku 1600 a pomůže přiblížit tajuplnou atmosféru oné doby, která věřila v moc hvězd, magii a kámen mudrců. Poznáme, jak se tvořil horoskop pro císaře a jak pracovali alchymisté.

Malé planetárium - *Ze světa planet* (premiéra). Nejzajímavější snímky a další poznatky, které kosmické sondy získaly při letech k planetám sluneční soustavy. Během léta bude pořad průběžně doplňován o záběry, pořízené americkou sondou Mars Pathfinder. Uvádíme každou celou hodinu, příp. pro skupiny kdykoliv během otevírací doby.

**Ve foyeru planetária *Astronomie v rudolfínské praze***

Nová expozice instalovaná na deseti panelech v části foyeru. V úvodu je charakterizováno pražské vědecké prostředí druhé poloviny 16. a počátku 17. století. Další panely představují základní principy Koperníkova díla a jeho šíření z Prahy Simonem Hájkem z Hájku. Ukazují na hlavní problémy, s nimiž se astronomové potýkali při rozhodování o správném modelu světa. Značný prostor je věnován nejdůležitějším osobnostem astronomie rudolfínské Prahy, Tadeáši Hájkovi z Hájku, Tychoonu Brahe a posléze Johannesu Keplerovi a jeho objevu prvních zákonů nebeské mechaniky. Další část výstavy představuje vynikající konstruktéry astronomických a měřičských přístrojů, pracujících na dvoře Rudolfa II. a ukázky jejich prací.

HVĚZDÁRNA ĎÁBLICE je otevřena v červenci 1997 každou neděli 14.00 - 16.00 hodin. V srpnu 1997 ve čtvrtek 21.00 - 23.00 hodin, v neděli 14.00 - 16.00 hodin.

## Novinová zásilka

### *Spojení na výbor PP ČAS*

Pavel Suchan (předseda) - ☎ práce 5732.0540, domů 692.72.12

e-mail [observator@ms.anet.cz](mailto:observator@ms.anet.cz)

Ing. Marcel Grün (místopředseda) - ☎ práce 32.75.76, domů 29.68.96

manželé Procházkovi (pokladna) - ☎ domů 7191.0167

\* \* \*

Observatoř Astronomického ústavu AV ČR v Ondřejově je možné navštívit od května do září o sobotách a nedělích. Otevřeno od 9 do 16 hodin. Bližší informace a objednávky exkurzí: paní Pivová, tel.: 0204/649212.

\* \* \*

„Vojáci, teď se budete plazit po rovné zemi!“ velí nastoupené jednotce kapitán.

„Zem je kulatá!“ ozve se z jednotky.

„Kdo to řekl?“

„Koperník.“ odpovídá hlas.

„Koperník, pět kroků dopředu!“

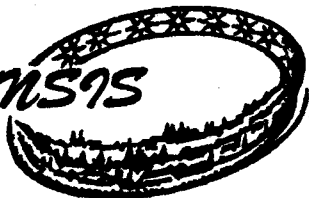
---

**CORONA PRAGENSIS**, vydává Pražská pobočka České astronomické společnosti. Písemný kontakt: Štefánikova hvězdárna, Petřín 205, 118 46 Praha 1. Redakce CrP: Luděk Vašta (☎ práce 793 67 66 l. 270, ☎ domů 5721.2096, e-mail: [ludek@sorry.vse.cz](mailto:ludek@sorry.vse.cz)), Lucie Kárná, Pavla Kotrčová, Rudolf Albert Mentzl, Jitka Szokalová. E-mail: [caspraha@www.astro.cz](mailto:caspraha@www.astro.cz). WWW: <http://www.astro.cz/cas/praha>. Tiskne Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy. Podávání novinových zásilek povoleno Ředitelstvím pošt č. j. NP 733/1993 ze dne 29. dubna 1993. Placeno v hotovosti. Vychází 11× ročně. Náklad 200 výtisků. Pro členy PP ČAS zdarma. Za věcný obsah článků odpovídají jejich autoři. Ročník pátý. Redakční uzávěrka pátek 13. června 1997.



# CORONA PRAGENSIS

SPRAVODAJ PRAŽSKÉ DOBOČKY ČAS



\*8-9/1997\* \*\* \*\* \*\* \*\*

## Geologie ledových těles ve sluneční soustavě

Snímky, které na Zemi nyní zasílá sonda Galileo, která zkoumá Jupitera a jeho soustavu měsíců, obrátily pozornost zejména na Jupiterovy velké, tzv. galileovské měsíce. Předchozí výzkumy, ať prováděné původně ze Země nebo při kosmických letech sond Pioneer 10 (prosinec 1973) a Pioneer 11 (prosinec 1974, září 1979), podobně jako i průlety sond Voyager 1 (březen 1979, listopad 1980) a Voyager 2 (červenec 1979, srpen 1981) přinesly mnoho údajů jak o Jupiteru samotném, tak o jeho měsících a ukázaly, že zmíněné velké měsíce jsou z našeho hlediska velmi neobvyklá tělesa. Týká se to nejen měsíce Io, který překvapil svou bouřlivou vulkanickou činností a odrážející intenzivní geologickou dynamiku, kterou možná předhání i Zemi, ale i dalších třech velkých měsíců - Европы, Ganymeda a Callisto. Poslední tři měsíce totiž představují našemu pohledu nejbližší ukázkou těles, která jsou svým složením a geologickými pochody specifická pro vzdálené části sluneční soustavy. Jsou to tzv. ledová tělesa.

Ledová tělesa představují velmi rozmanitou skupinu. Jejich velikost kolísá od poloměru 2631 km u Ganymeda až do téměř 100 km (Phobe 110 km) Do této skupiny patří nejen měsíce Jupitera, ale i Saturnu, Uranu a Neptunu (např. Tethys, Dione, Iapetus, Phoebe, Miranda, Triton a další). Tato tělesa již při pohledu dalekohledy astronomy překvapila vysokým albedem a při detailnějším pohledu zejména velmi nízkými celkovými hustotami, které se pohybují v rozmezí 1 200 - 2 500 km.m<sup>-3</sup>. Jediným vysvětlením tohoto jevu, který se při dalším výzkumu ukázal jako správný, je že jsou tato tělesa složená ze směsi křemičitanů a ledu, smíšenými v různém podílu. Chemické složení ledů v těchto tělesech může být různé a to podle jejich místa vzniku a výskytu. Předpokládá se, že hlavní složkou v ledu Jupiterových měsíců je voda. V měsících Uranu a Neptunu se mohou vyskytovat i ledy metanu a čpavku. Podle modelových představ se předpokládá, že tato tělesa jsou diferencovaná. V jejich jádře by se měl především koncentrovat silikátový podíl. Předpokládá se, že plášť Jupiterových měsíců by měla tvořit voda. Kůra se skládá z ledu.

Jupiterovy ledové měsíce, podobně jako i ostatní měsíce velkých planet, se až do letu Voyagerů převážně považovaly za geologicky mrtvá tělesa. Snímky, které na Zemi zaslaly sondy Voyager 1 a 2 ze své pouti vzdálenými končinami sluneční soustavy nás však přesvědčily o opak. Tyto snímky ukázaly, že ledové měsíce jsou velmi rozmanité, že na jedné straně mohou mít velmi starý, krátery hustě pokrytý povrch, který svědčí o nepřítomnosti mladších geologických pochodů, ale na druhé straně povrch některých z nich je velmi mladý, obsahující záznamy o působení řady specifických geologických pochodů, které tato tělesa formují. Uveďme si alespoň některé příklady, jak se tato tělesa z geologického hlediska vyvíjela.

Nejrozšířenější povrchovou strukturou ledových těles, podobně jako i u většiny dalších těles ve sluneční soustavě jsou impaktní krátery. Ty tento povrch pokrývají v různém rozsahu. Intenzita jejich výskytu je svým způsobem mírou geologické aktivity tělesa. Příkladem ledového měsíce s vysokým počtem impaktních kráterů, tj. s velmi staře formovaným povrchem bez následných geologických změn, je Jupiterův měsíc Kalisto. Jeho monotónní povrch hustě pokrývají impaktní krátery nejrůznější velikosti. Prakticky na něm nenajdeme žádné stopy po tektonice nebo vulkanické činnosti. Srovnáváme-li podoby impaktních kráterů na terestrických a ledových tělesech, vyniknou mezi nimi určité morfologické rozdíly podmíněné různými fyzikálními vlastnostmi a chováním silikátů a ledu. Podobně jako na terestrických planetách je tvar impaktního kráteru částečně ovlivněn intenzitou impaktu, tj. jeho velikostí. Malé krátery mají čísovitý tvar. U větších kráterů můžeme spatřit středové vrcholky. Výhozová pole, zvláště u čerstvějších kráterů, tvoří světlý led. Výhozová pole nebývají zpravidla nápadná rozsáhlá. Z některých kráterů, podobně jako na terestrických planetách, vycházejí systémy světých paprsků. Je velmi pravděpodobně, že tvary impaktních struktur i na ledových tělesech alespoň z části ovlivňovala tloušťka ledové kůry.

Na ledových tělesech existují i velké impaktní pánve obklopené oválnými zlomy a prasklinami, které připomínají kruhovitě poruchy formující velké měsíční krátery a impaktní pánve (měsíční moře) - např. měsíce Kalisto a Tethys. Pro ledová tělesa jsou zcela specifické tzv. palimpsesty. Jsou to zbytky po starých, morfologicky výrazně potlačených kráterech, se zastřenými tvary a vyzdviženým dnem. Velmi pravděpodobně vznikly jako důsledek izostatických (vyrovnávacích) pohybů v ledové kůře. Na ledových tělesech obecně platí, že hloubky impaktních kráterů jsou zpravidla menší než na terestrických planetách.

Na vznik některých impaktních kráterů jsou vázány nejen koncentrické, ale i paprscité zlomové systémy, které mnohdy sahají velmi daleko do širšího okolí. Je to pochopitelné, protože některé impakty, které ledová tělesa postihly, byly velmi mohutné a ničivé (např. kráter Odysseus na Saturnově měsíci Tethys, který podstatně narušuje původní tvar tohoto měsíce). Není vyloučené, že zvláště ničivé impakty mohly rozrušit celá tělesa. Tímto způsobem někteří planetologové vysvětlují podivuhodnou formu Uranova měsíce Miranda. Toto těleso má výraznou blokovou stavbu s velmi nerovným povrchem, který výškovými rozdíly připomíná horský reliéf. Předpokládá se, že původní těleso rozrušil mohutný impakt. Vzniklé úlomky - bloky se pohybovaly po impaktu po blízkých oběžných drahách a působením tíhy se zrekombinovaly do dnešního tvaru. Protože měsíc již v té době neměl dostatečné zdroje energie a bloky byly rigidní, dále se neměnily. I když tyto výklady nám připadají jako fantastické, jsou možné.

