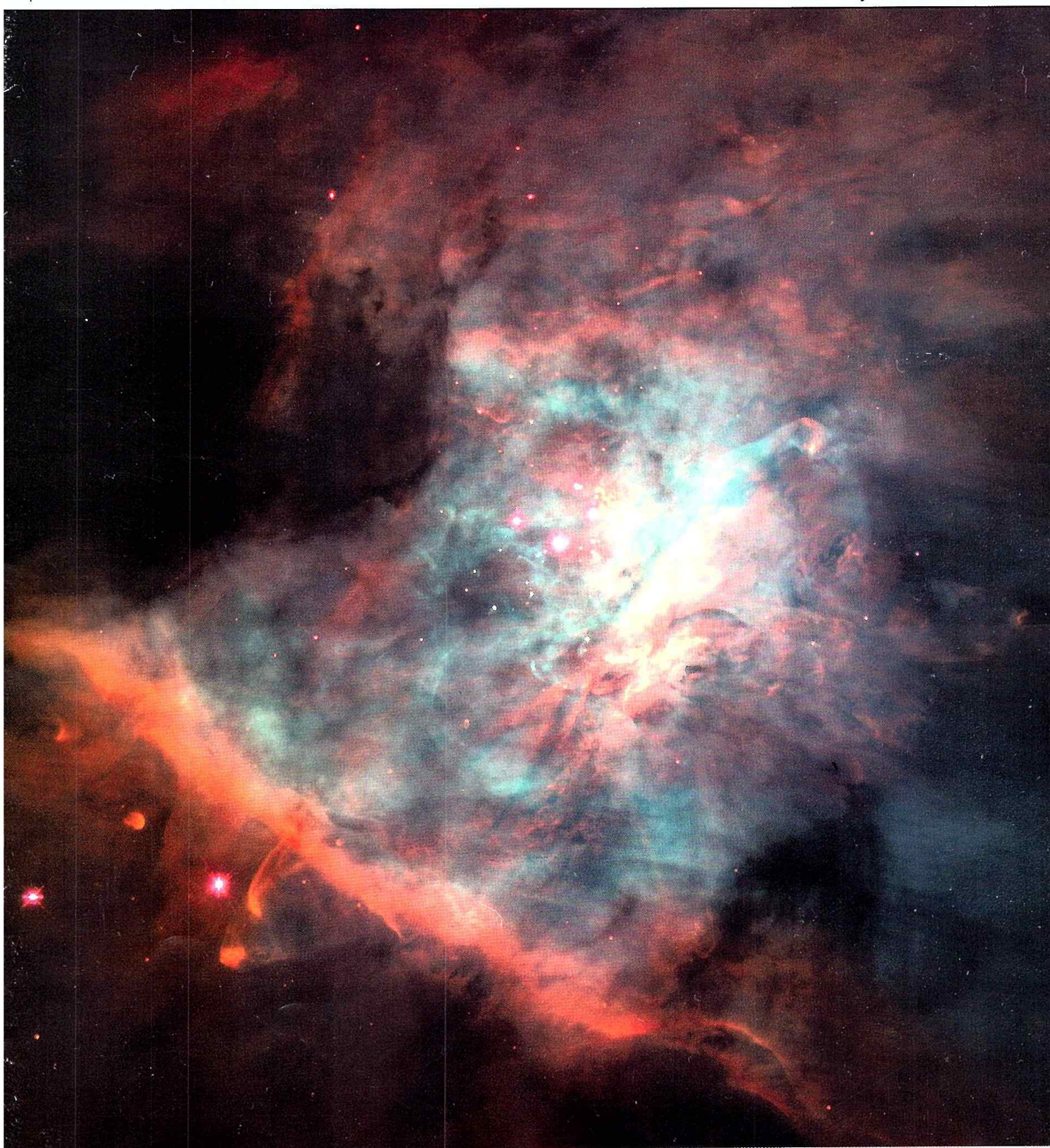


Ríše hvězd

ASTRONOMICKÝ ČASOPIS

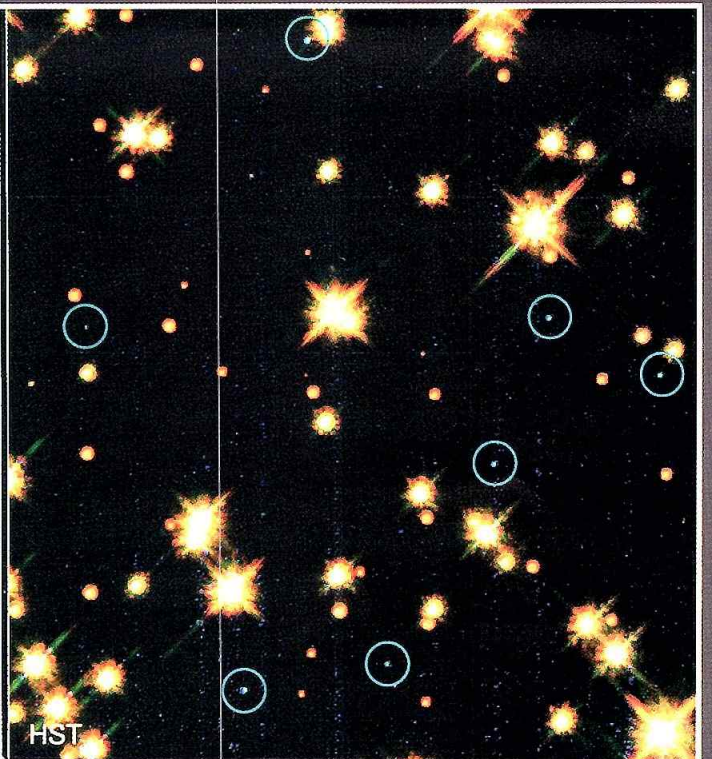
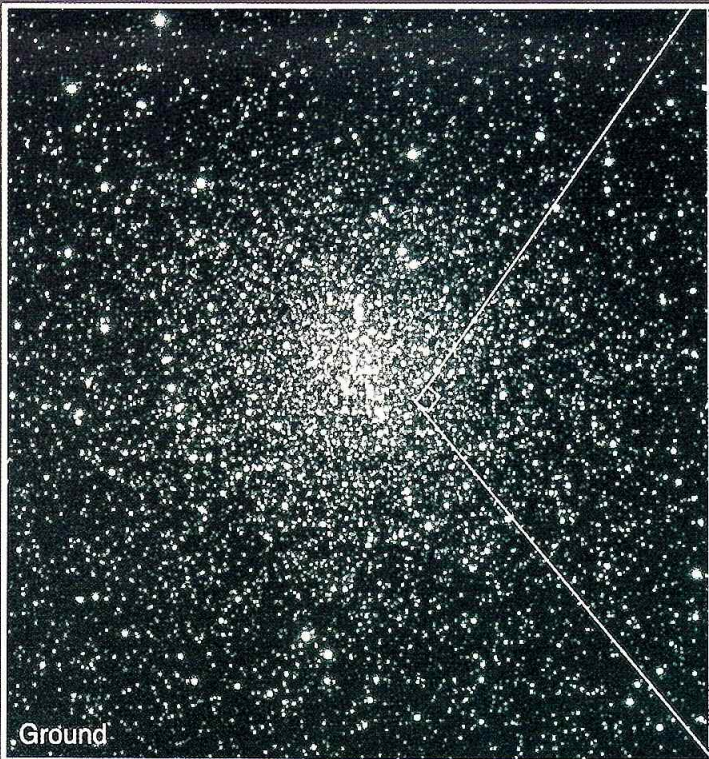
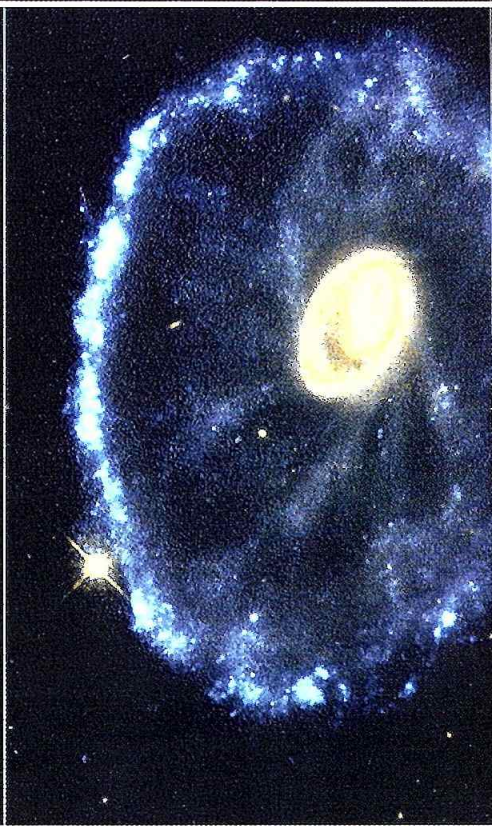
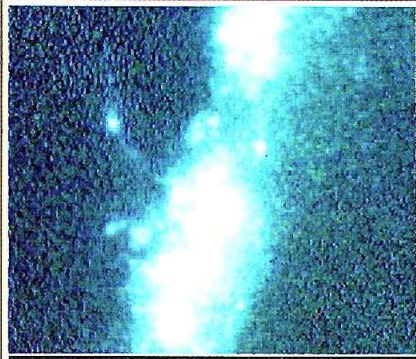
První číslo vyšlo v březnu 1920



