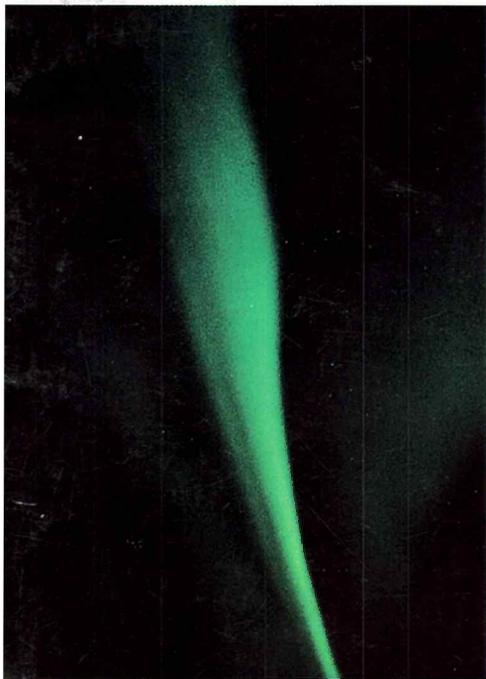
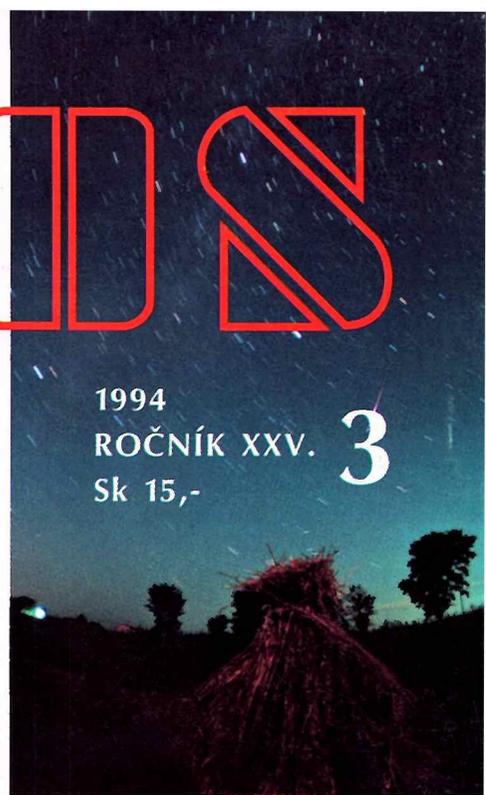
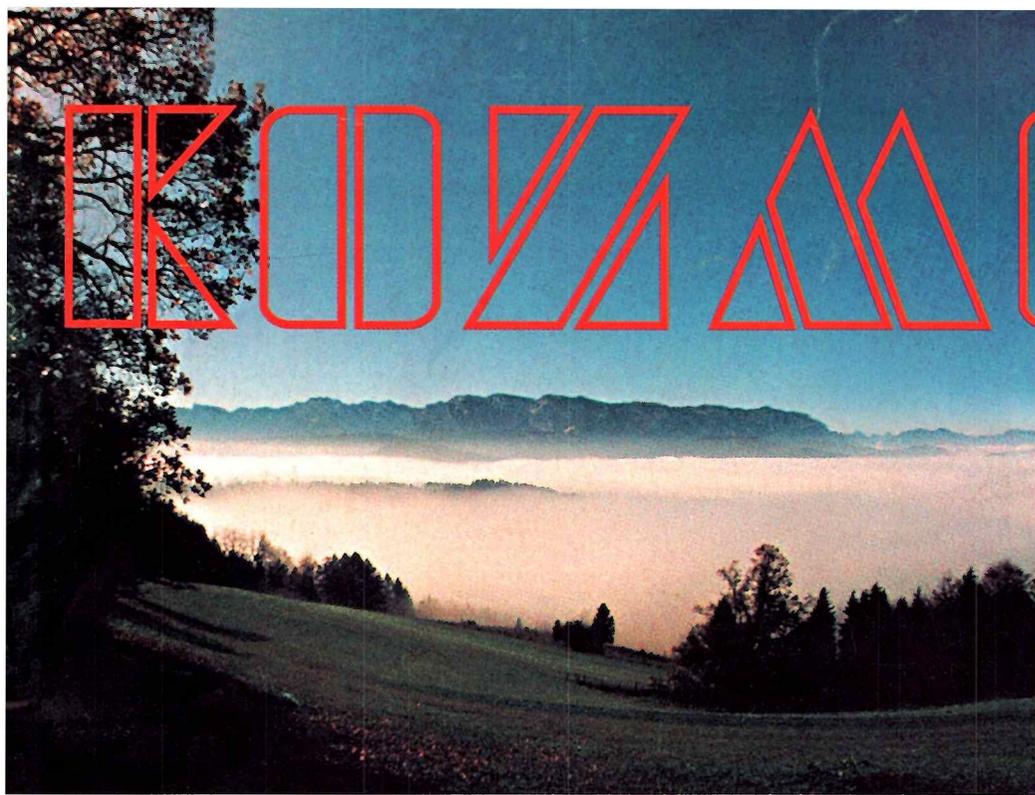
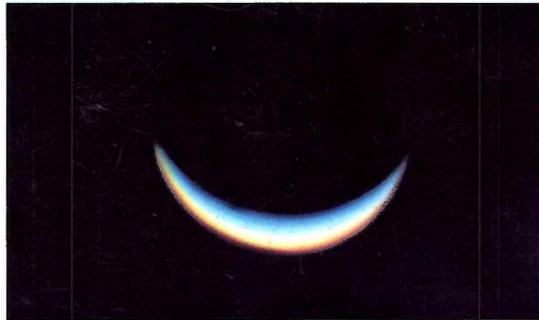


KODZAMS

1994
ROČNÍK XXV. 3
Sk 15,-



**ASTROFOTO
1993**



**Človák na Mesiaci
Jupiter pod paľbou**

Na čiastočné zatmenie Slnka 10. mája 1994 sa pripravovali hádam všetci, čo zostali doma a neputovali do Maroka či Spojených štátov. Dúfali sme, že, hoci po uzávierke, budeme mať dôvod vymeniť druhú stranu obálky časopisu, ktorý sme zadali do tlače už 5. mája. Ako to dopadlo, to viete aj sami: predpoveď počasia podľa „zákona schválnosti“ opäť vyšla – zatmenie = zamračené.

Našťastie, v stredu ráno nám telefonát zo Žiliny zvestoval, že meniť predsa len budeme – Miro Znášik zo žilinskej hviezdárne v hre na skrývačku so Slnkom utŕžil aspoň remízu. Píše:

„Pre nevýhodnosť polohy Hviezdárne v Žiline voči západnému obzoru sme pozorovacie stanovište umiestnili na blízky kopec Veľký Straník východne od mesta do výšky 769 m n. m. Ráno a dopoludnia u nás pršalo, po obede sa v mrakoch urobila díera. O 18:00 SELČ sme však pozorovaniu veľkú nádej nedávali a hrozilo, že výprava troch pracovníkov hviezdárne a Roba Rovňana z pobočky SAS uviazne v hostinci „Pod agátov“ v Zástraní. Šťastie však praje pripraveným, a tak sme nakoniec predsa len pozorovali. Od 19:40 do 20:00 sme medzi mrakmi získali 13 expozícií v ohnisku refraktora Zeiss 80/1200 na čb Kodak SO-115 a 5 snímok teleobjektívom 4/200 (s transfokátorom 8/400) na diapozitívny Fomachrom II D-20. Vizualne sme skrývačku kontrolovali binarom 12×60 – má naozaj tmavé filtre.“

Ak ste dačo videli a nafotili aj vy, ozvite sa – budúca uzávierka je 22. júna! – r –

Zatmenie Slnka 10. mája 1994 - na Slovensku zamračené!



19:57:20 SELČ



19:41:00 SELČ



19:41:45 SELČ



19:42:15 SELČ



19:44:00 SELČ

2	Z CIRKULÁROV IAU	
3	ROZHOVOR	Boh nám drží palce (rozhovor Eugenom Cernanom) / <i>Alex Mlynárčik, Eugen Gindl</i>
7		Kosmonautika země vycházejícího Slunce (I) / <i>Marcel Grün</i>
8		Japonci spraví díru do Mesiaca
10		Jupiter pod palbou / <i>Ján Svoreň</i>
12		Komety u Jupiteru / <i>Jan Kyselý</i>
14		Mesačné mystériá / <i>Damond Benningfield</i>
18		Rusi na Mesiaci? / <i>Vladimír Pohánka</i>
21		Objavy roka 1993 / <i>Roman Píffl</i> Aprílová supernova / <i>Jiří Dušek</i>
22	POZORUJTE S NAMI	Obloha v kalendári / <i>Roman Píffl, Jiří Dušek</i>
25		Kalendár úkazov / <i>Roman Píffl</i>
26	ASTROFOTO	Astrofoto 1993 / <i>Jozef Csipes</i> Snímka roka 1993 / <i>Rudolf Conrad</i> Zoznam ocenených prác Podmienky súťaže Astrofoto 1994
30	POČÍTAJTE S NAMI	Expozičný čas a priemer obrazu / <i>Alexander Pravda</i>
31	NAPÍŠTE...	Dobson / <i>Karel Trutnovský</i>
32	ALBUM POZOROVATELA	Messierovský maratón / <i>Edo Demenčík</i> R CrB v minimu / <i>Pavel Kubíček</i> Kavkaz na Měsíci / <i>Jiří Kučera</i> Hra tieňov / <i>Marián Luptovec</i> Plato / <i>Tomáš Havlík</i> Měsíční brázdy / <i>Pavel Gabzdyl</i>
35	SERVIS	

Vydáva: Slovenská ústredná hviezdárň v Hurbanove za odbornej spolupráce Slovenskej astronomickej spoločnosti pri SAV. Adresa vydavateľa: Slovenská ústredná hviezdárň, 947 01 Hurbanovo, tel. 0818/24 84, fax 0818/24 87. Za vydavateľa zodpovedný: Ing. Teodor Pintér.