Dosud však nemáme zcela jasno, jaká tělesa vytvářela na ledových měsících impaktní krátery. Planetologové se domnívají, že i ledová tělesa prodělala krátce po svém vzniku periodu intenzivního bombardování, kdy vznikla nejstarší generace poakrečních kráterů, tj. kráterů, které vytvořila svými dopady tělesa, která zbyla po vlastní tvorbě měsíce v jeho okolí. Během dalšího vývoje byly ledové měsíce pravděpodobně vystaveny dalšímu, ale již občasnému bombardování náhodně dopadajících velkých a malých těles. V tomto období, které pravděpodobně trvá dodnes, vznikly jednak velké impaktní pánve, jednak řada menších kráterů. Časové rozložení velkých impaktů není známo. Rovněž dosud nevíme, odkud pocházely impaktory. Z hlediska zákonů nebeské mechaniky je velmi málo pravděpodobné, že by to byla tělesa z pásma asteroidů. Je pravděpodobnější, že tyto impakty vyvolala kometární jádra

nebo další z těles, která jsou postupně objevená ve vzdálených částech sluneční soustavy.

Impaktní krátery nejsou jedinými strukturami, které pozorujeme na povrchu ledových těles. Povrch těchto těles postihují i tektonika a specifické formy sopečné činnosti, které často působí společně.

Tektonika ledových těles je rovněž zcela specifická. Mimo praskliny a zlomy, které vznikaly při impaktech, uplatňují se na ledových tělesech i zlomové systémy, které jsou především vázány na dva základní procesy. Jsou to jednak deformace ledové kůry spojené se slapovými vlivy zejména velkých planet a dále objemové změny kapalin (vody) při změnách teplot (zvětšení objemu při mrznutí). Jak slapové, tak i objemové změny vyvolávají tahové a tlakové napětí. Slapovými vlivy, jak se to často předpokládá, došlo k mohutnému ropraskání ledové kůry u Jupiterova měsíce Европы. Tento měsíc se vyznačuje poměrně jednotvárným, výškově málo členitým povrchem, který se podobá poli nakupených ledových ker. Některé z ledových útržků jsou značně rozměrné. Podobně i část trhlín, které tyto útržky oddělují, postihují téměř celý povrch měsíce. Hustou zlomovou sítí má i Jupiterův měsíc Ganymed. Povrch tohoto měsíce především zaujme výrazným rozbitím kůry na rozměrné bloky se starým, tmavě zbarveným povrchem, spojené rozsáhlými systémy světlých pásem s výrazně lineární strukturou, která mohla vzniknout opakovanými projevy vodního vulkanismu, případně s bloky mladší, světlejší kůry. Na Ganymedu jsou patrné ještě další zlomové struktury, jako jsou příkopové propadliny, zlomově omezené pánve a ledová pohoří orámovaná zlomy. zjištěny byly i horizontální pohyby velkých bloků ledové kůry.

Podobně jako tektonika, je na ledových tělesech zvláštní i jejich sopečná činnost, která probíhá většinou na bázi vody, vodního (teplého) ledu, směsi vody a ledové tříšti, ale i na bázi dusíku, jako u Neptunova měsíce Tritonu. Součástí vyvrhovaného materiálu jsou i částice silikátů a dalších složek, které jsou v ledu obsaženy jako špína. projevy této sopečné činnosti jsou mnohotvárné. Nejčastěji dochází k jednorázovým nebo opakovaným výlevům vody, ledové tříště nebo teplého ledu vystupujících podle puklin v ledové kůře. Velmi pěkné příklady tohoto vulkanismu nedávno zachytila sonda Galileo Jupiterově na měsíci Europa. Sopečnou činností na bázi vody a ledu (částečně s příměsí silikátů) si můžeme na tomto měsíci vysvětlit vznik nápadných trojpásů (ve středním pásu zpravidla s velmi světlým, relativně čistým ledem). Opakované výrony těchto látek můžeme pozorovat i na dalších měsících. Tak např. na Saturnových měsících Tethys a Enceladus vyvolal tento vodní vulkanismus vznik komplikovaných plošin a pásů a přispěl významně ke zmlazení povrchu těchto měsíců. Tento ledový vulkanismus se značně projevil i na Jupiterově měsíci Ganymedes.

Poněkud odlišný a opět zcela specifický vulkanismus má Neptunův měsíc Triton. Při průletu na něm Voyager 2 zachytil plynné erupce, pravděpodobně na bázi dusíku, které se šíří řídkou atmosférou a nechávají za překážkami klasické vlečky.

Za zdroje tepelné energie, které pohánějí vulkanickou činnost ledových těles, se považují především teplo uvolňované rozpadem radioaktivních izotopů, zvláště uranu, thoria a draslíku. To, že na některých tělesech malé a střední velikosti (jako na Tritonu), kde je pravděpodobně zásoba radioaktivních izotopů vyčerpaná, tato sopečná činnost trvá až dosud, nás nutí uvažovat i o dalších možných zdrojích tepelné energie. Za nejpravděpodobnější se v tomto případě považuje představa, že velmi dlouhodobým zdrojem tepelné energie pro tato tělesa je slapový ohřev.

Mimo výše popsané pochody je povrch ledových těles vystaven i dalším vlivům. Na jejich povrch zpravidla dopadá, a to bez jakékoliv ochrany atmosférou, záření (např. kosmické záření, sluneční vítr ap.). Tomuto záření se např. připisuje, že působí změny ve zbarvení (tmavnutí) ledu, které se zvětšují s prodlužující se expozicí.

Některé z ledových měsíců mají řídkou atmosféru (např. Europa a Ganymed - velmi řídká kyslíková atmosféra vznikající dissociací vodního ledu zářením, Triton - řídká dusíková atmosféra). Přítomnost atmosféry může na povrchu tělesa dovolovat i některé změny vyvolané migrací plynů, jako jsou např. zvětšování a zmenčování polární čepičky na Tritonu, pravděpodobně zalednění horských vrcholků na Ganymedu).

Současný výzkum kosmickými sondami dovoluje postupně zobrazování povrchu ledových těles s vyšší rozlišovací schopností než dříve, dovoluje odhalovat další poznatky o složitém geologickém vývoji těchto těles. I nové výzkumy nás přesvědčují, že tato tělesa skutečně nejsou mrtvými kusy ledu, ale objekty, které prodělaly, případně ještě prodělávají složitý geologický vývoj. Mnoho toho ještě o těchto tělesech nevíme. Např. není jasné, proč má Ganymed magnetosféru a ionosféru. Neznáme u těchto těles složení ledů a podobně. Proto doufáme, že další lety kosmických sond přinesou nové poznatky, které by nám lépe pomohly pochopit podstatu těchto těles a geologických pochodů, které je formovaly.

Mojmír Eliáš

RNDr. Mojmír Eliáš, CSc. pracuje v Českém geologickém ústavu v Praze. Profesionálně se zabývá regionální geologií a sedimentologií. V rámci zájmové činnosti studuje a popularizuje planetologii.

## Mars Air Force popírá příběhy o pádu UFO

Valles Marineris (MPI) - Mluví Mars Air Force prohlásil za falešné řeči, že v poušti za Ares Vallis v pátek 4. 7. ztroskotala vesmírná loď mimomart'anů. Vysvětlil to na dnešní tiskové konferenci generál Rgmrmy Nevýznamný. Prohlásil, že „daný objekt ve skutečnosti byl neškodný výškový meteorologický balon, ne žádná mimomart'anská loď“.

Příběh vznikl v noci v pátek 4. 7., když velitel základny Air Force poblíž Ares Vallis kontaktoval deník Valles Marineris Daily Record se zprávou o „cizím objektu ve tvaru balonu, který údajně padal dolů do pouště. Po dopadu několikrát poskočil a převaloval se, až zastavil. Poté vypustil neznámé plyny“. Později generál Rgmrmy Nevýznamný telepaticky kontaktoval Daily Record a popřel předchozí zprávu. Generál Rgmrmy Nevýznamný označil tento hysterický příběh o průzkumném vozidle pohybujícím se po poušti a zkoumajícím tamní kameny za pouhou fikci, vzniklou díky incidentu s bahením plynem. Ale veřejnost není ochotna přistoupit na vysvětlení Air Force. Preferuje spekulace o mimomart'anském původu spadlého objektu. Zastánci teorií o mimomart'anském životě a konspiraci vlády označili vysvětlení generála Rgmrmyho Nevýznamného za obyčejné vládní zakrývání skutečnosti, poukazující především na to, že Mars nemá bažiny ani atmosféru pro meteorologické balony. Z hlubin Internetu zachytil a přeložil Rostislav Kocman.

## Inzertní rubrika

Prodám paralak. osovou montáž bez dalekohledu. Šnekové převody v obou osách, bez aretací. Jemné pohyby na osách šneků. Stojan litinový, třínohý se stavěcími šrouby. Marie Doškářová, Šrobárova 1, Praha 3.  
☎ (02) 74 24 61.

## Zemřel profesor Vladimír Vanýsek

(8. 8. 1926 - 27. 7. 1997)

RNDr. Vladimíra Vanýska jsem poznal v polovině padesátých let, kdy nám začal přednášet fyziku na přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity. Věděl jsem ovšem, že je především vitální a neposedný astronom, jehož odborné zájmy sahaly od studia komet a ostatních složek meziplanetární látky až po výzkum látky interstelární. Když jsem pak přešel na odborné studium astronomie na Karlově univerzitě, nabídl mi dr. Vanýsek, že bude konzultantem mé diplomové práce, což jsem s radostí přijal, neboť jsem měl v té době podobné spády. Navíc jsem přirozeně rád jezdil z Prahy do Brna, kde jsem tehdy bydlel a obráceně dr. Vanýsek, jenž pracoval v Brně, bydlel v Praze, takže naše konzultace probíhaly tu i tam. Pokud se nemýlím, byl jsem fakticky prvním diplomantem budoucího profesora Univerzity Karlovy - alespoň tak mi to pan profesor Vanýsek připomněl, když jsem mu při 75. jubileu vzniku ČAS předával pamětní diplom.

