

# Říše hvězd

**ANTROPICKÝ PRINCIP A MIMOZEMSKÝ ŽIVOT**

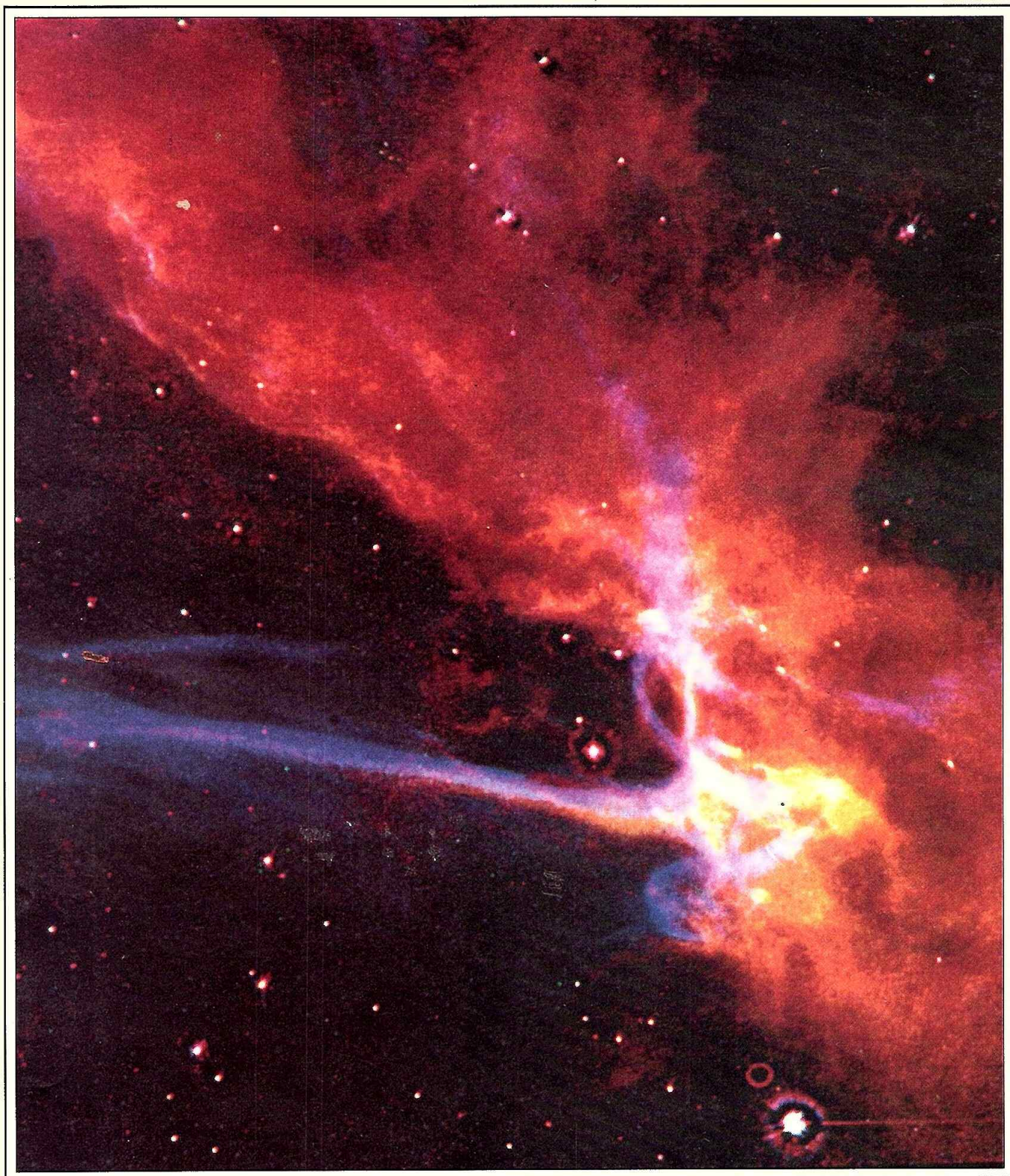
**Noční obloha**

**Využití počítačů v astronomii**

ročník 74

12/1993

cena 12 Kč









## PŘEDNÍ STRANA OBÁLKY

Řasová mlhovina v souhvězdí Labutě – Snímek části Řasové mlhoviny v souhvězdí Labutě pořízený Hubblovým kosmickým dalekohledem ukazuje zřetelně detailní strukturu mlhoviny, která je zbytkem po výbuchu supernovy asi před 15 000 lety. – Blíže viz článek na s. 272. (foto – NASA/STScI)



## DRUHÁ STRANA OBÁLKY

Lávové proudy na Venuši – Kosmická sonda Magellan přinesla v rámci nového mapování Venuše množství snímků s vysokou rozlišovací schopností, které nám dovolují poodhalit mnohá tajemství této 'věčně zamračené' planety (viz též článek *Nad novým obzorem Venuše* v *Říši hvězd* 73 (6/1992), s. 83). Na publikovaném snímku je zachycena oblast o rozměrech zhruba 500 x 600 kilometrů se středem o souřadnicích asi 47° j. a 25° v. Dominantním útvarem na snímku je obrovský ztuhlý lávový proud pocházející ze sopky Ammavaru. (foto – NASA/JPL)



## TŘETÍ STRANA OBÁLKY

NAHOŘE – Barringerův meteoritický kráter – Letecký pohled na Canyon Diabolo a Barringerův kráter v Arizoně. (foto – Lubomír Čížek, Kalifornie, USA)



DOLE – Blýskání na lepší časy? – Večer dne 4. srpna 1993 nebylo možné provádět na hvězdárně v Praze na Petříně (zhruba uprostřed snímku) astronomická pozorování – tuto noc nad Prahou zuřila jedna z největších letošních bouřek. (U fotoaparátu byl pohotový pražský astronom – amatér Luděk Vašta)



## POSLEDNÍ STRANA OBÁLKY A 74. ročníku Říše hvězd

Pozdrav čtenářům Říše hvězd od pana Pipa a akademického malíře Stanislava Holého.

DOLE – Znamení Kozoroha (Capricornus) – obrázek ze zvěrokruhu Josefa Mánesa (1866) a z hvězdného atlasu *Uranometria* Jana Bayera (1572–1625).



## Obsah:

- 267 Úvahy o antropickém principu a o mimozemském životě – *Aadrian D. Fokker*  
 271 Poznámka o antropickém principu – *Jan Novotný*  
 266 Novinky z astronomie  
 Detailní snímek zbytku po výbuchu supernovy (272)  
 Zprávy z Mezinárodní astronomické unie (IAU) (272)  
 274 Noční obloha – březen 1994  
 Úkazy na obloze (274)  
 Objekty vzdáleného vesmíru (278)  
 272 Hvězdárny – planetária – astronomické kluby  
 Vlašimské patálie (272)  
 35 let Astronomického oddělení PKO Bratislava (273)  
 283 Začínajícím hvězdářům (10)  
 Záření kosmických těles (6. lekce)  
 280 Česká astronomická společnost  
 Co dělá a nabízí Sekce meziplanetární hmoty? (280)  
 Sjezd Jednoty českých matematiků a fyziků (281)  
 288 Redakci došlo  
 266 Kdy, kde, co  
 286 Knihy – časopisy – software  
 Využití počítačů IBM PC XT/AT v astronomii (III.)  
 280 Astronomická kronika – prosinec 1993  
 281 Co je to, když se řekne...  
 287 Otázky & odpovědi  
 266 Proslechlo se ve vesmíru  
 282 Vesmír se diví  
 282 Časové signály  
 Rozhlasový časový signál se osamostatnil  
 282 Inzerce

## THE REALM OF STARS - Contents:

- 267 The Reflections about the Anthropic Principle and Extraterrestrial Life – *Aadrian D. Fokker*  
 271 A Note about the Anthropic Principle – *Jan Novotný*  
 266 Astronomy News  
 Detailed Picture of the Supernova Remnant (272)  
 News from the I.A.U. (272)  
 274 Night Sky – March 1994  
 Phenomena in the Sky (274)  
 Deep-Sky Objects (278)  
 272 Observatories – Planetaria – Astronomical Clubs  
 Troubles in Observatory of Vlašim (272)  
 35 Years of the Astronomical Department of PKO Bratislava (273)  
 283 Astronomy for the Beginners (10)  
 Radiation of Celestial Objects (Exercise 6)  
 280 Czech Astronomical Society  
 What Is Doing and Offering the Section of Interplanetary Matter (280)  
 Congress of the Union of Czech Mathematicians and Physicists (281)  
 88 Reading Excerpts  
 266 When, Where, What  
 286 Books – Journals – Software  
 The Exploitation of IBM PC XT/AT Computers in Astronomy (III.)  
 280 Astronomical Chronicle – December 1993  
 281 What Does It Mean, When We Say...  
 287 Questions & Answers  
 266 Overheard in the Universe  
 282 Time Signals  
 Broadcasting of the Time Signals was Independent  
 282 Advertising

**REICH DER STERNE – aus dem Inhalt:** Das antropische Prinzip und das extraterrestrisches Leben – *A. D. Fokker* (264); Eine Bemerkung zum antropischen Prinzip – *J. Novotný* (271)

**ROYAUME DES ÉTOILES – en ce numéro:** Le principe anthropique et la vie extraterrestre – *A. D. Fokker* (264); Une note sur le principe anthropique – *J. Novotný* (271)

**REINO DE LAS ESTRELLAS – en el contenido:** Principio antrópico y la vida extraterrestre – *A. D. Fokker* (264); Noticia sobre el principio antrópico – *J. Novotný* (271)

## CITÁT MĚSÍCE

*V současné době zůstává otázka, zda je vesmír otevřený, otevřenou.*

Igor D. Novikov, ruský astrofyzik



## Detailní snímek zbytku po výbuchu supernovy

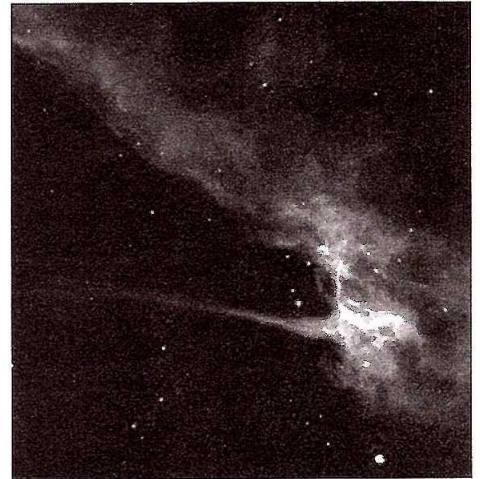
Podle našich současných poznatků hrají zbytky supernov klíčovou roli v celém procesu vývoje hvězd, neboť významně obohacují mezihvězdný prostor těžšími prvky a současně inicializují vznik nových hvězd stlačováním mezihvězdného plynu.

Na obrázku pořízeném širokouhlou kamerou Hubblova dalekohledu v dubnu 1991 je zachycena část Rásové mlhoviny v souhvězdí Labutě, která je zbytkem po výbuchu supernovy asi před 15 000 lety. Tato mlhovina leží prakticky v rovině Mléčné dráhy a pozorovateli na Zemi se jeví jako slabý prstenec o průměru 3 stupně. Její vzdálenost je zhruba 800 parseků, přičemž v této vzdálenosti je Hubbleův dalekohled schopen rozlišit detaily o velikosti naší sluneční soustavy. Obrázek ukazuje velmi zřetelně detailní strukturu mlhoviny před rázovou vlnou a umožňuje tak poprvé přímo porovnat její skutečnou stavbu se současnými teoretickými modely. Přesnost našich modelů je důležitá zejména pro lepší pochopení všech astrofyzikálních jevů, které v tomto katastrofickém scénáři probíhají.

Modrý pruh rozptýleného světla zhruba uprostřed snímku odpovídá zřejmě proudu plynu, který byl supernovou při výbuchu vyvržen. Tento mezihvězdný „projektil“, který se pohybuje rychlostí přes pět milionů kilometrů za hodinu, je nyní zachycován rázovou vlnou, která jako pluh hrne veškerou hmotu před sebou.

Snímek vznikl kombinací tří obrázků. Záření atomů kyslíku (modře) s teplotou až 60 000 K je doplněno emisí vodíku (zeleně). Převažující červená barva reprezentuje záření síry v místech, kde plyn chladne na teplotu asi 10 000 K.

(viz též foto na I. straně obálky)  
[STScI-PRC93-01]



(Wf)

## Zprávy Mezinárodní astronomické unie (IAU)

Přípravy na XXII. valné shromáždění IAU v srpnu 1994 v holandském Haagu jsou již v plném proudu. Poprvé se přitom použije nového schématu, schváleného výkonným výborem IAU. Celý kongres bude v porovnání s předšlémi kratší a proběhne od 17. do 24. srpna 1994. V průběhu kongresu se uskuteční tři přednášky na pozvání, šest čtyřdenních sympozií a 15 společných schůzí vědeckých komisí. Kromě toho se bude konat jen několik půldených či celodenních vědeckých zasedání interdisciplinárních komisí.

Poměrně hladce proběhlo přijetí nových národních komitétů za členy IAU. Jde o tyto postkomunistické země: Rusko, Ukrajina, Ažerbájdžán, Estonsko, Litva a Tádžikistán. Po rozpadu Československa byly do IAU přijaty Česká i Slovenská republika. Dále se hodlají v dohledné době přihlásit Gruzie, Kazachstán a Uzbekistán. IAU však zachovává i možnost individuálního členství a celkový počet astronomů v IAU nyní přesáhl 7200. Nejvíce jsou zastoupeny věkové kategorie od 45 do 55 let. Průměrný věk členů IAU se tudíž nebezpečně zvyšuje, což je varovným signálem pro přitažlivost této organizace mezi mladší vědeckou generací.

Výkonný výbor uvažuje mimo jiné o nové struktuře vědeckých komisí a předloží příslušný návrh ke schválení valnému shromáždění v Haagu. Ze zprávy 6. komise IAU (astronomické telegramy) vyjímáme:

„V r. 1992 bylo vydáno celkem 266 cirkulářů. V tomto roce bylo objeveno rekordních 71 supernov, a k tomu 5 nov v Galaxii a další novy ve Velkém Magellanově mračnu a v galaxii M 31. Bylo oznámeno objevení 27 komet a 24 planetek, jež se přiblížily k Zemi. Kromě toho byly nalezeny vzdálené planetky 5145 Pholus a 1992 QB<sub>1</sub>, jež jsou pravděpodobně prvními známými členy dosud hypotetického Kuiperova pásu na periférii planetárního systému. Planetka Chiron, která projde perihelem v r. 1996, jeví stále zřejmější kometární charakteristiky včetně dobře vyvinutého chvostu. Velkým překvapením se stalo ztotožnění planetky (4015) 1979 VA se ztracenou periodickou kometou P/Wilson-Harrington (1949 III). Toto těleso mělo zřetelný

chvost na dvou snímcích palomarské přehlídky oblohy, ale od té doby až dosud jeví vždy planetkový vzhled.

Také v r. 1992 byla pozorována krátkodobě silně zvýšená aktivita meteorického roje Perseid a 26. září byla znovunalezena mateřská kometa tohoto pravidelného roje – P/Swift-Tuttle. Kometa prošla přísluním 12. prosince 1992, asi o dva týdny později, než vyplývalo z 20 let staré předpovědi. Nejistá dráha dávala zprvu možnost nepatrného rizika srážky komety se Zemí v srpnu r. 2126, ale když se posléze podařilo tuto kometu jednoznačně identifikovat s kometami v čínských archivech z let 68 př. n. l. a 188 n. l., ukázalo se, že srážka je v příštím tisíciletí naprosto vyloučena.

Kosmická observatoř Compton byla pravidelným „dodavatelem“ zajímavých údajů. Tak byl dne 5. srpna 1992 nalezen silný přechodný zdroj rentgenového záření v souhvězdí Persea, který se posléze projevil jako optická nova 13. mag.“

Rok 1992 byl rovněž rekordní v počtu nově očíslovaných planetek – do katalogu jich přibylo 396. Centrum pro data o meteorech ve švédském Lundu uchovává v archivu údaje o 6000 drahách fotografických meteorů (ze dvou stanic) a o 60 000 drahách rádiových meteorů.

Kromě zmíněného valného shromáždění IAU se v r. 1994 uskuteční rovněž jubilejní XXX. kongres mezinárodní organizace pro kosmický výzkum COSPAR ve dnech 10.–22. července v Hamburku. Tyto kongresy jsou výrazně interdisciplinární, avšak astronomie bude hojně zastoupena těmito tématickými okruhy: sluneční erupce, dynamika koróny a heliosféry, změny v zastoupení prvků ve Slunci a v heliosféře, infračervená a submilimetrová pozorování z kosmu, nejnovější vývoj ultrafialové a rentgenové astronomie, záření o vysokých energiích z galaktických a extragalaktických černých děr, astronomie záření gama, průzkumné mise k Měsíci, laboratorní planetologie – potřeby a výsledky, původ, vývoj a současný stav Měsíce, srovnávací výzkum planetek, organická chemie komet, planetek a meziplanetárního prachu. □

[Inf. Bull. IAU No. 70]

(jg)

## KDY, KDE, CO

- ◆ – oznámení označená tímto symbolem nebyla v předcházejících číslech Říše hvězd publikována nebo došlo ke změně v jejich obsahu
- ◇ – zahraniční akce
- ❖ – V Říši hvězd již publikovaná oznámení, případně jejich zkrácená verze

### leden

'94

◆ ◇ 3. – 21. I. – Pune (Indie): XX. mezinárodní škola mladých astronomů. Jubilejní XX. mezinárodní škola mladých astronomů konaná pod záštitou Mezinárodní astronomické unie se uskuteční v indickém Pune – v jeho Univerzitním centru pro astronomii a astrofyziku (IUCAA). Vedoucími jednotlivých „předmětů“ budou: P. Eggleton (Stavba hvězd a jejich vývoj), S. Işobe (Astronomická měření), M. Gerbaldi (Hvězdná pozorování), Chanda Jog (Mezihvězdné prostředí a naše Galaxie), T. Padmanabhan a V. Kapahi (Kosmologie), A. K. Menbhavi (Astrofyzika vysokých energií) a D. Wentzel (Slunce). ☎ Kontakt: Prof. J. V. Narlikar, IUCAA, BOX 4, Ganeshkhind, Pune 411 007, India.

### únor

'94

❖ ◇ 1. – 2. II. – San Juan Capistrano (California, USA): Ledové galileovské měsíce – Europa, Ganymed, Callisto; mezinárodní konference. ☎ Kontakt: D. Nash, San Juan Institute, 31872 Camino Capistrano, San Juan Capistrano, CA-92675, USA; FAX +1-714-240.2010.

◆ ◇ 26. II. – 3. III. – Albuquerque (New Mexico, USA): SPACE 94 – 4. mezinárodní konference a výstava zabývající se kosmickou technikou, konstrukcemi a roboty pro výzkum kosmického prostředí. ☎ Kontakt: SPACE 94, Action Center, Albuquerque, New Mexico, USA; FAX +1-505-272.7355.

### březen

'94

◆ ◇ 13. – 18. III. – Kona (Hawai, USA): Astronomické dalekohledy a přístroje pro 21. století. Mezinárodní sympozium zabývající se současnou a budoucí špičkovou astronomickou technikou pořádá světová organizace SPIE (Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers). Hlavní referáty budou na témata z oblasti adaptivní optiky, interferometrie s vysokým a extrémně vysokým rozlišením a nejnovějšími trendy při vývoji a konstrukci velkých astronomických dalekohledů. ☎ Kontakt: Astronomy '94, SPIE, BOX 10, Bellingham, WA 98227-0010, USA; FAX +1-206-647.1445.



# Úvahy o antropickém principu a o mimozemském životě

*Aadrian D. Fokker, Univerzita Utrecht, Holandsko*

## 1. Základy hvězdné astrofyziky

Jestliže se podíváme na noční oblohu, spatříme velké množství hvězd. Každá z nich byla mnohokrát pozorována dalekohledy. Nejbohatším zdrojem informací o dané hvězdě je její spektrum. Většina hvězdných spekter obsahuje absorpční čáry. Každá absorpční čára odpovídá přechodu elektronu mezi dvěma energetickými hladinami elektronového obalu určitého atomu.

Atomová fyzika nám poskytuje klíč, jak zjistit strukturu atomu a odvodit systém energetických hladin, včetně pravděpodobnosti přechodů, které ovládají přeskoky elektronu z jedné hladiny do druhé. S její pomocí jí můžeme takřka jako čist otisk prstů, které nám hvězdné spektrum nabízí. Ze spektra pak odvodíme stavbu hvězdné atmosféry.

Vnitřní stavba hvězdy je v podstatě určena rovnováhou v každém bodě hvězdy mezi gravitační přitažlivostí a tlakem plynu a záření. Záření hvězdy vzniká v jejím nitru, kde probíhají jaderné reakce. Ve většině hvězd se těmito jadernými reakcemi mění vodík na helium. Naše Slunce je typickým zástupcem skupiny hvězd, které čerpají svoji energii ze stálé přeměny vodíku v hlubokém nitru, kde teplota a tlak jsou dostatečně vysoké, aby udržovaly jaderné reakce po dobu miliard roků. Až se vodík v jádře spotřebuje, skončí klidný život Slunce. Slunce je vyvrážděná hvězda, která prožila už pět miliard roků. Po dalších pěti miliardách roků se rozepne, stane se tzv. červeným obrem, pohltní planetu Merkur a Venuši a dosáhne až k zemské dráze. Poměrně brzo potom se zbaví vnějších vrstev a změní se na bílého trpaslíka. To je velmi kompaktní hvězda velikosti Země, která potom bude velmi pomalu chladnout, až vychladne docela.

Mnohem dramatičtější a dynamičtější je vývoj hvězd, které mají hmotnost řekněme deset slunečních hmot nebo větší. Jenom málo hvězd má tak vysoké hmotnosti, ale přitom hrají ve vesmíru podstatnou roli pro výskyt života, založeného na uhlíku, a to nejen na Zemi, ale možná i jinde ve vesmíru. V hlubokém nitru masivních hvězd je teplota a hustota tak vysoká, že dovolují slučování heliových jader na jádra uhlíku, kyslíku, hořčíku atd.

Měli bychom si uvědomit, že v rané fázi vývoje vesmíru, kdy ještě nevznikaly žádné hvězdy, byly vodík a helium jediné chemické prvky, byť s nepatrnou příměsí lithia a berylia.

Čistá prvotní směs vodíku a helia v poměru hmotností 3:1 byla výsledkem prvotní nukleosyntézy, která proběhla několik minut po velkém třesku při teplotách řádově miliardy kelvinů.

Přimísení těžších prvků k této původní směsi je zcela dílem jaderných reakcí, které probíhaly v nitrech masivních hvězd, tj. hvězd o hmotnostech větších než deset slunečních hmot. Masivní hvězda se vyvíjí mnohem rychleji než hvězda slunečního typu. Po desítkách milionů roků, kdy spotřebovala všechno svoje jaderné palivo, se hvězda zhroutí, neboť její vlastní gravitační přitažlivost už není vyvážena tlakem plynu a záření. Náhle (během minut?) se uvolňuje velké množství gravitační energie hroustící se látky. Velmi rychle se vytvoří ještě těžší prvky a většina takto obohaceného materiálu je rozmetána do mezihvězdného prostoru. Tento dramatický sled událostí pozorujeme jako výbuch supernovy, což je zajisté nejdramatičtější událost ve vesmíru, o které víme.

V období brzo po vytvoření systému Mléčné dráhy se výbuchy supernov zajisté vyskytovaly mnohem častěji než dnes. Skutečnost, že těžké prvky se objevily o něco později – až byly „upečeny“ v nitru masivních hvězd – přesvědčivě dokazují hvězdy v kulových hvězdokupách. Je známo, že tyto hvězdy vznikly na samotném počátku existence naší Galaxie. Z jejich spekter vidíme, že mají nedostatek těžkých prvků, tzn. že v období vzniku kulových hvězdokup těžké prvky prostě ještě nebyly k dispozici.

## 2. Země

Po tomto krátkém výčtu hlavních bodů hvězdného vývoje se zdržím u naší Země, která je (zatím jediným známým) domovem pro život. Je jedním z několika velkých členů naší sluneční soustavy. Díky nedávnému výzkumu planetárního prostoru kosmickými sondami jsme získali podrobné znalosti o planetách a jejich velkých družicích. Navzájem se od sebe liší, ale jejich společným znakem je, že na žádném z těchto těles není život. Nejenže žádné z těchto těles nedalo vzniknout životu, ale dokonce žádný druh pozemského života, byť sebevíce primitivní, by nemohl přežít, kdyby byl přenesen na některou z planet nebo větší družici.

Jen shodou okolností Země poskytuje všechny podmínky vhodné pro život. „Shoda“

znamená, že pouze náhodná kombinace okolností umožňuje život na Zemi. Akrece v původní pramlhovině mohla probíhat tak, že by dala vznik planetám, z nichž žádná by nebyla vhodnou nositelkou života.

Země je jediným tělesem, o němž víme, že je nositelem života. Osvícenější myslitelé v historických dobách uvažovali o možnosti, že život v nějakých formách by mohl existovat i jinde ve vesmíru. Mezi nimi se zmiňme o Aristarchovi ze Samu (3. stol. př. n. l.) a Giordanu Brunovi (1548–1600).

## 3. Jiné planetární systémy

Pokud umíme správně posoudit, život by mohl existovat i na jiných planetách, kroužících kolem jiných sluncí. Astronomové by rádi našli důkazy pro existenci i jiných planetárních systémů. Jednou z metod zjistit takové systémy je velmi přesná astrometrie hvězd. Masivní planety kroužící kolem hvězdy způsobí, že hvězda osciluje kolem společného těžiště. Takové (velmi malé) oscilace lze objevit tím, že s velkou přesností určíme polohu nebo že zjistíme periodické změny v radiální rychlosti. Vzhledem k nedávným pokrokům v měřicí technice můžeme očekávat, že nějaké planetární systémy budou nalezeny v blízké budoucnosti.

Předpoklad, že planetární systémy jsou ve vesmíru hojné, byl podpořen nedávným objevem družice IRAS. Jedná se o objev cirkumstelárních prachových obálek, které jsou zřejmě látkou, z níž budou později kondenzovat planety.

Jestliže objevíme nějaký planetární systém, bude velmi pravděpodobné, že žádná z jeho planet nebo družic nebude nositelem života. Vzhledem k mnoha podmínkám, které musí být splněny (například správná teplota, správné atmosférické složení, dosti dlouhý čas atd.), jen malý zlomek všech planetárních systémů se může honosit tím, že bude nositelem nějaké formy života.

Život, jak jej známe na Zemi, je založen na uhlíku. Právě jsme si řekli, že uhlík byl syntetizován z atomů helia v jádrech masivních horkých hvězd. Jiné prvky, které jsou podstatné pro naše tělo, jako např. dusík, fosfor, síra, vznikly také v nitru horkých hvězd a byly potom vyvrženy do mezihvězdného prostoru při výbuchu



supernov. Proto sluneční mlhovina, z níž Slunce a planety kondenzovaly asi před pěti miliardami roků, se skládala už z obohaceného mezihvězdného materiálu.

#### 4. Vznik uhlíku

Celý proces jaderné syntézy kriticky závisí na možnosti vzniku uhlíkových atomů ze tří částic alfa – heliových jader. Proces probíhá takto: dvě částice alfa, které se navzájem srazí s odpovídající energií, se spojí a vytvoří jádro berylia ( ${}^8\text{Be}$ ). Avšak  ${}^8\text{Be}$  je vysoce nestabilní jádro. Rozpadá se na lehčí částice během  $10^{-17}$  s. K vytvoření uhlíku je nutná třetí částice alfa, která se připojí k  ${}^8\text{Be}$ . Vzhledem k neobvykle krátké životní době je však naděje na přeměnu  ${}^8\text{Be}$  na  ${}^{12}\text{C}$  velmi malá a proces je tak pomalý, že se nemůže vytvořit větší množství uhlíku. A tak  ${}^8\text{Be}$  se zdá být slepou uličkou, která zabráňuje volnému průběhu další nukleosyntézy. Možný únik z této slepé uličky poskytuje jev, kterému říkáme **rezonance**. Ten nyní podrobněji vysvětlíme.

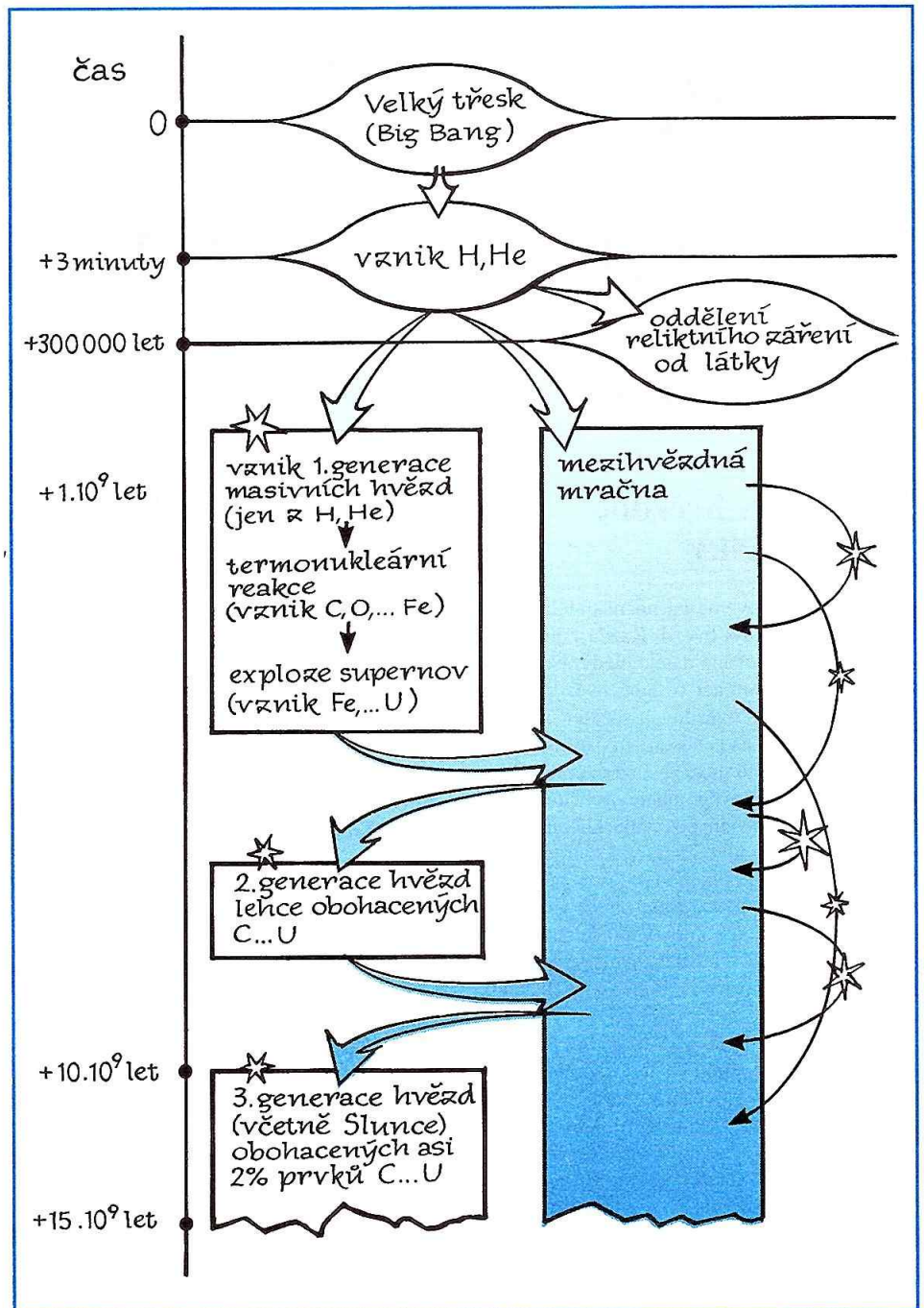
Jestliže se dvě jádra srazí a spojí se, nově utvořené jádro obsahuje kombinovanou hmotu a energii obou jader plus také energii jejich pohybu, tzn. kinetickou energii. Jestliže tato energie náhodou odpovídá přirozené energetické hladině nového jádra, pravděpodobnost, že obě jádra zůstanou pohromadě, je podstatně vyšší. Jestliže energie odpovídá hladinám nového jádra, hovoříme o rezonanci. Ta kriticky závisí na struktuře jader, která se srážky účastní.

Fred Hoyle si v roce 1954 uvědomil, že jediný způsob, jak vytvořit uhlík ve hvězdě, je existence rezonance mezi jádry  ${}^4\text{He}$ ,  ${}^8\text{Be}$  a  ${}^{12}\text{C}$ . Předpověděl, že by měla existovat energetická hladina v  ${}^{12}\text{C}$  (dříve neobjevená), která by odpovídala součtu všech energií, včetně kinetické energie interagujících jader, za podmínek, jaké panují ve hvězdném nitru. A skutečně, při pátrání po takové energetické hladině objevil W. Fowler se svými spolupracovníky energetickou hladinu v uhlíku  ${}^{12}\text{C}$ , která se jen nepatrně lišila od vypočtené energie. Tato rezonance podstatně zvýšila naději, že  ${}^4\text{He}$  a  ${}^8\text{Be}$  splynou, a zaručovala, že dostatečný počet částic alfa se může spojit a vytvořit uhlíková jádra v nitru masivních hvězd. Pak může vzniknout i život na Zemi – život, který by byl založen na uhlíku.

Co F. Hoyle vlastně řekl, bylo v podstatě toto: „Protože existujeme, uhlík musí mít energetickou hladinu u 7,6 MeV“.

#### 5. Daná sestava přírodních konstant

To znamená, že naše existence i výskyt jiných forem života závisí na pouhé shodě přírodních konstant. Tato shoda by jistě neexistovala, jestliže by některé přírodní konstanty měly jiné hodnoty než ty, které mají nyní. Jiné hodnoty Planckovy konstanty  $h$ , náboje elektronu  $e$  a hmotnosti elektronu  $m_e$  by vedly k jiné jaderné struktuře. Žádné současné známé rezonance by neexistovaly, kdyby přírodní konstanty byly jiné, i když by se ovšem zase objevily rezonance jiné.



▲ Obr. 1. – Vznik uhlíku a jiných prvků důležitých pro život.

(kresba – Pavel Příhoda)

Astrofyzika dosáhla velkého úspěchu v poznání důležitých fyzikálních procesů ve vesmíru. Ve všech teoriích a výkladech je jeden fakt vždy považován za daný – přírodní konstanty. Hodnoty přírodních konstant – rychlosti světla  $c$ , Planckovy konstanty  $h$ , gravitační konstanty  $G$ , náboje  $e$ , hmotnosti elektronu  $m_e$  a poměr hmotností protonu a elektronu  $m_p/m_e = 1836$  byly všechny měřeny s velkou přesností. Za danou považujeme také relativní intenzitu obou jaderných sil.

Astrofyzika však není schopna odpovědět na otázku, proč přírodní konstanty mají právě tyto hodnoty. Například proč je poměr hmotnosti protonu k elektronu roven právě číslu 1836? Proč je konstanta  $\alpha = e^2/hc$  bezrozměrná a má hodnotu 1/861? Proč právě takové hod-

noty? Podobně veličina  $\beta = Gm_p^2/hc$  je bezrozměrná (kde  $m_p$  je hmotnost protonu). Hodnota této konstanty je  $9,2 \cdot 10^{-40}$ . Proč zrovna tolik?

#### 6. Alternativní vesmíry

Astrofyzikové si uvědomili, že jiná sestava přírodních konstant by dala docela jiný druh vesmíru. Například průběh hvězdného vývoje kriticky závisí na hodnotě gravitační konstanty. Kdyby hodnota  $G$  byla větší, vývoj hvězd by byl mnohem rychlejší a hvězda jako Slunce by neměla dosti času, aby se v jejím okolí vyvinul život až k inteligentní formě. Kdyby hodnota  $G$  byla menší, stěží by se ně-



jaká masivní hvězda vytvořila a nemohlo by dojít k explozi žádné supernovy. Tedy by nemohl být také vytvořen žádný uhlík nebo jiný životně důležitý prvek.

Jiné úvahy se týkají úlohy rozpínání vesmíru. Gary Collins a Stephen Hawking poukázali na to, že rychlost, s jakou se vesmír rozpíná, je určující pro možnost života. Ve velkém měřítku je vesmír izotropní, což znamená, že vypadá stejný ve všech směrech. V malém měřítku se hmota shlukuje do galaxií. Aby izotropie ve velkém měřítku mohla koexistovat s nehomogenitami v malém měřítku, musí být rychlost rozpínání vesmíru přesně vyladěna. Kdyby se vesmír rozpínal příliš rychle, galaxie by nemohly držet pohromadě. Kdyby se vesmír nerozpínal dosti rychle, hmota by nebyla schopna dosáhnout únikové rychlosti potřebné k tomu, aby se překonala vzájemná přitažlivost. Vesmír by se už dávno zhroutil. Naše existence je důsledkem okolnosti, že vesmír se musel rozpínat a že dosud se nerozpíná ani příliš rychle, ani příliš pomalu, ale přesně správnou rychlostí – takovou, aby prvky mohly být vytvořeny ve hvězdách.

