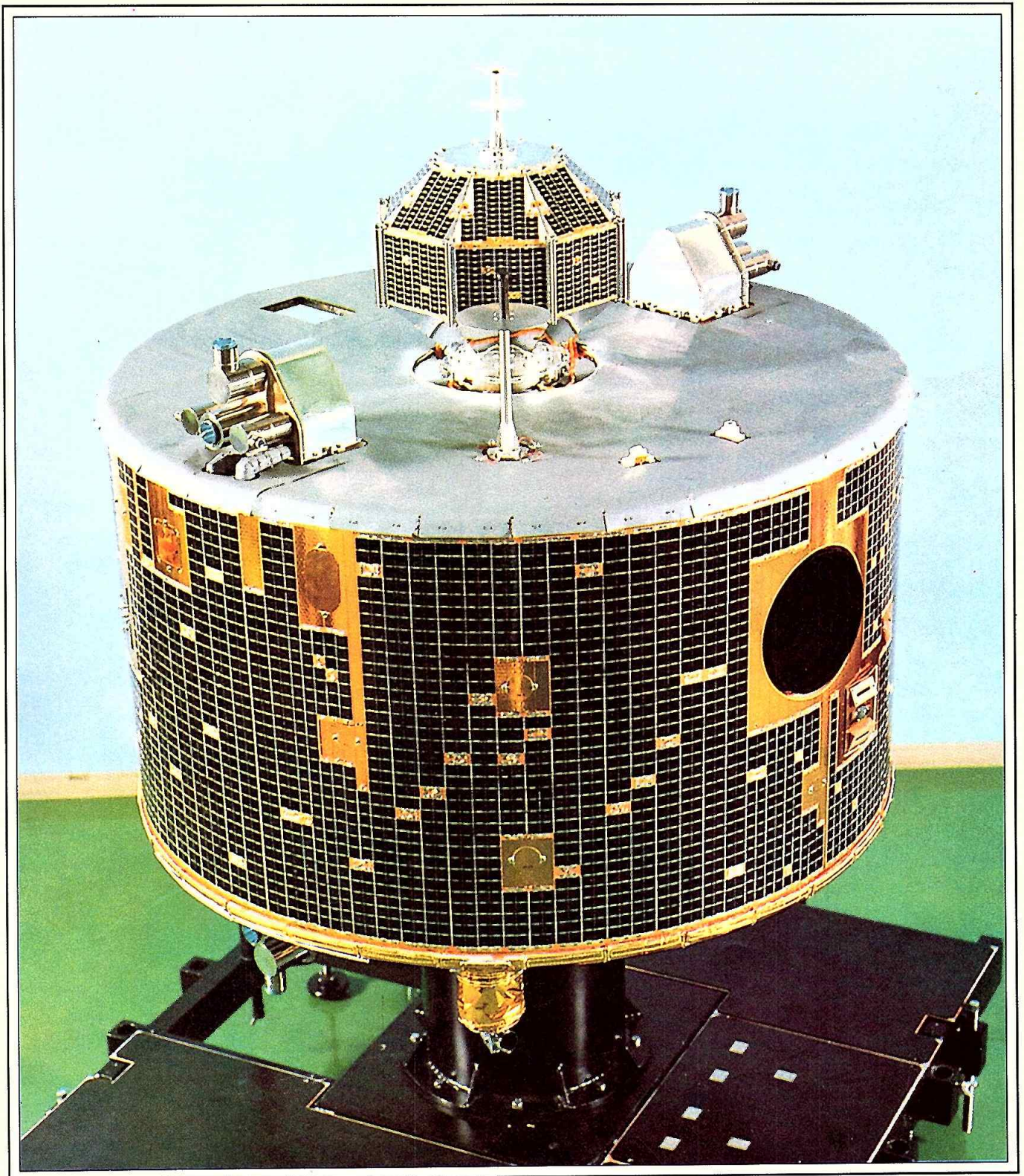
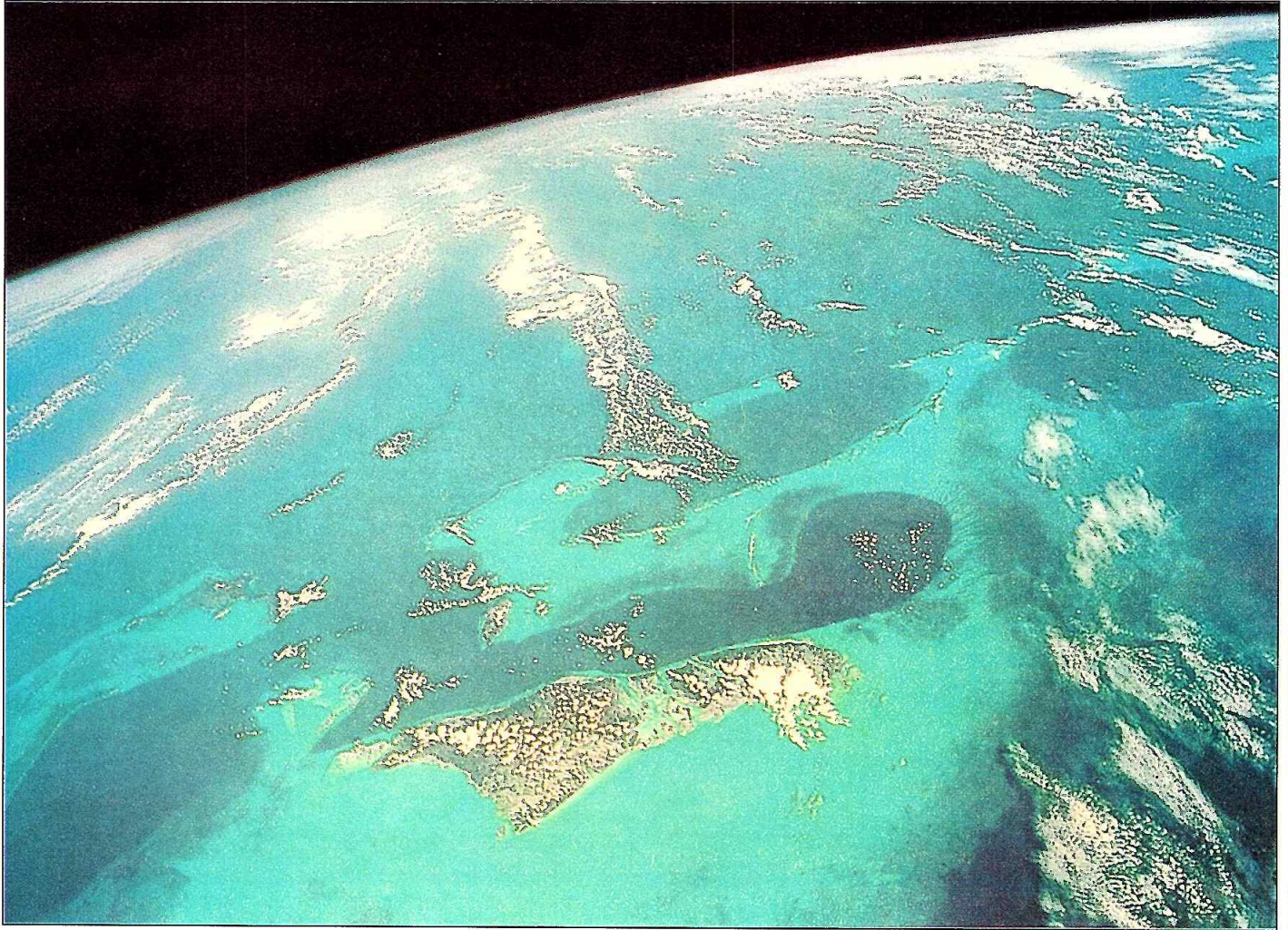
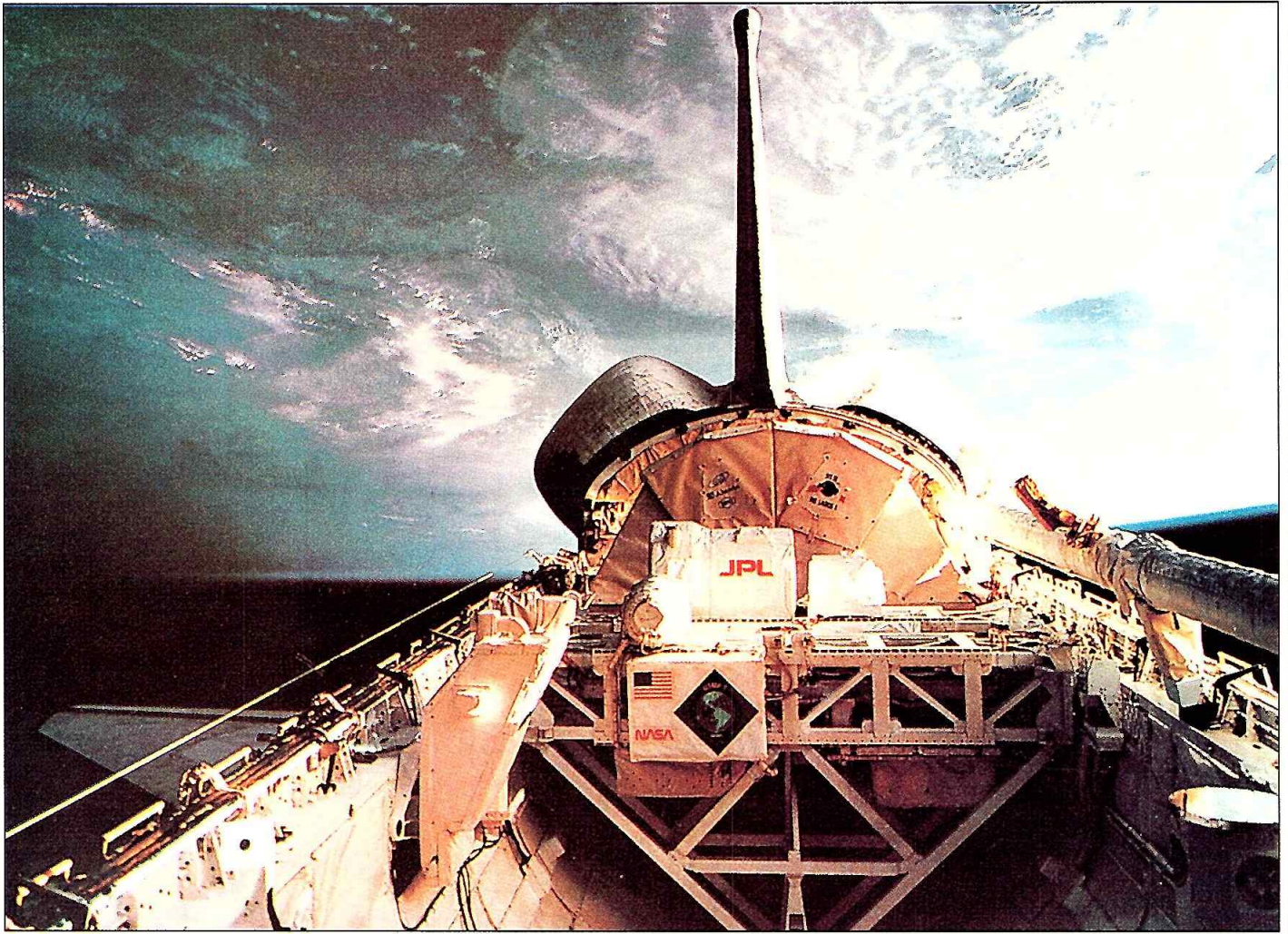


# Říše hvězd

KOSMONAUTIKA V ROCE 1992  
Hnědí trpaslíci v Plejádách  
Pohyb Slunce, Měsíce a planet

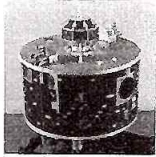
ročník 74  
5/1993  
cena 12 Kč





(fotografie na obálce se vztáží k článku Kosmonautika v roce 1992 na s. 101)

## PŘEDNÍ STRANA OBÁLKY



**HITEN** – japonská umělá družice Měsíce. (foto – ISAS)

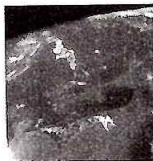
## DRUHÁ STRANA OBÁLKY

Země viděná z paluby raketoplánu Columbia (foto – NASA)

**NAHOŘE** – pohled na nákladový prostor raketoplánu na pozadí jihoafričké pouště Kalahari.



**DOLE** – 'Rapsodie v modrém' aneb pohled z oběžné dráhy Země na Bahamské ostrovy v Atlantickém oceánu.

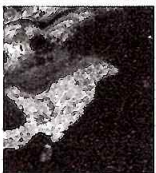


## TŘETÍ STRANA OBÁLKY

Dálkový průzkum Země



**NAHOŘE** – Černobylská katastrofa – infračervený snímek družice Landsat 5 z 29. dubna 1986 zachycuje areál atomové elektrárny a hořící reaktor č. IV. (foto – EOSAT)



**DOLE VLEVO** – Ostrov Qeshum v Perském zálivu – fotografie v pravých barvách byla pořízena družicí Landsat 5 9. června 1987 a zřetelně ukazuje zdevastovanou krajinu na souši (z iránské války) i na moři (obrovské znečištění od nesčíslných ropných tankerů plujících nejen do blízkého iránského přístavu Bandar Abbas, ale především do Kuvajtu a Iráku). (foto – EOSAT)



**DOLE VPRAVO** – Hořící ropná pole v Kuvajtu po válce v Perském zálivu – snímek družice ERS-1 pořízený 7. srpna 1991 dává zcela jasnou představu o nedozrímých škodách na životním prostředí – jen například černá vlečka vysoce toxického kouře dosahuje délky přes 1000 kilometrů... (foto – ESA)

## POSLEDNÍ STRANA OBÁLKY

**Měsíc** – Na tomto snímku Měsíce by také nebylo mnoho zvláštního, kdyby nebyl pořízen sondou Galileo při jejím gravitačním manévru v okolí Země 9. prosince 1990 ze vzdálenosti zhruba 560 000 km. Barevný snímek vznikl složením tří obrazů pořízených pomocí fialového, červeného a infračerveného filtru, takže výsledné barvy neodpovídají zcela tomu, jak např. vidíme Měsíc pouhým okem. Zhruba uprostřed snímku je dobře viditelné kruhové Mare Orientale (Východní moře) o průměru asi 1000 km. Pravá polovina měsíčního disku zachycuje nám známou přivrácenou stranu Měsíce. V její horní části je tmavý Oceanus Procellarum (Oceán bouří), pod ním je menší Mare Humorum (Moře vláhy). Levá polovina snímku pak zobrazuje odvrácenou stranu Měsíce s množstvím kráterů. (foto – NASA/JPL)

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

## obsah

101	<b>KOSMONAUTIKA V ROCE 1992</b> Marcel Grün
99, 112	<b>Novinky z astronomie</b> Z astronomických cirkulářů (99) Je Proxima skutečně složkou α Cen? (100) Změna v Magellanově projektu (100) Znovu k Marsu (100) Hnědí trpaslíci v Plejádách (100) Vodík v zemském jádru? (112) Sir William Herschel a mohutnost 11-letého cyklu č. 5 slunečních skvrn (112) Ohroží Perseidy umělé družice? (112) Pozorujte Perseidy 1993! (112) Prach sopky Pinatubo v zemské atmosféře (113) Hubblův kosmický dalekohled a chemické složení raného vesmíru (113)
106	<b>Noční obloha – srpen 1993</b> Úkazy na obloze (106) Objekty vzdáleného vesmíru (110)
114	<b>Hvězdárny – planetária – astronomické kluby</b> Interdisciplinární Dopplerovo symposium v Praze (114) 24. seminář o výzkumu proměnných hvězd (114) 1. zimní úpická expedice 1992/93 (114) 24. JOSO míting v Tatranskej Lomnici (115)
116	<b>Začínajícím hvězdářům (5)</b> Pohyb Slunce, Měsíce a planet (3. lecke)
120	<b>Společenská kronika</b> Za Jánom Štohlom
98	<b>Redakci došlo</b>
113	<b>Kdy, kde, co</b>
118	<b>Knihy – časopisy – software</b>
115	<b>Astronomická kronika</b> – květen 1993
119	<b>Otázky &amp; odpovědi</b>
120	<b>Časové signály</b> Odchytky časových signálů – leden 1993
120	<b>Inzerce</b>

## THE REALM OF STARS – Contents:

101	<b>ASTRONAUTICS IN 1992</b> Marcel Grün
99, 112	<b>Astronomy News</b> From Astronomical Circulars (99) Is the Proxima a True Component of α Cen? (100) The Change in Project Magellan (100) Target Mars Again (100) Brown Dwarfs in the Pleiades (100) Hydrogen in the Earth's Core? (112) Sir William Herschel and the Magnitude of Eleven-Years Sunspot Cycle No.5 (112) Perseids – Threat to the Artificial Satellites? (112) Observing Perseids 1993! (112) Dust from the Pinatubo Volcano in the Earth's Atmosphere (113) Hubble Space Telescope and the chemical Abundance of the Early Universe (113)
106	<b>The Night Sky – August 1993</b> Phenomena in the Sky (106) Deep-Sky Objects (110)
114	<b>Public Observatories – Planetaria – Astronomical Clubs</b> Interdisciplinary Doppler Symposium in Prague (114) 24th Seminar on the Research of Variable Stars (114) First Winter Expedition Úpice 1992/93 (114) 24th JOSO Meeting in Tatranská Lomnica (115)
116	<b>Astronomy for the Beginners (5)</b> The Motion of Sun, Moon and planets (Lesson 3)
120	<b>Social Chronicle</b> Obituary Ján Štohl
98	<b>Submitted to the Editors</b>
113	<b>When, Where, What</b>
118	<b>Books – Journals – Software</b>
115	<b>Astronomical Chronicle – May 1993</b>
119	<b>Questions &amp; Answers</b>
120	<b>Time Signals</b> Time Signals Corrections – January 1993
120	<b>Advertising</b>

**REICH DER STERNE – aus dem Inhalt:** Astronautik im Jahre 1992 – M. Grün (101)

**ROYAUME DES ÉTOILES – en ce numéro:** Spaciologie en 1992 – M. Grün (101)

**REINO DE LAS ESTRELLAS – en el contenido:** Astronautica del año 1992 – M. Grün (101)

## CITÁT MĚSÍCE

*Je na Marsu život?  
Teď možná není. Ale bude!*

D. Goldin, ředitel NASA, na 1. světovém kosmickém kongresu, Washington 1992



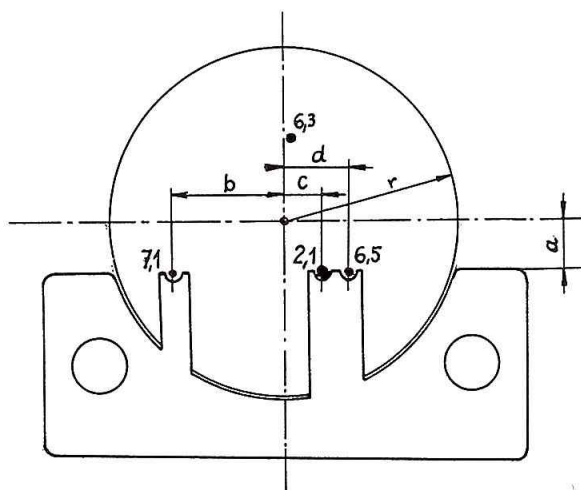
**Přípravek pro snadné a přesné ustavení paralaktické montáže přenosného dalekohledu**

Do redakce jsme obdrželi od předsedy přístrojové sekce České astronomické společnosti Ing. Jana Koláře popis přípravku pro snadné a zároveň přesné ustavení paralaktické montáže přenosného astronomického dalekohledu. Řada čtenářů Říše hvězd takové dalekohledy vlastní a tak předpokládáme, že publikování popisu tohoto přípravku bude vítanou inspirací pro vylepšení dalekohledu pro astronomická pozorování v terénu. Rádi také uvítáme Vaše zkušenosti s tímto přípravkem.

redakce

Tímto přípravkem je malý dalekohled zvětšující 10 až 15–krát s objektivem průměru 40 až 50 mm. Do ohniskové roviny objektivu je vložena otočná záměrná destička s třemi značkami, např. „mističkami“, do nichž se natočením destičky a postupným nastavením patních šroubů montáže dalekohledu umístí Polárka a dvě jí blízké hvězdy, označené v [1] svými magnitudami +6,4 a +7,1. Přípravek může být přímo vestavěn do polárního hřídele dalekohledu nebo může být zkonstruován jako příložený.

Na obr. 1 je mj. okolí severního světového pólu o průměru 4°. Čtyřmi modrými kotoučky jsou znázorněny nejjasnější hvězdy včetně Polárky. Záměrná



▲ Obr. 1

destička s mističkami pro 3 hvězdy, ležící přibližně v přímce, je na obrázku v provedení odpovídajícím mé „domácí“ technologii. Poloha pólu zde odpovídá epoše J2000.0. Potřebné rozměry destičky pro obecnou ohniskovou vzdálenost  $f$  objektivu přípravku a pro další běžné ohniskové vzdálenosti 300 a 180 mm jsou v tab. 1.

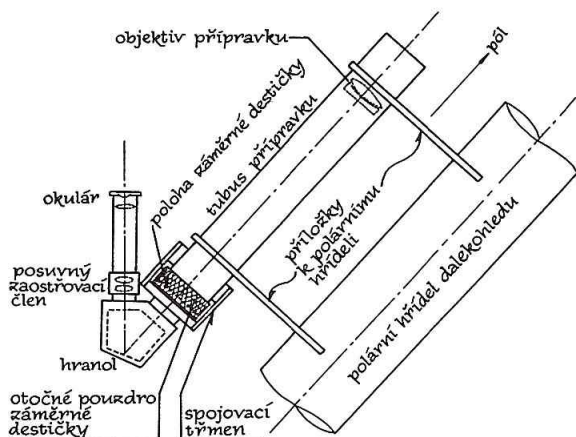
Schéma přípravku v příložném provedení je na obr. 2. Zde je 1 – polární hřídel dalekohledu, 2 – příložky k polárnímu hřídeli, 3 – tubus přípravku, 4 – poloha záměrné destičky, 5 – otočné pouzdro záměrné destičky, 6 – objektiv přípravku, 7 – hranol pro pohodlné pozorování, 8 – posuvný zaostřovací člen, 9 – okulár, 10 – spojovací třmen.

Při pečlivém provedení přípravku včetně příložek je chyba nastavení polární osy vůči ose zemské asi 0,1°, což je asi sedmina chyby, jež by nastala v případě, kdy se do osy přípravku nastavovala samotná Polárka.

**Literatura:**

[1] Antonín Růkl: *Obrazy z hlubin vesmíru*. Artia Praha 1988, s. 104.

Jan Kolář  
přístrojová sekce ČAS



▲ Obr. 2

▼ Tab. 1

f	a	b	c	d	r
180 mm	1,9 mm	4,0 mm	1,4 mm	2,3 mm	6,3 mm
300 mm	3,1 mm	6,6 mm	2,3 mm	3,8 mm	10,4 mm
f	0,0103 mm f	0,0222 f	0,0076 f	0,0126 f	0,0349 f

Ročník 74

5/93

POPULÁRNĚ VĚDECKÝ  
ASTRONOMICKÝ ČASOPIS

První číslo Říše hvězd vyšlo  
v březnu 1920

(Kosmické rozhledy – ročník 31)

Vydává: ministerstvo kultury České republiky v Nakladatelství a vydavatelsví Panorama (Hájkova 1, 120 72 Praha 2).

Šéfredaktor: Tomáš Stařečný

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, Milošlav Kopecký, Zdeněk Mikulášek, Vladimír Novotný, Jaroslav Pavloušek, Zdeněk Pokorný, Pavel Přihoda, 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: Tiskařské závody, s.p., provoz 31, Slezská 13, 120 00 Praha 2 – Vinohrady (reprografie: Repro-Fetterle, s. r. o., Jugoslávských patryzánů 1580, 160 00 Praha 6; barevná litografie: Michael CLS, 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 a prodejci si mohou časopis objednat za výhodných podmínek na adrese: Panorama, odbyt časopisů, V tůních 11, 120 72 Praha 2; ☎ (02) 266-610. \* Rozšiřuje První novinová společnost, a. s. (PNS). \* Informace o předplatném podá a objednávky (pro tuzemsko i pro zahraničí) přijímá: PNS a. s., Administrace centralizovaného tisku, Hvoždanská 5-7, 149 00 Praha 4 – Rožtyly; ☎ (02) 793-4570 až 85 \* Redakce nemůže ověřovat všechna fakta uvedená v příspěvcích; za pravdivost, věcnou správnost a původnost příspěvku odpovídá jeho autor. Z delších příspěvků vybírá redakce nejpodstatnější myšlenky a vyhrazuje si právo jejich rozsah úměrně krátit a stylisticky upravovat. Autorem nevyžádané rukopisy, fotografie, diapozitivy a kresby se nevracejí. \* Inzerce přijímá redakce. \*

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

Uzávěrka čísla: 30. května 1993

Index: ISSN 0035-5550

© Ministerstvo kultury České republiky, Praha 1993

**Z astronomických cirkulářů**

**Kometa P/Ashbrook-Jackson (1992)**

Periodickou kometu P/Ashbrook-Jackson objevil 26. srpna 1948 Joseph Ashbrook na desce exponované 0,33-m Cookovým dalekohledem na Lowellově observatoři ve Flagstaffu (Arizona, USA). Nezávislý objev učinil o 12 hodin později Cyril Jackson v Yale-Columbia Station v Johannesburgu v Jižní Africe v rámci programu pozorování rychle se pohybujících planetek. Krátce před objevem, v červnu 1945, minula kometa planetu Jupiter ve vzdálenosti 0,178 AU. Následkem tohoto přiblížení došlo ke změně dráhy – perihelová vzdálenost se zmenšila z hodnoty 3,78 na 2,31 AU a oběžná doba kolem Slunce se zkrátila z hodnoty 10,4 na 7,5 let. Kometa patří mezi nejjasnější krátkoperiodické komety vůbec, avšak vzhledem k periodě 7,5 let je při každém druhém návratu v nevhodné pozici pro pozorování (letošní návrat patří k těm lepším).

Při současném návratu byla kometa znovuobjevena M. Lindgrenem pomocí 2,5-m dalekohledu na observatoři La Palma již 24. srpna 1991, a to jako objekt o jasnosti 21,5 magnitudy. V současné době je dostupná i pro střední dalekohledy (~ 13 mag) a pohybuje se na rozhraní souhvězdí Velryby a Ryb. Kometa bude nejjasnější až po průchodu perihelem, který nastane 14. července. Koncem srpna bude v zastávce a na obloze bude téměř po celou noc. Období maximální jasnosti potrvá asi do konce září.