Dr. Vanýsek byl velmi liberální školitel a to mi vyhovovalo; měl vždy upřímnou radost z toho, když se mi při práci podařilo vyřešit nějaký zapeklitý problém. Přitom chtěl, aby má práce nebyla pouhým záznamem pozorování (dostal jsem od něho pěkné snímky komety Arendovy-Rolandovy, které pořídil v Brně společně s dr. Karlem Raušalem a k tomu mi uložil získat úzkopásmové snímky reflexční mlhoviny NGC 7023 v souhvězdí Cefeja tamějším 0,6 m reflektorem), ale abych se věnoval také fyzikální interpretaci měření.

Po obhajobě mé diplomové práce v r. 1959 se naše cesty rozešly. Dr. Vanýsek krátce pracoval v Astronomickém ústavu ČSAV v Praze, ale už v polovině šedesátých let se habilitoval na matematicko-fyzikální fakultě UK, kde až do své smrti pracoval na katedře astronomie a astrofyziky resp. v Astronomickém ústavu UK. Podle mého soudu se významně zasloužil o proměnu profilu tohoto značně archaického pracoviště, kde se pěstovaly úzce vybrané klasické partie astronomie, na moderní instituci, kde se studují nosné problémy soudobé astrofyziky v těsné spolupráci s pracovníky katedry teoretické fyziky téže fakulty.

Vanýsek sám věnoval hodně pozornosti také otázkám astrochemie a řada jeho prací z této oblasti se již stala klasickými. Prof. Vanýsek udělal mnoho i pro zapojení katedry do mezinárodní spolupráce. Sám působil delší dobu v zahraničí zejména v Amherstu v USA a v Bamberku v Německu, kde byl dokonce jeden čas úřadujícím ředitelem. Zastával postupně řadu funkcí v mezinárodních astronomických organizacích, zvláště pak v programu International Halley Watch a v kampani při sledování pád úlomků komety Shoemaker-Levy 9 na Jupiter.

Ač před několika lety odešel formálně do penze, jeho vědecká činnost se nijak nezmenšovala. Až do doby, kdy se ohlásily příznaky nevyléčitelné choroby, jezdil pravidelně do Heidelbergu zejména kvůli pozorovacím programům na infračervené družici ISO, úspěšně vypuštěné koncem r. 1995, a při svých návratech do Prahy vždy s nadšením referoval o tom, co nového se díky této jedinečné družici daří zjistit.

Zásluhou pracovních i přátelských kontaktů s prof. Zdenkem Kopačem byl jmenován členem redakčních rad mezinárodních časopisů *Astrophysics and Space Sciences* a *Earth, Moon and Planets*, kde byl v současné době vedoucím redaktorem. Napsal učebnici *Základy astronomie a astrofyziky* a zejména v posledních letech velkou řadu článků pro populárně-vědecké časopisy. Od r. 1995 působil též v českém

Klubu skeptiků SISYFOS jako nekompromisní zastávce významu vědecké metody při zkoumání světa.

Prof. Vanýsek byl od r. 1983 čestným členem České astronomické společnosti a k jeho sedmdesátinám mu kletští hvězdáři nadělili planetku č. 6426. Jeho odchodem ztrácí české astronomie osobnost, která se podstatnou měrou zasloužila o rozvoj astronomie u nás i ve světě.

*Jiří Grygar*

## Eugene Shoemaker (1928-1997)

Svět ztratil jednoho ze svých nejproslulejších vědců úmrtím Eugena Shoemakera ve věku 69 let. Odpoledne 18. července se Gene a jeho manželka Carolyn ve střední Austrálii stali obětí autonehody. Shoemaker byl smrtelně zraněn, Carolyn utrpěla zlomeniny žeber a očekává se, že se vyléčí. Do Austrálie přijeli jen šest dní předtím na svou každoroční cestu, aby zkoumali některé z četných impaktních kráterů, jak měli v posledních letech ve zvyku.

Dobře známý pro svoji průkopnickou práci při objasnění mechaniky impaktů a při objevech těles míjejících Zemi, Gene získal světový věhlas v březnu 1993, kdy spolu s Carolyn a kolegou Davidem Levym objevili kometu, která o šestnáct měsíců později dopadla na Jupiter. Kometa Shoemaker-Levy 9 byla pouze jedním z objevů manželského týmu čelných objevitelů komet tohoto století. Na svém kontě mají také objevení více než 800 asteroidů. Avšak jediný výzkumný zájem, kterého se nikdy nenabažili, byl Meteorický kráter v Arizoně, kilometr široká prohlubeň východně od Flagstaffu.

Ve svých chlapeckých letech si Gene uvědomil, že jednoho dne budou astronauti chodit po Měsíci a od tohoto okamžiku veškeré jeho snahy směřovaly k tomu, aby se stal jedním z nich. Lékařské podmínky mu však zabránily, aby byl někdy vybrán pro program Apollo. „To, že jsem nešel na Měsíc a netloukl do něj vlastním kladívkem, bylo pro mne největším zklamáním v životě,“ řekl vloni. „Ale pak bych pravděpodobně nešel na Palomarskou observatoř udělat okolo 25000 filmů noční oblohy spolu s Carolyn - která je všechny pečlivě prohlédla - a nebyli bychom vzrušeni nálezy těchto podivných věcí, kodrcajících se nocí.“

Lucie Káma podle zprávy Sky & Telescope.

### Pražská pobočka ČAS

Na svém prvním poprázdninovém setkání se pobočka sejde v říjnu. Pozvánku si přečtete v příštím ČrP.

*Spojení na výbor PP ČAS*

Pavel Suchan (předseda) - ☎ práce 5732 0540, domů 692 72 12  
e-mail [observat@ms.anet.cz](mailto:observat@ms.anet.cz)

Ing. Marcel Grm (místopředseda) - ☎ práce 37 75 76, domů 29 68 96  
manželé Procházkovi (pokladna) - ☎ domů 7191 0167

*Dárce PP ČAS*

Miroslav Matoušek 600 Kč, Lenka Šarounová 200 Kč. Děkujeme.

# Z programu Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy

<http://www.medeia.cz/buscentr/culture/planet>

**ŠTEFÁNIKOVA HVĚZDÁRNA** je v září 1997 otevřena denně kromě pondělí. V úterý až pátek od 14 do 18 hodin a od 20 do 22 hodin, v sobotu a v neděli od 10 do 12, od 14 do 18 a od 20 do 22 hodin. Výpravy škol a institucí mají možnost hvězdárnu navštívit denně kromě pondělí i mimo otevírací dobu podle předem sjednaného termínu.

Knihy z astronomie, kosmonautiky a příbuzných oborů pro začátečníky i pokročilé zájemce nabízí bohatý fond Knihovny HaP. Výpůjční doba: každé pondělí (kromě 8. září) 16 - 19 hodin, úterý a čtvrtek 14 - 18.

**PLANETÁRIUM PRAHA** je v září 1997 otevřeno denně (kromě pátku) vždy od 8 do 12 a od 13 do 18 hodin, v sobotu a neděli od 9.30 do 12 a od 13 do 18 hodin. Ve dnech 22. - 24. 9. Planetárium je pro veřejnost uzavřeno.

**Pořady v astronomickém sále**

6. a 7. září - **DERNIÉRA** - od 14, 15.30 a 17 hodin *Astrologie a alchymie na dvoře Rudolfa II.* Za Rudolfa II. se Praha stala hlavním evropským střediskem vědy a umění. Planetárium nás přeneseme do roku 1600 a pomůže přiblížit tajemnou atmosféru oné doby, která věřila v moc hvězd, magií a kámen mudrců. Poznáme, jak se tvořil horoskop pro císaře a jak pracovali alchymisté.

13. září a každou další sobotu a neděli - **PREMIÉRY:**

v 10 hodin pohádka pro děti *Král Chmuř a sluneční loď* - pohádkový příběh s astronomickou tematikou, který na motivy egyptských mýtů zpracoval a obrázky doprovodil Petr Jašek.

ve 14, 15.30 a 17 hodin *Stopy na Marsu* - v novém pořadu se s planetáriem Kosmorama přeneseme na Mars a spolu s robotickými sondami, které tam přistály, budeme odhalovat tajemství Rudé planety. Co o ní nyní víme? Najdeme tam stopy života? Jaké další kroky vědci chystají? A kdy se na Mars vydají první lidé? Uvidíme multiprojekci unikátních záběrů, které byly na Marsu pořízeny a dokumentárním videonímky, doplněné poutavým výkladem Ing. Marcela Grúna.

Každé úterý, čtvrtek a neděli (kromě 16. a 23. 9.) od 20 hodin *Jarre pod hvězdami.*

V rámci Mezinárodního festivalu duchovního umění Svatováclavské slavnosti 16. září od 19.30. *Vesmír v nás* - exkluzivní pásmo poezie Markéty Procházkové a myšlenek Chalíla Džibrána pod hvězdnou oblohou Planetária, doprovázené hudbou Ireny a Vojtěcha Havlových. V režii Hany Kofránkové hovoří Otakar Brousek a Věra Hlučinová. Připraveno ve spolupráci se Společností pro duchovní hudbu.

**V malém planetáriu**

*Ze světa planet* nejzajímavější snímky a další poznatky, které kosmické sondy získaly při letech k planetám sluneční soustavy. Doplněno o nové záběry, pořízené americkou sondou Mars Pathfinder. Uvádíme každou celou hodinu, příp. pro skupiny kdykoliv během otevírací doby.

**Pořady v kinosále**

Záhájení pořadů v modernizovaném kinosále 4. října 1997 pořadem *40 let od Sputniku* - 4. 10. 1957 start prvního Sputniku - začátek kosmické éry lidstva.

**Ve foyeru Planetária**

- stálá expozice (část) s interaktivními exponáty

- reportáž z povrchu Marsu bohatý výběr nejzajímavějších snímků z povrchu Marsu, získaných sondou Mars Pathfinder a robotem Sojourner.

- aktuální informace o Marsu o činnosti kosmických sond Mars Pathfinder, Sojourner, Mars Global Surveyor, NEAR, Galileo, Lunar Prospector i další zajímavosti z kosmonautiky na televizních monitorech.

- astronomie v rudolfínské Praze - příležitostná expozice instalovaná v části foyeru - součást akce Rudolf II. a Praha.

**HVĚZDÁRNA DÁBLICE** je v září 1997 otevřena v pondělí 18 - 21 hodin, ve čtvrtek 20 - 22 hodin a v neděli 14 - 16 hodin.