## 7. Antropický princip

Předcházející a jim podobné úvahy lze shrnout do tzv. antropického principu:

*Skutečnost, že vesmír má inteligentní pozorovatele (alespoň na Zemi), představuje určitá omezení na hodnoty přírodních konstant, které ovládají průběh událostí ve vývoji vesmíru.*

Jinými slovy:

*Vesmír je nutně ovládan určitou množinou fyzikálních parametrů, které jsou jako na míru přizpůsobeny možnosti života založeného na uhlíku, včetně života inteligentního.*

Od Koperníka víme, že Země nezaujímá žádné význačné místo ve vesmíru, ale na druhé straně skutečnost, že život se objevil právě na této planetě, má hluboký význam: poskytuje informaci o celkové základní povaze vesmíru. Z mnoha možných vesmírů existující vesmír je ten, který připouští vznik a vývoj života – nejpozoruhodnějšího a nejpřekvapivějšího jevu, jaký ve vesmíru probíhá. Antropický princip má však též svou tzv. silnou verzi:

*Vesmír musí být takové povahy, že jeho vývoj povede ke vzniku „pozorovatelů“.*

Antropický princip však lze vyjádřit také takto:

*Vesmír byl zřejmě tak navrhnut, aby se v něm staly zajímavé věci. [J. Gribbin, M. Rees].*

Dodávám jen mimochodem, že termín 'antropický princip' není správný, neboť celá historie omezení konstant je platná stejně dobře vzhledem k jiným projevům života založeného na uhlíku.

## 8. Co je zajímavé na vesmíru?

V posledním znění antropického principu je vyhodnocení. Stanoví totiž, že se mohou přihodit zajímavé věci. Život je vskutku zajímavý a všechno, co astrofyzika objevila, je ve srovnání s životem méně zajímavé nebo není zajímavé vůbec. To bude připadat astronomům–profesionálům i astronomům–amatérům jako kacířství.

Výbuch supernovy pochopitelně vyvolá velký zájem mezi pozorovateli. Ale to neznamená, že supernova je ve své podstatě zajímavá událost. Ve skutečnosti její výbuch je přirozený a nevyhnutelný výsledek vývoje, který vede ke konečnému zhroucení hvězdy. Jestliže jsme porozuměli základním podmínkám, které vedou k explozi supernovy, nebudeme tímto jevem překvapeni. Neměli bychom zaměřovat termín 'velkolepý' a 'zajímavý'.

Ve filozofickém smyslu supernova jako jev není zajímavá sama o sobě. Zajímavá je však ta skutečnost, že existuje inteligentní pozorovatel, který zaznamenal supernovu a pochopil její pravou podstatu. Tento inteligentní pozorovatel a analytik navíc zjišťuje, že jeho vlastní existence je vázána na syntézu těžkých prvků v pekelné výhni při výbuchu supernovy.

## 9. Cesta naší Galaxií

Rozhodovat, zda něco je zajímavé nebo není, přináležejí nám – lidem. Můžeme se ve své obrazotvornosti vydat na cestu naší Galaxií. Všimněme si zvláštních objektů, jako například pulsarů. Pozorování pomocí přístrojů na povrchu Země nás přivedla k poznání těchto těles, která patří k nejzajímavějším vůbec v historii astrofyziky. Tato zajímavost se opět týká našeho vlastního pocitu překvapení a radosti, že jsme schopni rozšířovat a porozumět vyslaným pulsům. Zákonitě však „pulsary by tam prostě měly být“. Jsou výsledkem přesného scénáře, podle něhož neutronové hvězdy a zbytky supernov jsou stejně poslušné fyzikálních zákonů, které je ovládají.

Při pomyslné cestě naší Galaxií se náš zájem soustředí na to, co bude mít nějakou podobu s naší Zemí. Nakonec můžeme zjistit, zda je život omezen pouze na Zemi nebo zda v jiných částech vesmíru existují také živé bytosti, o nichž se nám ani nezdálo.

Předpokládejme, že bychom se měli s takovými živými bytostmi, dokonce snad s inteligentními mimozemšťany, setkat. To by bylo pro nás dokonalé překvapení. Najednou bychom zjistili něco, co je zcela odlišné od toho, s čím jsme se dosud setkali. Antropický princip, který dovoluje vznik a vývoj života na Zemi, by také měl umožnit existenci zvláštních

bytostí, s nimiž bychom se na naší galaktické cestě setkali.

Ve skutečnosti antropický princip nám také něco říká o vesmíru jako takovém. To znamená, že 'život' (v netušených projevech) se může objevit kdekoli, kde jsou vhodné podmínky.

Není ovšem vůbec jasné, zda vývoj života jinde dospěl až k sebeuvědomění nebo k inteligenci. Jestliže ano, potom existence takového druhu může být poměrně krátká. I zde na Zemi se mohl vývoj života ubírat jinými směry, přičemž žádný z nich nemusel vyústit v inteligenci.

## 10. Zajímavý vesmír

Vratme se k otázce, zda je vesmír, v němž žijeme, zajímavý. Snažil jsem se vás přesvědčit, že všechno, co astrofyzika objevuje, je v podstatě nezajímavé. Není to překvapující. Je to slepá hra přírodních procesů, která neposkytuje nic nového. Známe však něco, co patrně nepodléhá této slepé hře. Na Zemi jsme svědky celé oblasti ohromujících jevů, které se zcela vymykají astrofyzikálnímu vesmíru. Zvláště sebeuvědomění a inteligence, jakou projevuje lidský druh, je navýsost překvapující. Konečný úspěch tohoto tvora se však zdá být dost pochybný. Člověk je náchylný ke zlu a může zaniknout na selhání, které si sám přivodí. Nicméně je nesmírně překvapující, že vznikl. To je také důvod, proč tvrdím, že vesmír je ve své podstatě opravdu zajímavý.

Je vesmír vůbec schopný nějakých projevů inteligence? Jak jsme řekli, výskyt života na Zemi je náhodnou záležitostí. Vývoj života zde nemusel nutně vést k inteligenci a k vědomí vlastního já.

Jestliže vážeme „zajímavost“ vesmíru na výskyt člověka na Zemi, potom tato „zajímavost“ je vskutku značně vratká. Je samozřejmé, že zajímavost nemůže být odpovědná za tak náhodnou událost, jakou je vývoj člověka na Zemi. Vesmír by měl být zajímavý spíše ve své podstatě. To znamená, že struktura vesmíru je taková, že předpoklady pro vznik inteligence byly v ní zabudovány na samotném počátku.

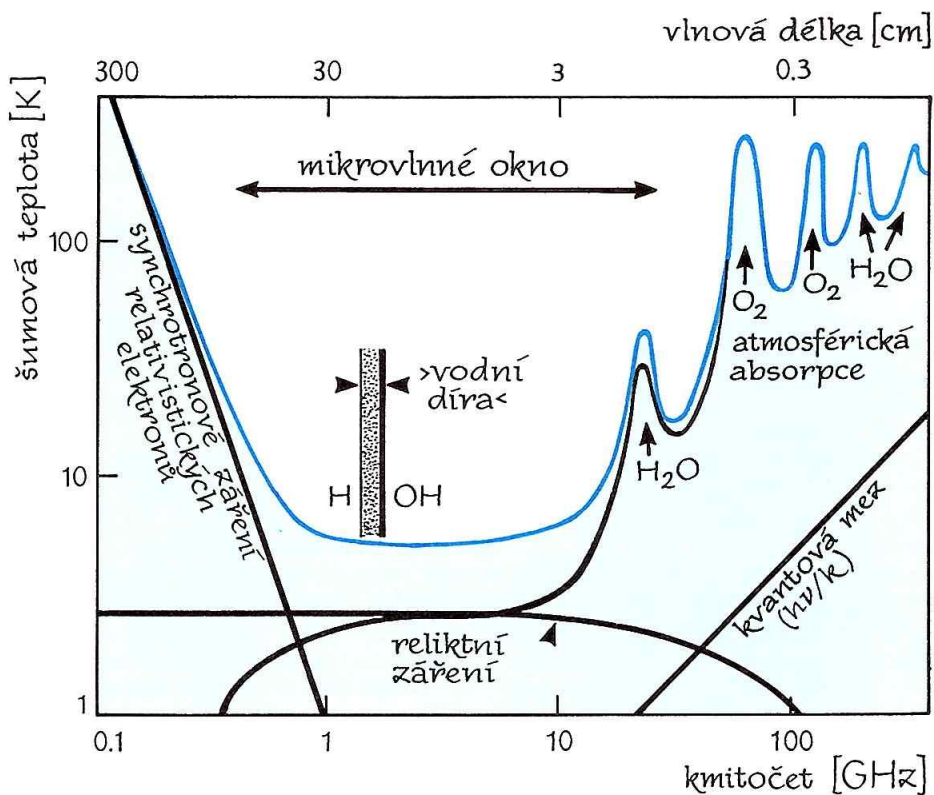
## 11. Rozšíření antropického principu

Výše uvedenou úvahu lze považovat za rozšíření antropického principu a já ho formuluji takto:

*Jako inteligentní bytosti vědomé si svého já, které jsou vybaveny schopností úsudku, pokládáme za dokázané, že vesmír je zajímavý v tom smyslu, že jeho stavba je taková, že dříve nebo později se musí inteligence někde objevit. Protože výskyt inteligence na Zemi je náhodným výsledkem pouhé shody okolností, plyne z toho, že formy inteligence (či sebeuvědomění) se opravdu vyskytnou či vzniknou v různých jiných oblastech vesmíru.*

Zde je možné se ihned ohradit proti arrogant-





▲ Obr. 2 – Pro mezihvězdnou komunikaci jsou nejhodnější frekvence mezi 16 Hz a 10 GHz. (kresba – Pavel Přihoda)

nímu způsobu, jímž rozšířený antropický princip vnucuje vesmíru nějaký postulát. Odpovídá totiž tvrzení, že vesmír by měl být schopen vytvořit inteligentní bytosti, poněvadž my jsme toho názoru, že vesmír by měl být zajímavý, pokud umožňuje vznik nějakého druhu vědomí a inteligence srovnatelné nebo dokonce lepší než dovoluje živý mozek.

Na tuto námitku odpovím tak, že bychom neměli podceňovat naše duševní schopnosti. Jsme totiž nadáni pozoruhodnou schopností pro matematické myšlení. Díky této matematické schopnosti naší mysli jsme mohli zformulovat přírodní zákony a udělat výpočty, čímž se nám podařilo pochopit a vysvětlit mnoho fyzikálních a astrofyzikálních jevů (i když si uvědomíme skutečnost, že leccemus ještě nerozumíme). To je vskutku pozoruhodné. Dokazuje to, že naše myšlenkové a intelektuální schopnosti stačí pochopit fyzikální základ, na němž je vybudován vesmír. Můžeme být přesvědčeni, že se nemýlíme, jestliže na základě logických důvodů připisujeme celému vesmíru nějaký postulát.

## 12. Cesta ke složitosti

Rozšířený princip říká, že snaha tvořit „život“ je vesmíru vrozena. Vytvoření složitých molekul je toho předpokladem. Mikrovlňné emisní čáry jsou vysílány mezihvězdnými plynnými mlhovinami. Bylo zjištěno, že odpovídají určitým energetickým hladinám molekul složených z několika atomů, včetně atomů uhlíku. Jejich studiem se zabývá astrochemie. Není to ani příliš smělá extrapolace, jestliže se

domníváme, že za příznivých okolností mohou být vytvořeny v mezihvězdném prostoru dokonce molekuly, které se svou složitostí blíží molekulám biochemickým (jako například aminokyseliny). Za zvláště příznivých podmínek dochází k dalšímu kroku ve složitosti, který představuje tvorbu mikroorganismů (bakterií).

Fred Hoyle dokazoval, že v mezihvězdném prostoru jsou mikroorganismy běžně rozšířené. Podle něho tvoří podstatnou složku mezihvězdných zrn a jsou hojné v prachové složce komet a kometárních zbytků. Zárodky života se dostaly na Zemi z vnějšího kosmického prostoru. To je opravdu fascinující myšlenka.

Příznivé podmínky na Zemi pak dovolily, aby se mikroorganismy vyvíjely do důmyslnějších forem primitivního života. Otevřela se tak perspektiva k biologickému vývoji.

Takové procesy nejsou dostupné astrofyzikálním pozorováním. Pozorovací materiál astrofyziky je rozsáhlý a velmi podrobný, a přesto může být použit jen na malou část dějů, o nichž hovoříme, a popravdě řečeno na tu méně zajímavou část. Intuitivně tušíme, že za prostými astrofyzikálními faktory je navíc skrytý záměr vytvořit život.

## 13. SETI

Jsme schopni vysílat do vesmíru rádiové signály s výkonem dostatečně silným, takže mohou být detekovány technologickou civilizací ve vzdálenosti nejbližších hvězd, jestliže jejich technologie je alespoň tak pokročilá jako naše.

Naopak bychom mohli detekovat umělé rádiové signály směřující k Zemi a vyslané nepříliš vzdálenou civilizací. Jakýkoliv inteligentní signál mimozemského původu bychom měli hledat v mikrovlňném okně, které se prostírá zhruba od 1 do 10 GHz. Nižší frekvence jsou znečištěny galaktickým šumem a vyšší jsou většinou pohlceny zemskou atmosférou. V tomto okně září mezihvězdné atomy vodíku na frekvenci kolem 1,42 GHz a mimozemská civilizace pravděpodobně ví o této vodíkové emisi. Chceme-li tedy kontaktovat jinou inteligenci, je účelné vysílat v tomto frekvenčním pásmu nebo blízko něj.

Od 12. října 1992 NASA zahájila mikrovlňný pozorovací projekt, jehož účelem je podpořit iniciativu známou jako projekt Hledání mimozemských civilizací, známý spíše pod zkratkou SETI (Search for Extra-Terrestrial Intelligence). SETI pátrá po umělých signálech, které by mohly být vyslány mimozemskou civilizací. Nedávné pokroky v mikroelektronice dovolily inženýrům v projektu SETI vyzkoušet zařízení s desítkami milionů úzkopásmových kanálů. Elektronická technologie také dovoluje počítačovou analýzu v reálném čase nalézt úzkopásmové signály, i když se jejich frekvence mění s časem nebo i když jsou střídavě vypínány a zapínány. Citlivé přijímače a jedinečné procesory signálu ve spojení s existujícími velkými radioteleskopy zkoumají dlouhé úseky mikrovlňného spektra a pátrají po signálech vyslaných mimozemskou technologií.

Při pozorování se užívá dvou navzájem se doplňujících metod, tzv. Targeted Search – cíleného hledání a Sky Survey – přehledky oblohy. Cílené hledání (Targeted Search) pátrá po slabých signálech od hvězd slunečního typu, které nejsou vzdálenější než 100 světelných roků. Účelem je zjistit, zda nějaká civilizace v blízkosti cílené hvězdy vysílá signály dostatečně silné, aby byly detekovány našimi dnešními radioteleskopy, vybavenými speciálním zařízením SETI. Jsou užívány největší radioteleskopy vůbec, aby pokryly frekvenční rozsah od 1 do 3 GHz. Zařízení SETI také rozpozná signály, které se posouvají ve frekvenci.

Přehledka oblohy (Sky Survey) zkoumá celou oblohu po malých částech a pátrá po uměle vytvořených rádiových signálech. Velmi intenzivní signály, vyslané vzdálenou technologií, lze detekovat snáze než poměrně slabé signály z blízké civilizace. Přehledka oblohy se provádí ve frekvenčním rozsahu od 1 do 10 GHz. Užívá se zařízení sítě NASA pro vzdálený vesmír (Deep Space Network) skládající se z radioteleskopů o průměru 34 m. Jeden systém SETI pro přehledku oblohy je přenosný mezi místy na severní a na jižní polokouli. Program by měl být dokončen během pěti až sedmi roků.

Možná, že přes velké úsilí SETI neobjeví žádný hledaný signál. Neměli bychom ale v takovém případě říkat, že celý podnik byl zbytečný. Budeme potom vědět, že jakákoliv jiná technologická civilizace je velmi vzácná a že pravděpodobně jsme sami ve vesmíru. Na druhé straně, jestliže budeme mít dost štěstí a zaregistrujeme inteligentní signály mimozemského původu, silně to ovlivní náš názor na nás samotné a osvětlí to také záměr, jaký je možná skryt za životu nepřátelskými podmín-



kami našeho okolí, o nichž nás informuje astrofyzika. Jak to vyjádřil programový manager Michael Klein: „SETI je pátrání. Přemýšleli jsme o tom po mnoho století a nyní jsme ve stadiu experimentování. A to je na tom silně vzrušující“.

Nemusíme se omezovat pouze na úvahy o postavení lidstva ve vesmíru. Už jsme se chopili aktivní role a pátráme po mimozemských umělých signálech. Oboje, úvaha i naslouchání, jsou kulturní počiny. Snažíme se pochopit význam velmi neobvyklého průběhu, kterým se ubíral vývoj na Zemi, aby dospěl k inteligentnímu druhu, jakým jsme my.

Zda tento druh je úspěšný, je značně problematické. Je příliš mnoho jednotlivců, kteří nejsou citliví k úžasu, jaký přemůže člověka, když uvažuje o předmětu této přednášky. Lidé by si měli více uvědomovat vazbu mezi námi a mezi vesmírem a podle toho by se měli naučit žít. □

#### Literatura:

**Knihy** – Barrow J. D., Tipler J.: *The Anthropic Cosmological Principle* (Oxford University Press) 1986

Heidmann J. & Klein M. J., eds.: *Bioastronomy, the Search for Extraterrestrial Life, Proceedings of the Third International Symposium on Bioastronomy, Val Cenis 1990*, Springer Verlag

Hoyle F.: *The Intelligent Universe*, Michael Joseph (London) 1983

Griblin J. & Rees M.: *Cosmic coincidences*, Bantam books 1989

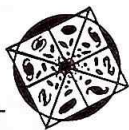
**Články** – Finkheimer A.: *A Universe in our own Image, Sky & Telescope*, August 1984, s. 107

Gale G.: *The Anthropic principle*, *Scientific American* 1981, No. 6, s. 114

Hoyle F., Wickramasinghe N.C.: *The Case for Life as a Cosmic Phenomenon*, *Nature* Vol. 422, 7 Aug. 1986, s. 509

Naeye R.: *SETI at the Crossroads*, *Sky & Telescope*, November 1992, s. 507

(Článek prof. Fokkera vychází z jeho přednášky v pražském Evropském kulturním klubu.)



Prof. Aadrian D. Fokker, narozen 1926. Emeritní profesor astrofyziky na Univerzitě v Utrechtu (Holandsko). Hlavní předmět jeho vědeckého zájmu je výzkum Slunce v rádiové oblasti spektra – má velký podíl na poznání slunečních záblesků a vzplanutí v mikrovlnném pásmu. Prof. Fokker je nejen velký vědec, ale i filosof a vzácně dobrý a skromný člověk. Sokratovskými otázkami nutí své čtenáře a posluchače hledat pravdu a smysl života. □

# Poznámka o antropickém principu

Jan Novotný, Masarykova univerzita, Brno

„Co je zajímavé na vesmíru?“ ptá se prof. Fokker. Nesporně zajímavá je platnost antropického principu, který vyvolává otázku, zda naše přítomnost ve vesmíru je pouhá náhoda anebo výraz něčeho podstatného. Při debatě o tom bychom měli podle mého názoru odlišit dva aspekty. Souvisí to s rozličným významem slova „nutnost“, popř. „musí“, kterého se v různých formulacích antropického principu užívá.

„Protože existujeme, uhlík musí mít energetickou hladinu u 7,6 MeV.“ Hoyleův výrok připomenutý prof. Fokkerem vyjadřuje nutnou podmínku naší existence ve smyslu výrokové logiky. Na základě znalosti přírodních zákonů lze určit řadu tvrzení typu: Jestliže *A*, pak *B*; kde *A* je výrok o naší existenci, popř. o existenci života založeného na uhlíku, *B* nějaký výrok o vesmíru či o našem místě v něm. *B* je tedy nutnou podmínkou pro *A*; protože *A* je nepochybně splněno, musí být splněno *B*. Podobně jako Hoyle soudil na existenci energetické hladiny, bylo by možné soudit na přibližné hodnoty kosmologických parametrů, i kdyby nebyly známy z pozorování.

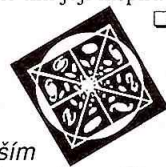
Řekne-li někdo, že v této (tzv. slabé) podobě je antropický princip vlastně samozřejmostí, má pravdu. To ovšem nic nemění na jeho užitečnosti, stejně jako samozřejmost logických tautologií nebrání vyvozovat s jejich pomocí z daných předpokladů užitečné závěry. Kdyby se tyto závěry nepotvrdily, nepochybovali bychom o logice, ale o správnosti našich předpokladů. Obdobně kdyby se nesplnily závěry vyvozené z antropického principu v uvedené slabé verzi, znamenalo by to pouze, že je něco v nepořádku v našich znalostech o přírodě. Antropický princip by se pak osvědčil tím, že by nás na to upozornil. Taková situace už ostatně víckrát nastala: příliš krátké doby pro existenci Slunce či vesmíru, neslučitelné s evolucí života či hvězd, se ukázaly být jen výsledkem naší neznalosti.

Je jistě pozoruhodné, že existence člověka či života vede k mnohým závěrům o vesmíru. Z toho ovšem nikterak nevyplývá významnost člověka či života pro vesmír. Podobně z letokruhů na sekvencích činíme závěry o sluneční činnosti v minulosti, aniž pomýšlíme na to, že stromy jsou nějak důležité pro Slunce anebo že Slunce je tu kvůli stromům.

„Protože výskyt inteligence na Zemi je náhodným výsledkem pouhé shody okolností, plyne z toho, že formy inteligence (či sebeuvědomění) se opravdu vyskytují či vzniknou v různých jiných oblastech vesmíru.“ Úsudek prof. Fokkera má velmi odlišný základ od dříve uvedeného úsudku Hoylova. Nejde o to, že pro vznik inteligence musely být splněny jisté nutné podmínky, ale že sama inteligence vznikla nutně. Jinak řečeno, přijímá se, že přítomnost inteligence je vlastností nejen skutečného světa, ale všech světů možných – nutnost se tedy chápe ve smyslu modální logiky. Z toho ovšem plyne, že podmínky skýtané vesmírem pro vznik inteligence nejsou pouze nutné, ale i postačující.

Řekne-li někdo, že v této (tzv. silné) podobě je antropický princip vlastně vyznáním víry, má pravdu. Tím se neříká, že je to víra zcela bezdůvodná. Vzácnost našeho vesmíru mezi jinými myšlenými vesmíry, v nichž život vzniknout nemůže, volá po vysvětlení – takovým vysvětlením by bylo, že tyto jiné vesmíry ani nejsou možné. V krajním případě si lze představit přeměnu víry ve vědění – mohli bychom dospět k podloženému názoru, že vznik života či inteligence je přírodními zákony zaručen. Pokud však k tomu nedojde, ani neúspěch předpovědi založené na silném antropickém principu by nebyl žádnou výzvou našim vědeckým poznatkům, ale jen naší víře. Nemohl by nás však donutit k opuštění víry. I kdybychom se např. s jistotou dověděli, že jsme ve vesmíru sami, mohli bychom si to vyloužit tak, že patrně naše existence není pouhou nahodilostí (možná i z důvodů, které přesahují kompetenci přírodních věd).

Přičítáme-li silnou verzi antropického principu spíše víře než vědě, nepopíráme tím její inspirativnost. Bez této víry by byl sotva uskutečnitelný projekt SETI. □



Doc. Jan Novotný, narozen 1944. Působí na katedře obecné fyziky na přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity v Brně. Zabývá se především obecnou teorií relativity – zejména exaktními řešeními Einsteinových rovnic, problematikou variačních principů a zákonů zachování a souvislostmi mezi geometrií a fyzikou. Zajímá se též o filozofické problémy související s přírodními vědami. V nedávné době publikoval významný článek *Můžeme považovat kosmologický červený posuv za případ Dopplerova jevu? (Can the Cosmological Red Shift be Treated as a Doppler Effect?, Acta Polytechnica ČVUT, No. 2, 1993).* □

Bud' jsme ve vesmíru sami, anebo nejsme;  
v každém případě je to deprimující.  
Lee DuBridge



## Vlašimské patálie

„Když jsem nedávno viděla rodinku, jak vedle hvězdárny na trávníku o víkendu kempuje, byla jsem v šoku. To je naše hvězdárna, říkali mi rodiče, kdykoli jsme šli kolem. Naše děti však už ani nebudou vědět, že ve Vlašimi vůbec nějaká hvězdárna byla“ (učitelka jedné z vlašimských škol). „Můj osobní názor je, že hvězdárna má patřit městu, které si může způsob jejího využití usměrňovat podle vlastních představ. Vlašimská radnice se od počátku měla snažit, aby ji získala jakýmkoli způsobem, ať už dohodou nebo soudní cestou. Já osobně bych za hvězdárnu bojoval“ (Ing. Václav Šimůnek, přednosta Okresního úřadu v Benešově). „My tady dál nikomu platit koníčka nebudeme.“ (Josef Staněk, Stanislav Beníček, přednosta a tajemník Podnikové odborové rady Sellier & Bellot Vlašim) „Celou situaci považují za ostudnou a můj osobní názor je, že hvězdárna by měla sloužit veřejnosti, což se v režii odborářů nepodařilo.“ (Ing. Josef Trnka, generální ředitel a.s. Sellier & Bellot). „Je to odborářský hyenismus. Do mé staré duše vnesli hnus.“ (Jan Zajíc, zakladatel a dlouholetý ředitel vlašimské hvězdárny). „Můžete si tady dělat vědu, ale za peníze. A to bez pardónu!“ (Ing. Václav Hlaváček, současný nájemce objektu a pozemku vlašimské hvězdárny, podnikatel s podlahovým topením).

Z výše uvedených výroků je zřejmé, o co v následujících řádcích půjde. Zkrátka o to, jak je někdy těžké bojovat za dobrou věc. Vezměme ale všechno po pořádku.

V roce 1958 přichází dnes 83letý Jan Zajíc s myšlenkou postavit ve Vlašimi hvězdárnu. Ušlechtilému záměru jsou nakloněni představitelé města i místní zbrojovky a tak je v květnu 1961 za velké slávy hvězdárna otevřena. Socialismu vlastní nepořádek však přispívá k tomu, že za 30 let nikdo neví, čím vlastně hvězdárna je. Byla postavena z prostředků města v akci Z na pozemku odborů. V roce 1980 „papírově“ předává MěstNV budovu hvězdárny odborům. Samotné hvězdárny jako by se změna netýkala. Dál na ni docházejí nadšenci, kteří ať již z pouhé zvědavosti, z touhy po seberealizaci či opravdovém poznání zakreslují sluneční skvrny, sledují meteorologické prvky, provádějí návštěvníky, přednášejí pro školy, pořádají semináře, ale i udržují hvězdárnu v provozuschopném stavu, rekonstruují stavební buňku, neboť původní budova se již stává těsnou, instalují přijímač atmosferik, připravují do provozu sluneční radiointerferometr... Vše z pouhého entuziasmu, bez nároku na odměnu, často za své finanční prostředky. Náhle přichází listopadový převrat (1989) a s ním i nové podmínky pro podobné aktivity. Konečně, teprve teď se to bude pracovat! Po jejich, bez politického dozoru. Avšak chyba lávky. S novými politickými podmínkami přicházejí i noví představitelé odborů Sellier & Bellot, nová radnice a tím i nové zájmy. V polovině roku 1991 je ve vzduchu cítit cosi nezdravého. Nad hvězdárnou se stahují ekonomická mračna, prosakují první zprávy o tom, že by se snad měla hvězdárna prodat. Hvězdáři nelení, zakládají občanské sdružení a s vervou se pouštějí do shánění finančních prostředků na provoz hvězdárny. Ještě netuší, jak tvrdě narazí. Kolotoč kolem pronájmu či případného prodeje hvězdárny je totiž odboráři již tiše roztočen a zastavit ho bude velmi obtížné. Koncem roku se hvězdáři s naivní důvěrou obracejí na představitele města se žádostí o pomoc. Zjistili totiž, že převodní smlouva z roku 1980 není platná a že tedy budova hvězdárny patří městu. Avšak odezva města žádná. V únoru 1992 jsou hvězdáři pozváni na odborářský kobereček a postaveni před hotovou věc: „Bud' si celou hvězdárnu i s vybavením za 80 tisíc korun ročně pronajmete, nebo ji pronajmete někomu jinému.“ Hvězdáři alespoň doufají, že by se mohli s budoucím nájemcem domluvit, jeho jméno je však tajeno. Město dál zaujímá pozici mrtvého brouka. Zoufalé volání o pomoc naráží na starostovu neschopnost cokoli rozhodnout, navíc je evidentní i tlak ze strany odborů. Radnici jsou předkládána nepravdivá fakta o ekonomické stránce provozu hvězdárny, navíc je ubezpečována, že hvězdářská činnost bude za-

chována v plném rozsahu. Na dotaz, jakou bude nájemce na hvězdárně vykonávat činnost, odboráři demagogicky tvrdí, že je to *hospodářské tajemství*... Formulace v nájemní smlouvě, kterou se hvězdářům podařilo získat, nepokrytě naznačují, že odbory chtějí z hvězdárny vyždímat co se dá, bez ohledu na to, že třeba i zanikne.

Následuje petice občanů města za zachování hvězdárny, radnice i odbory dostávají dopisy od představitelů československé astronomie, probíhá kampaň v místním i okresním tisku. Vše nadarmo. Město i odbory mlčí, jen hvězdáři burčují. Zanedlouho přicházejí odbory s tvrzením, které už nikoho nenechá na pochybách, jaké úmysly s hvězdárnou mají: „Případný nájemce nebude hvězdářskou činnost zajišťovat se členy Vlašimské astronomické společnosti!“ Je nutné ze hry o hvězdárnu vyřadit hvězdáře, aby bylo volné pole působnosti. Členy Vlašimské astronomické společnosti jsou až na jednoho hvězdáři. Ten jeden v příštím roce sehraje svou roli velmi dokonale. Od poloviny 80. let je agentem Státní bezpečnosti (reg. č. 39899, krycí jméno Ferda) a všem je jasné, proč byly policejní i politické orgány okresu tak dokonale informovány o vlašimských seminářích *O meziních otázkách astronomie*. Svoje umění nezapře ani v nové době a odborářům i městským radním velmi obratně předhazuje lži o rozkrádání inventáře na hvězdárně, o snaze astronomické společnosti hvězdárnu bezúplatně získat a posléze ji prodat. Jeho jedovaté sémě samozřejmě padá na úrodnou půdu a tak je nájemci V. Hlaváčkovi doporučen jako jediný, který je schopen zajistit hvězdářskou činnost. „V této fázi je to tak, že už jste navíc,“ odbývá hvězdáře předseda odborářů Josef Staněk. Jeho tajemník Stanislav Beníček, bývalý lektor ideově-politické výchovy při 9. ZO KSČ Blanických strojřmen, mu s ironičnou úsměvem sekunduje. Hvězdáři se obracejí na městské zastupitelstvo a to v červnu 1992 schvaluje usnesení, ve kterém vyjadřuje nesouhlas s pronájmem či prodejem hvězdárny pro podnikatelské účely a žádá orgány odborů, aby hvězdárnu vrátily zpět městu. Reakce odborů je nulová. Koncem června zmíněný komunistický lektor vymění zámeček od hvězdárny a 1. července je zahájen pronájem. Nájemce hvězdárny a majitel soukromé firmy s podlahovým topením V. Hlaváček si zve hvězdáře na „svoji“ hvězdárnu a oznamuje jim: „Můžete si tady dělat vědu, ale za peníze. A to bez pardónu!“ Následně hvězdářům nabízí, že jim na hvězdárně umožní přístup, ale s paradoxní podmínkou, že z ní odvezou všechny své věci, včetně přijímače atmosferik a interferometru. Během svého nájmu uspořádal pan nájemce jedinou přednášku, na které byl autor tohoto článku přítomen a obrazem kdysi útulné hvězdárny zděšen. Část dětí seděla v nevytopeném sále (rozuměj v luxusní kanceláři pana podnikatele) na zemi, část stála a byl jim promítnut film na videu. Poté se v kopuli (rozuměj ve skladu) od přednášejícího agenta dozvěděli snůšku astronomických nesmyslů. Dílna a zrekonstruovaná stavební buňka slouží též jako sklad. Z veškerého bohatého vybavení vlašimské hvězdárny v ní zůstal jen hlavní dalekohled, kopule je paradoxně otočená směrem do města. Pozemek hlídá vlčák... Během léta a podzimu se ve Vlašimi vystřídaly snad všechny noviny, televizi a Radiožurnál nevyjímaje. Hvězdáři intervenovali i u předsedy Českomoravské komory odborových svazů VI. Petruše, ten však zůstal u pouhých slibů. Dokonce se obracejí na Generální prokuraturu se žádostí o přešetření. Ta doporučuje věc předat soudu s tím, že úspěch by měl být stoprocentní. Městský právník se starostou však paradoxně vyjádření GP odmítají. Město prý nemůže jít do sporu, který je jasně prohrán. Zdá se, že problém vlašimské hvězdárny nemá konec. Město nakonec alibisticky přistoupilo na následující řešení: podá na odbory žalobu o určení vlastnictví ke hvězdárně, ovšem s podmínkou, že soudní výlohy zaplatí hvězdáři ze své kapsy. Že se vám na tomto řešení něco nezdá? Ale jděte, po přečtení výše uvedeného na tom přece není nic nenormálního!

□

Jan Urban



## 35 rokov Astronomického úseku PKO Bratislava

Snahy o popularizáciu astronómie v Bratislave vyvíjali už členovia Štefánikovej astronomickkej spoločnosti slovenskej, ktorá tu vznikla v roku 1936. Prvé stále astronomické pracovisko s osvetovým poslaním v Bratislave začalo však písať riadky svojej existencie až **1. mája 1958** pod menom **Astronomický úsek PKO Bratislava**. Na začiatku svojej činnosti mal AÚ v areáli PKO na nábreží mohutného toku Dunaja, v krásnom prostredí bohatej kvetinovej výsadby a fontán, priestranstvo 19x20 m, nazývané často Astronomický kútik alebo tiež Astronomické lektórium. Postupne sa tu sústreďoval potrebný inventár i ten, ktorý slúžil už bývalej Štefánikovej astronomickkej spoločnosti slovenskej i v astronomickom krúžku pri MDKO, ktorý taktiež prešiel pod AÚ PKO. 11. novembra 1962 tu pribudla i pozorovateľňa. No začiatkom roka 1971 bolo potrebné toto priestranstvo uvoľniť pre novostavbu jedného z výstavných pavilónov Incheby. Inštalovanie novej pozorovateľne sa i napriek trvalým snahám dodnes nepodarilo zrealizovať; jedinou pozorovacou možnosťou, ktorú AÚ aj v súčasnosti má, je pozorovanie prenosnými ďalekohľadmi. Obyvatelia Bratislavy však prejavovali o činnosť Astronomického úseku PKO hneď od počiatku značný záujem, ktorý zotráva v menšej či väčšej intenzite, samozrejme v závislosti od diania vo vývoji samotnej astronómie. Sumarizáciou číselných údajov o činnosti dospejeme ku slušným číslam: **AÚ PKO v Bratislave uskutočnil počas 35 rokov činnosti 11 811 podujatí, ktoré navštívilo**

**908 800 ľudí** – prevážne obyvatelov Bratislavy, ale podľa kroniky i záujemcov z rôznych kútov celého sveta.

Počas 35 rokov svojej činnosti AÚ PKO využíval viaceré formy popularizácie astronomických poznatkov s cieľom čo najlepšie a najrýchlejšie informovať verejnosť o nových objavoch a pokrokoch vedy, vždy i so snahou dopriať návštevníkom pohľad ďalekohľadom na všetky dostupné objekty a javy na oblohe. Úspešnými po dlhé roky sú astronomické pozorovania pre verejnosť, odborné pozorovania pre vážnejších záujemcov, verejné prednášky, besedy, cykly prednášok, audiovizuálne pásma, exkurzie školskej mládeže, astronomických i iných prírodovedne zameraných krúžkov, spojené s prednáškou pri ďalekohľade či pri výstave, v poslednom období i za pomoci veľkoplošnej projekcie výstupu z počítača. Nemožno nespomenúť taktiež niektoré atraktívne podujatia a pozorovania ako: pozorovania zaujímavých objektov a javov (zatmenia Slnka a Mesiaca, 4 prechody Merkúra pred diskom Slnka, jeden prechod Venuše, pozorovania komét,...), semináre *Človek a vesmír (1988)*, *Astronómia na Slovensku I a II (1989, 1990)*, v spolupráci konferencia s medzinárodnou účasťou *Vyučovanie a popularizácia astronómie (1989)*. Od r. 1985 každoročne i podujatia na lodi, plávajúcej po Dunaji – spojené s prednáškami a pozorovaniami večernej oblohy. Mimoriadne úspešnou bola akcia *Lietadlom za Halleyho kométou* (26. II. 1986), vďaka ktorej sa o malom AÚ PKO v Bratislave mali možnosť dozvedieť nielen



v celej republike (tlač, rozhlas, TV), ale krátko reportáž z tohto podujatia preberalo viac než 30 televíznych spoločností z celého sveta, vrátane Japonska. Boli to i astronomické výstavy: k 500. výročiu narodenia M. Koperníka, ku významným výročiam pokrokov kozmonautiky, výročiam činnosti nášho pracoviska, *100 rokov Alberta Einsteina*, *Vývoj astronómie*, *Človek a vesmír I až III*, *Astronómia na Slovensku I a II*, *M. R. Štefánik*, *Kométa Halley*, *Vesmír očami detí*, *Svet komét*, *Vesmír blízky i ďaleký*, ktoré tiež ako putovné výstavy AÚ PKO zapožičiaval iným organizáciám.