1-2/1996

POHLEDY DO VESMÍRU
Galileo zkoumá Jupitera
Astronomický adresář České republiky

77. ročník
1-2/1996
strany 1-28
cena 30 Kč/35 Sk



Ground

HST

PRVNÍ STRANA OBÁLKY

Mozaika Velké mlhoviny

v Orionu - Hubblův kosmický dalekohled (HST) pořídil pozoruhodný panoramatický obrázek středu Velké mlhoviny v Orionu (M 42), který je jedním z největších, jaké kdy byly sestaveny z dílčích záběrů. Snímek je složen z 15 samostatných polí a celková velikost zobrazené plochy odpovídá asi 5 % plochy měsíčního úplňku. To, co na první pohled vypadá jako nádherná tapiserie, je ve skutečnosti „továrna na hvězdy“. Astronomům slouží jako laboratoř pro studium procesů, které před 4,6 miliardami lety daly vznik Slunci a celé sluneční soustavě.



(foto - NASA/STScI)

DRUHÁ STRANA OBÁLKY

Prsten, z něhož se rodí

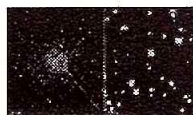
hvězdy - Hubblův kosmický dalekohled zachytil zajímavou trojici galaxií. Každá vyhlíží úplně jinak a jedna je docela zvláštní - podle svého vzhledu dostala případné jméno „Kolo od vozu“ (Cartwheel Galaxy). Celé pozoruhodné seskupení se promítá do souhvězdí Sochaře a zřejmě aspoň od dvou členů skupiny nás dělí vzdálenost 500 milionů světelných roků. Tento prstencový útvar vznikl srážkou dvou galaxií. (foto - NASA/STScI)



DOLE

Kulová hvězdokupa M 4

- M 4 je kulová hvězdokupa v souhvězdí Štíra, poblíž hvězdy Antares. Dělí ji od nás vzdálenost jen 7 tisíc světelných let - je tedy nejbližší kulovou hvězdokupou. Levý snímek byl pořízen pozemským dalekohledem, pravý snímek je z Hubblova dalekohledu. Vyznačené hvězdy jsou bílé trpaslíci. Podle odborníků by jich ve hvězdokupě M 4 mělo být přes čtyřicet tisíc. (foto - NASA/STScI)



TŘETÍ STRANA OBÁLKY

NAHOŘE - Temné mlhoviny na pozadí Mléčné dráhy v souhvězdí Orla

- Originální záběr na fotografické desce 13x18 cm (objektiv Zeiss Triplet 1:4,8, D = 500 mm) byl převeden scannerem do počítače a výřez okolí temných mlhovin zpracován do nepravých barev. Fotografii pořídil astronom amatér Milan Kment z České Třebové.



DOLE - Úplné zatmění Slunce dne 24. října 1995 - Expedice SAROS 95

* Snímek vlevo - Diamantový prsten - okamžik těsně před 2. kontaktem (3h 47min UT, Wat Kao Diu Tai) zachytil Jakub Šolc (Zeiss $f = 500$ mm, $D = 80$ mm). * snímek vpravo - Protuberance téhož zatmění od Ladislava Šmelcera (Wat Ban-Nong-Nam-Kew).



OBSAH:

- 3 Galileo zkomá Jupitera - *Jakub Macháček*
- 6 Disk hvězdy Betelgeuse - *Josip Kleczek*
- 11 Věda a mystika - *Vladimír Vanýsek*
- 19 Žeň objevů 1994 (VI.) - 5. Neutronové hvězdy a pulsary(19); 6. Galaxie (23) - *Jiří Grygar*

2,5 Novinky z astronomie

- Kometa C/1996 B2 (Hyakutake) (2, 5)
- Konec výzkumů sondy Pioneer 11 (5)

8 Zprávy z oběžných drah

13 Noční obloha - březen, duben 1996

17 Objekty vzdáleného vesmíru

10 Zeptali jsme se

28 Společnost přátel Říše hvězd

9 Hvězdárny a planetária

2 Redakci došlo

6 Kdy, kde, co

8 Astronomická kronika

28 Co je to, když se řekne...

28 Inzerce

Přílohy

*Obsah 76. ročníku Říše hvězd

*Astronomický adresář

České republiky 1995-1996

Das REICH DER STERNE - aus dem Inhalt: Galileo - Jupiter - *J. Macháček* (3); Die Scheibe des Betelgeuse - *J. Kleczek* (6); Wissenschaft und Mystik - *V. Vanýsek* (11); Ernte von Entdeckungen im Jahre 1995 (VI.) - *J. Grygar* - 5. Neutronensterne und Pulsare (19), 6. Galaxien (23); Astronomische Adressen 1995-1996

Le ROYAUME DES ÉTOILES - en ce numéro: Galileo - Jupiter - *J. Macháček* (3); Le disque de L'étoile Betelgeuze - *J. Kleczek* (6); Science et la mystique - *V. Vanýsek* (11); Découvertes importantes en 1995 (VI.) - *J. Grygar* - 5. Neutron étoiles, pulsars (19), 6. Galaxies (23); Les adresses astronomiques pour 1995-1996