**Astronomické, přírodovědné a cestopisné přednášky** vždy v pondělí od 18.30

8. 9. *Zajímavé úkazy a objekty podzemní oblohy* - Jan Dvořák

15. 9. *Metody krajinné ekologie* - RNDr. Jindřich Paukert

22. 9. *Život na Marsu?* - RNDr. Mojmír Eliáš, CSc.

**Filmové večery** v pondělí 1. a 29. 9. od 18.30

Film: *Jeho jasnost Slnko, Harmonie světa, Kartív most - paprsek staletími*

## Novinová zásilka

---

**CORONA PRAGENSIS**, vydává Pražská pobočka České astronomické společnosti. Písemný kontakt: Štefánikova hvězdárna, Petřín 205, 118 46 Praha 1. Redakce CrP: Luděk Vašta (☎ práce 793 67 66 I.270, ☎ domů 5721.2096, e-mail: ludek@sorry.vse.cz), Lucie Kárná, Pavla Kotrčová, Rudolf Albert Mentzl, Jitka Szokalová. E-mail: caspraha@www.astro.cz. WWW: <http://www.astro.cz/cas/praha>. Tiskne Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy. Podávání novinových zásilek povoleno Ředitelstvím pošt č. j. NP 733/1993 ze dne 29. dubna 1993. Placeno v hotovosti. Vychází 11× ročně. Náklad 200 výtisků. Pro členy PP ČAS zdarma. Za věcný obsah článků odpovídají jejich autoři. Ročník pátý. Redakční uzávěrka 25. srpna 1997.



# CORONA PRAGENSIS

ZPRAVODAJ PRAŽSKÉ Pobočky ČAS



\*10/1997\*\* \*\*

## Geometrie kosmu

Na výroční schůzi PP ČAS 21. dubna 1997 v pražském Planetáriu v rámci *Žně objevů* mimo jiné RNDr. Jiří Grygar podával zprávu o nedávném experimentu Hubbleova teleskopu. Bylo snímkováno vybrané role ve směru téměř kolmém na rovinu Galaxie, kde nerušily snímkování ani blízké hvězdy, ani mraky galaktického nebo mezigalaktického plynu. Cílem bylo získat snímky co nejzazších galaxií a zároveň určit jejich rudý posuv a tedy i vzdálenost.

Překvapením však byl výsledek. Zatímco počet galaxií s rudým posuvem z počátku rostl, s vyšším z pak postupně klesal, a to velmi radikálně, přestože podle obvyklé geometrie by měl růst přibližně se čtvercem vzdálenosti.

Zatím z tohoto jediného snímkování extrémně vzdálených galaxií na ploše několika čtverečních minut nelze dlat definitivní závěry. Mohlo jít o výběrový efekt, prostě menší galaxie mohly být pod prahem dostupnosti HST. Mohlo jít o vývojový efekt, kdy se v těchto dálkách ještě všechny galaxie nestačily zformovat. A konečně mohlo jít o náhodnou nehomogenitu v rozmístění galaxií, což je v bližším galaktickém prostoru věc všeobecně prokázána.

Když by se však ubývání počtu galaxií s rostoucím z prokázalo i v mnoha jiných směrech, pak by nezbývalo jiné vysvětlení, než že obvyklá euklidovskoprostorová geometrie v kosmu neplatí.

Řešení záhady by mohl poskytnout Fridmanův expandující model čtyřrozměrné nadkoule. Čtyřrozměrný prostor je pro nás nepředstavitelný, zatímco matematicky je zvládnutelný docela dobře. Chceme-li se přece jen v problému vyznat, musíme jeden prostorový rozměr vynechat a dostaneme známý balonkový model, tedy v podstatě kouli.

Máme Zeměkouli. Mysleme si, že stojíme na severní točně. Vymežeme si úhel mezi poledníky  $1^\circ$  a měřme úseky rovnoběžek mezi poledníky směrem k rovníku. Zjistíme, že nám úseky porostou podle sinu úhlu měřeného od pólu (tedy  $90^\circ - \varphi$ ). Na rovníku bude maximum 111 km, za rovníkem se budou úseky zmenšovat, na jižním pólu to bude nula. Nyní si představme na severním pólu vodorovnou rovinu a v ní si rovněž vymežeme úhel  $1^\circ$ . Ve vzdálenosti od pólu k rovníku (tedy 10 000 km měřeno po obvodě Země) budou ramena tohoto úhlu od sebe vzdálena nikoli 111 km, ale více, tedy 174 km. A ještě dále nám úseky kolmé na osu úhlu porostou lineárně se vzdáleností - až do nekonečna.

Nám však jde o prostor. Vztýčme tedy nad každým úsekem čtverec. Dostaneme tedy nad Zeměkoulí útvar podobný rohlíku se špičkami nad oběma póly, v oně

pomyslné rovině nad severním pólem pak jehlan mířící do nekonečna. Rovnoměrné úseky nám pak vymezí objem prostorů mezi nimi, a kdybychom znali průměrnou hustotu kosmu (kterou známe nejhůře ze všech kosmických parametrů), tedy i jejich hmotnost. Jelikož celá obloha má 41252,9 čtverečních stupňů, násobením dostaneme objem a hmotnost kosmu, aspoň u té metody rohlíkové, kdežto ta druhá - jehlanovitá - limituje k nekonečnu. Pro úsporu času: Objem kosmu v sebe uzavřeného podle své metody je dán rovnicí. A poloměr kosmu, byť pro nás nepředstavitelný, prakticky všesměrový, při zanedbání deceleračního parametru udává rovnice  $R=c/H$ , kde  $c$  je rychlost světla a  $H$  Hubbleova konstanta. Pro  $H=70$  km/s/Mpc vychází téměř 4 300 Mpc, skoro 14 miliard světelných let.

Ta „rohlíková metoda“ je možná směšná, ale poskytuje rozumné výsledky. Vůbec si totiž nemůžeme představit, na kterou stranu je vesmír zakřiven. A ani bychom se o to pokoušet neměli. Zapletli bychom se do mnoha chyb. Představit si nepředstavitelné je totiž nemožné, i když matematika se za tuto záclonu přece jen dostává.

A nyní vlastně to hlavní: Řekli jsme si, že ten náš rohlík od pólu k pólu je nejsilnější nad rovníkem, tedy ve vzdálenosti  $\pi R/2$ . A teď pozor: I tam v tom svém maximu má průřez jen 40 % průřezu jehlanu ve stejné vzdálenosti. Ve vzdálenostech ještě větších by tento nepochopitelný růst ještě více.

Potvrdí-li se výsledek Hubbleova teleskopu na více místech oblohy, znamená to, že euklidovská geometrie ve vesmíru jako celku neplatí, že vesmír je v sebe uzavřený prostor s poloměrem proměnným, a že jsme se dostali za „polovinu“ vesmíru při  $z$  asi 3,66, kdy diference v geometrii vesmíru jsou již markantní.

Václav Šustr

ThMgr. Václav Šustr byl členem ČAS od 1. ledna 1932, členem Kosmologické sekce ČAS. Na závěr svého dopisu s článkem připojil poznámku: „K těmto závěrům jsem došel samostatně a dokonce podobný efekt dokonce očekával. Je zcela dobře možné, že k podobným závěrům došli již dříve jiní. Pakliže o někom víte, buďte tak laskaví a napište mi o něm.“ Bouhužel však ...

## Za ThMgr. Václavem Šustrem

Být pamětníkem je smutná role. V paměti je uložena minulost, cosi, co bylo realitou a už není a je to tisnivé vzpomínání, když zůstává stále méně těch, kdo byli s námi. Mgr. Václav Šustr byl osobností v tom nejhlubším slova smyslu, člověkem, s nímž sdílet myšlenky i vzpomínky bylo krásným citovým i intelektuálním zážitkem. Inspiraci představovalo i jeho harmonické rodinné prostředí, které mu bylo oporou i zdrojem radosti. Mgr. Václav Šustr zemřel 6. září 1997 ve věku 85 let. Farář církve československé husitské ve Voticích, který celý život věnoval svému povolání, či spíše poslání. I jeho hluboký zájem o astronomii sem nedílně patřil. Do redakčního kruhu Kosmických rozhledů občas poslal příspěvek, který svědčil o jeho uvažování nad problémy astronomického poznání. Blahoslav, kalendář církve československé husitské, dlouhá léta otiskoval kalendářní část, kterou pečlivě připravoval, se soupisem astronomických úkazů. V Blahoslavu také devatenáctkrát vyšla jeho Kosmická miscelanea, která okruhu věřících přinášela přehled důležitých astronomických objevů předchozího roku. Ve svém prostředí se věnoval popularizaci astronomie, ač byl plně vytížen svými pracovními úkoly. Astronomická pozorování prováděl Mgr. Václav

Šustr zejména na hvězdárně v Sedlčanech a občas jsme ho až do poslední doby mohli potkat na schůzích pražské pobočky. Duševně stále svěží a až kupodivu mladý, třebaže tělesná schránka už sloužila stále hůř. Nyní už jen postava ze snové galerie těch, kteří zažili první desetiletí České astronomické společnosti.

*Pavel Přihoda*

## Znova HST a tentokrát Mira Ceti

Ačkoliv je hvězda Mira známa již čtyři sta let, astronomové se až díky Hubbleově teleskopu dočkali prvních snímků atmosféry tohoto chladného rudého obra a jeho blízkého horkého souputníka. Pomocí kamery pro slabé objekty byla získána spektra a snímky v ultrafialové i viditelné oblasti obou hvězd systému Mira. Výsledky se objevily 20. června v *Astrophysical Journal Letters*.

Vzdálenost mezi oběma tělesy je asi sedmdesátkrát větší než vzdálenost mezi Sluncem a Zemí. To odpovídá úhlové vzdálenosti pouhé 0.6 sekundy, která je dokonce menší než typický, atmosférou rozmazaný obraz jednoduché hvězdy, pozorované ze Země. Velikost hvězdy je přibližně 60 úhlových milisekund, což odpovídá poloměru sedmsetkrát většímu než je poloměr Slunce. Kdyby byla Mira ve středu naší Sluneční soustavy, dosahovala by daleko za oběžnou dráhu Marsu, skoro na dvě třetiny cesty k Jupiteru.

V ultrafialovém oboru Hubble rozlišil malý hákovitý přívěsek, táhoucí se od Miry k jejímu průvodci. Pravděpodobně je to materiál z Miry, který je přitahován gravitací menší hvězdy. Mohla by to také být hmota ve vrchní části atmosféry Miry, zahřívána přítomností druhé hvězdy.