Redakcia: Eugen Gindl – šéfredaktor, Milan Lackovič – grafický redaktor, Roman Píffl – redaktor, Ing. Miroslava Haľamová – sekretár redakcie. Adresa redakcie: Konventná 19, 811 03 Bratislava, tel. 07/314 133, 07/312 035.

Redakčný kruh: doc. RNDr. Mária Hajduková, CSc., RNDr. Ladislav Hric, CSc., RNDr. Ladislav Kulčár, CSc., RNDr. Bohuslav Lukáč, CSc., RNDr. Zdeněk Mikulášek, CSc., RNDr. Daniel Očenáš, Vladimír Pohánka, RNDr. Pavol Rapavý, RNDr. Juraj Zverko, CSc. Predseda redakčného kruhu: RNDr. Vojtech Rušin, CSc.

Tlač: Tlačiareň G-print, spol. s r. o., ul. gen. Svobodu 1099/58, 958 30 Partizánske, tel. 08154/31 11.

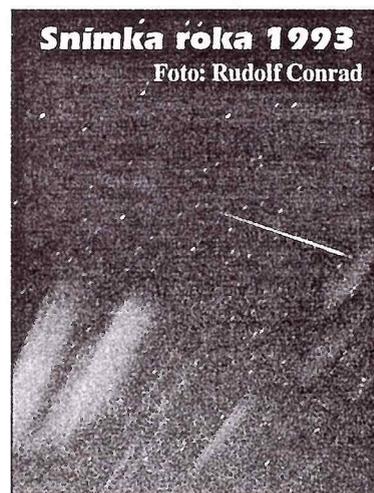
Vychádza: 6× do roka. Neobjednané rukopisy nevraciam. Cena jedného čísla 15,- Sk/Kč. Pre abonentov 12,- Sk/Kč. Rozširuje Poštová novinová služba – voľný predaj, Ústredná expedícia a dovoz tlače, Pribinova 25, 813 81 Bratislava, a RS, Radomír Sakáloš, Vajnorská 136, 831 04 Bratislava – predplatelia. Podávanie novinových zásielok povolené Riaditeľstvom poštovej prepravy Bratislava, pošta 12, pod číslom 152/93. Zadané do tlače 2. 5. 1994. Indexné číslo: 498 24. Reg. číslo: 9/8. © Ministerstvo kultúry SR, Bratislava 1994.

Predná strana obálky

Ďalší ročník súťaže Astrofoto 1993 priniesol aj vďaka medzinárodnému charakteru tejto súťaže množstvo naozaj vydaných astronomických fotografií a diapozitívov. Hoci účasť astrofotografov nebola veľmi vysoká, kvalita áno (bližšie pozri hodnotenie súťaže na str. 26) a vybrať naozaj najlepšie snímky nebolo pre porotu jednoduché. Na obálke nášho časopisu prinášame prehľad toho najlepšieho, čo sa vo vlaňajšom ročníku Astrofoto objavilo. Pre lepšiu orientáciu uvádzame schému vybraných obrázkov:

- 1/ Najúspešnejším účastníkom sa po zásluže stal rakúsky amatér Rudolf Conrad (1948), ktorý získal prvú cenu v kategórii variácií na tému obloha a patrí mu aj Snímka roka 1993. Túto krajinku odfočil 15-sekundovou expozíciou 29.10.1993 o 21:30 „rybím okom“ 2,8/16 mm na Fujicolor SHG 400 v hornorakúskom Gahbergu.
- 2/ Najsilovnejším autorom s najširším záberom bol v uplynulom roku rozhodne Janusz Pleszak (1966) z Krakova, ktorý poslal so súťaže dva tucty skvelých záberov najrozličnejších objektov. Za seriál „Perzeidy, žatva meteorov“ získal 3. cenu. Tento záber urobil v noci 12./13.8. počas 5-minútovej expozície objektívom 2,8/16 mm na Fuji Super G 400.
- 3/ Fínsky amatér Jukka Rysä (1956) už v súťaži Astrofoto zvíťazil. Svoje víťazstvo zopakoval aj tento rok. Porotcovia najvyššie ocenili jeho seriál diapozitívov „Aurora borealis“, z ktorého je i tento záber polárnej žiare 15.2.1993. Autor použil objektív Zuiko 35 mm a film Fuji 400.
- 4/ Táto krásna Venuša patrí do kolekcie J. Pleszaka. Exponované 1/2 sekundy 15.3.1993 za prístrojom Maksutov Cassegrain s priemerom objektívu 350 mm v ohnisku predĺženom na f/50 na film Fuji SG 400.
- 5/ Do súťaže sa zapojil aj grécky amatér John Rozakis z Atén. Na zachytenie detailu mesačného krátera Copernicus potreboval 8-sekundovú expozíciu okulárovou projekciou za reflektorom F5 Vixen s priemerom objektívu 150 mm, celkové zväčšenie 300×. Snímané 26.8.1993 o 22:30 na Agfa 100.
- 6/ Na horu Kallidromos do výšky 700 m nad Aténami vyniesol svoj ďalekohľad John Rozakis 15.7.1993 a odfotoval hmloviny v súhvezdí Strelca, Lagúnu a Trifid. Expozícia 20 minút na Kodak Gold 400.
- 7/ Nakoniec opäť Janusz Pleszak. Takýto Jupiter s troma mesiacikmi nasnímal vďaka telekonvertoru, ktorý 6× predĺžil ohnisko jeho Maksutova až na 20,4 metra.

1	2
3	4 5
6	7



Snímka roka 1993
 Foto: Rudolf Conrad

PSR 0329+54

Jeden z najjasnejších pulzarov, PSR 0329+54, má pravdepodobne planetárny systém. T. Šabatova z Lebedevovho fyzikálneho inštitútu analyzovala sériu 25-ročných pozorovaní a zistila, že okolo pulzara obieha planetárne teleso s periódou 6140 dní po dráhe, ktorá má veľkú polos 7,3 AU a excentricitu 0,23. Hmotnosť planéty je väčšia ako 2 hmotnosti Zeme. Ďalšia planéta vychylujúca pulzar z dráhy obieha vo vzdialenosti 2,3 AU s periódou 1110 dní. Jej hmotnosť musí byť väčšia ako 0,3 hmotnosti Zeme.

A0535+26

BATSE tím Comptonovho observatória (GRO) znova zaregistroval pulzár tvrdého röntgenového žiarenia z tohoto transientu. Je to doteraz jeho najmohutnejší zaregistrovaný výbuch. Profil pulzov je veľmi široký, vo fáze 0,2 má hlboký, ale úzky pokles. Pulzar A0535+26 je binárny. Dráhová perióda systému je 110,3 dňa, excentricita dráhy 0,47, perióda pulzácií 103,4 s. Pozorovaný röntgenový tok však vykazuje aj nepravidelné variácie. Fourierovské „power spectrum“, určujúce výskyt rôznych frekvencií v premennom deji, jasne ukazuje prítomnosť pulzujúcej zložky, dobre je však viditeľný aj hrb medzi frekvenciami 20–80 mHz; 9. februára mala zodpovedajúca variabilita prevažujúcu frekvenciu 50 mHz s rozptylom 14 mHz na obe strany, 12. februára sa frekvencia mierne zvýšila na 65 mHz. Tento fakt je v súlade s modelom kvaziperiodických oscilácií, podľa ktorého súčasne so zvyšovaním jasnosti zdroja rastie aj frekvencia variácií. Maximum toku pri tomto výbuchu nastalo 18. februára. Vtedy jeho úroveň dosahovala hodnotu 8 Crab!

Eta Carinae

Za sedem mesiacov sa podľa pozorovaní austrálskym rádioteleskopom rádiový tok tejto vysoko svietivej modrej premennej hviezdy zdvojnásobil. Vzrast toku je sprevádzaný objavením sa nového útvaru na jej rádiomovom obraze. Útvar pozorovaný 1,1" severozápadne má pôvod vo hviezdnom vetre – zhluku plynu asymetricky vyvrhnutého z hviezdy a žiariaceho emisiou voľnovolných prechodov. Vyvrhnutá hmota má najmenej 0,005 hmotností Slnka.