● Dráhové elementy pro ekvinokcium J2000.0:

T = 1993 July 14,04 TT	$\omega = 348,69^\circ$
e = 0,3949	$\Omega = 2,67^\circ$
q = 2,3163 AU	i = 12,50°
	P = 7,49 let

● Efemerida na září až listopad 1993:

Kometa P/Ashbrook-Jackson (1992j)						
den (1993)	$\alpha_{2000}$ [h m s]	$\delta_{2000}$ [° '"]	$\Delta$ [AU]	r [AU]	$m_1$ [mag]	
1. IX.	1 32 50,2	+11 22 29	1,535	2,342	12,1	
11. IX.	1 29 53,0	+12 21 40	1,471	2,354	12,1	
21. IX.	1 24 15,0	+13 08 23	1,426	2,367	12,0	
1. X.	1 16 33,8	+13 41 60	1,403	2,382	12,0	
11. X.	1 07 48,0	+14 03 13	1,406	2,400	12,0	
21. X.	0 59 08,9	+14 14 37	1,435	2,419	12,1	
31. X.	0 51 48,5	+14 20 47	1,489	2,439	12,2	
10. IX.	0 46 38,1	+14 26 37	1,568	2,462	12,4	
20. XI.	0 44 07,1	+14 36 33	1,667	2,486	12,6	
30. XI.	0 44 23,8	+14 53 49	1,785	2,511	12,8	

**Kometa Mueller (1993a)**

(IAUC 5546)

● Poslední nejpresnější dráhové elementy pro ekvinokcium J2000.0:

T = 1994 Jan. 12,896	$\omega = 130,66948^\circ$
e = 1	$\Omega = 144,72261^\circ$
q = 1,9326730 AU	i = 124,87801°

● Efemerida na září až listopad 1993:

Kometa Mueller (1993a)						
den (1993)	$\alpha_{2000}$ [h m s]	$\delta_{2000}$ [° '"]	$\Delta$ [AU]	r [AU]	$m_1$ [mag]	
1. IX.	8 29 55,1	+64 32 35	2,853	2,519	10,8	
6. IX.	8 39 34,2	+66 00 44	2,749	2,483	10,6	
11. IX.	8 50 28,7	+67 39 24	2,643	2,447	10,5	
16. IX.	9 03 09,5	+69 29 36	2,537	2,411	10,3	
21. IX.	9 18 27,5	+71 32 03	2,431	2,377	10,2	
26. IX.	9 37 52,9	+73 46 53	2,327	2,343	10,0	
1. X.	10 04 17,0	+76 12 45	2,226	2,310	9,9	
6. X.	10 43 28,4	+78 44 34	2,129	2,278	9,7	
11. X.	11 47 32,4	+81 07 06	2,038	2,247	9,6	
16. X.	13 34 27,0	+82 39 07	1,955	2,218	9,4	
21. X.	15 49 30,8	+82 12 16	1,881	2,189	9,3	
26. X.	17 32 06,5	+79 34 36	1,819	2,161	9,1	
31. X.	18 33 09,8	+75 37 20	1,769	2,135	9,0	
5. XI.	19 10 47,5	+70 57 57	1,734	2,110	8,9	
10. XI.	19 36 21,0	+65 55 54	1,714	2,086	8,9	
15. XI.	19 55 16,7	+60 43 44	1,710	2,064	8,8	
20. XI.	20 10 15,3	+55 31 21	1,721	2,044	8,8	
25. XI.	20 22 42,0	+50 26 47	1,748	2,025	8,8	
30. XI.	20 33 25,9	+45 36 13	1,788	2,007	8,8	

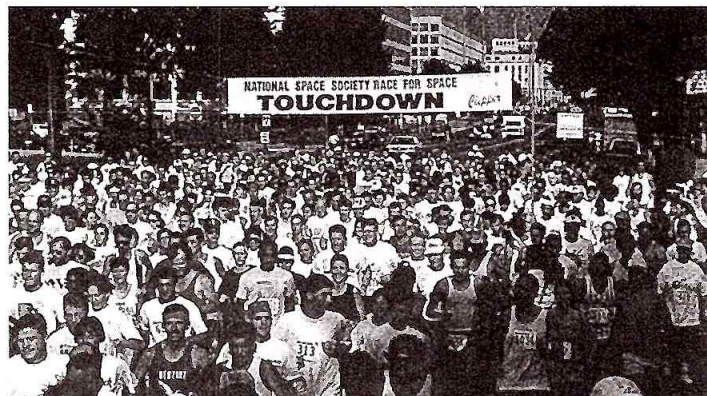
(MPC 22030)

(kz)

Vysvětlivky k tabulkám: **dráhové elementy:** T – okamžik průchodu perihelem, e – excentricita,  $\omega$  – argument perihelu,  $\Omega$  – délka výstupného uzlu, i – sklon ke klipse, a – velká poloosa, P – oběžná doba; **efemeridy** (všechny údaje jsou vztaženy k 0h TT příslušného dne):  $\alpha$ ,  $\delta$  – souřadnice pro ekvin. J2000.0,  $\Delta$  – vzdálenost od Země, r – vzdálenost od Slunce,  $m_1$  – zdánlivá celková jasnost. □



▲ **Rozpad komety P/Shoemaker-Levy 9 (1993e)** – Na snímku pořízeném Jamesem V. Scottim pomocí 0,91-m dalekohledu Spacewath (30. III. 1993, exp. = 440 s) je vidět rozpad komety P/Shoemaker-Levy 9 (1993e) na 11 malých jasných jadérek, která jsou rozprostřena v délce asi jedné úhlové minuty podél dráhy komety (viz též Říše hvězd 3/1993, s. 51). Vzhledem k tomu, že se jedná o zcela mimořádnou událost, přinese Říše hvězd v některém z příštích čísel podrobnější článek. (IAUC 5752,5766,5798)



▲ **Kosmický běh** – Součástí letošních oslav výročí letu Apola 11 na Měsíc byl i Kosmický běh. První Kosmický běh měřil 5 kilometrů (3,2 míle) a jeho trasu po ulicích Washingtonu absolvovalo více jak 1100 běžců. Vítězem se stal 34letý Robert Anex z University of California v Berkeley, nyní zaměstnanec generálního ředitelství NASA. Běh byl sponzorován Národní kosmickou společností (National Space Society) a firmou McDonnell Douglas' Delta Clipper. Mezi účastníky běhu byl nejen výkonný ředitel Společnosti Lori Garver, ale i ředitel NASA Daniel Goldin, 'měsíční astronaut' Buzz Aldrin a několik současných amerických astronautů. (foto – NASA)

## Je Proxima skutečně složkou $\alpha$ Cen?

Tradičně se předpokládá, že Proxima Kentaura tvoří s dvojicí  $\alpha$  Cen A, B trojitou soustavu. Toto tvrzení prohlašují nyní za nejisté amatéři R. Matthews a G. Gilmore z astronomického ústavu univerzity v Cambridge. Proxima má podobný pohyb jako  $\alpha$  Cen, ale při vzájemné vzdálenosti asi 0,1 světelného roku vychází oběžná doba Proximy kolem  $\alpha$  Cen na zhruba milion roků. Tomu by odpovídala nízká oběžná rychlost. I malý rozdíl zjištěný v prostorových rychlostech obou objektů pak může znamenat, že Proxima je samostatnou hvězdou. Právě prostorové rychlosti (tj. opravené o pohyb Slunce) by se v případě oběhu Proximy neměly lišit o víc než 1 %. Hodnotu blízkou této hranici mají nepublikované údaje z ženevské hvězdárny. Matthews našel natolik rychlý pohyb Proximy, že se spíše zdá, že ji  $\alpha$  Cen nemůže udržet na oběžné dráze. Nejistota údajů tu zatím ještě otevírá prostor pochybnostem.

Jak autoři dále uvádějí, posiluje pochybnosti okolnost, že Proxima je eruptivní hvězdou a podle současných teorií trvá aktivita tohoto typu proměnných asi miliardu let. To je v jasném rozporu se stářím  $\alpha$  Cen – asi 5 miliard roků. Byl by to silný argument ve prospěch „samostatnosti“ Proximy. Platí však? Pozorování Hubblova kosmického dalekohledu totiž zjistila na této Slunci nejbližší hvězdě malé světelné změny, jen asi 2 %, tedy 0,02 mag, v periodě 41 dnů. To lze nejlépe vysvětlit výskytem skvrn na otáčející se hvězdě. Nešlo by tedy o eruptivní hvězdu, ale rotační proměnnou. Stáří takové hvězdy může být pak srovnatelné s  $\alpha$  Cen. Pro konečnou odpověď na otázku z titulku tedy zbývá jen pečlivé studium pohybu. □

[RAS News, PN 93/1]

(pří)

## Změna v Magellanově projektu

Podle časopisu *Spectra*, vydávaného Carnegiovou nadací, schválil její správní výbor usnesení opravňujícího prezidenta M. Singera vyjednat novou dohodu s Arizonskou univerzitou týkající se konstrukce, instalace i činnosti dalekohledu o průměru 6,5 m na observatoři Las Campanas v Chile – tzn. Magellanův projekt. Usnesení souhlasí rovněž s úpravou místa a provedením dalších přípravných prací včetně výroby primárního zrcadla.

Nová dohoda nahradí starou, uzavřenou mezi Carnegiovou nadací, Arizonskou univerzitou a Univerzitou Johna Hopkinse, týkající se stavby dalekohledu o průměru 8 m. Hopkinsova univerzita ustoupila od staré dohody v dubnu 1991 z finančních důvodů. Astronomové Carnegiových observatoří měli dvě možnosti: buď hledat nového partnera pro osmimetrový projekt, nebo postavit společně s Arizonskou univerzitou dalekohled o průměru pouze 6,5 m. Zvolili druhou alternativu.

Zrcadlo o průměru 6,5 m bude druhým největším zrcadlem, které bude vyrobeno v optické laboratoři Arizonské univerzity. Během posledních měsíců laboratoř dokončila leštění zrcadel o průměru 1,8 m a 3,5 m, každé s velkou světelností a s velmi přesným tvarem. Zrcadlo pro Magellanův projekt bude vyžadovat asi rok příprav a bude odlito v roce 1993. Leštění proběhne během dalších dvou let.

Předseda správní rady Singer mezitím oznámil výsledky studií týkajících se výběru místa v Las Campanas. Pro Magellanův projekt je navrhován vrcholek Manqui, který je o více než 100 m výše vzhledem k stávajícím dalekohledům observatoře a vzdálen od nich asi kilometr. □

(bu) [RAS News, PNNAM 93/5]

## Znovu k Marsu

Po sedmnáctileté přestávce se k Marsu vydala nová americká sonda – MARS OBSERVER. Počáteční hmotnost je 2573 kg, z toho 1350 kg tvoří pohonné látky korekčních motorů. Základní těleso má tvar hranolu 2,1 x 1,5 x 1,1 m, k němuž jsou připevněny dva příhradové nosníky o délce 7 m s přístroji, tyč se směrovou anténou o průměru 1,4 m a šestidílný panel slunečních baterií, poskytující u Marsu 1150 ÷ 1400 W. Na meziplanetární dráze jsou jen částečně vykloupeny.

Přístrojové vybavení má hmotnost 156 kg a tvoří je:

- MAG/ER, citlivý magnetometr a elektronový reflektometr (na jednom nosníku) pro definitivní zjištění existence magnetického pole Marsu dnes nebo v minulosti a studium interakcí slunečního větru s částicemi atmosféry planety;

- PMIRR, devítipásmový infračervený spektrometr pro získávání profilů tlaku, teploty, obsahu vodních par a prachu do výšky 80 km;

- TES, infračervený spektrometr pro měření tepelného záření (6–50  $\mu$ m) z atmosféry a povrchu, které umožní mj. stanovit složení povrchového materiálu s rozlišením 3 km;

- GRS, gama-spektrometr (na protilehlém nosníku), zachycující s rozlišením několika set kilometrů záření z radioaktivních prvků na povrchu nebo z interakce kosmického záření s atomy v atmosféře či na povrchu. Cílem je zjištění chemického složení hornin i těkavých látek, příp. tloušťky ledu v polárních čepičkách;

- MOLA, pulsní laserový výškoměr pro topografická měření, schopný určit vertikální vzdálenost s přesností 1,5 m;

- MOC, zobrazovací systém o hmotnosti 24 kg, vybavený dvěma kamerami. Kamera s malým rozlišením je vybavena jedenáctimilimetrovým objektivem „rybí oko“ a každodenně bude poskytovat globální zobrazení s rozlišením 7,5 km. Součástí zařízení je 32-bitový mikroprocesor, který záběr zlepší na rozlišení 240 m. Kameru s velkým rozlišením tvoří zrcadlový dalekohled typu Ritchey–Chrétien s ekvivalentní ohniskovou délkou 3,5 m a zorným polem 0,44°, jehož detektor s 2048 prvky CCD může rozlišit detaily až 1,4 m – samozřejmě jen ve vybraných oblastech o ploše vždy 2,5 km<sup>2</sup>.

Další vědecké informace bude možno získat ze studia šíření rádiových signálů. Spojový systém vysílá výkonem 44 W rychlostí 85,3 kbit·s<sup>-1</sup>. Kromě toho je na palubě francouzská aparatura pro retranslací dat z ruských sond Mars 94, případně Mars 96, jejichž orbitální úseky mohou mít přenosovou kapacitu nejvýše 16 kbit·s<sup>-1</sup>.

Během podzimu 1992 byly postupně zapojeny a vyzkoušeny všechny přístroje a od prosince jsou prováděna měření geomagnetického ohonu. Od 2. I. 1993 je směrová anténa fixována k Zemi. Přilet k Marsu je plánován na 24. VIII. Sonda bude nejprve navedena na dráhu 400 ÷ 77 800 km s periapsis nad severním pólem. Během čtyř měsíců bude sérií manévru převedena na pracovní kruhovou dráhu ve výšce kolem 400 km se sklonem 92,87°, synchronizovanou se Sluncem, takže nad rovníkem MARS OBSERVER prolétne vždy kolem druhé hodiny ráno a odpoledne místního času. 16. XII. 1993 zahájí mapovací program, trvající po celý marsovský rok – mezitím začne 4. V. 1994 léto na jižní polokouli a 26. V. 1995 léto na polokouli severní. Za tři roky činnosti by mělo být získáno asi 6.10<sup>11</sup> bitů informací, na které se už teď můžeme těšit. A nebudou ani tak drahé – při celkových nákladech na projekt ve výši 0,9 miliardy dolarů přijde jednotka informací na desetinu amerického centu. □

Marcel Grün

## Hnědí trpaslíci v Plejádách

Kdy hvězda není hvězdou? Odpověď: Je-li hnědým trpaslíkem. Ale existují skutečně tato zvláštní tělesa? R. Jameson a jeho spolupracovníci z univerzity v Leicesteru se domnívají, že je našli: 22 nejslabších „hvězd“ ve hvězdokupě Plejády je podle nich hnědými trpaslíky a nikoliv plnohodnotnými hvězdami.

Hvězda je definována jako těleso, v jehož nitru probíhají termonukleární reakce, při kterých se obvykle vodík přeměňuje na helium. Je známo, že minimální hmotnost tělesa nutná pro „zapálení“ jaderné reakce je 8 % hmotnosti Slunce. Někteří astronomové soudili, že existují i tělesa s menší počáteční hmotností; potvrdit jejich výskyt však bylo velmi nesnadné.

Stejně jako hvězdy před vstupem na hlavní posloupnost HR diagramu se i hnědí trpaslíci zpočátku zahřívají gravitačním smršťováním, ale jejich centrální teplota nikdy nevzroste natolik, aby mohly probíhat termonukleární reakce. Po období kontrakce tedy tato tělesa opět postupně chladnou. Takovýto hnědý trpaslík se však při kontrakci může navenek jevit teplejší a svítivější než velmi chladná hvězda. Pro posouzení, o jaké těleso se jedná, je tedy nutné znát jeho stáří.

Hnědí trpaslíky je výhodné hledat v otevřených hvězdokupách, o nichž víme, že patří k astronomicky mladým objektům. D. Jameson s M. Hamblym z leicesterské univerzity a M. Hawkins z Královské observatoře v Edinburgu se před dvěma lety soustředili na Plejády, které jsou jen asi 60 milionů roků staré, a zkoumali jejich nejslabší hvězdy v infračervených i viditelných vlnových délkách. Spektra v infračerveném záření získali pomocí dalekohledu UKIRT (United Kingdom Infrared Telescope). Výsledky pozorování naznačují, že 22 nejslabších hvězd Plejád jsou skutečně hnědí trpaslíci. Zdá se, že několik jich má hmotnost dokonce menší než 5 % hmotnosti Slunce, což je zcela jistě pod hranici hmotnosti pro normální hvězdy. D. Jameson soudí, že hnědí trpaslíci byli skutečně nalezeni. Domnívá se dále, že třída hnědých trpaslíků bude velmi početná; předpokládá dokonce, že jich je více než normálních hvězd. Zdali však hnědí trpaslíci znamenají významnější příspěvek ke „skryté“ hmotě v Galaxii je zatím otevřená otázka. □

(Há)

# Kosmonautika v roce 1992

Marcel Grün, Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy

*Mezinárodní kosmický rok bude do historie zařazen jako období rostoucí mezinárodní spolupráce a současně pokračující komercializace kosmonautiky. 95 uskutečněných startů není špatná bilance.*

Přestože se jedna z bývalých velmocí nachází v krizové situaci, přispěla na globální konto nejvíce – 54 starty. Šéf ruské kosmické agentury poznamenal, že v plánu bylo 25 civilních a 70 vojenských letů. Američané uskutečnili 28 úspěšných startů (v roce 1991 jen 18), 7 si jich připsala Evropa, 4 Čína a po jednom Japonsko a Indie. Kosmický obchod však nezná hranice a tak zatímco evropská raketa vynášela japonskou družici, německý satelit byl svěřen americkému nosiči... Na raketovém trhu se nejlépe prosazuje Arianespace se zhruba polovinou všech kontraktů, zatímco zakázky na výrobu družic směřují z 90 % do USA. Nejúspěšnějším komerčním modelem je telekomunikační satelit Hughes HS-376 s 33 fungujícími exempláři.

3. IX. 1992 uplynulo už půl století od první zkoušky rakety Agregat 4, jejíž vojenské zneužití jako zbraně odplaty odsuzujeme, avšak jejíž technickou koncepci musíme obdivovat. Loni bylo využito tuctu typů klasických nosných raket, z nichž nejspolehlivější je Delta 2 (98 %) a americký raketoplán. Nejsilnější raketa světa Energija nedostala příležitost, zato se rojí plány na kosmické využívání vojenských raket: z SS-19 bude dvoustupňový Rokot, z SS-25 třístupňový Start-1 a SS-24 by Ukrajina mohla vypouštět z obřího letadla Ruslan...

**Pilotované lety** – Koncem roku obsahoval seznam kosmonautů 285 jmen, loni přibylo 24 nových. Američané zajistili při osmi startech raketoplánů letenky pro 46 svých občanů a ještě pro pět zahraničních odborníků, při dvou ruských výpravách bylo místo pro šest kosmonautů, z toho dva byli cizinci. Počet zemí, jejichž státní příslušníci se vydali do vesmíru, tedy stoupl na 26. Staré týmy kosmonautů se omlazují. Do amerického oddílu, nyní 89členného, bylo v březnu nařazeno 19 nováčků, z toho 15 letových specialistů; velitelem se v říjnu stal veterán R. Gibson, jehož manželka R. Seddonová je rovněž kosmonautka. Rusové doplnili svůj tým o šest novinářů. Z pěti a půl tisíce přihlášek vybrala také ESA šest nových kandidátů – Itala, Francouze, Španěla, Švéda, Němce a Belgičanku.

Nový rok strávili na oběžné dráze už podruhé A. Volkov a S. Krikaljov. 20. I. se od MIRU oddělil PROGRESS M-10, jehož balistické pouzdro přistálo v Kazachstánu. Do konce kosmické expedice se museli postarat ještě o vyložení nákladního progressu M-11 (25. I. – 13. III.) a přijmout novou, v pořadí už 11. základní posádku orbitální stanice. Její start se uskutečnil 17. III. a předcházela mu sociálně motivovaná vzpoura vojáků na kosmodromu a hrozba stávky technického personálu řídicího střediska. 317. startu z „Gagarinovy“ rampy se zúčastnil též německý kosmonaut Flade – přípravy a let stály 20 milionů DEM, 13 biologických a jeden materiálový experiment přišly na dalších 25 milionů DEM. Přistál úspěšně v Sojuzu TM-13 spolu s Volkovem a Krikaljovem, ovšem za zajištění pátracích akcí muselo Rusko zaplatit Kazachstánu 15 tisíc dolarů. Krikaljovova celková bilance je 463 nalétaných dnů, což představuje druhou pozici v žebříčku; po návratu dostal 150 000 rublů, automobil Volhu a především příležitost připravovat se v USA na let v raketoplánu STS-60 letos (1993) v listopadu.

Na jaře a v létě zásobovaly MIR dva PROGRESSY (19. IV. a 30. VI.) – druhý z nich se spojil se stanicí až při opakovaném pokusu a vezl mj. dva náhradní gyrodny, protože ze 12 gyroskopických stabilizátorů Miru už pět selhalo. V červenci vzletl SOJUZ TM-15 v rámci francouzsko-ruského programu Antares. Za 12 milionů dolarů se pod vedením M. Togniniho uskutečnilo šest biomedikálních, 2 technické a 2 materiálové pokusy (experimentální zařízení mělo hmotnost 170, 31 a 96 kg). Let nebyl bez vzrušení: setkávací manévř musel být pro závadu proveden ručně a SOJUZ TM-14 se po přistání 10. VIII. převrátil...

Nové základní posádce přivezl vzápětí PROGRESS M-14 (start 15. VIII.) kromě zásob i blok stabilizačních motorů, který 3. IX. kosmonauti nainstalovali na nosník Sofora o délce 14 m, pevně ukotvený na modulu KVANT. Jejich využitím se osminásobně snížila spotřeba pohonných látek. 15. IX. Solovjov a Avdějev uskutečnili už stý výstup do volného prostoru (včetně měsíčních vycházek) – taková aktivita nabývá na významu, loni při ní strávili Rusové 41 hodin a Američané dokonce 60 hodin.

Koncem října se na MIRU vyměnily opět PROGRESSY, přičemž pouzdro předchozího uskutečnilo 22. X. v Kazachstánu už 5. úspěšný návrat a nový přivezl mj. i dva kanadské detektory kosmického záření. Následovali všední pracovní dny na oběžné dráze, z nichž každý stojí přes milion rublů (počátkem roku to byly ještě dobré 4 tisíce dolarů, o Vánocích už jen necelé dva tisíce; „prodejní cena“ by však činila 30 000 dolarů).

Američanům dosud stálá orbitální stanice chybí, a jestli Clintonova administrativa program nezruší úplně, nedočkají se jí dříve než před koncem století. O to intenzivněji musí pracovat posádky raketoplánů. Letu STS-42, při kterém byl v nákladovém prostoru SPACELAB, se zúčastnila i první kanadská kosmonautka Bondararová (neurobioložka) a podruhé dostal příležitost německý fyzik pevných látek U. Merbold.

Při dalším startu byla hlavním užitečným zařízením komplexní laboratoř ATLAS-1 (Atmospheric Laboratory for Applications and Science) za 52,6 milionů dolarů. Přípravy programu, který přinesl  $9 \cdot 10^{11}$  bitů informací, se zúčastnili odborníci z USA, Evropské kosmické agentury, Francie, Belgie, Švýcarska a Japonska. 6 přístrojů bylo zaměřeno na chemii atmosféry, 3 na fyziku plazmatu, 3 na sluneční fyziku (dva měřily sluneční konstantu, třetí pozoroval v různých vlnových délkách a tedy poskytoval informace z různých vrstev atmosféry) a konečně Faust měřil stelární UV záření. Díky nepříznivému počasí trval let o den déle než bylo plánováno.

V květnu jsme se dočkali premiéry nového exempláře raketoplánu OV-105 Endeavour. Mezi technické novinky patřilo brzdění padákem v závěrečné fázi dojezdu, zkracující o deset procent délku přistávací dráhy. Hlavním úkolem byla oprava družice INTELSAT 6 F-3 z března 1990, k níž se podařilo připojit novou motorovou jednotku. Za 40 milionů dolarů tak NASA zachránila komerční satelit v hodnotě 250 milionů. Let STS-50 byl také novinkou – Columbia byla doplněna blokem prodlužujícím možnou délku pobytu na oběžné dráze o 60 %, tj. na 16 dní, a vybavena novými počítači. SPACELAB byl přitom zařízen jako mikrogravitační laboratoř.

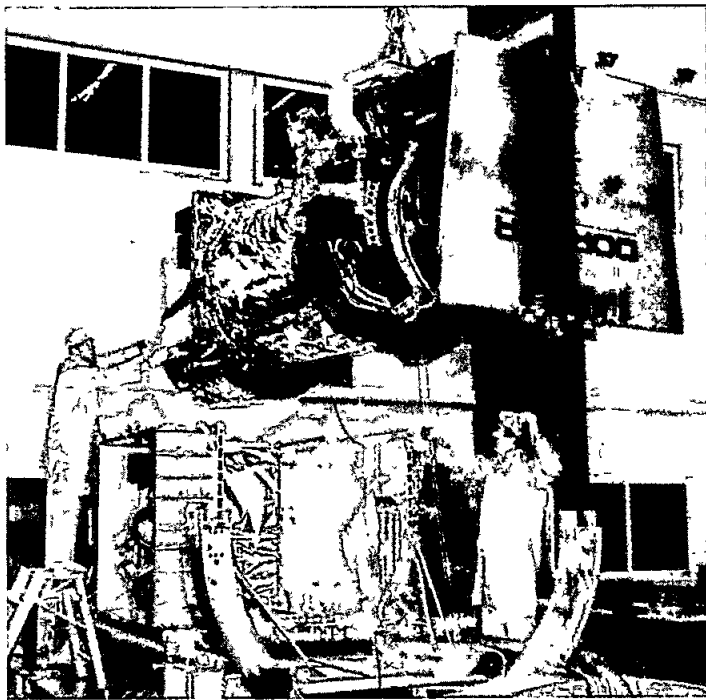
STS-46 byl příležitostí opět pro dva neameričany – zástupce ESA Švýcara Nicolliera a Itala Marerbu. 2. VIII. byla z nákladového prostoru uvolněna autonomní laboratoř pro materiálové experimenty, 4. a 5. VIII. se uskutečnily pokusy s italskou vlečenou družicí TSS-1 (Tethered Satellite Syst.) o průměru 1,6 m, připravenou italskými specialisty. Za autora myšlenky je považován K. E. Ciolkovskij (1895) a A. C. Clark ji využil pro návrh kosmického výtahu. V 60. letech byla nepřilíš úspěšně vyzkoušena pro vytvoření umělé gravitace, když Gemini 11 a stupeň Agena zvolna rotovaly na třicetimetrovém laně. Tentokrát šlo poprvé o ověření možnosti indukovat v kabelu o průměru 2,5 mm (hmotnost  $8,2 \text{ kg} \cdot \text{km}^{-1}$ ) elektrický proud. Při délce 22 km měl být rozdíl elektrického potenciálu 5 kV. Bohužel, odvíjení lana bylo přerušeno pro odvinutí pouhých 256 m, avšak registroval se indukovaný proud 15 mA při napětí 40 V. Alespoň že se podařilo satelit o ceně 380 milionů dolarů přivést zpět na Zemi.

Let STS-47 představuje už 50. úspěšný start raketoplánu, tentokrát po dlouhé době bez odkládání pro technické potíže nebo nepřízeň počasí. Poprvé se ho zúčastnil manželský pár (Lee a Davisová se brali v lednu 1991, v posádce sloužili každý v jiné směně a kosmický sex nebyl v náplni programu), první afroameričanka a první japonský profesionální kosmonaut, původním povoláním jaderný fyzik. SPACELAB-J alias Fuwatto '92 sloužil zejména pro materiálové a biomedikální experimenty, kterých se kromě sedmi kosmonautů zúčastnili dva kapři, 4 africké žáby, 7600 mušek, 180 sršňů a 447 pulců, kteří se zrodili během letu.

Letu STS-52, který byl určen pro americké, kanadské a francouzské materiálové pokusy, se zúčastnil opět kanadský kosmonaut, zatímco let STS-53 byl ryze americkou záležitostí – jeho cílem bylo (naposledy!) vynést tajnou vojenskou družici o hmotnosti 10,6 t, kalibrovat americké radary (schopné registrovat centimetrové úlomky na vzdálenost 1000 km) a uskutečnit několik pokusů pro farmakologii.

Základní biomedikální výzkum byl předmětem činnosti mezinárodní družice BION 10 (KOSMOS 2229), která startovala 29. XII. a pro potíže s klimatizací přistála o dva dny dříve než se plánovalo, tj. 10. I. 1993. Na palubě byly dvě opičky Rhesus, krysy, ryby a obojživelníci. Tři z osmi experimentů připravila ESA (předchozí spolupráce se SSSR r. 1987 a 1989) – blok Biobox o hmotnosti 40 kg obsahoval především unikátní bioinkubátor s centrifugou.

**Meziplanetární lety** – Rušno bylo v celé sluneční soustavě, i když jediným novým startem bylo vypuštění sondy MARS OBSERVER dne 25. IX. raketou Titan 3 se stupněm TOS, pojmenovaným US Spacecraft Th. O. Paine na počest bývalého ředitele NASA. Až na ztrátu telemetrického spojení fungovalo vše podle plánu, takže sonda byla udělena konečná rychlost 11,494  $\text{km} \cdot \text{s}^{-1}$  vzhledem k Zemi. 12. X. se dvěma motory uskutečnila ve vzdálenosti 5 milionů km od Země 1. korekce (zvýšení rychlosti o 50  $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a 8. II. t.r. všemi čtyřmi motory druhá korekce dráhy (9,6  $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ). Do nového roku vstoupila sonda 25 milionů km od Země.