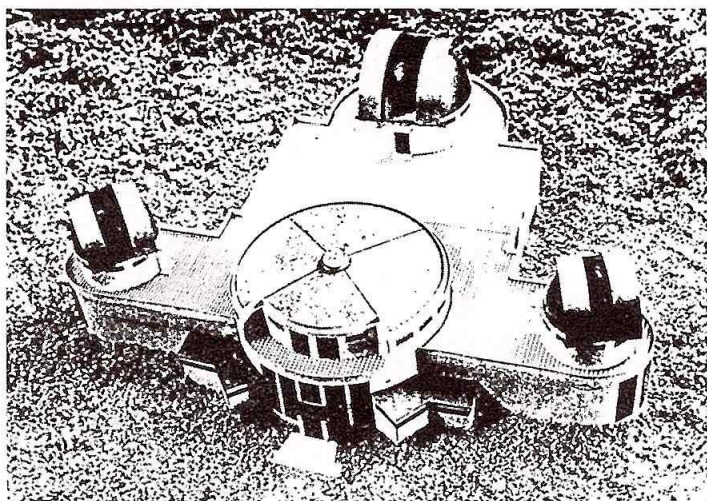
Astronomický úsek PKO poskytuje sústavnú pomoc školám pri výuke astronómie a príbuzných prírodných vied; astronomickým krúžkom pri ich zakladaní, prístrojovom a metodickom vybavovaní, vedení i činnosti na celom území Bratislavy. Vydáva a zabezpečuje rôzne materiály pre potreby astronómov amatérov. V rokoch 1978 až 1992 pravidelne vychádzali *Správy AÚ PKO Bratislava*; od r. 1985 každoročne vydáva dnes už známy *Astrokalendár*. Vážnejší záujemci o astronómiu pracujú v astronomických krúžkoch pri AÚ PKO, kde si osvojujú, rozširujú a prehľbujú ako teoretické, tak i praktické znalosti. AÚ zabezpečuje pre členov krúžkov i pozorovania mimo Bratislavy, exkurzie do lepšie vybavených našich hviezdární, planetárií a astronomických pracovísk, od r. 1989 i do iných štátov (Maďarsko, Rakúsko, Nemecko, Francúzsko, Rusko, Fínsko). Od roku 1981 AÚ PKO každoročne poriada i letnú pozorovateľskú expedíciu. Počas svojej existencie usporiadal AÚ PKO niekoľko celomestských ve-

domostných súťaží pre astronómov amatérov, výhercovia ktorých prezentovali Bratislavu na celoslovenských súťažiach. Pre mnohých, ktorí navštevovali astronomický krúžok pri AÚ PKO, sa stala astronómia, fyzika, matematika či príbuzná vedná disciplína nielen koníčkikom, ale aj životným povoláním.

Od r. 1986 AÚ PKO organizuje na území Bratislavy i krajské kolo celoslovenskej astronomicko – výtvarnej súťaže pre deti *Vesmír očami detí*. V r. 1992 tiež krajské kolo literárnej súťaže pre mládež, vypísanej OSN ku Medzinárodnému roku kozmického priestoru. Pri AÚ PKO od januára 1991 pracuje i Sci-fi klub, ktorého činnosť je doplnkom pre rozvíjanie tvorivých a invenčných schopností, hlavne mladších vekových skupín.

Astronomický úsek PKO v Bratislave má za sebou 35 rokov nepretržitej existencie a činnosti, každodennej mravenčej práce i práce plnej vzrušujúcich okamžikov. Po celý čas AÚ PKO, obsadený jedným – maximálne tromi internými pracovníkmi, sa snaží aspoň čiastočne nahradiť popularizačnú činnosť hviezdárne a planetária – zariadenia, chýbajúceho v Bratislave v minulosti, nevybudovaného a zatiaľ žiaľ ani nepodchyteného v žiadnom reálnom pláne výstavby Bratislavy, hlavného mesta Slovenskej republiky, dokonca dodnes, hoci astronómia sa dostala už i do učebníc pre tých najmenších a počet obyvateľov mesta značne vzrástol. Po celý čas existencie AÚ PKO vyhľadávajú záujemci jeho podujatia, za jasného počasia hlavne ďalekohľady, aby v príjemnom prostredí hlbším pohľadom do kozmu sa povzniesli a získali zároveň reálnejšie predstavy o vesmíre, v ktorom žijeme. Nepíše sa tu história, lebo 35 rokov vzhľadom na charakter práce na tomto úseku je len krátkou dobou. Spätný pohľad na vykonanú prácu na poli popularizácie astronómie pre Bratislavu je len informatívneho rázu, zároveň nech je ale vyjadrením vďaka môjmu predchodcovi p. Kornelovi Bézayovi, všetkým interným a externým spolupracovníkom, hosťujúcim kolegom astronómom, ktorí mnohí i viackrát v PKO prednášali, ako i každému, kto v niečom našej práci a snahám pomohol.

□ Katarína Maštenová



▲ Štúdiá Štefánikovej ľudovej hviezdárne a Štefánikovho múzea v Bratislave.



## ÚKAZY NA OBLOZE

Všechny časové údaje uvádíme v celé rubrice zásadně ve středoevropském čase SEČ, a to i v době platnosti letního času SELČ. Pro jejich vzájemný převod platí  $SELČ = SEČ + 1h$ . Okamžiky východu, průchodu poledníkem a západu Slunce a planet platí pro místo o souřadnicích 15° východní délky a 50° severní šířky. Polohy uvádíme pro 0h dynamického času TDT, což je v rámci uváděné přesnosti shodné s polohami pro 0h světového času UT. Tento okamžik nastává v 1h středoevropského času SEČ.

**SLUNCE** – V březnu se den prodlouží o 1h 52min a polední výška Slunce se zvětší o 8°. Bod západu Slunce se posune o 19° směrem k severu. Právě poledne nastává po celý březen později než poledne střední, časová rovnice je záporná. Postupně se však rozdíl snižuje. 20. III. ve 21h 28min dosáhne astronomická délka Slunce 360° a Slunce vstoupí do znamení Berana. V tomto okamžiku nastává jarní rovnodennost a začíná astronomické jaro.

### Slunce

Východ a západ Slunce, pravé poledne, rektascenze Slunce  $\alpha$ , deklinace Slunce  $\delta$  a azimut západu Slunce A (počítaný od jihu)

den [1994]	východ [h min]	pravé poledne [h min s]	západ [h min]	$\alpha_{1994}$ [h m]	$\delta_{1994}$ [° ']	A [°]
1. III.	6 44	12 12 24	17 42	22 46,8	-7 45	79
5. III.	6 36	12 11 33	17 48	23 01,7	-6 14	82
10. III.	6 25	12 10 21	17 56	23 20,2	-4 17	85
15. III.	6 15	12 09 00	18 04	23 38,6	-2 19	88
20. III.	6 04	12 07 33	18 12	23 56,9	-0 20	91
25. III.	5 53	12 06 03	18 20	0 15,1	+1 38	94
31. III.	5 40	12 04 14	18 30	0 36,9	+3 59	98

**MĚSÍC** – Nov nastává 12. III. v 8h 05min (začíná lunace č. 881), úplněk pak 27. III. ve 12h 10min. Měsíc přiklání k Zemi vlivem librace v šifce do 3. III. svou severní polokouli, od 4. do 17. III. polokouli jižní a od 18. do 30. III. opět severní polokouli. Librace v délce způsobuje, že do 14. III. přiklání Měsíc k Zemi svou západní (z hlediska pozemského pozorovatele) polokouli, od 15. do 28. III. polokouli východní a později opět západní polokouli.

**MERKUR** v březnu pozorovat nemůžeme, přestože 19. III. nastává jeho největší západní elongace. Je však pro pozorování zcela nepříznivá, Merkur se na počátku občanského soumraku nalézá těsně při obzoru. Je to způsobeno nízkým sklonem ekliptiky k východnímu obzoru v ranních hodinách na jaře a zápornou ekliptikální šířkou Merkura. 23. III. je Merkur v odsluní a proto jeho úhlová vzdálenost od Slunce dosahuje v této elongaci značné hodnoty, 27°41'. Merkur se přitom nachází jižně od ekliptiky, protože 13. III. prochází sestupným uzlem. 24. III. nastává konjunkce Merkura se Saturnem.

**VENUŠE** září večer velmi nízko nad západním obzorem. Má jasnost -3,9 mag. Pozorovací podmínky se přitom postupně zlepšují. Začátkem března zapadá Venuše necelou hodinu po západu Slunce, koncem měsíce již více než 1,5 hodiny po Slunci.

**MARS** není v březnu pozorovatelný, protože vychází po celý měsíc o necelou půlhodinu dříve než Slunce.

**JUPITER** lze pozorovat téměř celou noc. Promítá se do souhvězdí Vah. Protože se blíží jeho opozice se Sluncem, jeví zpětný pohyb. Zajímavé je zatmění Jupiterova měsíce Ganymedes 30. III., při kterém můžeme sledovat jak vstup, tak i výstup tohoto největšího měsíce ve sluneční soustavě z Jupiterova stínu.

**SATURN** v březnu nespátříme, protože jeho konjunkce se Sluncem nastala 21. II.

**URAN** se pohybuje přímo souhvězdím Střelce. Vychází v ranních hodinách.

**NEPTUN** putuje také přímým pohybem souhvězdím Střelce v blízkosti Urana. Obě planety vycházejí v březnu 2 až 2,5 hodiny před Sluncem a proto s jejich vyhledáním raději počkáme na další měsíce, kdy budou od Slunce více úhlově vzdáleny.

**PLUTO** se promítá do souhvězdí Vah. 4. III. je v zastávce a poté se pohybuje zpětně. Vychází před půlnocí. Malá jasnost +13,7 mag předurčuje tuto planetu hlavně k pokusům o fotografické zachycení většími přístroji.

### Planetky

den (1994)	$\alpha_{1994}$ [h m]	$\delta_{1994}$ [° ']	$\Delta$ [AU]	m [mag]
<b>(1) Ceres</b>				
2. III.	2 29,4	+10 38	3,19	8,1
12. III.	2 42,2	+12 07	3,28	8,2
22. III.	2 55,9	+13 35	3,38	8,2
<b>(3) Juno</b>				
2. III.	14 12,0	-4 54	2,41	10,0
12. III.	14 09,5	-3 50	2,32	9,9
22. III.	14 04,8	-2 38	2,26	9,8
<b>(10) Hygiea</b>				
4. III.	13 13,2	-13 37		10,0
9. III.	13 11,2	-13 32	1,98	9,9
14. III.	13 08,7	-13 25		9,8
19. III.	13 05,8	-13 13	1,91	9,7
24. III.	13 02,4	-12 58		9,5
29. III.	12 58,8	-12 39	1,86	9,4

V tabulce značí  $\alpha$  rektascenzi,  $\delta$  deklinaci,  $\Delta$  vzdálenost od Země a m jasnost.

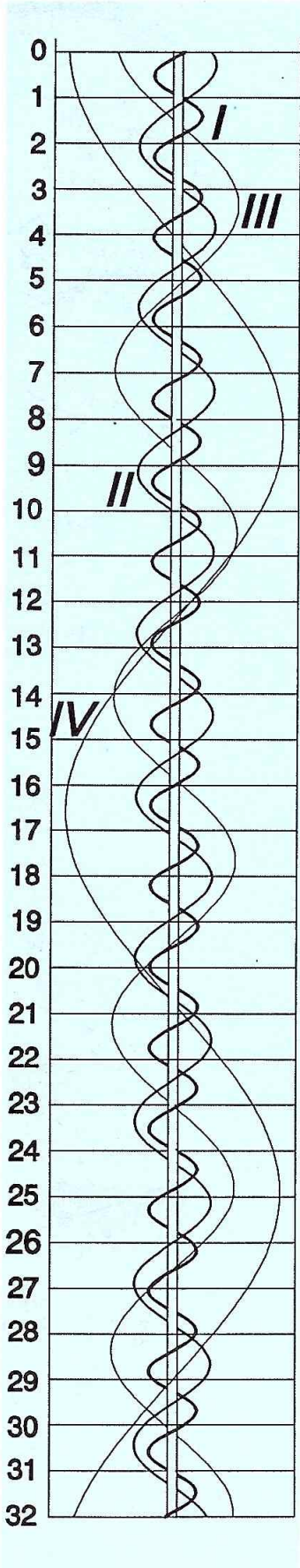
### Minima zákrytových proměnných hvězd – březen 1994

den	ráno	večer
1.	-	-
2.	-	RZ Cas 22,6h
3.	-	TX UMa 23,3h
4.	U Cep 2,3h; RZ Cas 3,3h	Al Dra 21,8h
5.	-	-
6.	Al Dra 2,6h	-
7.	TX UMa 0,8h; TV Cas 1,5h	RW Tau 20,1h
8.	IZ Per 0,0h	TV Cas 21,0h; RZ Cas 22,0h
9.	U Cep 2,0h; $\beta$ Per 3,9h	-
10.	TX UMa 2,3h; RZ Cas 2,7h; TW Dra 3,3h	Al Dra 21,7h
11.	-	-
12.	$\beta$ Per 0,7h; Al Dra 2,5h	TW Dra 22,7h
13.	TX UMa 3,9h	-
14.	U Cep 1,6h	RZ Cas 21,4h; $\beta$ Per 21,5h
15.	-	-
16.	RZ Cas 2,1h; TV Cas 3,0h; TX UMa 5,4h	Al Dra 21,6h
17.	-	TV Cas 22,5h
18.	Al Dra 2,3h	RW Tau 21,9h
19.	U Cep 1,3h; IZ Per 1,5h	-
20.	-	RZ Cas 20,9h
21.	-	-
22.	RZ Cas 1,5h	IZ Per 18,0h; Al Dra 21,4h
23.	-	-
24.	U Cep 1,0h; Al Dra 2,2h; TW Dra 4,2h	-
25.	TV Cas 4,5h	-
26.	-	RZ Cas 20,3h; TW Dra 23,5h
27.	TV Cas 0,0h	-
28.	RZ Cas 1,0h	TV Cas 19,5h; Al Dra 21,3h
29.	U Cep 0,6h	-
30.	Al Dra 2,0h; IZ Per 3,0h	-
31.	-	-

### Maxima jasných cefeid – březen 1994

den	ráno	večer
7. III.	RT Aur 0,4h	-
10. III.	$\delta$ Cep 1,8h	-
18. III.	RT Aur 4,9h	-
20. III.	-	$\delta$ Cep 19,4h
21. III.	-	RT Aur 22,3h
26. III.	$\delta$ Cep 4,2h	-





### Zatmění Jupiterových měsíců

den (1994)	čas [h min]	měsíc	jev
6. III.	5 18	Io	vstup
7. III.	23 46	Io	vstup
15. III.	1 39	Io	vstup
17. III.	1 25	Europa	vstup
22. III.	3 32	Io	vstup
22. III.	23 00	Ganymed	výstup
24. III.	4 00	Europa	vstup
29. III.	5 26	Io	vstup
30. III.	0 45	Ganymed	vstup
30. III.	2 57	Ganymed	výstup
30. III.	23 54	Io	vstup



**KOMETY** – V březnu projde přísluním periodická kometa **P/Maury** (průchod přísluním 19. III.). Byla objevena při minulém návratu v roce 1985. Jde však o slabou kometu, jejíž jasnost by neměla přesáhnout 16 mag.



**METEORY** – V březnu jsou v činnosti pouze slabé meteorické roje Virginid a η-Virginid s frekvencí pouhých několika meteorů za hodinu. Oba roje jsou v činnosti po celý měsíc.



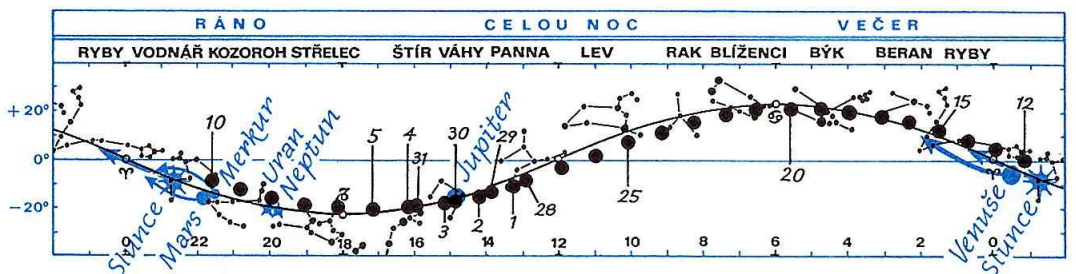
**PLANETKY a PROMĚNNÉ HVĚZDY** – viz tabulky na předcházející straně.

Vladimír Novotný

### Planety

den 1994	$\alpha_{1994}$ [h m]	$\delta_{1994}$ [° ']	$\Delta$ [AU]	d ["]	f	m [mag]	východ [h min]	průchod [h min]	západ [h min]
<b>Merkur</b>									
2. III.	21 38,9	-11 27	0,678	10,0	0,18	+1,5	5 52	10 59	16 04
7. III.	21 38,7	-12 40	0,740	9,0	0,30	+0,8	5 39	10 40	15 40
12. III.	21 48,0	-13 02	0,812	8,2	0,41	+0,5	5 30	10 30	15 29
17. III.	22 03,9	-12 37	0,887	7,6	0,51	+0,3	5 25	10 26	15 29
22. III.	22 24,4	-11 30	0,960	7,0	0,58	+0,2	5 20	10 28	15 36
27. III.	22 48,1	-9 45	1,031	6,6	0,65	+0,1	5 15	10 32	15 50
<b>Venuše</b>									
2. III.	23 31,9	-4 32	1,676	10,0	0,98	-3,9	7 11	12 54	18 28
12. III.	0 17,4	+0 34	1,657	10,0	0,98	-3,9	6 53	13 00	19 08
22. III.	1 02,8	+5 41	1,633	10,2	0,96	-3,9	6 34	13 06	19 39
<b>Mars</b>									
2. III.	21 53,4	-14 00	2,319	4,0	0,99	+1,2	6 20	11 15	16 10
12. III.	22 23,6	-11 14	2,299	4,0	0,99	+1,2	5 57	11 06	16 15
22. III.	22 53,2	-8 18	2,279	4,2	0,98	+1,2	5 32	10 56	16 20
<b>Jupiter</b>									
2. III.	14 50,3	-14 59	4,923	37,4		-2,3	23 19	4 12	9 00
12. III.	14 49,6	-14 54	4,784	38,4		-2,3	22 38	3 31	8 21
22. III.	14 47,6	-14 43	4,662	39,7		-2,4	21 56	2 50	7 40
<b>Saturn</b>									
2. III.	22 25,1	-11 26	10,745	13,8		+0,9	6 38	11 45	16 53
12. III.	22 29,7	-11 01	10,711	13,8		+1,0	6 01	11 11	16 20
22. III.	22 34,1	-10 36	10,652	13,8		+1,0	5 24	10 36	15 47
<b>Uran</b>									
2. III.	19 47,7	-21 37	20,315	3,4		+5,8	4 57	9 08	13 19
22. III.	19 51,0	-21 29	20,039	3,4		+5,8	3 41	7 53	12 05
<b>Neptun</b>									
2. III.	19 37,0	-20 57	30,826	2,2		+8,0	4 43	8 58	13 12
22. III.	19 39,0	-20 52	30,536	2,2		+8,0	3 25	7 41	11 56
<b>Pluto</b>									
2. III.	15 55,8	-5 56	29,536			+13,7	23 39	5 17	10 51
22. III.	15 55,5	-5 47	29,232			+13,7	22 19	3 58	9 33

V tabulce značí  $\alpha$  rektascenzi,  $\delta$  deklinaci,  $\Delta$  vzdálenost od Země, d průměr kotoučku planety, f fáze a m jasnost.



▲ Grafické znázornění poloh čtyř nejjasnějších měsíců Jupitera (I – Io, II – Europa, III – Ganymed, IV – Callisto). (graf – Jan Vondrák)

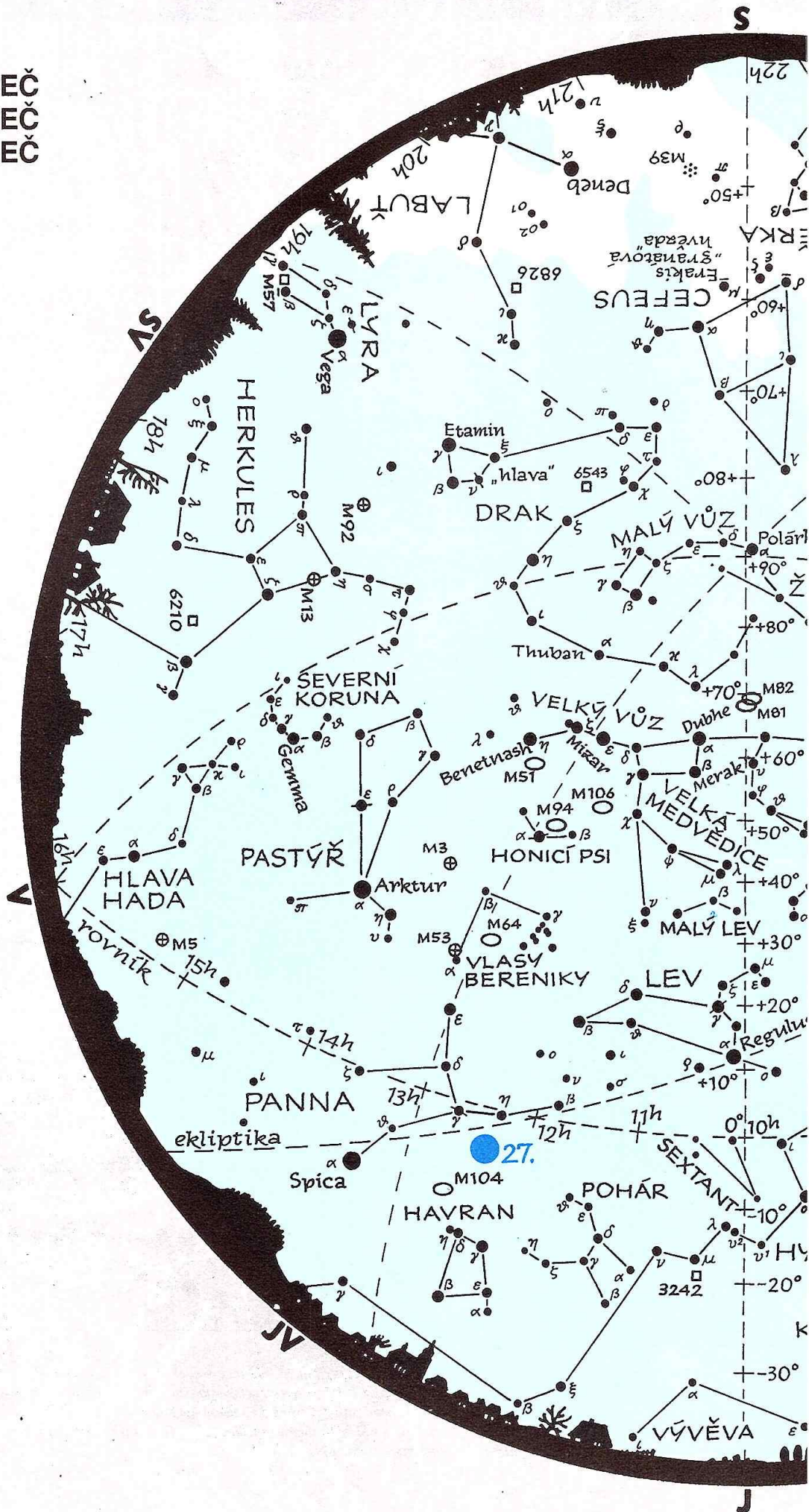
▲ Mapa ekliptiky – Polohy planet a Slunce v souhvězdích zvířetníku během března 1994. Značka Slunce a kotoučky planet odpovídají poloze I. III., u těles s většími pohyby mezi hvězdami určuje šipka zdánlivý pohyb do 31. III. Merkur je sice zakreslen, březnová západní elongace však není vhodná k pozorování. Černé kotoučky značí polohy Měsíce každý den v 0h TT, čísla u poloh Měsíce znamenají data. Nahoře uvádíme dobu viditelnosti objektů. Na spodním okraji mapky je stupnice rektascenze, na svislé ose deklinace. (mapka – Pavel Přithoda)



1. III. 23h 30min SEČ  
 15. III. 22h 30min SEČ  
 31. III. 21h 30min SEČ

**ZNAČKY NA MAPCE**

	hvězdné velikosti (magnitudy)
	0.
	1.
	2.
	3.
	4.
	5.
	dvojhvězda
	proměnná hvězda
	planeta
	Měsíc v první čtvrti
	Měsíc v úplňku
	Mléčná dráha
	hvězdokupa otevřená
	hvězdokupa kulová
	mlhovina
	galaxie





Říše hvězd



1/1993

s. 1 – 24

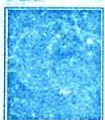
Říše hvězd



2/1993

s. 25 – 48

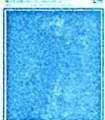
Říše hvězd



3/1993

s. 49 – 72

Říše hvězd



4/1993

s. 73 – 96

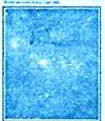
Říše hvězd



5/1993

s. 97 – 120

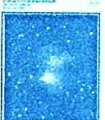
Říše hvězd



6/1993

s. 121 – 144

Říše hvězd



7–8/1993

s. 145 – 192

Říše hvězd



9/1993

s. 193 – 216

# OBSAH

(The Realm of Stars – Index to Volume 74/1993)

## Články

(Titles)

Astronomové bijí na poplach, *Vetešník M.*, 29  
Co skrývají planety Chiron a Pholus, *Vanýsek V.*, 30  
Čas, *Kleczek J.*, 4  
Globální oteplení očima hvězdáře, *Hollan J.*, 172  
Jak vzniká a na čem závisí vznik aktivní oblasti na Slunci, *Bumba V.*, 64  
Kosmonautika v roce 1992, *Grün M.*, 101  
Na pomoc cestovatelům za zatměním Slunce do Maroka, *Vondrák J.*, 210  
Perseidy a návrat periodické komety Swift–Tuttle, *Znojil V.*, 8  
Poznámka o antropickém principu, *Novotný J.*, 271  
Raná stadia vývoje rojů a Perseidy, *Znojil V.*, 247  
Rozpadlá kometa P/Shoemaker–Levy 9 satelitem Jupitera, *Vanýsek V.*, 224

Růže ve větru, *Plavec M.*, 244  
Úvahy o antropickém principu a o mimozemském životě, *Fokker A. D.*, 267  
Velikonoce a skutečné datum ukřižování Ježíše Krista, *Šuráň J.*, 78  
Velký ničitel ve středu Galaxie aneb když jedna černá díra, proč ne čtyřicet tisíc?, *Plavec M. J.*, 128  
Vizuální pozorování Slunce v roce 1992, *Schmied L.*, 136  
Žeň objevů 1992, *Grygar J.*  
1. Planety sluneční soustavy, 124  
2. Meziplanetární hmota, 148  
3. Slunce, 152  
4. Vznik a raný vývoj hvězd, 153  
5. Proměnné hvězdy, 153  
6. Neutronové hvězdy, 156

7. Naše Galaxie, 157  
8. Cizí galaxie a kvasary, 158  
9. Kosmologie a částicová fyzika, 196  
10. Obecná teorie relativity, černé díry, 198  
11. Život na Zemi a mimozemské civilizace, 200  
12. Přístroje, 232  
13. Astronomie a společnost, 256  
Žiarením riadená kozmológia, *Zverko J.*, 208  
50 let Astronomického ústavu SAV, 219  
Tradice tatranských vědeckých setkání, *Kopecký M.*, 223  
Učednická léta v Tatrách, *Grygar J.*, 222  
Vzpomínka na Skalnaté Pleso a dr. Bečváře, *Plavec M. J.*, 221  
50 rokov Astronomického ústavu SAV, *Rušíň V.*, 219

## Autorský rejstřík

(Authors index)

**Vysvětlivky:** Č ... Článek, N ... Novinky z astronomie, Ú ... Noční obloha – úkazy na obloze, OVV ... Noční obloha – objekty vzdáleného vesmíru, ZE ... Zeptali jsme se, HP ... Hvězdárny, planetária, astronomické kluby, Z ... Začínajícím hvězdářům, ČAS ... Česká astronomická společnost, S ... Společenská kronika, D ... Redakci došlo, KČ ... Knihy, časopisy, software (názvy článků odpovídají názvům recenzovaných resp. anotovaných titulů), PR ... Prošlo se ve vesmíru, P ... Přečetli jsme pro vás, PS ... Psalo se..., O ... Odchytky časových signálů.

*Biskup P.*: Kosmos, P, 48  
*Bouška J.*: Astronomická příručka (Wolf a kol.), KČ, 238  
*Bumba V.*: Jak vzniká a na čem závisí vznik aktivní oblasti na Slunci, Č, 64  
*Bura M.*: Hvězdárna také v Havířově, HP, 184  
*Dědouch A.*: 24. seminář o výzkumu proměnných hvězd, HP, 114  
*Eliáš M.*: Tajemné vltaviny (Bouška V.), KČ, 214  
*Eliáš M.*: Nový typ impaktních kráterů na Zemi, N, 183  
*Fokker A. D.*: Úvahy o antropickém principu a o mimozemském životě, Č, 267  
*Grün M.*: Knižní žeň 1992, KČ, 186  
*Grün M.*: Kosmonautika v roce 1992, Č, 101  
*Grün M.*: Přátelé astronomie, pomozme síl, ZE, 258  
*Grün M.*: Znovu k Marsu, N, 100  
*Grün M.*: UFO: Důkazy, dokumentace (Hesemann M.), KČ, 94  
*Grün M.*: UFO: Kontakty (Hesemann M.), KČ, 94  
*Grygar J.*: Astronomie a Pravidla českého pravopisu, D, 146  
*Grygar J.*: Dopad kosmického výzkumu na astronomii, N, 212  
*Grygar J.*: Interdisciplinární Dopplerovo sympozium v Praze, HP, 114  
*Grygar J.*: Jak vznikl svět, D, 50  
*Grygar J.*: Kapitoly ze speciální teorie relativity (Bartuška K.), KČ, 214

*Grygar J.*: Nesouvislosti sluneční činnosti, D, 26  
*Grygar J.*: Rychlost šíření astronomických informací v elektronickém věku, PR, 33  
*Grygar J.*: The Phenomena of Doppler, KČ, 68  
*Grygar J.*: Učednická léta v Tatrách, Č, 222  
*Grygar J.*: Zpráva České astronomické společnosti za rok 1992, ČAS, 40  
*Grygar J.*: Žeň objevů 1992, Č

1. Planety sluneční soustavy, 124
2. Meziplanetární hmota, 148
3. Slunce, 152
4. Vznik a raný vývoj hvězd, 153
5. Proměnné hvězdy, 153
6. Neutronové hvězdy, 156
7. Naše Galaxie, 157
8. Cizí galaxie a kvasary, 158
9. Kosmologie a částicová fyzika, 196
10. Obecná teorie relativity, černé díry, 198
11. Život na Zemi a mimozemské civilizace, 200
12. Přístroje, 232
13. Astronomie a společnost, 256

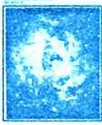
*Grygar J.*: VI. seminář o filozofických otázkách matematiky a fyziky, KČ, 142  
*Hlad O.*: Oslavy 75. výročí založení ČAS, ČAS, 92  
*Hlad O.*: Sympozium o životě a díle Mikuláše Konkoly–Thege, HP, 32  
*Hollan J.*: Globální oteplení očima hvězdáře, Č, 172  
*Kleczek J.*: Čas, Č, 4  
*Kolář J.*: Přípravek pro snadné a přesné ustavení paralaktické montáže přenosného dalekohledu, D, 98  
*Kopecký M.*: Před 10 lety odešel dr. Bohumil Sternberk, S, 72  
*Kopecký M.*: Sir William Herschel a mohutnost 11–letého cyklu č. 5 slunečních skvrn, N, 112  
*Kopecký M.*: Tradice tatranských vědeckých setkání, Č, 223  
*Kotrč, P.*: Kdo, nebo co odpovídá za globál-

ni změnu v klimatu: Lidstvo? Slunce?, N, 123  
*Kotrč P.*: Sluneční erupce a protuberance středem zájmu, N, 181  
*Křivský L.*: Doc. Dr. Josip Kleczek 70 let?, S, 42  
*Lehký M.*: Zánik komety Mueller (1191h<sub>1</sub>), N, 28  
*Lenža L.*: Celkové snímky sluneční fotosféry, HP, 185  
*Loumová R.*: Piše se rok neznámý, P, 24  
*Marková E., Heršálek L.*: Pryč s hvězdáři aneb hvězdárna trnem v oku, HP, 184  
*Maštenová K.*: 35 rokov Astronomického úseku PKO Bratislava, HP, 273  
*März J.*: Třicet let hvězdárny v Karlových Varech, HP, 138  
*Míček I.*: Seminář a setkání členů sekce meziplanetární hmoty, ČAS, 138  
*Novotný J.*: Poznámka o antropickém principu, Č, 271  
*Novotný V.*: Hvězdářská ročenka 1993, KČ, 46  
*Novotný V.*: Noční obloha – Úkazy na obloze, Ú – březen 1993, 10; duben 1993, 34; květen 1993, 52; červen 1993, 58; červenec 1993, 82; srpen 1993, 106; září 1993, 130; říjen 1993, 160; listopad 1993, 166; prosinec 1993, 202; leden 1994, 226; únor 1994, 250; březen 1994, 274  
*Onsorge G.S.*: Nejen chlebem živ je člověk, HP, 32  
*Papoušek J.*: Miroslav Vetešník šedesátníkem, S, 240  
*Petrovičová V.*: Můj pohled na kosmický prostor ..., P, 144  
*Plavec M. J.*: Největší dalekohled světa předčil očekávání, N, 75  
*Plavec M.*: Růže ve větru, Č, 244  
*Plavec M. J.*: Velký ničitel ve středu Galaxie aneb když jedna černá díra, proč ne čtyřicet tisíc?, Č, 128  
*Plavec M. J.*: Vzpomínka na Skalnaté Pleso a dr. Bečváře, Č, 221  
*Plavec M.*: Zemřel Zdeněk Kvíz, S, 264

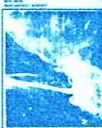




10/1993  
s. 217 – 240



11/1993  
s. 241 – 264



12/1993  
s. 265 – 288

**Pokorný Z.:** Začínajícím hvězdářům, Z První pohled do vesmíru (1. lekce), 18  
Objekty ve vesmíru (2. lekce), 43  
Identifikace objektu na mapě hvězdné oblohy (1. praktikum), 66  
Mapa hvězdné oblohy (2. praktikum), 90  
Pohyb Slunce, Měsíce a planet (3. lekce), 116  
Trajektorie planet (3. praktikum), 140  
Zařízení – zdroj informací o vesmíru (4. lekce), 188  
Přístroje optické a neoptické astronomie (5. lekce), 235  
Rotace Merkuru (4. praktikum), 260  
Zařízení kosmických těles (6. lekce), 283  
**Příhoda P.:** Planetka Toutatis je dvojitá, N, 9  
**Ptáček V.:** Čas musíme znát přesně, O, 24  
**Ptáček V.:** Odchytky časových signálů, O – září 1992, 24; říjen 1992, 42; listopad 1992, 72; leden 1993, 120; únor 1993, 144; březen 1993, 187; duben 1993, 187; květen 1993, 187; červen 1993, 216; červenec 1993, 225; srpen 1993, 264  
**Ptáček V.:** Přestupná sekunda v r. 1993, O, 216  
**Ptáček V.:** Televizní měření času vzdorují času, O, 96  
**Ptáček V.:** Rozhlasový časový signál se osamostatnil, O, 282  
**Rušín V.:** Evoluce vesmíru a přírodní vedy (Krempaský J.), KČ, 118  
**Rušín V.:** Za Jánom Štohlom, S, 120  
**Rušín V.:** 24. JOSO míting v Tatranskej Lomnici, HP, 115  
**Rušín V.:** 50 rokov Astronomického ústavu SAV, Č, 219  
**Rükl A.:** příloha č. 12/1993  
**Schmied L.:** Vizuální pozorování Slunce v roce 1992, Č, 136