El REINO DE LAS ESTRELLAS - en el contenido: Galileo - Jupiter - *J. Macháček* (3); El disco de la estrella Betelgeuse - *J. Kleczek* (6); Ciencia y mística - *V. Vanýsek* (11); Cosecha de descubrimientos en el año 1995 (VI.) - *J. Grygar* - 5. Neutron estrellas, pulsars (19), 6. Galaxias (23); Las direcciones astronómicas 1995-1996

THE REALM OF STARS - CONTENTS:

- 3 Galileo Studies Jupiter - *Jakub Macháček*
- 6 Disc Betelgeuse - *Josip Kleczek*
- 11 Science and Mystics - *Vladimír Vanýsek*
- 19 Highlights in Astronomy 1994 (VI.) - 5. Neutron Stars and Pulsars (19); 6. Galaxy (23) - *Jiří Grygar*

2,5 Astronomy News

- Comet C/1996 B2 (Hyakutake) (2,5)
- The End of Research with the Probe Pioneer 11 (5)

8 News from Space Orbits

13 Night Sky - March, April 1996

17 Deep-Sky Objects

10 We asked

28 Realm of Stars - Society

9 Public Observatories and Planetaria

2 Submitted to Editors

6 When, Where, What

8 Astronomical Chronicle

28 What Does It Mean, When We Say...

28 Advertisement

Enclosure

*The Realm of Stars - Index to Volume 76/1995

*Directory of the Astronomical Organizations of Czech Republic 1995-1996

CITÁT MĚSÍCE

Sole et sale nihil utilius

Nad sůl a Slunce není nic

užitečnějšího

latinské přísloví (Walther 29 950a)

Vážení (a jistě značně netrpěliví) čtenáři!

Tímto číslem vstupuje Říše hvězd konečně do svého 77. ročníku. Úctyhodný věk. Ale za jakou cenu?

Vás, čtenáře, prosím, abyste se obrnili značnou trpělivostí - doba pravidelného vycházení Říše hvězd je opět v nedohlednu. Vždy, kdy se dožene zpoždění, brzy ho opět (nikoli vlastní vinou) nabíráme...

Pro mne, osobu, která řídí všechny životní nitky našeho časopisu, znamená tato činnost často zoufalé pracovní vypětí a kolotoč bez oddechu. Běhám maratón a myslím, že jsem dost odolný a houževnatý. Přesto řadu věcí, situací a problémů nejsem s to z objektivních důvodů včas a úspěšně vyřešit. Jednou z takových situací byla skutečnost, že zatím stále jediná (!) finanční dotace od ministerstva kultury ČR byla poskytnuta až ze státního rozpočtu na rok 1996, ne tedy podle našich původních předpokladů z rezerv a přebytků státního rozpočtu z roku předcházejícího. Vezmete-li v úvahu, že muselo dojít i ke změně vydavatele, je to nemálo problémů ne na jednoho člověka, ale hned na celý tucet. A lidi nejsou. Protože nejsou peníze na lidi. A tak dokola.

Vždy jsem si myslel, že když je české společenství astronomů profesionálů i amatérů tak malé, zcela určitě musí držet pospolu. Nyní se mi zdá, že skutečnost je právě opačná. Jen se podívejte do nového vydání adresáře: těch astronomických ostrůvků - věděli jste o nich? Vědí oni o sobě a o vás? Chtějí vůbec spolu navzájem hovořit a spolupracovat? Z vlastní zkušenosti vím o častých případech, že tomu tak není. Závist a sobeckost nezřídka trhá po léta budované sousedské vztahy. Potřebuje-li hvězdárna v životním ohrožení pomoc od sdružení, které má péči o hvězdárny ve štítě, nedovolá se. Astronomická společnost, stará neméně než tento časopis, ztrácí jednu ze svých neaktivnějších odborných sekcí (z níž vzešel i současný předseda této společnosti). Chtějí vůbec akademičtí a vědecktí pracovníci podpořit astronomické podhouby tohoto statečku?...

Promiň, milý čtenáři! Poněkud jsem se rozhorlil. Již dříve jsem se Ti svěřil, že ne o všem se může psát. Ne že by to nesnesl papír, ale přibýlo by dalších žabomyších válek. Možná také, že ne všechny věci jsou tak černé, jak se mi dnes zdají. Pro mne a mou opravdovou redakční radu (i odtud posílám poděkování Heleně a Pavlovi) je jen jeden cíl - čestně obstát v udržení našeho astronomického časopisu, jehož trvání již přesáhlo délku průměrného lidského života. A ty, čtenáři, vytrvej - musí to stát za to! Pro nás a zejména pro Tebe. My se o to určitě budeme snažit.

Tomáš Stařecký, šéfredaktor

NOVINKY Z ASTRONOMIE

Kometa C/1996 B2 (Hyakutake)

První snímky komety C/1996 B2 (Hyakutake) nám do redakce poslali pracovníci z hvězdárny na Kletí u Českých Budějovic. Na dvou snímcích pořízených v rozpětí necelých 25 hodin je velmi zřetelně vidět vývoj komy a kometárního ohonu. V příštích číslech přinese Říše hvězd další snímky, doufáme, že i od našich astronomů amatérů.

□



▲ Kometa C/1996 B2 (Hyakutake) na snímku ze dne 20. III. 1996 - expozice od 02h29min00s do 02h59min00s SEČ, 0,6-m Maksutovova komora Hvězdárny Klet, materiál ORWO ZU. (Foto - Zdeněk Moravec)



▲ Kometa C/1996 B2 (Hyakutake) na snímku ze dne 21. III. 1996 - expozice od 03h04min00s do 03h34min30s SEČ, 0,6-m Maksutovova komora Hvězdárny Klet, materiál ORWO ZU. (Foto - Miloš Tichý)

* Na čísle dále spolupracovali - Překlady: *Liubaše Kalašová, Josp Kleczek*; grafické značky: *Pavel Příhoda*; objekty vzdáleného vesmíru: *Lenka Šarounová*. Noční oblohu zpracovali - texty: *Pavel Příhoda*; tabulky: *Vladimír Novotný*; ilustrace: *Lenka Šarounová* (mapa oblohy; mapka ekliptiky), *Jan Vonáček* (graf měsíce Jupitera a Saturna). Rubrika Co je to, když se řekne: *Marek Wölf*.

* V čísle inzerovali - *C. soft, Ing. Jan Soldán, Dr. Friče 232, 251 65 Ondřejov (III. strana obálky).*

* Služba čtenářům - informace o předplatném a objednávkách časopisu pro čtenáře z České republiky a ze zahraničí (kromě Slovenska): *A.L.L. Production, spol. s r.o., P.O. BOX 732, 111 21 Praha 1; ☎ 02/769.350, FAX 02/766.040*; informace o předplatném, objednávkách časopisu pro čtenáře ze Slovenské republiky: *L.K. Permanent, spol. s r.o., P.O. BOX 4, 834 14 Bratislava 34; ☎ 07/289.053, FAX 07/289.053*. Vzkazy pro redakci: ☎/tel. záznamník 02/2421.4567-70/349, nebo elektronickou poštou: e-mail *risehve@mbox.vol.cz*.