1993 (243) 1

Mapovací spektrometer pre blízku infračervenú oblasť (NIMS) na palube sondy Galileo objavil malý objekt v tesnej blízkosti asteroidu (243) Ida. V okamihu objavu v auguste 1993 bola sonda Galileo 537,9 milióna km od Zeme (3,596 AU) a 10 760 km od asteroidu. Satelit Idy dosahuje asi 1/10 veľkosti asteroidu a bol od neho 100 km vzdialený. Ďalšie údaje od Galilea sa očakávajú v najbližších mesiacoch.

Nova Sagittarii 1994

Objekt v súhvezdí Strelca považovaný za novu je pravdepodobne vysokosvietivou červenou premennou hviezdou. Pomerne dlho po objave si udržiavala jasnosť medzi 8. a 9. magnitúdou. Jej spektrum, získané 4. marca na Lowellovom observatóriu, sa však vôbec nepodobalo spektrám ostatných aktívnych nov. Malo veľmi silné červené kontinuum a úzku emisiu v H β . Spektrum zo 7. marca získané pomocou NTT (New Technology Telescope) sa na prvý pohľad ponáša na spektrum novy v počiatočnom poklese.

Malo emisie v H α a NaI s profilmi typu P-Cygni posunutými do modrej strany vlnových dĺžok. Z nich odhadnutá expanzná rýchlosť bola 2200 km.s⁻¹. Dôkladnejšia analýza však odhalila niečo celkom iné. Obe spektrá sú charakteristické pre obrie hviezdy spektrálnej triedy M. Ich porovnanie ukazuje vývoj od spektrálnej triedy M0 (4. marca) po M5 (7. marca). Že sa asi nejedná o výbuch novy dosvedčuje aj fakt, že okrem balmerovských sa žiadne iné emisné čiary v spektre neobjavili. Podobný výbuch sa pozoroval v roku 1988 v galaxii M31. Objekt v Androméde sa za dva roky zjasnil o 5 hviezdnych tried a pri objave mal absolútnu bolometrickú veľkosť -10. Po dosiahnutí maxima rýchle slabol a spektrálne sa vyvíjal od M0 do M9. Nikdy nedosiahol nebulárnu fázu, svedčiacu a odvrhnutú značného množstva hmoty, ktorá je typická pre klasické novy. Ako mylná sa ukázala aj identifikácia P-Cygni profilov. V skutočnosti sa jedná o inverzné P-Cygni profily. Tieto indikujú nie rozpínajúcu sa obálku, ale plyn vracajúci sa na povrch hviezdy rýchlosťou 150 km.s⁻¹. Tejto rýchlosti zodpovedajú aj pološírky emisných čiar H α a H β .

GO Muscae

Röntgenová nova sa podľa posledných pozorovaní „vypla“. Výrazne poklesol tok röntgenového žiarenia a spektrum sa podstatne zmenilo. Namiesto vysokoionizovaných zakázaných čiar spektru dominujú čiary nižších ionizačných stupňov. Zmizla napríklad zakázaná čiara 9-krát ionizovaného železa a objavila sa zakázaná čiara 6-krát ionizovaného železa. Zásoby energie, dopravené výbuchom do riedkej obálky, sa teda postupne vyčerpávajú, aj keď spojité spektrum sa zatiaľ ešte výrazne nezmenilo.

Chiron

V marci nastal vhodný okamih na pozorovanie zákrytu hviezdy 11,9 mag Chirónom. Úspešné pozorovanie sa podarilo urobiť na Kuiperovom lietadlovom observatóriu. 9. marca o 23^h28^m55^s pozorovali v jednej z 0,5 sekundy trvajúcich integrácií pokles jasnosti o 60%. Postupné zoslabovanie a zosilňovanie jasnosti zakryvanej hviezdy sa zaregistrovalo v niekoľkých predchádzajúcich i nasledujúcich polsekundových integráciách. Zdá sa, že to nebol zákryt samotným jadrom, ale materiálom v kóme Chiróna. Pri pozemských pozorovaniach z juhoafrického observatória v Sutherlande zaregistrovali zákryt o 23^h28^m55^s, trvajúci menej ako 0,5 sekundy. Tento však bol jednoduchý, bez sprievodných znakov, a jeho hĺbka bola až 75%. Z analýzy pozorovania vyplýva, že ani v tomto prípade nešlo o zákryt centrálnym telesom, ale útvárom širokým niekoľko kilometrov vo vzdialenosti asi 100 km od jadra.

PU Vulpeculae

Symbiotická nova, na štúdiu ktorej majú významný podiel aj naši (česko-slovenskí) astronómi, vošla do fázy zákrytu. Červený obor sa na svojej dráhe dostal pred horúceho kompaktného sprievodcu, ktorý je zdrojom intenzívneho ultrafialového žiarenia. Zistila to družica IUE, veterán medzi družicovými astronomickými observatóriami. Zo spektra sa vytratili široké emisné čiary HeII, NV a NIV, patriace kompaktnej horúcej zložke, ale nebulárne čiary sú v spektre stále prítomné. Koniec zákrytu by mal nastať ešte pred augustom 1994. Vstup do zá-

krytu potvrdili aj spektroskopickými pozorovaniami z Dominionického observatória v Kanade.

GRO J0422+32

Po viacnásobných výbuchoch slabnúcej sily sa tento transient dostal do fázy pomerného pokoja. Podľa pozorovaní, ktoré urobili 14. a 15. marca na Teide Observatory 0,8 reflektorom, je jeho svetelná krivka modulovaná variáciami elipsoidálneho charakteru s amplitúdou 0,3 mag. Perióda zmien je 2,5^h, čo je v súlade s dráhovou periódou tohto binárneho systému, ktorá je dvojnásobná. Fotometrické pozorovania dávajú spektrálnu triedu sekundárnej zložky okolo K. Podľa pozorovaní z Haute Provence bola svetelná krivka medzi 1.–9. februárom a 3.–10. marcom 1994 veľmi komplikovaná a nepodobná elipsoidálnemu typu. Hviezdna veľkosť objektu je V=20,6

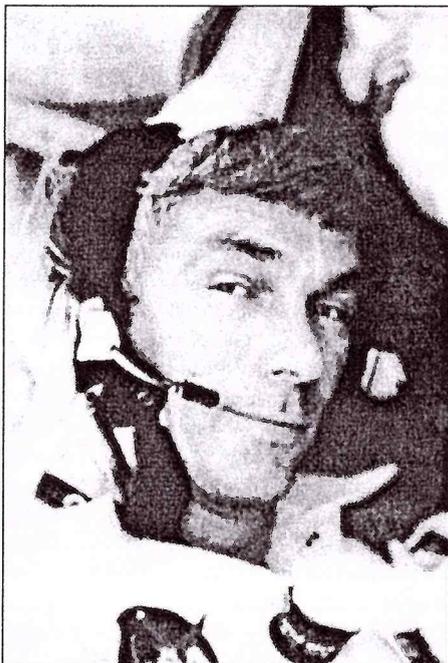
Supernova SN1994I v M 51

Supernova v NGC 5194 (M51) mala 2. apríla hviezdnu veľkosť 13,5. Nachádza sa 14" východne a 12" južne od centra galaxie. Podľa prvých spektroskopických pozorovaní sa zdalo, že ide o supernovu typu II. Podľa pozorovaní VLA z 3. apríla je asi 2" od optickej pozície silný bodový zdroj rádiového žiarenia na vlnových dĺžkach 1,3 a 1,6 cm. V archivovaných pozorovaniach z rokov 1982 a 1983 sa v mieste supernovy nenachádzal žiadny rádiový zdroj. Spektrá zo 4. a 5. apríla už naznačujú, že ide skôr o supernovu typu I než II. Pozorovania HST zo 14. júla 1992 ukazujú v mieste supernovy objekt 23,8 magnitúdy. Pozorovania VLA zo 4. apríla ukazujú rýchly nárast intenzity rádiového žiarenia, pritom jeho charakter už nasvedčuje, že dochádza k interakcii supernovou vyvrhnutého materiálu s cirkumstelárnou látkou. Analýza optických spektier z 8. apríla už odhalila prítomnosť čiar s profilmi typu P-Cygni na pozadí modrého kontinua. Z čiar neutrálneho hélia 587,6 nm sa dedukuje expanzná rýchlosť odvrhnutého materiálu 10 000 km.s⁻¹. (Pozri aj článok na str. 21.)

Shoemaker-Levy 9 (1993e)

Ani Hubblovým teleskopom (HST) po oprave nie je jednoduché „odmerať“ veľkosť jednotlivých fragmentov tejto rozpadnutej kométy. Bráni v tom koma, ktorá je okolo každého úlomku. Za predpokladu, že jas komy pred jadrom má plochý profil, dá sa odhadnúť, že najväčší úlomok nie je väčší ako 4 km. Zmeny jasnosti jednotlivých úlomkov naznačujú, že pokračuje nielen uvoľňovanie prachu (pozri Kozmos č.2), ale dochádza aj k ich ďalšiemu drobeniu. Rozpadli sa už fragmenty č. 7 a 8, práve sa pozoruje rozpad jadra č. 5. Deväť fragmentov vybočilo z radu v smere k hustejšej prachovej oblasti. Podľa viacerých pozorovaní sa už rozpadol aj úlomok č. 8b (na 8b1 a 8b2). Slabší z nich, 8b2, má dĺžny vzhľad a je predpoklad, že zoslabne pod hranicu pozorovateľnosti v dobe kratšej ako jeden mesiac. Podobný osud čaká aj jadra č. 4 a 8a. Najpodrobnejšie študovaný fragment č. 15 si stále udržiava veľké množstvo prachu aspoň do vzdialenosti 1". Ďalej už jeho prachový závoj rýchlo slabne. Kto vie, či gravitačné sily Jupitera nakoniec nerozdrví všetky úlomky na prach, a či z očakávaného divadla pri dopade do jeho atmosféry nezostane len zatiahnutá opona.