**Schuster M.:** Listování ve hvězdných ročenkách, KČ, 22  
**Soldát Z.:** Vzpomínka na Františka Peštu, S, 72  
**Soldát Z.:** 7 kosmických výročí, HP, 33  
**Stařecký T.:** přílohy 12/1993  
**Stařecký T.:** Vážení čtenáři, 74, 146, 288  
**Suchan P.:** Takové podnikání se mi líbí, HP, 17  
**Šykora T.:** 1. zimní úpícká expedice 1992/93, HP, 114  
**Šarounová L.:** Dovolená s dalekohledem, HP, 16  
**Šarounová L.:** Noční obloha – Objekty vzdáleného vesmíru, OVV – březen 1993, 14; duben 1993, 38; květen 1993, 56; červen 1993, 62; červenec 1993, 86; srpen 1993, 110; září 1993, 134; říjen 1993, 164; listopad 1993, 170; prosinec 1993, 206; leden 1994, 230; únor 1994, 254; březen 1994, 278  
**Šilhán J.:** Stelárna astronómia Bezovec 1993, N, 179  
**Šulc M.:** Úskalí definic, D, 242  
**Šuráň J.:** Velikonoce a skutečné datum ukřižování Ježíše Krista, Č, 78  
**Šťastný P.:** Mít peníze není nejdůležitější, HP, 33  
**Tarant Z.:** Využití počítačů IBM PC XT/AT v astronomii, KČ, I – 238, II – 262, III – 286  
**Tirion W.:** In memoriam George Levi, S, 96  
**Urban J.:** Vlašské patálie  
**Vanýsek V.:** Lze použít Bibli k astronomicko–historickým studiím?, D, 122  
**Vanýsek V.:** Co skrývají planety Chiron a Pholus?, Č, 30  
**Vanýsek V., Rükl A.:** In memoriam prof. Zdeněk Kopal, S, 178  
**Vanýsek V.:** Rozpadlá kometa P/Shoemaker – Levy 9 satelitem Jupitera, Č, 224

**Vašků V.:** Deset let do kopce a proti větru – Ebi-cykl 1993, HP, 259  
**Vašků V.:** Sluneční skvrna pouhým okem, N, 51  
**Velfel P.:** Hledání planet a bílí trpaslíci, N, 77  
**Velfel P.:** Hubblův kosmický dalekohled a chemické složení raného vesmíru, N, 113  
**Velfel P.:** Kosmický dalekohled objevuje protoplanetární disky, N, 28  
**Velfel P.:** Kosmický dalekohled pozoruje mladou kompaktní rádiovou galaxii, N, 88  
**Velfel P.:** Kosmický dalekohled zkoumá jádro galaxie M 32, N, 182  
**Velfel P.:** Kulové hvězdokupy v jádru galaxie NGC 1275, N, 77  
**Vetešník M.:** Astronomové bijí na poplach, Č, 29  
**Vnučko J.:** Sluneční dalekohled, D, 194  
**Vondrák J.:** Na pomoc cestovatelům za zatměním Slunce do Maroka, Č, 210  
**Wolf M.:** Fyzika hvězd a vesmíru (Šolc M., Švestka J., Vanýsek V.), KČ, 142  
**Wolf M.:** JihoČAS, KČ, 286  
**Wolf M.:** Práce HaP MK v Brně č. 30: Pozorování zákrytových dvojhvězd 1987–1989, KČ, 142  
**Wolf M.:** Vesmírné miniatury, KČ, 68  
**Zajonc I.:** Jubileum Františka Kozelského, S, 89  
**Znojil V.:** Co dělá a nabízí Sekce meziplanetární hmoty?, ČAS, 280  
**Znojil V.:** Perseidy a návrat periodické komety Swift–Tuttle, Č, 8  
**Znojil V.:** Quo vadis, Česká astronomická společnost?, ČAS, 216  
**Znojil V.:** Raná stadia vývoje rojů a Perseidy, Č, 247  
**Zverko J.:** Žiarením riadená kozmológia, Č, 208  
**Zuklinová V.:** Země ve vesmíru (Grygar J., Kalašová L.), KČ, 118

## Rubriky

### (Departments)

#### Novinky z astronomie (Astronomy News)

Černá díra v galaxii NGC 4261, 88  
Detailní snímek zbytku po výbuchu supernovy, 266  
Dopad kosmického výzkumu na astronomii, 212  
Dvojité jádro aktivní galaxie Markarian 315, 210  
Geminga nejbližší neutronovou hvězdou?, 243  
Hledání planet a bílí trpaslíci, 77  
Hnědí trpaslíci v Plejádách, 100  
Hubblův dalekohled odhaluje zárodky galaxií, 129  
Hubblův dalekohled zkoumá družici Io, 3  
Hubblův kosmický dalekohled a chemické složení raného vesmíru, 113  
Je Proxima skutečně složkou  $\alpha$  Cen?, 100  
Kdo, nebo co odpovídá za globální změnu klimatu: Lidsstvo? Slunce?, 123  
Kosmický běh, 99  
Kosmický dalekohled objevuje protoplanetární disky, 28  
Kosmický dalekohled pozoruje mladou kompaktní rádiovou galaxii, 88  
Kosmický dalekohled zkoumá jádro galaxie M 32, 182  
Kulové hvězdokupy v jádru galaxie NGC 1275, 77  
Let nad Venuši v kině, 218  
Měníci se tvář hvězdy, 70  
Největší dalekohled světa předčil očekávání, 75  
Nový magnetograf pro blízkou infračervenou oblast spektra, 75  
Nový typ impaktních kráterů na Zemi, 183  
Objevna další gravitační čočka, 180  
Ohrozí Perseidy umělé družice?, 112  
Planetka Mrkos, 9  
Planetka Toutatis je dvojitá, 9  
Planetka (4179) Toutatis, 27  
Pozorování konvektivních pohybů na Slunci, 182  
Pozorujte Perseidy 1993!, 112  
Prach sopky Pinatubo v zemské atmosféře, 113  
Projekt FIRST – nová rádiová přehlídka oblohy, 183

Sir William Herschel a mohutnost 11–letého cyklu č. 5 slunečních skvrn, 112  
Sluneční erupce a protuberance středem zájmu, 181  
Sluneční skvrna pouhým okem, 51  
Stelárna astronómia Bezovec 1993, 179  
Tmavý kříž v jádře galaxie M 51, 211  
Úloha atmosférické diferenciální refrakce ve spektrofotometrii, 212  
Unikátní snímek planety Ida, 218  
Vodík v zemském jádru, 112  
Z astronomických cirkulářů  
Kometa P/Ashbrook–Jackson (1992j), 99, 147  
Kometa P/Howell (1992c), 51, 76  
Kometa Mueller (1993p), 243  
Kometa Mueller (1993a), 27, 76, 99, 147, 195  
Kometa P/Schaumasse (1992x), 3, 27, 76  
Kometa P/Schwassmann–Wachmann 1, 3  
Nová kometa Mueller (1993a), 3  
Nová kometa Mueller (1993p), 195  
Nová kometa Shoemaker–Levy (1993e), 51  
Planetka 1993 FN, 123  
Přestupná sekunda, 3  
Rozpad komety P/Shoemaker–Levy 9 (1993e), 99  
Supernova SN 1993 J, 51  
Znovuobjevená kometa P/West–Kohoutek–Ikemura (1993o), 147  
Znovuobjevená kometa P/Whipple (1993n), 147  
Zánik komety Mueller (1991h), 28  
Zatmění Měsíce 9/10. prosince 1992, 3  
Změna v Magellanově projektu, 100  
Znečištění atmosféry bílých trpaslíků, 180  
Znovu k Marsu, 100  
Znovuobjevená kometa P/West–Kohoutek–Ikemura (1993o), 147  
Zpráva z Evropské astronomické společnosti (EAS), 213  
Zpráva Mezinárodní astronomické unie, 129, 213, 266

#### Noční obloha (Night Sky)

##### Úkazy na obloze (Phenomena in the Sky)

– březen 1993, 10  
– duben 1993, 34  
– květen 1993, 52  
– červen 1993, 58  
– červenec 1993, 82  
– srpen 1993, 106  
– září 1993, 130  
– říjen 1993, 160  
– listopad 1993, 166  
– prosinec 1993, 202  
– leden 1994, 226  
– únor 1994, 250  
– březen 1994, 274  
**Objekty vzdáleného vesmíru (Deep–Sky Objects)**  
– březen 1993, 14  
– duben 1993, 38  
– květen 1993, 56  
– červen 1993, 62  
– červenec 1993, 86  
– srpen 1993, 110  
– září 1993, 134  
– říjen 1993, 164  
– listopad 1993, 170  
– prosinec 1993, 206  
– leden 1994, 230  
– únor 1994, 254  
– březen 1994, 278

##### Zeptali jsme se (We asked)

O významu amatérské astronomie, 137  
Přátelé astronomie, pomozte si!, 258

##### Hvězdárny, planetária, astronomické kluby, (Public Observatories – Planetaria – Astronomical Clubs)

Celkové snímky sluneční fotosféry, 185  
Deset let do kopce a proti větru – Ebi-cykl 1993, 259  
Dovolená s dalekohledem, 16  
Hvězdárna také v Havířově, 184  
Interdisciplinární Dopplerovo symposium v Praze, 114  
Mít peníze není nejdůležitější, 33



Nejen chlebem živ je člověk, 32  
Pryč s hvězdáři aneb hvězdárna trnem v oku, 184  
Symposium o životě a díle Mikuláše Konkoly–Thege, 32  
Takové podnikání se mi líbí, 17  
Třicet let hvězdárny v Karlových Varech, 138  
Zasílání pozorování proměnných hvězd k publikaci, 185  
1. zimní úpícká expedice 1992/93, 114  
7 kosmických výročí, 33  
24. JOSO míting v Tatranskej Lomnici, 115  
24. seminář o výzkumu proměnných hvězd, 114  
35 roků Astronomického úseku PKO Bratislava, 273

#### Začínajícím hvězdářům (Astronomy for the Beginners)

První pohled do vesmíru (1. lekce), 18  
Objekty ve vesmíru (2. lekce), 43  
Identifikace objektu na mapě hvězdné oblohy (1. praktikum), 66  
Mapa hvězdné oblohy (2. praktikum), 90  
Pohyb Slunce, Měsíce a planet (3. lekce), 116  
Trajektorie planet (3. praktikum), 140  
Záření – zdroj informací o vesmíru (4. lekce), 188  
Přístroje optické a neoptické astronomie (5. lekce), 235  
Rotace Merkuru (4. praktikum), 260  
Záření kosmických těles (6. lekce), 283

#### Česká astronomická společnost (Czech Astronomical Society)

Co dělá a nabízí Sekce meziplanetární hmoty?, 280  
Čestná uznání udělená za práci v ČAS – k 75. výročí založení ČAS, 93  
Oslavy 75. výročí založení ČAS, 92  
Quo vadis, Česká astronomická společnost?, 216  
Seminář a setkání členů sekce meziplanetární hmoty, 138  
Sjezd Jednoty českých matematiků a fyziků, 281  
Významná životní jubilea členů ČAS v roce 1993, 24  
Zpráva České astronomické společnosti za rok 1992, 40

#### Společenská kronika (Social Chronicle)

Cena ČSAV dr. Jaroslavu Čorbovi, 89  
Doc. Dr. Josip Kleczek 70 let?, 42  
Galileo konečně rehabilitován, 71  
Habilitace Ing. Josefa Zichy, 42  
In memoriam Georgi Lovi, 96  
In memoriam prof. Zdeněk Kopal, 178  
Jan Hendrik Oort, 71  
Jubileum Františka Kozelského, 89  
Luboš Perek nositelem Janssenovy ceny za r. 1992, 144  
Miroslav Vetešík šedesátníkem, 240  
Opustili naše řady, 41  
Před 10 lety odešel dr. Bohumil Šternberk, 72  
Vzpomínka na Františka Peštu, 72  
Za Jánom Štohlom, 120  
Zemřel Zdeněk Kvíz, 264

#### Redakci došlo (Submitted to the Editors)

Astronomie a Pravidla českého pravopisu, 146  
Ceny Českého literárního fondu pro Říši hvězd, 26  
Čtenářská anketa, 74  
Jak vznikl svět? 50  
Lze použít Biblii k astronomicko–historickým studiím?, 122  
Nejvýhodnější bod České republiky, 26  
Nesouvislosti sluneční činnosti, 26  
Pokyny pro autory, 2  
Přípravek pro snadné a přesné ustavení paralaktické montáže přenosného dalekohledu, 98  
Sdělení redakce, 72, 288  
Sluneční dalekohled, 194

Upozornění, 26  
Úskalí definic, 242  
Vážení čtenáři! ..., 74, 146, 288  
Výsledky anket o nejlepší články v Říši hvězd v roce 1992, 74

#### Kdy, kde, co (When, Where, What)

– str. 16, 42, 71, 76, 77, 113, 138, 180, 181, 211, 225, 264, 272

#### Knihy – časopisy – software (Books – Journals – Software)

Astronomická příručka, 238  
Astronomická ročenka 1993, 46  
Astronomické úkazy a výročia, 46  
Časopisy, 214, 262, 286  
Evolúcia vesmíru a přírodní vedy, 118  
Fyzika hvězd a vesmíru, 142  
Hvězdářská ročenka 1993, 46  
Hvězdářská ročenka 1994, 118  
JihoČAS, 286  
Kapitoly ze speciální teorie relativity, 214  
Knižní žebřík 1992, 186  
Listování ve hvězdářských ročenkách, 22  
Práce Hvězdárny a planetária Mikuláše Koperníka v Brně č. 30: Pozorování zákrytových dvojhvězd 1987–1989, 142  
Space Sciences Dictionary 4, 46  
Space Sciences Dictionary 2, 286  
Tajemné vltaviny, 214  
The Phenomena of Doppler, 68  
UFO: Důkazy, dokumentace, 94  
UFO: Kontakty, 94  
Vesmírné miniatury, 68  
Využití počítačů IBM PC XT/AT v astronomii – I., 238; II., 262; III., 286  
Země ve vesmíru, 118  
Život ve vesmíru, 142; Zorné pole, 286  
VI. seminář o filozofických otázkách matematiky a fyziky, 142

#### Astronomická kronika (Astronomical Chronicle)

– leden 1993, 17  
– únor 1993, 41  
– březen 1993, 70  
– duben 1993, 89  
– květen 1993, 115  
– červen 1993, 139  
– červenec 1993, 183  
– srpen 1993, 185  
– září 1993, 209  
– říjen 1993, 240  
– listopad 1993, 264  
– prosinec 1993, 280

#### Co je to, když se řekne... (What Does It Mean, When We Say...)

str. 249, 281

#### Otázky & odpovědi (Questions & Answers)

Odkud k nám přilétají komety?, 23  
Proč se rojí meteory?, 23  
Směřuje ohon komety vždy od Slunce? 23  
Jak velké těleso by daly všechny planety dohromady?, 47  
Je možné, aby existovala kosmická tělesa složená z ledu?, 47  
Je Pluto opravdu planetou?, 47  
Jakou barvu mají sluneční skvrny?, 69  
Lze spatřit sluneční skvrny pouhým okem?, 69  
Jak je to se slunečními neutriny?, 69  
Kdy se opalovat?, 95  
Proč se hvězdy malují cípáté, když jsou kulaté?, 95  
Mohou se srazit dvě galaxie?, 95  
Jaké je ideální místo pro astronomickou observatoř?, 119

Lze se opálit i ve stínu?, 119  
Kdy padá nejvíce meteorů a meteoritů?, 119  
Proč jsou hvězdy i planety kulaté?, 119  
Proč je obloha modrá?, 143  
Kam až sahá sluneční soustava?, 143  
Kde leží střed vesmíru?, 143  
Jsou vidět ze studny hvězdy i ve dne?, 191  
Proč se liší přivrácená a odvrácená strana Měsíce?, 191  
Jaký je rozdíl mezi hvězdou a planetou?, 191  
Může se Slunce srazit s jinou hvězdou?, 215  
Kde se ve vesmíru vzalo zlato?, 215  
Jak souvisí hvězdná velikost s velikostí hvězdy?, 215  
Jaký je rozdíl mezi červeným, bílým a hnědým trpaslíkem?, 239  
Je (nebo byl) na Marsu život?, 239  
Proč nevidíme ve dne hvězdy?, 263  
Vidíte hvězdy barevně?, 263  
Jsou novy opravdu novými hvězdami?, 263  
Jak vypadá typická hvězda?, 287  
Je většina meteoritů železných?, 287  
Proč hvězdy blikají?, 287

#### Proslechlo se ve vesmíru (Overheard in the Universe)

na 1. plenárním zasedání Evropské astronomické společnosti v Lutychu v červnu 1992, 216  
Pádny důkaz, 96  
Rychlost šíření astronomických informací v elektronickém věku, 33

#### Přečetli jsme pro vás (Excerpted for you)

Chvála supernov, 96  
Jsou astronomové dlouhověci?, 81  
Můj pohled na kosmický prostor a přísliby, jež skýtá pro mou vlast i pro lidstvo, 24, 48, 144, 192  
Povinná astronomie, 146  
Rozhodnou to gastronomové, 33

#### Psalo se... (Written Before...)

Malé příčiny – velké následky, 177  
V čem tkví význam astronomie pro praktický život?, 81

#### Vesmír se diví (Astronomers smile)

Dívejte se, že se přírodovědci dívají na filosofy spatra?, 81  
Politika pro každého aneb Horoskop, 216  
Vskutku vzácná událost, 282  
Ufoni byli blond, 240

#### Časové signály (Time Signals)

Čas musíme znát přesně, 24  
Odchytky časových signálů – září 1992, 24  
– říjen 1992, 42  
– listopad 1992, 72  
– prosinec 1992, 96  
– leden 1993, 120  
– únor 1993, 144  
– březen 1993, 187  
– duben 1993, 187  
– květen 1993, 187  
– červen 1993, 216  
– červenec 1993, 225  
– srpen 1993, 264  
Přestupná sekunda v r. 1993, 216  
Rozhlasový časový signál se osamostatnil, 282  
Televizní měření času vzdorují času, 96

#### Inzerce (Advertising)

str. 120, 144, 187, 282

#### Příloha (Enclosure)

Astronomický adresář 1993–1994 České a Slovenské republiky, č. 12/1993  
Kalendář 1994, č. 12/1993



## Jmenný rejstřík

(Name Index)

- Abbot Ch. G. 280  
al-Biruni 240  
Al Sufi (Abdar Rahmán) 280  
Arago D. 240  
Asimov I., úmrtí 256
- Baade W. H. W. 70  
Babcock H. D. 89  
Barnard E. E. 41  
Bečvář A. 221  
Beřavskij S. I. 280  
Bradley J. 70  
Bumba V. 65
- Cander F. A. 70  
Canonová A. J. 280  
Cinger N. J. 240  
Clairaut C. A. 115
- Čorba J., cena ČSAV 89
- d'Alembert J. L. 240  
Delisle J. N. 209  
Deslandres H. A. 183  
Donati G. B. 209  
Doppler J. Ch. 68, 264  
Dubjago A. D. 240, 280
- Ellison M. A. 209  
Euler L. 209
- Falkovskij I. A. 115  
Flammarion C., citát 49  
Fokker A. D. 271  
Foucault J. B. L. 41  
Fowler A. 70  
Fracastoro G. 185
- Gagarin J. A. 70  
Galilei G., rehabilitace 71  
Gamov G. A. 185  
Gautier J. A. 183  
Gill D. 139  
Grygar J. 124
- Hale G. E. 139  
Hall M. Ch. 280  
Herschel W. 112  
Hess F. V. 139  
Hertzsprung E. 240  
Heyden F. J., úmrtí 256  
Hind J. R. 115  
Hoffmeister C. 17  
Hollan J. 177  
Hübner I. 183
- Innes R. T. E. 70
- Jameson D. 100  
Joy A. H. 89
- Kéry F. B. 280  
Kijucugu H. 89  
Kimura H. 209  
Kippenhahn R. 256  
Kiuchi T. 8  
Kleczek J. 7  
– 70. výročí narození 42  
Kmeth D. 139  
Kohlschütter A. 183  
Kopal Z., nekrolog 178  
Koperník M. 41, 115  
Kozelský F., 80. výročí narození 89  
Kuiper G. P. 280  
Kulík L. A. 185  
Kviz Z., nekrolog 264
- La Caille de, N. L. 70  
Lagrange J. L. 89  
Leavittová H. S. 185  
Link F., citát 1  
Lipsicz M. 209
- Loewy M. 89, 257  
Lovi G., nekrolog 96  
Ludendorff F. W. H. 115
- Marius S. 17  
Marsden B. G. 8  
Mayer Ch. 89  
Mayer T. J. 41  
Merill J. E., úmrtí 256  
Minnaert M. G. J. 41  
Mohr J. M., citát 81
- Neubauer Z., citát 81  
Newton I. 17  
Nicholson S. B. 183  
Novotný J. 271
- Oort J. H., úmrtí 71, 256  
Öpik E. J. 240
- Pannekoek A. 17  
Pardies I. 89  
Perek L.  
– citát 33  
– udělení Janssenovy ceny 1992 144  
Pešta F., 10. výročí úmrtí 72
- Peurbach (Purbach) G. 115  
Plaskett H. H. 183  
Plavec M. J. 129, 246
- Mari S. 17  
Marsden B. G. 8  
Mayer Ch. 89  
Mayer T. J. 41  
Merill J. E., úmrtí 256  
Minnaert M. G. J. 41  
Mohr J. M., citát 81
- Reinhold E. 41  
Remek V. 70  
Roche de, E. 89
- Saha M. 240  
Savič A. N. 185  
Seares F. H. 115  
Secchi A.: 139  
Schlesinger F. 183  
Schmidt M. 256  
Schwarzschild K. 240  
Steinberger J., citát 73  
Struve von, F. G. W. 89  
Struve von, O. 89  
Swift L. 17  
Szentiványi M. 240
- Šajnovič J. N. 115  
Šarounová L. 165  
Sternberk B., 10. výročí úmrtí 70, 72  
Štohl J., nekrolog 120  
Šuráň J. 81
- Vanýsek V. 31, 224  
Vetešník M. 29  
– 60. výročí narození 240  
Viljev M. A. 209
- Weinek L. 264  
Weisse M. 240  
Wolf M. F. J. C. 139  
Wolf R. 112, 280  
Woltjer L. 256
- Zeeman P. 240  
Zeipel von, H. 41  
Zicha J., habilitace 41  
Znojil V. 9, 249  
Zverko J. 209

## Věcný rejstřík

(Subject Index)

- Pozn.:** odkazy k nečíslovaným krídlovým stránkám jsou uvedeny ve tvaru: číslo v ročníku/strana ob (strana obálky), resp. číslo v ročníku/p (příloha).
- Akce astronomické**  
– Astronomické praktikum, Valašské Meziříčí 42  
– Astronomické praktikum pro začínající, Ostrava – Poruba 77  
– dětský astronomický tábor 77  
– Dovolena s dalekohledem '92 16, 17  
– Dovolena s dalekohledem '93 77  
– Ebicykl 1993 259  
– International Meteor Conference 181  
– kolokvium IAU No. 144: Sluneční koronální struktury 181  
– letní astronomická expedice 1993, Úpice 77  
– meteorická expedice (Lyridy) 42  
– meteorická expedice (Perseidy) 42  
– ostravský astronomický vikend, Ostrava – Poruba 113, 138  
– Persex '93 138  
– praktikum pro pozorovatele Slunce, Valašské Meziříčí 181  
– setkání slunečních fyziků, Vratislav 181  
– Ski a teleskopy 16  
– 1. setkání členů sekce meziplanetární hmoty ČAS 16, 138, 139  
– 1. zimní astronomická expedice, Úpice 1992/93 114  
– 10. Ebicykl 42  
– XX. mezinárodní škola mladých astronomů 272  
– 24. zasedání JOSO, Tatranská Lomnica 115  
– 29. Mezinárodní astronomický tábor, Coucournon, Francie 71  
– 33. praktikum pro pozorovatele proměnných 77  
anihilace elektronů s pozitrony 128  
anketa o nejzajímavější článek v Říši hvězd 1992 74  
antropický princip 267 – 271  
asociace spojená s NGC 2244 246
- astrologie  
– citáty 216  
– hodnocení, kritika 33, 81, 145  
Astronomická ročenka 1993 46  
Astronomický úsek Bratislava, 35 let 273  
Astronomický ústav  
– ČAV, časová služba, zánik 282  
– ČSAV 256  
– SAV, rozvoj, činnost 219, 220  
astronomové, délka života 81  
astronomie  
– amatérská 137  
– a pravopis 146  
– a společnost 256, 257  
– kosmická 212  
– sférická, námítky k metodice 242  
– význam pro praktický život 81  
azimut 19
- Betelgeuse 70  
bible a historie astronomie 122  
bílý trpaslík  
– v NGC 2440, nejteplejší 155  
blazar 158, 159  
bod jarní, podzimní 19  
bolid 249  
– tečný 149  
bosony Higgsovy 198  
bouřka 12/3ob
- Ceny Českého literárního fondu  
– pro Říši hvězd 26  
citace 2  
– analýza 256  
citáty 1, 25, 33, 49, 73, 81, 96, 97, 121, 145, 146, 186, 187, 193, 200, 216, 217, 241, 265, 271  
civilizace  
– budoucnost 126  
– mimozemské, hledání 201, 270, 271  
cyklus Metonův 79
- Čas 4 – 7  
– efemeridový ET 6  
– koordinovaný světový UTC 6, 24, 125  
– mezinárodní atomový TAI 6, 24, 125  
– Planckův 7
- pražský koordinovaný UTC (TP) 282  
– světový 24  
– zemský dynamický (TT) 6  
ČAS – viz Česká astronomická společnost  
časová rovnice 116  
časopis astronomický  
– Astrophysical Journal 257  
– Říše hvězd 256, 257  
– Zpravodaj sekce meziplanetární hmoty ČAS 280, 281  
černá díra 154, 199, 200  
– v jádře M 32, 158, 182  
– v jádře M 51 211  
– v jádře NGC 4261 3/3ob, 49, 88  
černé díry u středu Galaxie 129  
očka gravitační 159  
– v galaktické kupě AC 114 145, 180  
Česká astronomická společnost (ČAS)  
– členové zesnulí 41  
– kolektivním členem EAS 256  
– kritika 216  
– pobočky 41  
– sekce 40  
– meziplanetární hmoty (MPH) 280, 281  
– pozorovatelů proměnných hvězd 114  
– 75. výročí 92, 93  
Česká republika, nejzazší zeměpisná místa 26
- Dalekohled  
– Gemini, 2 x 8 m 232  
– Hubbleův kosmický – viz HST  
– Keckův, první pozorování 75  
– Keckův I, II 232  
– Magellanův, projekt, Ø 6,5 m 100, 232  
– MMT 232  
– neutrinový, Kamiokande II 69  
– sluneční 194  
– UKIRT 100  
– VLT 2 x 8,2 m 232  
dalekohledy 232, 235, 236  
deklinace 19  
délka Planckova 7  
den sluneční 116  
detektory CCD 232, 233  
disky protoplanetární 25, 2/3ob, 28, 153
- dny juliánské 6  
Dopplerůvjev, sborník 68  
družice  
– a Perseidy 112  
– COBE 197  
– výsledky 179, 196  
– Comptonova observatoř 102, 103, 157 – 159, 233  
– ERS-1 snímky 5/3ob, 97  
– EUVE 234  
– geostacionární 105  
– GRANAT 103, 128  
– Hipparcos 233  
– Hiten, japonská družice Měsíce 5/1ob, 126  
– HST, Hubbleův kosmický dalekohled – viz HST  
– IRAS, výsledky 158  
– IUE, ultrafialová 233  
– Landsat 5, snímky 5/3ob, 97  
– NOAA 9, 10, 11, výsledky 9/1ob  
– ROSAT 233, 234  
– výsledky 180
- dvojhvězda  
– alfa Cvn, COr Caroli 56  
– alfa Her, Ras Algethi 86  
– beta Cyg, Albiere 111  
– epsilon Lyr 110  
– gama And, Alamak 206  
– gama Cas, Achird 170  
– gama Del 134  
– gama Leo, Algjeba 38  
– gama Vir, Arich 56  
– HD 137763, spektroskopická 153  
– Polárka 38, 39  
– 57 Aql 110, 111  
– 61 Cyg 134  
– 61 Oph 86
- dvojhvězdy 43, 44  
– rentgenové 199  
– zakrytové, pozorování 142
- Efekt Evershedův 65  
efekty relativistické 199  
ekliptika 19  
elektron volný 244, 245  
elektrony 128  
elongace 117  
epizody kráterové 125  
éra 6



- Evropská astronomická společnost (EAI), zpráva 213  
 experiment  
 – Davisův v Homestake 69  
 – galiový, zachycení neutrin 69
- Filozofie kvantová 200  
 Firma ATC Přerov 17  
 fotomateriál pro snímky Slunce 185  
 fotometrie, pojmy 283  
 foton při vývoji vesmíru 199  
 fyzikové v názvech ulic 68
- Galaxie (naše)  
 – hmotnost 158  
 – jádro 128, 129, 157, 158  
 galaxie 45  
 – FSC 10214+4724, nejsvitivější známá 75  
 – jádra 199, 200  
 – kupa ve Vir 158  
 – Markarian 315, dvojitě jádro 9/2ob, 210  
 – Místní skupina 158  
 – M 31, Velká, And 170  
 – M 32, jádro 182  
 – M 33, Tri 171  
 – M 51, Virová 56  
 – jádro 211, 9/3ob  
 – M 81 15  
 – M 82 15  
 – jádro 7–8/4ob  
 – M 87 158  
 – M 104, Sombrero 38, 39  
 – netypické 6/3ob, 121  
 – NGC 253, Scl 171  
 – NGC 1275  
 – hvězdkupy kulové v jádru 77  
 – jádro 4/3ob 73  
 – NGC 2683, Lyn 279  
 – NGC 2775, Cnc 279  
 – NGC 4261, černá díra v jádře 88  
 – radiová, kompaktní 53W002 88  
 – skrytá hmota 196  
 – srážky 95, 158  
 – vývoj 208  
 – 0000–2619G2, nejvzdálenější obyčejná 158  
 – 4C41.7, nejvzdálenější známá 7–8/2ob, 145  
 – 10214+4724, výjimečně svitívá 158  
 Geminga 156
- Helioseismologie 152  
 hmota meziplanetární, přítok na Zemi 125  
 hmota skrytá 158, 159  
 hnědí trpaslíci 153, 239  
 – v Plejádách 100  
 HST (Hubblův kosmický dalekohled) 233  
 – výsledky 3, 25, 73, 1/3ob, 1/4ob, 4/4ob, 88, 102, 113, 6/3ob, 121, 129, 7–8/4ob, 154, 155, 158, 182, 9/2ob, 9/3ob, 211, 265, 272  
 hvězda  
 – beta Cep, Alfirk 164  
 – Betelgeuse 70  
 – betlémská 257  
 – gama Cep 153  
 – Granátová 164  
 – HD 140283, velmi stará 113  
 – Plaskettova 154  
 – Proxima 100  
 – typická 43  
 hvězda proměnná  
 – Algol 153  
 – eta Car 153  
 – FG Sge, kataklyzmická 155  
 – GG Lup, zákrytová 153, 154  
 – V 711 Tau, zákrytová 153  
 hvězdárna  
 – Big Bear, sluneční 256  
 – Havířov 184  
 – otevření 33  
 – Jičín, problémy 184  
 – Karlovy Vary, 30 let 138  
 – La Palma 70  
 – Sezimovo Ústí 33  
 – Skalnaté Pleso 10/1ob, 221 – 223  
 – Vlašim 272
- hvězdárny  
 – ochrana pozorovacích podmínek 29  
 – požadavky na umístění 119  
 Hvězdářská ročenka  
 – historie 22  
 – 1993 46  
 – 1994 119  
 hvězdná velikost, magnituda 215, 284  
 – absolutní 284  
 hvězdné atmosféry, experiment OPAL 153  
 hvězdkupa kulová  
 – M 13 86, 87  
 – M 92 86, 87  
 hvězdkupa otevřená  
 – chí, h Per 206  
 – Mel 25, Hyády, Tau 207  
 – M 39 164  
 – M 41 254  
 – M 44 14, 15  
 – M 48 14, 15  
 – M 93 14  
 – NGC 457, Cas 170  
 – NGC 1502, Cam 206  
 – NGC 2244, v Rosetě 246  
 – Plejády 100, 158, 207  
 hvězdkupy 44, 45  
 – kulové, vývoj 158  
 hvězdy 191  
 – barvy 263  
 – bílí trpaslíci 180, 239  
 – přítomnost planet? 77  
 – splynutí 4/2ob, 73  
 – červení trpaslíci 239  
 – neutronové 156  
 – pohyb 116  
 – pozorování ve dne 263  
 – srážky 215  
 – vývoj 267  
 – vznik 153  
 hvězdy proměnné 153  
 – kataklyzmické 179  
 – pozorování 185
- Charon 47, 127
- IAU 129, 213  
 – zprávy 266  
 ilustrace, podklady 2  
 informace astronomické, rychlost šíření 33  
 International Meteor Organization (IMO) 248  
 lo, výsledky HST 3, 1/3ob, 1/4ob  
 ISY, Mezinárodní kosmický rok 33  
 – práce z literární soutěže 24, 48, 192
- Knihy astronomické, problémy vydávání 258  
 konference  
 – lo; S. Juan Capistrano, Calif., U.S.A. 76  
 – mezinárodní o galileovských ledových měsících 211  
 – Pluto – Charon; Falstaff, Arizona, U.S.A. 76  
 – 4. mezinárodní; kosmická technika 272  
 konjunkce 117  
 konstanta  
 – Hubblova 158, 196, 197  
 – Planckova 188  
 konstanty přírodní 268  
 kometa  
 – Černý (1983 XII) 151  
 – Halley, výbuch 151  
 – Kegler (1737 II) 8, 150  
 – Levy (1990c) 223  
 – Machholz (1986 VIII)  
 – souvislost s Kvadrantidami 151, 152  
 – Mueller (1991h), zánik 28  
 – Mueller (1993a) 3, 27, 76, 99, 147  
 – Mueller (1993p) 195  
 – P/Ashbrook–Jackson (1992j) 99, 147  
 – P/Encke 151
- P/Grigg–Skjellerup 152  
 – P/Howell (1992c) 51, 76  
 – P/Schoemaker–Levy 9 (1993e) 51, 224, 225, 10/4ob  
 – rozpad 99  
 – P/Schaumasse (1992x) 3, 27, 76  
 – P/Schwassmann–Wachmann 1, rotace jádra 3  
 – P/Swift–Tuttle (1862 III, 1992t) 1/2 ob, 8, 9, 150, 151  
 – P/West–Kohoutek–Ikemura (1993o) 147  
 – P/Whipple (1993n) 147  
 – Shoemaker–Levy (1991a,) 151  
 komentární jádro?  
 – průlet blízko Země? 88  
 – objasnění 151  
 komety  
 – jádra 125  
 – ohon 23  
 – 1989–90, označení 151  
 – periodické  
 – pozorované 1991–92 150  
 – původ 151  
 – statistika 151  
 – zánik 28  
 kompaktní disky ROM jako přílohy časopisů 257  
 koronální stanice na Lomnickém štítě 10/2ob  
 kosmická tělesa  
 – ledová 47  
 – stáří, polemika 50  
 – tvar 119  
 kosmické smetí 29  
 kosmický běh 99  
 kosmogonie 281  
 kosmologie 169 – 198, 281  
 kosmonautika  
 – meziplanetární lety 101, 102  
 – pilotované lety 101  
 – vojenská 105  
 – 1992 101 – 105  
 kráter  
 – Chicxulub 125  
 – meteoritový, Barringerův, v Arizoně 12/3ob  
 – Schiaparelli 126  
 krátery  
 – impaktní 124, 125  
 – meteoritové 125  
 Kristus, datum ukřižování 80  
 Kuiperův pás 23, 30, 148  
 kupa galaxií  
 – Abell 2390 159  
 – Virgo 158  
 kurz  
 – broušení astr. zrcadel 76  
 – stavby astr. dalekohledů 76  
 kvadratura 117  
 kvasar  
 – HS 1945+7658, nejsvitivější známý 158, 159  
 – 3C–279, zjasnění 159  
 kvasary 159
- Laboratoř pro vysoké rozlišení 70
- Magnetograf na Kitt Peak 75  
 magnituda 215  
 mapy oblohy 66, 67, 90, 91  
 – značky 66, 67  
 Mars 126  
 – Chryse 9/4ob  
 – ledové doby 126  
 – Tharsis 9/4ob  
 – Valles Marineris 9/4ob  
 – voda 126  
 – život? 239  
 Merkur, rotace 260, 261  
 Měsíc 126  
 – mladý 7–8/3ob  
 – pohyb 116  
 – popelavý svit 6/4ob  
 – přivracená a odvrácená strana 191  
 – snímek sondy Galileo 5/4ob, 97
- měsíc  
 – Pluta, Charon 47  
 – siderický 116  
 – synodický 116  
 Messierův katalog, závody v pozorování 256  
 meteor 249  
 meteorické roje 23, 44, 249  
 – Perseida 11/4ob  
 – Perseidy 8, 9, 149, 247 – 249  
 – 1993 112  
 meteorit 249  
 – škody 149  
 – tunguzský 125  
 meteoroid 249  
 meteorologie kosmická 104  
 meteory 119  
 metoda neredundantní masky 70  
 Mezinárodní kosmický rok – viz ISY  
 Mezinárodní astronomická unie – viz IAU  
 Mléčná dráha  
 – Malý oblak ve Střelci 87  
 – v Cyg 4/1ob  
 mlhovina  
 – IC 1396 6/1ob, 121  
 – M 1, Krabí, Tau 230  
 – M 16, Orli 86, 87  
 – M 17, Omega 86, 87  
 – M 20, Trifid 86, 87  
 – M 42, Velká, Ori 230  
 – M 78, reflexní, Ori 230  
 – NGC 7000, Severní Amerika 134, 135  
 – NGC 2237–9, Roseta, 11/1ob, 244  
 – 246, 255, 12/p  
 – centrální část 11/2ob  
 – Řasová, Cyg 12/1ob, 134  
 – SNR, Vel 3/1ob  
 mlhovina planetární  
 – Eskymák 14, 15  
 – M 27, Činka 111, 7–8/1ob  
 – M 57, prstencová 110, 111, 10/3ob, 244  
 – M 76, Per 170  
 – M 97, Soví 56  
 – NGC 248, Cet 170  
 – NGC 6543, Kočičí oko 110, 111  
 – NGC 7009 „Saturn“ 134  
 – NGC 7293, Helix 164  
 mlhoviny planetární 155  
 mraky stříbřité 11/3ob
- Nadhlavník 19  
 nakladatelství Kartografie Praha 258  
 navigace kosmická 104, 105  
 neutrina  
 – hmotnost 197, 198  
 – sluneční 69  
 neutronová puma 149  
 nova  
 – Cyg 1992 154, 155  
 – Mus 1991 154  
 – V 404, Cyg 154  
 novy 179, 263
- Objekty vzdáleného vesmíru 14, 15, 38, 39, 56, 57, 62, 63, 86, 87, 110, 111, 134, 135, 164, 165, 170, 171, 206, 207, 230, 231, 254, 255, 278, 279  
 obloha  
 – hvězdná 18  
 – zabarvení 143  
 obří molekulární mračno 246  
 – v Orionu 28  
 ohnivé koule Planckovy 197  
 okno atmosférické 189  
 oko 237  
 – vznik cípů při pozorování hvězd 95  
 Oortův oblak 23, 157  
 opozice 117  
 oprava  
 – ke str. 18, 19 72  
 – ke str. 63 111  
 osa  
 – časová 4, 5, 7  
 – světová 19  
 ozon 177  
 ozonová vrstva, díry 126