* Vysvětlivky k tabulkám (všechny údaje jsou vztaheny k Oh TT příslušného dne): α δ - rektascenze a deklinace pro ekvinoxium J2000.0 (pokud není uvedeno jinak); β - fázový úhel; Δ - vzdálenost od Země; A - azimut západu Slunce (měřeny od jihu); d - průměr kotoučku planety; f - fáze planety; r - vzdálenost od Slunce; m - jasnost; m_i - zdánlivá celková jasnost.

* Poznámka k mapkám: *kurziva* - označení hvězdy podle Flamsteeda; *podtržená kurziva* - jasnost hvězdy v desetínách (například 52 znamená jasnost 5.2 mag); obvyčejné písmo - označení objektu podle New General Catalogue (NGC), podle Messiera (M), Index Catalogue (IC) a podobně.

POPULÁRNĚ VĚDECKÝ ASTRONOMICKÝ ČASOPIS

První číslo Říše hvězd vyšlo v březnu 1920

Vydává Společnost přátel Říše hvězd (SPŘH, Vydavatelství a nakladatelství Václav Svoboda NN (III), Vodičkova 34, 110 00 Praha 1) v Agentuře Říše hvězd (Na Kocíně 8/1740, 160 00 Praha 6).

Šéfredaktor: Tomáš Stařecký

Adresa redakce:

Redakce Říše hvězd,
Vodičkova 34, 110 00 Praha 1 - Nové Město.
Tel./tel. záznam: 02/2421.4567/349
Tel./fax-modem: 02/2422.6152
FAX: 02/2422.5363
INTERNET: risehve@mbox.vol.cz

Redakční rada: Helena Holovská a Pavel Příhoda

Redakční spolupracovníci: Václav Appl (MK ČR), Jiří Bouška, Martin Šolc, Vladimír Vanýsek (Astronomický ústav Univerzity Karlovy, Praha), Marcel Grün, Helena Holovská, Vladimír Novotný, Pavel Příhoda (Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy), Jiří Grygar (Fyzikální ústav AV ČR, Praha), Karel Halíř (Hvězdárna Rokycany), Josp Kleczek (Astronomický ústav Akademie věd ČR, Ondřejov), Mirek J. Plavec (University of California, USA), Vladimír Ptáček (ČAS, Praha), Lenka Šarounová (UK, Praha), * Redakce dále spolupracuje s Astronomickým ústavem Karlovy univerzity, Hvězdárnou a planetáriem hl.m. Prahy a s Hvězdárnou Klet *

* Tisk zajišťuje a sazbu provádí Agentura Říše hvězd (tiskne: Tiskárna 3T, spol. s r.o., U papírny 3, 170 00 Praha 7). * Barevná litografie: Sigit, spol. s r.o., Pod Stárkou 5/688, 140 00 Praha 4. * Vychází 12 čísel do roka. * Cena jednotlivého čísla pro rok 1996: 30 Kč (35 Sk); předplatné pro rok 1996: 360 Kč (420 Sk). * Cena jednotlivého čísla pro členy Společnosti přátel Říše hvězd (při předplatném na 12 čísel): 25 Kč (30 Sk) - roční předplatné 300 Kč (360 Sk) (výhradním distributorem je A.L.L. production - adresa viz níže). * Velkoobchodatelé a prodejci si mohou časopis objednat za výhodných podmínek u Agentury Říše hvězd - adresa viz výše. * Rozšiřuje A.L.L. production a PNS. * Informace o předplatném podá a písemně objednávkou přijímá A.L.L. production, spol. s r.o., P.O. BOX 732, 111 21 Praha 1; ☎ 02/769.837; FAX 02/766.040. * Objednávky pro zahraničí (mimo Slovenska) A.L.L. production - adresa viz výše. * Objednávky pro předplatitele ze Slovenské republiky: L.K. Permanent, spol. s r.o., P.O. BOX 4, 834 14 Bratislava 34; ☎ 07/289.053, FAX 07/5281199. * 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. * Názory obsažené v příspěvcích a v dopisech čtenářů se nemusí ztotožňovat se stanoviskem redakce k dané problematice. Redakce rovněž na sebe nebere odpovědnost za kvalitu výrobků inzerovaných v časopise. * Autorem nevyžádané rukopisy, diskety, fotografie, diapositivy a kresby se nevracejí. *

* Inzerce přijímá redakce, Společnost přátel Říše hvězd a Agentura Říše hvězd - (adresy viz výše). * Copyright na text a snímky, kresby a grafy - žádná část časopisu nesmí být reprodukována, uchováována v rešeršním systému nebo přenášena jakýmkoli způsobem včetně elektronického, mechanického, fotografického či jiného záznamu bez předchozí dohody a písemného svolení redakce. *

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

Uzávěrka čísla: březen 1996

Index: ISSN 0035-5550

(Podávání novinových zásilek povoleno Ředitelstvím poštovní přepravy Praha č.j. 1700/94 ze dne 27. VII. 1994.)

Časopis Říše hvězd je vydáván za finanční podpory Ministerstva kultury České republiky

© Společnost přátel Říše hvězd, Praha 1996

Galileo zkoumá Jupitera

Jakub Macháček, Ondřejov

V poslední době se velké pozornosti vědců i široké veřejnosti těšila planeta Jupiter. Její fotografie pořízené zblízka sondami Pioneer a Voyager jsou dobře známy.

Novou vlnu zájmu o Jupitera vyvolala kometa Shoemaker-Levy 9, která v červenci 1994 do obří planety vrazila. Přesněji řečeno vrazila do Jupitera jen zlomky komety, neboť ji Jupiter už dlouho před dopadem roztrhal svou obří gravitační silou na řadu kousků. Ze Země byl samotný dopad zlomků nepozorovatelný, neboť se odehrál na odvrácené straně Jupitera. Přímou však byly dopady jednotlivých kusů komety pozorovány kosmickou sondou Galileo. Pozorovat dopady bylo sondě uloženo dodatečně, když už byla na dlouhé cestě k Jupiterovi. Předtím se Galileo na své pouti ještě setkal s planetkami Ida a Gaspra a pořídil jejich podrobné snímky (viz *Říše hvězd* 74 (2/1993, I. strana obálky) a *Říše hvězd* 76 (7-8/1995, s. 150)). Takové setkání s planetkami měl Galileo od počátku ve svém „letovém plánu“ a bylo užitečné pro poznání planetek.

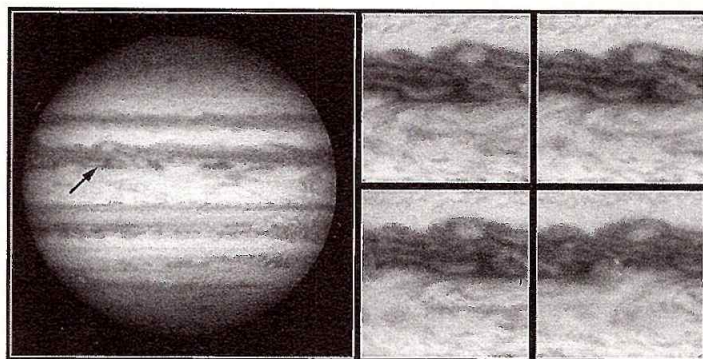
Galileův let k Jupiterovi

Sonda Galileo byla vynesena na svou dráhu před šesti roky (přesně 18. října 1989). Byl to robustní kolos o hmotnosti 2,5 tun. Na dráhu ho dopravil raketoplán Atlantis. Od roku 1976, kdy profesor Van Allen poprvé doporučil NASA vyslat k Jupiterovi sondu Galileo, pracovaly na jejím projektu a realizaci tisíce vědců a techniků v Jet Propulsion Laboratory a v Ames Research Center v Kalifornii. Zhotovení a vyslání tak masivního robota k Jupiterovi bylo velice nákladné, stál asi 1,5 miliardy dolarů.