Snímky pořízené ve viditelném světle ukazují, že Mira má zvláštní, nesymetrický tvar, připomínající ragbyový míč. Může to mít nějaký vztah k dramatickým změnám, které nastávají během cyklů expanze a kontrakce hvězdy, nebo k přítomnosti nevysvětlených skvrn na jejím povrchu.

Oddělení spektra Miry a jejího společníka je klíčovým krokem ve studiu fyzikálních procesů spojených s větrnou akrecí ve dvojhvězdách.

Tím, že astronomům jasně ukázal jednotlivé složky tohoto systému, poskytl HST cenný pohled i na jiné typy dvojhvězd, kde dochází k interakci velmi blízkých hvězd.

Mira (omicron Ceti) je prototypem celé třídy dlouhoperiodických proměnných hvězd. Ačkoli se kdysi podobala Slunci, na konci svého života se proměnila v chladnou rudou obří hvězdu s vysoce proměnlivou jasností. Při svém smršťování a rozpínání každých 332 dní ztrácí Mira ohromné množství hmoty mohutným „větrem“ prachu a plynu. Druhá složka dvojhvězdy je „vyhořelá“ hvězda - bílý trpaslík, obklopený materiálem zachyceným z větru Miry. Při své vzdálenosti kolem 400 světelných let je Mira k nám nejbližší akreční binární systém.

Miru objevil 13. srpna 1596 holandský astronom David Fabricius. Domníval se, že je to nova, protože později přestala být viditelná. Nazval ji Mira, neboli „Podivuhodná“. Později se ukázalo, že to byl první případ proměnné hvězdy.

*Lucie Kárná*

Kdo má přístup na Internet a dostatek trpělivosti, může si prohlédnout příslušné obrázky na WWW-adrese <http://oposite.stsci.edu/pubinfo/Pictures.html>





Zdeněk Potměšil

## Pražská pobočka ČAS

V pondělí 13. října 1997 se od 18 hodin v astronomickém sále Planetária Praha koná přednáška ředitele Max-Planck-Institutu pro radioastronomii v Bonnu Prof. Richarda Wielebinského na téma Radio Astronomy: Seeing an Invisible Universe (Radioastronomie: pohled do neviditelného vesmíru). Přednáška bude přednesena v angličtině a bude tlumočena.

### Spojení na výbor PP ČAS

Pavel Suchan (předseda) - ☎ práce 5732.0540, domů 692.72.12

e-mail [observatems.anet.cz](mailto:observatems.anet.cz)

Ing. Marcel Grún (místopředseda) - ☎ práce 37.75.76, domů 29.68.96

manželé Procházkovi (pokladna) - ☎ domů 7191.0167

## Vatikán souhlasí s osídlením Marsu

Katolické učení se nestaví proti osídlení Marsu či dalších planet lidskými bytostmi. Prohlásil to 7. července otec Gino Concetti, oficiální teolog vatikánského deníku *l'Osservatore Romano*. Bůh může vytvořit světy podobné Zemi, nebo odlišné a obydlené inteligentními bytostmi, uvedl teolog Svaté stolice.

LN 8. července 1997

## Inzertní rubrika

Koupím Somet binar 25 x 100. Zbytek Čejka ☎ (02) 81 91 15 16 (večer).

## Některé adresy na Internetu

Instantní astronomický magazín - astronomická stránka spravovaná brněnskými kolegy Jiřím Duškem a Rudolfem Novákem. Aktuální informace z astronomie a kosmonautiky, úkazy na obloze, překlady, komentáře, obrázky, odkazy na další stránky.

<http://www.sci.muni.cz/~ibt>

Galileo Galilei - stránka věnovaná významnému italskému astronomovi a vědě jeho doby.

<http://es.rice.edu/ES/humsoc/Galileo/>

Richard Feynman - americký fyzik, nositel Nobelovy ceny za fyziku. U nás vyšly jeho autobiografické knihy *To snad nemyslíte vážně* a *Snad ti nevadí cizí názory*.

<http://www.mindspring.com/~madpick1/feyn.htm>

Mars Global Surveyor - informace o sondě a ze sondy, která v září doletěla k Marsu.

<http://mpfwww.jpl.nasa.gov>

Welcome to the Planets - sbírka nejlepších obrázků NASA získaných při výzkumu sluneční soustavy.

<http://pds.jpl.nasa.gov/planets/>

Mayan Astronomy - stránka věnovaná astronomii starých (tehdy mladých) Mayů.

<http://www.astro.uva.nl/michielb/maya/astro.html>

# Z programu Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy

<http://www.mia.cz/planet>

**ŠTEFÁNIKOVA HVĚZDÁRNA** je v září 1997 otevřena denně kromě pondělí, je v říjnu 1997 otevřena v úterý až pátek 19.00 - 21.00 hodin sobota, neděle a úterý 28. října 10.00 - 12.00, 14.00 - 18.00, 19.00 - 21.00 hodin. Výpravy škol a institucí mají možnost hvězdárnu navštívit denně kromě pondělí i mimo otevřací dobu podle předem sjednaného termínu.

**Astronomická přednáška ve středu v 18.30**

22. 10. *Na Marsu po 21 letech* - o přistání a objevech sondy Mars Pathfinder - Mgr. Petr Sójka

**Filmové večery ve středu v 18.30**

1. 10. *Slunce* - pásmo o naší nejbližší hvězdě, doplněné filmy Jeho jasnost' Slnko a Slunce
8. 10. *Měsíc* - pásmo o našem nejbližším kosmickém sousedovi, doplněné filmy Apollo 12 a 15
15. 10. *Hvězdný vesmír* - pásmo o hvězdách, hvězdokupách, mlhovinách i vzdálených galaxiích
29. 10. *Vesmír kolem nás* - pásmo filmů z blízkého i vzdáleného vesmíru: Jeho jasnost' Slnko, Pohyby Země, Zdánlivé pohyby planet, Sluneční soustava a Galaxie

**Pořady pro děti a mládež**

Každou sobotu a neděli v 10.30 a ve 14.30 pásmo přírodovědných a zábavných filmů. Termíny v 10.30 jsou určeny pro malé děti ve věku do 10 let. Odpolední termín 14.30 výběrem filmů či audiovizuálních pásem odpovídá věku nad 10 let. Vše je přizpůsobeno věku dětí.

Knihy z astronomie, kosmonautiky a příbuzných oborů pro začátečníky i pokročilé zájemce nabízí bohatý fond Knihovny HaP. Výpůjční doba: každé pondělí (kromě 8. září) 16 - 19 hodin, úterý a čtvrtek 14 - 18.

**PLANETÁRIUM PRAHA** je v říjnu 1997 otevřeno denně (kromě pátku) v pondělí až čtvrtek 8.00 - 12.00 a 13.00 - 18.00 hodin, v sobotu a neděli 9.30 - 12.00 a 13.00 - 18.00 hodin.

**Pořady v astronomickém sále**

každou sobotu a neděli a v úterý 28. října

- v 10 hodin pohádka pro děti *Král Chufu a sluneční loď* - pohádkový příběh s astronomickou tematikou, který na motivy egyptských mýtů zpracoval a obrázky doprovodil Petr Jašek.

- ve 14 a 15.30 hodin *Stopy na Marsu* v novém pořadu se s planetáři Kosmorama přeneseme na Mars a spolu s robotickými sondami, které tam přistály, budeme odhalovat tajemství sousední Rudé planety. Co o ní nyní víme? Najdeme tam stopy života? Jaké další kroky vědci chystají? A kdy se na Mars vydají první lidé? Uvidíme multiprojekční unikátních záběrů, které byly na Marsu pořízeny a dokumentární videosnímky, doplněné poutavým výkladem. Připravil Ing. M. Grun s L. Hálovou a Ing. J. Šifnerem.

- od 17 hodin *Podzimní obloha*. Lektori Planetária vás pomoci projekční aparatury Kosmorama seznámí se souhvězdími a zajímavými objekty na podzimní noční obloze.

**Pořady v kinosále**

- Zahájení pořadů v modernizovaném kinosále 4. a 5. října 1997 od 16 hodin *40 let od Sputniku*. Startem prvního Sputniku 4. 10. 1957 začala kosmická éra lidstva. O nejvýznamnějších meznících její dosavadní historie, perspektivách i významu pro rozvoj civilizace hovoří a dokumentární videosnímky komentuje Ing. Marcel Grün.

- 21. října 1997 od 18 hodin *Prázdniny v raketoplánu*. O svých zážitcích z Mezinárodního kosmického kempu v USA pořádaného NASA hovoří a původní videonahrávky komentují přímí účastníci - studenti a pedagogové, kteří representovali Českou republiku. Program uvádí Ing. Marcel Grün. Po skončení přednášky schůzka zájemců o pravidelný kurs kosmonautiky.

- Historická sekce České astronomické společnosti a Planetárium Praha pořádají v kinosále Planetária dne 9. října 1997 od 18 hodin diskusní večer na téma *Výstava Rudolf II. a Praha*. Hovořit se bude o dojmech z právě skončené výstavy, a to nejen o její astronomické části.

**HVĚZDÁRNA ĎÁBLICE** je v říjnu 1997 otevřena v pondělí 18.00 - 21.00 hodin, čtvrtek 19.00 - 21.00 hodin, neděli 14.00 - 16.00 hodin.

**Astronomické, přírodovědné a cestopisné přednášky** vždy v pondělí od 18.30

6. 10. *Aktivní galaxie a kvasary* - RNDr. Vladimír Karas, CSc

20. 10. *Barma a Indonésie* - Jiří Mathes

**Filmové večery** v pondělí 13. a 27. 10. od 18.30

Filmy: *Země na níž žijeme, Vstříc hvězdám, Nepolapitelný čas*

# Novinová zásilka

*Prosíme, neodkládejte, přečtěte si ihned pozvánku  
na říjnovou přednášku.*

---

**CORONA PRAGENSIS**, vydává Pražská pobočka České astronomické společnosti. Písemný kontakt: Štefánikova hvězdárna, Petřín 205, 118 46 Praha 1. Redakce CrP: Luděk Vašta (☎ práce 793 67 66 I. 270, ☎ domů 5721.2096, e-mail: ludek@sorry.vse.cz), Lucie Karná, Pavla Kotrčová, Rudolf Albert Mentzl, Jitka Szokalová. E-mail: caspraha@www.astro.cz. WWW: <http://www.astro.cz/cas/praha>. Tiskne Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy. Podávání novinových zásilek povoleno Ředitelstvím pošt č. j. NP 733/1993 ze dne 29. dubna 1993. Placeno v hotovosti. Vychází 11× ročně. Náklad 200 výtisků. Pro členy PP ČAS zdarma. Za věcný obsah článků odpovídají jejich autoři. Ročník pátý. Redakční uzávěrka 2. října 1997.





družici registroval vždy na třech po sobě jdoucích snímcích s intervalem 6 sekund zářící objekty v blízkosti Země, pohybující se velkou rychlostí. Pozorování v různých filtrech ukázalo, že obsahují vodu. Frank proto považuje teorii malých komet za prakticky prokázanou.