▲ Obr. 1 – Vědecká družice ROSAT pro výzkum vesmíru v krátkovlnném oboru spektra. (foto – NASA)

U Venuše pracovala pilně, byl s občasnými technickými problémy, sonda MAGELLAN. Od 24. I. fungovala jen na 43 % své kapacity, protože po přepnutí na záložní vysílač musela být snížena rychlost přenosu informací z 268,8 kbit.s<sup>-1</sup> na 115,2 kbit.s<sup>-1</sup>. 13. IX. byl ukončen mapovací program (pokryto je 97,5 % povrchu s plošným rozlišením 120 m a výškovým 30 m), sonda byla převedena na novou dráhu (182 ÷ 8499 km) a měřila gravitační nehomogenity Venuše. V létě 1993 ji čeká, především z finančních důvodů, ukončení činnosti. Svou záslužnou existenci ukončil 8. X. PIONEER 12, když po vyčerpání pohonných látek korekčních motorků pokleslo jeho pericentrum na 147 km a sonda shořela v atmosféře planety (poslední kontakt ve 22h 22min UT). Za 14 let provozu oběhla Venuši více než 5000-krát a vyslala na Zemi 10 trilionů bitů informací, především první detailní radarové záběry.

Husarský kousek se za necelých 7 milionů dolarů dodatečných investic podařil západoevropským odborníkům se sondou GIOTTO. Po své reaktivaci 4. V. prolétla 10. VII. v 15h 00min UT pouhých 150 km od jádra komety Grigg-Skjellerup, když den předtím bylo zapojeno sedm dosud fungujících přístrojů. Kamera mezi nimi nebyla, protože její objektiv zůstal zablouknout. Po odvysílání dat byla sonda znovu hibernována, ale ještě dříve (21. a 23. VII.) drobnými korekcemi navedena na dráhu, po níž se v červnu 1999 znovu přiblíží Zemi na 219 000 km. Není vyloučeno, že ji bude možné využít ještě do třetice všeho dobrého.

Japonská umělá družice Země HITEN z r. 1990 (viz též foto na I. straně obálky), obhájící po dráze dosahující až za Měsíc, se dne 15. 2. ve 13h 33min UT přiblížila k povrchu Měsíce na pouhých 423 km. Zářehem korekčního motoru na deset minut byla sonda převedena na cirkumlunární dráhu ve výšce 9600 až 49 000 km se sklonem 34,7° k ekliptice a stala se tak z ní měsíční kosmická sonda.

Ve vzdálenosti 100 000 km od Země se 8. I. míhla také japonská sonda SAKI-GAKE pro výzkum Halleyovy komety r. 1986 – dosud funguje a její přístroje byly využity pro studium geomagnetosféry.

Sonda GALILEO prošla 11. I. aféliem své dráhy ve vzdálenosti 340 milionů km od Slunce, aby se ještě naposledy vrátila k mateřské planetě, 8. XII. v 15h 09min UT kolem Země prolétla rychlostí 13,9 km.s<sup>-1</sup> ve vzdálenosti jen 303 km od vln jižního Atlantiku. Už předtím, 26. XI., vyslala zbylých 57 (ze 150) obrázků planety Gaspra. 8. XII. na cestě k Zemi prolétla ve 3h 58min nad severním pólem Měsíce a ze vzdálenosti 110 000 km pořídila jeho detailní snímky. 9. XII. sonda zachytila ve vzdálenosti 2,2 milionu km laserové paprsky, vyslané simultánně dvěma americkými teleskopy (z Kalifornie a Nového Mexika), a podobné experimenty, související s ověřováním alternativních metod telekomunikace, probíhaly až do vzdálenosti 6 milionů km, tj. do 16. XII. Při průletu kolem Země bylo získáno mj. 3594 snímků Země (70 z nich zachycuje Kordillery a Andy s rozlišením jen 10 m), 1067 snímků Měsíce a 1152 záběrů dvojplanety Země-Měsíc. Bohužel, všechny pokusy techniků o uvolnění zablokované „deštníkové“ antény skončily neúspěchem, včetně 13 000 impulsů motorků, působících jako rány kladivem... Průletem byl GALILEO urychlen o 3,7 km.s<sup>-1</sup> a vydal se rychlostí 38,97 km.s<sup>-1</sup> vzhledem ke Slunci vstříc svému cíli. Letos 28. VIII. prolétl ve vzdálenosti 1000 km od planety Ida a počátkem prosince 1995 dorazí k Jupiteru. Budeme se asi muset smířit s tím, že získáme sotva desetinu plánovaných obrazových informací...

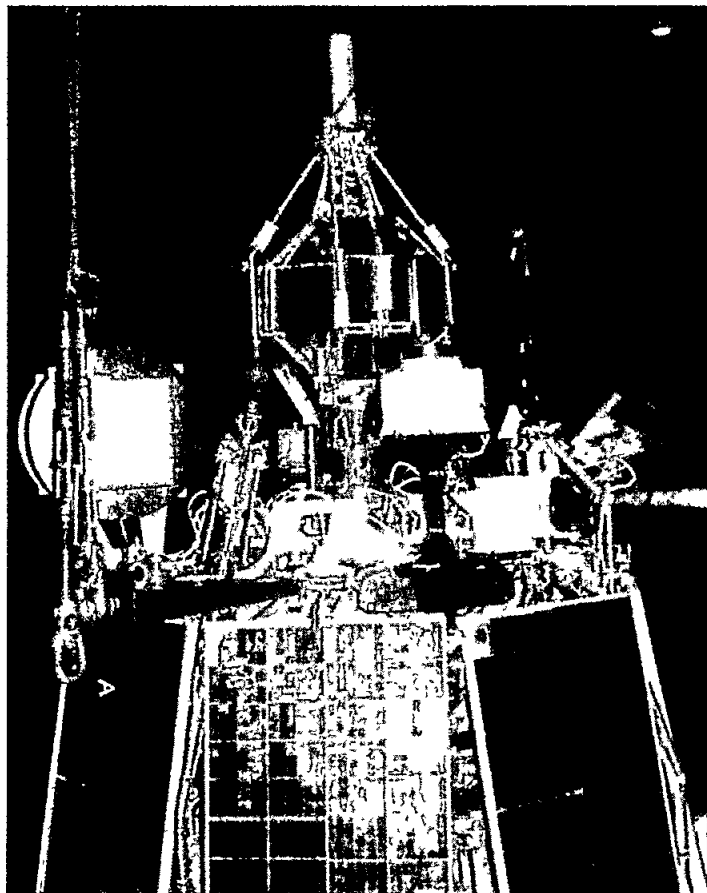
Západoevropská sonda ULYSSES úspěšně dorazila k Jupiteru a se zpožděním dvou sekund prolétla 8. II. ve 12h 02min UT rychlostí 27,4 km.s<sup>-1</sup> ve vzdálenosti 376 000 km nad 30° severní jovigrafické šířky. Registrovala mj. magnetosféru obřích planety protaženou o 2 miliony km víc ke Slunci než tomu bylo r. 1979 (Pioneer 10) a analyzovala prachové částice do hmotnosti 10<sup>-19</sup> kg (materiál intersterního původu má mikronové rozměry, vlastní částice jsou submilimetrové). 26. VIII. dosáhla sonda vzdálenosti 938,5 milionů km od Země a nacházela se 9° jižně pod ekliptikou. Nejzajímavější výsledky jsou očekávány během druhého pololetí r. 1994.

Mimořádně, PIONEER 10 oslavil své dvacáté narozeniny ve vzdálenosti 8 miliard km od Slunce. Osm ze dvanácti přístrojů dosud funguje. Spojení je udržováno také s dalšími třemi sondami, které směřují do mezihvězdného prostoru.

**Vědecké družice** – Za dosavadní kosmickou éru bylo na různé dráhy uvedeno 4338 funkčních těles – loni jich přibýlo 129. Samozřejmě, většinu tvoří umělé družice Země. V době Světového kosmického kongresu pracovalo nad námi 16 vědeckých družic, 11 satelitů dálkového průzkumu Země, 16 meteorologických družic, 58 navigačních a 124 telekomunikačních. Nás samozřejmě nejvíce zajímají přístroje pro kosmickou astronomii.

Už déle než 15 let spolehlivě funguje ultrafialová observatoř IUE, řízená střídavě z USA a Španělska, a technici soudí, že ještě další dva roky by mohla vydržet. 25. I. dokončil HIPPARCOS plánovaný astrometrický program a bude-li uvolněno dalších 10 milionů dolarů, může mít před sebou ještě půldruhého roku provozu. Vykonal přes dva miliony pozorování, což představuje téměř 10<sup>15</sup> bitů informací – nejcennější je změřením polohy 120 000 hvězd s přesností ± 0,002". Od podzimu pracuje jen se dvěma z původních pěti gyroskopů. Také německý ROSAT (Obr. 1) funguje lépe, než se očekávalo, i když jeho stabilizační gyroskopy působily technickým problémy. Družice COBE také pokračuje v měřeních – uskutečnila jich už více než 300 milionů a její diferenciální mikrovlnný radiometr sleduje odchylky od průměrné teploty reliktního záření o řád citlivěji, než dokážeme ze Země.

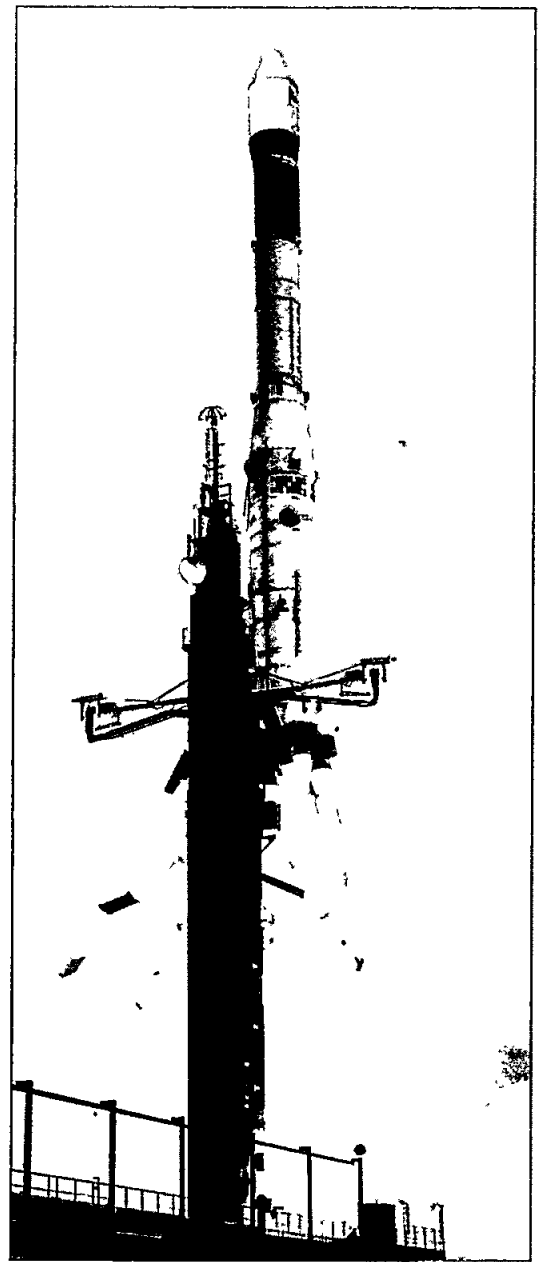
Tolik kritizovaný Hubblův kosmický dalekohled (HST, Hubble Space Telescope) funguje uspokojivě a chrlí informace z nejrůznějších oblastí astrofyziky: pozoroval polární záře na Jupiteru, detekoval jádro nejvzdálenější známé galaxie 4C 41.17, objevil nové gravitační čočky, potvrdil existenci nejhvězdnější známé hvězdy uprostřed mlhoviny NGC 2440 (nad 200 000 K) a našel protoplanetární disky kolem 15 mladých hvězd v M 42 v Orionu. Komplexní oprava Hubblůva dalekohledu je připravována na prosinec 1993. Další velká observatoř COMP-



▲ Obr. 2 – Třetí a zároveň poslední (?) československá družice MAGION 3. (foto – autor)



poř. č.	start	loď/náklad	posádka (počet letů)	trvání letu (přistání)
144	22. I.	STS-42 Discovery F-14 (IML-1)	R. J. Grabe (3) S. S. Oswald (1) N. Thagard (4) D. C. Hilmers (4) W. F. Readdy (1) R. L. Bondarová (1) U. D. Merbold (2)	8d 01h 15min (Edwards)
145	17. III.	Sojuz TM-14 (na MIR)	A. S. Viktorenko (3) A. J. Kaleri (1) G. D. Flade (1)	145d 14h 11min 145d 14h 11min 7d 21h 57min v Sojuz-13 (Arkal'yk)
146	24. III.	STS-45 Atlantis F-11 (ATLAS-1)	Ch. F. Bolden (3) B. Duffy (1) K. Sullivanová (3) D. C. Leestma (3) C. M. Foale (1) B. K. Lichtenberg (2) D. D. Frimout (1)	8d 22h 09min (Cape Canaveral)
147	7. V.	STS-49 Endeavour F-01 (INTELSAT 6)	D. C. Brandenstein (4) K. P. Chilton (1) R. J. Hieb (2) B. Melnick (2) P. J. Thuot (2) K. Thorntonová (2) T. D. Akers (2)	8d 21h 09min (Edwards)
148	25. VI.	STS-50 Columbia F-12 (USML-1)	R. N. Richards (3) K. D. Bowersox (1) B. J. Dunbarová (3) E. S. Bakerová (2) C. J. Meade (2) L. J. DeLucas (1) E. H. Trinh (1)	13d 19h 30min (Cape Canaveral)
149	27. VII.	Sojuz TM-15 (na MIR)	A. J. Solov'ov (3) S. V. Avdějev (1) M. Tognini (1)	169d (1. II. 1993) 169d (1. II. 1993) 13d 18h 56min v Sojuz-14 (Džezkazgan)
150	31. VII.	STS-46 Atlantis F-12 (EURECA, TSS)	L. J. Shriver (3) A. M. Allen (1) J. A. Hoffman (3) F. R. Chang-Diaz (3) M. Ivinsová (2) C. Nicollier (1) F. Malerba (1)	7d 23h 16min (Cape Canaveral)
151	12. IX.	STS-47 Endeavour F-02 (SPACELAB-J)	R. L. Gibson (4) C. C. Brown (1) M. Jemisonová (1) M. C. Lae (2) J. Apt (2) N. J. Davisová (1) M. Mohri (1)	7d 22h 30min (Cape Canaveral)
152	22. X.	STS-52 Columbia F-13 (USMP-1)	J. Wetherbee (2) M. Baker (2) Ch. L. Veach (2) W. Shepherd (3) T. Jerniganová (2) MacLean (1)	9h 20h 54min (Cape Canaveral)
153	2. XII.	STS-53 Discovery F-15 (DOD-1)	D. M. Walker (3) R. A. Cabana (2) G. Bluford (4) J. S. Voss (2) M. R. Clifford (1)	7d 05h 54min (Cape Canaveral)



▲ Obr. 3 – Západoevropská kosmická raketa Ariane starší verze při startu z kosmodromu Kourou ve Francouzské Gyaně. (foto – ESA)

TON vyslala 15. VI. první snímek Slunce, tvořený detekcí 250 neutronů – a samozřejmě pokračuje pozorování záblesků záření gama s lokalizací  $\pm 3,5^\circ$ . V současnosti už nefunguje palubní záznam dat a vysílání probíhá jen v reálném čase. Zvlášť cenná se jeví tandemová měření: například průběžné studium objektu Geminga, v němž ROSAT a COMPTON objevily pulsar s periodou 0,243 s (zřejmě nejbližší známou neutronovou hvězdou, která není vzdálenější než 300 světelných roků od nás a jejíž stáří lze odhadnout na 350 000 roků) nebo pozorování rentgenové novy v Perseu, prováděné v září společně z COMPTONu, MIRu a GRANATu.

Sluneční fyzikové si nemohou vynachválit japonskou družici JÓKO z r. 1991 – loni získala více než milion rentgenových zobrazení Slunce, koróny a erupcí s rozlišením až 3" a přispěla k novému pohledu na dynamiku vnějších částí sluneční atmosféry.

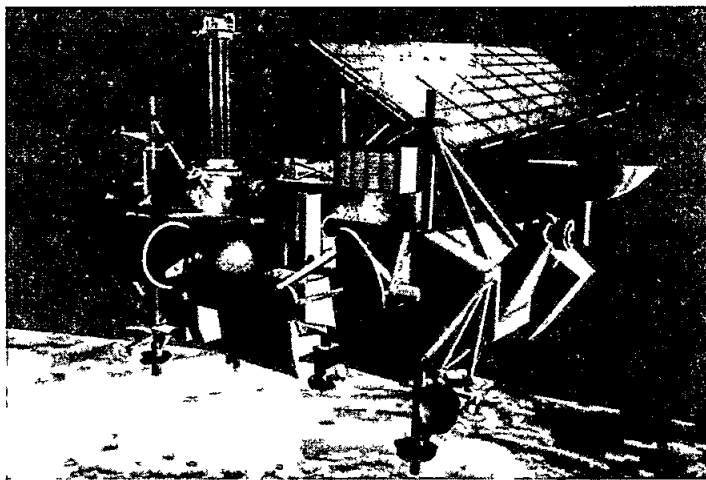
Novým pomocníkem astronomů se stává družice EUVE (Extreme Ultraviolet Explorer) o hmotnosti 3,28 t, vypuštěná 7. VI. Nese tři dalekohledy pro pořizování zobrazení v pásmech 9÷15, 17÷25, 40÷60, 55÷75 nm a další dalekohled sloužící pro přehlídky oblohy v rozmezí 9÷40 nm a napájející spektrometr (7÷76 nm) s rozlišením 0,1 nm. Je to už 67. družice série Explorer a současně první, vybavená nosníkem pro případné zachycení posádkami raketoplánů. Výzkumný program University of California je pokračováním práce OAO-3 (1972), ASTP (1975) a EXOSAT (1983). Totéž výzkumné pracoviště připravilo i UV spektrometr pro výzkum mezihvězdné látky DUVE, fungující na horním stupni nosné rakety Delta, vypuštěné 24. VII.

Ta jako hlavní náklad uvedla na protáhlou oběžnou dráhu (185÷341 000 km) japonskou družici GEOTAIL o hmotnosti 1009 kg a ceně 50 milionů dolarů. Jejich sedm přístrojů (2 americké, 3 japonské, 2 společné) jsou prvním vkladem do celosvětového International Solar-Terrestrial Physics Program. V r. 1993 by měly přibýt WIND (NASA) a v rámci projektu Interball i náš MAGION 4 – pokud se najde čtvrt milionu korun (!) pro techniky, kterým hrozila v době psaní tohoto článku výpověď...

Studium magnetosféry a především fotografování polárních září je náplní nové švédské družice FREJA o hmotnosti 214 kg, kterou vynesla 6. X. čímská raketa CZ-2C. Významná měření byla provedena při různých letech raketoplánů, zejména z laboratoře ATLAS-1, a až do září fungovala i československá družice MAGION 3 (Obr. 2). Malý satelit SAMPEX (Solar Anomalous and Magnetospheric Particle Explorer) vypuštěný 3. VII. je zaměřen na korpuskulární záření v okolí Země.

55 dní byla na aeronomii a detekci gama záření zaměřena indická družice SROSS-C o hmotnosti 107 kg, vynesena 20. V. vlastní indickou raketou ASLV D-3. Ve dnech 1. a 2. IX. se od satelitu RESURS F-16 oddělily dvě družice PION 5 a 6 (koule o průměru 0,33 m a hmotnosti 50 kg) pro výzkum hustoty vysoké atmosféry.

Pro geodetická měření je určena družice LAGEOS 2 (Laser Geodynamics Sat.), vyrobená v Itálii a vynesena na kruhovou dráhu ve výšce 5900 km raketoplánem STS-52 a italským tahačem IRIS dne 23. X. Tvoří ji kovová koule o průměru 1,2 m.



▲ Obr. 4 – Americká družice UARS (Upper Atmospheric Research Satellite) určená kromě jiného i pro výzkum ozonové vrstvy nad Evropou.

(foto – NASA)

měru 0,6 m a hmotnosti 405 kg, osazená 426 křemennými koutovými odražeči o průměru 38 mm. 22. XII. startoval KOSMOS 2226 – čtvrtá geodetická družice GEO-IK, jejíž první exemplář byl vypuštěn r. 1988 (Kosmos 1950).

**Kosmická meteorologie a dálkový průzkum Země** – Jedinou novou meteorologickou družicí se stal víceúčelový indický INSAT 2A (9. VII.), nesoucí mj. radiometr v infračerveném a viditelném oboru. Dálkový průzkum Země je stále lepším obchodním artiklem – nejlevnější archivní záběr z družice SPOT (rozlišení až 10 m) stojí 1400 dolarů, nejdražší kombinace téměř 7000. Zájem je tak velký, že i satelit SPOT-1, který byl už na odpočinku, technici znovu uvedli do provozu a od března do října pořídil 60 000 obrázků. Spot Image u příležitosti své desetileté existence vyplatil poprvé na každou ze 34 tisíc akcií 40 franků.

Závratné množství snímků produkují pilotované lety. Do r. 1981 Američané pořídili 40 000 obrazů, raketoplány přidaly dalších 100 000 záběrů ručními kamerami Hasselblad, AeroLinhof, Rolleiflex nebo Nikon a při každé expedici přibývá kolem 4000 nových snímků. Od r. 1991 se dává přednost digitálnímu záznamu.

Zatímco ruský ALMAZ s rozlišením radarových záběrů kolem 15 m zanikl po 18měsíční činnosti, evropský satelit ERS-1 do konce minulého roku vyslal 400 000 zobrazení s rozlišením 25 m – vysílá rychlostí  $10^8$  bit.s<sup>-1</sup>, což odpovídá asi 5600 stránkám textu za sekundu. Radarové záběry s rozlišením 18 m poskytuje svým radiolokátorem se syntetickou aperturou také nová japonská družice JERS-1 alias FUYO (Slezová růže), kterou vynesla 11. II. japonská raketa H 1.

Dvě ruské družice na geostacionárních drahách (KOSMOS 2209, start 10. IX. a KOSMOS 2224, 17. XII.) slouží oceánografickým a meteorologickým účelům v rámci programu Prognos, podobně jako předchozí KOSMOS 1940 (mimo provoz) a KOSMOS 2133 (dosud funguje).

Třikrát vynesla raketa Sojuz manévrovatelné družice RESURS s kulovými návratovými kabinami, odvozenými z lodí Vostok a sloužícími k fotografickému průzkumu přírodních zdrojů pro středisko Priroda: F-14 startoval 29. IV. a přistál po 29,7 dnech, F-15 startoval 23. VI. a přistál po 16 dnech a F-16, nesoucí také hliníkovou fólii pro registraci atomů izotopu <sup>7</sup>Be (experiment Námořní výzkumné laboratoře USA za 180 tisíc dolarů), startoval 19. VIII. a přistál po 16 dnech. Kuriozní účel měl RESURS 500, který pod názvem Kolumbova hvězda vzletl z Plesecku 15. XI., aby po 9 dnech letu přistál do vln Tichého oceánu a byl vyloven lodí Maršál Krylov 320 km JZ od Seattlu – šlo o pozdrav americkému lidu, který ruské sponzory přišel na 250 milionů rublů. Producenti nezapomněli oznámit, že šlo o 870. let podobného zařízení.

Čína uskutečnila dva lety družic FSW (návratová družice pro dálkový průzkum): 9. VIII. startoval nový typ o hmotnosti 4 t (FSW 2-1), který přistál po 23 dnech, a 6. X. vzletla starší varianta FSW 1-13 (Čína 36), jejíž pouzdro přistálo po 25 dnech letu.

K experimentálnímu satelitům přibyl loni TOPEX/POSEIDON (10. VIII.) – společný projekt NASA a CNES za 600 milionů dolarů pro topografii oceánů a měření koncentrace vodních par v atmosféře. Jeho radarové výškoměry měří okamžitou výšku vln s přesností  $\pm 0,14$  m.

Z údajů starších družic se zmíníme o alarmujících datech UARS (Obr.4) o úbytku ozonu nad Evropou a kontrole ozonové díry nad Antarktidou satelitem NIMBUS 7 – v září byla opět o 15 % větší než r. 1991. Družice ERBS prokázala, že výbuch sopky Pinatubo (1991) způsobil snížení průměrné teploty povrchu Země o 0,5 °C.

**Kosmická technologie** – Drtivá většina materiálových pokusů ve stavu mikrogravitace se uskutečnila při pilotovaných letech. Na stanici MIR provedl německý kosmonaut Flade sérii měření na našem krystalizátoru ČSK-1. Spolu s ním se na Zemi vrátily krystaly 23 druhů proteinů z experimentu, který připravili odborníci z USA, Kanady, Japonska a Evropy (start na Progress M-11).

Posádka STS-42 pracovala v mezinárodní mikrogravitační laboratoři IML-1, na jejíž vybavení za 70 milionů dolarů se podílelo 225 specialistů ze 13 zemí. Na palubě Spacelabu byly mj. čtyři různé krystalizátory a celkem se uskutečnilo 54 pokusů z materiálového výzkumu a biologie. V ekvivalentní americké laboratoři USML-1 bylo provedeno 31 experimentů, mj. příprava krystalů zeolitů a bílkovin. Rekordním výrobkem se stal krystal GaAs o délce 16 cm. V rámci letu STS-52 byly realizovány tři americké pokusy (fázový přechod taveniny byl kontrolován s přesností  $10^{-9}$  K), sedm kanadských experimentů a rovněž práce s francouzskou laboratoří Mephisto.

Zcela novým typem výzkumného zařízení se stala vícenásobně použitelná západoevropská družice EURECA (Obr.5) o hmotnosti 4,5 t, uvedená na dráhu 2. VIII. při letu STS-46. Na deseti přístrojích o hmotnosti 1000 kg se uskutečňuje 26 experimentů, mj. tavení materiálů, krystalizace kovových slitin, krystalizace proteinů, astrofyzikální pozorování, zkouška xenonového iontového motoru RITA o tahu 10 mN. Do konce roku bylo splněno 3/4 úkolů a denně odvysíláno  $3 \cdot 10^8$  bitů informací. Letos se pro družici zastaví posádka STS-57 a přiveze ji zpět na Zemi.

8. X. startovala raketa Sojuz s družicí FOTON-5, jejíž kulové pouzdro přistálo po 15,6 dnech v Kazachstánu. Mezi čtyřmi přístroji byla ruská pec Splay a zkušební letová jednotka Biopan ze západní Evropy. Kromě toho se při návratu atmosférou testovaly dlaždice tepelné ochrany na bázi C-SiC pro raketoplán Hermes.

**Kosmické telekomunikace** – Většina družic civilních systémů startovala na geosynchronní dráhy (viz Tab. 2). Ny typické „protáhlé“ dráhy byly uvedeny stařícké satelity MOLNIJA – 4. III. a 6. VIII. to byla 83. a 84. družice první generace, 14. X. a 2. XII. to byla 42. a 43. družice třetí generace. Ze šesti družic KOSMOS 2197-2202 (13. VII.) patří dvě do civilní sítě Gonč, ostatní jsou vojenské. Také část kapacity TELECOM 2B a moderní španělské družice HISPASAT (přímé TV vysílání na půlmetrové přijímací antény) je vyčleněno pro vojáky.

Nová velkokapacitní družice EUTELSAT stejnojmenné organizace, jejíž 33. členem jsme od 13. IV. 1992, pokrývá i východní Evropu a může kromě devíti TV programů přenášet 250 000 telefonních hovorů souběžně. Stali jsme se (27. V.) rovněž 123. zemí globální organizace INTELSAT s podílem 0,05 %. Ta se začíná orientovat na nové oblasti služeb – pronájem mnoha stovek malých stanic tiskové agentury ITAR-TASS, spojení s malými terminály na dopravních letadlech apod. Rovněž nová družice INMARSAT (66. členem je Chorvatsko) zajišťuje spojení s 250 pohyblivými pojítky. Podobně francouzská mikro-družice S80/T, vypuštěná společně s TOPEXem, je určena pro vývoj lokalizace a spojení na VHF. Pro nás bude zajímavý systém Euteltracs, spojující výhody kosmické telekomunikace i navigace s přesností kolem 250 m. Koncem 1992 na něj bylo napojeno už přes 3000 terminálů v kamionech, každý o ceně nejméně 8000 dolarů. Obdobný americký systém Omnitracs, fungující od r. 1989, má desetinásobně víc uživatelů a jeho zařízení je o polovinu levnější.