Za šest roků své meziplanetární pouti k Jupiterovi urazil Galileo téměř 4 miliardy kilometrů. Jeho průměrná rychlost byla 70 tisíc kilometrů za hodinu. Zemi by při této rychlosti obletěl za 36 minut.

Galileo s sebou nesl **atmosférickou sondu**, která měla za úkol proměřit nejsvrchnější vrstvy ovzduší obří planety. Dvoustupňová komunikace mezi planetární sondou a Galileem probíhala kabelem. K oddělení sondy od Galilea došlo 13. července 1995 v 5h 29min GMT ve vzdálenosti 81 520 000 km od Jupitera při rychlosti 20 000 km.h⁻¹. Obě tělesa - to jest Galileo (o hmotnosti přes dvě tuny) a menší atmosférická sonda (jen přes tři sta kilogramů) - pak po pět měsíců pokračovala na cestě k Jupiterovi samostatně. Sonda sama neměla raketový motor pro korekci své trajektorie. Při odloučení jí Galileo udělil takovou rychlost, aby ji sluneční a Jupiterova gravitace úspěšně dovedly do Jupiterovy atmosféry dne 7. prosince 1995. Její dráha byla natolik přesně spočtena, že se předem vědělo, kam na Jupitera dopadne (viz obr. 1).

Kromě setkání se dvěma planetkami a pozorování srážky komety s Jupiterem zažil Galileo na své cestě zcela nečekanou událost. Po tři týdny totiž prolétal mohutnou **prachovou bouří**. Během ní se setkal až s dvaceti tisíci částicemi meziplanetárního prachu, zatímco mimo bouři potkával jen tři částice za dobu asi tří dnů. *Detektor prachu* měl velikost



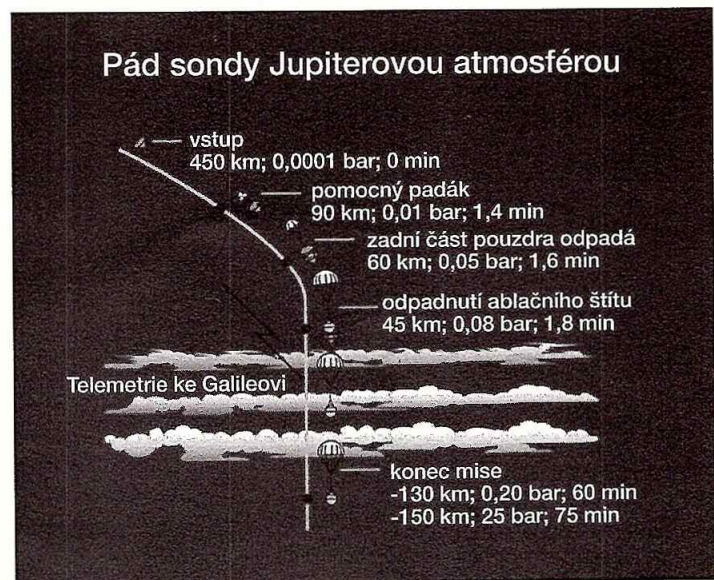
▲ Obr. 1 - Místo, kde vstoupilo pouzdro 7. XII. 1995 do atmosféry Jupitera. Snímek planety byl pořízen 5. října 1995, kdy se obří planeta nacházela ve vzdálenosti 854 milionů kilometrů od Země. V místě dopadu vanou větry od východu rychlostí asi 110 m.s⁻¹. Čtyři zvětšené snímky rovníkové oblasti ukazují rychlý přesun oblaků přes místo vstupu pouzdra sondy Galileo. Toto místo je přesně uprostřed každého ze snímků. Během doby, která uplynula mezi prvním a čtvrtým snímkem, vítr odvál mraky do vzdálenosti 24 000 km. (foto - NASA/STScI)

velkého kuchyňského cedníku a byl jedním z deseti přístrojů sondy. Měřil počet nárazů částic, jejich směr a energii. Z těchto údajů lze pak odvodit velikost částic a jejich rychlost.

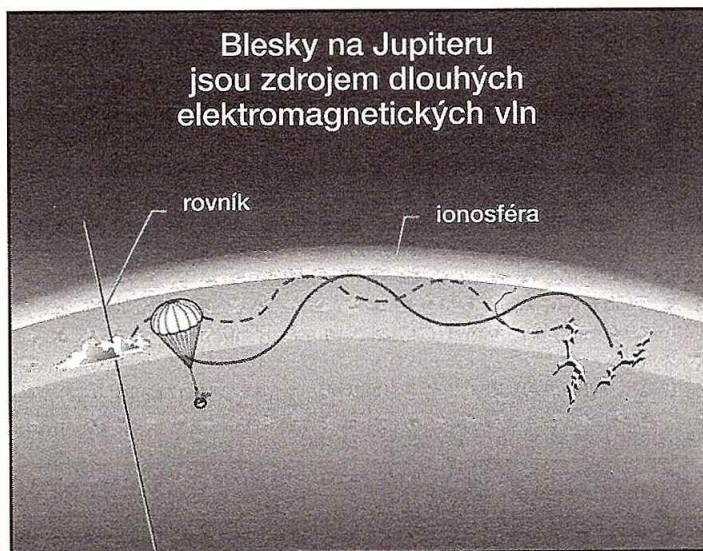
Původ tak velkého a hustého oblaku rychlých částic není dosud vysvětlen. Mohly být vyvrženy velkou sopkou na měsíci Io nebo pocházejí z Jupiterových prstenců anebo jde o prach z komety Shoemaker-Levy. Částice jsou elektricky nabitě a proto mohly být urychleny Jupiterovou magnetosférou na rychlosti 40 až 200 km.s⁻¹, v závislosti na své velikosti. Ani při takových rychlostech a v tak velkém počtu však částice nemohly ohrozit solidního Galilea.