- Paralaxa 20  
 parsek 20, 21  
 planetária, statistika 32  
 planetární soustavy jiných hvězd 267, 268  
 planetka  
 – (951) Gaspra 2/1ob, 25, 148  
 – (2060) Chiron 30, 31  
 – (243) Ida 218  
 – (1832) Mrkos 9  
 – (5145) Pholus = 1992 AD 30, 31, 148  
 – (4179) Toutatis 27, 148  
 – dvojítá 9  
 – 1992 QB, 148  
 – 1993 FW 123  
 planetky 30, 31  
 – celková hmotnost 47  
 – křížiči 148, 149  
 – Kupeirova pásu 123, 148  
 – vznik, vývoj 149  
 planety 191  
 – pohyb 117  
 plankon 7  
 Pluto 47, 127  
 – fotometrie 127  
 počítače IBM PC XT/AT v astronomii 238, 262, 286  
 počítačová síť Internet 257  
 počítačový program  
 – MOON MANAGER 286  
 – NIGHT SKY 262  
 – STAR VIEW 238  
 podnebí, globální změny 123  
 pokyny autorům 2  
 pól světový 19  
 poledník pražský 1/1ob  
 popelavý svit 6/4ob  
 pozitronium 128  
 pozitrony 128  
 pozorování astronomická  
 – negativní vlivy civilizace 256  
 – z Měsíce 126  
 precese 19  
 princip  
 – antropický 267 – 271  
 – kosmologický 281  
 program Spaceguard 149  
 projekt  
 – FIRST, radiová přehlídka oblohy 183  
 – GONG 152  
 – HRMS 201  
 průvodci milisekundového pulsaru 153  
 přípravek k ustavení paralaktické montáže 98  
 přístroje astronomické 235 – 237  
 přítomnost 5  
 publikování elektronické 257  
 pulsar  
 – milisekundový binární 156  
 – milisekundový PSR 1257+12 153  
 – v M 1 157  
 pulsary 156  
 – statistika 157  
 – v hudbě 157  
 – v kulové hvězdokupě M 15 157  
 – vlastní pohyby 156, 157  
 – změny periody 153, 157  
 Radiant 23  
 radioastronomie 233, 237  
 – VLBA 233  
 raketoplán Columbia 5/2ob  
 raketoplány, starty 1992 103  
 raný vesmír  
 – deuterium 197  
 – inflační fáze 199  
 – vývoj 208  
 rázová vlna 25, 2/3ob  
 refrakce atmosférická diferenciální 212  
 rektascenze 19  
 rentgenový pulsar Geminga 156  
 rentgenový zdroj  
 – Cyg X-1 128  
 – přechodný 154  
 – 1E1740.7–1942 128  
 rezonance mezi jádry <sup>4</sup>He, <sup>8</sup>Be, <sup>12</sup>C 268  
 rok embolismický 78  
 rotační perioda, určení z radarových pozorování 260, 261  
 rozlišovací schopnost 236  
 rušení radiové 29  
 Saturn  
 – měsíc Titan 127  
 sekunda přestupná 3, 216  
 seminář  
 – astronomický, Valašské Meziříčí 16  
 – „Člověk ve svém ... prostředí“, Úpice 42  
 – přístrojový, Rokycany 16, 42  
 – Slunce a slun. soustava, Val. Meziříčí 76  
 – stelární astronomie 16, 42  
 – stelární, Bezovec 1993 179  
 – využití energie ... Valašské Meziříčí 181  
 – 24. o výzkumu proměnných 114  
 – 450 let heliocentrismu, Bratislava 76  
 SETI 270, 271  
 signály časové  
 – odchylky 24, 42, 96, 120, 144, 187, 216, 225, 264  
 – rozhlasové, osamostatnění 282  
 – šíření pomocí navig. družic GPS 96  
 – šíření pomocí TV signálu 96  
 skleníkový jev 172  
 Slunce 43  
 – aktivní oblasti 64, 65  
 – fotomateriál na snímky fotosféry 185  
 – gama záření 152  
 – helioseismologie 152  
 – konvektivní pohyby 182  
 – magnetogram 3/2ob  
 – neutrina 69, 152  
 – pozorování  
 – Joint Organization for Solar Observations 115  
 – KAPG, skončení činnosti 115  
 – protuberance 181  
 – skvrny 3/2ob  
 – barva 69  
 – pohybem okem 51, 69  
 – ultrafialové záření 95  
 – zatmění 10. 5. 1994 210, 211  
 sluneční činnost  
 – mohutnost 5. cyklu 112  
 – vlivy na zdraví, polemika 26  
 – 1992 136  
 sluneční soustava 44, 45  
 – hmotnosti těles 45  
 – velikost 143  
 sonda  
 – Galileo 102, 148, 231  
 – výsledky 218 11/3ob  
 – Giotto 152  
 – k Plutu 234  
 – Magellan 102, 124  
 – výsledky 12/2ob  
 – Mars Observer 100, 101, 126  
 – Ulysses 102, 127, 234  
 sopka  
 – Pinatubo 256  
 – a extinkční koeficient 113  
 – Sapas Mons na Venuši 3/4ob, 49  
 souhvězdí  
 – Blíženci 15  
 – Byk 231  
 – Cepheus 164  
 – Delphin 135  
 – Hadonoš 86  
 – Herkules 87  
 – Honici psi 57  
 – Jednorozec 254  
 – Kasiopeja 170  
 – Lev 38  
 – Lyra 110  
 – nejmenší a největší 43  
 – Panna 39  
 – Střelec 87, 111  
 – Velký pes 14  
 – Vlasy Bereniky 39  
 souřadnicové soustavy sférické 18, 19  
 spektrum 189  
 spektrální třídy 285  
 spršky neutronové 198  
 stroj času 199  
 suberbubble 246  
 supernova  
 – typu I 155  
 – zbytek 272  
 – 1987A v LMC 156  
 – 1993J 51, 6/2ob, 121  
 supernovy 96  
 – blízké 200  
 – hledání 155  
 – možné budoucí, blízké 155, 156  
 světelné znečištění, Evropa 2/2ob, 25, 29  
 světelný rok 21  
 sympozium  
 – Astronomické dalekohledy a přístroje pro 21. století 272  
 – dílo M. Konkoly-Thege 32  
 – Dopplerovo, Praha 114  
 – IAU, 160: Planetky, komety a meteory 1993 76  
 Tachyony 199  
 technologie kosmická 104  
 telekomunikace kosmická 104  
 těleso absolutně černé 189, 190  
 televizní seriál Jak vznikl svět, polemika 50  
 teorie  
 – gravitace, kvantová 198  
 – relativity  
 – obecná 125, 198 – 200  
 – speciální 214  
 textury 196  
 texty, srozumitelnost 257  
 Titan 127  
 tlak záření 24, 246  
 topologické defekty 196  
 třídy spektrální 285  
 UFO 187, 201, 240  
 – kritika publikací 94  
 uhlík  
 – radioaktivní <sup>14</sup>C 123  
 – vznik 268  
 úkazy na obloze 10 – 13, 34 – 37, 52 – 55, 58 – 61, 82 – 85, 106 – 109, 130 – 133, 160 – 163, 166 – 169, 202 – 205, 226 – 229, 250 – 253, 274 – 277  
 – v letech 12 až 4 př. n. l. 122  
 úprava rukopisu 2  
 Uran  
 – měsíce 127  
 urychlovač částic 198  
 Velikonoce 78 – 81  
 Veliký ničitel (Great Annihilator) 128, 157, 158  
 Venuše 124, 125  
 – lávové proudy 12/2ob  
 – povrch ve filmu 218  
 – vulkán Sapas Mons 3/4ob, 49  
 – výzkum sondou Magellan 124  
 vesmír  
 – esej 48, 192  
 – chemický vývoj 215  
 – inflační fáze 179, 197  
 – modely 281  
 – nemá střed 143  
 – raný, chemické složení 113  
 – stáří, polemika 50  
 – velkorozměrové struktury 196, 209  
 – vývoj 118  
 – zajímavé jevy 269  
 – život 270  
 vesmíry alternativní 268, 269  
 vícenásobná hvězda 153  
 – beta Mon 254  
 – epsilon Lyr 110, 111  
 – theta, Trapez, Ori 230  
 – 65 UMa 56  
 vltaviny 214  
 vzplanutí gama 157  
 vztah Hubblovův 21  
 Zákony Keplerovy 117  
 záření  
 – elektromagnetické 188 – 190  
 – gama 128, 156, 157  
 – gravitační, záblesk 200  
 – kosmické 197  
 – kosmické těles 283  
 – reliktní, fluktuace 197  
 – ultrafialové 119, 126  
 – zeslabení atmosférou 95  
 – zakázané 245  
 zatmění  
 – Měsíce 9./10. 12. 1992 3  
 – Slunce 10. 5. 1994 210, 211  
 zbytek supernovy Cas A 155  
 Země  
 – Afrika 9/1ob  
 – Austrálie, snímek sondy Galileo 11/3ob  
 – Bahamské ostrovy 5/2ob  
 – Černobylská katastrofa, Landsat 5 5/3ob  
 – energetika, problémy 176, 177  
 – impaktní krátery 125, 183  
 – Kuvajť, hořící ropa, ERS-1 5/3ob  
 – magnetické pole 125  
 – ostrov Qeshum, Landsat 5 5/3ob  
 – ozonová vrstva 126  
 – přítok meziplanetární hmoty 125  
 – srážky 148, 149  
 – tepelná bilance 172 – 176  
 – těžké bombardování 200  
 – vodík v jádře? 112  
 – změny podnebí 173 – 177  
 – život 267  
 zenit 19  
 znamení zvířetníku 1/4ob – 12/4ob  
 Žeň objevů, úvod 124  
 život  
 – mimo Zemi 200, 201  
 – na Zemi 200

## Na realizaci 74. ročníku Říše hvězd 1993 se podíleli:

Milan Antoš, Václav Appl, Petr Biskup, Jiří Bílek, Jiří Bouška, Václav Bumba, Miloň Bura, Jiří Bureš, Zbyněk Burget, Lubomír Čížek, Antonín Dědoch, Mojmir Eliáš, Marcel Grün, Petr Hájek, Karel Halíř, Jaroslav Heršálek, Oldřich Hlad, Jan Hollan, Stanislav Holý, Karel Kočvara, Jan Kolář, Milošlav Kopecký, Pavel Kotrč, Ladislav Křivský, Josef Kujal, Martin Lehký, Libor Lenža, Milan Lesňák, Tomáš Lešner, Romana Loumová, David Malin, Jan Máněk, Eva Marková, Katarína Maštenová, Josef März, Zdeněk Mikulášek, Pavel Najser, Jan Nesměrák, Jan Novotný, Vladimír Novotný, Pavel Ondráček, Jiří Papoušek, Luboš Perek, Vladimír Ptáček, Bogdan Rompolt, Antonín Růkl, P. Rychtářčík, Ladislav Schmided, Milan Schuster, Zdeněk Soldát, Pavel Suchan, Petr Svozil, Tomáš Sýkora, Jan Šafář, Jindřich Šilhán, Martin Šolc, Alena Šolcová, Stanislav Štefl, Pavel Štastný, Miroslav Šulc, Josef Šuráň, Zdeněk Tarant, Jana Tichá, Miloš Tichý, Wil Tirion, Jan Urban, Vladimír Vanýsek, Václav Vašků, Luděk Vašta, Zuzana Večeřová, Petr Velfel, Jan Veselý, Miroslav Vetešník, Josef Vnučko, Jan Vondrák, Ivo Žajonc, František Zloch, Vladimír Znojil, Vladimíra Zukiřinová; fa Michael CLS, fa Repro-Fetterle, tiskárna UNI a další...

### Zvláštního uznání a díky jsou pak hodni:

Jiří Grygar, Helena Holovská, Libuše Kalašová, Josip Kleczek, Zuzana Kleczková, Mirek J. Plavec, Zdeněk Pokorný, Pavel Přihoda, Vojtěch Rušín, Daniela Ryšánková, Lenka Šarounová, Marek Wolf, Juraj Zverko a ministerstvo kultury ČR.

### Redakci a grafickou úpravu řídil:

Tomáš Stařecký  
 šéfredaktor

\*



# ASTRONOMICKÝ ADRESÁŘ 1993 - 1994 České a Slovenské republiky

(Directory of the Astronomical Organizations of Czech and Slovak Republic 1993 – 1994)

Vážení čtenáři a další přátelé astronomie!

Redakce Říše hvězd Vám chce v tomto adresáři poskytnout poprvé ve své historii adresář všech v současné době existujících astronomických institucí (hvězdáren, planetárií, astronomických klubů...).

Adresář byl připravován od června do konce října 1993 a jsou v něm obsaženy údaje od všech redakci známých a v současné době fungujících astronomických institucí – adresář obsahuje celkem 152 položek. Přesto nevylučujeme, že některé adresy mohou ne naší vinou chybět – prosíme tedy všechny, kterých se to týká, aby se spojili s redakcí Říše hvězd, neboť adresář bude průběžně aktualizován a opětovně publikován. Stejnou prosbu máme i k těm, u kterých dojde k jakýmkoli změnám v publikovaných údajích.

Adresář je rozdělen do několika základních kategorií astronomických institucí, jednotlivé položky v nich jsou pak řazeny abecedně dle jejich sídla (hvězdárny, planetária, astronomické kluby a kabinety), případně abecedně dle názvu (ostatní). U každé instituce je uveden název, přesná adresa, telefon (☎), fax (FAX), spojení elektronické pošty (e-mail) a jméno vedoucího (ředitele, předsedy, ...) příslušné instituce (d).

**Celkové počty publikovaných adres:**

	Česká republika (Czech Republic)	Slovenská republika (Slovak Republic)
<b>Hvězdárny</b> (Observatories)	<b>42</b>	<b>20</b>
<b>Planetária</b> (Planetaria)	<b>6</b>	<b>3</b>
<b>Astronomické ústavy a ostatní instituce</b> (Astronomical Institutes)	<b>11</b>	<b>5</b>
<b>Astronomické společnosti</b> (Astronomical Societies)	<b>18</b>	<b>17</b>
<b>Astronomické kluby, resp. kabinety</b> (Astronomical clubs)	<b>10</b>	<b>9</b>
<b>Důležitá telefonní a faxová čísla, teletextové informace</b> (Important Telephone and Fax Numbers, Teletex Informations)	<b>6</b>	<b>0</b>
<b>Výrobci a prodejci astronomické techniky</b> (Astronomical Commerce)	<b>5</b>	<b>0</b>

© Tomáš Stařecký, listopad 1993

## Česká republika

☎ +42...

V adresáři astronomických institucí České republiky je uvedeno celkem 98 položek.

Hvězdárny	Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka	Hradec Králové	Jílové u Děčína
Uvedeno je 42 hvězdáren, z toho 29 je tzv. lidových hvězdáren, 10 soukromých a 3 určené čistě k vědeckým účelům.	Kraví hora 616 00 Brno ☎ 05-4132.1287 e-mail MIKULAS @ CSBRMU11 (BITNET) d Zdeněk Mikulášek	Hvězdárna a planetárium Hradec Králové Zámeček 456 500 08 Hradec Králové 11 ☎ 049-22.352 049-614.632 049-614.634 d František Hovorka	Hvězdárna pana Josefa Vnučka Pod lesem 304 407 01 Jílové u Děčína ☎ 0412-93.247 d Josef Vnučko
<b>Benátky nad Jizerou</b>	<b>České Budějovice</b>	<b>Chyšy</b>	<b>Karlovy Vary</b>
Hvězdárna v Benátkách nad Jizerou Pražská 167 294 71 Benátky nad Jizerou ☎ 916.149 d Břetislav Veselý	Hvězdárna a planetárium České Budějovice Zátkovo nábřeží 4 370 01 České Budějovice ☎ 038-56.149 FAX 038-52.239 e-mail klet@virgo.jcu.cz (INTERNET) d Jana Tichá	Hvězdárna pana Miloše Danka Husí plácek 45 364 53 Chyšy d Miloš Danko	Hvězdárna Kulturního centra Amethyst Hvězdárna Hürky I. P. Pavlova 14 360 01 Karlovy Vary ☎ 017-25.772 FAX 017-23.753 d Miroslav Spurný
<b>Boskovice</b>	<b>Český Těšín</b>	<b>Jablonec nad Nisou</b>	<b>Kladno</b>
Hvězdárna Boskovice Městské kulturní středisko Hradní 3 680 01 Boskovice ☎ 0501-2038 d Pavel Kopecký	Hvězdárna při MěKS v Českém Těšíně Hlavní 12 (MěKS) Ostravská (Hvězdárna) 737 01 Český Těšín ☎ 0659-56.111 d Martin Podžorný	Hvězdárna pana Milana Antoše Táboritáská 8 466 01 Jablonec nad Nisou ☎ 0428-27.013 d Milan Antoš	Hvězdárna pana Zdeňka Štorka Prokopa Holého 52 272 01 Kladno 2 ☎ 0312-82.608 d Zdeněk Štorek
<b>Brno</b>		<b>Jeseník</b>	
Astronomická observatoř VUT Brno Vysoké učení technické v Brně Ustav geodézie Veveří 95 662 37 Brno ☎ 05-726.1211 05-745.147 d Josef Vításek		Hvězdárna při SMP Stanice mladých přírodovědců Poštovní 115 790 01 Jeseník ☎ 0645-2477 d Pavel Klásek	

Veškerá práva vyhrazena. Žádná část tohoto adresáře nesmí být reprodukována, uchována v rešeršním systému, nebo přenášena jakýmkoli způsobem včetně elektronického, mechanického, fotografického či jiného záznamu bez předchozí dohody a písemného svolení redakce časopisu Říše hvězd a autora.



**Kleť****Hvězdárna Kleť**

c/o HaP České Budějovice  
Zátkovo nábřeží 4  
370 01 České Budějovice  
☎ 0337-3274  
FAX 038-52.239  
e-mail klet@virgo.jcu.cz (INTERNET)  
d Jana Tichá

**Kunžak****Hvězdárna Kunžak**

c/o Dr. P. Spurný  
Palackého 179  
378 62 Kunžak  
☎ 0331 925.134  
d Pavel Spurný

**Hvězdárna pana Ladislava Schmieda**

Havličkova 151  
378 62 Kunžak  
☎ 0331-925.233 (c/o p. Seitl)  
d Ladislav Schmied

**Kytlice****Hvězdárna pana Vladimíra Brabce**

č.p. 7  
407 45 Kytlice  
d Vladimír Brabc

**Most****Hvězdárna dr. Antonína Bečváře**

(pobočka Hvězdárny v Teplicích)  
Hrad Hněvín  
434 01 Most  
☎ 035-21.769  
d Zdeněk Tarant

**Ondřejov****Observatoř Ondřejov**

Astronomický ústav AV ČR  
Fričova 1  
251 65 Ondřejov  
☎ 0204-85.212  
02-881.611  
FAX 02-881.611  
e-mail ASTDIR@CSEARN (BITNET)  
d Ladislav Sehnal

**Ostrava****Hvězdárna a planetárium  
Báňské měřické základny**

Vysoké školy báňské  
tř. 17. listopadu  
708 33 Ostrava – Poruba  
☎ 069-691.1007  
069-691.1005  
FAX 069-691.1009  
e-mail PLANETARIUM@ VSB.CZ  
TOMAS.GRAF@ VSB.CZ  
d Tomáš Gráf

**Pardubice****Hvězdárna Barona Krause**

DELTA – středisko volného času  
Gorkého 2658  
530 02 Pardubice  
☎ 040-37.826  
d Věra Vaněčková

**Petrovice****Hvězdárna pana Michaela Bílka**

č.p. 399  
403 37 Petrovice  
☎ 047-9366  
d Michael Bílek

**Praha****Astronomická observatoř FSV ČVUT**

Thákurova 7  
166 29 Praha 6 – Dejvice  
☎ 02-311.1279  
e-mail k152pes@fsv.cvut.cz  
d Ivan Pešek

**Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy****Hvězdárna Ďáblice**

Pod hvězdárnou 768, Ládví  
182 00 Praha 8 – Ďáblice  
☎ 02-859.1344  
d Václav Příbáň

**Štefánikova hvězdárna na Petříně**

Strahovská 205  
118 46 Praha 1  
☎ 02-245.10.709-711  
FAX 02-242.160.36  
d Oldřich Hlad

**Prostějov****Lidová hvězdárna Prostějov**

Kolářovy sady 3348  
796 01 Prostějov  
☎ 0508-24.130  
d Jiří Prudký

**Rokycany****Hvězdárna v Rokycanech**

Voldušská 721  
337 11 Rokycany  
☎ 0181-2622  
d Karel Halíř

**Rtyně v Podkrkonoší****Hvězdárna Rtyně v Podkrkonoší**

Zada 719  
542 33 Rtyně v Podkrkonoší  
☎ 0439-936.384  
FAX 0439-936.384  
d Oldřich Středa

**Sedlčany****Lidová hvězdárna Josefa Sadila**

264 01 Sedlčany  
☎ 0304-22.229 (c/o F. Lomoz)  
d František Lomoz

**Sezimovo Ústí****Lidová hvězdárna**

Klub kultury  
nám. Tomáše Bati 417  
391 02 Sezimovo Ústí  
☎ 0361-55.771  
d Zdeněk Soldát

**Stradouň****Hvězdárna pana Bohumila  
Ruprechta**

538 65 Stradouň 71  
☎ 040-23.502  
d Bohumil Ruprecht

**Teplice****Hvězdárna v Teplicích**

P.O.BOX 19  
415 02 Teplice  
☎ 0417-28.507  
d Vlastimil Buchtele

**Turnov****Hvězdárna v Turnově**

c/o Vývojové optické dílny  
Skálava 89  
511 01 Turnov  
d Petr Řehák

**Třebíč****Hvězdárna v Třebíči**

Švabinského 5  
674 01 Třebíč  
☎ 0618-5683  
d Jiljí Mahr

**Uherský Brod****Hvězdárna Domu kultury Uherský  
Brod**

Prakšická 2222  
688 11 Uherský Brod  
☎ 0633-4690  
d Rostislav Rajchl

**Úpice****Hvězdárna v Úpici**

U lípek 160  
542 32 Úpice  
☎ 0439-932.289  
0439-932.731  
FAX 0439-933.289  
d Eva Marková

**Valašské Meziříčí****Hvězdárna Valašské Meziříčí**

Vsetínská 78  
757 01 Valašské Meziříčí  
☎ 0651-21.928  
d Marie Vykutílová

**Veselí nad Moravou****Okresní lidová hvězdárna ve Veselí  
nad Moravou**

Benátky  
698 01 Veselí nad Moravou  
☎ 0631-2614  
d Pavel Doňal

**Vsetín****Hvězdárna Vsetín**

Jabloňová 231  
755 11 Vsetín  
☎ 0657-2210  
FAX 0657-2210  
d Jiří Haas

**Vyškov****Hvězdárna Vyškov**

P. O. BOX 43  
682 00 Vyškov  
☎ 0507-21.668  
05-411.23480  
FAX 05-755.405  
d Petr Hájek

**Zlín****Hvězdárna Zlín**

P. O. BOX 137  
762 25 Zlín  
☎ 067-28.545 (jen Po a Pá večer)

**Železný Brod****Hvězdárna pana Vladimíra Mazance**

Popluží 676  
468 22 Železný Brod  
☎ 0428-72.664  
d Vladimír Mazanec jun.

**Planetária**

*Uvedeno je celkem 6 planetárií – kromě pražského planetária, kde je umístěno velké Zeissovo planetárium Kosmorama jsou v ostatních planetáriích stroje středního a malého typu.*

**Brno****Hvězdárna a planetárium Mikuláše  
Koperníka v Brně**

Kraví hora  
616 00 Brno  
☎ 05-4132.1287  
e-mail MIKULAS@CSBRMU11  
(BITNET)  
d Zdeněk Mikulášek

**České Budějovice****Hvězdárna a planetárium České Bu-  
dějovice**

Zátkovo nábřeží 4  
370 01 České Budějovice  
☎ 038-56.149  
FAX 038-52.239  
e-mail klet@virgo.jcu.cz (INTERNET)  
d Jana Tichá

**Hradec Králové****Hvězdárna a planetárium Hradec  
Králové**

Zámeček 456  
500 08 Hradec Králové 11  
☎ 049-22.352  
049-614.632  
049-614.634  
d František Hovorka

**Most****Planetárium při Reprezentačním  
domu města Most**

(Planetárium REPRE)  
Náměstí VMS č.p. 4  
434 01 Most  
☎ 035-42.253/215  
d Josef Mates

**Ostrava****Planetárium Báňské měřické zá-  
kladny Vysoké školy báňské**

tř. 17. listopadu  
708 00 Ostrava-Poruba  
☎ 069-691.1007  
069-691.1005  
FAX 069-691.1009  
e-mail PLANETARIUM@ VSB.CZ  
TOMAS.GRAF@ VSB.CZ  
d Tomáš Gráf

**Praha****Planetárium Praha**

(HaP hl. m. Prahy)  
Královská obora 233  
170 21 Praha 7  
☎ 02-371.746-9  
02-377.069 (astr. odd.)  
FAX 02-375.970  
d Antonín Růkl

**Astronomické ústavy  
a ostatní instituce**

*V České republice představují zá-  
kladní astronomickou profesionální  
základnu Astronomický ústav České  
akademie věd, astronomické ústavy  
a katedry astronomie některých vy-  
sokých škol – níže jsou uvedena je-  
jich jednotlivá pracoviště. Dále jsou  
uvedeny ostatní astronomické insti-  
tuce v širším slova smyslu.*

**APO – Amatérská prohlídka oblohy**

c/o Jiří Dušek  
Kubešova 8  
612 00 Brno  
☎ 05-753.223  
e-mail DUSEK@ ELANOR.SCI.  
MUNI.CZ  
d Jiří Dušek



### Astronomický ústav AV ČR

Fričova 1  
251 65 Ondřejov  
☎ 0204-85.212  
02-881.611

**FAX** 02-881.611  
**e-mail** ASTDIR @ CSEARN (BITNET)  
**d** Ladislav Sehnal

### Astronomický ústav AV ČR

Boční II 1401  
141 31 Praha 4-Spořilov  
☎ 02-766.051-9

**e-mail** ASTDSS @ CSEARN (BITNET)  
**d** Ladislav Sehnal

### Astronomický ústav Univerzity Karlovy

Švédská 8  
150 00 Praha 5  
☎ 02-540.395  
02-535.764

**FAX** 02-299.272  
**e-mail** MFAU @ CSPGUK11 (BITNET)  
**d** Martin Šolc

### EAI – Expresní astronomické informace

Hvězdárna Vyškov  
P. O. BOX 43  
682 00 Vyškov-Marchanice  
☎ 0507-21.668  
05-411.23480

**FAX** 05-755.405  
**e-mail** HANZL @ LSBRMU11  
HANZLD @ CSPUNI12  
**d** Dalibor Hanžl

### Katedra astronomie a geodézie

ČVUT – fakulta stavební  
Thákurova 7  
166 29 Praha 6-Dejvice  
☎ 02-311.1279  
**e-mail** k152pes @ fsv.cvut.cz

### Katedra teoretické fyziky a astrofyziky

Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity  
Kotlářská 2  
611 37 Brno  
☎ 5-411.294.81  
**FAX** 05-412.112.14  
**e-mail** VETESNIK @ CSBRMU11 (BITNET)  
**d** Miroslav Vetešník

### ŘÍŠE HVĚZD

astronomický časopis  
Mrštíkova 23  
110 00 Praha 10-Strašnice  
☎ 02-781.0163  
**FAX** 02-777.143  
**d** Tomáš Stařecký

### Sdružení hvězdáren a planetárií

c/o dr. Zdeněk Pokorný  
Hvězdárna a planetárium  
Kraví hora  
616 00 Brno  
☎ 05-413.212.87  
**d** Zdeněk Pokorný

### SPEKTRUM

astronomický časopis  
P. O. BOX 8  
542 32 Úpice  
☎ 0439-932.289  
**FAX** 0439-933.289  
**d** Eva Marková

### Vysoké učení technické v Brně

Ústav geodézie  
Veveří 95  
662 37 Brno  
☎ 05-726.1211  
05-745.147  
**d** Josef Vitásek

## Astronomické společnosti

Jednou z nejstarších astronomických společností na světě je právě ta naše. Česká astronomická společnost si v roce 1994 připomene již 77 let od svého vzniku – založena byla v roce 1917. V poslední době však vzniklo i několik nových astronomických společností a sdružení.

### Asociace dětských astronomů ČR

Hvězdárna Kulturního centra Amethyst  
I. P. Pavlova 14  
360 01 Karlovy Vary  
☎ 017-25.772  
**FAX** 017-23.753  
**d** Miroslav Spurný

### Regionální centra:

#### Asociace dětských astronomů ČR

**regionální centrum Plzeň**  
c/o Martin Plánička  
DDM Plzeň-Bory  
Skupova 4  
320 06 Plzeň  
☎ 019-271.024  
**d** Martin Plánička

#### Asociace dětských astronomů ČR

**regionální centrum Bruntál**  
Jiráskova 33  
792 01 Bruntál  
☎ 0108-3278

### Česká astronomická společnost

sekretariát  
Královská obora 233  
170 00 Praha 7-Holešovice  
☎ 02-370.840  
**počet členů:** 639  
**d** Jiří Grygar

### Pobočky:

Česká astronomická společnost  
**pobočka Hradec Králové**  
c/o dr. J. Pícha  
Zámeček 456  
500 08 Hradec Králové 8  
☎ 049-614.017  
**počet členů:** 24  
**d** Jaroslav Pícha

### Česká astronomická společnost

**pobočka Ostrava**  
c/o dr. P. Kucharčík  
Jandova 14  
704 00 Ostrava 3  
☎ 069-358.361  
069-691.1009  
**počet členů:** 40  
**d** Petr Kucharčík

### Česká astronomická společnost

**pobočka Praha**  
c/o P. Suchan  
Královská obora 233  
170 00 Praha 7  
☎ 02-377.069  
02-245.107.09-11  
**FAX** 02-375.970  
02-538.280

**e-mail** OBSERV @ EARN.CVVT.CZ  
OBSERV @ CSEARN (BITNET)  
**počet členů:** 241  
**d** Pavel Suchan

### Česká astronomická společnost

**pobočka Rokycany**  
c/o K. Halíř  
Hvězdárna v Rokycanech  
Voldužská 721  
337 11 Rokycany  
☎ 0181-2622  
**počet členů:** 38  
**d** Karel Halíř

### Česká astronomická společnost

**pobočka Teplice**  
c/o dr. Ing. J. Dykast  
Žižkova 1884/18  
434 01 Most  
☎ 035-21.308  
**počet členů:** 17  
**d** Jaroslav Dykast

### Česká astronomická společnost

**pobočka v Úpici**  
c/o dr. Z. Melich  
P. O. BOX 8  
542 32 Úpice  
☎ 0439-932.731  
0439-932.289  
**počet členů:** 35  
**d** Zbyněk Melich

### Sekce:

#### Česká astronomická společnost

**sekce historická**  
c/o Mgr. P. Najser  
Štefánikova hvězdárna  
Petřín 205  
118 46 Praha 1  
☎ 02-245.107.09-11  
**počet členů:** 10  
**d** Pavel Najser

#### Česká astronomická společnost

**sekce kosmologická**  
c/o Ing. J. Souček  
Papírníkova 608/25  
140 18 Praha 4  
☎ 02-471.1298  
**počet členů:** 20  
**d** Jaroslav Souček

#### Česká astronomická společnost

**sekce meziplanetární hmoty**  
c/o doc. V. Znojil  
Elplova 22  
628 00 Brno-Líšeň  
☎ 05-421.264.57  
**počet členů:** 45  
**d** Vladimír Znojil

#### Česká astronomická společnost

**sekce pedagogická**  
c/o dr. Z. Pokorný  
Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně  
Kraví hora  
616 00 Brno  
☎ 05-413.212.87  
**počet členů:** 30  
**d** Zdeněk Pokorný

### Astronomická společnost v Hradci

**Králové**  
Štefánikova 306  
500 11 Hradec Králové 11  
**d** Martin Cholasta

### Společnost hvězdárny ve Veselí nad Moravou

698 01 Veselí nad Moravou  
☎ 0631-2614  
**d** Ivo Míček

### Vlašimská astronomická společnost

B. Martinů 1314  
258 01 Vlašim  
☎ 0303-42.923  
0303-44.098  
0303-42.568  
**FAX** 0303-44.400  
**d** Jan Urban

### Zlínská astronomická společnost

Hvězdárna Zlín  
P. O. BOX 137  
762 25 Zlín  
☎ 067-28.545 (jen Po a Pá večer)  
**d** Zdeněk Coufal

## Astronomické kluby

*Uvedený seznam astronomických klubů nemusí být úplný, neboť v poslední době jich mnoho zaniklo, ale i nově bylo založeno. Níže uvedené kluby jsou však v současnosti skutečně fungující.*

### Benátky nad Jizerou

**Astronomický kroužek**  
Hvězdárna v Benátkách nad Jizerou  
Pražská 167  
294 71 Benátky nad Jizerou  
☎ 916.149  
**d** Břetislav Veselý

### Dolní Benešov

**Astronomický kroužek**  
Opavská 161  
747 22 Dolní Benešov  
☎ 0653-54.372

### Jeseník

**Astronomický klub**  
Stanice mladých přírodovědců  
Hvězdárna  
Poštovní 115  
790 01 Jeseník  
☎ 0645-2477  
**d** Pavel Klásek

### Karlovy Vary

**ASTROPATROLA Karlovy Vary**,  
klub Asociace dětských astronomů ČR  
c/o Michal Javorka  
DDM Karlovy Vary  
U trati 1  
360 04 Karlovy Vary-Bohatice  
**d** Michal Javorka

### Kroměříž

**Astronomický kroužek**  
Dům kultury Kroměříž  
c/o Mgr. O. Lukáš  
Jiráskova 13  
767 01 Kroměříž  
☎ 0634-21.779  
**d** Otakar Lukáš

### Pardubice

**Astronomický klub**  
DELTA – středisko volného času  
Gorkého 2658  
530 02 Pardubice  
☎ 040-37.826  
**d** Josef Vodrážka

### Plzeň

**ASTROPATROLA Plzeň**  
klub Asociace dětských astronomů ČR  
c/o V. Vítovec  
DDM Plzeň-Bory  
Skupova 4  
320 06 Plzeň  
**d** Václav Vítovec

### Třinec

**Astronomický kroužek Domu kultury**  
nám. Svobody 526  
739 61 Třinec  
☎ 0659-22.611  
**d** Vladimír Knybel

### Vraclav

**Astronomický kroužek**  
c/o Ing. J. Kubík  
565 42 Vraclav 18/II  
☎ 0468-21.250/283  
**d** Jaroslav Kubík

### Ždánice

**Klub astronomů**  
c/o P. Kučera  
Habrovská 154  
696 32 Ždánice  
**d** Petr Kučera



## Důležitá telefonní a faxová čísla, teletextové informace

V tomto seznamu uvádíme telefonní a faxová čísla dvou „typů“: pro astronomické informace zprostředkované „automatickým“ provozem (telefonní záznamník-odpovídač) a pro „tisňové volání“.