Stále oblíbenější a pro propagaci kosmonautiky významnější jsou rádiové kontakty amatérů s pilotovanými loděmi. Amatérská aktivita SAREX začala r. 1983 díky O. Garriotovi (STS-9) a o pět let později se přidali Rusové na dvoumetrových vlnách (MIR). Loni až do března fungovali na 145,550 MHz Volkov a Krikaljov (U4MIR a U5MIR), poté oba zahraniční kosmonauti. Při letu STS-45 se pod společným znakem NSWQC představovali čtyři kosmonauti, hovořící anglicky, francouzsky, holandsky a – díky Sullivanové – i norský. Amatérům byl určen 50 kg mikrosatelit jihokorejských studentů, vypuštěný 10. VIII. spolu s družicí TOPEX. Čím menší těleso, tím víc názvů: OSCAR 23 alias KITSAT-1 alias URYBIOL (= Naše Slunce).

**Kosmická navigace** – Pokračovalo doplňování a obměňování tří navigačních kosmických systémů vojensko-civilního charakteru. Vývojově zastaralejší je síť ruských družic o hmotnosti 810 kg ve výškách kolem 1000 km: KOSMOS 2180 (17. II.), KOSMOS 2181 (9. III.), KOSMOS 2184 (15. IV.), KOSMOS 2195 (1. VII. – jediný výslovně označený za součást civilní sítě CIKADA) a KOSMOS 2218 (29. X.). Globální ruský systém GLONASS byl posílen 29. I. a 30. VII. vždy o tři družice s hmotností 1400 kg (KOSMOS 2177-79 a KOSMOS 2204-06).



▲ Obr. 5 – Vícenásobně použitelná západoevropská družice EURECA.

(foto – ESA)

▼ Tab. 2 – Nové družice vypuštěné v roce 1992 na geostacionární dráhu.

název	start	nosná raketa	poloze	(účel)	provozovatel
DSCS 3B-01 (USA 78)	11. II.	Atlas 2	tajná	T, V	USA
SUPERBIRD B-1	26. II.	Ariane 44L (V49)	162° v.d.	T	Japonsko-soukr.
ARABSAT 1-C	26. II.	Ariane 44L (V49)	31° v.d.	T	Arabsat
GALAXY 5	14. III.	Atlas 1	125° z.d.	T	Hughes-USA
GORIZONT 25	2. IV.	Proton	103° v.d.	T	Rusko
TELECOM 2B	15. IV.	Ariane 44L (V50)	5° z.d.	T	Francie
INMARSAT 2 F-4	15. IV.	Ariane 44L (V50)	54° z.d.	T	Inmarsat
PALAPA 7 (B-4)	14. V.	Delta 2	118° v.d.	T	Indonézie
INTELSAT K	10. VI.	Atlas 2A	21,5° z.d.	T	Intelsat
DSCS 3B-02 (USA 82)	2. VII.	Atlas 2	tajná	T, V	USA
INSAT 2A	9. VII.	Ariane 44L (V51)	74° v.d.	T, M	Indie
EUTELSAT 2 F-4	9. VII.	Ariane 44L (V51)	7° v.d.	T	Eutelsat
GORIZONT 26	14. VII.	Proton	11° v.d.	T	Rusko
OPTUS B1	14. VIII.	CZ-2E	165° v.d.	T	Austrálie-soukr.
SATCOM C4	31. VIII.	Delta 2	135° v.d.	T, V	GE Americom-USA
KOSMOS 2209	10. IX.	Proton	24° z.d.	DPZ	Rusko
HISPASAT 1A	10. IX.	Ariane 44LP (V53)	30° v.d.	TV	Španělsko-soukr.
SATCOM C3	10. IX.	Ariane 44LP (V53)	133° v.d.	TV	GE Americom-USA
DFS 3 (Kopernikus 3)	12. X.	Delta 2	23,5° v.d.	T	SRN
GALAXY 7	28. X.	Ariane 42P (V54)	91° z.d.	T	Hughes-USA
EKRAN 20	30. X.	Proton	99° v.d.	TV	Rusko
GORIZONT 27	27. XI.	Proton	52,7° v.d.	T	Rusko
SUPERBIRD A-1	1. XII.	Ariane 42P (V55)	158° v.d.	T	Japonsko-soukr.
KOSMOS 2224	17. XII.	Proton	12° v.d.	DPZ	Rusko

Vysvětlivky: T – telekomunikace, TV – přímé televizní vysílání, M – meteorologie, DPZ – dálkový průzkum Země, V – vojenské využití.



▲ Obr. 6 – Jeden z posledních sovětských kosmonautů při výstupu do volného kosmického prostoru za použití řídicího sedadla. (foto – TASS)

Ekvivalentní americká síť GPS byla doplněna o pět moderních satelitů NAVSTAR 2A s pořadovými čísly 03 až 8: 23. II. (USA 79), 10. IV. (USA 80), 7. VII. (USA 83), 9. IX. (USA 84), 22. XI. (USA 85) a 18. XII. už sedmáctý satelit systému (USA 87). Kuriózní situaci způsobili v květnu dva „míroví aktivisté“, když vnikli do laboratoří výrobce a na jedné z družic způsobili sekýrou škodu za dva miliony dolarů...

**Vojenská kosmonautika** – I když počet vojenských startů v Rusku poněkud poklesl, zůstávají vojenské aplikace velmi významnou složkou kosmonautiky, často se prolínající s civilními programy. Na sklonku roku J. Koptěv konstatoval, že 60 % fungujících ruských družic patří do vojenské sféry. Oficiální údaje o tom však chybějí a tak následující nepřiliš čtivé řádky daly autorovi přehledu největší práci.

Pro vojenské komunikace slouží dvě družice DSCS, z nichž každá nese 10 transponderů v pásnu X, stejně jako kurýrní KOSMOS 2208 z 12. VIII. ve výšce 800 km a osmice KOSMOS 2187–94, dopravená 3. VI. na dráhu ve výšce 1500 km s podobným sklonem 74°.

Mezi družice včasné výstrahy patří KOSMOS 2176 (24. I.), KOSMOS 2196 (8. VII.), KOSMOS 2217 (21. X.) a KOSMOS 2222 (25. XI.) – všechny se pohybují po dráze družic Molnija. KOSMOS 2221 (24. XI.) a KOSMOS 2228 (25. XII.) patří zřejmě mezi menší družice pro elektronický odposlech protivníka. Stejný úkol mají i moderní devítitunové satelity KOSMOS 2219 a KOSMOS 2227, odvozené z typu Okean a vypuštěné moderní raketou Zenit-2 21. XI. a 25. XII. Také družice USA 86 (WHITE CLOUD) z 28. XI. sleduje v optickém a rádiovém oboru provoz na oceánech i pod jejich hladinou.

Zcela tajně zůstává posláni i dráhy dvou amerických družic: USA 81, vynesené na dráhu ve výšce kolem 800 km se sklonem 85° dne 25. IV. a DOD-1, uvolněné z raketoplánu 2. XII. (to by snad mohla být fotoprůzkumná družice podobná KH-12, jako USA 40). Zato o malém satelitu MSTI z 21. XI. víme, že jde o „Miniature Seeker Technology Integration“ programu SDI.

Významnou složkou ruské kosmonautiky zůstávají družice „národního systému technické kontroly“ pro získávání kvalitních obrazových dat o povrchu Země. Pouze jediný, KOSMOS 2207 z 30. VII., patřil do starší kategorie odvozené z lodí Vostok a jeho návrat se uskutečnil po 13,3 dne. Ostatní byly odvozeny ze Sojuzů a vracejí se až po dvou měsících bohatého manévrování na drahách s různými sklony. KOSMOS 2171 a KOSMOS 2174 z roku 1991 přistály po 58, resp. 44,4 dne. Z nových družic KOSMOS 2175 startoval 21. I. a přistál po 59,2 dne, KOSMOS 2182 1. IV. a vrátil se po 59,1 dne, KOSMOS 2185 29. IV. a navrátil se po 43,5 dne, KOSMOS 2186 28. V. a přistál po 57 dnech, KOSMOS 2203 24. VII. a přistál po 60 dnech letu. Rusové začali využívat i špiónážní družice tzv. 5. generace, které vydrží na dráze přes půl roku: KOSMOS 2153 z r. 1991 přistál po 247 dnech a podobný osud očekává KOSMOS 2183 (start 8. IV.) a KOSMOS 2223 (9. XII.). Západní odborníci očekávají, že KOSMOS 2210 (22. IX), KOSMOS 2220 (20. XI.) a KOSMOS 2225 (22. XII.) patří do 6. generace a svou existenci zakončí asi dva měsíce po startu sebezničením.

\* \* \*

Vědecko-technický podvýbor COPUOS uskutečnil své 29. zasedání koncem února v New Yorku, o měsíc později byla uspořádána konference Space Commerce '92 v Montreux spojená s propagační výstavou a v létě byla evropská kosmická technika bohatě prezentována na aerosalonu v Berlíně. 135 institucí bylo zastoupeno na velké výstavě při příležitosti 1. světového kosmického kongresu. Ten představoval společné zasedání IAF a COSPAR 28. VIII. – 5. IX. ve Washingtonu za účasti téměř 5000 osob (3550 delegátů) ze 65 zemí; mezi nimi byl i tučet našich odborníků. Maratón obsahoval 3000 přednesených referátů a 440 tiskových konferencí – program, abstrakta a seznam účastníků vypadají jako tři tlusté telefonní seznamy. Letošní (1993) kongres IAF bude za humny – v rakouském Grazu.

Během roku došlo k řadě změn na vedoucích místech národních kosmických úřadů. Do čela NASA byl postaven 52letý D. Goldin, šéfem v únoru zřízené Ruské kosmické agentury se stal Jurij N. Koptěv, 51letý bývalý náměstek ministra všeobecného strojírenství SSSR. Novým ministerským předsedou Ukrajiny je bývalý ředitel letecko-kosmického koncernu Južnoje. Ve Francii se stal novým ministrem pro vědu a vesmír H. Curien, který v říjnu ustavil do čela CNES nového prezidenta, fyzika R. Pellata. Generálním ředitelem zůstává J. D. Levi. Během roku zemřeli dva bývalí ředitelé NASA – 27. III. James Webb a 4. V. Thomas O. Paine.

Konec roku přinesl několik zásadních změn budoucích projektů, motivovaných především finančními problémy. Nejvyšší představitel ESA rozhodli v listopadu pozastavit vývoj raketoplánu HERMES a během tří let připravit nové studie pilotovaných systémů, využívajících ruských zkušeností a kompatibilních s ruskou i americkou technikou. Nově bude zvážena i možnost společné euro-ruské orbitální stanice a zpochybněno nebylo jen dokončení rakety Ariane a modulu COLUMBUS pro americkou stanici FREEDOM. Avšak vzápětí po svém zvolení nový americký prezident rozhodl o zásadní úsporné revizi této stanice, což se zřejmě negativně dotkne i mnoha zahraničních partnerů. „Ceil jsem o změnách koncepce americké kosmické stanice a nyní slyším o nutnosti nových změn. Myslíím, že naše cesta je lepší – z ekonomických důvodů musíme posunovat termíny, ale základní myšlenku neměníme. Navzdory všem problémům vývoj naší stanice pokračuje!“, řekl kosmický veterán S. Krikaljov, který se nyní v USA připravuje na let americkým raketoplánem v listopadu t.r. To je jeden z výsledků loňské červnové návštěvy Jelcina v Americe.

Spolupráce v kosmonautice se zdá být jediným efektivním přístupem k řešení velkých technických úkolů a vědeckých cílů. Dohodu o spolupráci s ESA podepsali v dubnu 1992 Maďaři, v prosinci Rumuni, o statut přidruženého člena projevil zájem Rusko. Od září je také připravena dohoda s námi, ve všech směrech velmi výhodná – avšak pro naprostý nezájem našich vládních představitelů, zůstává nepodepsána! Co hůř: s dosavadní bilancí 140 úspěšných zařízení na 57 družicích a tři mikrosatelitů vlastních zůstává náš kosmický výzkum bez gestora...



Ing. Marcel Grün, narozen 1946. Vedoucí oddělení kosmonautiky a geografie Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy, předseda astronautické sekce České astronomické společnosti a člen jejího výkonného výboru a výboru pražské pobočky. Je autorem několika knih a stovek článků s kosmonautickou tematikou. Od r. 1963 veřejně přednáší.

Časové údaje uvádíme v celé rubrice ve středoevropském čase SEČ, a to i v době platnosti letního času SELČ. Pro vzájemný převod obou časů platí SEČ = SELČ – 1 hodina.



**SLUNCE** – V průběhu srpna se nadále zkracuje den, z délky 15h 14min na 13h 33min. Zkrátí se tedy o 1h 41min. Polední výška Slunce nad obzorem se zmenší z 58° na 49°. Způsobuje to klesající deklinace Slunce. Azimut západu Slunce (počítaný od jihu) se zmenší ze 120° na 104°. Právě poledne nastává v srpnu později než poledne střední, protože rozdíl pravého a středního slunečního času (časová rovnice) má po celý srpen zápornou hodnotu: 1. VIII. činí –6min 17s, 31. VIII. – 0min 18s. Oba časy se vyrovnají 1. IX., kdy nastane právě poledne o 1s dříve než poledne střední. 23. VIII. ve 3h 50min dosáhne Slunce ekliptikální délky 150° a vstupuje do znamení Panny.

### SLUNCE

Východ a západ Slunce, právě poledne, deklinace Slunce  $\delta$  a azimut západu Slunce (počítaný od jihu) pro vybraná data

den (1993)	východ [h min]	pravé poledne [h min s]	západ [h min]	$\delta$ [° ']	azimut [°]
1. VIII.	4 29	12 06 17	19 43	+18 04	120
5. VIII.	4 35	12 05 57	19 36	+17 02	118
10. VIII.	4 42	12 05 19	19 28	+15 37	115
15. VIII.	4 49	12 04 27	19 18	+14 07	113
20. VIII.	4 57	12 03 21	19 09	+12 31	110
25. VIII.	5 04	12 02 04	18 59	+10 50	108
31. VIII.	5 13	12 00 18	18 46	+ 8 43	104

**MĚSÍC** je v novu 17. VIII. ve 20h 29min. Tímto okamžikem začíná lunace č. 874. Data a hodiny ostatních fází najdeme na schematickém obrázku na prostřední dvoustraně. Připojená mapka okolí ekliptiky umožňuje sledovat polohu Měsíce mezi hvězdami pro každý den v srpnu. Vyneseny jsou též polohy planet. Konjunkce Měsíce s planetami jsou uvedeny též v kalendáři úkazů.

Vlivem librace v širše přiklání Měsíc do 12. VIII. k Zemi svou jižní polokouli, od 13. do 24. VIII. polokouli severní a od 25. VIII. opět jižní polokouli. Díky libraci v délce se do 6. VIII. přiklání k Zemi západní (z hlediska pozemského pozorovatele) polokoule Měsíce, od 7. VIII. do 19. VIII. polokoule východní a od 20. VIII. opět západní polokoule Měsíce.

**MERKUR** je v srpnu pozorovatelný v první polovině měsíce na ranní obloze. Největší západní elongace nastává 4. VIII. Protože je Merkur v tuto dobu v blízkosti přísluní (projde jím 15. VIII.), je hodnota největší elongace poměrně malá: 19° 20'. Počátkem srpna se Merkur nachází jižně od roviny ekliptiky, 11. VIII. prochází výstupným uzlem dráhy a 25. VIII. dosahuje největší severní šířky.

**VENUŠE** září na ranní obloze jako jitřenka. Vychází mezi první a druhou hodinou ranní a její jasnost je –4,0 mag. Vzdálenost planety od Země postupně roste a průměr jejího kotoučku klesá. V dalekohledu ji spatříme již hodně zakulacenou, protože její fáze je 0,7 až 0,8.

**MARS** můžeme pozorovat jen zvečera nízko nad západním obzorem. 9. VIII. zapadá 1h 22min po západu Slunce, 29. VIII. již jen 1h 03min po Slunci. Nalézá se v souhvězdí Panny, pohybuje se přímým pohybem a jeho jasnost dosahuje pouze +1,6 mag. Díky velké vzdálenosti od Země je i průměr jeho kotoučku malý – 4", což je téměř čtvrtina proti rozměru kotoučku za opozice počátkem ledna.

**JUPITER** je výrazným objektem večerní oblohy – dosahuje jasnosti –1,8 mag. Svítí v souhvězdí Panny a směr jeho pohybu je přímý. 9. VIII. zapadá 1h 48min po západu Slunce, 29. VIII. o pouhou 1h 14min později než Slunce. V blízkosti Jupitera snadno nalezneme již třídrem čtyři galileovské měsíce. Jejich zatmění jsou zajímavými úkazy, které můžeme pozorovat již malým dalekohledem. V srpnu budou viditelné výstupy měsíců z Jupiterova stínu.

**SATURN** je nad obzorem po celou noc, protože 20. VIII. nastává jeho opozice se Sluncem. Téhož dne ve 3h se nejvíce přiblíží k Zemi, na 8,800 AU. Pohybuje se zpětně souhvězdím Vodnáře, odkud 21. VIII. přejde zpět do Kozoroha. Největší Saturnův měsíc Titan můžeme pozorovat již malým dalekohledem v blízkosti Saturna. Při západní elongaci se Titan nalézá v převracejícím dalekohledu vlevo od planety, při východní elongaci vpravo.



**URAN** se promítá do souhvězdí Štřelce a můžeme ho vyhledat již malým třídrem. Díky své jasnosti +5,6 mag je na hranici viditelnosti pouhým okem, pozorování však znesnadňuje malá výška nad obzorem podmíněná nízkou deklinací planety. Zapadá ve druhé polovině noci. Protože jeho opozice se Sluncem nastala 12. VII., je pohyb Uranu v srpnu zpětný.



**NEPTUN** můžeme vyhledat v souhvězdí Štřelce v blízkosti Uranu; leží asi 1° jižně. Blíží se konjunkce obou planet, které nastanou 17. a 28. IX. Také Neptun se pohybuje zpětně, neboť i jeho opozice nastala 12. VII. K vyhledání Neptuna, jehož jasnost je 7,9 mag, použijeme raději malý dalekohled. Polohy Uranu i Neptuna jsou zachyceny na orientační mapce uveřejněné na s. 107.



**PLUTO** se pohybuje souhvězdím Vah. 17. VIII. je v zastávce a od tohoto dne se pohybuje přímo. Má však nízkou jasnost 13,7 mag. Po většinu srpna zapadá již před půlnocí.



**PLANETKY** – Planetka (1) Ceres se pohybuje souhvězdím Ryb a její pohyb je přímý. Vychází pozdě večer. (2) Palas je v Pegasu a pohybuje se zpětně. Protože 25. VIII. nastává její opozice se Sluncem, je nad obzorem po celou noc. Planetka (4) Vesta se promítá do souhvězdí Vodnáře. Také ona jeví zpětný pohyb; její opozice se Sluncem nastává 28. VIII. I tuto planetku tedy můžeme pozorovat po celou noc. Díky malé vzdálenosti od Země (1,31 AU) dosahuje v srpnu značné jasnosti +5,9 mag.

Z dalších jasnějších planetek můžeme i v srpnu pozorovat planetku (15) Eunomia. Nachází se v souhvězdí Štřelce a srpnová část kličky její dráhy leží asi 2° severně od kličky Neptuna. Opozice Eunomie nastala 18. VII. Západá po půlnoci.

### PLANETKY

den (1993)	$\alpha_{1993}$ [h m]	$\delta_{1993}$ [° ']	$\Delta$ [AU]	m [mag]
<b>(1) Ceres</b>				
9. VIII.	2 25,3	+2 39	2,54	7,7
19. VIII.	2 29,8	2 35	2,41	7,6
29. VIII.	2 32,3	2 22	2,29	7,5
<b>(2) Pallas</b>				
9. VIII.	21 59,1	+10 43	2,41	9,0
19. VIII.	21 51,6	+ 9 12	2,37	9,0
29. VIII.	21 44,1	+ 7 23	2,36	9,0
<b>(4) Vesta</b>				
9. VIII.	22 57,5	–16 12	1,33	6,0
19. VIII.	22 50,1	–17 38	1,31	5,9
29. VIII.	22 41,2	–18 58	1,31	6,0

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



**KOMETY** – V průběhu srpna neočekáváme průchod žádné známé periodické komety přísluním. V souhvězdí Ryb však bude většími přístroji nadále pozorovatelná kometa P/Ashbrook–Jackson (1992j), která prošla přísluním 14. VII. Její vzdálenost od Země a jasnost během srpna klesá. Koncem srpna bude nad obzorem po celou noc. – Aktuální informace nejen o nově objevených kometách přináší Říše hvězd v rubrice Novinky z astronomie.



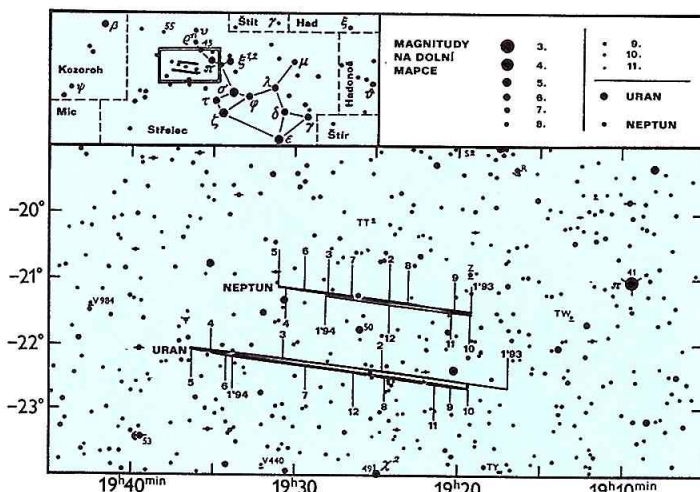
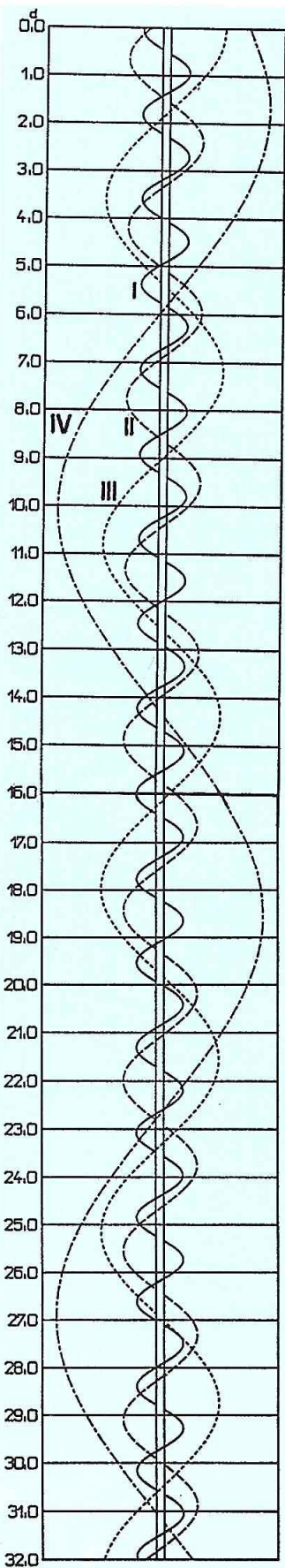
**METEORY** – V srpnu pokračuje činnost některých červencových rojů – jižních  $\delta$  Aguarid a  $\alpha$  Capricornid. Maxima činnosti těchto rojů nastala koncem července, avšak jejich meteory můžeme pozorovat ještě téměř celý srpen. K nim se v srpnu připojují slabší roje jižních a severních  $\iota$  Aguarid (maxima 4. a 19. VIII.) a severních  $\delta$  Aguarid (maximum 12. VIII.). Vzhledem k tomu, že srpnový úplňk nastává 2. VIII., můžeme se pokusit jejich meteory nerušeně pozorovat ve večerních hodinách.

Nejvýznamnějším meteorickým rojem srpnové oblohy jsou bezesporu Perseidy – bližze viz články na s. 112.



**PROMĚNNÉ HVĚZDY** – Na srpen připadají teoretická maxima dlouhoperiodických proměnných hvězd R Dra (2. VIII., 6,7 mag), R Boo (4. VIII., 6,2) a R Cas (28. VIII., 4,7 mag).