J. Zverko



BOH nám drží palce

(Eugene Cernan odpovedá na otázky KOZMOSU)

„Moon Rider“ (Mesačný jazdec)

*Maliar sa to pokúša namalovať,
básnik sa to pokúša vyjadriť,
filozof sa snaží odhaliť Vám
zmysel tohto tu.*

*Ale ja som tu,
štvrt milióna míľ vzdialený,
jeden ľudský sen,
jedna ľudská etapa.
Po prvýkrát.*

*Vidím zasnežené hory,
odtúne modrej farby oceána;
môžem sa toho skoro dotýkať.
A neviem povedať,
kde začína jedna krajina
a kde iná končí.*

*Slnko zapadá nad Tichým oceánom
a potom hneď vychádza v Ríme.
Nevidím spústu mojich miest,
vidím len domov.*

*Videl som svet bez akýchkoľvek hraníc,
bez akýchkoľvek bojov, bez strachu.
A tak kapitán vydáva rozkaz
a my prekročíme ďalšie hranice.*

*Viem, že tento sen nebude trvať večne,
skoro sa vrátim do reality,
ale nie je práve spôsob, ako vnímame veci,
tým taktom, ktorý spôsobí ich zmenu?*

*Vidím svet bez akýchkoľvek hraníc,
bez akýchkoľvek bojov a bez strachu.
A tak kapitán vydáva rozkaz
a my prekročíme ďalšie hranice.*

(Pieseň skupiny Up With People)

Kozmos: V posledných rokoch akoby kozmonautika prestala ľudí vzrušovať. Hrdinovia mesačného dobrodružstva upadajú do zabudnutia zatiaľ čo Kolumbus, Marko Polo, alebo Edmund Hillary majú stále konjunktúru...

Cernan: Je to normálne... Medzi veľkými objaviteľskými dobrodružstvami niet rozdielu. Objavenie Ameriky, cesta Marka Pola do Číny, putovanie amerických pionierov krížom cez kontinent, Lindberghov let ponad Atlantik, či prvý výstup na Everest majú jedno spoločné: ľudská túžba po poznaní, keď dozreje, necúvne pred nijakou prekážkou. Trinásť komnata, v ktorej sa skrýva tajomstvo budúcnosti, má mnoho dverí. Pristátie šiestich posádok Apollo na Mesiaci bolo vyvrcholením technologického dobrodružstva, ktoré možno porovnať s plavbou Kolumba. My, astronauti, sme to mali z hľadiska psychiky oproti Janovčanovi možno o čosi ľahšie. Vedeli sme, že cieľ existuje, ako je ďaleko, čo nás tam čaká a boli sme v neustálom spojení s riadiacim centrom. Kolumbus žiadnu z týchto výhod nemal. V dobe, kedy bezmála všetci ľudia ešte verili, že existuje koniec sveta, uveril, že Zem je guľatá a k vytyčenému cieľu sa môže dostať aj plavbou opačným smerom. Kolumbus sa vydal na neznámy oceán, ale ostal na Zemi. My sme Zem pomocou techniky na niekoľko dní opustili a pristáli sme na inom kozmickom telese. Málokoho však dnes zaujíma, aké oplachtenie mali Kolumbove plachtetnice, aké mal mapy, alebo navigáciu. Ľudí zaujíma, ako veľký moreplavec svoje dobrodružstvo prežíval, ako zápasil s pochybnosťami, strachom a malovernosťou posádky. Jeho anabáza je dobrodružstvom ducha, ktoré je majetkom celého ľudstva. Tak to bude i s dobrodružstvom lodí Apollo. Let na Mesiac vnímali ľudia ako špor-

tový prenos. S odstupom času sa budú najviac zaujímať o to, čo sme si mysleli, ako sme to prežívali, čoho sme sa obávali. Dejiny nás učia, že neraz uplynie aj sto rokov od prelomovej udalosti (prípadne od smrti jej účastníkov), kým ju nasledujúce generácie z náležitého odstupu zhodnotia. Tak to bude aj s letom Apollo. Otvorili sme novú éru.... Sprostredkovali sme človečenstvu nielen fotografie, či televízny záznam Zeme z iného kozmického telesa, ale i autentický zážitok ľudí, ktorí videli materskú planétu ako modrú guľu v nekonečnom vesmíre, ktorá sa zmesila medzi palec a ukazovák ľudskej ruky.

Kozmos: *Vy ste tento zážitok prežívali dvakrát...*

Cernan: Prvýkrát som na Mesiaci nepristál, iba som sa k nemu na lunárnom module priblížil na vzdialenosť 16 kilometrov a opäť vrátil na kozmickú loď Apollo 10. Druhýkrát som ako veliteľ posádky Apollo 17 strávil na povrchu Mesiaca tri dni. Oba zážitky majú veľa spoločného, zjednocoval ich najmä ten pohľad na Zem zo vzdialenosti 250 000 míľ spojený s intenzívnym zážitkom, že človek letí nad iným kozmickým telesom, že kráča po jeho povrchu. Videl som Zem od severného až po južný pól, pozeral som sa ako sa krúti okolo vlastnej osi, čo síce ľudský zrak nevníma, ale rozum si to uvedomuje. Mal som pocit ako horolezec na najvyššom vrchole pohoria a vidí ho celkom inakšie ako z údolia, pričom sa zároveň kochá aj pocitom, že ho vidí z odstupu, v celej jeho krásy. Pozeral som sa na Zem a uvedomoval som si, že ju snád vidím tak, ako ju videl Boh, keď stvoril svet. Najmä toto si pamätám.

Televízne zábery Zeme zo vzdialenosti 201 (vľavo) a 133 tisíc míľ (vpravo) nasnímal Eugene Cernan z paluby kozmickej lode Apollo 10 pri predpremiérovom lete k Mesiacu.

Kozmos: *Pocit prítomnosti Boha mali aj iní apollonauti...*

Cernan: Ten nádherný pocit je ťažké opísať. Ten zážitok má toľko dimenzií, že si človek uvedomí príliš veľa súvislostí na to, aby uveril, že je to všetko iba náhoda. Nad nami musí byť nejaká vyššia bytosť – Stvoriteľ, ktorý stvoril a poskladal čiastočky celého vesmíru, vrátane Zeme, a pritom ostal súčasťou svojho diela. Urobil to kvôli nám a dal nám slobodnú vôľu, aby sme v tomto svete mohli realizovať vlastné zámery, aby sme sa k nemu priblížili, aby sme ho lepšie pochopili, aby sme spolu s ním usku-
točovali jeho veľký plán.

Kozmos: *Spomínate na Mesiac, ale hovoria stále o Zemi...*

Cernan: Áno... Dokonca vtedy, keď som pozeral na stopy, ktoré moja mesačná obuv otláčala do mesačného prachu, okolo sa hrbili sivé mesačné hory a ja, presne podľa programu, som realizoval množstvo potrebných úkonov, dominovala nad všetkým majestátna, modrastá prítomnosť Zeme, zoči-voči ktorej som si neustále a znovu kládol za seba i za ostatných ľudí na prvý pohľad také banálne, ale v skutočnosti mysteriózne otázky:

„Kto sme, odkiaľ prichádzame, kam ideme...?“ Pri pohľade na podmaňujúcu krásu Zeme som mal pocit, že podchvíľou už-už nájdem na tie otázky odpoveď...