Většina badatelů je ovšem mnohem skeptičtější a poukazují na to, že existence takových těles v takovém počtu odporuje jiným pozorováním. Je těžko vysvětlitelné, že by Frankovy komety nebyly pozorovány v odraženém slunečním světle na noční obloze podobně jako asteroidy. Z pozorování meteorů a asteroidů je také poměrně dobře známo množství těles různých hmotností stíhávajících se se Zemí. Jak uvádí Z. Ceplecha, Frankovy komety přesahují tuto křivku o sedm řádů. Množství vody dopravené na Zemi by bylo takové, že v průběhu staletí by již mohly být pozorovány změny na březích oceánů, poznamenává E. Bowell.

Nicméně atmosférické díry existují a je třeba hledat vysvětlení. M. Boslough se domnívá, že může jít o následky celkem běžných meteorů. Meteoroid pronikající do atmosféry vytvoří kanál zředěného prostředí, kterým pak do vyšších výšek proniká rychlostí až 5 km/s atmosféra zezdola. Nahoře se rozpíná a vytvoří jakýsi hřib, jehož obsahem je molekulární dusík a kyslík z nižších výšek. Tyto molekuly nerozptylují sluneční UV záření, čímž vznikne tmavá skvrna v ultrafialovém obraze. Mechanismus vzniku hřibu byl potvrzen při pozorování pádu komety Shoemaker-Levy 9 do Jupitera. Numerické modely naznačují, že hřib vznikne i při dopadu mnohem menších těles, řádově 100 kg, tj. po průletu jasných bolidů zemskou atmosférou. V tomto případě je ovšem chladný a prakticky nepozorovatelný. Je však třeba podotknout, že k vysvětlení četnosti atmosférických děr by bylo potřeba, aby hřib vytvářela i ještě menší tělesa.

Jiný názor zastává R. E. Spalding, který má k dispozici pozorování z vojenských družic monitorujících Zemi ve viditelném světle. Domnívá se, že existují dosud neznámé plasmové jevy, vyskytující se ve větších výškách než jsou bouřkové mraky, které mohou mít souvislost s Frankovými pozorováními. Vysokou rychlostí se pohybuje ionizační vlna, nikoliv vlastní plyn. Četnost jevů by v tomto případě nebyla problémem.

Je zřejmé, že celá záležitost je zatím otevřená. Existují zajímavá pozorování, jejichž interpretace je velmi sporná. Osobně se domnívám, že existence malých komet, nebo snad výstižněji kosmických sněhových koulí, je nepravděpodobná. Není ani jasné, že dva jevy pozorované družicí Polar (atmosférické díry a světelné stopy) spolu souvisí. Pozorování světelných stop z jediné družice nemůže vést k jednoznačnému určení polohy a rychlosti pohybu. Jak uvedl L. A. Frank na konferenci v San Diegu, Universita v Iowě připravuje ve spolupráci s dalšími institucemi ke zkoumání těchto jevů vypuštění další družice Cyclops. Snad se pak dozvíme, co se děje nad našimi hlavami.

*Jiří Borovička*

RNDr. Jiří Borovička, CSc. je vědeckým pracovníkem Astronomického ústavu AV ČR v Ondřejově.

## Hvězdný ohňostroj galaktických srážek

HST odkryl přes 1000 jasných mladých hvězdokup, které vybuchují k životu v krátkém intenzivním oslnivém ohňostroji v samém srdci dvou srážejících se galaxií.

„Počet těchto mladých hvězdokup je ohromující“, říká Brad Whitmore z STScI v Baltimoru (Maryland). „Tento objev nám pomůže složit časovou souslednost vývoje kolidující galaxie. Pomůže nám to vyjádřit se k jedné ze základních otázek astronomie: proč jsou některé galaxie spirální, zatímco jiné jsou eliptického tvaru.“

„Tyto nádherné obrázky nám napomáhají porozumět jak se z gigantických vodíkových mračen ve vesmíru formují kulové hvězdokupy“, dodává Francois Schweizer z Carnegie Institution z Washingtonu. „Tato galaxie je vynikající laboratoří na studium formování hvězd a hvězdokup, protože to je nejbližší a nejmladší případ dvojice srážejících se galaxií.“

Zkoumáním galaxií „Tykadla“ (v angličtině *Antennae*; kolidující galaxie se tak nazývají proto, že pár dlouhých výčnělků zářící hmoty připomíná hmyzí tykadla) a dalších blízkých galaktických srážek přichází HST s řadou překvapení:

- ♦ Kulové hvězdokupy nejsou nezbytně pozůstatky nejstarších generací hvězd v galaxii, jak jsme se dříve domnívali, ale mohou také být památkou na pozdější srážky.
- ♦ Jako zárodky hvězdokup se zdají být obrovská mračna (o průměru desítek až stovek světelných let) chladného vodíku, nazývaná obří molekulární mračna, která jsou tlačena obklopujícím horkým plynem zahřátým srážkou a pak kolabující vlastní gravitací.
- ♦ Stáří výsledných hvězdokup nám poskytuje hodiny pro odhad doby srážky. To nám nabízí bezprecedentní příležitost k porozumění celkové posloupnosti událostí, jak se udály během kolize, a možná i vývoj spirálních galaxií v eliptické.

Dřívější HST obrázky ukazují, že skoro třetina z velmi vzdálených galaxií, které existovaly v raném vesmíru, se zdají být interagujícími galaxiemi jako Tykadla. Zejména Hubble Deep Field obrázky (dlouhé expozice zkoumající galaxie hluboko do minulosti) odhalily mnoho podivně tvarovaných, narušených galaxií. Nabízejí přímý viditelný důkaz, že galaktické srážky byly spíše pravidlem než výjimkou v dobách raného vesmíru.

Tyto vzdálené galaktické srážky jsou však příliš slabé a příliš malé, než aby byly studovány do přílišných detailů. Astronomové říkají, že máme štěstí, že máme nablízku takový příklad jako jsou Tykadla ke studiu, protože srážky mezi galaxiemi jsou dnes relativně vzácné. „Stupeň rozlišení v těchto obrázcích je úžasný a zastupuje jak splněný sen, tak noční mýru, máme-li analyzovat takové množství dat“, říká Whitmore.

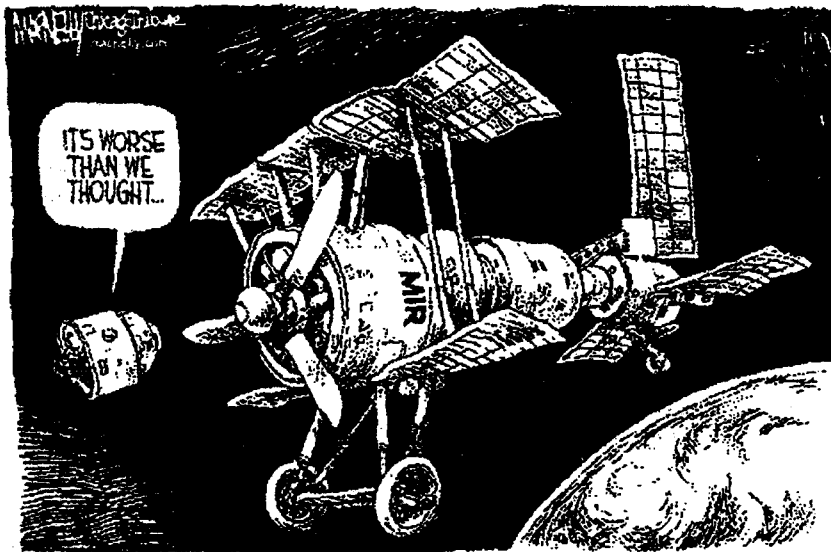
Kromě toho, že nám HST poskytuje pohled jak se hvězdy a galaxie formovaly v dávné minulosti, Hubbleovy pohledy mohou také nabídnout letmý pohled na budoucí osud naší domácí galaxie, Mléčné dráhy, až za několik miliard let zavadí o nebo se vnoří do sousední galaxie v Andromedě.

Na Hubbleových pozorováních Tykadel, stejně jako několik dalších blízkých srážejících se galaxií, se podílel tým vědců, kde byli Whitmore (STScI), Francois Schweizer a Bryan Miller (Department of Terrestrial Magnetism, Carnegie Institution of Washington) a Micheal Fall a Claus Leither (STScI).

Hubbleovo rozlišení a citlivost dovolily týmu odhalit přes 1000 výjimečně jasných hvězdokup občas nazývaných superhvězdokupy v Tykadlech - prototypu galaktické bouřky. Pozemní dalekohledy byly schopny vidět pouze nejjasnější z těchto hvězdokup a dokonce i v těchto případech nemohly ukázat, že hvězdokupy byly velmi kompaktní s velikostmi normálních kulových hvězdokup.

Při pozorování jiných galaktických srážek tým HST objevil přítomnost mladých hvězdokup, které byly jasné a modré v případě probíhajících srážek, ale blednoucí do slabších a červenějších u starších již spojených zbytků. To jim pak umožňuje začlenit záběry galaktických srážek do časové posloupnosti.

Tiskovou zprávu STScI-PR97-34 přeložili Karel a Luděk Vaštové. Obrázky a další informace můžete najít na <http://www.stsci.edu>.



*Je to horší, než jsme si mysleli ...*

<http://macnelly.com>



# ASTROAMA 97

## VÝSTAVA ASTRONOMICKÝCH DALEKOHLEDŮ

v Národním technickém muzeu v Praze na Letné

8. - 30. listopadu 1997

denně kromě pondělí 9 - 17 hodin

Na výstavě uvidíte amatérsky vyrobené dalekohledy, firemní expozice, ukázky broušení a proměňování optiky (ve všední dny 15 - 17 hodin, v sobotu a neděli 9 - 17 hodin) a další doprovodný program - promítání dokumentů z letů člověka na Měsíc a filmů o vesmíru.