Vladimír Novotný



▲ Zdálnivá dráha Uranu a Neptuna mezi hvězdami během roku 1993 – Horní mapa slouží k celkové orientaci a je na ní vyznačena oblast, kterou zobrazuje podrobná mapa dole. Na této podrobné mapce jsou vyneseny polohy obou planet a hvězdy do 11 mag, vše pro ekvinkium 1993,5. Rysky na zdánlivé dráze Uranu a Neptunu vyznačují polohy na začátku jednotlivých měsíců. (mapka – Pavel Přihoda)

**Jupiter**

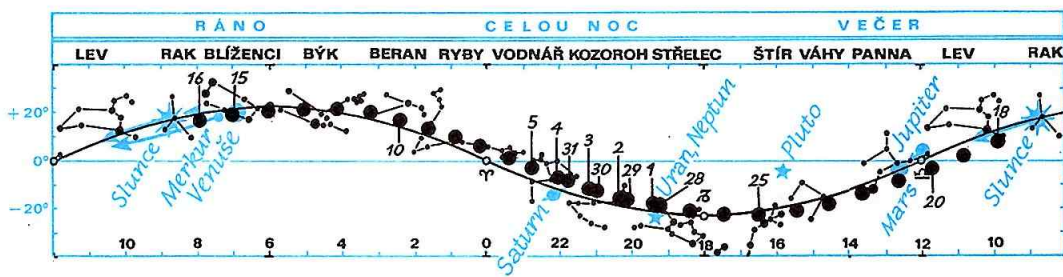
Zatmění Jupiterových měsíců pozorovatelná u nás (50° severní šířky, 15° východní délky)

den (1993)	čas [h min]	měsíc	jev
8. VIII.	19 33	Europa	výstup
12. VIII.	20 25	Ganymed	výstup

**PLANETY**

	den (1993)	$\Delta$ [AU]	d ["]	f	m [mag]	východ [h min]	průchod [h min]	západ [h min]
Merkur	4. VIII.	0,883	7,6	0,39	+0,2	2 59	10 45	18 32
	9. VIII.	1,011	6,6	0,57	-0,5	3 03	11 52	18 40
	14. VIII.	1,137	6,0	0,76	-1,0	3 22	11 06	18 49
	19. VIII.	1,243	5,4	0,90	-1,3	3 52	11 26	18 57
	24. VIII.	1,319	5,0	0,98	-1,6	4 28	11 46	19 01
29. VIII.	1,362	5,0	1,00	-1,8	5 05	12 04	19 00	
Venuše	9. VIII.	1,154	14,1	0,75	-4,0	1 26	9 25	17 24
	19. VIII.	1,220	13,6	0,78	-4,0	1 41	9 36	17 30
	29. VIII.	1,283	13,0	0,81	-4,0	2 02	9 47	17 31
Mars	9. VIII.	2,223	4,2	0,95	+1,6	8 34	14 43	20 51
	19. VIII.	2,269	4,2	0,96	+1,6	8 30	14 27	20 23
	29. VIII.	2,309	4,0	0,97	+1,6	8 27	14 11	19 54
Jupiter	9. VIII.	5,978	30,8		-1,8	9 43	15 30	21 17
	19. VIII.	6,097	30,2		-1,8	9 14	14 57	20 41
	29. VIII.	6,202	29,6		-1,8	8 45	14 25	20 05
Saturn	9. VIII.	8,818	16,8		+0,4	19 52	0 52	5 47
	19. VIII.	8,800	18,8		+0,3	19 12	0 10	5 04
	29. VIII.	8,812	16,8		+0,4	18 31	23 23	4 20
Uran	9. VIII.	18,703	3,8		+5,6	18 05	22 10	2 19
	29. VIII.	18,911	3,8		+5,7	16 44	20 49	0 57
Neptun	9. VIII.	29,280	2,2		+7,9	17 56	22 08	2 25
	29. VIII.	29,486	2,2		+7,9	16 37	20 48	1 04
Pluto	9. VIII.	29,619			+13,7	12 42	18 23	0 08
	29. VIII.	29,946			+13,7	11 25	17 05	22 44

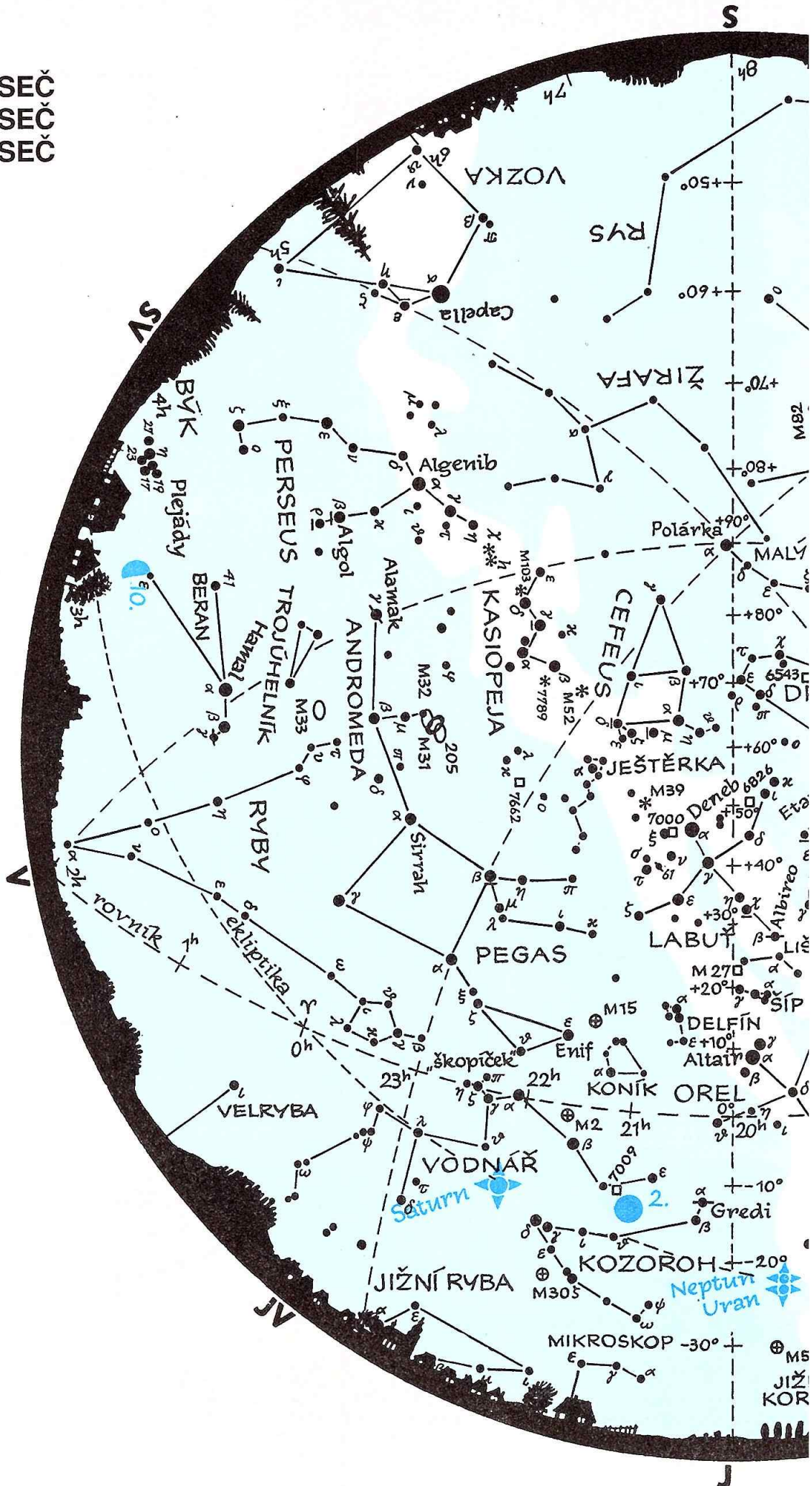
V tabulce značí  $\Delta$  vzdálenost od Země, d průměr kotoučku planety, f fázi a m jasnost.



▲ 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 srpna 1993. Značka Slunce a kotoučky planet odpovídají poloze 1. VIII.; u těles s větším pohybem mezi hvězdami určuje šipka zdánlivý pohyb do 31. VIII. Dále jsou vyneseny polohy Měsíce pro každý den v 0h TT (černé kotoučky). Čísla u poloh Měsíce značí data. Nahoře uvádíme dobu viditelnosti objektů. Na spodním okraji mapky je stupnice rektascenze, na svislé ose deklinace. (mapka – Pavel Přihoda)

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



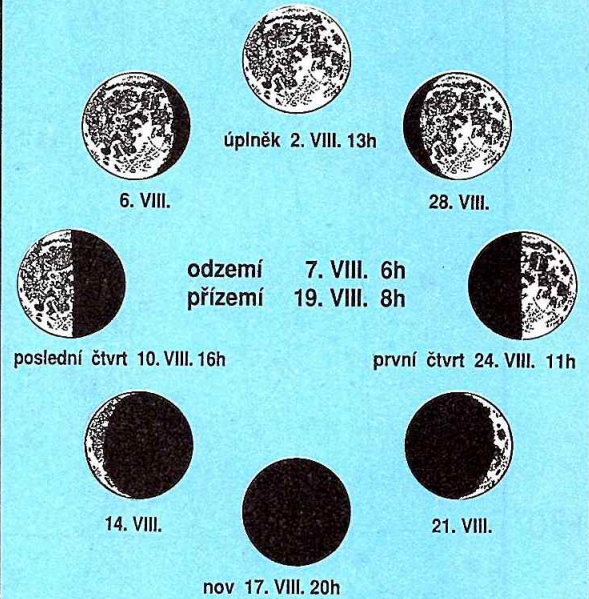
ZNAČKY NA MAPCE

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
|   | 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             |
| ◻ | mlihovina                     |
| ○ | galaxie                       |

## SRPEN 1993

Všechny časové údaje jsou uvedeny ve středoevropském čase SEČ i v době platnosti letního času SELČ.  
Pro vzájemný převod platí SEČ = SELČ - 1 hodina.

### Fáze Měsíce

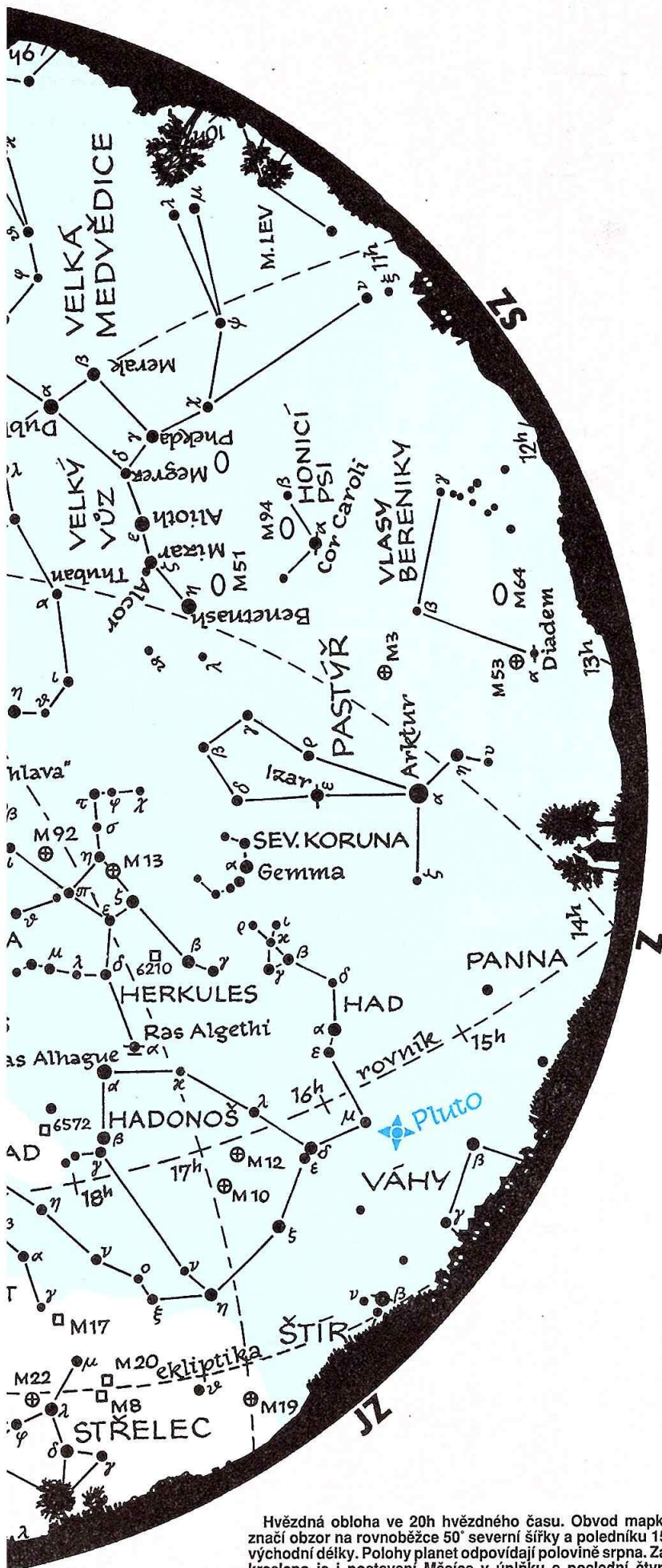


### Viditelnost planet

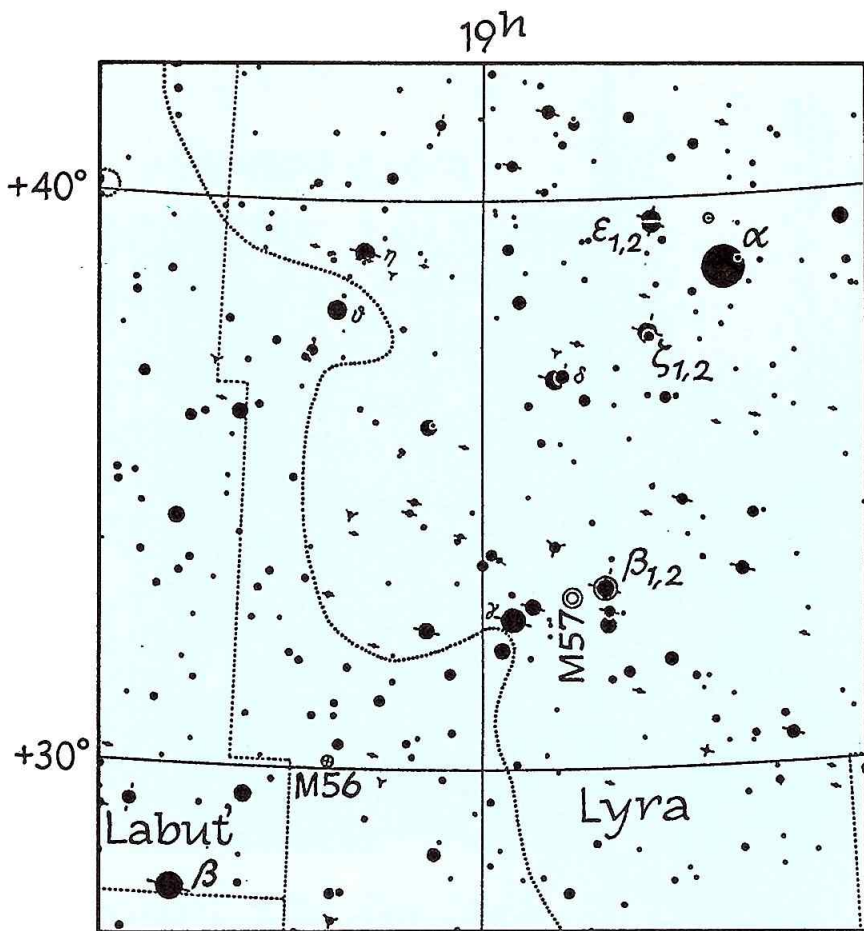
Merkur	- v první polovině měsíce ráno nad severovýchodním obzorem
Venuše	- na ranní obloze
Mars	- večer nízko nad západním obzorem
Jupiter	- večer nad západním obzorem
Saturn	- po celou noc
Uran	- většinu noci kromě jitra
Neptun	- většinu noci kromě jitra

### Kalendář úkazů

- 4. VIII. 3h **Merkur** v největší západní elongaci (19°20' od Slunce)
- 4. VIII. 6h **Saturn** v konjunkci s Měsícem (Saturn 6,4° jižně)
- 7. VIII. 1h **Pluto** v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 12. VIII. 14h **maximum meteorického roje Perseid** (nevýhodná denní doba maxima, ráno ruší Měsíc)
- 15. VIII. 2h **Venuše** v konjunkci s Měsícem (Venuše 2,7° severně)
- 20. VIII. 0h **Saturn** v opozici se Sluncem
- 20. VIII. 18h **Mars** v konjunkci s Měsícem (Mars 6,3° severně)
- 21. VIII. 5h **Jupiter** v konjunkci s Měsícem (Jupiter 6,3° severně)
- 25. VIII. 3h **Pallas** v opozici se Sluncem
- 28. VIII. 4h **Uran** v konjunkci s Měsícem (Uran 3,3° jižně)
- 28. VIII. 4h **Neptun** v konjunkci s Měsícem (Neptun 2,1° jižně)
- 28. VIII. 5h **Vesta** v opozici se Sluncem
- 29. VIII. 9h **Merkur** v horní konjunkci se Sluncem
- 31. VIII. 8h **Saturn** v konjunkci s Měsícem (Saturn 6,5° jižně)

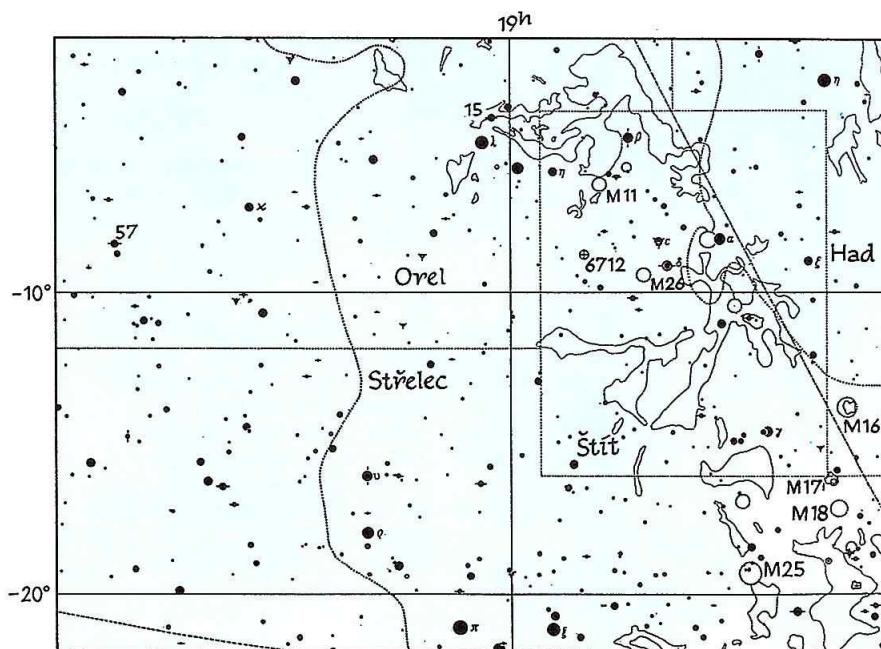


Hvězdná obloha ve 20h hvězdného času. Obvod mapky značí obzor na rovnoběžce 50° severní šířky a poledníku 15° východní délky. Polohy planet odpovídají polovině srpna. Zakresleno je i postavení Měsíce v úplňku a poslední čtvrti s uvedením dat. Měsíc v první čtvrti 24. VIII. je v zakreslené polovině sféry těsně u obzoru. (mapky - © Pavel Příhoda)



▲ Obr. 1 – Malé souhvězdí Lyry s velkou koncentrací pozoruhodných objektů – nepřehlédnutelná Vega ( $\alpha$  Lyr), nádherná čtyřhvězda  $\epsilon$  Lyr, fyzikálně zajímavá  $\beta$  Lyr, docela pěkná  $\zeta$  Lyr a fascinující prstenec planetární mlhoviny M 57. Kulovou hvězdokupu M 56 hledáme nejsnadněji podle Albirea ( $\beta$  Cyg). (mapka – Pavel Příhoda)

▼ Obr. 2 – Dvojhvězda 57 Aql leží přibližně pod Altaiem ( $\alpha$  Aql) a už v triedru ji poznáte. Nebudete-li mít úspěch při hledání, podívejte se na 15 Aql u  $\lambda$  Aql – vypadá skoro stejně. Souhvězdí Štítu nabízí zejména bohatou otevřenou hvězdokupu M 11. Od západu se do mapky vkrádají ještě objekty ze Střelce a Hada, o kterých jsme si povídali v červenci. (mapka – Pavel Příhoda)



A je tu srpen. Kromě delších nocí přináší většinou další výhodu pro pozorování – hezké počasí, takže se snad můžeme těšit na dostatek jasných nocí. Rozhodně bychom měli čím je vyplnit.

Brzy po západu Slunce nás nad jihem přivítá hvězda s nádherným jménem Altair, která patří do souhvězdí Orla a slouží úplným začátečníkům v poznávání oblohy k první orientaci.

Zkusme nejdřív „ulovit“ nějaké dvojhvězdy. Pokud ještě není dost tma, bude úctyhodným výkonem nalezení dvojhvězdy 57 Aql. Dá se vidět už triedrem na místě, kam vede spojnice hvězd Altair a  $\eta$  Aql, asi  $10^\circ$  pod  $\eta$  Aql. Jestliže se vám takové hledání nelíbí, zamiřte do mnohem přehlednějšího souhvězdí – do Lyry. Je to s podivem, kolik vícenásobných systémů se může nacházet v tak malém souhvězdí. Podívejme se alespoň na ty nejznámější. Většina z nás už jistě nedočkavě číhá na proslulou  $\epsilon$  Lyr. Není vůbec těžké ji objevit hned vedle zářící Vegy ( $\alpha$  Lyr). Kdo má lepší zrak, dokáže ji celkem bez problémů rozlišit jako těsnou dvojici. Kdo takové štěstí nemá, může si vzít na pomoc sebe menší kukátko nebo triedr a  $\epsilon$  Lyr se mu předvede jako krásný pár. Ale pozor. Větší dalekohled říká, že se jedná spíš o taneční kurs – vidíme páry dva, ale velmi těsné. Jsou natočeny tak, že přímkou proložené hvězdami každého páru jsou na sebe zhruba kolmé. Pokud má váš malý dalekohled dobrou rozlišovací schopnost, nebojte se pohlédnout na toto představení. Za klidného počasí se mi to daří i často tolik pomlouvaným dalekohledem AD 800 s průměrem objektivu 56 mm. Až se vynadíváme na  $\epsilon$  Lyr, vyhlédneme si další „kořist“. Nemusíme ani bloudit daleko – další sousedka Vegy,  $\zeta$  Lyr, je snadno polapitelná dvojhvězda. Stačí na ni i triedr. Od  $\epsilon$  Lyr přes  $\zeta$  Lyr pokračujeme v započatém směru a dostaneme se k další dvojhvězdě, k  $\beta$  Lyr. Opět už ve větším triedru uvidíme dvě hvězdy nestejně jasné. Hlavní složka je zákrytová proměnná, skládá se ze dvou hvězd tak blízkých, že jsou vlivem vzájemné přitažlivosti zdeformované. To samozřejmě žádným dalekohledem přímo neuvídíme, ale snad nás může potěšit, že se z dálky díváme na pozoruhodný objekt, který se stal hlavním představitelem této třídy proměnných hvězd.

Když jsme se dostali až k  $\beta$  Lyr a dostatečně se setmělo, asi se necháme zlákat tím, co souhvězdí Lyry zřejmě nejvíce proslavilo: prstencovou mlhovinou M 57. Stačí dalekohledem jen nepatrně pootočit směrem na  $\gamma$  Lyr a máme ji. V malém zvětšení to vyžaduje trochu zkušenosti rozpoznat, která z toho množství hvězd v zorném poli je ve skutečnosti malinká planetární mlhovina, co se přetváří, abychom si jí nevšimli. S trochou soustředění máme šanci vyhrát i dalekohledem s objektivem 50 mm. K rozeznání její struktury (anebo chcete-li, „černé díry“) uprostřed je třeba více světla nebo větší zvětšení. Opět mohu potvrdit, že prstenec uvidíte i v dalekohledu AD 800. Na to, abychom si nemuseli namáhat oči, je však lepší velký dalekohled. Pak mlhovina patří mezi to nejuchvatnější, co nám obloha poskytuje. Marně se snažíme nalézt uprostřed mlhoviny drobnou hvězdičku. K tomu by bylo zapotřebí opravdu velkého dalekohledu. Snadnější je zachytit ji na fotografický materiál, protože hvězda je tak žhavá, že většinu energie vyzářuje v krátkovlnné části spektra, na niž lidské oko není citlivé (na rozdíl od fotografických emulzí).

Pokud moc toužíte po spatření centrální hvězdy planetární mlhoviny, není takový problém si vyhovět. Máte-li dalekohled na paralaktické montáži, stačí najít hlavu Draka, v ní nejjasnější hvězdu, to je  $\gamma$  Dra, zaaretovat pohyb v hodinovém úhlu a posunout dalekohled směrem k Polárce asi  $15^\circ$ . Upoutá nás malý jasný flíček těsně vedle nějaké hvězdičky. Nastavíme si tedy velké zvětšení. Pro pozorovatele ve městech to má výhodu, protože obloha v pozadí ztmavne a mlhovina NGC 6543, které se říká „Kočíčí oko“, docela pěkně vynikne. Hvězda uprostřed je dost slabá, uvidíme ji jen ve větších dalekohledech. Zaostření si můžeme kontrolovat na té sousední hvězdě, která stále zůstává v zorném poli. Dalekohledem na azimutální montáži mlhovinu najdeme poblíž  $\psi$  Dra, která je mimochodem také pěknou dvojhvězdou dosažitelnou i malými dalekohledy.

Teď se podíváme, co dělají otevřené hvězdokupy. Souhvězdí Orla nám nabízí jednu docela pěknou hvězdokupu s označením NGC 6709. Je dostatečně jasná a i v malém da-



lekohledu nás upoutají její jasnější i slabší hvězdy. Nenápadné souhvězdí Štítu je proslulé zejména otevřenou hvězdokupou **M 11**. Je to jistě jedna z nejbohatších hvězdokup, které na obloze můžeme spatřit – obsahuje několik set hvězd. Už v triedru si všimneme jasné skvrny ve tvaru trojúhelníka, ale velký dalekohled ji rozloží na tolik hvězd, že se nestačíme divit. V nejhustších částech hvězdokupy je koncentrace hvězd až 10 000–krát větší než v okolí našeho Slunce. V její slávě docela zaniká další otevřená hvězdokupa ze stejného souhvězdí – **M 26**. Je dost malá, ale celkem nápadná přes svoji nepřilíh vysokou jasnost. Na triedry a nejmenší dalekohledy srpnová obloha také myslí. Nad oáskem Šipky je pouhým okem vidět podlouhlá skupinka slabých hvězdiček. Malý dalekohled tyto hvězdičky ukáže v plné kráse – deset je jich seskupeno do tvaru, který může připomínat ramínko na šaty. Jen některé katalogy toto seskupení považují za hvězdokupu, proto má někdy neobvyklé označení **Cr 399**.

Poohlédneme se také po kulových hvězdokupách. Srpnová obloha jimi skutečně nešetří. V souhvězdí Střelce najdeme nejjasnější kulovou hvězdokupu, jakou můžeme v našich zeměpisných šířkách spatřit – **M 22**. Je však, bohužel, dost nízko nad obzorem, takže k tomu, aby se dala dobře pozorovat, potřebujeme brilantní nebe. Pak ovšem i v Sometu uvidíme její jednotlivé hvězdy jako droboučká zrníčka, kterými je posypána velká mlhavá skvrna bez výrazného zjasňování směrem ke svému prostředku. Méně atraktivní je kulová hvězdokupa **M 28**, která leží hned vedle jasné hvězdy  $\lambda$  Sgr blízko **M 22**. Její hvězdy se dost silně koncentrují ke středu. Další kulové hvězdokupy, **M 54**, **M 70** a **M 69**, vycházejí jen velmi nízko nad obzor a proto je můžeme uvidět zcela výjimečně. Trochu větší šanci máme u jasnější hvězdokupy **M 55**. Poslední kulová hvězdokupa ve Střelci, která snad stojí za zmínku, leží téměř na hranici se souhvězdím Kozoroha a nese označení **M 75**. Je malá a hodně koncentrovaná ke středu, vyjadá jen jako nenápadná mlhavá hvězdička.

Po prohlídce souhvězdí Střelce nám bude souhvězdí Štítu připadat docela vysoko nad obzorem. Proto kulová hvězdokupa **NGC 6712**, ležící poblíž otevřených hvězdokup **M 11** a **M 26**, se pozoruje podstatně lépe než většina předchozích hvězdokup ve Střelci, i když její jasnost je nižší. Za další kulovou hvězdokupou, **M 71**, vystoupáme do malinkého souhvězdí Šipky. Je to velmi zvláštní hvězdokupa, docela řídká, rozplízlá. Snadno v ní rozlišíme jednotlivé hvězdy. Najdeme ji mezi hvězdami  $\gamma$  a  $\delta$  Sge. Hvězda  $\gamma$  Sge na špičce Šípu nás může dovést k dalšímu zajímavému objektu jiného druhu. Vyjedeme-li v deklinaci od  $\gamma$  Sge asi 3°, narazíme na planetární mlhovinu **M 27** – známou „Činku“ ze souhvězdí Lištičky. Je tak velká a jasná, že ji můžeme obdivovat už v triedru. Její krása zase ovšem vyniká až ve větším dalekohledu, kterým je možné sledovat její „kovový lesk“. Avšak, na rozdíl od „Kočičího oka“ (**NGC 6543**), ji ve městech s převětlenou oblohou často vůbec nenajdeme; je dokonce hůř pozorovatelná než prstencová mlhovina **M 57**.

Z Lištičky je to jen skok do vznešeného souhvězdí Labutě, kterému se budeme věnovat více v září. Teď potřebujeme jen **Albireo**, nádhernou dvojhvězdu  $\beta$  Cyg. Její složky společně plující vesmírem rozlišíme už v triedru, barvy lépe rozeznáme ve větším dalekohledu. Jasnější hvězda má nádech do červena, slabší je nazelenalá. Vydáme-li se od Albirea k souhvězdí Lvy, objeví se nám v zorném poli mlhavá hvězdička – kulová hvězdokupa **M 56**. Také je dost řídká, i když už ne tolik jako **M 71**.

To by, myslím, na nejbližší období stačilo. S letní oblohou se úplně loučit nebudeme – září nám ji ještě částečně připomene.