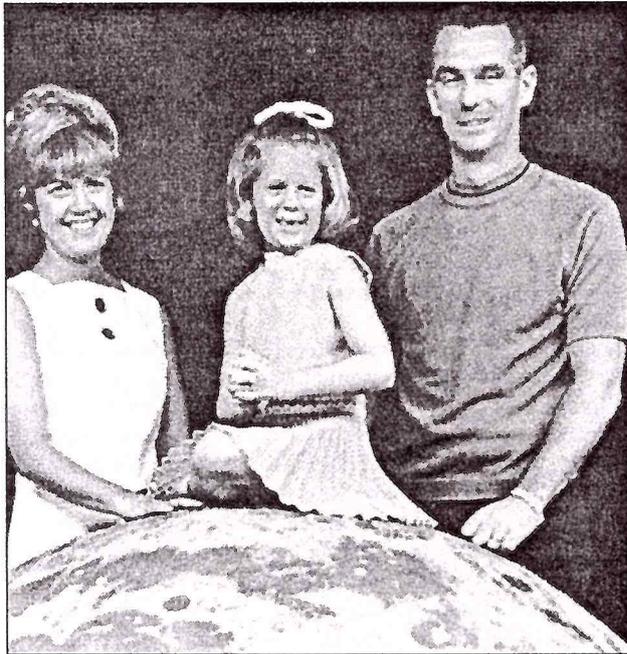
Kozmos: *Viacerí publicisti „devalvovali“ lety Apolla ako technologické dobrodružstvo...*

Cernan: Technológia, samozrejme, zohrala svoju úlohu. Technológiu sme potrebovali, aby sme sa dostali tam a späť. Tak, ako naši predkovia potrebovali technológiu kolesa, aby krížom-krážom prebrázdili Ameriku. Technológia je od nepamäti súčasťou ľudských dejín. Neobišli sa bez nej veľké, ani prosté stavby, náboženstvá, či vojny, ani každodenný život najobľúbenejších smrteľníkov uprostred moderných miest, domorodcov v tropických pralesoch, alebo za polárnym kruhom. Bez technológie by sme sa nezaobišli. Technológia je však iba ľudským nástrojom. Technológia sa menia rýchlejšie, ako človek a my ich pokladáme za čosi samozrejme. Keď ju nepotrebujeme, rýchle na ňu zabudneme. Ani pri lete na Mesiac nebolo najdôležitejšie technologické úsilie. Apollo sa dostalo na najbližšie kozmické teleso najmä vďaka úsiliu ľudskému filozofickému duševnému úsiliu, úsiliu, ktoré je oveľa trvácejšie, lebo je to úsilie nezištné, úsilie so spätnou väzbou na celé ľudstvo. Na Mesiaci sme vztyčili americkú zástavu na oslavu krajiny, ktorá dokázala vyvinúť raketu, kozmickú loď a lunárny modul, ale my sme tam chodili, konali a vnímali v mene

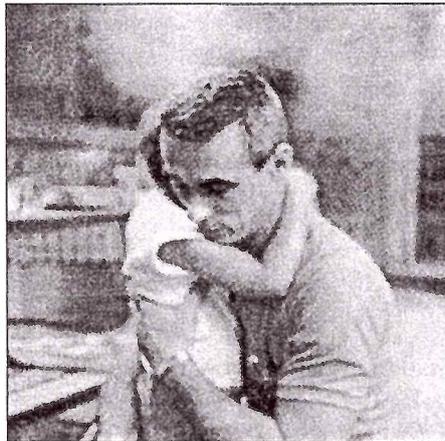
celého ľudstva. Aj v mene tých, čo o našom dobrodružstve nevedeli...

Kozmos: *Aké je vaše osobné poslanstvo ľudstvu?*

Cernan: Ak v niečo veľmi veríte, dôkladne robíte svoju prácu, snažíte sa vytvoriť niečo hodnotné, ak veľmi túžite dosiahnuť nejaký cieľ, v ktorý veríte, potom neexistuje nič, čo by ste nedokázali. Toto vždy hovorievam mládeži. Let na Mesiac považovali mnohí za nemožnosť ešte desať rokov pred prístátím. Ja som však



Eugene Cernan so svojou rodinou pred štartom Apolla 10.



veril, že je to iba otázka času a dostal som príležitosť dokázať to. Možno preto som zoči-voči riziku letu na Mesiac nepocítoval nijaký strach. Cítil som, že podstupované riziko za to stojí, aj keby niektorí z nás zahynuli.

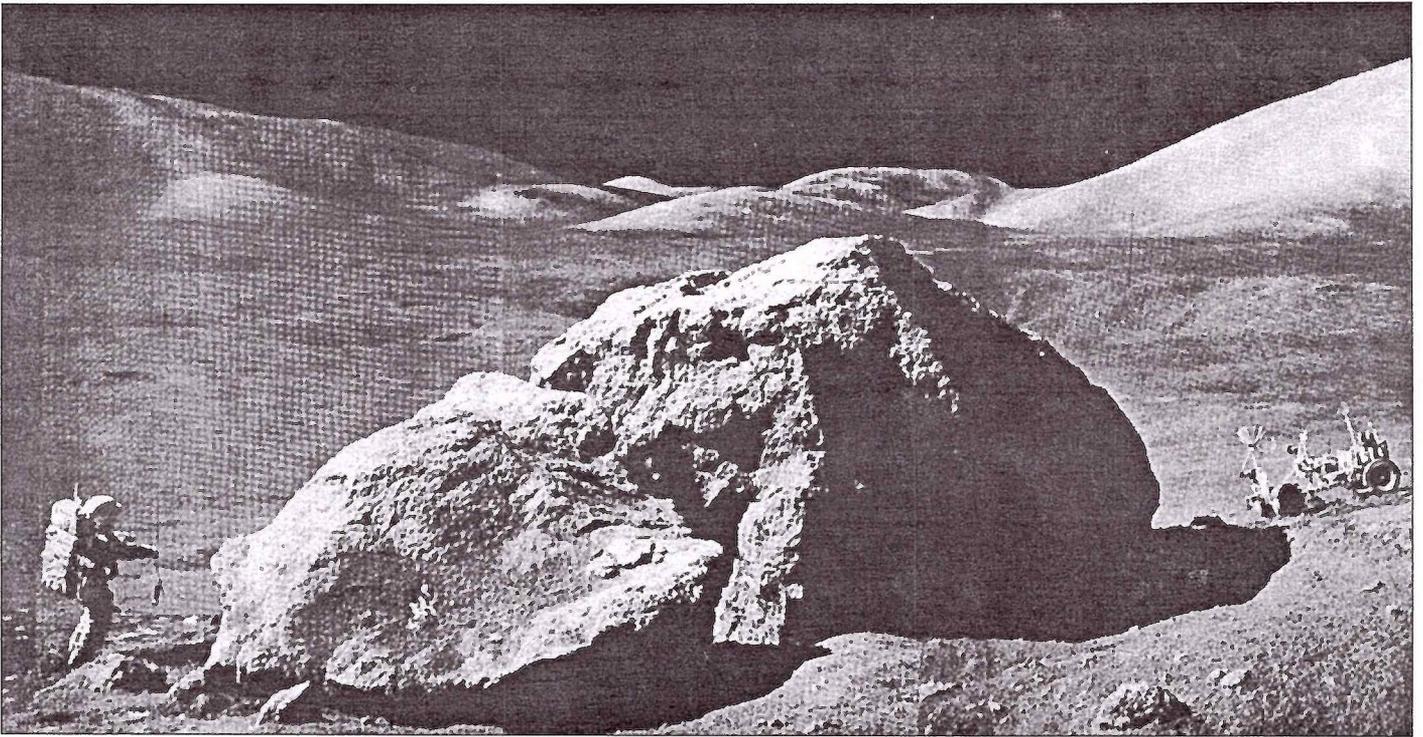
Kozmos: *Zmenili cesty na Mesiac váš život, vaše čítanie, vaše myslenie? Vieme, že viacerí apollonauti sa dosť ťažko vracali do normálneho života. Z podaktorých sa dokonca stali hlboko veriaci ľudia, ba dokonca misionári...*

Cernan: Áno, pri Mesiaci sa môj život zmenil. Musím povedať, že k lepšiemu. Potvrdil som si, že niečo dokážem. Získal som úžasný

pocit zodpovednosti, čo je pre dobro človeka neoceniteľný kapitál. Pravdaže, stal som sa i slávnym. Niekedy to nie je veľmi príjemné, ale človek si na to musí zvyknúť. Vďaka sláve mi ľudia pozornejšie načúvajú, ľahšie sa naladia so mnou na spoločnú vlnu a sú tak schopní plnšie prežívať sprostredkovaný zážitok. Mesiac patrí všetkým, ale ja som jeden z tých, čo tam v mene tých ostatných boli, čo ho ohmatali, ktorí kúsky z neho priviezli na Zem. Zistil som, že to, čomu sa hovorí sláva, ohromne zvýšilo moju schopnosť pozitívne vplyvať na ľudí. Najmä na mladých, v ktorých denné starosti ešte neotupili záujem o vesmír. Keď s nimi rozprávam, priam cítim, ako ich motivujem. Mladí potrebujú idoly, pozitívne idoly... Tento svet, v ktorom je toľko nepokojov, vojen, politických represíí, vyzerá z Mesiaca mierumilovne, úchvatne. To sa dá iba veľmi ťažko priblížiť. Nevidieť odtiaľ nijaké hranice, ani politické, ani rasové, ani náboženské. Jediné hranice, ktoré sa dajú rozoznať sú tie, ktoré stvoril Boh – rieky, jazerá, pohoria, morské pobrežia. Až na Mesiaci som si uvedomil, že všetci žijeme na jedinej, nedeliteľnej planéte. Všetci na nej žijeme, hovoríme rôznymi jazykmi, máme rozličných bohov, ale všetci rovnako cítime bolesť, šťastie, hlad, uspokojenie po dobre vykonanej práci. Teda v tom podstatnom sme si všetci podobní. Keď z Mesiaca hľadíte na Zem, máte pocit, že by ste každého človečička chceli zobrať tam, kde ste vy, na Mesiac, aby sa odtiaľ mohol pozrieť na Zem... Potom by sa svet mohol zmeniť k lepšiemu. Keď som sa naplno vrátil do reality (dlho potom, ako sme pristáli), cítil som, že čosi môžem ovplyvniť, najmä tým, že ľuďom o tom „mesačnom“ pociate budem hovoriť...