Setkání sondy s Jupiterem

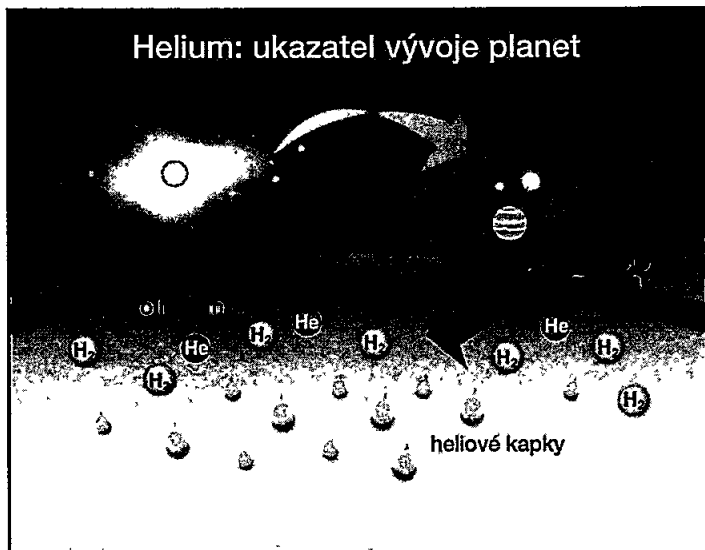
Do Jupiterovy atmosféry vletělo pouzdro s atmosférickou sondou 7. prosince 1995 ve 22h 04min světového času (GMT). Vstoupilo do ní pod úhlem 8,3 stupně k horizontální rovině. Jen nepatrná odchylka vstupního úhlu o jeden a půl stupně by byla pro sondu osudná. Při menším vstupním úhlu by se totiž vrátila zpět do kosmického prostoru. Při strmějším vstupním úhlu větším než 9,8° by se sonda přehrála třením a shořela. K rádiovému styku s Galileem došlo poprvé až po vstupu sondy do atmosféry.



▲ Obr. 2 - Průběh pádu sondy.



▲ Obr. 3 - Dlouhé elektromagnetické vlny buzené blesky v Jupiterově atmosféře jsou obdobou atmosfériků na Zemi.



▲ Obr. 4 - Chemické složení vrchních vrstev Jupiterovy atmosféry.

Pád sondy v atmosféře je popsán výškou a časem (viz obr. 2). Výška sondy v atmosféře byla vztažena k hladině, kde byl tlak stejný jako na Zemi při hladině moře (tedy 1 bar neboli 101 kPa). Čas měření se vztahuje k okamžiku vstupu do atmosféry, tedy k 7. prosinci 1995 ve 22h 04min GMT.

Průlet sondy Jupiterovou atmosférou byl jedinečným zakončením mnohaletého úsilí mnoha techniků, dělníků a vědců. Zaslouhuje, abychom ho popsali krok za krokem tak, jak byl naplánován:

-3 h: Měření vnitřního radiačního pásu.

Tři hodiny před vlastním vstupem při rychlosti $v = 97\,200\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a vzdálenosti $h = 360\,000\text{ km}$ od Jupitera sonda začala měřit energetické částice a magnetické pole ve vnitřním radiačním pásu Jupitera (obdobu vnitřního van Allenova radiačního pásu Země).

00h 00min 00s: Vstup do atmosféry se odehrál na místě předem určeném ($6,5^\circ$ severní šířky a $4,4^\circ$ západní délky) ve výšce $h = 450\text{ km}$ a při rychlosti $v = 170\,700\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ (viz obr. 1). Plyny, které před sebou sonda při vstupu „hrnula“ a stlačila, ji zahřály na teplotu přes $15\,000\text{ }^\circ\text{C}$, což je třikrát více než teplota povrchu Slunce. Proti tak vysoké teplotě bylo čelo sondy účinně ochráněno dobrým ablačním štítem deceleračního modulu.

+56 s: maximální přetížení.

$h = 100\text{ km}$, $v = 99\,200\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, $p = 0,007\text{ bar}$, $T = -119\text{ }^\circ\text{C}$. Sonda vydržela zpomalení ze $170\,700\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ na $430\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, a to za krátkou dobu, během 4 minut. Maximální přetížení sondy při tak prudkém brzdění dosáhlo 230 g.

+114 s: otevření hlavního padáku.

$h = 50\text{ km}$, $v = 3\,120\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, $p = 0,07\text{ bar}$, $T = -160\text{ }^\circ\text{C}$.

+122 s: odvržení ochranného (deceleračního) modulu.

$h = 48\text{ km}$, $v = 1\,630\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, $p = 0,09\text{ bar}$, $T = -160\text{ }^\circ\text{C}$.

+126 s: začátek vědeckých měření.

$h = 48\text{ km}$, $v = 1\,540\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, $p = 0,09\text{ bar}$, $T = -160\text{ }^\circ\text{C}$.

+135 s: začíná rádiový přenos dat ze sondy ke Galileovi.

$h = 40\text{ km}$, $v = 890\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, $p = 0,1\text{ bar}$, $T = -160\text{ }^\circ\text{C}$. Dvěma nezávislými vysílači sonda vysílá měření všech přístrojů.

+4 min: dosaženy vrcholy Jupiterových oblaků.

$h = 26\text{ km}$, $v = 454\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, $p = 0,3\text{ bar}$, $T = -150\text{ }^\circ\text{C}$. Jde patrně o krystalky amoniaku.

+8 min: atmosférický tlak roven tlaku při hladině pozemského moře.

$h = 0\text{ km}$, $v = 295\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, $p = 1,0\text{ bar}$, $T = -107\text{ }^\circ\text{C}$.

+13 min: druhá vrstva oblaků (nejisté údaje).

$h = -21\text{ km}$, $v = 234\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, $p = 2,0\text{ bar}$, $T = -67\text{ }^\circ\text{C}$.

+24 min: vstup do vodních oblaků (nejisté údaje).

$h = -57\text{ km}$, $v = 170\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, $p = 5,0\text{ bar}$, $T = 0\text{ }^\circ\text{C}$.

+30 min: pozemská pokojová teplota.

$h = -71\text{ km}$, $v = 154\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, $p = 6,7\text{ bar}$, $T = 25\text{ }^\circ\text{C}$.

+42 min: západ Slunce na místě vstupu.

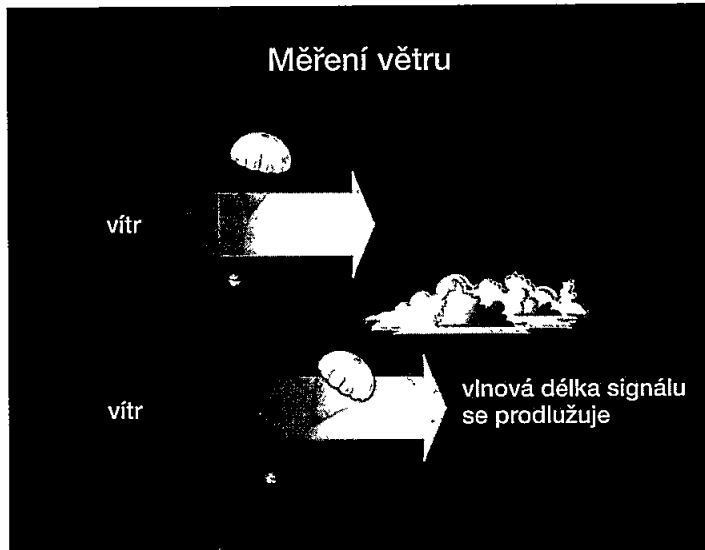
$h = -100\text{ km}$, $v = 126\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, $p = 11,7\text{ bar}$, $T = 79\text{ }^\circ\text{C}$.

+60 min: konec mise sondy.

$h = -135\text{ km}$, $v = 104\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, $p = 20\text{ bar}$, $T = 140\text{ }^\circ\text{C}$.

+75 min: Galileo končí příjem od sondy.

$h = -159\text{ km}$, $v = 92\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, $p = 28\text{ bar}$, $T = 185\text{ }^\circ\text{C}$.



▲ Obr. 5 - Pomocí Dopplerova jevu byla měřena rychlost větru.