□ Lenka Šarounová

► **Obr. 3 – Pouhým okem je to nejnápadnější část Střelce. Kulová hvězdokupa M 22 je za dobrého počasí krásná a velká, M 28 také často najdeme. Ostatní kulové hvězdokupy se v našich zeměpisných šířkách dají lépe pozorovat v atlasech.** (mapka Pavel Příhoda)

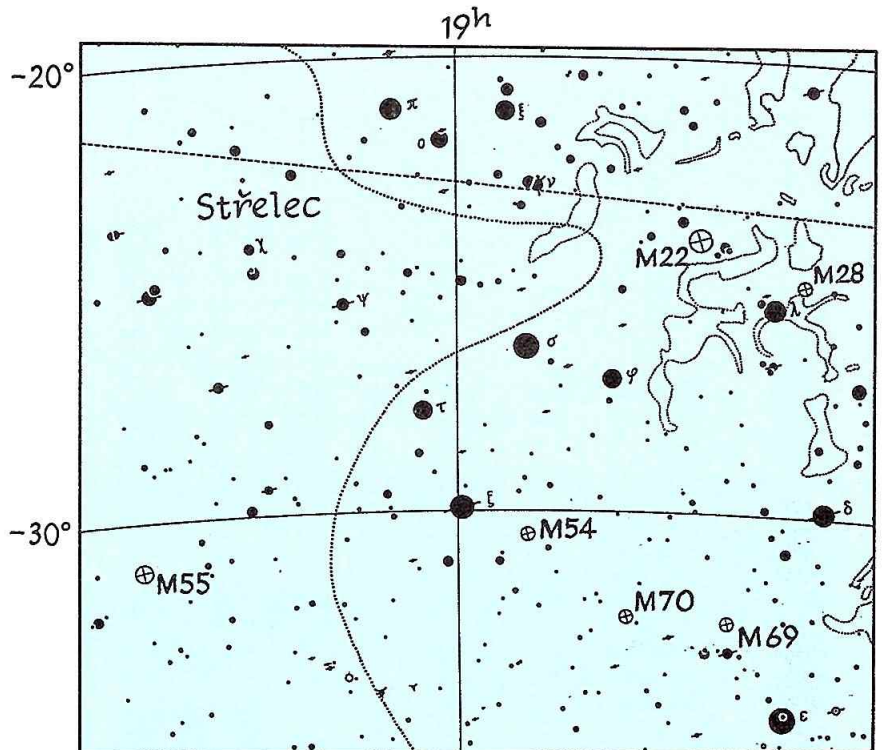
Prosíme opravte si: v Říši hvězd 3/1993, s. 63, v tabulce má být u hvězdy  $\alpha$  Boo uvedena správně jasnost **-0,1** mag a jméno **Acturus**. Za chybu se omlouváme nejen čtenářům, ale i autorce. –red–

Dvojhvězdy				
	$\alpha_{2000}$ [h m]	$\delta_{2000}$ [° ' ]	jasnosti [mag]	úhlová vzdálenost [ ' ]
$\psi$ Dra	17 41,9	+72 09	4,9/6,1	30,3
57 Aql	19 54,6	-08 14	5,8/6,5	35,7
$\beta$ Lyr	18 50,1	+33 22	3,3–4,3/8,6	45,7
$\zeta$ Lyr	18 44,8	+37 36	4,3/5,9	43,7
$\epsilon$ Lyr	18 44,3	+39 40	4,7/5,1	207,7
$\epsilon^1$ Lyr			5,0/5,1	2,6
$\epsilon^2$ Lyr			5,2/5,5	2,3

Otevřené hvězdokupy					
	$\alpha_{2000}$ [h m]	$\delta_{2000}$ [° ' ]	rozměry [ ' ]	jasnost [mag]	souhvězdí
NGC 6709	18 51,5	+10 21	13,0	6,7	Aql
NGC 6894, M 26	18 45,2	- 9 24	15,0	8,0	Sct
NGC 6705, M 11	18 51,1	- 6 16	14,0	5,8	Sct
Cr 399			60,0	3,6	Vul

Kulové hvězdokupy					
	$\alpha_{2000}$ [h m]	$\delta_{2000}$ [° ' ]	rozměry [ ' ]	jasnost [mag]	souhvězdí
NGC 6656, M 22	18 36,4	-23 54	24,0	5,1	Sgr
NGC 6626, M 28	18 24,5	-24 52	11,2	6,9	Sgr
NGC 6712	18 53,1	- 8 42	7,2	8,2	Sct
NGC 6637, M 69	18 31,4	-32 21	7,1	7,7	Sgr
NGC 6715, M 54	18 55,1	-30 29	9,1	7,7	Sgr
NGC 6809, M 55	19 40,0	-30 58	19,0	7,0	Sgr
NGC 6864, M 75	20 06,1	+21 55	6,0	8,6	Sgr
NGC 6779, M 56	19 16,6	+30 11	7,1	8,3	Lyr
NGC 6838, M 71	19 53,8	+18 47	7,2	8,3	Sge

Planetární mlhoviny					
	$\alpha_{2000}$ [h m]	$\delta_{2000}$ [° ' ]	rozměry [ ' ]	jasnost [mag]	souhvězdí
NGC 6543	17 58,6	+66 38	5,8	9,0	Dra
NGC 6720, M 57	18 53,6	+33 02	2,5	9,0	Lyr
NGC 6853, M 27	19 59,6	+22 43	15,2		Vul



## Vodík v zemském jádru?

Pod výše uvedeným titulem informuje bulletin Carnegieova ústavu ve Washingtonu *Spectra* o nových výsledcích pokusů pracovníků Carnegieovy geofyzikální laboratoře, při kterých podrobovali vysokému tlaku drobné částičky železa ve vodíkové atmosféře. Pod velkým tlakem se kovové částice nezmenšovaly, nýbrž naopak zvětšovaly, a to díky reakci s vodíkem, který do železa pronikl. Vytvořily se tak kousky připomínající mořskou houbu.

Pokusy, které měly ukázat, jak se chová železo ve vodíkové atmosféře za tlaků podobných tlakům vyskytujícím se v zemském nitru, byly uskutečněny na vysokotlakém zařízení, které má laboratoř už léta k dispozici.

Difrakce rentgenových paprsků na krystalové mřížce novotvaru ukazuje, že vzroste-li tlak nad  $35 \times 10^8$  Pa, čisté železo se změní v hydrid železa FeH, jehož krystalová mřížka se liší od mřížky železa. Předpokládá se, že tento hydrid železa, který není stálý a nemůže být syntetizován za normálních tlaků a teplot, je stabilní za tlaků, které panují v zemském jádře, tj. převyšujících  $10^{11}$  Pa.

Seismologická data ukazují, že zemské jádro je o 10% méně husté než jádro, které by bylo složeno z čistého železa. Nová měření stability FeH a jeho hustoty za velkých tlaků dovolují vyslovit předpoklad o jeho existenci v zemském jádru. Tento předpoklad je v souladu s běžnými seismologickými daty.

□

(Bu)

## Sir William Herschel a mohutnost 11-letého cyklu č. 5 slunečních skvrn

Stanovení průběhu sluneční aktivity v minulých obdobích, kdy máme k dispozici jen sporadická nebo vůbec žádná přímá pozorování slunečních skvrn, se v poslední době dostává do popředí zájmu v souvislosti se studiem vlivů dlouhodobých změn sluneční činnosti na procesy na Zemi.

Zajímavou práci v tomto směru publikovali D. V. Hoyt a K. H. Schatten v *Astrophysical Journal Vol. 384 (1992), No. 1, s. 361–384*. Tito autoři měli možnost prostudovat pozorovací deníky Sira Williama Herschela a zjistit, že tento objevitel planety Neptun věnoval v letech 1799–1806 značnou pozornost i pozorování slunečních skvrn. Jeho pozorování jsou mnohem četnější než pozorování, kterých použil Wolf ke stanovení chodu relativních čísel skvrn v tomto období (Wolfovi nebyla nepublikovaná Herschelova pozorování dostupná).

Proto autoři provedli pečlivou analýzu Herschelových pozorování, především jejich navázání na Wolfovu řadu relativních čísel skvrn a srovnání jejich průběhu s geomagnetickou aktivitou a četností polárních září, a došli k tomuto závěru:

Zatímco podle Wolfa nastalo maximum 11-letého cyklu č. 5 v r. 1804 s maximálním ročním relativním číslem 47,5, Hoyt a Schatten došli k závěru, že maximum tohoto cyklu bylo již v r. 1801, kdy maximální roční relativní číslo bylo 38,9. Cyklus č. 5 by tak byl nejnižším 11-letým cyklem od Maunderova minima.

V následující tabulce je dáno porovnání chodu ročních relativních čísel v letech 1800–1807 podle Wolfa a jak jej stanovili Hoyt a Schatten na základě pozorování slunečních skvrn Herschelem.

rok	Wolf	Herschel
1800	14,5	14,6
1801	34,0	38,9
1802	45,0	34,3
1803	43,1	37,2
1804	47,5	38,0
1805	42,2	32,4
1806	28,1	20,7

□

Miloslav Kopecký

## Ohrozí Perseidy umělé družice?

Dvojice astronomů z Univerzity v západním Ontariu (Kanada) varuje před potenciálním nebezpečím, které hrozí umělým družicím obíhajícím Zemi, vlivem hustého proudu meteorických částic roje Perseid. V materiálu uveřejněném v Monthly Notices vydávaném Královskou astronomickou společností upozorňují Martin Beech a Peter Brown na souhrn okolností, které zvyšují pravděpodobnost destruktivních srážek meteoroidů s většími družicemi, jakou je například Hubblov dalekohled. V době srpnového maxima Perseid není tato pravděpodobnost zanedbatelná. Současně se mohou pozorovatelé na Zemi těšit na výjimečnou meteorickou podívanou, která by měla připadnout na časná ranní hodiny 12. srpna.

Meteorický roj Perseid patří k nejznámějším pravidelným rojům. Podobně jako všechny ostatní je každoročně Země potkáva na své pouti kolem Slunce v místech, kde křížuje dráhu mateřské periodické komety roje P/Swift–Tuttle, podél níž jsou rozptýleny drobné částičky hmoty. Jasně meteorů jsou pak výsledkem vzájemných srážek „úlomků komety“ s vrchními částmi atmosféry Země. Kometě Swift–Tuttle trvá kolem 135 let, než dokončí jeden celý oběh kolem Slunce. A právě v závěru loňského roku uskutečnila další ze svých vzácných návratů do vnitřní části sluneční soustavy a současně tak i do blízkosti Země.

Během několika posledních let pozorovatelé meteorů zaznamenali zvýšenou aktivitu srpnového roje trvající pravidelně kolem jedné hodiny. Zdá se, že zodpovědnost za tuto aktivitu nese materiál vyvrhovaný kometou ve zcela nedávné době. O letošním srpnu nás čeká průchod proudem meteoroidů roje Perseid v čase jen nemálo vzdáleném průchodu mateřského tělesa. Peter Brown upozornil, že okolnosti tohoto setkání budou velmi podobné situacím, které následně vyvolaly výrazné meteorické deště roje Leonid v letech 1833 a 1966. Beech a Brown proto předpokládají, že pravděpodobnost zvýšené činnosti Perseid v letošním srpnu je vysoká, ačkoli na druhé straně je nutno zachovat určitou opatrnost, neboť rozložení prachových částic v brázdě za kometou není známé. Odhad nejpravděpodobnějšího času začátku prudkého nárůstu aktivity roje stanovili na 1 hodinu po půlnoci světového času (3 hod. SELČ) 12. srpna.

Martin Beech k tomu řekl: „Nevíme, jak silný meteorický déšť Perseid může nastat a jak dlouho by měl trvat, jestli vůbec nastane. Naše předpoklady jsou kromě současných představ založeny na předchozích meteorických deštích Leonid a Draconid. Myšlenka, že by mohlo dojít k poškození družic, se stane jasnou, až budeme schopni stanovit počet „větších“ meteoroidů (to je s hmotností několika mikrogramů a více), které se potkají se Zemí během krátké doby výrazně zvýšené činnosti roje. V době posledního význačného meteorického deště r. 1966 kosmický věk sotva začínal, takže bylo předčasně pokoušet se o podobné odhady možného poškození družic.“

Pravděpodobnost srážky meteoroidu s typickou komunikační družicí je malá. Ale velký celkový počet podobných objektů na drahách v blízkosti Země možnost jejich poškození úměrně zvyšuje. Rozměrnější satelity, např. Hubblov dalekohled (HST), jsou srážkou ohroženy více. Pro lepší představu autoři spočítali, že pravděpodobnost zásahu HST částic roje Perseid během letošního očekávaného mohutného maxima, které by trvalo 15 minut, je těž, jako kolize objektu o velikosti jednoho metru v průběhu 17 let, to je 0,1 %.

„Vzhledem k naší neznalosti struktury roje Perseid v blízkosti jádra komety Swift–Tuttle mohou být naše předpoklady v mnoha ohledech zkresleny dosud neznámými okolnostmi. Budeme proto muset počkat a uvidíme, co se opravdu stane.“

Kanaďané Martin Beech a Peter Brown pojedou v srpnu do Evropy v naději na výjimečné pozorování meteorického roje Perseid. Spojí se se skupinou pozorovatelů Mezinárodní meteorické organizace (IMO) a roj budou sledovat z Alp. Jistě nezůstanou osamoceni.

[RAS News, PN 94/4]

(kh)

## POZORUJTE PERSEIDY 1993!

Při letošních Perseidách je velmi pravděpodobné, že se stejně jako v loňském a předloňském roce projeví krátkodobá, ale poměrně vysoká aktivita tohoto meteorického roje (vizuální frekvence redukována na radiant v zenitu a standardní podmínky dosáhla předloni asi 350 meteorů za hodinu, Ioni 400!). Letos lze očekávat vzhledem k poloze Země na křižovatce dráhy za mateřskou kometou roje (periodická kometa P/Swift–Tuttle) frekvenci ještě vyšší, i když jen krátkodobě (trvání „spršky“ by mělo být asi 1 hodinu). Očekávaný čas maximální aktivity leží s vysokou pravděpodobností v intervalu 11. srpen 22h 30min SEČ až 12. srpen 3h 00min SEČ.

Vše tedy nasvědčuje, že můžeme být svědky neobyčejné a tuze vzácné podívané. Přejme si, aby nebe bylo pořádně uplakané – ne od deště, ale od „slz Svatého Vavřince“, jak meteorů tohoto roje nazývá lidová tradice.

(Upozornění pro pozorovatele: Prosíme všechny vážnější pozorovatele o zaslání záznamů pozorování včetně podrobných komentářů a vysvětlivek k metodě pozorování na adresu předsedy sekce meziplanetární hmoty České astronomické společnosti: doc. V. Znojil, Elplova 22, 628 00 Brno. Vaše pozorování budou zpracována ve spolupráci s Astronomickým ústavem AV ČR a s výsledky budou publikovány. Můžete poslat i originální záznamy svých pozorování – po zpracování budou vráceny.)

## Prach sopky Pinatubo v zemské atmosféře

Jednou z hlavních oprav, kterou provádíme při redukcí našich fotometrických měření, je odstranění vlivu extinkce, tj. absorpce a rozptylu záření hvězdy v zemské atmosféře. Extinkci určujeme většinou pomocí srovnávacích hvězd v bezprostředním okolí proměnné hvězdy nebo i pomocí několika standardních hvězd fotometrického systému na různých místech oblohy. O kvalitě našich fotometrických měření a tím i pozorovacího stanoviště pak svědčí nejen nízká hodnota tzv. extinkčních koeficientů, ale především jejich poměrná stálost v průběhu několika let. V posledních letech je na některých observačních dobře pozorovatelných i vliv rostoucího znečištění zemské atmosféry na průměrnou hodnotu těchto koeficientů.

Na 136. kolokviu Mezinárodní astronomické unie o stelární fotometrii v Dublinu referoval Dave Kilkenny z Jihoafrické astronomické observatoře v Sutherlandu o tom, že po výbuchu sopky Pinatubo na Filipínách v červnu 1991 se už za pouhých 55 dní zvýšily extinkční koeficienty v průměru o 0,1 mag, přičemž rozdíl zeměpisných šířek sopky a observatoře činí 47°. Další fotometrická měření na této observatoři pak byla značně ovlivněna kolísající extinkcí, a to i v průběhu jedné noci. Ještě za rok po výbuchu sopky byly střední hodnoty koeficientů o 0,05 mag vyšší než činil předchozí dlouhodobý průměr.

Mohutné výbuchy sopek jsou našťástí poměrně vzácným jevem, nicméně je třeba tuto okolnost zvážit zejména při naší snaze o velmi přesná pozemská fotometrická měření.

□

(Wf)

## Hubblův kosmický dalekohled a chemické složení raného vesmíru

Díky mimořádným schopnostem Hubblova kosmického dalekohledu mohli astronomové s ním pracující ohlásit, že registroval vzácný chemický prvek bór ve starých hvězdách. Tento prvek může být „fosilním“ důkazem energetických vztahů, které souvisejí se vznikem naší Galaxie – Mléčné dráhy. Druhou možností je, že vzácný prvek může být dokonce starší, potom by jeho původ sahal až do doby vzniku vesmíru. Jestliže tomu tak bude, závěry odvozené z pozorování kosmického dalekohledu budou mít vliv na nové teorie o velkém třesku.

Záření bóru se projevuje pouze v ultrafialové oblasti elektromagnetického spektra a je proto atmosférou beznadějně pohlcováno. To je také důvod, proč nebylo možné je dřív na Zemi zachytit. Použitím Goddardova spektrografu s vysokým rozlišením detekovali astronomové stopy bóru ve žluté hvězdě sedmé magnitudy označené HD 140283, vzdálené od nás 100 světelných let a patřící do souhvězdí Vah. Její odhadovaný věk, přibližně 15 miliard let, ji řadí mezi nejstarší známé hvězdy. Patří mezi první hvězdy, které se začaly v naší Galaxii formovat, a právě z tohoto důvodu HD 140283 obsahuje většinu prvotních chemických elementů vytvářených při velkém třesku – vodík, helium a stopy lithia. Těžší prvky jako jsou uhlík, dusík, kyslík a další, které nalézáme například ve Slunci, na Zemi a ve sluneční soustavě, vznikaly v průběhu dlouhého života Galaxie v důsledku jaderných reakcí v mnoha následných generacích hvězd. Objev bóru přichází jako překvapení. Další starý prvek, berylium, byl zaznamenán ve hvězdách také pomocí pozemských dalekohledů.

Klíčovou otázkou je skutečný původ berylia a bóru. Vědci dnes vědí, že jsou produktem kosmického záření, což je proud velice rychlých a vysoce energetických částic. Při náhodných interakcích s atomy v mezihvězdném prostoru se rozkládá na lehčí složky. Jestliže podstatné množství berylia a bóru (čtvrtého a pátého nejlehčího prvku v periodické tabulce) vznikalo velice rychle v raných stadiích Mléčné dráhy, ukazuje to na fakt, že při zrodu Galaxie musela být přítomna spousta energetických částic. Kosmické záření mohlo být produkováno supernovami nebo vysoce energetickými reakcemi v raných stadiích vývoje Galaxie.

Před astronomy stojí úkol odhalit relativní zastoupení berylia a bóru s cílem porovnat výsledky s teoretickými hodnotami vycházejícími z očekávaných reakcí kosmického záření. Na základě získaných výsledků se prokáže, zda berylium a bór vznikly již v prvních okamžicích zrodu vesmíru.

Dnes přijímané verze teorie velkého třesku říkají, že raný vesmír byl rovnoměrně horký a hustý. Modernější teorie však nabízejí verze, v nichž se velký třesk vyvinul do takové podoby v průběhu několika prvních minut. Novější teorie se od dřívějších liší i tím, že předpovídají malé, ale stále detekovatelné množství berylia a bóru, které při této příležitosti mohlo vzniknout.

Pro potvrzení těchto předpokladů plánují astronomové další pozorování starých hvězd. Jestliže bór vznikl díky kosmickému záření již v době vzniku Mléčné dráhy, může to posunout hranici poznání blíže k době vzniku Galaxie. Jestliže však bude místo toho nalezeno stejné množství bóru ve starších hvězdách, podpoří objev variantu druhou, tedy že bór pochází již z doby velkého třesku. □

[HST News 92-05]

Petr Velfel

♦ – 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

### květen

'93

❖ ◇ 27.–28. V. – Bratislava: 450 let heliocentrismu. ☞ Kontakt: Astronómia PÚ PKO, nábr. arm. gen. L. Svobodu 3, 815 15 Bratislava, Slovensko; FAX (07) 315-348.

### červen

'93

❖ 11.–13. VI. – Valašské Meziříčí: Slunce a sluneční soustava. ☞ Kontakt: Hvězdárna, 757 01 Valašské Meziříčí.

❖ ◇ 14.–18. VI. – Villa Carlota (Belgirate, Itálie): Planety, komety, meteory 1993 (IAU symposium No. 160). ☞ Kontakt: P. Jones, Program Services Department, Lunar and Planetary Institute, 3600 Bay Area Blvd., Houston, USA; FAX +1-713-486.2160.

❖ ◇ 22.–25. VI. – San Juan Capistrano (Kalifornie, USA): Io. ☞ Kontakt: D. Nash, San Juan Institute, 31872 Camino Capistrano, San Juan Capistrano, CA-92675, USA; FAX +1-505-835.7027.

### červenec

'93

❖ 3.–16. VII. – Rokycany: Kurs broušení astronomických zrcadel (3.–10. VII.) a Kurs stavby astronomických dalekohledů. ☞ Kontakt: Hvězdárna v Rokycanech, Voldušká 721, 337 11 Rokycany.

❖ ◇ 6.–9. VII. – Flagstaff (Arizona, USA): Pluto-Charon. ☞ Kontakt: M. Guerrieri, Lunar and Planetary Laboratory, University of Arizona, Tucson, AZ-85721, USA.

❖ 12.–18. VII. – Valašské Meziříčí: Astronomické praktikum. ☞ Kontakt: Hvězdárna, 757 01 Valašské Meziříčí.

❖ 12.–23. VII. – Brno: 33. praktikum pro pozorovatele proměnných hvězd. ☞ Kontakt: P. Hájek, Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka, Kraví hora, 616 00 Brno.

❖ 16.–30. VII. – Vladař u Žlutic: Dětský astronomický tábor. ☞ Kontakt: Hvězdárna Kulturního centra Amethyst, I. P. Pavlova 14, 360 01 Karlovy Vary; ☎ (017) 287 07 až 8.

❖ 24.–31. VII. – Česká republika: 10. ročník EBICYKLu. ☞ Kontakt: redakce Říše hvězd, Mrštíkova 23, 100 00 Praha 10 – Strašnice.

### srpen

'93

❖ ◇ 5.–26. VIII. – Coucouron (Ardèche, Francie): 29. Mezinárodní astronomický tábor IAYC. ☞ Kontakt: IWA e.V., c/o Erwin van Ballegoy, Willemsweg 41, NL-6531 DB Nijmegen, Germany.

❖ 9.–14. VIII. Ostrava-Poruba: Astronomické praktikum pro začátečníky. ☞ Kontakt: L. Hrdličková, HaP BMZ VŠB, tř. 17. listopadu, 708 33 Ostrava-Poruba.

❖ 9.–22. VIII. – Úpice: Letní astronomická expedice 1993. ☞ Kontakt: Hvězdárna v Úpici, BOX 8, 542 32 Úpice.

❖ 11.–15. VIII. – Přerov: Meteorická expedice (Perseidy). ☞ Kontakt: Hvězdárna, 757 01 Valašské Meziříčí.

❖ 21.–29. VIII. – Zhořec u Nečtin: Dovolena s dalekohledem '93. ☞ Kontakt: Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, Petřín 205, 118 46 Praha 1; ☎ (02) 535-351až3.

### září

'93

♦ 4.–5. IX. – Ostrava-Poruba: Ostravský astronomický víkend. První seminář tohoto typu bude věnován srážkám vesmírných těles. Z programu: Srážky těles a vznik impaktních kráterů ve sluneční soustavě (Z. Pokorný), Impaktní krátery na Zemi (M. Eliáš), Srážky těles vně sluneční soustavy (J. Grygar). Přednášky budou doplněny videoprojekcí, výstavou grafik R. Pospíšila a jedním zajímavým překvapením. ☞ Kontakt: L. Hrdličková, HaP BMZ VŠB, tř. 17. listopadu, 708 33 Ostrava-Poruba.

## Interdisciplinární Dopplerovo symposium v Praze

V pražském hotelu Krystal se ve dnech 8. – 10. září 1992 konalo symposium na památku 150. výročí formulace Dopplerova principu. Prof. Christian Doppler, rodák ze Salcburku, byl v té době profesorem pražské polytechniky a svou přednášku „O barevném světle dvojhvězd a jistých dalších hvězd na obloze“ přednesl za účasti šesti posluchačů (!) na schůzi sekce přírodních věd Královské české společnosti nauk v dnešním Karolinu. Proto se přípravy symposia ujala především instituce, která je následnicí pražské polytechniky – totiž ČVUT v Praze. Spolupřáteliteli symposia byly též Univerzita Karlova, Jednota českých matematiků a fyziků, Česká astronomická společnost, Čs. spektroskopická společnost a Čs. společnost pro dějiny přírodních věd a techniky při ČSAV.

Symposia se zúčastnili odborníci z osmi zemí; něco přes polovinu z celkového počtu bezmála 60 účastníků tvořili domácí vědci. Na symposiu bylo předneseno téměř čtvrt stovky referátů, které budou širší odborné veřejnosti zpřístupněny ve zvláštním čísle série publikací Acta Polytechnica ČVUT. Kromě toho péčí fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT byla připravena výpravná publikace *Dopplerův jev* (viz *Říše hvězd* 3/1993, s. 68).

Témata referátů se týkala jak historie Dopplerova života a okolností jeho působení v Praze, tak rozličných aplikací Dopplerova jevu v teoretické i experimentální fyzice, astrofyzice a kosmologii, radiotechnice, jaderné fyzice, radiochemii, nauce o materiálu, lékařství, archeologii atd. Čtenáře *Říše hvězd* jistě nejvíce zaujmou témata bezprostředně vztažená k astronomii: G. Wolfschmidtová – *Dopplerův jev v astronomii 19. stol.*, V. Karas – *Dopplerův jev v astronomických výtryscích*, J. Novotný – *Lze kosmologický červený posuv považovat za Dopplerův jev?*, P. Hadrava – *Některé důsledky Dopplerova principu v astrofyzice*, C. Thykier, M. Šolc – *Römerovo měření rychlosti světla: byl to Dopplerův princip?*

V průběhu symposia zhlédli účastníci videozáznam pořadu rakouské televize, věnovaný životu a dílu významného salcburského rodáka. I. Štoll z FJFI, jenž byl předsedou organizačního komitétu symposia a současně redaktorem publikace o Dopplerově jevu, připomněl, že Praha se už předtím stala neméně šťastně osudnou jinému salcburskému rodákovi – Wolfgangu Amadeu Mozartovi, jenž 29. X. 1787 řídil v Praze ve Stavovském divadle svou slavnou premiéru Dona Giovanniho. Karolinum, kde 25. V. 1842 pronesl Ch. Doppler přednášku, která změnila vědu 19. a techniku 20. století, je vlastně nejbližší sousední budova hned vedle Stavovského divadla...

Symposium tak důstojně připomnělo památku fyzika, jenž vynikal nekonvenčností svého myšlení a během svého pražského období doslova chrlil jeden překvapující nápad za druhým. Sám ovšem stěží mohl tušit, že práce, o níž poprvé přednášel hrstce posluchačů, se stane jedním z pilířů, spojujících oblast klasické fyziky s fyzikou moderní, a že odtud povede královská cesta k tak četným technickým aplikacím.

□

Jiří Grygar □

Antonín Dědoch

## 1. zimní úpická expedice 1992/93

Letní astronomické expedice jsou na úpické hvězdárně již tradicí; do povědomí pozorovatelů se pomalu dostávají také pozorovací víkendy. Proto jsme se na přelomu roku pokusili uspořádat 1. zimní astronomickou expedici. Vzhledem k omezené kapacitě jsme mohli pozvat pouze část lidí, kteří se účastní expedice v létě.

Za den D byla zvolena sobota 26. XII. 1992. Sjelo se asi deset pozorovatelů, kteří chtěli čas strávený v Úpici všestranně využít. Tato expedice měla trochu odlišný charakter než expedice jiné. Jelikož se sjeli samí ostřílení kozáci, měl

každý možnost pracovat samostatně. Pozorovatelé měli k dispozici několik binarů 25x100, astrograf pana Bečváře a novinku na úpické hvězdárně – CCD-kameru. Počasí nám převážně přálo, až na ukrutný mráz. Navzdory němu jsme se snažili využívat nocí, dokud tělo dovolilo. Pozorovatelé tzv. deep-sky objektů (objekty vzdáleného vesmíru) se však díky mrazu omezovali pouze na prohlídku a slovní popis, kreseb se jim poštěstilo pomálu. Skupina okolo Bečvářova astrografa měla přes svou snahu opět smůlu, tentokrát byly na vině prošlé desky. Asi největší zájem byl o práci s CCD-kamerou, se kterou zatím nikdo z nás nepřišel do styku. Provedli jsme proto několik zkušebních snímků (Měsíc, M 3, M 44 apod.).

Protože k expedici patří kromě noci i den, využívali jsme ho porůznu. Víme, že okolí Úpice je překrásné, ale chtěli jsme se o tom přesvědčit i v zimě. Je!

Do expedice (nejspíš omylem) zapadl i Silvestr. Ten jsme zvládli velice dobře, dokonce (věřte či nevěřte) jsme prováděli inventuru různých objektů. Po půlnoci se díky přítomnosti kolegy ze Slovenska expedice změnila v mezinárodní. A 3. ledna 1993 se všichni rozjeli do svých domovů.