Kozmos: *Keď sa to tak zoberie, ste Čechoslovak. Váš otec je Slovak, syn emigranta z Vysokiej nad Kysucou, vaša Matka je Češka, pôvodom z Tábora. Čo pre vás znamená táto, dnes rozdelená zem vašich predkov?*

Cernan: Hlásim sa k svojim koreňom, sú pre mňa veľmi dôležité. Rád by som sa dozvedel viac o svojich rodičoch, prarodičoch a ostatných spolutvorcoch mojich génov bez ohľadu na to, či to boli sedliaci, mlynári, obchodníci, alebo králi. Nie je pre mňa dôležité, čím boli, lebo nech už boli kto chceli, dali mi časť zo seba. Umožnili mi urobiť to, po čom som túžil. Nedávno som sa pozeral na fotografiu mojich starých rodičov. Viem, že kdesi vo mne je aj ich duch. Ťažko pracovali. Všetko, čo získali, vydobyli si ťažkou prácou. Do Ameriky prišli okolo roku 1900, lebo ich dovtedajší život bol príliš ťažký. Začali tu odznova, odovzdali to, čo v nich bolo najlepšie, svojim deťom, a dali tak aj mne príležitosť žiť zmysluplne. Ani im nenapadlo, že ich vnuk sa raz dostane na Mesiac. Chceli, aby sme boli poriadni a pracovití ľudia. Som veľmi hrdý na svoj rodinný background, rád by som sa o svojich koreňoch dozvedel viac. Narodil som sa v Amerike, je to krajina, za ktorú som ochotný bojovať a umrieť. Ale som rovnako hrdý aj za svoje slovenské a české dedičstvo. Tam, kdesi v srdci Európy, pred mnohými generáciami vzkĺčili i môj život...



Osamelý kameň v údolí Taurus-Littrow sa zrejme skotúlal po úpäť North Massif a rozbil na päť kusov po meteorickom impakte kedysi v dávnej histórii ostreľovania Mesiaca. Balvan je zložený z dvoch typov skál, ktoré sa utvorili počas kataklizmickej diferenciacie pre nejakými štyrmi miliardami rokov. Geológ Harrison Schmitt práve odoberá vzorky tohto ozrutného artefaktu. Foto: Eugene Cernan

I moja dcéra sa o svoj pôvod veľmi zaujíma. Veľmi túži dostať sa do Čiech i na Slovensko. Teším sa... Znalosť vlastných koreňov prehľbuje identitu, robí človeka zrelším. Moja dcéra je hrdá na mňa, a preto chce zistiť viac i o našom pôvode. Som veľmi hrdý na Slovákov i Čechov, sú inteligentní, tvoriví, milí... Verím, že mnohé z ich vlastností a schopností sa preniesli i na mňa. Som hrdý, že tu, v Amerike, kde majú ľudia taký premixovaný genofond, som ja potomkom ľudí z jedinej krajiny, síce z jej rozličných častí, ktoré však vždy patrili, patria a budú patriť k sebe. Zdôrazňujem, som na to hrdý, veľmi hrdý.

Kozmos: *Vráťte sa naspäť, do Ameriky. My laici, fanúšikovia kozmonautiky, máme dojem, akoby zlatý vek kozmonautiky pomaly končil. Možno to súvisí so slepou uličkou, v ktorej uviazla príliš racionálna, jednostranne pretechnizovaná biela civilizácia. Alebo si myslíte, že práve kozmonautika môže prispieť k opätovnému nastoleniu rovnováhy medzi svetom technológie a duchovna?*

Cernan: Rovnováhu by si mal každý obnoviť v sebe sám. V Apolle 17 letel so mnou vedec-geológ. H. Schmitt je vyslovne technicky orientovaný človek, ešte viac ako ja, pritom ja som inžinier. A predsa: aj jeho premohlo na Mesiaci duchovno. Aj on si uvedomil, že tento zážitok, ktorý na Mesiaci v mene ľudstva prežívame, je oveľa dôležitejší ako náklad mesačných hornín, ktorý na Zem privezieme. Naši nasledovníci tento pocit už pravdepodobne nebudú tak intenzívne prežívať. Práca na mesačnej základni či v kozmických lodiach operujúcich v blízkosti Zeme sa stane pre nich čímsi normálnym, pragmatickým, možno to budú prežívať

tak ako posádky lodí križujúcich oceán. Onedlho sa však ďalšia generácia vypraví na Mars, a vtedy nastane nový Zlatý vek kozmonautiky. Opäť ožije predstavivosť, vzniknú nové vize, zintenzívni sa spätná väzba, lebo to budú opäť ľudia, čo sa vydajú k novým cieľom. Ani najúžasnejšia vedecká korisť vesmírnych sond nemá bez ľudskej posádky masovú odozvu, vplyv na vedomie ľudstva. Ani najdokonalejšia sonda nemôže človeku sprostredkovať ľudský zážitok. Preto napríklad ani fascinujúce snímky oboch Voyagerov či Magellanu väčšinu ľudí nijako nevzrušili. Mars je však iba jedným z dosahovaných cieľov vo vesmíre. Do vesmíru sa však vydáme hľadať i odpoveď na otázku, či okrem našej planéty existuje život i na iných telesách. Bolo by fascinujúce, keby prvé dôkazy o existencii života, hoci v tej najprimitívnejšej forme objavili konkrétni ľudia. Budú to opäť dobrodružstvá ľudského ducha, tej neuhasiteľnej túžby spoznávať, učiť sa chápať nepochopiteľné, skúmať nekonečno, ktorého súčasťou sme sami a ktoré je i v nás, túžby pozorovať čas... Čas! Sekundy, ktoré tu spolu trávime, uplynuli, stratili sa navždy. V akom čase sa budeme pohybovať po uplynutí života na tejto planéte, dokážeme ho využívať? Existujú iné životy/civilizácie v tomto čase? Alebo existujú aj iné vesmíry v inej časovej dimenzii? Ľudia čakajú odpoveď na tieto otázky, a to obnovuje energiu objaviteľského ducha pozemskej civilizácie. Tak to vždy bolo a tak to vždy bude.

Kozmos: *Práve po lete Apolla sa objavili pochybnosti, či zoči-voči obrovským, doslova globálnym problémom, s ktorými na krásnej Zemi zápasíme, nie je kozmonautika a vôbec výskum kozmu neospravedlivosťou luxusom. Vytvári pár*

kilogramov mesačných hornín smrť milióna podvyživených detí, či nenapraviteľné pustošenie našej planéty?

Cernan: Každé dobrodružstvo poznania, zvlášť toho kozmického, čosi stojí. Výskum vesmíru budú determinovať reálne možnosti ekonomiky. S tým sa nedá nič robiť, odráža to náš spôsob života, naše hodnoty, náš životný štandard. Kolumbovi dlho trvalo, kým zohnal peniaze na svoju výpravu, ani o miliardách pre Apollo sa nerozhodlo zo dňa na deň. Ľudský duch však napokon vždy premohol pragmatických pochybovačov. Fakt, že sa nám podarilo pristáť na Mesiaci, svetovej ani americkej ekonomike priamo nepomohol, nedá sa rozmeniť na drobné. Nedá sa to zdôvodňovať ani tak, že sme zvíťazili nad Mesiacom. Získali sme však obrovské uspokojenie. Nie iba my, čo sme tam boli... Dosiahli sme ďalší cieľ na ceste za poznáním a vytýčujeme si ďalšie. Aj tie budú stáť veľa peňazí, ale investovať do budúcnosti, to je tá najefektívnejšia investícia. Som presvedčený, že bez podobných, na prvý pohľad zbytočných cieľov, by ľudský duch zakrnel. Neboli by sme v stave vyriešiť ani pozemské problémy. Verím, že práve naše mesačné dobrodružstvo je jedným z tých impulzov, ktoré otvárajú nový prístup, nové možnosti a nové problémy potrebné na postupné vyriešenie problémov pozemských, a to v globálnom merítku.

Kozmos: *V poslednom desaťročí hľadíme do budúcnosti čoraz skeptickejšie. Mnohí renomovaní vedci dokonca predvídajú globálnu katastrofu, či prinajlepšom postupnú degeneráciu našej civilizácie...*

Cernan: Všetko má svoj začiatok i svoj koniec. Vesmír, naša Zem i ľudská civilizácia. To

všetko je zatiaľ mimo nášho chápania. Dodnes nevieme ako vlastne Zem vznikla, netušíme aký je ďalší osud vesmíru. Naša myseľ je zatiaľ príliš limitovaná, tieto tajomstvá dokážeme predbežne riešiť iba vďaka náboženstvu. Ja som však optimista a pragmatik: neverím, že ľudstvo zahynie v katastrofe, ktorú samo vyvolá. Nie som však ani fatalista a verím, že sme sa do tohto sveta dostali pomocou Boha, aby sme tu, na Zemi, uskutočňovali to, po čom túžime. Zatiaľ sa nám to neveľmi darí. Sme slabí, neistí, chýbajú nám duchovné nástroje na dosiahnutie našich túžob. **Boh nám však drží palce**, a preto nás vybavil čímsi úžasným: je to mozog a duša, teda ľudský duch. Vidíme, že sa vyvíjajú nesmierne výkonné počítače, tvorí sa umelá inteligencia. Čoraz viac častí ľudského organizmu sa dnes dá nahradiť. To je skvelé! Nadchýňa ma vedecký pokrok, ale viem, pevne verím, že jednu časť človeka nenahradíme nikdy. Je to práve ten duch, čo sídli v mozgu. Počítač sa nikdy nenaučí cítiť, neprežije smútok, obavy, pocity šťastia, počítač sa nikdy nenaučí reagovať ľudsky, hoci ho, spupne, vytvárame na vlastný obraz. Vždy som tvrdil, že svet je príliš krásny na to, aby vznikol náhodou. Je produktom božského aktu stvorenia, rovnako ako človek a jeho umiestnenie na Zemi. My sami by sme nevedeli vybudovať vesmír, v ktorom by sme mohli žiť. Jeho schopnosti nám chýbajú. Boh je naozaj skvelý inžinier. Nám sa nikdy nepodarí

vytvoriť bytosť, ktorá by dokázala túžiť.