### Přednášky:

- |                      |  |
|----------------------|--|
| sobota 8. 11. 11.00  | Astronomické observatoře na oběžné dráze - současnost a budoucnost - Ing. Marcel Grtín |
| středa 12. 11. 17.00 | Dalekohledy pro 3. tisíciletí - Doc. Ing. Josef Zicha, CSc.                            |
| středa 19. 11. 17.00 | Milníky současné astronomie - RNDr. Jiří Grygar, CSc.                                  |
| středa 26. 11. 17.00 | Jsou hvězdy starší než vesmír? - RNDr. Zdeněk Mikulášek, CSc.                          |

### Firemní presentační dny:

- |                |                                     |
|----------------|-------------------------------------|
| sobota 15. 11. | Matoušek - Dalekohledy              |
| neděle 16. 11. | Společnost Astropis                 |
| sobota 29. 11. | ATC, Astro Telescope Company Přerov |
| neděle 30. 11. | Meopta Přerov, a.s.                 |

29. - 30. listopadu 1997 odborný seminář

**PŘIJĚTE VYHRÁT DALEKOHLED ZA 45 000 Kč**  
věnovaný firmou Matoušek - Dalekohledy

Pořádají Hvězdárna a planetárium hl.m. Prahy a Národní technické muzeum. Finančně přispělo hl.m. Praha.

Spojení: od stanice metra "C" Vltavská tramvaji č. 1, 8 nebo 25 do stanice Letenská náměstí.

## Pražská pobočka ČAS v listopadu

ASTRONOMICKÝ DEN V PRAZE 8. listopadu 1997  
pořádaný Hvězdárnou a planetáriem hl. m. Prahy a Pražskou pobočkou ČAS

- 10:00 vernisáž výstavy ASTROAMA 97 ve výstavním sále v I. patře v Národním technickém muzeu na Letné
- 11:00 přednáška Ing. Marcela Grůna „Astronomické observatoře na oběžné dráze - současnost a budoucnost“ v kinosále Národního technického muzea na Letné.

Do Národního technického muzea bude třeba zaplatit vstupné. Spojení od stanice metra C „Vltavská“ tramvajemi 1, 8 nebo 25 do stanice Letenské náměstí.

- 15:00 prohlídka Štefánikovy hvězdárny na Petříně (sraz ve spodním přednáškovém sále, spojení lanovkou z Újezda - lanovka jezdí každou čtvrt hodinu)
- 16:00 Diskuse na kosmologické téma uvedená přednáškou Ing. Jiřího Rady. Výpočet silných gravitačních polí (Odvození nové hypotézy vzniku vesmíru vycházející z výpočtu ohybu světla kolem Slunce a posuvu perihelia Merkuru.) Protože se jedná o téma skutečně velmi diskutní, prosíme všechny, kteří by se chtěli k tomuto problému vyslovit (samozřejmě včetně oponentů), aby přišli a diskuse se zúčastnili.
- 18:00 závěr

Od Astronomického dne si slibujeme, že přiláká do Prahy i ty členy, kteří v Praze nebydlí a pro které je ve všední den obtížné zúčastňovat se akcí pobočky. Také Pražákům končí v listopadu práce na zahrádkách a chalupách. Díky spolupráci PP ČAS s Hvězdárnou a planetáriem hl. m. Prahy se nám podařilo dát dohromady několik astronomických akcí do jednoho víkendového dne. Na všechny jste srdečně zváni. Přejeme hezký pobyt v Praze a těšíme se na setkání s vámi!

\* \* \*

Další termíny setkání pobočky:

- pondělí 15. prosince 1997 přednáška *Pohledy z Japonska aneb od japonské astronomie k japonským zahradám* - Ing. Jana Tichá
- pondělí 19. ledna 1998 přednáška *Sonda Cassini a naše účast na ní* - Ing. Marcel Grůn, RNDr. Jiří Švestka, CSc.

\* \* \*

*Spojení na výbor PP ČAS*

Pavel Suchan (předseda) - ☎ práce 5732.0540, domů 692.72.12  
e-mail [observat@ms.anet.cz](mailto:observat@ms.anet.cz)

Ing. Marcel Grůn (místopředseda) - ☎ práce 37.75.76, domů 29.68.96  
manželé Procházkovi (pokladna) - ☎ domů 7191.0167

## Tip na knihu

Alexandr Solženicyn: *V kruhu prvním*. Román o tajném výzkumném ústavu, kde pracují vědci vybraní z koncentračních táborů. Vědecký přístup k životu usnadňuje pobyt ve vězení. Autor vystudoval matematiku; román napsal na podkladě vlastních zážitků.

# Z programu Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy

<http://www.mia.cz/planet>

ŠTEFÁNIKOVA HVĚZDÁRNA je v listopadu 1997 otevřena v úterý až pátek 18.00-20.00 hodin, sobota a neděle 10.00-12.00, 14.00-20.00 hodin, pondělí je zavírací den Výpravy škol a institucí mají možnost hvězdárnu navštívit denně kromě pondělí i mimo otevírací dobu podle předem sjednaného termínu.

## Astronomické přednášky

Astronomické přednášky se při příležitosti výstavy astronomických dalekohledů ASTROAMA 97 konají v kinosále Národního technického muzea v Praze na Letné.

- sobota 8. 11. 11.00 Astronomické observatoře na oběžné dráze  
- současnost a budoucnost - Ing. Marcel Grün
- středa 12. 11. 17.00 Dalekohledy pro 3. tisíciletí  
Doc. Ing. Josef Zicha, CSc.
- středa 19. 11. 17.00 Milníky současné astronomie  
RNDr. Jiří Grygar, CSc.
- středa 26. 11. 17.00 Jsou hvězdy starší než vesmír?  
RNDr. Zdeněk Mikulášek, CSc.

## Pořady pro děti a mládež

Každou sobotu a neděli v 10.30 a ve 14.30 pásmo přírodovědných a zábavných filmů. Termíny v 10.30 jsou určeny pro malé děti ve věku do 10 let. Odpolední termín 14.30 výběrem filmů či audiovizuálních pásem odpovídá věku nad 10 let. Vše je přizpůsobeno věku dětí.

Knihy z astronomie, kosmonautiky a příbuzných oborů pro začátečníky i pokročilé zákemce nabízí bohatý fond Knihovny HaP. Výpůjční doba: každé pondělí (kromě 8. září) 16 - 19 hodin, úterý a čtvrtek 14 - 18.

PLANETÁRIUM PRAHA. Budova Planetária je od 3.11. do 30.11. pro veřejnost zcela uzavřena.

*Omlouváme se všem návštěvníkům, že jsme museli přikročit k tomuto mimořádnému a předem neplánuvanému opatření, které se netýká jen přednášek, nýbrž i všech kursů, výstav a prodeje publikací. Důvodem je nezbytná výměna tepelné a zvukové izolace projekční kopule astronomického sálu. Z hygienických důvodů je přitom nutno uzavřít celou budovu. Astronomické, geografické a kosmonautické programy pro veřejnost i pro školy včetně kursů obnovíme v plném rozsahu od 1. prosince a budeme se těšit na vaši návštěvu.*

HVĚZDÁRNA ĎÁBLICE je v listopadu 1997 otevřena každé pondělí 18.00 - 21.00 hodin, každý čtvrtek 19.00 - 21.00 hodin, každou neděli 14.00 - 16.00 hodin.

Astronomické, přírodovědné a cestopisné přednášky vždy v pondělí od 18.30

- 10. 11. ZEMĚ INDIÁNSKÝCH KULTUR - PERU  
- Ing. Jiří Burdych
- 24. 11. ASTRONOMIE V OBDOBÍ OSVÍCENSTVÍ  
- RNDr. Jan Tomsa

Filmové večery v pondělí 3. a 17. 11. od 18.30

## SLUNEČNÍ SOUSTAVA DŘÍVE A NYNÍ

(film Sluneční soustava doplněný videozáznamy kosmických sond)

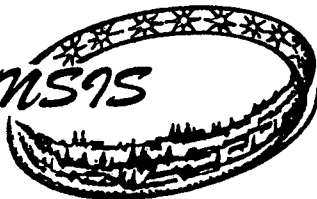
# Novinová zásilka

**CORONA PRAGENSIS**, vydává Pražská pobočka České astronomické společnosti. Písemný kontakt: Štefánikova hvězdárna, Petřín 205, 118 46 Praha 1. Redakce CrP: Luděk Vašta (☉ práce 793 67 66 I.270, ☉ domů 5721.2096; e-mail: ludek@sorry.vse.cz), Lucie Kárná, Pavla Kotrčová, Rudolf Albert Mentzl, Jitka Szokalová. E-mail: caspraha@www.astro.cz. WWW: <http://www.astro.cz/cas/praha>. Tiskne Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy. Podávání novinových zásilek povoleno Ředitelstvím pošt č. j. NP 733/1993 ze dne 29. dubna 1993. Placeno v hotovosti. Vychází 11× ročně. Náklad 200 výtisků. Pro členy PP ČAS zdarma. Za věcný obsah článků odpovídají jejich autoři. Ročník pátý. Redakční uzávěrka 28. října 1997.



# CORONA PRAGENSIS

ZPRAVODAJ PRAŽSKÉ Pobočky ČAS



\*12/1997\* \*\* \*\* \*\* \*\*

## Hubble pozoroval osamocenou neutronovou hvězdu

Astronomové používající Hubbleův teleskop získali první přímý pohled ve viditelném oboru na osamělou neutronovou hvězdu. To přináší jedinečnou příležitost přesně určit její velikost a zpřesnit teorie o složení a struktuře této bizarní třídy gravitačně zkolabovaných vyhořelých hvězd.

Úspěšnou charakterizaci vlastností izolované neutronové hvězdy mají astrofyzici příležitost lépe porozumět změnám probíhajícím ve hmotě vystavené mimořádným tlakům a teplotám, jaké se nacházejí v silném gravitačním poli neutronové hvězdy.

Hubbleova pozorování ukazují, že hvězda je velmi horká a její průměr nemusí být větší než 28 kilometrů. Tyto výsledky dokazují, že objekt musí být neutronová hvězda, protože žádný jiný známý typ objektů nemůže být tak malý a horký. „To staví tuto neutronovou hvězdu nepříjemně blízko teoretické hranici nejmenší možné velikosti neutronových hvězd,“ říká Fred Walter ze Státní Univerzity New Yorku (SUNY). „S těmito pozorováními můžeme začít vylučovat jako neplatné některé z mnoha modelů neutronových hvězd.“ Výsledky pozorování byly zveřejněny v zářijovém 25. čísle časopisu Nature; autory jsou Walter a Lynn Matthewsovi ze SUNY.