Domnívám se, že byl položen základní kámen další tradice a že zimní expedice v Úpici budou pokračovat i v dalších letech.

□

Tomáš Sýkora

## 24. JOSO míting v Tatranskej Lomnici

V dňoch 8.–11. októbra 1992 sa konalo v zasedačke Astronomického ústavu SAV v Tatranskej Lomnici 24. výročné zasadanie JOSO (Joint Organisation for Solar Observations), združujúce všetky významné západoeurópske a niektoré zámoorské pracoviská slnečného výskumu. Bolo to prvé zasadanie tejto organizácie v bývalých krajinách za "železnou oponou" a jeho cieľom, okrem vedeckej časti, bolo aj prijatie za riadnych členov tejto organizácie nasledovné krajiny "východného bloku": ČSFR, Poľsko, Bulharsko, Rumunsko a Maďarsko. Stalo sa to v čase, keď podobná "východná" organizácia, KAPG, sa definitívne rozpadla. Bola síce nepružná, ale nedá sa povedať, že celkom zbytočná. Ale prežila sa, a JOSO by malo byť zárodkom budúcej celoeurópskej nevládnej vedeckej organizácie, združujúcej slnečné observatória.

V plenárnej diskusii, ktorá prebiehala v posledný pracovný deň mítingu, zazneli síce hlasy, či taká nevládna organizácia je vôbec potrebná (pôvodný zámer tejto organizácie – vybudovať spoločné moderné európske slnečné observatórium – sa viac–menej splnil: observatória na Kanárskych ostrovoch sú v prevádzke a LEST, na ktorý momentálne chýbajú peniaze, je takmer hotový), ale pri hlasovaní o zániku JOSO nebol nik proti. Ani len tí, ktorí takéto myšlienky nesmeli šíriť. Práve naopak, potreba stretávať sa s cieľom vzájomnej a bezprostrednej výmeny informácií (vedeckých, organizačných), poznať problémy iných observatórií (niektoré nemajú peniaze už ani na písací papier, pripravovať spoločný koordinovaný výskumný program, napr. pre SOHO, rýchle sa informovať o dosiahnutých výsledkoch a pod., úplne jasne prevážili. Dokonca v takej miere, aby dnešná hranica JOSO nekončila v Čiernej nad Tisou, ale kdesi až pri Urale. Je zrejme len otázkou času, kedy k celoeurópskému formovaniu sa takej organizácie skutočne dôjde.

Hlavným zámerom budúcej činnosti JOSO by mala byť predovšetkým koordinácia slnečného výskumu. Prezentácia vedeckých výsledkov by sa asi viac preniesla do pôsobnosti Európskej astronomickej spoločnosti, v ktorej poniektorí naši "slniečkári" už organizovaní sú, alebo v najbližšej dobe budú (cez Českú alebo Slovenskú spoločnosť existuje možnosť kolektívneho členstva). V tejto súvislosti treba ešte uviesť, že Astronomický ústav SAV v Tatranskej Lomnici bol schválený ako centrum koordinácie JOSO činnosti v spolupráci Východ–Západ (výhodná poloha, dobré spojenie, znalosť pomerov na východe aj západe).

Prvý deň mítingu bol venovaný variabilite svietivosti Slnka (pracovná skupina 5), ktorá sa prakticky pozoruje v celom rozsahu elektromagnetického žiarenia a je spôsobená rôznymi prejavmi slnečnej aktivity. Odznelo tu celkom 14 referátov, ktorých cieľom bolo poukázať na rôzne prejavy tejto variability vo fotosfére, chromosfére a koróne, ako aj nájsť príčiny jej vzniku a vzájomné súvislosti. Veľká pozornosť sa venovala aj kratším periodicitám svietivosti Slnka než je známy klasický slnečný cyklus s trvaním 11 rokov, prípadne určiť pôvod tejto variability. Otázka variability slnečného žiarenia je nesmierne závažná, pretože rôznymi formami je s ňou spojený nielen vývoj a dianie na Zemi, vrátane biosféry a človeka v nej, ale v celej slnečnej sústave vôbec. Napríklad dnes je už známe, že so slnečnou činnosťou súvisia aj zmeny svietivosti Saturna. Vytvoriť komplexný a spoľahlivý model slnečnej činnosti a jej vplyvu na dianie v slnečnej sústave bude možné určiť až potom, keď budú v detailoch známe parciálne výsledky.

Druhý a tretí deň mítingu bol venovaný výsledkom prác v nasledovných pracovných skupinách: (1) *Solar Observing Techniques*, (2) *Coordination of Software Development and Data handling*, (3) *Coordination of SOHO and Ground-based Solar Observations*, ako aj 24. výročnému zasadaniu JOSO a predstavovaniu sa niektorých novoprijatých observatórií (Wrocław, Bukurešť, Rožen, Terst). Taktiež sa predniesli správy o činnosti slnečného výskumu v jednotlivých krajinách (za ČSFR referoval A. Kučera). Súčasný stav vo vybavení slnečných observatórií sa nezdá byť najhorším (v jednotlivých členských krajinách je situácia samozrejme krajne rozdielna), ale prognózy pre budúcnosť veru nie sú ružové. Regres v ekonomii zasiahol celý svet a to sa prejavuje aj v príspevkoch na vedu.

Odborná činnosť vyššie menovaných pracovných skupín bola zameraná na modernizáciu prístrojového vybavenia na jednotlivých observatóriách, vrátane počítačovej techniky, spracovania obrazu a pod., so snahou o unifikáciu a výmenu počítačových spracovateľských programov, koordinovaného výskumu pozemskými observatóriami a na družici SOHO. Najlepšie alternatívny tejto techniky sa podľa finančných možností doporučovali jednotlivým observatóriám prijať.

Na 24. zasadaní JOSO bol zvolený aj nový výbor tejto organizácie. Je potešujúce, že jedným z viceprezidentov popri M. Vasquezovi (Španielsko) sa stal aj A. Kučera (AsÚ SAV). Do funkcie predsedu bola zvolená B. Schmiederová (Francúzsko), ktorá toto žezlo prevzala po E. Muellerovej (Švajčiarsko). Novým tajomníkom sa stal dr. P. Brand (Nemecko), a budúce výročné zasadanie JOSO sa uskutoční v neďalekom Gratzí (Rakúsko) v dňoch 6.–9. septembra 1993.

Súčasťou mítingu v záverečný deň bola prehliadka vysokohorských observatórií AsÚ SAV na Skalnatom Plese a Lomnickom Štíte.

Domnievam sa, a vôbec to nepreženiem, ak vyslovím myšlienku, že žiarivé lúče Slnka na Lomnickom Štíte umocnili a korunovali priateľskú a dobrú pracovnú pohodu mítingu, vrátane jeho vecného, konštruktívneho a vedeckého jednanja. Taktiež si myslím, že usporiadať 24. výročné zasadanie JOSO v Tatranskej Lomnici bol vynikajúci nápad a dobrý začiatok k úspešnému priebehu IAU kolokvia č. 144 *Solar Coronal Structures*, ktoré už o necelý rok (20.–24. septembra 1993) sa bude konať v práve dokončenej kongresovej hale Domova vedeckých pracovníkov SAV (v areáli AsÚ SAV), organizáciu ktorého bol poverený AsÚ SAV.

KVĚTEN 1993

● 7. V. – **Claude A. CLAIRAUT** (7. V. 1713 – 17. V. 1765) – 280. výročí narodení. Francouzský astronom, matematik a geodet. Zúčastnil se měření zemského poledníku, vypočítal přesnou dráhu komety P/Halley.

● 12. V. – **John Russel HIND** (12. V. 1823 – 23. 12. 1895) – 170. výročí narodení. Anglický astronom. Zabýval se astronomickými pozorováními – objevil 10 nových planetek, 2 komety a několik proměnných hvězd. V r. 1852 objevil proměnnou mlhovinu IC 1554–5 v blízkosti hvězdy T Tauri v souhvězdí Býka; mlhovina dnes nese jeho jméno.

● 12. V. – **Ján N. ŠAJNOVIČ** (12. V. 1733 – 12. V. 1785) – 260. výročí narodení. Slovenský astronom. Pracoval na univerzitní hvězdárně v Trnavě. Spolu s M. Hellem se zúčastnil expedice na pozorování přechodu Venuše před slunečním diskem (1769).

● 12. V. – **Ivan Akimovič FAEKOVSKIJ** (11. VI. 1762 – 12. V. 1823) – 170. výročí úmrtí. Ukrajinský osvícenecký vědec. Významné jsou jeho práce v oblasti popularizace astronomie.

● 17. V. – **Frederick Henry SEARES** (17. V. 1873–20. VII. 1964) – 120. výročí narodení. Americký astronom. Zabýval se fotometrií hvězd a studiem proměnných hvězd, výpočty drah komet a měřením magnetických polí Slunce.



● 24. V. – **Mikuláš (Mikolaj, Nicolaus) KOPERNÍK** (19. II. 1473 – 24. V. 1543) – 450. výročí úmrtí. Polský astronom. Prvních astronomických pozorování se zúčastnil při studiu na univerzitě v Bologni. Po návratu do vlasti působil nejdříve v Heilsbergu a od r. 1512 ve Fromborku. Své první astronomické dílo *Commentariolus* napsal v r. 1507 – zde poprvé uveřejnil své heliocentrické názory. Hlavní dílo, ve kterém popisuje heliocentrický systém, *De revolutionibus orbium coelestium libri VI (O pohybech nebeských sfér kniha VI.)*, dokončil okolo r. 1540; uveřejněno bylo z podnětu G. J. Rhetic v Norimberku v květnu r. 1543.

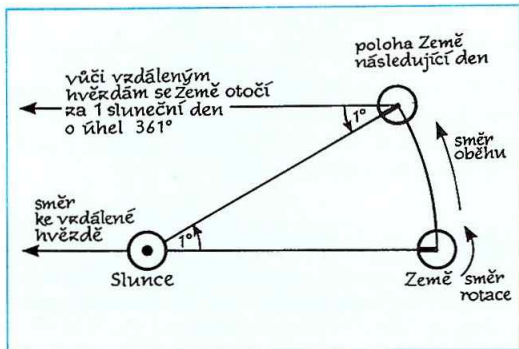


● 26. V. – **Friedrich Vilhelm Hans LUDENDORF** (26. V. 1873 – 26. VI. 1941) – 120. výročí narodení. Německý astronom. Zabýval se studiem spektrálních dvojhvězd, výzkumem proměnných hvězd a Slunce.

● 30. V. – **Georg PEUERBACH (Purbach)** (30. V. 1423 – 8. IV. 1461) – 570. výročí narodení. Rakouský astronom a matematik. Zabýval se překladem Ptolemaiových spisů. Spolu s Regiomontanem pozoroval několik zatmění Měsíce a Slunce.

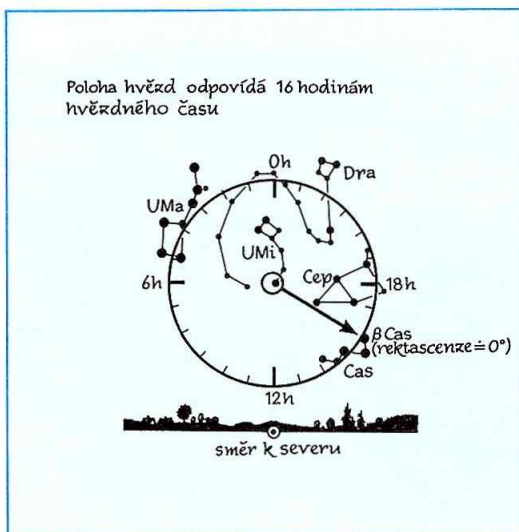
## Pohyb Slunce, Měsíce a planet

### (3. lekce)

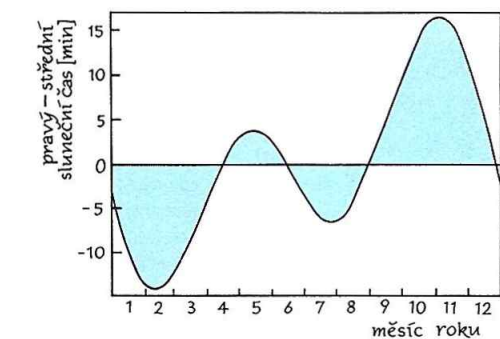


▲ Obr. L3.1 – Rozdíl mezi hvězdným a slunečním dnem.

**kulminace** – latinsky *culmen* je vrchol. V době kulminace objekt tedy „vrcholí“, ale to platí bezvýjimky jen pro horní kulminaci



▲ Obr. L3.2 – „Hodiny“ pro hvězdný čas.



▲ Obr. L3.3 – Časová rovnice

**siderický** – totéž co hvězdný, neboť latinsky *sidus* je hvězda

**synodický** – v řečtině má slovo *synodos* široký význam: je to schůzka, shromáždění, soutok, společnost; můžeme volně parafrázovat: až se úplněk s úplňkem sejde, uplyne synodický měsíc

**librace** – z latinského *libra* – váhy

Slunce, Měsíc a planety jsou našimi blízkými kosmickými sousedy. Lze je snadno pozorovat i pouhými očima. Musíme si vysvětlit jejich pohyb na hvězdné obloze, abychom získali představu, jak vypadá naše sluneční soustava, kde se v ní nachází naše Země a tedy i my. Studium pohybu Slunce, Měsíce a planet vede nejen k pochopení kinematiky pohybu, ale i její dynamiky, což má zásadní význam pro studium fyzikálních vlastností světa, ve kterém žijeme.

### Pohyb hvězd na obloze

Jestliže se Země otočí o 360° (měřeno vůči vzdáleným hvězdám), uvidí pozorovatel hvězdy opět na stejných místech na obloze. Takto uplynul jeden **hvězdný den**. Je to doba mezi dvěma následujícími horními kulminacemi jarního bodu. (V okamžiku, kdy má objekt největší úhlovou výšku nad vodorovnou rovinou, dochází k **horní kulminaci**. Při nejmenší výšce jde o kulminaci dolní.)

Pozemský život se řídí střídáním dne a noci, což je dáno rotací Země vzhledem ke Slunci a nikoliv vzhledem ke vzdáleným hvězdám. Používáme proto **sluneční čas**.

Pravý sluneční den je doba mezi dvěma následujícími horními kulminacemi Slunce. Hvězdný den je kratší než sluneční, neboť aby uplynul celý sluneční den, musí se Země otočit vůči vzdáleným hvězdám o úhel asi 361°.

- 1 hvězdný den = 24h 00min 00s hvězdného (!) času ,
- 1 sluneční den = 24h 00min 00s slunečního (!) času ,
- ale:
- 1 sluneční den = 23h 56min 04s hvězdného (!) času .

Pravý sluneční čas plyne nerovnoměrně. Je tomu tak ze dvou příčin:

1. Země se nepohybuje po své trajektorii rovnoměrně (trajektorie je elipsa, po níž se Země pohybuje nejrychleji, je-li Slunci nejbližší, tj. začátkem ledna, a nejpomaleji, je-li od Slunce nejdále, tj. začátkem července).

2. Ekliptika je vůči rovníku skloněna. To má za následek, že sluneční dny v březnu a září jsou kratší než v červnu a prosinci.

Vyloučením obou těchto vlivů získáme rovnoměrně plynoucí střední sluneční čas. Rozdíl obou časů je tzv. **časová rovnice**, tedy

$$\text{časová rovnice} = \text{pravý sluneční čas} - \text{střední sluneční čas}$$

Dosud jsme uvažovali o **čase místním**, tedy o čase platném pro poledník, na němž se pozorovatel nachází. Na jiných polednících je v tutéž dobu odlišný místní čas. Rozdíl zeměpisných délek dvou míst na zemském povrchu je roven rozdílu místních časů (platí pro hvězdný i sluneční čas). Místa položená **východně** od našeho stanoviště mají **větší** místní čas (Slunce tam kulminuje dříve). Naopak místa položená **západně** mají místní čas **menší** než my.

Už koncem 19. století bylo dohodnuto, že se povrch Země rozdělí na 24 poledníkových páسů po 15°, uvnitř kterých platí **časy pásmové** (jsou to tedy místní časy středního poledníku v pásu). Hranice časových pásem v nezbytné míře respektují hranice států. Čas příslušný nultému poledníku je **světový čas** (SČ). Ve střední Evropě se užívá čas o hodinu větší (středoevropský čas, SEČ), v letním období čas o 2 hodiny větší (**východoevropský čas**, VEČ).

### Pohyb Měsíce na obloze a hvězdné obloze

Úhlový průměr Měsíce je asi 0,5°, je tedy přibližně stejný jako úhlový průměr Slunce, ale to je jen shoda okolností. Úhlový průměr se mění od 30' do 24', což svědčí o proměnné vzdálenosti Měsíce od Země (ta se mění v rozmezí 356 400 km až 406 700 km).

S tím, jak se mění vzájemná poloha Slunce a Měsíce na obloze, střídají se i **měsíční fáze**. Díváme-li se na úzký srpek Měsíce, často spatříme nejen Sluncem osvětlenou část, ale i část zbývající, Sluncem přímo neosvětlenou. Jde o **popelavé světlo** Měsíce.

Rovina měsíční trajektorie je k ekliptice skloněna pod úhlem asi 5°. Důsledek: u Měsíce jsou v různých ročních obdobích výraznější změny ve výšce než u Slunce.

Měsíc je natolik blízko u Země, že můžeme snadno zpozorovat jeho pohyb na hvězdné obloze. Budeme-li měřit oběžnou dobu vůči hvězdám, zjistíme, že činí 27,32... dne. Je to tzv. **siderický měsíc**. Víme však, že měsíční fáze se vystřídají (např. od novu k novu) za dobu delší než je siderický měsíc: za 29,53... dne, což je tzv. **synodický měsíc**.

Měsíc přivrací k Zemi stále tutéž část povrchu. Tento způsob rotace se označuje jako tzv. **vázaná** nebo **synchronní rotace**. Jde o zcela běžný jev ve světě družic planet, který vzniká dlouhodobým gravitačním působením planety na družici.

Měsíc rotuje – měřeno vůči vzdáleným hvězdám – rovnoměrně, ale po eliptické trajektorii se pohybuje nerovnoměrně. Pak ovšem natočení Měsíce vzhledem k Zemi nemůže být vždy přesně stejné. Vidíme pak (zjistěte postupně!) více než 50 % měsíčního povrchu (asi 59 %). My na Zemi pozorujeme, že se Měsíc kývavě natáčí kolem jisté střední polohy (podobně jako jazýček dvojramenných vah). Jde o **librace** Měsíce. (Poznámka: librace, kterou jsme uvedli, je nejvýraznější, ale existují i librace další.)

**Pohyb planet na hvězdné obloze**

Na první pohled je patrné, že planety se nacházejí vždy poblíž ekliptiky. Je tomu tak proto, že oběžné roviny planet jsou vzhledem k ekliptice skloněny jen velmi málo – nanejvýš několik stupňů. Planetární soustava je plochý systém.

Význačné polohy planet z hlediska pozemského pozorovatele dostaly již ve starověku svá speciální pojmenování. Používáme je dosud, neboť jde o praktickou věc, a to nejen tehdy, jde-li o planety, ale i v případě těles dalších.

**Význačné polohy:** dvě tělesa jsou v **konjunkci**, mají-li stejnou rektascenzi (u planet rozlišujeme horní a dolní konjunkci planety se Sluncem – viz obr. L3.4. V **opozici** jsou dvě tělesa, je-li rozdíl jejich rektascenzí roven 180° (opozice je tedy opakem konjunkce). **Elongace** je úhlová vzdálenost planety od Slunce. Jestliže je elongace rovna 90°, nazývá se **kvadratura**.

Kdy jsou planety nejlépe pozorovatelné? Vnitřní planety nejsnáze uvidíme v době největších elongací, vnější planety jsou nejlépe pozorovatelné v období opozice se Sluncem.

U planet, stejně jako u Měsíce, rozlišujeme oběžnou dobu **siderickou** (vůči hvězdám) a oběžnou dobu **synodickou** (vůči Zemi a Slunci). Synodická oběžná doba se u vnitřních planet obvykle počítá jako časový interval, který uplyne mezi dvěma po sobě následujícími stejnými konjunkcemi. U vnějších planet je to doba mezi dvěma po sobě jdoucími opozicemi.

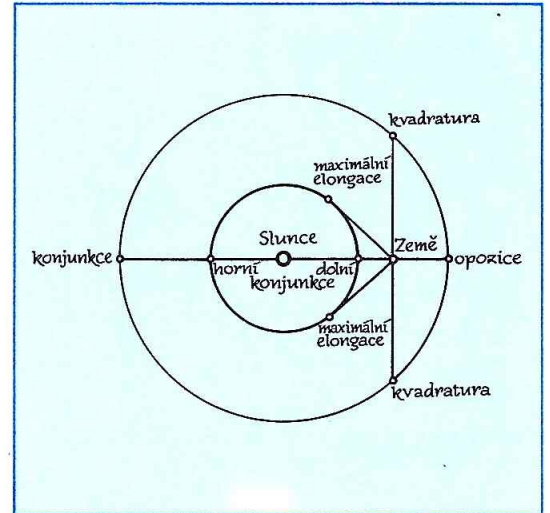
Pohyb planet (a ovšemže i dalších těles sluneční soustavy) je dán fyzikálními zákony pohybu těles v gravitačním poli. Tyto zákony mechaniky a gravitační zákon byly formulovány teprve ve druhé polovině 17. století Isaacem Newtonem (vyslov [izák nítún]). Zákonitosti pohybu planet objevil však o více než půl století dříve Johannes Kepler. Vycházel z pozorování poloh Marsu na hvězdné obloze, která koncem 16. století vykonal vynikající pozorovatel, dánský astronom Tycho Brahe. **Keplerovy zákony**, jak jsou dnes tyto zákony všeobecně označovány, byly objeveny empiricky (*empirický* = odvozený ze zkušenosti). Na počátku byla tedy přesná pozorování, z nichž byly odvozeny empirické zákony pohybu planet. Svůj pravý fyzikální obsah dostaly tyto zákony až později.

**konjunkce** – latinsky *coniunctio* znamená spojení

**opozice** – původ slova je opět latinský: *oppositus* má význam „naproti postavený“

**elongace** – latinsky *elongatio* znamená prodlužovat

**kvadratura** – z latinského *quattuor* – čtyři (čtyři kvadratury tvoří plný úhel)



▲ Obr. L3.4 – Významné polohy planet vzhledem k Zemi.

**Keplerovy zákony**

- první:** trajektorie planet jsou elipsy, v jejichž jednom (společném) ohnisku se nachází Slunce;
- druhý:** průvodič planety opisuje za stejné doby stejně velké plochy;
- třetí:** poměr druhých mocnin oběžných dob libovolných dvou planet je roven poměru třetích mocnin velikých poloos jejich trajektorií.

Poznámka k třetímu Keplerovu zákonu: v té podobě, v jaké jsme jej uvedli, platí za předpokladu, že hmotnost centrálního tělesa (Slunce) je mnohem větší než hmotnosti planet. Matematický zápis:

$$\frac{a_2^3}{a_1^3} = \frac{T_2^2}{T_1^2}$$

kde  $a_1, T_1$  jsou velká poloosa oběžné elipsy a doba oběhu Země kolem Slunce,  $a_2, T_2$  totéž pro další těleso (planetu).

Trajektoriemi planet jsou **elipsy** (viz obr. L3.5); proto si uvedme několik základních informací a pojmů o elipsách. Elipsa je definována jako množina bodů  $M$ , které mají od dvou daných bodů  $F_1$  a  $F_2$  – tzv. *ohnisek* elipsy – konstantní součet vzdáleností rovný  $2a$  ( $a$  je *velká poloosa* elipsy).

Hlavní vrcholy se v astronomii označují jako **apsidy**, jejich spojnice pak jako **přímka apsid**. Apsidy mají obvykle svá speciální, nicméně běžně používaná označení. Zde jsou některá z nich:

centrální těleso	bod $V_1$	bod $V_3$
Slunce	perihel	afel
Země	perigeum	apogeum
hvězda	periastron	apastron

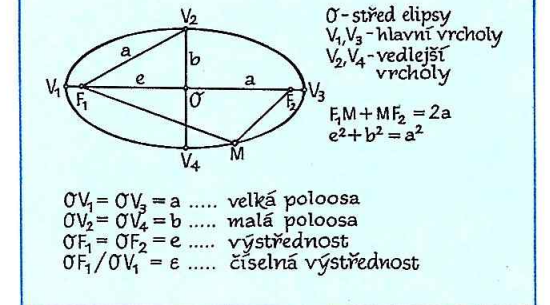
Analogicky, tj. předponami *peri-* a *ap-* (*apo-*, *apa-*), se označují body i v případě jiných centrálních těles, než jsme zde uvedli.

**Důsledky Keplerových zákonů:**

- prvního → trajektorie planet leží v rovině obsahující Slunce; poloha této roviny v prostoru (vůči vzdáleným hvězdám) je stálá;
- druhého → pohyb planety po elipse je nerovnoměrný: nejrychleji se pohybuje v perihelu, nejpomalěji v afelu. Čím výstřednější je elipsa, tím jsou rozdíly rychlostí větší. □

(mapky – Pavel Příhoda)

Zdeněk Pokorný

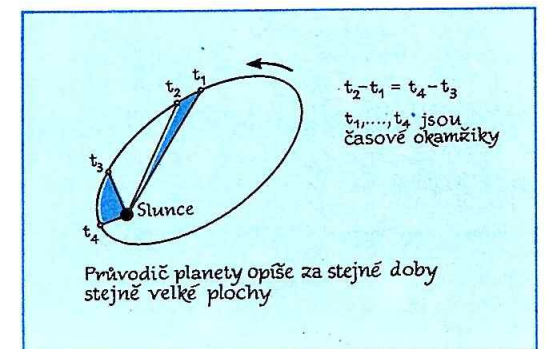


▲ Obr. L3.5 – Elipsa.

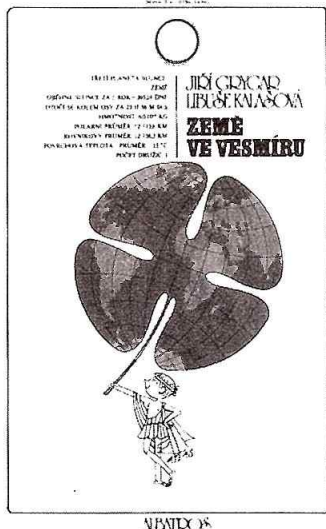
**apsida** – řecké *ápsis* znamená „na obou stranách“

**peri-** – z řeckého *perí-*, což je okolo, kolem

**apo-** – z řeckého *apó-*, tj. daleko od



▲ Obr. L3.6 – Druhý Keplerův zákon.



## Země ve vesmíru

Jiří Grygar & Libuše Kalašová

Albatros, Praha 1992, 128 str.,  
váz 99 Kčs

ISBN 80-00-00256-6

V současné záplavě různých překladových encyklopedií i monotematické literatury pro děti a mládež zahraničního původu se na našem trhu konečně objevila opět knížka česká.

Země ve vesmíru představují Jiří Grygar s Libuší Kalašovou dětskému čtenáři jazykem jemu srozumitelným, troufám si ovšem tvrdit, že ne vždy čtenářům osmiletým. Ti nebudou schopni samostatně vstřebat pojmy, které jsou jim předkládány jako samozřejmost – např. poloměr, průměr, procenta, stupně, úhly, rovnostranný trojúhelník, rovnoramenný pravoúhlý trojúhelník, druhá mocnina, desítná čísla apod. Samozřejmě s přibývajícím věkem (a doufejme tím i přibývajícím znalostmi) má dítě důvod se ke knize znovu a znovu vracet a má stále co objevovat a doplňovat. Což je dobře.

Přiznávám, že jsem *Země ve vesmíru* zčásti testovala na dítěti předškolním a to ji celou prolístovalo velice zaujatě až do konce. Poté vzneslo požadavek na přečtení. S doplňujícím a vysvětlujícím komentářem jsme i to zvládli bez velkých problémů (pochopitelně s vynechávkami).