Kozmos: *Ludia myslia, cítia, vyvíjajú úžasné technológie a mechanizmy, ale čosi fundamentálne, dvojznačné sa v ľudskej povahe nemení. Ludia dokážu byť dobrí i zlí, dokážu tvoriť i ničiť...*

Cernan: Veda vyvíja čoraz mocnejšie, účinné nástroje. Z času na čas sa stáva, že tieto nástroje používame v mene pochybných cieľov a záujmov voči iným. Na totálnu katastrofu však neverím. Iba technológia, iba tieto nástroje nám môžu pomôcť zlepšiť prostredie na tejto planéte. Na Zemi žije čoraz viac ľudí. Využívajú prírodu, ničia životné prostredie. Porušenú rovnováhu medzi človekom a prírodou však môže obnoviť iba humánne použitá technológia. Verím, že máme dosť rozumu na to, aby sme to dokázali. Náš svet je dosť malý. Keď som bol chlapec, zdalo sa mi, že Mexiko je náramne ďaleko, Československo bolo celkom mimo môjho reálneho sveta. Kým som vyrástol, svet sa ukrutne zmenšil, a nielen pre mňa. Vďaka elektronickým médiám vieme, čo sa každý deň vo svete robí. Môžeme sa spojiť a komunikovať s kým chceme. Izolovaných miest je čoraz menej. Každý deň vieme o sebe viac. O tom ako vyzeráme, ako rozprávame, aké máme problémy.

Vzájomné spoznávanie sa prehľbuje pochopenie. Neverím, že postavíme nové nepriepustné hranice, nové železné opony. Verím, že spoločne stvoríme krásny nový svet.

Budeme čoraz hlbšie rozumieť samým sebe, až do hĺbky nášho pôvodu, a preto lepšie porozumieme aj iným kultúram a naučíme sa ich produktívne (vzájomne) využívať. Ja by som chcel vedieť všetko o svojom pra-pra-praotcovi, ktorý žil v malej slovenskej dedinke na Vysokej nad Kysucou. A chcel by som sa dozvedieť i niečo o jeho rodičoch. Chcel by som presnejšie vedieť, kto som, a to sa najlepšie dozviem, keď budem vedieť odkiaľ pochádzam. Keď som nedávno pozeral na fotografiu môjho starého otca, rozmyšľal som. „*Vyzerám takto?*“ Spomenul som si na niektoré veci, ktoré robil a skúmal som, či aj ja tak rozmyšľam a konám ako on. Premýšľal som, či veci, ktoré robím ja, by starý otec robil rovnako. Môj starý otec bol veľmi rozhodný, pracovitý človek. Dúfam, že niektoré z jeho vlastností mám aj ja. Niečo z jeho krvi, z jeho génov, ktoré zdedil od jeho otca. Svet sa dá zlepšiť, ale musíme začať od seba. Keď sa nám podarí zlepšiť seba, získame nádej, že to dokážu aj iní a svet bude znesiteľnejší.

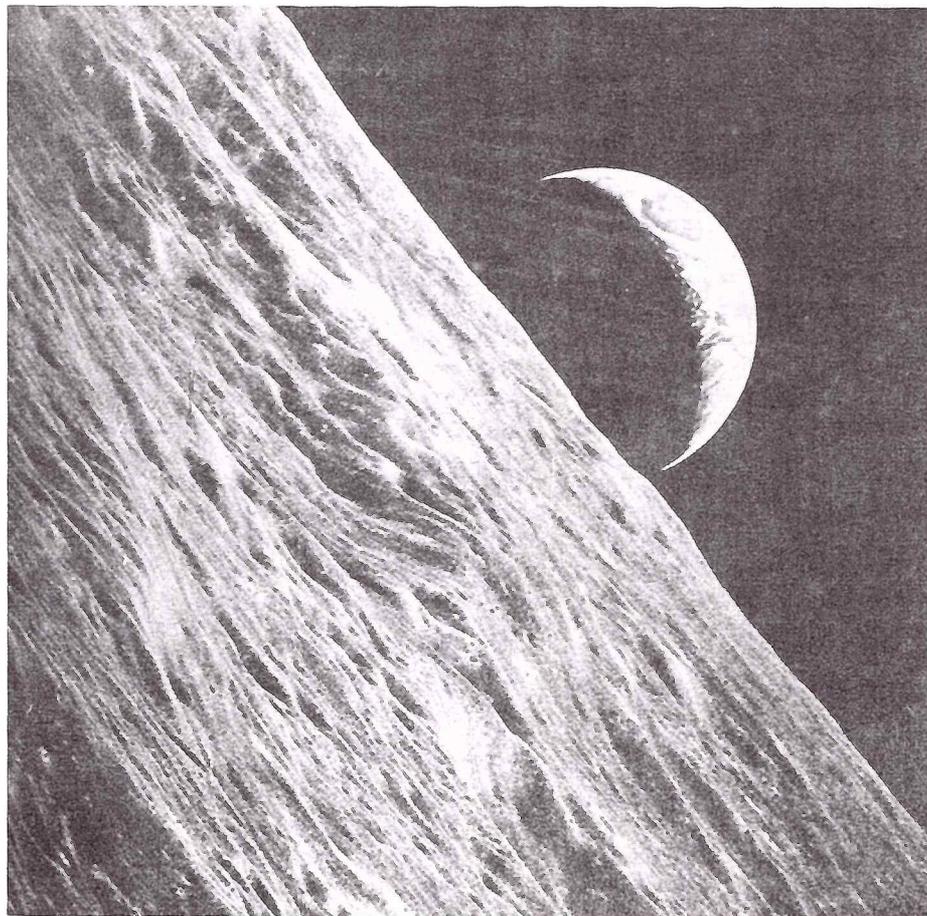
Kozmos: *Táto nádej nám dá odvahu veriť...?*

Cernan: Áno. Nádej je odvaha. Človek musí mať nádej. Musí byť schopný niečomu veriť. Moja obľúbená pieseň je „The Impossible Dream“ – Sen o nemožnom. Je to pieseň o tom, ako robiť niečo, čo sa zdá nemožné, ako sa dotýkať nedosiahnuteľných hviezd. Na tejto páske mám nahratú aj inú pieseň. Text napísali podľa mojich slov, keď som na istej univerzite vysvetľoval študentom, ako vyzerala Zem z Mesiaca. Autor ju napísal pre hudobnú skupinu ľudí pochádzajúcich z rôznych krajín sveta. Tá skupina sa nazýva „Up With People“. Sú to mladí ľudia od 18 do 25 rokov z 21 štátov. Chodia po celom svete, medzi mládež, do nemocníc a najrozličnejších non-profit organizácií, väčšinou na pozvanie. Tam, kde prídu, žijú väčšinou v rodinách hostiteľov. Koncertujú a prostredníctvom hudby odovzdávajú ľuďom závažné posolstvá. Texty ich piesní sú však inšpirované výlučne ich vlastnými zážitkami. Napríklad pieseň „Vráťte deťom ich detstvo“ napísali počas turné v Severnom Írsku. Na tejto kazete je viac piesní tejto skupiny. Jedna z nich má názov „Moon Rider“ – Mesačný jazdec. Hovorí o pohľade na Zem zo vzdialenosti 250 000 míľ, na Zem bez hraníc, bez vojen, bez strachu, na takú Zem, akú by sme si predstavovali. Spieva sa tam: „*Nemali by sme sa tak pozerat' na všetko? Najprv musíme uverit', že takto by to mohlo naozaj byť. A jedného dňa zariadime, aby to také naozaj bolo! Kapitán, vydaj nám rozkaz a ved' nás cez nové hranice.*“

Nazdávam sa, že svet je v štádiu, keď je schopný prekonať staré hranice a obmedzenia. Kazetu darujem vám i čitateľom Kozmosu. Vezmite si ju, preložte jej slová a potom im načúvajte spolu s hudbou v originále. Je to nádherná pieseň...

Zhovárал sa: Alex Mlynárčik

Otázky pripravil E.G.