Neutronové hvězdy, vznikající z některých supernov, jsou tak husté, protože protony a elektrony tvořící normální hmotu byly vtaženy do neutronů a jiných exotických subatomárních částic. Hmota neutronové hvězdy je nejhustší známá forma hmoty. Kousek povrchu neutronové hvězdy o hmotnosti flotily válečných lodí by teoreticky mohl být dost malý na to, aby se vešel do dlaně.

Hubbleova pozorování, zkombinovaná se staršími daty, slibují astronomům pomoci vylepšit matematický popis komplexních změn, které podstupuje hmota v mimořádných hustotách, jaké se na Zemi nenalézají - její stavovou rovnici. Stavovým rovnicím běžné hmoty jako je voda, která může přecházet mezi plynným, kapalným a pevným stavem, rozumíme dobře. Avšak chování hmoty za extrémních teplot a tlaků, nacházejících se uvnitř neutronové hvězdy, dobře neznáme.

V naší galaxii by mohlo existovat okolo sta miliónů neutronových hvězd. Všechny dosud pozorované neutronové hvězdy buďto obíhají jiné hvězdy v rentgenových binárních systémech, nebo vysílají kulometné záblesky rádiové energie jakožto pulsary. Pulsary jsou mladé neutronové hvězdy zrozené se silnými magnetickými poli; nepulsující neutronové hvězdy mohou být staré mrtvé pulsary stáří přes milion let, anebo nikdy pulsary nebyly. Neutronová hvězda pozorovaná HST není ani členem dvojhvězdy, ani není známa jako zdroj rentgenových nebo rádiových

pulsů. Dosud bylo pomocí rentgenových pozorování nalezeno jen několik osamělých kandidátů na neutronovou hvězdu a toto je první identifikovaný optický protějšek.

První náznak, že je na tomto místě neutronová hvězda, přišel v roce 1992, kdy satelit ROSAT objevil jasný rentgenový zdroj, který neměl v optických přehledech oblohy protějšek. To přitáhlo pozornost astronomů, protože tak horké a jasné objekty bez protějšku v jiných vlnových délkách jsou mimořádně vzácné.

V říjnu 1996 bylo pomocí Hubbleovy širokoúhlé planetární kamery podniknuto důkladné pátrání po optickém objektu a byl nalezen světelný bod pouhé dvě úhlové vteřiny (1/900 průměru Měsíce) od rentgenové polohy.

Astronomové nezměřili přímo vzdálenost neutronové hvězdy, ale naštěstí hvězda leží před molekulárním mračnem, nalézajícím se v souhvězdí Jižní Koruny 400 světelných let daleko. S použitím této vzdálenosti jako horní hranice astronomové vypočetli průměr neutronové hvězdy dalším srovnáním její optické jasnosti a barvy změřené Hubblem s její jasností v rentgenovém oboru ze satelitů ROSAT a EUVE. Objekt je jasnější v rentgenových vlnových délkách a na dvou snímcích z HST je jasnější v ultrafialovém oboru než ve viditelném. Z toho lze usuzovat, že pozorujeme přímo extrémně kompaktní povrch žhnoucí teplotou kolem 700 tisíc stupňů Celsia. Protože je objekt tak horký a přitom mdlý (ve viditelném oboru je slabší než 25 magnitud) a relativně blízko k Zemi, musí být velmi malý - menší než bílý trpaslík, běžnější hvězdný oharek. Horký bílý trpaslík této jasnosti by ležel 150 tisíc světelných let daleko a produkoval by 170 000-krát silnější rentgenové záření.

Odhad průměru 28 kilometrů vychází z předpokladu, že neutronová hvězda je v největší možné vzdálenosti, těsně před zatměňující stěnou molekulárního mračna. Kdyby k nám byla hvězda výrazně blíže, byla by ještě menší a představovala by pro teorie o stavové rovnici jaderné hmoty ještě větší výzvu.

Neutronové hvězdy v binárních systémech sice dovolují astronomům změřit svoji hmotnost, odhadnout jejich průměr je však mnohem obtížnější. Protože neutronové hvězdy v těchto systémech získávají hmotu od svých doprovodných hvězd, světlo nepřichází výhradně z jejich povrchu, ale také z výtrysků, disků a jiných jevů, objevujících se kolem nich. To může odhady velikosti zpřesnit.

Na příští rok se plánují další pozorování s pomocí Hubbleova dalekohledu, pomocí kterých se má zjistit přesná vzdálenost a velikost této neutronové hvězdy.

Překlad Lucie Kárná. Na WWW adrese <http://oposite.stsci.edu/pubinfo> by měly být k nalezení obrázky.

## Pražská pobočka ČAS

V pondělí 19. ledna 1998 se v Astronomickém sále Planetária Praha uskuteční přednáška *Sonda Cassini a naše účast na ní* v podání Ing. Marcela Grúna a RNDr. Jiřího Švestky, ČSČ.

\* \* \*

### *Spojení na výbor PP ČAS*

Pavel Suchan (předseda) - ☎ práce 5732.0540, domů 692 72 12

e-mail [observat@ms.anet.cz](mailto:observat@ms.anet.cz)

Ing. Marcel Grún (místopředseda) - ☎ práce 37.75 76, domů 29 68 96

manželé Procházkovi (pokladna) - ☎ domů 7191.0167

# Z programu Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy

<http://www.mia.cz/planet>

**ŠTEFÁNIKOVA HVĚZDÁRNA** je v prosinci 1997 otevřena v úterý až pátek 18.00-20.00 hodin, sobota a neděle 10.00-12.00, 14.00-20.00 hodin, pondělí je zavírací den.

V období vánočních a novoročních svátků je provoz hvězdárny upraven takto:

24. 12. a 31. 12. je zavřeno

25. 12. a 1. 1. 1998 je otevřeno 14.00-20.00 hodin

26. 12. je otevřeno 10.00-12.00, 14.00-20.00 hodin

2. 1. 1998 bude hvězdárna pro veřejnost uzavřena

Výpravy škol a institucí mají možnost hvězdárnu navštívit denně kromě pondělí i mimo otevírací dobu podle předem sjednaného termínu.

## Pořady pro děti a mládež

Každou sobotu a neděli v 10.30 a ve 14.30 pásmo přírodovědných a zábavných filmů. Termíny v 10.30 jsou určeny pro malé děti ve věku do 10 let. Odpolední termín 14.30 výběrem filmů či audiovizuálních pásem odpovídá věku nad 10 let. Vše je přizpůsobeno věku dětí.

Knihy z astronomie, kosmonautiky a příbuzných oborů pro začátečníky i pokročilé zájemce nabízí bohatý fond Knihovny HaP. Výpůjční doba do 22. 12. včetně: každé pondělí 16 - 19 hodin, úterý a čtvrtek 14 - 18.

**PLANETÁRIUM PRAHA** je otevřeno denně (kromě pátků a kromě 24. a 31. 12.) vždy 8.00-12.00, 13.00-18.00 hodin, v sobotu a neděli 9.30-12.00, 13.00-18.00 hodin při večerních pořadech i déle. Na Nový rok je otevřeno od 14.00 hodin.

## Pořady v astronomickém sále

každou sobotu a neděli

od 10 hodin pohádka pro děti *VÁNOČNÍ PŘÍBĚH* pohádkové vyprávění pro nejmenší, ve kterém se holčička Anička seznámí s malým Nebešťánkem a společně zažijí neobyčejná dobrodružství ve vesmíru.

od 14.00, 15.30 a 17.00 hodin *ZA TAJEMSTVÍM NEBESKÉ HVĚZDY* pod hvězdnou oblohou Kosmoramy se pokusíme najít odpovědi na dávné otázky, týkající se astronomických symbolů Vánoc.

### Mimořádný hudební program

premiéra 11. prosince od 19.30 hodin reprízy každou neděli, úterý (kromě 23. 12.) a čtvrtek od 19.30 hodin dále 22., 23., 25. a 26. prosince od 17.00 hodin. *VÁNOCE POD HVĚZDAMI*. Koncert hudby z repertoáru skupiny Musica Bohemica s vizuálním ztvárněním vánoční atmosféry pod hvězdnou klenbou Kosmoramy.

Ve vánočním týdnu (22., 23., 25. a 26. 12.) rovněž:

od 10.00 hodin pohádka pro děti *VÁNOČNÍ PŘÍBĚH*

od 15.30 hodin *ZA TAJEMSTVÍM BETLÉMSKÉ HVĚZDY*

1. ledna 1998 je Planetárium otevřeno od 14 hodin.

od 14.00 a 15.30 hodin *ZA TAJEMSTVÍM BETLÉMSKÉ HVĚZDY*

od 17.00 hodin hudební program *VÁNOCE POD HVĚZDAMI*

**HVĚZDÁRNA ĎÁBLICE** je v prosinci 1997 otevřena každé pondělí 18.00 - 21.00 hodin, každý čtvrtek 18.30 - 19.30 hodin, každou neděli 14.00 - 16.00 hodin. Ve čtvrtek 25. 12. a 1. 1. 1998 bude hvězdárna uzavřena.

# Novinová zásilka

---

**CORONA PRAGENSIS**, vydává Pražská pobočka České astronomické společnosti. Písemný kontakt: Štefánikova hvězdárna, Petřín 205, 118 46 Praha 1. Redakce CrP: Luděk Vašta (☉ práce 793 67 66 l. 270, ☉ domů 5721.2096, e-mail: [ludek@sorry.vse.cz](mailto:ludek@sorry.vse.cz)), Lucie Kárná, Pavla Kotrčová, Rudolf Albert Mentzl, Jitka Szokalová. E-mail: [caspraha@www.astro.cz](mailto:caspraha@www.astro.cz). WWW: <http://www.astro.cz/cas/praha>. Tiskne Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy. Podávání novinových zásilek povoleno Ředitelstvím pošt č. j. NP 733/1993 ze dne 29. dubna 1993. Placeno v hotovosti. Vychází 11× ročně. Náklad 200 výtisků. Pro členy PP ČAS zdarma. Za věcný obsah článků odpovídají jejich autoři. Ročník pátý. Redakční uzávěrka 15. prosince 1997.