U telefonních čísel je v závorce uveden uzlový telefonní obvod. Dále jsou uvedeny stránky teletextových astronomických informací.

### Aktuální astronomické informace

☎ 02-370.840 (Praha) – telefonní záznamník-odpovídač  
období provozu: 16.00–08.00

### Ohlašování zpráv o přeletích mimořádně jasných meteorů-bolidů

☎ 02-881.611 (Praha) – oddělení meziplanetární hmoty AsÚ AV ČR  
období provozu: 08.00–16.00

☎ 0204-85.212 (Říčany) – oddělení meziplanetární hmoty AsÚ AV ČR, přes ústřednu  
období provozu: 08.00–16.00

☎ 0204-857.153 (Říčany) – oddělení meziplanetární hmoty AsÚ AV ČR, přímá linka  
období provozu: non-stop

FAX 02-881.611 (Praha) – oddělení meziplanetární hmoty AsÚ AV ČR  
období provozu: non-stop

### Teletextové astronomické informace

program ČT1 – teletext str. 650+ 659

## Výrobci a prodejci astronomické techniky

Skutečná podnikatelská činnost v oblasti astronomie je prozatím v plenkách – tomu odpovídá i počet uvedených firem. V příštím publikovaném adresáři očekáváme, že jich bude mnohem více.

Jednotlivé položky seznamu jsou průběžně číslovány. Charakteristiky firem se týkají jen jejich činnosti v oblasti astronomie.

**1. AMF servis**  
P.O.BOX 26  
700 47 Ostrava 47  
☎ 069-353.423/56  
d Alan Halata  
charakteristika: vydavatelství, tiskové a grafické práce, zpracování video a audio produkce

**2. ATC – Astro Telescope Company,**  
production association  
P.O.BOX 75  
750 00 Píerov

FAX 0641-3222  
0641-2174  
d Jaromír Holubec  
charakteristika: výroba astronomické optiky a dalekohledů

**3. FAD – ASTROTECHNIK**  
Koněvova 248  
130 00 Praha 3

☎ 02-823.597  
d Miroslav Herna  
charakteristika: opravy a servis astronomických a jiných dalekohledů, výroba astronomické optiky

**4. PC ENTER**  
Sosnová 474/18  
460 01 Liberec XV Starý-Harcov

☎ 048-25.825  
d Karel Hájek  
charakteristika: astronomický software

**5. Vývojová optická dílna AV ČR**  
Skálava 89  
511 01 Turnov

☎ 0436-22.622  
0436-22.587  
FAX 0436-22.913  
d Petr Řehák  
charakteristika: vývoj a výroba astronomické optiky a techniky

## Věcný rejstřík

Věcný rejstřík by měl napomoci (zejména v příštích vydáních adresáře) rychlou orientaci v adresáři výrobců a prodejců astronomické techniky podle různých položek jejich orientace. Odkazová čísla odpovídají číslům průběžného číslování jednotlivých firem v jejich výše uvedeném adresáři.

Dalekohledy  
– servis 3  
– výroba 2

Opravy  
– dalekohledů 3  
optika 2, 3

Práce  
– tiskové 1  
– grafické 1  
produkce  
– audio 1  
– video 1

Servis  
– dalekohledů 3  
software 4

Výroba  
– optiky 2, 3, 5  
– dalekohledů 2  
– techniky 5

Zpracování  
– audio produkce 1  
– video produkce 1

## Slovenská republika

☎ +42...(?)

V adresáři astronomických institucí Slovenské republiky je uvedeno celkem 54 položek.

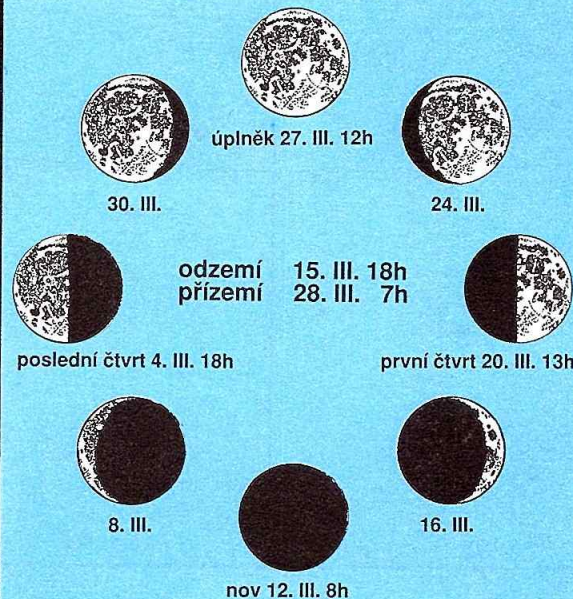
Hvězdárny	Kysucké Nové Mesto	Partizánske	Tatranská Lomnica
<p>Uvedeno je 20 hvězdáren, z toho 16 je tzv. lidových hvězdáren a 4 určene k čistě vědeckým účelům.</p>	<p>Hvězdáreň Kysucké Nové Mesto Dolinský potok 1278 024 01 Kysucké Nové Mesto ☎ 0826-2946 FAX 0826-2946 d Ján Mäsiar</p>	<p>Hvězdáreň Partizánske P.O.BOX 23 958 01 Partizánske ☎ 08154-3251 d Anna Róžová</p>	<p>Astronomické observatórium na Starolesnianských lúkach Astronomický ústav SAV 059 60 Tatranská Lomnica ☎ 0969-967.866-8 FAX 0969-967.656 d Juraj Zverko</p>
<p><b>Banská Bystrica</b></p> <p>Hvězdáreň Banská Bystrica P.O.BOX 86 975 90 Banská Bystrica ☎ 088-24.633 088-25.595 d Daniel Očenáš</p>	<p><b>Levice</b></p> <p>Hvězdáreň Levice Vojenská 2 934 01 Levice</p>	<p><b>Prešov</b></p> <p>Hvězdáreň Prešov Hvězdáreň a planetárium Dilongova 17 080 01 Prešov ☎ 091-33.218 091-22.065 FAX 091-22.065 d Štefánia Lenzová</p>	<p><b>Koronálna stanica na Lomnickom štíte</b> Astronomický ústav SAV 059 60 Tatranská Lomnica ☎ 0969-967.344 FAX 0969-967.656 d Juraj Zverko</p>
<p><b>Hlohovec</b></p> <p>Hvězdáreň Hlohovec Hvězdáreň a planetárium Sládkovičova 41 920 01 Hlohovec ☎ 0804-24.623 d Jozef Krištofič</p>	<p><b>Medzev</b></p> <p>Hvězdáreň Medzev Sad padlých hrdinů 16 044 25 Medzev ☎ 0943-93.675 d Matej Schmögner</p>	<p><b>Rimavská Sobota</b></p> <p>Hvězdáreň Rimavská Sobota Tomašovská P.O.BOX 23 979 80 Rimavská Sobota ☎ 0866-24.709 FAX 0866-25.191 d Pavol Rapavý</p>	<p><b>Astronomické observatórium na Skalnatom Plese</b> Astronomický ústav SAV 059 60 Tatranská Lomnica ☎ 0969-967.835 FAX 0969-967.656 d Juraj Zverko</p>
<p><b>Humenné</b></p> <p>Hvězdáreň Humenné Mierova 4 066 01 Humenné ☎ 0933-4753 FAX d Michal Havriľák</p>	<p><b>Michalovce</b></p> <p>Hvězdáreň Michalovce Hrádok – Baňa 1 071 01 Michalovce ☎ 0946-25.481 0946-23.707 d Gabriela Kramáreková</p>	<p><b>Roztoky</b></p> <p>Hvězdáreň Roztoky 090 11 Roztoky ☎ 0937-93.320 d Ján Rusinko</p>	<p><b>Trebišov</b></p> <p>Hvězdáreň Trebišov M. R. Štefánika 19 075 01 Trebišov</p>
<p><b>Hurbanovo</b></p> <p>Slovenská ústredná hvězdáreň Hurbanovo Komárňanská 134 947 01 Hurbanovo ☎ 0819-2484 FAX 0819-2487 d Teodor Pintér</p>	<p><b>Modra</b></p> <p>Astronomické observatórium MFF UK Modra – Piesok P.O.BOX 4 900 01 Modra ☎ 0704-92.821 e-mail gajdos@fmph.uniba.sk d Dušan Kalmančok</p>	<p><b>Rožňava</b></p> <p>Hvězdáreň Rožňava Lesná 1 048 01 Rožňava ☎ 0942-23.650 d Viera Kováčová</p>	<p><b>Žiar nad Hronom</b></p> <p>Hvězdáreň Maximiliána Hella Dukelských hrdinů 21 965 12 Žiar nad Hronom ☎ 0857-4707 FAX 0857-4707 d Lubomíra Šeševičková</p>
			<p><b>Žilina</b></p> <p>Hvězdáreň Žilina P.O.BOX 153-B 012 42 Žilina ☎ 089-43.780 089-30.617 d Miroslav Znášik</p>



## BŘEZEN 1994

Všechny časové údaje uvádíme ve středoevropském čase SEČ, a to i v době platnosti letního času SELČ.

### Fáze Měsíce

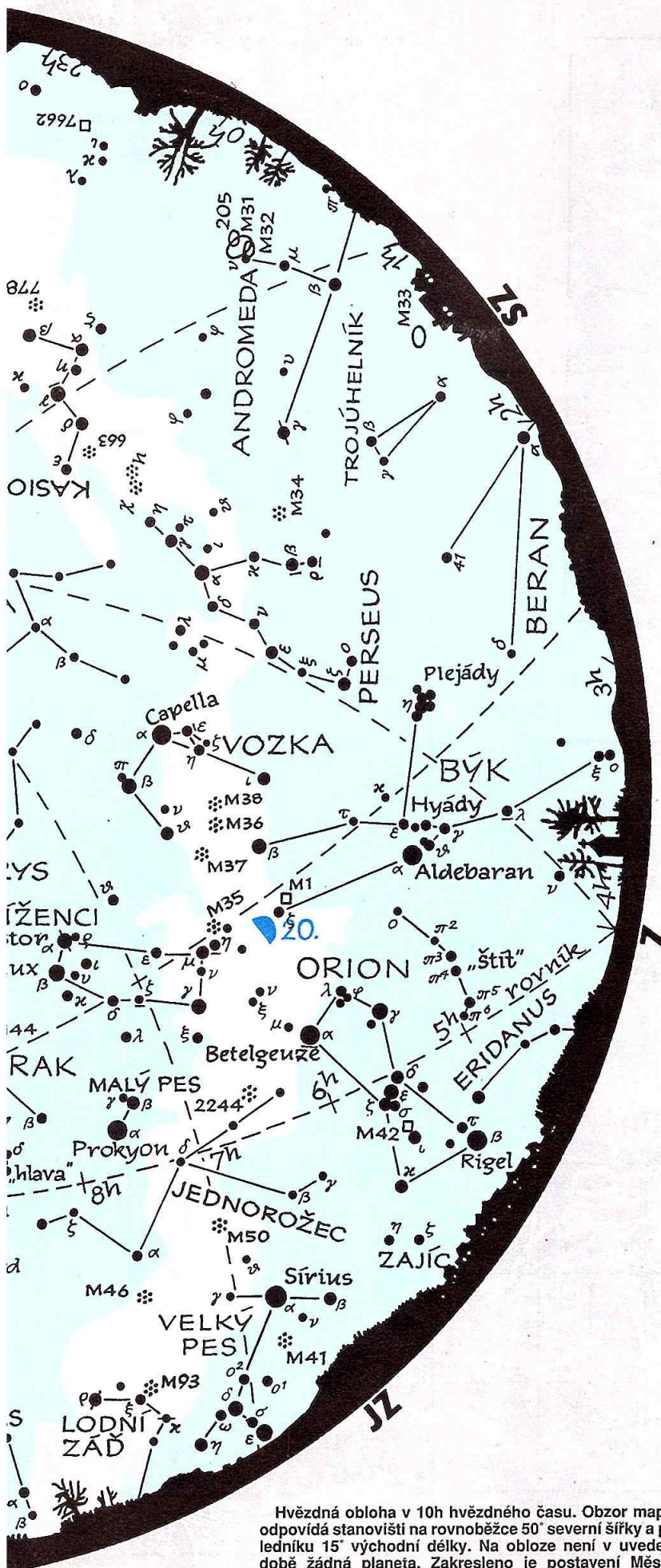


### Viditelnost planet

- Merkur** – nepozorovatelný
- Venuše** – večer nad západním obzorem
- Mars** – nepozorovatelný
- Jupiter** – většinu noci kromě večera
- Saturn** – nepozorovatelný
- Uran** – na ranní obloze
- Neptun** – na ranní obloze

### Kalendář úkazů

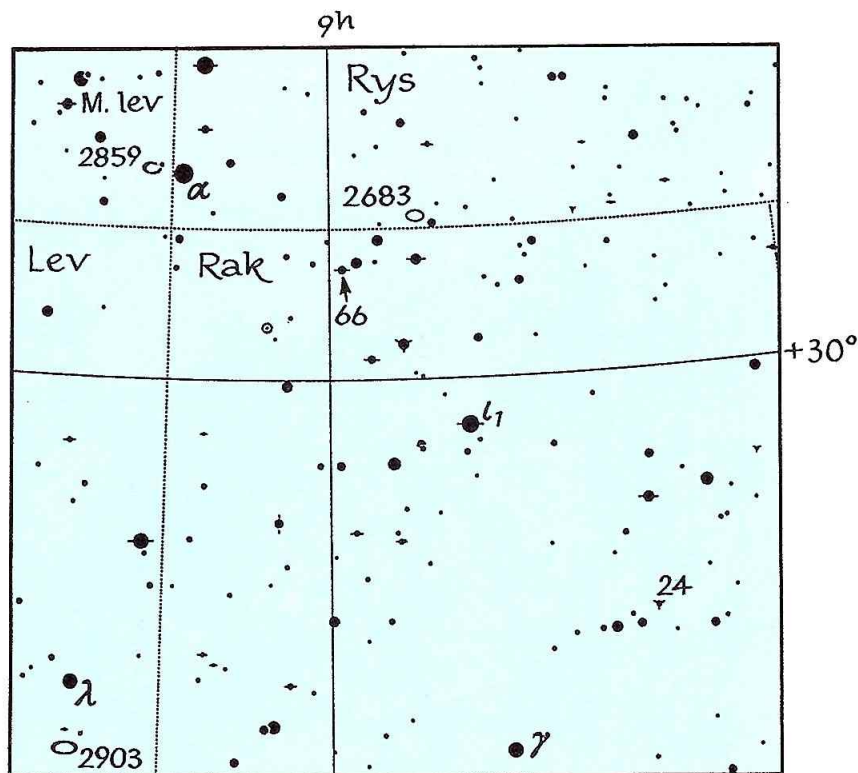
- 2. III. 17h **Jupiter** v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3,0° severně)
- 4. III. 1h **Pluto** v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 4. III. 14h **Merkur** v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 4. III. 18h **Měsíc** v poslední čtvrti
- 7. III. 18h **Neptun** v konjunkci s Měsícem (Neptun 3,2° jižně)
- 7. III. 22h **Uran** v konjunkci s Měsícem (Uran 4,4° jižně)
- 10. III. 4h **Merkur** v konjunkci s Měsícem (Merkur 3,8° jižně)
- 11. III. 0h **Mars** v konjunkci s Měsícem (Mars 5,9° jižně)
- 12. III. 8h **Měsíc** v novu
- 13. III. 19h **Venuše** v konjunkci s Měsícem (Venuše 4,8° jižně)
- 14. III. 11h **Mars** v konjunkci se Saturnem (Mars 0,4° severně)
- 19. III. 3h **Merkur** v největší západní elongaci (27°41' od Slunce)
- 20. III. 4h **Pallas** v konjunkci s Sluncem
- 20. III. 13h **Měsíc** v první čtvrti
- 24. III. 9h **Merkur** v konjunkci se Saturnem (Merkur 0,3° jižně)
- 27. III. 12h **Měsíc** v úplňku
- 29. III. 23h **Jupiter** v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3,2° severně)



Hvězdná obloha v 10h hvězdného času. Obzor mapky odpovídá stanovišti na rovnoběžce 50° severní šířky a poledníku 15° východní délky. Na obloze není v uvedené době žádná planeta. Zakresleno je postavení Měsíce v první čtvrti a úplňku s uvedením dat.

(mapky – © Pavel Přihoda)





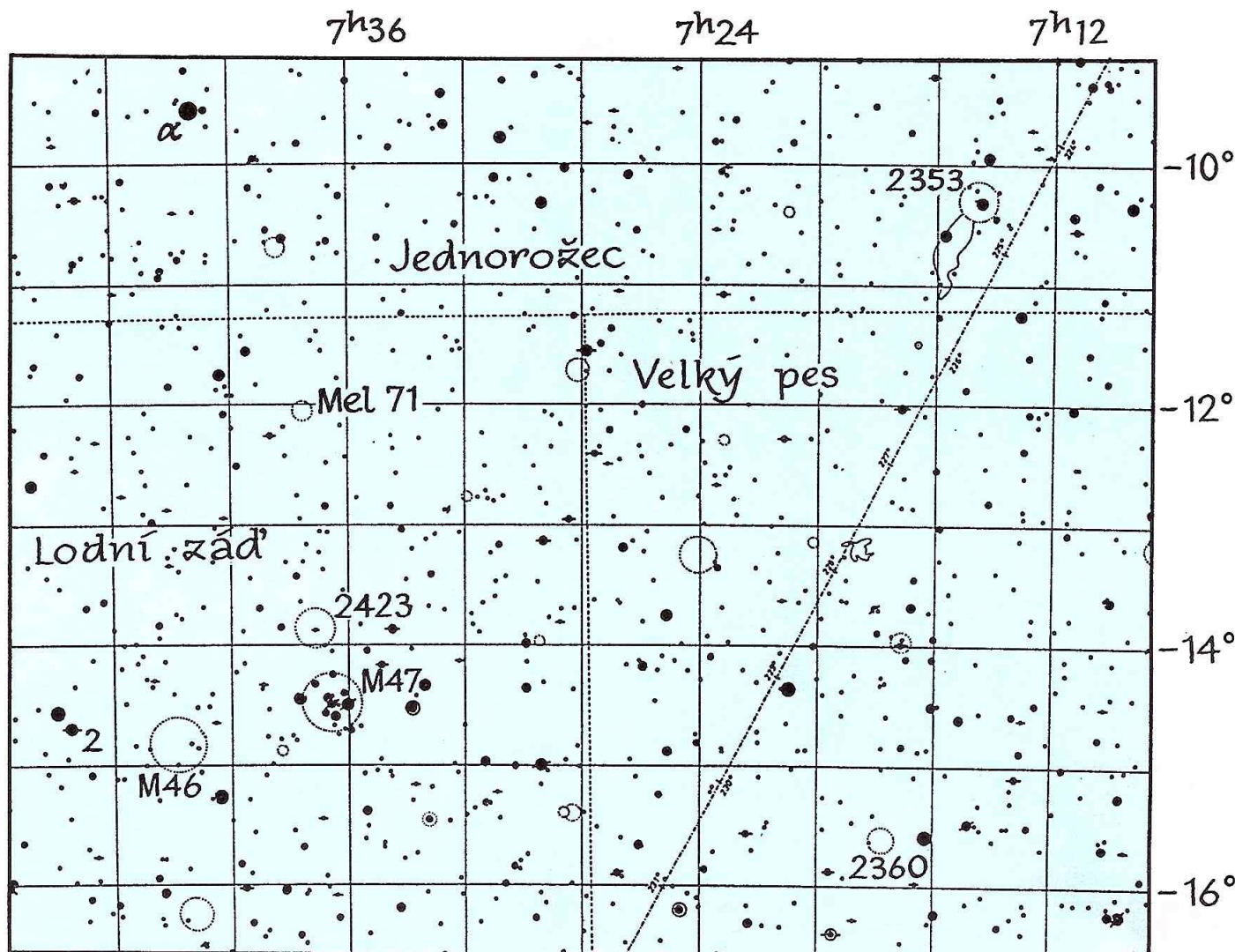
Nejkrásnější objekty březnové oblohy už znáte, takže toto vyprávění je pro ty z vás, kterým předchází nabídka nestačila.

Začneme těsně nad obzorem. V souhvězdí Lodní zádi známe pěknou, hustou otevřenou hvězdokupu M 93. Ještě kousek pod ní leží dvojhvězda  $\kappa$  Pup, kterou pouhým okem vidíme jako hvězdu 4. magnitudy, ale už malý dalekohled rozliší dvě složky zhruba stejně jasné, vzdálené od sebe 10". Souhvězdím Lodní zádi prochází Mléčná dráha, takže tu můžeme najít značné množství otevřených hvězdokup. Trojici hvězdokup M 46, M 47 a NGC 2423 nemůže v této oblasti nic konkurovat, ale přece jen ještě několik objektů tohoto druhu se dá za dobrých podmínek zahlédnout. Všechny hvězdokupy, o kterých se zmíním, najdete v *Atlasu Coeli 1950.0* nebo také na mapce č. 1 v *Říši hvězd 1/1993*.

Nad známou hvězdokupou M 93 se nachází otevřená hvězdokupa střední velikosti NGC 2421. Je vidět jako mlhavá skvrna bez struktury, zhušťující se k svému středu. Před ní září několik jasnějších hvězd. Těto hvězdokupě se podobá NGC 2509, která je však menší. Kousíček nad ní za

◀ *Obr. 1 – V souhvězdí Rysa se nachází jedna z nejjasnějších galaxií, „skoro zimní“ oblohy – NGC 2683. Slabá galaxie NGC 2859 u  $\alpha$  Lyn jí nemůže konkurovat. Kromě dvojhvězdy 66 Cnc a  $\nu$  Cnc stojí za zmínku ještě 24 Cnc, kterou malý dalekohled rozloží na složky 7,1 mag a 7,6 mag vzdálené 5,8".*  
(mapka – Pavel Příhoda)

▼ *Obr. 2 – Podrobnější mapka oblasti kolem tří jasných hvězdokup M 47, M 46 a NGC 2423. Najdete tu ještě několik dalších otevřených hvězdokup a hezkou dvojhvězdu 2 Pup.*  
(mapka – Pavel Příhoda)





vynikajících podmínek najdete ještě slabší, ale o něco větší hvězdkopu NGC 2479. Pak už se při postupu na sever dostáváme k již zmíněné trojici otevřených hvězdkop M 46, M 47 a NGC 2423. M 46 je obklopená několika jasnými hvězdami. Z dvojice východních hvězd je jedna pěknou dvojhvězdou – 2 Pup je tvořena dvěma složkami 6. a 7. magnitudy, které na obloze dělí úhel 17". Vydáme-li se z těchto míst směrem na sever, narazíme brzy na malý mlhavý flíček, před nímž leží asi tři jasnější hvězdy. V malém dalekohledu jednotlivé hvězdy této husté hvězdkopy s označením Mel 71 asi nerozlišíme. Ještě o kousek výš můžeme zahlédnout malinkou slabou hvězdkopu Mel 72, která zaniká v záři okolních jasnějších hvězd. To už jsme ale překročili hranice do souhvězdí Jednorozce, a tak se tu zastavíme u dalších dvou hvězdkop. Ta západní má katalogové číslo NGC 2353 a je velmi řídká a velká, její středně jasné hvězdy jsou nakupeny kolem jasné hvězdy ve vrcholu trojúhelníka jen o něco víc než v okolní Mléčné dráze. Druhá, východní hvězdkopa NGC 2506, je výrazná, hustá a vypadá tak trochu dvojitě. Snad je to tím, že v ní vidíme dvě náhodná seskupení jasnějších hvězd. Ještě se na chvíli vrátíme do souhvězdí Lodní zádi, abychom navštívili hezskou a velmi bohatou hvězdkopu NGC 2539. Jako mlhavá skvrna leží poblíž hvězdy 19 Pup. I v malém dalekohledu můžeme vidět některé z jejích drobných hvězd.

Za dalšími otevřenými hvězdkopami se přemístíme o hodně výš, až do souhvězdí Blíženců. Nejjihněji najdeme středně velkou a neobyčejně hustou hvězdkopu NGC 2355, která je na okraji zkrášlena jasnou hvězdou. V malém dalekohledu nerozlišíme její hvězdnou strukturu. Ve hvězdkopě NGC 2304 spatříme několik jednotlivých hvězd a snad i mlhavé pozadí slabších. Celkem jasná je i hvězdkopa NGC 2420, nacházející se poblíž planetární mlhoviny Eskymák (NGC 2392). Dají se snad tušit i její jednotlivé slabší hvězdy.

Teď se už budeme věnovat „jarnější“ části březnové oblohy. Utečeme mimo Mléčnou dráhu mezi galaxie. Budou to však nejslabší galaxie, o kterých jsme si dosud povídali, a kvůli jejich malým rozměrům je často poměrně náročné je najít. O to větší je pak radost, když je najdete – skutečně to nebývá radost z jejich krásy, ale uspokojení z toho, co se nám podařilo. Mezi takové objekty patří spirální galaxie NGC 2775, která je velmi slabá a v malém dalekohledu nedokážeme rozlišit její tvar nebo výraznější oblast kolem jádra. Pokud se vám to nepodařilo, nezoufejte a pootočte dalekohledem na západ; těsně nad hlavou Hydry vám jistě neunikne dvojhvězda GC 11781–2. Nebojte se toho označení, dvojhvězda sestává ze složek 6. a 7. magnitudy vzdálených úhlově 10". Mnohem lépe viditelná je galaxie NGC 2683 v souhvězdí Rysa. Leží blízko seskupení hvězd, které vám může být povědomé – mně připomíná malinké souhvězdí Kasiopeje, kde se zmíněná galaxie nádherně vyjímá jako jasná (ve srovnání s jinými galaxiemi, o kterých si dále budeme povídat), velmi protáhlá skvrna – zvláště teď, kdy je tak vysoko nad obzorem. V seskupení hvězd poblíž galaxie si hned můžete najít dvojhvězdu 66 Cnc, která však už tak jednoduše v malém přístroji rozlišitelná není. Hvězda 8. magnitudy je na 4,6" od svého partnera 6. magnitudy. Na východ odtud se nachází nejjasnější hvězda souhvězdí Rysa,  $\alpha$  Lyn. Těsně vedle ní, ale už v souhvězdí Malého lva, je možné za dobrých podmínek spatřit slabou galaxii NGC 2859, která vypadá jen jako malá mlhavá hvězdička.

Jak vidíte, stále je na co se dívat, ale potřebujeme k tomu už mnohem více trpělivosti anebo zkušenosti. Zato nemusíme mít nijak zvlášť velký dalekohled – popisy objektů vycházejí z pozorování Sometem 25x100 a šesticentimetrovým dalekohledem AD 800. Tak na shledanou příště – pod galaxiemi jarní oblohy.

□ Lenka Šarovová

► ▲ Obr. 3 – V jižní části souhvězdí Blíženců jsou tři snadněji pozorovatelné otevřené hvězdkopy – NGC 2355, NGC 2304 a NGC 2420. Nad hvězdou  $\gamma$  Gem je docela pěkná dvojhvězda 20 Gem. Hvězdy 6,7 mag a 6,9 mag leží 20" od sebe. (mapka – Pavel Příhoda)

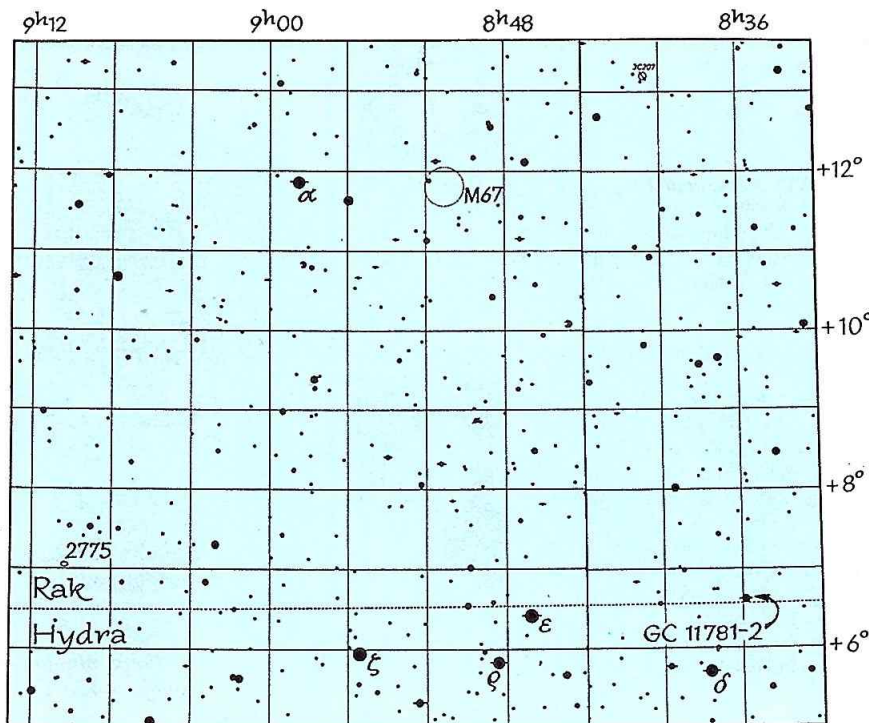
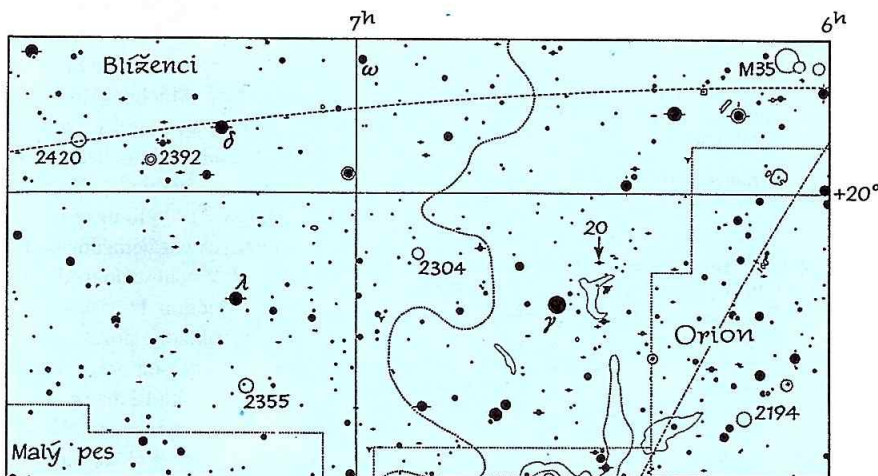
► Obr. 4 – Zkuste si podle této podrobné mapky najít galaxii NGC 2775. Jasně hvězdy dole tvoří část hlavy Hydry a nad ní snadno uvidíte dvojhvězdu GC 11781–2 v Raku. Můžete se také potěšit starou známou otevřenou hvězdkopou M 67. (mapka – Pavel Příhoda)

Otevřené hvězdkopy

	$\alpha_{2000}$ [h m]	$\delta_{2000}$ [° ' ]	rozměry [ ' ]	jasnost [ mag ]	souhvězdí
NGC 2421	7 36,3	-20 37	10,0	8,3	Pup
NGC 2479	7 55,1	-17 43	7,0		Pup
NGC 2509	8 00,7	-19 04	8,0		Pup
NGC 2539	8 10,7	-12 50	22,0	6,5	Pup
NGC 2506	8 00,2	-10 47	7,0	7,6	Mon
NGC 2353	7 14,6	-10 18	20,0	7,1	Mon
NGC 2304	6 55,0	+18 01	5,0		Gem
NGC 2355	7 16,9	+13 47	9,0		Gem
NGC 2420	7 38,5	+21 34	10,0	8,3	Gem

Galaxie

	$\alpha_{2000}$ [h m]	$\delta_{2000}$ [° ' ]	rozměry [ ' ]	jasnost [ mag ]	souhvězdí
NGC 2859	9 24,3	+34 31	4,8	10,7	LMi
NGC 2683	8 52,7	+33 25	9,3	9,7	Lyn
NGC 2775	9 10,3	+ 7 02	4,5	10,3	Cnc





PROSINEC 1993

Co dělá a nabízí Sekce meziplanetární hmoty?

● 1. XII. – **František B. KÉRY** (10. X. 1702–1. XII. 1768) – 225. výročí úmrtí. Slovenský astronom, první profesor astronomie na univerzitě v Tmavě. Jeho zásluhou byl na trnavské univerzitě zkonstruován první zrcadlový dalekohled na Slovensku.

● 6. XII. – **Rudolf WOLF** (7. VII. 1816–6. XII. 1893) – 100. výročí úmrtí. Švýcarský astronom. Potvrdil periodicitu sluneční činnosti a určil její průměrnou hodnotu na 11 let. Kolem r. 1850 zavedl systém pro vyjádření sluneční aktivity podle počtu slunečních skvm – tzv. *Wolfovo číslo*.



● 7. XII. – **Sergej Ivanovič BEJAVSKIJ** (7. XII. 1883–13. X. 1953) – 110. výročí narození. Ruský astronom. Zabýval se astrometrií a astrofotometrií. Objevil přes 250 proměnných hvězd, 37 planetek a jednu kometu.



● 8. XII. – **Al SUFI (Abdar RAHMÁN)** (8. XII. 903–25. V. 986) – 1090. výročí narození. Perský učenec. Pravděpodobně byl prvním, kdo popsal galaxii M 31 (tzv. Velkou mlhovinu) v Andromedě.

● 9. XII. – **Moor Ch. HALL** (9. XII. 1703–17. III. 1771) – 290. výročí narození. Anglický astronom. Zabýval se optickou astronomií.

● 11. XII. – **Annie Jump CANNONOVÁ** (11. XII. 1863–13. VI. 1941) – 130. výročí narození. Americká astronomka. Měla velkou zásluhu na vytvoření standardního *Harvardského klasifikačního systému hvězdných spekter*. Byla hlavní autorkou devítisvazkového katalogu spekter 225 300 hvězd (*Henry Draper Catalogue*, 1918–1924). Seřadila také dva katalogy proměnných hvězd (1903–1907).

● 17. XII. – **Charles Greeley ABBOT** (31. V. 1872–17. XII. 1973) – 20. výročí úmrtí. Americký astrofyzik; ředitel observatoře ve Washingtonu (Smithsonian Astrophysical Observatory). Jako první změřil sluneční konstantu; přístroji vlastní konstrukce zkoumal infračervenou část slunečního spektra. Je autorem významného díla *The Sun* (1907).



● 18. XII. – **Alexandr Dmitrijevič DUBJAGO** (18. XII. 1903–29. X. 1959) – 90. výročí narození. Ruský astronom; ředitel Engelfardovy observatoře v Kazaně (1954–1958). Zabýval se teoretickou astronomií a fyzikou komet. Je autorem základní učebnice *Opređenjeje orbit (Urcování drah)* (1949).

● 23. XII. – **Gerard Peter KUIPER** (7. XII. 1905–23. XII. 1973) – 20. výročí úmrtí. Americký astronom holandského původu, ředitel Yerkesovy (1947–1949) a McDonalldovy (1957–1960) observatoře, od r. 1960 ředitel Lunar and Planetary Laboratory. Zabýval se především planetární astronomií. V r. 1949 objevil atmosféru na Saturnově měsíci Titanu, v r. 1948 zjistil, že atmosféra Marsu se skládá z CO<sub>2</sub>; v r. 1948 objevil pátý Uranův měsíc Miranda a v r. 1949 druhý Neptunův měsíc Ne-reidu. Je autorem kosmologické teorie vzniku planet z protoplanetárního oblaku.



Nebudu se zabývat minulostí (... vše dávná sláva, byl v ní někdy dýmant hrál...), ale přejdu rovnou k době nedávné. V roce 1990 byla dána sekci možnost, aby si stanovily výši vlastních členských příspěvků a použily je k vydávání svých zpravodajů, k informování členů a pořádání vlastních akcí. Všechno úřední se trochu vleče, a tak se stal dnem nového „startu“ sekce 1. června 1991. Autor se přiznává, že měl tehdy trochu obavy, zda dosud „papíroví“ členové přijmou tyto novinky s pochopením. I když ne všichni, bylo jich dost na to, aby sekce mohla začít fungovat. Po více než dvou letech a více než 30 číslech zpravodaje je jasné, že právě on byl „to pravé ořechové“, co sekce potřebovala k činnosti.