Příprava Galilea, aby se stal Jupiterovým měsícem

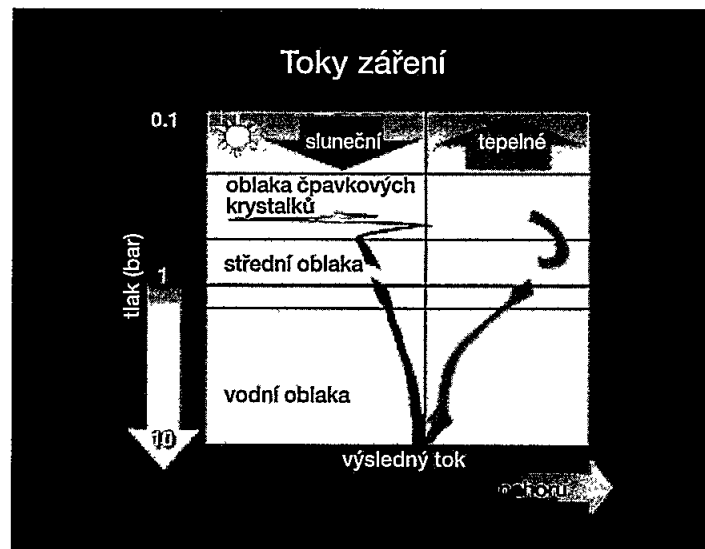
Sonda vydržela při sestupu rychle rostoucí tlaky a velmi vysoké zatížení. Ještě při tlaku dvaceti barů přístroje měřily a obě vysílačky zřetelně přenášely data nahoru ke Galileovi, který v tu dobu prolétal ve výšce 200 000 kilometrů nad planetou. Galileo zaznamenal zachycené informace a později je poslal k Zemi.

Co se stalo se sondou potom? Vysoký tlak a teplota, omezená kapacita baterie pro vysílání, nemožnost signálu proniknout hustým plynem a oblaka - to vše dohromady činnost sondy ukončilo.

Předběžné výsledky z Jupiterovy sondy

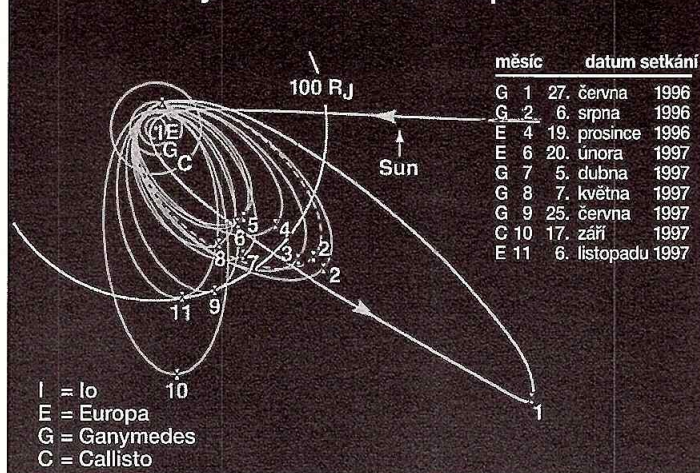
Už první výsledky přinesly překvapení. Štáb odborníků však bude ještě dlouho studovat bohatá data získaná atmosférickou sondou během necelé hodiny jejího sestupu. Dne 22. ledna letošního roku se v Amesově středisku NASA sešli vědci z mise Galileo, aby se navzájem informovali o získaných poznatcích. Všichni zdůrazňovali, že zatím jde o výsledky předběžné. Už z nich je však dnes zřejmé, že bude třeba upřesnit, změnit a doplnit dřívější názory nejen na planetu Jupiter samu, ale i na vývoj celé sluneční soustavy.

Jupiter je plynná koule. Nemá pevný povrch, k němuž by se dala vztáhnout poloha sondy. Polohu sondy proto udává tlak. Přístroje na sondě začaly měřit v tom místě vrchních vrstev Jupitera, kde je tlak 0,35 bar ($35 \cdot 10^3\text{ Pa}$). Skončily po hodině (přesně po 58 minutách), když tlak přesáhl dvacet barů ($20 \cdot 10^5\text{ Pa}$). Sonda byla unášena velmi silným větrem. Původně se počítalo, že měření skončí už po půl hodině (33 minutách) při tlaku deseti barů. Na celé dráze dlouhé šest set kilometrů se sonda



▲ Obr. 6 - Do každého místa proniká sluneční světlo shora (odchylna silné křivky doleva udává jeho množství). Pravá křivka udává tok tepelného záření zdoła.

Pohyb Galilea kolem Jupitera



▲ Obr. 7 - Data setkání umělého měsíce Galilea s Ganymedem, Callisto a Europou. Čísla udávají posloupnost jednotlivých oběhů Galilea. Vypočítaný oběh 2 je vyznačen přerušovanou čarou, šipka udává směr ke Slunci.

nesetkala s žádným pevným tělesem ani nenarazila na nějaký pevný povrch.

Blesky na Jupiteru byly pozorovány už dříve. Na Jupiteru jsou však desetkrát méně časté než na Zemi. Vždyť řecký bůh Jupiter (Zeus) byl vyobrazován s bleskem v ruce, oním bleskem trestal nespravedlivé lidi. Na obou planetách jsou blesky zdrojem velmi dlouhých elektromagnetických vln (viz obr. 3). Na Zemi jim říkáme **atmosféricky** a jsou příčinou různého trápení (více dopravních dehod, nevolnost labilních osob, kardiovaskulární potíže a podobně).

Hmotnostní spektrometr na sondě určoval **chemické složení vrchních vrstev Jupiterovy atmosféry** (viz obr. 4). Potvrdil, že vodík je zdaleka nejhojnějším prvkem, podobně jako na Slunci a vůbec v celém vesmíru. Poměrně málo je však helia, uhlíku, kyslíku, síry a neonu. Dosud není vysvětleno, proč je Jupiter ve svých vrchních vrstvách chudý na helium a jiné těžší prvky. Vždyť Slunce a Jupiter vznikly z téže *mateřské mlhoviny*. Podle jedné domněnky by na Jupiterovi měl být „**heliový déšť**“ - obdoba vodního deště u nás na Zemi a deště kyseliny sírové na Venuši.

Místa, kudy sonda padala, jsou velmi suchá, tedy **chudá na vodu**. Kam se poděl kyslík, který by měl být mnohem hojnější v porovnání s výskytem na Slunci? Jak to, že se při dopadu komety na Jupitera zjistilo desetkrát méně kyslíku, než je na Slunci? Je to reprezentativní pro všechna místa na Jupiteru nebo se jedná jen o místní nedostatek? To zatím nikdo neví. Zobecňovat měření z jednoho místa na celý obrovský Jupiter nelze. Jako bychom chtěli z měření na jednom místě na Zemi určit stav celé naší atmosféry.

Sonda zaznamenala (pomocí Dopplerova principu) prudké větry (až pět set kilometrů v hodině) a velmi silnou turbulenci (viz obr. 5). Zdrojem energie pro pohyby plynů je patrně vlastní teplo Jupitera, které uniká z nitra. Radiometr wisconsinské univerzity měřil v různých hloubkách Jupiterovy atmosféry světlo dopadající ze Slunce a **vlastní tepelné záření Jupitera** (viz obr. 6). Jupiter sám uvolňuje dvakrát více energie, než dostává od Slunce. Je to zčásti původní teplo uvolněné při vzniku planety, zčásti teplo, které se uvolňuje smršťováním vodíkového moře a přeměnou v kovový vodík.