Přitažlivost knížky je dána jistě i četnými bohatými ilustracemi, jen si nejsem jistá, zda právě tady nedojde k největším problémům. Známe Jaroslava Maláka z *Mateřdoušky* (Klok a Kloček) i ze *Čtyřlístku* (Polda a Olda), kde děti jeho vtipné kreslené seriály milují. Obrázky v knize o *Země* nesou Malákových rukopis, ale bohužel jsou současně i slabinou publikace – mnohdy nenázorné, nepřesné, místy přímo nesrozumitelné (např. kapitola o planetě Uran). Chyběla tu zřejmě oboustranná spolupráce autora s výtvarníkem, chyběly tu korektury ilustrací aspoň ve dvou fázích, které jsou k dosažení dobrého výsledku zcela nevyhnutelné. Výtvarník evidentně často nevěděl, co vlastně zobrazuje (např. dráha světla v hranolu).

Nepřesnosti jsou leckde také u textů k obrázkům (u Uranu jsou popisky přehozené, měsíční fáze jsou pojmenovány pouze při úplňku a novu – chybí první a poslední čtvrt, ale dál v textu se s první čtvrtí pracuje). Při vysvětlení vzniku měsíčních fází se kreslí nedržel reality, došlo ke špatné stylizaci, nepřekážné je osvětlení od Slunce. Sami snadno přijmete na další nedostatky obrazové složky publikace.

Otázkou také zůstává, proč jsou nedůsledně používána velká a malá písmena u vlastních jmen Slunce a Měsíce. Předpokládám, že tady se podepsala redakce a korektury. U jmen planet a hvězd tyto problémy nejsou. Malá písmena jsou tam prostě zakázána. Proč jsou tedy v astronomické publikaci tak diskriminováni Slunce s Měsícem?

Nechci vypisovat jednotlivé nepřesnosti a chyby, v případném dalším vydání by neměl být problém je opravit. Jen moc lituji, že vůbec proklouzly do této velice přitažlivé knížky, která může být neocenitelným pomocníkem každého školáka (a nejen žáka školy základní). Nesmí ovšem všemu věřit bez výhrad. V létě totiž Slunce nesvítlí denně od 4 do 20 hodin a v zimě od 8 do 16 hodin, jak se dočtete, to se týká pouze počátků těchto ročních dob! A na galaxie a mlhoviny se raději podívejte na fotografiích nebo v jiných publikacích tohoto zaměření.

Nevim, kdy kniha vznikala, pravděpodobně v době, kdy bylo možné uvádět původ pouze některých kosmických sond. I tady by mišlým bylo vhodné v dalším vydání doplnit popisky směrem východním i západním – máme rok 1993.

Přes všechny tyto, event. další výhrady (např. vysvětlení pojmu ekliptika) zcela souhlasím s autorskou charakteristikou na přebalu knihy, že „... knížka je napsána tak, aby si ji s užitekem přečetl každý, kdo se s vesmírem teprve začíná seznamovat a kdo se nebodí přitom trochu přemýšlet.“ Je jistě dobré začít právě u *Země*, která je naším společným domovem a přitom nepatrnou součástí obrovského vesmírného kolosu. *Země ve vesmíru* nám tento komplexní pohled nabízí.

Vladimíra Zuklínová  
Planetárium Praha

## Evolúcia vesmíru a přírodné vedy

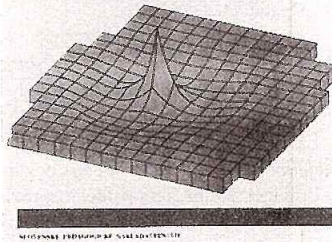
Július Krempaský

Slovenské pedagogické nakladateľstvo, Bratislava 1992,  
184 str. (slov.), váz. 80 Kčs

ISBN 80-08-01034-7

Július Krempaský

## Evolúcia vesmíru a prírodné vedy



Nárast nových poznatkov pri spoznávaní zákonitostí prírody v poslednom období je enormný a ich sledovanie je priam nemožné. Aby sa tieto informácie dostali do správneho kontextu ich vzájomného prepojenia a návaznosti, aby sa docenil ich význam v širšom meradle vo viacerých vedeckých disciplínach (fyzika, chémia, biológia, ekológia), treba ich určitým vhodným spôsobom „prepojiť“. Tomuto cieľu podriadiť prof. J. Krempaský písanie svojej knihy *Evolúcia vesmíru a prírodné vedy*, v ktorej sa pokúša vytvoriť „určitú formu integrovaného vyučovania celej prírodovedy ako takej“, pričom sa drží osvedčenej pedagogickej zásady „od jednoduchého k zložitejšiemu“. Sám je presvedčený, že tento optimálny prístup k poznaniu nám ponúka sama príroda.

Knihy je určená študentom stredných škôl, ale podľa môjho názoru pomôže dobre aj pedagógom, vyučujúcim nielen prírodné vedy, ale vôbec všetkým čitateľom, ktorí sa aspoň trochu zaujímajú o prírodné vedy, alebo majú hlbokého filozofického ducha.

Obsah knihy je rozdelený do 13 kapitol, začínajúcich definíciou hmoty, jej vývojom vo vesmírnych podmienkach (od vzniku elementárnych častíc po tvorbu supergalaxií) a končiac biologickými systémami. Nechýbajú ani kapitoly o teórii relativity, o Maxwellových rovniciach elektromagnetického žiarenia poľa a pod., samozrejme podané v zjednodušenej forme. Autor pri opise jednotlivých vlastností hmoty, jej interakciách, používa jednoduchý matematický aparát (na úrovni stredných škôl), pričom všetky základné definície (pojmový aparát) sú zvlášť farebne zvýraznené. Má to svoju logiku a zvyšuje sa tak prehľadnosť písaného textu. Mimochodom, celkom na konci knihy je trojjazyčný slovník najdôležitejších termínov (slovensko-anglicko-nemecky).

Pri čítaní knihy cítim, že je písaná v „antropickom princípe“ (no súčasne nestacionárnom), to znamená vzniku a existencii života počas jeho vývoja slúži celý Vesmír.

Záver knihy tvorí úvaha o vzťahu prírodných vied, filozofie a náboženstva, vplyvajúca z principiálnej, ale doteraz nevyriešenej otázky (ak by bola, bolo by všetko jednoduchšie): bol vesmír stvorený (idealistické stanovisko), alebo je hmota večná a vesmír je len jednou náhodnou realizáciou jej „potencie“ (materialistické stanovisko)? Nemožno len súhlasiť s autorom knihy, že vyznavači oboch názorov by mali byť k sebe maximálne tolerantní dovtedy, kým sa tento spor „spoločne“ nerozrieši.

Záverom len toľko, že kniha je dobrým oživením trhu, písaná na dobrom vedeckom základe skúseným pedagógom s veľkým rozhľadom v poznaní prírodných vied, a rozhodne by nemala chýbať nielen v knižnici milovníkov vedeckého poznania sveta, ale aj tých, ktorí nechcú sklznúť do falošných osídiel poznania svojej budúcnosti cez prizmu astrológie, psychotroniky alebo iných alternatívnych vied, ktorým z nevedomosti ľudskej „kvitnú falošné ruže“ dnes.

Vojtech Rušin  
Astronomický ústav SAV

**HVĚZDÁŘSKÁ ROČENKA 1994** bude, stejně jako loňská ročenka, vydána Hvězdárnou a planetáriem hl. m. Prahy (*Štefánikova hvězdárna, Petřín 205, 118 46 Praha 1; ☎ (02) 535-351 až 3*). Na pultech knižních prodejců a v pokladnách lidových hvězdáren a planetárií by se měla objevit v podzimních měsících letošního roku. Podle našich informací má stát asi 45 Kč při rozsahu 226 stran formátu A5.



**Jaké je ideální místo pro astronomickou observatoř?**

Jistě na odvrácené straně Měsíce. Země tu neruší svým světlem, atmosféra na Měsíci není, a když Slunce sestoupí pod obzor, máme před sebou dlouhou, téměř patnáctidenní noc. Ale noc především zcela tmavou, a tu astronomové potřebují ze všeho nejvíce.

Jenže Měsíc je jaksi „z ruky“. Zatím. A tak zbývají dalekohledy na oběžné dráze kolem Země. A Země samotná. Ale ty tam jsou idylické doby, kdy se observatoře stavěly uprostřed měst nebo na jejich okrajích. Pouliční osvětlení, smog a průmyslové exhalace vytlačují astronomy do zapadlých končin. Jenomže na konci dvacátého století je těchto míst jaksi málo. Tmavá noční obloha, při níž i předměty osvětlené Venuší vrhají zřetelné stíny, je silně nedostatková!

Astronom potřebuje v noci tmu, velké procento jasných nocí v roce a pokud možno i suché prostředí – to ocení zejména při infračervených pozorováních. Takové jsou tedy požadavky na ideální místo pro astronomickou observatoř. A na zemském povrchu je jich bohužel jen několik. Jsou to vrcholy sopek (věrme, že vyhaslých) na Havajských ostrovech, horské oblasti Kanárských ostrovů, poušť Atacama v Chile a možná oblast jihovýchodní Austrálie a Skalnatých hor v americké Arizoně. A dost. Že v seznamu není žádná evropská lokalita? Bohužel – není; na evropském kontinentě žije jistě hodně astronomů, ale za prací musí dojíždět do hor a pouští k obřím dalekohledům – v Evropě prostě příležitost nemají.

□

(zp)

**Lze se opálit i ve stínu?**

Lidé, kteří si zaplatili pobyt u moře, se tam jedou též opálit. Povalují se po plážích a nechávají se opékat štědrými paprsky jižního slunce. Zhnědnout do čokoládova je naprosto nezbytné, jinak by to vše byly jen vyhozené peníze. Jenže takové opálení je poněkud nebezpečné. Trochu to přeženete, a už trávíte následující noc v bolestech. Krásně opálená kůže se sloupe a vy musíte s opalováním začít nanovo. Takže opatrně, jak už cítíte, že začínáte být připálení, rychle pryč z přímého slunce. Na to jsou na plážích slunečníky. Schovává se do jejich stínu a na hodinku, na dvě opalování přerušíte.

Bohužel, to si jen myslíte. Ve skutečnosti se opalujete dál. Proč? Protože sluneční kotouč není jediným zdrojem opalujícího ultrafialového záření. Srovnatelně intenzivně září v tomto oboru i bezmračná obloha, písek i mořská hladina. Ultrafialové záření k vám přichází ze všech stran. Odkud se bere?

Podívejme se na osudy neviditelného krátkovlnného záření, které právě vstupuje do zemské atmosféry. Je-li jeho vlnová délka kratší než 280 nm, nemá nejmenší šanci proniknout až k povrchu. Spolehlivě je pohlceno vrstvou ozonu, který se soustřeďuje ve vysokých vrstvách vzdušného obalu. Ozon pohlcuje i záření dlouhovlnnější, ale ne již tak nekompromisně. Nás teď budou zajímat nejvíce paprsky o vlnové délce kolem 305 nm, které při opalování hrají nejdůležitější roli. Těch se až na úroveň mořské hladiny dostane nejvíce 9 %, zbytek pohltí ozon a prach. Záření se však při své cestě nesetkává jen s ozonem a prachem, ale i se shluky molekul vzduchu. Ty je nepohlcují, ale rozptylují, dávají jim jiný směr. Záření pak k nám nepřichází jen ve směru od Slunce, ale ze všech směrů. Stává se rozptýleným zářením oblohy. Ukazuje se, že v oboru záření o vlnové délce 305 nm se takto rozptýlí celá polovina záření, které ozon propustí. Obloha na této vlnové délce září více než samotné Slunce. Chrání se tedy jen před ním není přípádné. Rozumnější by bylo odstínit modrou oblohu! To však u moře nikoho ani nenapadne.

Odstínit by však bylo třeba i písek a vodu, protože i tyto materiály dobře odrážejí krátkovlnné záření Slunce i oblohy. Takže jaký závěr? Nechcete-li se opálit, zahrabte se do písku. Důkladně, ať vám ani nos nečouhá!

□

(zm)

**Kdy padá nejvíce meteorů a meteoritů?**

V polovině srpna snad každý, kdo pohlédne vzhůru k noční obloze, spatří po chvilce pozorného sledování nějaký ten meteor. Každých pár minut jeden. Tato podívaná se opakuje rok co rok s vytrvalostí sobě vlastní, a jen počasí nebo svit Měsíce může naši podívanou pokazit. (Trochu odbočuji: několikrát jsem zaslechl od starších, že dřív těch meteorů létalo přece jen více než nyní. Inu, dříve bývala obloha sice čistší než nyní, ale pak také – však to známe – za mládí byla tráva zelenější, voda tekutější, stromy vyšší...)

Nám však teď nepůjde o tahle pravidelná setkání Země s houfem drobných částic meziplanetární látky, která se projevují tím, že v určité části oblohy se „rojí meteory“. Půjde nám o nahodilé (sporadické) meteory, které k žádnému roji nepatří. A přece i u těchto meteorů náhodně se srázivších se Zemí pozorujeme zvláštní jev: ráno jich spatříme podstatně víc než o půlnoci nebo dokonce večer. Je to náhoda?

Jistěže není. Ale vysvětlení nehledejme daleko od Země. Uvažte totiž: tento úkaz se projevuje všude na Zemi. U nás je kupříkladu večer a sporadických meteorů je tedy málo, ale v Japonsku, kde noc právě teď již končí, pozorovatelé jistě s nadšením registrují zvýšenou frekvenci sporadických meteorů. Za čtvrt dne to též zaznamenávají naši pozorovatelé, zatímco na americkém kontinentě, kde se právě setmělo, je sporadických meteorů vidět jen málo.

Ano – úkaz, jenž se nazývá denní variace meteorů, nějak souvisí s rotací Země. Jak? Vysvětlení je prosté: všude kolem naší planety jsou drobná tělíška, která se mohou se Zemí srazit. Představme si, že se tato tělíška vůči Slunci a vzdáleným hvězdám nepohybují. Země si tedy doslova „prořáží cestu“ mezi nimi. Pak je jasné, že meteory budeme pozorovat jen na „čelní“ straně Země, tedy v místech, kde je ráno. Večer bychom žádný meteor uvidět neměli.

Skutečnost je jiná – meteory jsou vidět i večer. Asi proto, že předpoklad „nehýbnosti“ meteorických částic je chybný (ostatně to byl jen myšlenkový pokus). Ještě jeden takový pokus: kdyby rychlost částic mnohonásobně převyšovala rychlost, s jakou se Země pohybuje kolem Slunce (ta činí asi 30 km.s<sup>-1</sup>), pak by zase k žádné denní variaci meteoritů nedocházelo – večer by jich bylo vidět stejné množství jako kdykoliv jindy.

Pravda je někde uprostřed těchto dvou mezních případů. Na ranní straně zeměkoule se setkáváme jednak s těmi meteorickými částicemi, které letí pomaleji než my (Země je dohoni), jednak s těmi, jež se pohybují v protisměru. Na opačné straně Země, tedy večerní, se střetneme pouze s těmi tělísky, která nás dohánějí, protože od těch protisměrných jsme zde dokonale chráněni právě naší Zemí.

A co meteority? To jsou zbytky meziplanetární látky, které přežijí let atmosférou a dopadají na zem. Zde velmi záleží na relativní rychlosti při srážce. Jen při malých vzájemných rychlostech je jistá naděje, že část původního tělesa přečká průlet ovzduším a nevypaří se. Takže odpověď na otázku se už rýsuje: meteority padají nejčastěji večer. A to je zrovna dost nevhodná doba pro jejich hledání.

□

(zp)

**Proč jsou hvězdy i planety kulaté?**

To je přece jednoduché: hvězdy i planety jsou kulaté v důsledku gravitace. Každá částička látky přitahuje jinou, takže je-li jich hodně nedaleko od sebe, vytvoří středově symetrický objekt, tedy „kulatý“, který představuje hvězdu, planetu či některou jejich družici.

Ale tady pozor! Známe už řadu těles ve sluneční soustavě, která spíše než kouli připomínají brambor či hroudu nebo rozeklaný kus skály. Do kulového tvaru zkrátka mají daleko. Jsou to ovšem vesměs tělesa „drobnější“ a takřkajíc pevná (nikoliv třeba plynná); u nich musíme brát v úvahu, že chemická vazba mezi atomy např. v krystalu je dosti velká. Jsou to vlastně elektromagnetické síly, které na malých vzdálenostech jsou natolik intenzivní, že je nesnadné vnějším tlakem změnit tvar pevného tělesa. Teprve u dostatečně velkých těles (o rozměru řekněme pár set kilometrů – záleží ovšem i na struktuře látky tělesa) je gravitační síla schopna překonat vazby, které udržovaly těleso v jiném než kulovém tvaru. Vlivem gravitace se těleso ztvárňuje do podoby koule.

□

(zp)

## Odchylky časových signálů leden 1993

den	UT1-signal [s]	UT2-signal [s]
2. I. 1993	+0,0598	+0,0551
7. I. 1993	+0,0470	+0,0430
12. I. 1993	+0,0335	+0,0302
17. I. 1993	+0,0199	+0,0172
22. I. 1993	+0,0094	+0,0073
27. I. 1993	-0,0032	-0,0047

Předpověď (neurčitost  $\pm 0,013$  s):

1. V. 1993 -0,265 -0,239

□ Vladimír Ptáček

## INZERCE

■ **Koupím** čočkový objektiv  $\varnothing 100 - 200$  mm, popř. s tubusem, střední montáž s el. pohonem, okuláry 4 - 40 mm, SOMET BINAR, ATLAS BOREALIS a KOZMOS 1970. Platím hotově i v DM. Adresa: BOX 1, 468 33 Jenišovice. [05-93]

■ **Koupím** skleněný kotouč bez vnitřního pnutí o průměru 200 - 250 mm o síle 3 - 4 cm. Jiří Krtečka, Ke strážnici 207, 549 54 Police nad Metují. [06-93]

■ **Predám** kvalitně pokovené zrkadlá spolu s pomocnými zrkadlami.  $\varnothing 150/600$  (1300 Kč),  $\varnothing 170/1200$  (1350 Kč),  $\varnothing 200/1500$  (2100 Kč),  $\varnothing 200/1200$  (2200 Kč),  $\varnothing 250/1500$  (3500 Kč),  $\varnothing 300/1500$  (5000 Kč). Augustín Jávorka, Žabia 18, 930 05 Gabčíkovo, Slovensko. [07-93]

■ **Koupím** 1 objektiv k ďalekohľadu Somet Binar 25 x 100. Vladimír Popelka, sídl. U vodojemu 1259, 697 01 Kyjov. [08-93]

■ V Mostě byl založen dětský Klub astronomie a záhad. Cílem klubu je zvyšovat zájem mládeže o astronomii, archeoastronautiku a záhady. Členem klubu se může stát každý od 9 do 17 let. Člověk vyššího věku se může stát pasivním členem. Náplní klubu jsou pravidelná setkání, přednášky, praktická pozorování apod. Členové mohou zdarma využívat služeb klubu. Bližší informace: Lubomír Gombos, Kubelíkova 507, 434 01 Most. [09-93]

■ **Koupím** jednotlivě, vázané i nevázané, ročníky Kosmických rozhledů. Nabídky pošlete na adresu redakce - Zn.: »Doplňné knihovny«. [10-93]

■ **Prodám** astrooptiku Carl Zeiss, objektiv C - 80/500 za 2000,- Kč; C - 110/750 za 7500,- Kč; 4násob. okulárový revolver za 1500,- Kč; zaměřovač 7,5x za 1500,- Kč; hran. za 1000,- Kč; H 016 za 700,- Kč; H 25 za 200,- Kč; H 16 za 100,- Kč; montáž za 4000,- Kč; čočky 26 x 18 a 50,- Kč. Milan Vašák, Švermova 21, 625 00 Brno - Bohunice. [11-93]

■ **Prodám** velmi kvalitně chlazené simaxové kotoúče těchto rozměrů: 63 x 17; 200 x 30; 250 x 40; 305 x 35. Přechladím také skla do  $\varnothing 500$  mm a do tloušťky 50 mm pro obyčejná skla, do 70 mm pro simaxová skla. Milan Vavřík, Partyzánská 2496, 390 01 Tábor. [12-93]

■ **Koupím** originální okulár od ďelostřeleckého binaru 10 x 80 a širokohľový okulár Zeiss f 31 mm (WW 31). Milan Antoš, Táboritáská 8, 466 01 Jablonce nad Nisou. [13-93]

■ **Prodám** binokulární naský ďalekohľed 10 x 50 ve velmi dobrém stavu, cena 900,- Kč. Dále prodám binokulární japonský ďalekohľed 7 x 50 ve velmi dobrém stavu, cena 1400,- Kč. Ing. Jiří Jakubec, Bezručova 3, 678 01 Blansko. [14-93]

■ **Koupím** Říše hvězd 3/60, 6-7/61 a 11-12 nebo celý rok 1961, celý rok 1962, číslo 2/63 a celý rok 1965. Dále různé astronomické časopisy a knihy. Sdělte cenu. Karel Růžička, 267 53 Žebrák 346. [15-93]

■ **Koupím** ďalekohľed Somet Binar 25 x 100 nebo podobný, tel.: (0636) 5517 večer. [16-93]

■ **Prodám** ďalekohľed Newton, 130/1060, na stabilní paraktické montáži, s pohonem a jemnými pohyby v obou osách. MUDr. I. Stojanov, Suzova 2, 621 00 Brno. [17-93]

■ **Prodám** monox sovětské výroby 12 x 40/20 x 60 s výměnnými objektivy, fotoaparát Flexaret V (dvouoký zrcadlovka, 3,5/80, 6 x 6) a Beirette vsn (28/45, 24 x 36; drobná mech. vada). Optika v dobrém stavu, celkem 2500,- Kč. Dále nabízím tyto knihy a publikace: Z. Kopal - Vesmírní sousedé naší planety; J. Dvořák - Slunce náš život; A. Moslowicz - My z kosmu; B. A. Voroncov - Astronomie; I. Zajonc - Atlas súhvězdí. Dám vám je zdarma, koupíte-li výše uvedenou optiku. Dále koupím objektiv Sonnar 2,8/180 s tělem 6 x 6, příp. i další objektiv f = 90 mm (počítám s cenou cca 3500,- Kč). Vyměním knihu Sto astronomických omýlů uvedených na pravou míru za Bečvářův Atlas Coeli. Miroslav Brož, Benešova 1557, 500 12 Hradec Králové. [18-93]

■ **Prodám** refraktor s optikou Zeiss 80/1200 mm a paraktickou montáží, reflektor 130/1000 mm s terestrickými okuláry, ale bez staviva a kompletní optiku reflektoru 200/1500 mm, vše se zárukou tzv. ideální optiky. K. Kubát, Za nádražím 205, 381 02 Č. Krumlov. [19-93]

## Za Jánom Štohlom

Ďňa 21. marca 1993 náhle zomrel prvý podpredseda Slovenskej akadémie vied, pracovník Oddelenia medziplanetárnej hmoty (MPH) Astronomického ústavu SAV - RNDr. Ján Štohl, DrSc. Bol to taký rýchly odchod, pri jeho dobrom zdraví a očarujúcom životnom optimizme, že sme tomu vôbec nechceli veriť. Realita je však neúprosná, prírodné zákony platia pre každého. Nezomierajú len hviezdy, ale aj ľudia.

Dr. Štohl sa narodil 26. júla 1932 v Pezinku. Študoval matematiku a fyziku na Komenského univerzite v Bratislave a špecializáciu astronómia na Karlovej univerzite v Prahe (1956). Už ako študent vstúpil do Československej astronomickej spoločnosti pri ČSAV, ktorá, ako sám nedávno priznal, mu pomohla nájsť definitívne miesto v astronómii. Do služieb AsÚ SAV vstúpil hneď po ukončení štúdia a pracoval v ňom až do svojej smrti, z toho od 1. VII. 1988 do 28. II. 1993 vo funkcii riaditeľa Ústavu. Po zvolení Radou vedcov do Predsedníctva SAV začal od 1. VII. 1992 vykonávať funkciu prvého podpresedu SAV. V roku 1990 bol zvolený za predsedu grantovej komisie SAV pre vedy o Zemi a vesmíre a od r. 1991 bol členom Predsedníctva a Výkonného výboru grantovej agentúry pre vedu. Sedemnášť rokov vykonával funkciu tajomníka Vedeckého kolégia SAV pre vedy o Zemi a vesmíre (1971-1988), deväť rokov funkciu tajomníka SAV pre Interkozmos (1971-1980) a podľa jeho vlastného vyjadrenia to boli na čas najnáročnejšie funkcie. Predsedom Slovenskej astronomickej spoločnosti pri SAV bol v rokoch 1980-1986 (bol zakladateľom tejto Spoločnosti v r. 1959). V r. 1970 bol zvolený za člena Medzinárodnej astronomickej únie (IAU) a v nej za člena Komisie pre meteory a medziplanetárny prach. V r. 1991 na Valnom zasadnutí IAU v Buenos Aires bol zvolený za prezidenta uvedenej komisie na funkčné obdobie 1991-1994.

Vedecká aktivita dr. Štohla bola zameraná na štúdium malých telies slnečnej sústavy (štruktúra, dynamika meteoroidov a ich genetický súvis s kométami a asteroidami). Celkovo publikoval viac ako 100 pôvodných vedeckých a odborných prác. Vo svojich prácach okrem iného dokázal, že rozloženie geocentrických radiantov meteorov má silnú ročnú variáciu a že existuje rozsiahly difúzný prúd meteoroidov, ktorý tvorí neočakávané bohatú a zložitú súčasť komplexu meteorických telies, súvisiacich s krátkoperiodickou kométou P/Encke. Taktiež dokázal, že prevážna väčšina meteorov s registrovanými hyperbolickými dráhami má v skutočnosti dráhy eliptické, t. z. že tieto meteory sú riadnymi členmi slnečnej sústavy. Odvodil novú metódu na určenie náhlych zmien veľkosti a smeru vetrov vo vysokých vrstvách zemskej atmosféry na základe radarových pozorovaní jasných meteorov, s ich vplyvom až na ozónovú vrstvu.

Popri bohatej vedeckej a vedeckoorganizačnej činnosti v rámci AsÚ SAV a SAV venoval dr. Štohl veľa času popularizácii astronómie. Bojoval za čistotu astronómie a proti zneužívaniu vedeckých výsledkov prírodných vied. Jeho brilantný prednes, osobný šarm a jasná formulácia myšlienok boli lákadlom jeho prednášok. Prednášané témy boli väčšinou horúce: odhaliť a vysvetliť všeobecné zákonitosti štruktúry a evolúcie nášho vesmíru.

Od r. 1971 až do svojej smrti prenášal kozmológiu na MFF UK v Bratislave a Prírodovedeckej fakulte UPJŠ v Košiciach. Bol predsedom komisie pre obhajoby doktorských dizertačných prác a členom komisie pre obhajoby kandidátskych dizertačných prác z astronómie a astrofyziky. Úzko spolupracoval s časopismi *Říše hvězd*, *Vesmír*, *Kozmos* (od r. 1988 ako predseda redakčnej rady) apod. Z knižnej produkcie by som spomenul len jeho spoluautorstvo pri zostavovaní *Encyklopédie astronómie* (Obzor, 1987), zborníka k výročiu Ch. Dopplera či *Zborníka referátov z medzinárodnej konferencie v Smoleniciach* (1992).

Za svoju pracovnú činnosť bol viackrát vyznamenaný, napr. Cena SAV za vedecko-výskumnú činnosť (1980), Cena SAV za popularizáciu (1970 a 1982). Strieborná plaketa Dionýza Štúra za zásluhy v prírodných vedách (1982), Čestná plaketa SAS pri SAV (1984), Medaile Rady Interkozmos (1975) apod.

Hodnotiť život a dielo človeka, priateľa je vždy ťažké. Najmä, ak je priateľ malý, spomienky hlboké a celoživotná činnosť veľmi, preveľmi bohatá. Dr. Štohl bol mimoriadne priateľský, veselý, komunikatívny a spoločenský človek, so zmyslom pre poriadok a spravodlivosť. Vždy veril v dobro človeka. Nikdy nevedel povedať nikomu nie, alebo nevýst niekomu v ústrety.

Nemôžem v tejto súvislosti neuviesť slová, ktoré na adresu dr. Štohla odzneli v r. 1991 v mexickom meste La Paz, kde sme boli pozorovať úplné zatmenie Slnka. Po jeho príchode za nami do La Pazu a po jeho predstavení organizačnému výboru a viacerým účastníkom zatmenia mi bolo neskôr tlmočené: „Máte dobrého riaditeľa. Je to vzácny človek.“

Češ' jeho pamiatke!