Rozšířily se styky našich pozorovatelů s *International Meteor Organization (IMO)*, která organizuje velké celosvětové meteorářské pozorovací akce; na některých se podíleli i naši pozorovatelé a jednu z nich – teleskopické sledování *Quadrantid 1992* – řídil P. Pravec. V IMO časopis *WGN* se objevila řada příspěvků od nás. Já jsem napsal některé části připravovaného mezinárodního návodu na pozorování meteorů. V roce 1992 jsme také navázali kontakty s D.W.E. Greenem, správcem světové databáze pozorování komet a redaktorem jejího časopisu *ICQ*. Česká jména se proto začala častěji objevovat i tam. Toto vše se radikálně projevilo i na vzhledu *Zpravodaje sekce MPH*. Ze skromných začátků (dvojlist A5, na který se vešly zmenšené 4 stránky textu A4) se rozrostl skoro třikrát. Zrychlily se informace o objevech komet a zajímavých planetek, přibýly informace o vhodných programech na pozorování meteorů, nejnověji pak i mapky okolí jasnějších komet (to ovšem není jen naše zásluha; spolupracujeme s řadou dalších iniciativ, například s *Expresními Astronomickými Informacemi* a s *Amatérskou Přehlídkou oblohy*). Zatím byly uveřejňovány mapky okolí komet P/Schaumasse, Mueller (1993a), P/Shoemaker–Levy 9, P/Ashbrook–Jackson a P/Schwassmann–Wachmann 2 (díky mapkám se podařilo získat řadu odhadů jasností těchto komet). Na jaře 1993 se na dvouapůldenním setkání sekce ve Veselí n. Moravou sešlo přes 40 členů sekce a hostů (i ze „zahraníč“ – Slovenska). Ode dne „startu“ vzrostl počet členů sekce na více než dvojnásobek a přibýlo mezi nimi aktivních pozorovatelů.

Co může sekce zájemcům a astronomii nabídnout dnes? Především již zmíněný *Zpravodaj sekce MPH*. V něm se dozvědí o nových objevech ve sluneční soustavě, často jen s několika-denním zpožděním. Dozvědí se, jak a proč pozorovat meteory a na které roje se mají zaměřit (letos to například je pozorovací kampaň očekávaného bohatého návratu Perseid). Dozvědí se, které komety jsou právě pozorovatelné a pro jasnější z nich dostanou i podrobné mapky (u komet jasnějších 12 mag souvisle, u komet asi do 13,5 mag pro období, v němž příliš neruší světlo Měsíce); tyto mapky jsou obvykle dost podrobné i pro výběr srovnávacích hvězd k odhadu jasnosti. Pokud mají zájem o zpracování výsledků pozorování, dozvědí se, s kým mají navázat kontakt. Dále pak získají zprávy o některých výsledcích pozorování, připravovaných akcích a podobně. I když není deklarován jako periodikum, vychází *Zpravodaj*

**Zpravodaj sekce Meziplanetární Hmoty**  
Číslo 33 / 9. září 1993

**Nová kometa Mueller 1993p**

Jean Mueller obdržel objev nové komety na desce exponované 16. srpna J.D. Mendenhallem 1,3 m teleskopem v rámci druhé nálonarské speciální oblohy. Kometa byla zachycena jako mlhavý objekt s kondenzovaným jádrem a krátkým chvostem na rozhraní Kasiopeji a Andromedy. Objev byl v následující noci potvrzen z pozorování 15. srpna při hlášen rozhraní komety? a obson 30. v Ohlu 2700. První zpráva o kometě byla vydána minulého čísla vchlede k dovolením o pár hodin „neprobíhali“, zato odloženo tentokrát, přičemž se pozorovací mapky (od prvých elementů se začala velmi rychle odchylovat, proto jsme s mapkami netroufili šetřit na přesnosti) a příslušné upravené elementy parabolické dráhy (2000, 01):

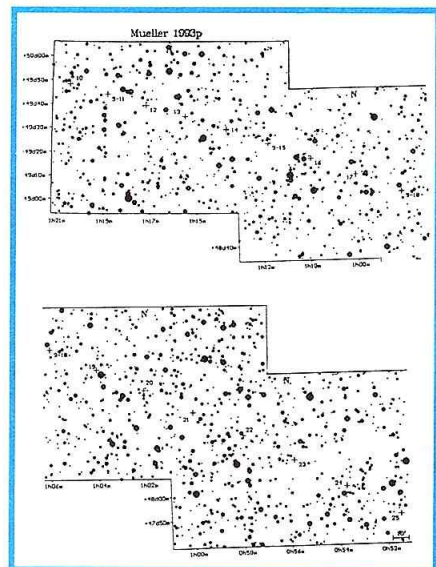
T = 1994-03-26.421 TT      Peri. = 261,0566  
 q = 0,96724 AU              Node = 192,7394  
                                  Incl. = 105,0326

Jak je patrné, die těchto elementů by měla kometa projít příslušným 45 v příblize roce a to dost blízko u Slunce. Náhla by dosáhla shoru 6 mag, v době nejvyšší jasnosti bude ale pozorovatelná z jistě polokoule. Die pozorování P. Pravec je poněkud slabší, než údajná „elementa“, pravděpodobně prozatím vyhoví jasnosti. Zpravená elementa komety na nejbližší období (2000, 01):

Datum	R.A. (2000) Dekl.	Delta	m	Klong.	mag
09:10	1 20:35	+49 46.2	2.439	3.004	116.7
09:15	1 11:01	+49 23.2	2.324	2.956	123.1
09:20	1 02:14	+48 44.9	2.214	2.930	127.7
09:25	0 51:40	+47 50.9	2.110	2.880	132.0
09:30	0 39:35	+46 36.6	2.014	2.821	136.0
10:05	0 27:00	+45 05.9	1.925	2.762	139.4
10:10	0 15:56	+43 11.2	1.948	2.703	142.0

**Pozorování komety**

Dne 13.04 UT srpna pozoroval P. Pravec CCD-kamerou 0,18 m kometu Mueller 1993a. Na snímcích zachytil protichůdné tělo komety v délce 4.1 (průměr komety byl 1.1). Přibližně jsou objeveny všechny velmi široké výřpy částečnic ležící v rovině dráhy komety (názvy nomena. Ze protichůdnost skutečné míří ke Slunci, objevil se část tohoto širokého výřpu jen těsně nad horizontem). Proto je možné nejlíp pozorovat obvykle v době, kdy Země prochází úzím dráhy komety; v tomto případě je totiž ústředí „zahor“, jsou proto nejlépe a nejjasněji. Vzetoumžem velmi konstantní dráhy Země probíhá 17.6 UT srpna; na snímcích z tohoto dne by měl být protichůdnost pozorovatelná ještě daleko lépe. Dne 13.01 UT srpna.



▲ Faksimile jedné z mnoha mapkových stránek *Zpravodaje sekce meziplanetární hmoty ČAS*. ▲ Faksimile titulní stránky *Zpravodaje sekce meziplanetární hmoty ČAS*.



obvykle jednou měsíčně, v případě potřeby i častěji (zhruba 14 čísel ročně). Nabízí zájemcům šanci, že jejich pozorování nezapadnou, ale proniknou do databází, které jsou skutečně velmi využívány k získání nových poznatků (výsledky získané z databáze IMO jsou citovány v předních světových časopisech). Pro hlubší zájemce o studium meteorů můžeme nabídnout i zvýhodněné podmínky členství v IMO, spojené s odběrem dvouměsíčníku WGN, případně i jiných publikací IMO. Není to snad ze skromných začátků až tak málo.

Co chceme po členech sekce? Vydávání *Zpravodaje* a jeho distribuce jsou dost nákladné. I když se snažíme udržet členské příspěvky na co nejnižší úrovni, jsme už (na rozdíl od mnoha jiných organizací u nás) zvyklí na to, že členové je platí včas. Jsme rádi (i když to neklademe za podmínku, chápeme totiž, že ne každý má vždy dost času), když se naši členové alespoň někdy zapojí do některého z pozorovacích programů (sledování meteorů, odhad jasnosti komety). Pokud jsou začátečníci, nevádí, poradíme. Doufáme ostatně, že se nám již v roce 1994 některý z návrhů podaří dokončit a vydat.

Jak se stát členem naší sekce? Je třeba udělat dvě věci: napsat dopis na adresu předsedy sekce, v němž se přihlásíte, a napsat v něm také něco o sobě (zda a jak jste již pozoroval, zda se zajímáte o výpočetní techniku a máte ji k dispozici, o který z oborů pozorování se zajímáte nejvíce) a poslat potom členský příspěvek na adresu hospodáře sekce. Ti nejméně trpěliví mohou oba tyto kroky provést současně, zatím ovšem nevíme, v jaké výši budou schváleny příspěvky na rok 1994. Letos to bylo od pololetí 20 Kč za každé započaté čtvrtletí členství, v příštím roce budeme asi bohužel muset chtít o něco víc (očekávaná výše ročního příspěvku je asi 100 Kč pro studenty, důchodce a další osoby bez vlastního příjmu a 135 Kč pro pracující); členové ČAS budou mít další slevu – podrobnosti jejich platby nejsou dosud dojednány. Adresa předsedy sekce je: doc. Vladimír Znojil, Elplova 22, 628 00 Brno, a hospodáře: Mgr. Miroslav Šulc, Velkopavlovická 19, 628 00 Brno. Pokud vás zarazí, že obě adresy jsou brněnské – je to náhoda, i když praktická. Ostatní členové výboru jsou z jiných míst republiky.

□

Vladimír Znojil  
předseda sekce

## Sjezd Jednoty českých matematiků a fyziků

Jednota českých matematiků a fyziků (JČMF) je nejstarší českou vědeckou společností u nás (založena 1862) a patří dosud k nejpčetnějším (současně má asi 3600 členů). Tradičně tak sjezdy JČMF patřily k nejlépe připraveným a obsahově zajímavým. Nejinak tomu bylo i v červenci 1993, kdy se řádný sjezd Jednoty uskutečnil v areálu Palackého univerzity v Olomouci za účasti bezmála stovky delegátů a pozvaných hostů.

Na sjezdu se mimo jiné hovořilo také o spolupráci s Českou astronomickou společností, která se v minulosti dobře osvědčila zejména proto, že úkoly obou vědeckých společností se v mnoha směrech sblížily a často se i překrývají. Rovněž organizační, generační a finanční problémy, které v poslední době vědecké společnosti postihují, mají společného jmenovatele a patrně i podobná řešení. JČMF přistoupila k několika větším úpravám stanov, z nichž nejvýznamnější je nový klíč k sestavení ústředního výboru JČMF. Členy tohoto řídicího orgánu se totiž nyní automaticky stávají všichni předsedové poboček Jednoty (14 osob) a předsedové čtyř sekcí Jednoty. Druhou polovinu členů ÚV pak tvoří osobnosti, zvolené sjezdem v tajných volbách. Sjezd dále řešil otázku další těsné spolupráce s Jednotou slovenských matematiků a fyziků, jež pořádala svůj sjezd o několik dnů později v Nitře. V budoucím tříletém období se chce Jednota soustředit na zjednodušení organizační struktury a omlazení funkcionářského aktivu, na posílení významu matematiky a fyziky ve školách a práci se žáky a studenty, dále na vydávání, případně recenzování učebnic a dalších publikací i na propagaci matematiky a fyziky v široké veřejnosti a státní či politické reprezentaci.

V závěru jednání sjezdu byl novým předsedou Jednoty (po odstoupícím prof. F. Nožičkovi) zvolen doc. RNDr. Štefan Zajac, CSc. z katedry fyziky kovů MFF UK v Praze (dosavadní vědecký tajemník a čestný člen Jednoty).

□

**Einsteinův-de Sitterův vesmír** – nejjednodušší Friedmannův kosmologický model vesmíru s nulovým zakřivením prostoru, který je euklidovský a nekonečný. Expanze vesmíru začala z počáteční singularity (velký třesk) a pokračuje s trvale klesající rychlostí.

**Einsteinův vesmír** – kosmologický model homogenního a izotropního vesmíru, který předpokládá kladnou hodnotu kosmologické konstanty a konstantní poloměr křivosti. Odvozen r. 1917 A. Einsteinem při řešení rovnic gravitačního pole, do kterých zavedl člen  $\lambda$  s cílem zachovat stacionárnost vesmíru.

**Friedmannův vesmír** – relativistický model homogenního a izotropního vesmíru, který je nestatickým řešením Einsteinových rovnic gravitačního pole s nulovou kosmologickou konstantou. Vývoj F.v. začíná počáteční explozí (velký třesk). Odvozen 1922 ruským matematikem A. Friedmannem.

**Kosmogonie** – vědní obor zabývající se vznikem a vývojem jednotlivých druhů kosmických těles a jejich systémů, zejména planet a hvězd (k. sluneční soustavy, k. hvězd). V západní literatuře se tento termín příliš nepoužívá.

**Kosmologická konstanta** – kosmologický člen; konstanta  $\lambda$ , kterou zavedl A. Einstein do řešení rovnic gravitačního pole v obecné teorii relativity, aby zachoval tehdejší hypotézu stacionárního vesmíru.

**Kosmologická vzdálenost** – vzdálenost, při jejímž určování uvažujeme relativistické jevy zakřivení prostoročasu. Za k.v. se pokládá každá vzdálenost, pro kterou je kosmologický červený posuv  $z > 0,1$ .

**Kosmologický červený posuv** – posun spektrálních čar vzdálených objektů (galaxií, kvasarů) vyvolaný všeobecnou expanzí vesmíru.

**Kosmologický princip** – předpoklad, podle kterého je vesmír prostorově homogenní a izotropní, tj. v dostatečně velkém měřítku vypadá stejně z každého místa a každým směrem. Z pozorování vyplývá, že k.p. může platit až od rozměrů větších než  $10^{25}$  m.

**Kosmologie** – vědní oblast, která se zabývá stavbou a vývojem vesmíru. Na základě poznatků fyziky a zejména teorie gravitace vytváří tzv. modely vesmíru, které ověřuje pozorováním. Newtonova k. je odvozena z Newtonova gravitačního zákona, dnes uznávaná relativistická k. vychází z Einsteinovy obecné teorie relativity.

**Model vesmíru** – kosmologický model; představa o vzniku a vývoji vesmíru.

**Otevřený vesmír** – model vesmíru, ve kterém rozpínání od počáteční singularity probíhá stále. Hustota o.v. je menší než kritická hustota.

**Stacionární vesmír** – model vesmíru, jehož základní fyzikální parametry se nemění, např. poloměr křivosti je konstantní a nezávisí na čase.

**Statický vesmír** – model vesmíru, ve kterém jsou všechny fyzikální parametry konstantní s časem.

**Uzavřený vesmír** – model vesmíru, ve kterém rychlost expanze od počáteční singularity pozvolna klesá k nule a jeho hustota je větší než kritická.

**Velký třesk** – kosmologická hypotéza vzniku vesmíru, při níž došlo k mohutné expanzi z počátečního singulárního stavu.

**Vesmír** – též kosmos; soustava všech kosmických těles a polí, kterou je astronomie schopna obsáhnout svým výzkumem. Často jako synonymum pro model vesmíru.

(g) □

(wf)



■ **Koupím** i starší okuláry  $f = 10, 6$  a  $4$  mm a knihu Erhartové – *Amatérské astronomické dalekohledy*. Martin Stracke, Vysoká 18, 466 02 Jablonec n. N. [29–93]

■ **Koupím** knihy: Camille Flammarion – *Astronomie Populaire – description générale du ciel*; Gustav Friedrich – *Rukověť křesťanské chronologie* (vyd. filosofická fakulta UK, 1934); J. Kleczek – *Vesmír kolem nás* (nakl. Albatros); J. Kleczek – *Naše souhvězdí* (3. vyd., nakl. Albatros); Kleczek-Švestka – *Astronomický a astronautický slovník* (nakl. Orbis) a jednotlivé, vázané i nevázané ročníky *Kosmických rozhledů*. – Zn.: »doplňní knihovny« [30–93]

■ **Předám** větší množství astronomických materiálů: literatura, mapy, časopisy, optika, přístroje, pomůcky, výstavy, diapozitivy, fotografie, súbory materiálů. Některé věci i zapořičiam. Katalog zašlem zdarma. Podobně kúpim akékoľvek materiály z oblasti astronómie a kozmonautiky. Prosím o ponuku: Ing. Milan Mazanovský, Duklianska 2, 914 41 Nemšová, Slovensko. [31–93]

■ **Prodám** astronomické zrcadlo  $\varnothing 150$  mm,  $f = 1250$  mm v objímce za 1500 Kč, odrazové zrcadlo v držáku za 250 Kč, astronom. okulár  $f = 10$  mm za 700 Kč. Radomil Kudela, Družební 174, 725 26 Ostrava - Kr. Pole. [32–93]

■ **Prodám** japonský hvězdářský dalekohled 60/700 + 4x okulár 4, 6, 12 a 20 mm, okulárový výtah se zenitovým hranolem + 2x Barlowova čočka prodlužující ohnisko 1,5x a 2x + hledáček zv. 3,5x + dřevěný skládací stativ, azimutální montáž s jemnými pohyby. Dále parabolické zrcadlo 150/1200, nutno pokovit + objímka. Možnost přeměření. Ceny dohodou. P. Rada, Nová 730, 373 41 Hluboká nad Vlt. [33–93]

■ **Prodám** reflektor Newton,  $\varnothing 160$  mm,  $f = 1300$  mm, tubus ocel. roura, úhlový hledáček a 4 okuláry. Montáž paralaktická jednoduchá. Dále hodinový kruh, pohyby ruční přes šnek. kola, šnek na hod. ose odklápěcí. Dále zrcadlo  $\varnothing 160$  mm,  $f = 1200$  mm a několik čočkových objektivů. Marie Doškářová, Šrobárova 1, 130 00 Praha 3. [34–93]

■ **Prodám** okuláry Zeiss O–10,  $f = 25$  mm,  $\varnothing 24,5$  mm za 550.– Kč, Meopta Ramsden  $f = 24$  mm,  $\varnothing 27$  mm za 500.– Kč + dobierka. J. Brašeri, 020 61 Lednické Rovne 46, Slovensko. [35–93]

■ **Prodám** triedr 20x60 v bezvadném stavu. Cena dohodou. Bohdan Špirit, Dělnická 42, 779 00 Olomouc. [36–93]

■ **Prodám**: základnu s motorem a šnekovým převodem: motor – AVE – 052 – 4MU3, 220V/50 Hz, 60 W, 1350 ot/min, šnek –  $\varnothing 18$  mm, ozubené kolo – mosaz,  $\varnothing 263$  mm, 343 zubů; tubus z reflektoru na osvětlování mraků se zrcadlem:  $\varnothing$  zrcadla 700 mm,  $f = 200$  mm; aerologický teodolit AŠT –  $\varnothing$  objektivu 40 mm, zvětšení 20x, zenitový hranol, záměrný kříž, prosvětlené stupnice s dělením po 0,5"; 2 ks okulárový výtah; optiku na Newton: hl. zrcadlo  $\varnothing 150$  mm,  $f = 1200$  mm, odrazné zrcátko 38x51 mm; objímku na EPIJUNKTAR 3,8/400 s částí objektivu (rozptylkou); objektiv z fotokulometu  $f = 75$  mm; 1:4,5; odrazný hranol pod  $\sphericalangle 135^\circ$  + držák, základna 42x70 mm, výška 30mm; objektivy: 1 ks  $\varnothing 45$  mm,  $f = 145$  mm v objímce se závitem 56,8x0,75; 2 ks  $\varnothing 40$  mm,  $f = 320$  mm v objímce se závitem 45,8 x 0,75. Cena dohodou nebo výměním. Nabídněte – jen písemně. Bohuslav Hlavinka, Olomoucká 182, 627 00 Brno nebo Bohuslav Hlavinka, Krašovská 2, 323 00 Plzeň. [37–93]

■ **Koupím** zachovalý Atlas Coeli nebo Sky Atlas a Atlas Uranometria nebo jeho kvalitní kopii. Dále koupím okuláry  $f = 12$  mm, úložný průměr 24,5 mm. Vít Richter, Dobiášova 855/4, 460 06 Liberec 6. [38–93]

## VESMÍR SE DIVÍ

### Vskutku vzácná událost

«V úterý 11. srpna kolem 22.30 hodin bude pravděpodobně pouhým okem po dobu přibližně třiceti minut viditelný meteorický roj Perseid, který se přiblíží k Zemi do vzdálenosti až 100 kilometrů. ... Hmotnost jednotlivých meteorů je pouze několik gramů. Viditelnost letícího roje je však způsobena jeho vysokou rychlostí, kdy pohybující se rozžhavená tělesa za sebou zanechávají výraznou světelnou stopu. Pravděpodobnost dopadu některého z meteorů na Zem je velmi malá. Jde o poměrně významnou astronomickou událost.»

Vesmírný roj, Nová Pravda, 8. VIII. 1993

### Rozhlasový časový signál se osamostatnil

Když 18. května 1923 začal vysílat pražský „Radiojournal“, měl na programu převážně umělecké a zpravodajské pořady, ale již v prosinci 1924 k nim byl pravidelně zařazován „časový signál pařížský“, a to dvakrát denně v 11:40 a ve 21:00 hod. Šlo patrně jen o retranslaci z reproduktoru přijímače naladěného na pařížskou stanici do mikrofonu ve vysílacím studiu. Od 1. II. 1926 však časový signál dávaly již hodiny Státní hvězdárny v pražském Klementinu. Nepochybně to bylo zásluhou jejího ředitele prof. F. Nušla, který dobře vystihl možnosti rozhlasu (tento výraz se používá od r. 1925) k šíření přesného času. Praha tehdy držela krok se světem, když zavedla občanský časový signál pouhé dva roky poté, co Královská observatoř v Greenwichi začala 5. II. 1924 vysílat svůj signál prostřednictvím britské rozhlasové společnosti BBC.

Od té doby prošel pražský rozhlasový signál několika proměnami, o kterých náš časopis informoval (např. *Říše hvězd 63 (11/1982)* nebo *Říše hvězd 66 (11/1985)*). Po převážnou dobu jeho existence signál vytvářely a za jeho přesnost odpovídaly astronomické instituce: Státní hvězdárna a pak Astronomický ústav ČSAV. Výjimkou bylo válečné období, kdy od 1. I. 1939 do 30. IX. 1947 vznikl v zařízení poštovní časové ústředny v budově hlavní pošty v Praze, Jindřišská ul. 14. Ale i tam dodávala řídicí impulsy ze svých hodin Státní hvězdárna – za poplatek 200 Kč měsíčně. Zvláštní shoda okolností způsobila, že na den přesně za 67 let po svém zahájení se k 1. II. 1993 časový signál od astronomické instituce odpoutal a opět reprodukuje čas cizí, tentokrát německé stanice DCF 77.

Jak k tomu došlo? Nepochybně v souvislosti se stavbou nové budovy rozhlasu v Praze–Pankráci. Ta ovšem potřebovala moderní časoměrné zařízení a možná jako jeho první ověřovací část byla pro původní budovu v Praze 2, Vinohradská 12 objednána časová ústředna od švýcarské firmy MOSER. To však vyšlo najevo až později, když v r. 1991 začal Astronomický ústav ČSAV jednat s čs. rozhlasem o zvýšení poplatku za předávání časového signálu z dosavadních 500.– Kčs měsíčně (placených od 1. X. 1947) na 5000.– Kčs měsíčně od dubna 1991. To rozhlas přijal s tím, že půjde stejně jen o krátké období, protože brzy uvede do používání vlastní zdroj signálu. A to se stalo právě k 1. II. 1993.

Teď má tedy rozhlas na Vinohradské ústřednu MOSER typ MOBATRONIC TC 2000 v ceně asi 17 000.– SFr, řízenou vysíláním stanice DCF 77, Mainflingen, SRN. Nevelká skříňka zavěšená na stěně telefonní rozvodny obsahuje přijímač s dekodérem signálu této stanice (ferritová aktivní anténa je na střeše budovy), který má několik výstupů. Z některých se tvoří šestitečkové časové znamení s pěti značkami délky 0,1 s, šestá 0,5 s, tvořenými tónem 1000 Hz (šestá může mít i 1250 Hz), samočinně odbavované v intervalech 15 min. Další výstupy pohánějí krokové hodiny s krokem 1 s a 1 min na jednotlivých pracovištích rozhlasu. Vše je zálohováno bateriemi s automatickým dobíjením, které překlenou až několikahodinový výpadek napájení 220 V.

Tuzemský výrobce PRAGOTRON se svým systémem orientovaným na stanici OMA 50 neuspěl údajně proto, že náhradní vysílač v Poděbradech, používaný při údržbě hlavního v Liblicích, nezaručuje spolehlivou činnost řízených ústředí. To však už dávno není pravda, protože novější ústředny Pragotronu byly před několika lety ověřovány na Slovensku, kde na náhradní vysílač pracovaly bez obtíží.

Teď tedy za přesnost svého časového znamení odpovídá český rozhlas. To, že je technicky odděleno od koordinovaného času UTC (TP), běžný uživatel nepozná a nevdává mu ani zpoždění asi 1,3 ms související se vzdáleností téměř 400 km od řídicího vysílače (kdyby to byla stanice OMA 50, bylo by zpoždění jen 0,13 ms). Každý však zřetelně pozná zpoždění 0,2 s, kterým je postíženo od července 1992 vysílání stanice Praha 639 kHz. Vzniká jako vedlejší účinek „spoičče“ elektrické energie na úkor přesnosti vysílaného času, což má na svědomí Správa radiokomunikací Praha!!

Pro úplnost je ještě třeba dodat, že po navrácení domu v Praze 2, Budečské 6 původnímu majiteli vyklidilo začátkem dubna 1993 pražské pracoviště Astronomického ústavu místnosti v 5. patře a přestěhovalo se do budovy Geofyzikálního ústavu AV ČR v Praze–Spořilově. Tím zanikla i pražská časová služba, která pracovala na tomto místě od září r. 1940. Některá její zařízení převzal Ústav radiotechniky a elektroniky AV ČR v Praze–Kobylisích, který je teď jediným garantem přesného času v Praze. Nejmodernějšími prostředky globální časové koordinace tam s nanosekundovou přesností a v mezinárodní spolupráci sledují svoje cesiové hodiny, vytvářejí a udržují pražský koordinovaný čas UTC (TP) a podle něj řídí vysílání stanice OMA 50 v Liblicích. Tradice přesného času v Praze tedy nezánikla.



▲ Za okny pátého patra domu v Budečské ulici č. 6 byla do dubna 1993 časová laboratoř, odkud odcházel rozhlasový časový signál. Antény na střeše sloužily k příjmu zahraničních časových signálů.

(foto – Tomáš Stařecký) □

Vladimír Ptáček



## Záření kosmických těles

(6. lekce)

Astronomie patří mezi nejstarší vědy lidstva a proto není divu, že se její názvosloví utvářelo poněkud jiným způsobem než pozdější fyzikální, ačkoliv spojení dnešní astronomie s fyzikou je velmi těsné. V této šesté lekci si vysvětlíme pojmy, které se vztahují k záření kosmických těles, a ukážeme návaznost na pojmy, s nimiž v tomto oboru pracuje fyzika.

Z jakého důvodu můžeme kosmická tělesa na obloze vidět? Víme již, že každé těleso září, je-li zahřáto na nenulovou teplotu (myslíme tím teplotu vyjádřenou v kelvinech). V blízkosti hvězd, které jsou intenzivními zdroji záření i ve viditelném oboru spektra, spatříme mnohé další objekty proto, že rozptylují záření hvězd do různých směrů (týká se to např. planet nebo některých mlhovin kolem hvězd).

Kosmické objekty se nám na obloze jeví různě jasné. Ostatně rozřídění hvězd do skupin podle toho, jak se nám jeví jasné, je nejstarším souborem fotometrických dat vůbec. Je zaznamenáno v díle Claudia Ptolemaia *Almagest* (1. století n.l.): 1022 hvězd bylo rozříděno tak, že nejjasnější byly hvězdy „první velikosti“, nejslabší ještě okem viditelné „šesté velikosti“. Tímto na první pohled prazvláštním rozdělením se nevědomky dosáhlo toho, že při pozorování hvězd dvou sousedních „velikostí“ (např. první a druhé, čtvrté a páté) máme pocit, že ony slabší hvězdy jsou „stejným dílem slabší“ než příslušné jasnější hvězdy. Tak byla už ve starověku vytvořena stupnice, která respektuje způsob vnímání světla našimi očima a zpracování informace mozkiem.

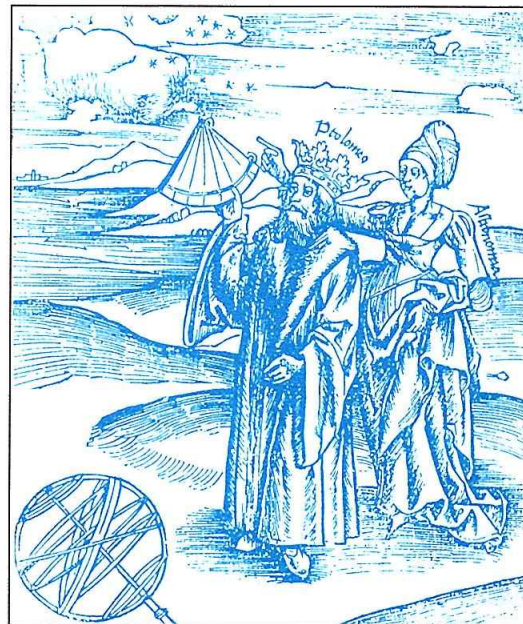
Moderní fyzikální definice fotometrických pojmů, které astronomové používají, vychází sice ze staré terminologie, dává jí však přesný obsah. Jedním ze základních pojmů je jasnost. Je to hustota světelného toku způsobená kosmickým objektem (např. hvězdou) v místě pozorování za podmínky, že mezi objektem a místem pozorování není zemská atmosféra (to je zajisté umělý předpoklad, ale nutný; při přesných měřeních se rušivý vliv našeho ovzduší výpočtem odstraňuje).

Fyzikální jednotkou jasnosti je lumen na čtvereční metr (tedy lux). Platí, že čím je objekt jasnější, tím (číselně) větší je jeho jasnost (a naopak). Pozor na záměnu jasnosti s jinými fotometrickými veličinami (např. jas, svítivost). Poznamenejme, že fyzikové veličinu *jasnost* nepoužívají, protože ji nepotřebují, je to tedy (v oblasti vědeckých termínů) záležitost ryze astronomická.

V astronomii se zpravidla místo jasnosti používá veličina z ní odvozená – **hvězdná velikost**. Tato bezrozměrná veličina je definována takto:

$$m = -2,5 \log (j / j_0) ,$$

kde  $m$  je hvězdná velikost objektu (hvězdy),  $j$  je jasnost objektu (hvězdy) a  $j_0$  je jasnost objektu, který má hvězdnou velikost rovnu nule (takový objekt způsobí osvětlení  $2,54 \cdot 10^{-6}$  lx). Jednotkou hvězdné velikosti je **magnituda** (zkráceně mag).



▲ Obr. L6.1 – Ptolemaios na dřevorytu z r. 1512 (skutečný Ptolemaiovův portrét se nedochoval)

*magnituda*: latinsky *magnitudo* znamená velikost

### Slovníček pojmů z fotometrie

(zpracováno podle Slovníku školské fyziky, SPN, Praha 1988 a V. Šindeláře, L. Smrže: Nová soustava jednotek, SPN, Praha 1989)

**hustota světelného toku** – podíl světelného toku plochou a průmětu této plochy do směru kolmého na směr šíření světla. Jednotkou je lumen na čtvereční metr.

**hustota zářivého toku** – podíl zářivého toku plochou a průmětu této plochy do směru kolmého na směr šíření záření. Jednotkou je watt na čtvereční metr.

**intenzita osvětlení** – viz *osvětlení*

**jas** – podíl svítivosti plošky povrchu zdroje ve směru pozorování a kolmého průmětu této plošky do tohoto směru. Jednotkou je kandela na čtvereční metr.

**kandela** – název jednotky svítivosti, jedna ze sedmi základních jednotek soustavy SI. Kandela je definována jako svítivost v daném směru zdroje, který vysílá monochromatické záření frekvence  $540 \cdot 10^{12}$  Hz a jehož zářivost v tomto směru činí  $(1/683)$  wattů na steradián.

**lumen** – název jednotky světelného toku; bodový světelný zdroj vysílá do prostorového úhlu 1 steradiánu světelný tok 1 lumenu, je-li svítivost tohoto zdroje (ve všech směrech) rovna 1 kandelu.

**lux** – název jednotky osvětlení; 1 lux je osvětlení plochy, na jejíž každý čtvereční metr dopadá rovnoměrně rozložený světelný tok 1 lumenu.

**osvětlení** – podíl světelného toku dopadajícího na sledovanou plošku povrchu a velikosti této plošky. Jednotkou je lux.

**steradián** – jednotka prostorového úhlu; steradián je prostorový úhel, který s vrcholem ve středu koule vytíná na povrchu této koule plochu s obsahem rovným druhé mocnině poloměru koule.

**světelný tok** – fotometrická veličina charakterizující intenzitu zřakového vjemu normálního lidského oka, který je vyvolán zářivým tokem. Jednotkou je lumen.

**svítivost** – (bodového zdroje světla v daném směru) – podíl té části světelného toku, která vychází ze zdroje v daném směru do malého prostorového úhlu, a velikosti tohoto prostorového úhlu. Jednotkou je kandela.

**zářivost** – (bodového zdroje v daném směru) – podíl té části zářivého toku, která vychází ze zdroje v daném směru do malého prostorového úhlu, a velikosti tohoto prostorového úhlu. Jednotkou je watt na steradián.

**zářivý tok** – výkon přenášený zářením, které prochází v určitém místě prostoru danou plochou. Jednotkou je watt.



Stupnice hvězdných velikostí je nekonečná číselná řada (existují i záporné hvězdné velikosti). Z definice hvězdné velikosti přímo vyplývá, že *zmenšuje-li se* (číselně) hvězdná velikost, jasnost objektu roste (tím se navazuje na starobylé vyjadřování, pocházející od Ptolemaia). Tak např. je-li jasnost objektu 100–krát *menší* než jasnost objektu s nulovou hvězdnou velikostí, je jeho hvězdná velikost  $m = -2,5 \log(1/100) = -2,5 \cdot (-2) = +5$  mag (obdobně  $10^4$ –krát menší:  $m = 10$  mag,  $10^6$ –krát menší:  $m = 15$  mag ap.). Naopak má-li objekt 100–krát *větší* jasnost než činí jasnost  $j_0$ , je jeho hvězdná velikost  $m = -2,5 \log 100 = -2,5 \cdot 2 = -5$  mag.

### Hvězdné velikosti $m$ některých objektů

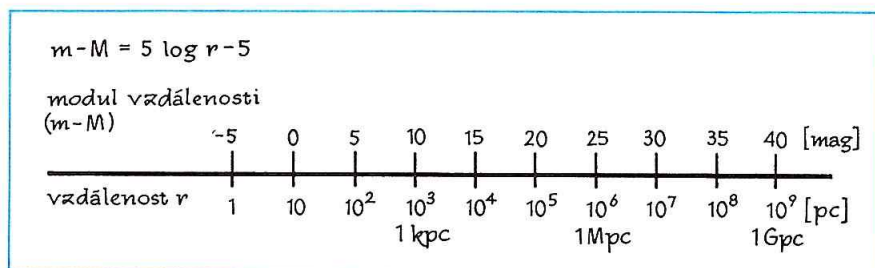
Kosmický objekt	$m$ (zaokrouhleno)
Slunce	-26,7 mag
Měsíc v úplňku	-12,7 mag
Venuše (při největší jasnosti)	-4,7 mag
Sírius	-1,5 mag
Vega	0,0 mag
nejslabší hvězdy viditelné pouhým okem	6 mag
nejslabší hvězdy pozorovatelné třiedrem	asi 10 mag
nejslabší objekty pozorovatelné dalekohledem ze Země	asi 24 až 25 mag
nejslabší objekty pozorovatelné Hubbleovým kosmickým dalekohledem (průměr zrcadla 2,4 m)	asi 28 až 30 mag

Jasnosti hvězd, o nichž jsme dosud pojednávali, jsou vztahy k pozorovateli, který se nachází na Zemi. Hvězdy jsou však od nás různě daleko, takže pouhým porovnáním jasností bez toho, že bychom vzali v úvahu vzdálenosti hvězd, nemůžeme určit, jak mnoho hvězdy září (tedy jaké jsou jejich zářivé výkony). K takovému porovnání zářivých výkonů musíme „přemístit“ pozorovatele do jisté normované vzdálenosti. Ve hvězdné astronomii se používá vzdálenost 10 pc; jasnost, kterou by hvězda měla, kdybychom ji sledovali z této vzdálenosti, se nazývá **absolutní jasnost** hvězdy. Obdobně jako absolutní jasnost zavádíme pojem **absolutní hvězdná velikost**.

Mezi pozorovanou hvězdnou velikostí  $m$  a absolutní hvězdnou velikostí  $M$  platí převodní vztah

$$M = m + 5 + 5 \log \pi = m + 5 - 5 \log r,$$

kde  $\pi$  je paralaxa hvězdy (v úhlových vteřinách),  $r$  je vzdálenost (v parsecích). Rozdíl  $(m - M)$  označujeme jako **modul vzdálenosti**.



▲ Obr. L6.2 – Modul vzdálenosti

Hvězdnou velikost Slunce lze změřit (byť s obtížemi experimentálního rázu – nejsou totiž k dispozici vhodné zdroje pro srovnání). Protože vzdálenost Slunce–Země známe, můžeme vypočítat absolutní hvězdnou velikost Slunce. Jiným experimentem zjistíme, kolik sluneční energie dopadá na  $1 \text{ m}^2$  plochy (postavené kolmo ke Slunci) za 1 s ve vzdálenosti 1 AU. Z tohoto údaje můžeme snadno zjistit *zářivý výkon* celého Slunce (předpokládáme, že do všech směrů září stejně, záření se nikde mezi Sluncem a Zemí nepohlcuje; pak stačí jen vypočítat plochu koule o poloměru 1 AU a vynásobit experimentálně zjištěným údajem).