Galileo měl plnit dva základní úkoly. První už přináší výsledky. Nyní plní druhý úkol. Pomocí raketového motoru byl zabrzděn a stal se tak první **umělou družicí Jupitera** (přirozených družic běhá kolem Jupitera bezpochyby). Obíhá kolem svého mocného pána po protáhlé elipse a má za úkol po dva roky pozorovat zblízka povrch Jupitera, magnetosféru, částice a velké Jupiterovy měsíce nazvané **Galileovy** (Io, Europa, Ganymedes a Callisto) - viz obr. 7. Nejdříve (27. června letošního roku) se setká s největším Ganymedem. Můžeme se tedy těšit, čím nás Jupiterův největší měsíc překvapí.

(ilustrace převzaty a upraveny - NASA/AMES)



Jakub Macháček (* 1976) - vysokoškolský student.

Konec výzkumů sondy Pioneer 11

Sonda Pioneer 11 urazila při téměř 22 let trvajícím výzkumu více než 6.10⁹ kilometrů. Pohybuje se již v nejbližších částech sluneční soustavy, odkud k nám její rádiový signál letí 6 hodin, a pokračuje v letu do meziplanetárního prostoru. Směřuje přitom ke středu Galaxie a asi za 4.10⁶ let proletí v blízkosti hvězdy λ Aquilae. Na palubě nese rytou zlatou destičku obsahující poselství naší civilizace jiným světům. Aktivní život této sondy, jedné z nejvytrvalejších a nejproduktivnějších v dějinách kosmonautiky, pomalu končí. Sonda nemá již dostatek energie, aby mohly pracovat její přístroje, být přenášena data a prováděny potřebné operace (například natáčení antény směrem k Zemi a podobně). Z těchto důvodů musela NASA 30. září 1995 spojení s ní ukončit.

Pioneer 11 má za sebou velmi plodný život. Je druhou sondou, která doletěla k Jupiteru. V prosinci 1974 proletěla jeho radiálními pásy rychlostí 161 500 km.h⁻¹, což je největší rychlost, jaké dosud dílo člověka dosáhlo. Dráha sondy vedla 39 000 km nad vrcholem Jupiterových mráčků. Bylo to zatím nejtěsnější přiblížení k této planetě. Jen zmíněný rychlý průlet zachránil sondu před ničivým působením Jupiterovy radiace, která je 40 000-krát silnější než na Zemi.

Jupiterova přitažlivost, působící při tomto těsném průletu, vynesla sondu 150.10⁶ km nad ekliptiku a urychlila ji na 2,25.10⁹ km dlouhou cestu k Saturnu. Pioneer 11 přitom letěl nad rovníkovou rovinou Slunce (17°) a jako první přinesl informace o slunečním magnetickém poli.

Pioneer 11 byl také první sondou, která proletěla 1. IX. 1979 30 000 km od vnějšího okraje prstence A a poté 20 000 km nad vrstvou obláčnosti. Objev dvou nových prstenců F a G patří k prioritám sondy, zato 11. měsíček (1979 S1) nebyl později potvrzen. Sonda zmapovala Saturnovu magnetosféru, magnetické pole a obecně i vnitřní strukturu této planety.

V roce 1990 se Pioneer 11 jako první sonda vůbec dostal za oběžnou dráhu Pluta. Nyní letí meziplanetárním prostorem stejným směrem, jakým se pohybuje Slunce. Až do přerušení spojení podával informace o slunečním větru, magnetickém poli a kosmickém záření z těchto nejbližších částí sluneční soustavy. Koncem roku 1996 sonda úplně utichne a dál poleť naší Galaxií jako tajemný putník s poselstvím lidstva. □

[LP1B 46/1995]

Mojmír Eliáš

Kometa C/1996 B2 (Hyakutake)

Po prosincové první objevené kometě oznámil prostřednictvím T. Nakamura a S. Nakana svůj druhý „kometový úlovek“ Yuji Hyakutake. Kometu C/1996 B2 (Hyakutake) objevil 30. ledna 1996 v souhvězdí Vah. Spočítáním dráhových elementů z následných pozorování bylo zjištěno, že by se tato kometa mohla stát nádhernou ozdobou jarní oblohy na přelomu letošního března a dubna. V této době by její jasnost měla dosáhnout 1. magnitudy, měla by být od Země vzdálena pouze 0,10 AU (tedy asi 15 milionů kilometrů) a u nás by měla být dokonce cirkumpolární.

Byly nalezeny také předobjevové snímky této poměrně zajímavé komety z 1. ledna 1996 (K. Takamizawa a A. Sugie, 0,1-m f/4 kamera na pozorovatelně Saku). Díky těmto měřením bylo možné zpřesnit dráhu komety natolik, že maximální odchylka na obloze při přiblížení k Zemi (dne 25. března na 0,10 AU) nyní dosahuje jen několika desetin stupně, přičemž předpověď průběhu jasnosti předobjevové pozorování potvrdila. Máme se tudíž na co těšit! Stačí se jen kouknout, a ...

Kometa C/1996 B2 (Hyakutake)	
T = 1996 V 1,41087 TJ	$\omega = 130,17307^\circ$
q = 0,2301957 AU	$\Omega = 188,06079^\circ$
e = 1,0	$i = 124,88607^\circ$

Kometa C/1996 B2 (Hyakutake)					
datum (1996)	α_{geo} [°]	δ_{geo} [°]	Δ [AU]	r [AU]	m [mag]
20. III.	14 53,39	-00 24,5'	0,203	1,152	2,7
22. III.	14 50,61	+12 23,9'	0,150	1,111	1,8
24. III.	14 43,68	+36 23,2'	0,111	1,070	1,0
26. III.	14 11,05	+71 48,3'	0,104	1,028	0,7
28. III.	04 05,06	+78 49,1'	0,135	0,985	1,1
30. III.	03 21,98	+63 31,9'	0,185	0,942	1,6
1. IV.	03 13,58	+54 56,3'	0,243	0,898	2,0
3. IV.	03 09,73	+49 38,8'	0,304	0,853	2,2
5. IV.	03 07,24	+46 04,3'	0,366	0,808	2,4
7. IV.	03 05,26	+43 28,1'	0,429	0,762	2,5
9. IV.	03 03,41	+41 26,8'	0,493	0,715	2,5
11. IV.	03 01,57	+39 47,2'	0,558	0,667	2,5
13. IV.	02 59,61	+38 21,0'	0,623	0,618	2,4
15. IV.	02 57,46	+37 02,5'	0,688	0,569	2,2
17. IV.	02 55,04	+35 47,4'	0,754	0,519	2,0
19. IV.	02 52,30	+34 31,3'	0,820	0,468	1,8
21. IV.	02 49,18	+33 12,0'	0,886	0,418	1,4
23. IV.	02 45,62	+31 43,8'	0,952	0,368	1,0
25. IV.	02 41,57	+30 01,8'	1,018	0,320	0,6
27. IV.	02 37,08	+27 59,6'	1,081	0,278	0,1

[M.P.E.C. 1996-C06]

(mt)