Víme tedy, že hvězda s absolutní hvězdnou velikostí  $M$  má zářivý výkon roven  $L$ . Protože stupnice *absolutních* hvězdných velikostí  $M$  je sestavena podobně jako stupnice *pozorovaných* hvězdných velikostí  $m$  (tj. rozdíl  $m$ , resp.  $M$  o 5 magnitud odpovídá stonásobnému poměru hustot světelných toků, resp. výkonů dvou hvězd), lze vypočítat zářivý výkon hvězdy absolutní hvězdné velikosti  $M = 0$  mag. Činí asi  $2,7 \cdot 10^{28} \text{ W}$ .

#### Užitečná čísla:

- **absolutní hvězdná velikost Slunce:**  $M_{\odot} = 4,83$  mag
- **sluneční energie**, dopadající za 1 s na plochu  $1 \text{ m}^2$ , nastavenou kolmo ke slunečním paprskům ve vzdálenosti 1 AU (vně zemské atmosféry!):  $1360 \text{ J}$

#### Počátky spektroskopie hvězd

Se soustavným průzkumem hvězdných spekter začali roku 1862 Angelo Secchi (vyslov [*andželó sekí*]) a William Huggins (vyslov [*hagins*]). První z nich roztřídil na 4000 hvězdných spekter do čtyř kategorií a stal se tak zakladatelem spektrální klasifikace hvězd. Huggins zase detailně studoval vybraná hvězdná spektra.

Všechny tyto práce byly založeny na vizuálních pozorováních. Velkým skokem vpřed bylo použití fotografie. Obrovskou práci v oboru klasifikace hvězdných spekter za použití fotografie vykonal na přelomu 19. a 20. století pracovní tým Harvardské observatoře (USA), vedený Edwardem Pickeringem (vyslov [*pikeringem*]). Bylo prohlédnuto a klasifikováno na půl milionu hvězdných spekter. Nejpilnější při klasifikaci byly dvě ženy: Anthonia Mauryová (vyslov [*moryová*]) a Annie Cannonová (vyslov [*k(h)enonová*]). Výsledkem jejich neúnavné činnosti byl mnohasvazkový katalog, financovaný zpočátku z odkazu amerického astronoma–amatéra Henry Drapera (vyslov [*drejpra*]).

Harvardská klasifikace spekter původně používala písmena od A v abecedním pořádku. V průběhu prací se ukázalo, že některé skupiny spekter takto označené vlastně neexistují, jinde bylo třeba zaměnit pořadí, takže původní abecední pořadí bylo narušeno. Výsledná posloupnost tzv. spektrálních tříd se používá dodnes.



Takto můžeme počítat výkony hvězd s libovolnou, ale známou absolutní hvězdnou velikostí (jasností). Tato veličina odbourává handicap různých vzdáleností hvězd od nás a je tak mírou zářivých výkonů hvězd.

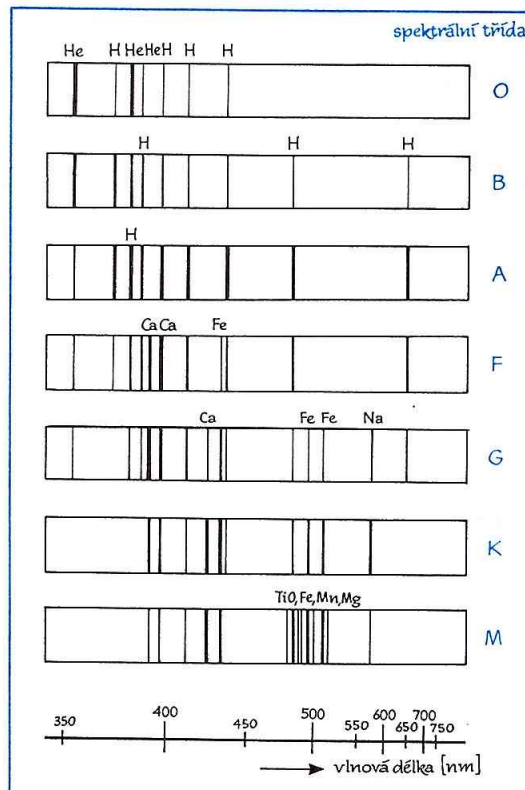
Podstatně více informací o kosmických objektech než fotometrickým měřením získáme studiem jejich spekter. I když většina hvězd má absorpční spektrum, není nijak snadné je rozřadit a klasifikovat. Spektra hvězd se na první pohled liší počtem a výrazností spektrálních čar.

Hvězdy jsou zařazeny do jednotlivých **spektrálních tříd (typů)** podle toho, zda a jak výrazně jsou ve spektru zastoupeny důležité spektrální čáry (tyto čáry jsou většinou absorpční). Spektrální třídy tzv. **harvardské klasifikace** jsou označeny velkými písmeny:

$$(Q - P - W -) O - B - A - F - G - K - M (- R - N - S)$$

(v závorkách jsou zapsány málo čtené spektrální třídy). Uvedená posloupnost spektrálních tříd není takto napsaná náhodně, naopak: pořadí zápisu respektuje skutečnost, že povrchové teploty hvězd spektrálních tříd zapsaných nalevo jsou vyšší než těch, které jsou zapsané napravo. Posloupnost spektrálních tříd **O-B-A-F-G-K-M** je tedy i posloupnost teplotní.

Spektrální třída	Povrchová teplota hvězdy (přibližně)	Typičtí představitelé
O	28 000 – 40 000 K	ζ Pup, λ Ori, ξ Per, λ Cep
B	10 000 – 28 000 K	ε Ori, α Vir, γ Per, γ Ori
A	7 000 – 10 000 K	α CMa, α Lyr, γ Gem
F	6 000 – 7 000 K	δ Gem, α CMi, α Per, α Pup
G	5 000 – 6 000 K	Slunce, α Aur, β Hvi
K	3 500 – 5 000 K	α Boo, β Gem, α Tau
M	2 500 – 3 500 K	α Ori, α Sco, o Cet



▲ Obr. L6.3 – Schematický vzhled hvězdných spekter

Spektrální třídy *O, B* a *A* označujeme jako **rané**, třídy *K* a *M* (někdy i *F* a *G*) jako **pozdní**. Toto označení, dodnes používané, pochází z období počátků spektrální klasifikace, kdy se všeobecně soudilo, že teplotní posloupnost je i posloupností vývojovou (tehdejší představa: hvězda vzniká jako žhavé a zářivé těleso a postupně chladne, zahušťuje se a vyhasíná). Dnes však víme, že vývojová posloupnost hvězd je komplikovanější (bude jí věnována 10. lekce).

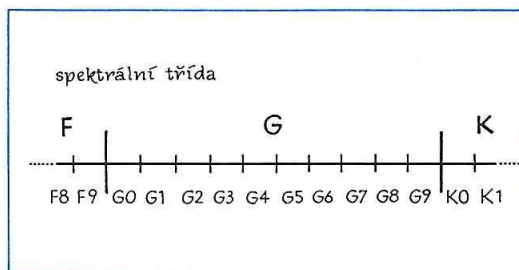
U hvězd spektrálních tříd *O* a *B* převládají čáry helia, uhlíku a kyslíku, u spektrální třídy *A* pak čáry vodíku. Pro hvězdy spektrálních tříd *F* a *G* jsou charakteristické čáry kovů (zejména železa). U ještě chladnějších hvězd spektrálních tříd *K* a *M* se objevují i čáry (pásky) náležející **víceatomovým molekulám**.

Zdá se, že výskyt čar určitých prvků ve spektru hvězdy věrně odráží **skutečné** chemické složení hvězd. Pak by typickou „heliovou“ hvězdou byl např. Rigel, „vodíkovou“ Vega, naše Slunce by bylo hvězdou převážně „železnou“. Takové představy o chemickém složení hvězd vznikaly koncem 19. století, kdy ještě neexistovaly fyzikální disciplíny, schopné vysvětlit vznik hvězdných spekter. Dnes víme, že vzhled hvězdných spekter je dán především **fyzikálními** podmínkami v místech vzniku čar (v první řadě jde o teplotu, potom o tlak), zatímco skutečné chemické složení (u většiny hvězd víceméně stejné) lze ze vzhledu spektra odvodit až složitým postupem.

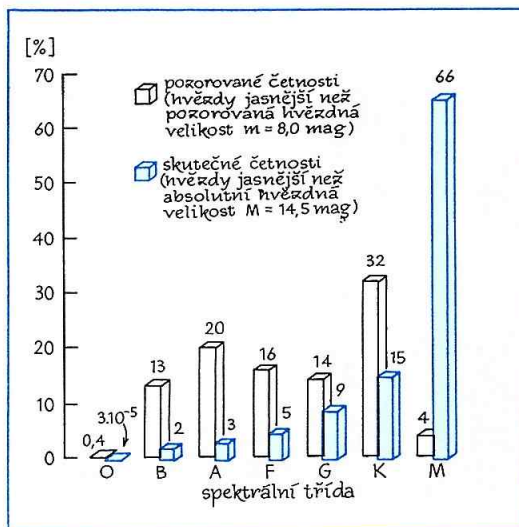
Příklad: výskyt vodíkových čar ve spektru hvězd. U horkých hvězd (teplota  $T > 20\,000\text{ K}$ ) je vodík zcela ionizován, neutrální vodík téměř neexistuje a proto nemohou vznikat ani absorpční vodíkové čáry. Naopak u chladnějších hvězd ( $T < 5000\text{ K}$ ) je téměř všechn vodík neutrální, jenže v nejnižším možném energetickém stavu. Protože není vybuzen do vyšších stavů, ani v tomto případě nepozorujeme výrazné spektrální čáry vodíku. Optimální situace je u hvězd s teplotou kolem  $10\,000\text{ K}$ : vodík sice je při této teplotě již částečně ionizován, ale současně je dost neutrálních atomů, které jsou vybuzeny do vyšších energetických stavů a proto září.

Každou spektrální třídu dělíme ještě na deset podskupin, abychom tímto jemnějším dělením postihli i malé odlišnosti ve spektrech. K písmenu označujícímu spektrální třídu připojujeme ještě některou z číslic 0, 1, ..., 9 (např. *F8*, *M2*). Někdy jsou k údajům o spektru připojeny i poznámky v podobě malého písmene, např. *e* – emisní čáry ve spektru (*B4e*), *p* – pekuliární (tj. zvláštní, osobitý) vzhled spektra (*A3p*).

Hvězdy různých spektrálních tříd jsou v Galaxii zastoupeny velmi nerovnoměrně. To vynikne zejména tehdy, neomezáme-li se při výběru na nejjasnější hvězdy. Nejčetněji zastoupenou spektrální třídou je třída *M*.



▲ Obr. L6.4 – Jemnější dělení spektrálních tříd



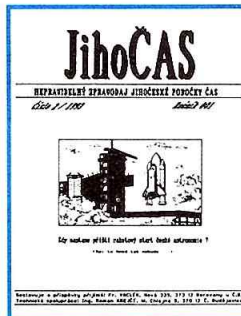
▲ Obr. L6.5 – Četnosti výskytu hvězd různých spektrálních tříd



## JihoČAS

Nepravidelný zpravodaj jihočeské pobočky České astronomické společnosti. Sestavuje František Vaclík, Nová 335, 373 12 Borovany.

Klasický několikastránkový zpravodaj pobočky ČASu seskupené kolem českobudějovické hvězdárny, který začíná vycházet díky peněžitým darům několika jejích členů. Číslo 2 prvního ročníku obsahovalo krátkou zprávu Ladislava Schmieda z Kunžaku o sluneční činnosti a Františka Vaclíka o vltavínech, dále pak pokračování přehledu L. Bezděky o historii astronomie v Českých Budějovicích a pravidelnou dvojstránku českobudějovické hvězdárny a planetária, která se na vydávání tohoto zpravodaje podílí. Na závěr byl připojen seznam členů pobočky (celkem 37 členů), který jistě uvítá každý, kdo hledá konkrétní kontakty na ostatní členy. Domnívám se, že *JihoČAS* je dobrým vzorem pro ostatní pobočky ČAS, které by chtěly pro své členy podobný zpravodaj vydávat.



## Zorné pole

Zpravodaj Zlínské astronomické společnosti, P.O.B. 137, Zlín. Redakce Ing. Michal Petráš a Martin Kolařík, cena jednotlivého čísla 5,- Kč, náklad 220 výtisků.

Nezávaný zpravodaj Zlínské astronomické společnosti má ze všech našich astronomických zpravodajů nejbližší k astronomickému miničasopisu s širokým spektrem záběrů. Na 16 stranách formátu A5 obsahuje články a krátké zprávy s reprodukcemi fotografií na různá aktuální témata: ozonová díra, objev supernovy, pozorování meteorů, stavba hvězdárny. Obsah zpravodaje by byl jistě zajímavý i pro členy České astronomické společnosti nebo čtenáře časopisu *Říše hvězd*.



Marek Wolf, Astronomický ústav UK

## Využití počítačů IBM PC XT/AT v astronomii (III.)

### MOON MANAGER (celkem 154 KB)

Program zobrazuje celou přivrácenou stranu Měsíce, včetně aktuální polohy terminátoru. Uživatel si nejdříve nastaví, kterou část chce podrobit zkoumání. Po chvíli se mu vykreslí povrch požadované části Měsíce se svými krátery. Je možné se vzdalovat nebo přibližovat. Současně se po Měsíci můžete pohybovat záměrným křížem (10 rychlostí) a vybírat si krátery, o nichž chcete vědět základní informace (název, polohu, průměr); po stisknutí mezerníku («shift») je dostanete. Opačný postup je samozřejmě také možný. Znáte-li jméno kráteru a nevíte, kde se přesně nalézá, po zadání jména se kříž přesune přesně na jeho místo. Ovládání je tak jednoduché, že autor nepovažoval za nutné dát k dispozici dokumentaci.

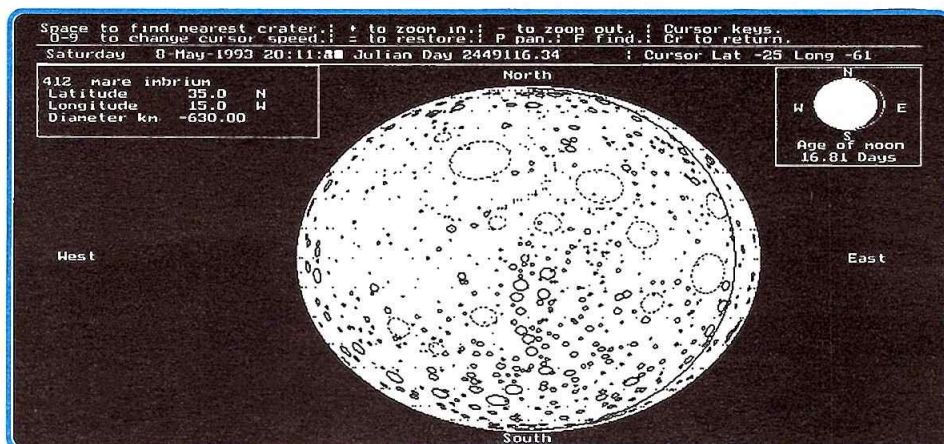
**Výhoda** → zobrazení celé přivrácené strany s aktuální polohou terminátoru, ukazuje i místa přistání Lunochodů a pilotovaných expedic Apollo, program podporuje matematický koprocesor, který kreslení kráterů výrazně urychlí.

**Zvláštní funkce** → výběrový kurzor automaticky sleduje zakřivení terminátoru, seznam kráterů lze prohlížet a tisknout jako soubor.

**Nevýhoda** → nelze nastavit jiný než systémový čas, kreslení kráterů je pomalé (při použití bez numerického procesoru), nelze tisknout.

(pokračování v příštím čísle)

Zdeněk Tarant



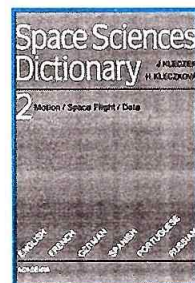
▲ Obr. 3 – Program MOON MANAGER – Takový ovál u naší Luny není nikdy vidět, ale takto dopadne otisk obrazovky při sejmutí na papír. Na obrázku je zobrazeno celkem 659 kráterů a míst přistání významných pilotovaných i nepilotovaných expedic. Stiskem mezerníku se v levém horním rohu dozvíme selenografické souřadnice objektu nejbližší ke kurzoru, jeho název a velikost.

## Space Sciences Dictionary 2

Motion/Space Flight/ Data

Josip Kleczek, Helena Kleczková

Academia – Praha a Elsevier – Amsterdam, 1993, 804 str., nákl. 1300 výt., váz. 550 Kčs.



ISBN 80-200-0321-5 (Academia), 2. díl  
ISBN 0-444-98818-1 (Elsevier), 2. díl

Další svazek čtyřdílného šestijazyčného slovníku věd o vesmíru je věnován pohybu, kosmickým letům, získávání a zpracování dat. Slovník obsahuje odborné termíny v angličtině, francouzštině, němčině, španělštině, portugalské a ruštině. Pro 'kapitalistický' svět vychází stejná verze v holandském nakladatelství Elsevier v Amsterdamu.

Uspořádání je stejné jako v prvním a čtvrtém svazku: Tematicky jsou termíny rozloženy v první části, abecední odvolávky v druhé. Tematická část poslouží těm čtenářům, kteří mají jen pasivní znalost kteréhokoliv ze šesti jazyků.

Slovník přivítají nejen odborníci, ale i jazykovědci, učitelé a studenti cizích jazyků.

(zk)

## ČASOPISY

**srpen 1993** – Co takhle budoucnost astronomie? – nejznámější světový astronomové hovoří o příštích dvaceti letech v astronomii – D. J. Eicher (30); **Levné starty** – ctižádostivý cíl NASA – M. Carroll (38); **Velké dalekohledy: svítání na nové časy** – jestliže jste přesvědčeni, že 2-m Haleův dalekohled byl veliký, počkejte, až uvidíte tucty nových dalekohledů, které jsou v současné době ve výstavbě! – R. Bunge (48)

**září 1993** – Byli na Marsu kdysi Marfaní? – P. McKay (26); **Kde je příčina spirálních ramen ve spirálních galaxiích?** – B. Elmegreen (34); **Pamatujte na astronomickou budoucnost** – je vědecké vzdělání v Americe mrtvé? – ne, jestliže budou učitelé při výuce astronomie využívat nové vzdělávací programy – D. Bruning (40)

**srpen 1993** – Odhalování výsledků kosmické sondy Magellan – o mapování Venuše – J. K. Beatty (16); **Nová tvář Venuše** – další výsledky kosmické sondy Magellan – E. R. Stoffan (22); **Venuše viděná prostorově** – venušiny útvary z nové perspektivy – J. J. Plaut (32); **Ostré zaměřeno na pozorování letošních Perseid** – J. Rao (43)

**září 1993** – Kosmická sonda Yohkoh a tajemství slunečních skvrn – C. C. Petersen, M. Bruner, L. Acton, Y. Ogawara (20); **IUE: 15 let a počítání** – družice IUE byla projektována nejdéle na tři roky – při jejím 15. výročí činnosti je tedy opravdu co oslavovat – Y. Kondo, W. Wamsterker, D. Stickland (30)

**2/1993** – Protuberance pod kontrolou – L. Lenža (7); **Komety roku 1992** – I. komety očima pozorovatele – J. Kyselý (14); **SPEKTRUM PLUS** – prázdninová příloha



**Jak vypadá typická hvězda?**

**O**bčas se můžete v populárních knihách o astronomii dočíst, že naše Slunce je zcela obyčejnou, tuctovou hvězdou, jakých je v naší Galaxii většina. To je však tvrzení dosti nepřesné, není-li to přímo pomluva či nactiutrhanf. Slunce je totiž ve skutečnosti hvězdou nadprůměrně hmotnou a zářivou. Posuďte sami. Ve vzorku stovky Slunci nejbližších hvězd jich jen sedm co do hmotnosti, rozměru a zářivého výkonu Slunce předčí. Typickou, průměrnou nebo chcete-li tuctovou hvězdou je nutno hledat mezi hvězdami podstatně menšími a méně jasnými. Jak postupovat? Vezměme například onu již zmíněnou stovku nejbližších hvězd a seřadíme je třeba podle zářivého výkonu. Právě uprostřed této řady, na 50. pozici, pak najdeme tu naši typickou hvězdu.

Dovolte mi teď, abych vám ji osobně představil. V katalogu hvězd nese označení HD 155 876 a najdeme ji v souhvězdí Herkula. I když je od nás vzdálena „jen“ 21 světelných let, pouhýma očima ji nepatříme. Je tak slabá, že je zapotřebí vzít si na ni alespoň triedr. Její zářivý výkon je šedesátkrát menší než sluneční, hmotnost má třikrát menší než Slunce. Poloměr této typické hvězdy obnáší jen dvě pětiny slunečního poloměru. Hvězdám tohoto typu se říká červení trpaslíci. Právem: jsou menší než Slunce a mají též nižší povrchovou teplotu – obvykle necelých 3000 °C. Tak chladné hvězdy pak září převážně v dlouhovlnné oblasti spektra a nám jejich světlo připadá narudlé.

Neměl bych zapomenout ještě na jednu okolnost. Vybraná „typická“ hvězda je typická nejen svou hmotností, rozměry a zářivostí, ale i tím, že není v prostoru osamocena. Spolu se svou zhruba stejně velkou kolegyní tvoří dvojhvězdný systém s oběžnou dobou 13 let. Jednotlivé komponenty dvojhvězdy rozstřpneme teprve větším dalekohledem, protože je dělí úhlová vzdálenost pouhých 0,7".

Nevíme sice, kdy se tato naše hvězda zformovala, můžeme však s jistotou říci, že větší kus života má teprve před sebou. Září totiž tak málo, že jí i ty skromné zásoby jaderného paliva, které jí byly přisouzeny, vystačí ještě dalších 200 miliard let. Takže jen pro srovnání: Slunci do konce jeho hvězdných dní zbývá pouhých šest sedm miliard let.

□ (zm)

**Je většina meteoritů železných?**

**P**oslové z vesmíru – to jsou meteority. Dnes už nikdo nepochybuje jejich kosmický původ, ba dokonce už víme, že některé z nich určitě pocházejí z Měsíce a Marsu. Když si prohlédneme tato větší či menší tělíska ve sbírkách muzeí či na některých hvězdnárnách, mimoděk umlkáme. Je v nich něco neobyčejného, magického. Kameny z vesmíru. Opravdu jsou to kameny? Statistika nálezu jasně říká, že v muzejních sbírkách převládají tzv. siderity – železné meteority. Ty obsahují až 90 % železa, 6 až 20 % niklu, najdeme v nich i trochu kobaltu. Žádné obyčejné kameny, ale kusy kovu. Meteorická železa.

Železné meteority jsou tvořeny několika druhy slitin železa s niklem. Tyto různé slitiny bývají v mnoha železných meteoritech uspořádány do charakteristických útvarů, které se objevují při leptání kyselinou dusičnou (podle svého objevitele jsou nazvány Widmanstättenovy obrazce). Jiný druh meteorických želez, který je tvořen jen jednou slitinou železa a niklu (tzv. kamacitem), poznáme podle jemných příčných čar na řezu – jsou to lupenky kamacitu.

Je tedy většina meteoritů opravdu železných? Podle nálezů by se tak zdálo, podle pozorovaných pádů však vyplývá statistika jiná. Železných meteoritů (včetně přechodného typu – meteoritů železokamenných) je necelých 7%, zbytek jsou meteority kamenné. Toto je tedy skutečné poměrné množství meteoritů, v němž přicházejí do okolí Země.

Proč je tedy v muzeích více meteorického železa? Zde vstupuje do hry výběrový efekt. Železné meteority jsou natolik „exotickými“ kousky přírody, že je relativně snadno odlišíme od pozemských hornin. To se o kamenných meteoritech říci nedá. A navíc některé z nich – vzácné uhlíkaté chondrity – obsahují minerály rozpustné ve vodě. Ty tedy nemají šanci, aby na zemském povrchu dlouho vydržely;

zapří a uhlíkaté chondrity se rozpadají. Je tu však ještě druhá příčina, proč je ve sbírkách méně kamenných meteoritů, zejména pak poréznic, křeňhočkových uhlíkatých chondritů. Je tomu tak proto, že zemské ovzduší, do kterého meteorická tělíska vletnou, je vlastně velmi hustým sítím, jímž projdou jen ty nejpevnější. Kamenné meteority mezi ně bohužel nepatří, průlet atmosférou prostě nepřežijí.

□ (zp)

**Proč hvězdy blikají?**

**Z**adváte-li se na hvězdy poblíž obzoru, nemůžete si nepovšimnout, že se jejich jasnost ustavičně mění. Hvězdy se třpytí, jiskří, mihotají. Odborně se tomuto jevu říká scintilace. Scintilace světla hvězd není vlastně hvězdám samotným, o čemž nás snadno přesvědčí i skutečnost, že stejně jako hvězdy scintilují vzdálené bodové pozemské světelné zdroje.

Příčinou mihotání světla hvězd je zemská atmosféra, přesněji řečeno neklid v ní. Vzdušný obal Země je v neustálém pohybu. Setkáváme se tu s množstvím proudů chladného a teplého vzduchu, se vzdušnými víry. Optické vlastnosti vzduchu – jeho index lomu – závisí na teplotě, hustotě i na obsahu vodních par. Paprsek světla hvězdy, který nakonec dopadne na žitelnici našeho oka, má za sebou křivolakou cestu, při níž procházel různě teplými, hustými a vlhkými částmi zemské atmosféry.

Stav ovzduší se mění v časové škále zlomků sekund a v témže tempu se mění i trajektorie paprsků. Jednou jich do oka pozorovatele zamíří více, podruhé méně. A právě ten nepravidelný, neuspořádaný příděl hvězdných fotonů je příčinou scintilace hvězd.

V oblasti zenitu se hvězdy mihotají jen málo, zato v blízkosti obzoru je scintilace hvězd velice markantní. Je to dáno tím, že světlo hvězd nacházejících se v nadhlavníku je daleko méně ovlivňováno atmosférou – jeho dráha v atmosféře je kratší než dráha světelných paprsků hvězd, jež jsou těsně nad obzorem. Velikost scintilace se však mění i noc od noci. Někdy je obraz hvězd velmi klidný, jindy jiskří i hvězdy v nadhlavníku. Souvisí to nepochybně s momentálním stavem ovzduší, s mírou jeho neklidu. Zvlášť výraznou scintilaci pozorujeme tehdy, když se teplý vzduch prodlívá nad chladným vzduchem, přičemž se vytvářejí vzdušné víry. Ze zkušenosti dále víme, že zvýšenou scintilaci lze očekávat za nižšího atmosférického tlaku, když vane vítr střední síly, vzduch je vlhký a po obloze putují oblaka.

Zajímavé přitom je, že rozměry nestejnorodostí, díky nimž scintilace vzniká, jsou poměrně malé. Jejich velikost se počítá jen na centimetry. Přesvědčme se o tom třeba tak, že budeme porovnávat míru scintilace při pozorování střídavě jedním okem a oběma očima. Při jednookém zírání by měla být scintilace zřetelnější. Díváme-li se totiž oběma očima, pak dochází v našem mozku ke smísení informací pocházejících z pravého a levého oka. Nejsou-li pozorované změny jasnosti v obou optických kanálech souběžné, pak se tyto změny v průměru potlačují. Nutno však přiznat, že ne vždy jsou výsledky takového pozorování zcela průkazné. Je tu však ještě jiná cesta.

Naučte se šilhat! Někomu to půjde snadno, někdo si k tomu musí vzít nějakou pomůcku – třeba hrot tužky – na níž pak obě oči fixuje. Nyní si vyberte nějakou jasnější hvězdu při obzoru a upřete na ni svůj dočasně šilhavý zrak. Místo jedné hvězdy uvidíte nyní hvězdy dvě. Porovnávejte teď jasnost obou těchto obrazů těžce hvězdy. Některé změny půjdou zároveň, jiné zase protichůdně. Znamená to, že obě oči jsou vlastně nezávislé. Rozměry vzdušných proudů zodpovědných za scintilaci tedy nemohou být větší než vzdálenost očí, tj. takových 5 až 7 centimetrů.

A ještě jedno doporučení. Neprovádějte tento pokus příliš dlouho a příliš často. Dlouhodobé šilhání očím neprospívá.

□ (zm)



Toto číslo vydalo Informační a poradenské středisko pro místní kulturu (IPOS, Blanická 4, 120 21 Praha 2) naposledy v Nakladatelství a vydavatelství Panorama (Háfkova 1, 120 72 Praha 2).

Šéfredaktor: Tomáš Stařecký

Sekretářka redakce: Daniela Ryšánková

Adresa redakce: Říše hvězd, Mrštíkova 23, 100 00 Praha 10 – Strašnice; ☎ (02) 781-0163, FAX (02) 777-143

Redakční rada: Václav Appl, Jiří Bouška, Marcel Grün, Jiří Grygar, Oldřich Hlad, Helena Holovská (& jazyková úprava), Miloslav Kopecký, Zdeněk Mikulášek, Vladimír Novotný, Jaroslav Pavloušek, Zdeněk Pokorný, Pavel Příhoda, Vojtech Rušin, Lenka Šarounová, Martin Šolc, Vladimír Vanýsek, Marek Wolf, Juraj Zverko ★ Redakce dále spolupracuje s Astronomickým ústavem Karlovy univerzity a s Českou astronomickou společností (ČAS, Královská obora 233, 170 00 Praha 7).

\* Tisk a sazba: Tiskárna UNI, spol. s r. o., Slezská 13, 120 00 Praha 2 – Vinohrady (reprografie: Repro-Fetterle, spol. s r. o., Jugoslávských partyzánů 1580, 160 00 Praha 6; barevná litografie: Michael CLS, spol. s r. o., V jámě 1, 111 91 Praha 1). \* Vychází 12-krát do roka. \* Cena jednotlivého čísla: 12 Kč; předplatné pro rok 1993: 144 Kč. \* Velkoobchodní prodejci si mohli časopis objednat za výhodných podmínek na adrese: Panorama, odbyt časopisů, V tůních 11, 120 72 Praha 2; ☎ (02) 2422-9536. \* Toto číslo ještě rozšiřuje První novinová společnost, a. s. (PNS). \* Vzhledem k výpovědi PNS ohledně distribuce veškerého centralizovaného tisku informace o předplatném podá a písemně objednávkou (pro tuzemsko i pro zahraničí) přijímá: redakce Říše hvězd, Mrštíkova 23, 100 00 Praha 10 – Strašnice. \* Redakce nemůže ověřovat všechna fakta uvedená v příspěvcích; za pravdivost, věcnou správnost a původnost příspěvků odpovídá jeho autor. Z delších příspěvků vybírá redakce nejpodstatnější myšlenky a vyhrazuje si právo jejich rozsah úměrně krátit a stylisticky upravovat. Autorem nevyžádané rukopisy, diskety, fotografie, diapositivy a kresby se nevracejí. \* Inzerce přijímá redakce. \*

\* Zařazeno do indexu: Astronomy & Astrophysics Abstracts; Ulrich's International Periodicals Directory. \*

Uzávěrka čísla: 17. listopadu 1993

Index: ISSN 0035-5550

© IPOS, Praha 1993

(redakce děkuje ministerstvu kultury České republiky za významnou podporu, bez níž by realizace časopisu v současné době byla nemožná)

## REDAKCI DOŠLO

### Poznámka k úvodu Žně objevů 1992

V jedné úvodní části Žně objevů 1992 její autor J. Grygar mimo jiné píše: „...pokud je mi známo, nikde na světě se podrobně přehledy o pokroku astronomie netiskly. (Teprve nedávno jsem však zjistil, že historicky tu kdysi taková konkurence byla. Od roku 1901 do r. 1918 vydávala Česká akademie věd a umění přehledy pokroků přírodních věd...“

K textu v závorce bych chtěl doplnit, že autorem těchto přehledů za astronomii byl prof. František Nušl, pozdější první ředitel hvězdárny v Ondřejově. Určitě byl autorem přehledů za r. 1901 a 1902, jejichž separátní výtisky jsou zloženy v historickém archivu observatoře v Ondřejově. Jak tomu bylo v dalších letech jsem zatím nezjistil.

Pokud se týká tvrzení, že nikde na světě se obdobné přehledy o pokroku astronomie netiskly, potom je třeba konstatovat, že Jiří Grygar zcela zapomněl na naši Hvězdářskou ročenku. V ní byl v poválečném období více jak třicet let publikován z pera různých autorů Přehled pokroků v astronomii, představující často podstatnou část této publikace a v letech 1979–1981 byl dokonce vydáván jako samostatná 2. část Hvězdářské ročenky.

Tolik jen pro úplnost informací čtenářů.

Miloslav Kopecký

Astronomický ústav AV ČR, Ondřejov

### Důležité upozornění!

**Vzhledem k nečekané výpovědi PNS distribuce tzv. centralizovaného tisku, k němuž nás časopis patřil, se zásadním způsobem mění distribuce a vybírání předplatného u PNS, a.s. na příští rok.**

**Aby nedocházelo k dalším zbytečným komplikacím, prosíme všechny čtenáře, kteří do přečtení těchto řádků dosud nezaplatili předplatné na příští rok, resp. na první čtvrtletí, aby nám do redakce poslali svůj objednávací lístek, jehož vzor přetiskujeme v tomto čísle na jiném místě - můžete jej přímo vystříhnout nebo oxeroxovat.**

**Tento způsob objednání předplatného doporučujeme obzvláště čtenářům ze Slovenské republiky.**

### Vážení čtenáři,

rok s rokem se šel a jsme na poslední straně 74. ročníku Říše hvězd a že to byl perný rok! Pro časopis rok nejistot, zmatků, chaosu, absurdních divadel... Tak například do poslední chvíle před uzávěrkou tohoto čísla jsme nevěděli nic přesného a definitivního o budoucnosti časopisu.

Jak jsme vás již informovali dříve, nejenže letos došlo ke změně vydavatele, tiskárny, ale nyní i nakladatele (a zřejmě se změní i distributor); ve vteřině poslední se pak dozvídáme konkrétní údaje, příznivé více i příznivé méně.

Tak co nejdříve? Raději to nepříznivé, ať to máme za sebou. Radosnou skutečností, že náš vydavatel zajistil pro příští rok finanční podporu pro časopis, bez níž by jeho vydávání bylo zhora nemožné, poněkud kalí skutečnost, že je o dvacet procent menší, než tomu bylo v roce 1993. Vzhledem k tomu, aby tento časopis mohl vycházet v takové polygrafické podobě jako letos, bylo nutné přistoupit především k úpravě ceny jednotlivých výtisků – v příštím roce bude Říše hvězd stát 17 Kč. Možná se vám to zdá mnoho, ale znovu připomínáme, že ani tato cena nestačí plně pokrýt polygrafické náklady. Věříme, že tuto nemilou zprávu přijmete s porozuměním.

Z těch příznivých zpráv se s vámi podělím o nejdůležitější: Od příštího roku bude Říše hvězd vycházet v Nakladatelství Ing. Václava Svobody (Nezávislý novinář NN III). Na spolupráci s tímto nakladatelem se těšíme, neboť nejenomže přecházíme na zcela jiný typ redakční práce ale i spolupráce s tímto nakladatelstvím bude jistě na vyšší úrovni, než tomu by-

lo v Nakladatelství a vydavatelství Panorama.

Vážení čtenáři, snad ani nemusíme připomínat, že pokud to jen trochu půjde a bude to v našich silách, že nedáme dopustit na Říši hvězd a budeme usilovat o neustálé zvyšování její celkové úrovně. I pro příští ročník máme pro vás připraveno několik novinek a věřte, že je na co se těšit.

Vážené čtenářky, vážení čtenáři, přeji Vám úspěšný nový rok 1994!

Váš Tomáš Stařecký

### Milí čtenáři,

Blíží se vánoce, čas radosti, veselosti. Co to však znamená, radovat se právě o vánocích? Je to onen pocit, se kterým usedáme k přehlňným stolům (ač jinde na světě se hladoví), rozbalujeme luxusní dárky u vánočního stroměčku (ač jinde děti umírají zimou) a pak zcela vyčerpání po předvánočním shonu usedáme k rozzářeným televizním obrazovkám? Před mnoha a mnoha lety zářilo nad Betlémem něco docela jiného, hvězda, která zvěstovala světu narození Děťátka a důvod k té pravé radosti, radosti z lásky a odpuštění. Pojďme se tedy alespoň o vánocích podívat na oblohu neastronomickými očima a hledejme každý tu svou Betlémskou hvězdu, symbol světla poznání; vždyť lásku a odpuštění potřebujeme všichni. Zastavme se na chvíli v tichém rozjímání a zzeptáme se sami sebe, zda-li jsme totéž schopni dávat i druhým. Neboť bez těchto základních lidských hodnot život šťastný není.

Přeji Vám, milí čtenáři, aby Vaše vánoce byly plné vzájemné lásky a radosti a aby se oběho dostávalo v co nejhojnější míře i v novém roce.

Vaše Daniela Ryšánková