Čosi vyše šesťdňový kosáčik Zeme bol priateľom kozmonautov Apollo 17 na mesačnej oblohe. Ten krehký kúsok modrej, kolíska života v slnečnej sústave, bude navždy domovom človečenstva, i keď ľudia budú od neho akokoľvek vzdialení. Foto: Eugen Cernan

KOSMONAUTIKA

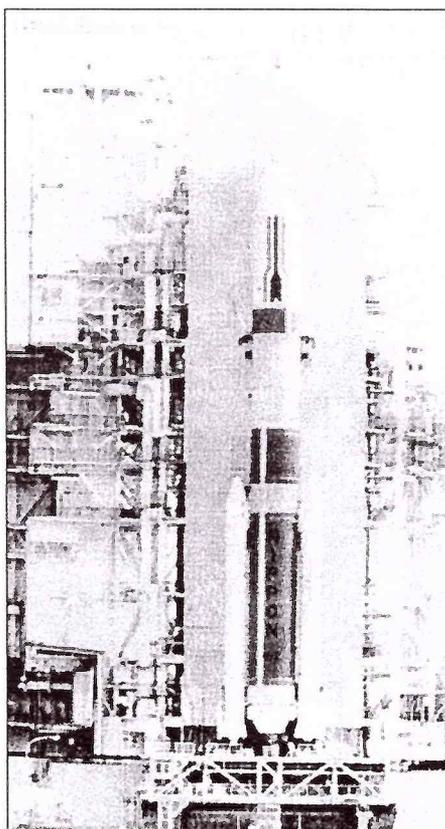
země vycházejícího Slunce

Kagoshima Space Center (KSC), japonský kosmodrom ISAS (Institute of Space and Astronautical Science).

Úspěšný start rakety H-II počátkem února představuje podstatný skok Japonska na cestě do vesmíru.

Kosmická technika „země vycházejícího Slunce“ překvapuje už léta svou solidností, spolehlivostí a přitom skromností (na rozdíl od svého největšího rivala – Číny). To, co Japoncům až dosud chybělo, byla opravdu výkonná nosná raketa. A nyní ji tedy mají.

Za počátek japonské kosmonautiky můžeme považovat 14. duben 1955, kdy profesor H. Itokawa z Tokijské univerzity před veřejností poprvé experimentoval s maličkými raketami Pencil. Jejich logickým pokračováním byla série sondážních raket – nejprve Kappa (o tři roky později již dosáhla Kappa-6 výšky 60 km), později Lambda. Právě na jejím základě byl před více než 30 lety zahájen vývoj nosné rakety Lambda-4S, která po sedmiletém vývoji a počátečních nezdarech vynesla 11. 2. 1970 první maličkou japonskou družici ÓSUMI (12 kg). Japonsko se tak stalo čtvrtým členem „kosmického klubu“. Celý tento vývoj byl veden Tokijskou univerzitou, zprvu dokonce bez potřebné státní podpory. Dnes má Japonsko na svém kontě přes půl stovky umělých družic, vypuštěných vlastními raketami a pokrývajících téměř celou škálu možností. Všechny však sloužily přísně mírovým cílům – a v tom je Japonsko



Novou generaci japonských raket představuje nosná raketa H-II, která měla úspěšnou premiéru v únoru tohoto roku. Na snímce ji vidíme ještě před startem na rampě.

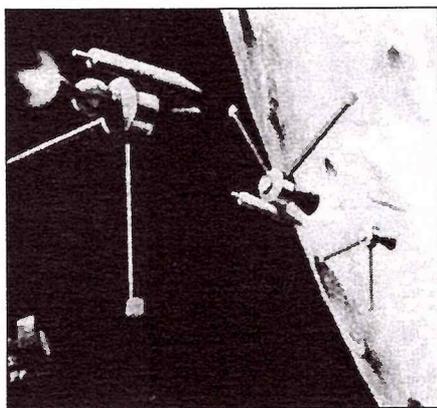
světovou jedničkou. I když loni se objevily úvahy o vývoji průzkumné družice HIROS (1999).

Koncepce a organizace

Je to jedna z mála zemí, kde nedochází ke snižování kosmického rozpočtu, byť jeho nyní jen pozvolný nárůst především vyrovnává inflaci. V roce 1970 činil necelých 15 mld. jenů, loni už 201 mld. (zhruba 1,2 mld. USD), což je o 5 % více než o rok dříve. Zhruba tolik asi vydává na rozvoj kosmonautiky i Čína. Znamená to, že každý Japonec přispívá na vesmír asi 10 USD, ovšem z koláče celkového národního rozpočtu je to jen 0,04 % – podíl nižší než v Německu nebo Itálii.

Hlavní slovo při tvorbě japonského kosmického programu má Komise pro kosmickou činnost (Space Activities Commission) při úřadu předsedy vlády, vytvořená v srpnu 1968 místo dozorců rady National Space Activity Council, působící od května 1960. Konkrétní pravomoce a zodpovědnosti jsou rozděleny mezi dvě civilní instituce.

Primární je NASDA (National Space Development Agency), japonská kosmická agentura. Byla ustavena 1. 10. 1969 především za účelem rozvoje aplikované kosmonautiky. Protože právě tady se nejvíce projevovala omezená kapacita raketové techniky, zaměřila se NASDA logicky i na tuto oblast a postavila se tak do čela japonské kosmonautiky vůbec. Jejím prvním krokem bylo upuštění od kon-



Japonci spraví dieru do Mesiaca

Inžinieri z japonského ISAS (Institute for Space and Astronautical Science) plánujú zlepšnú misiu na štúdium vnútornej štruktúry Mesiaca. Sonda Lunar-A, pripravovaná na štart v roku 1997, bude obsahovať tri penetraátory, ktoré družica vypustí z výšky zhruba 40 km smerom k Mesiacu. Penetraátory by na troch rôznych miestach mali naraziť do Me-

siaca rýchlosťou asi 300 m.s⁻¹ pri zrýchlení celých 10 000 g (!), ktoré ich vnorí 1–3 metre do povrchového regolitu.

Z miesta nárazu by podpovrchové sondy mali vysielat údaje na Zem cez materskú orbitálnu družicu asi počas jedného roka. Každá sonda bude obsahovať scizmometer, merač teplotného toku, merač zrýchlenia a sklonu. Keďže celková hmotnosť každej podpovrchovej sondy bude len 13 kilogramov, budú musieť byť riešené veľmi úsporne a prístroje budú musieť vystačiť len s malým množstvom energie. Navyše, sonda musí vydržať neuveriteľné zrýchlenie pri náraze. Testy penetraátorov pri použití vysokorýchlostného plynového dcla ukázali, že polovodiče zaliate do plastiku sú schopné odolať sile takého nárazu.

Najprekvapujúcejším prvkom dizajnu sondy, vzhľadom na existenciu obrovského množstva konštrukčných prvkov, ktoré už boli v kozme vyskúšané, je použitie elektroniky s nízkou spotrebou energie, aká sa využíva v počítačoch triedy laptop a v celulárnych telefónoch. Inžinieri ISAS zistili, že v prípade úspešného výberu a testov môžu byť takéto komponenty veľmi úspešne aplikované aj v kozmonautike.

Astronomy now, Feb. 1994 – rp –

cepe úplné nezávislosti a uzavrení licenčnej dohody s americkou firmou McDonell Douglas o výrobe častí rakety Thor Delta. Vedomým nedostatkom tohoto prístupu bola podmienka, že raket nebude využívané pro vynášení zahraničných teles za úplatu. Během let 1970–1992 byly vyvinuty tři typy nosných raket na této bázi, jejichž úspěšné využívání potvrdilo účelnost zvolené cesty.

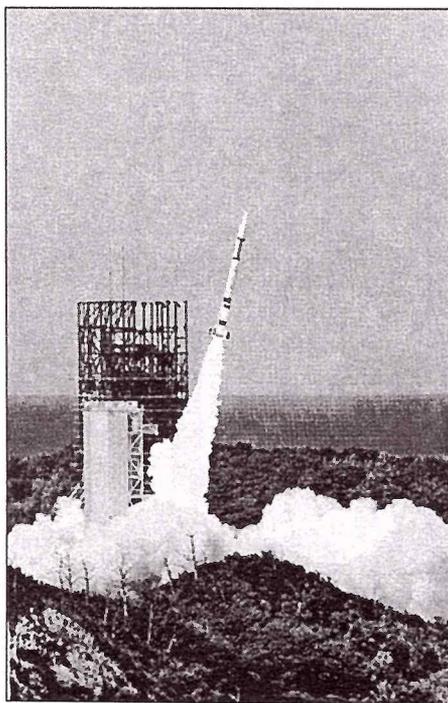
Teprve raketa H-II umožní proniknout na mezinárodní trhy. Nosná kapacita je srovnatelná s nabídkou společnosti Arianespace, ovšem problémem bude zřejmě její prozatím vyšší cena, nevyzkoušenost a především významné omezení počtu startů s ohledem na rybářskou sezonu. Neboť vzhledem k protestům rybářů smějí v Japonsku rakety startovat jen ve dvou ročních obdobích – lednu až únoru a červenci až srpnu.

Mezi další významné aktivity NASDA nyní patří také rozvoj kosmické technologie, materiálové experimenty, vývoj modulu pro americkou kosmickou stanici i japonského kosmického raketoplánu.

Po založení NASDA se roční rozpočet pohyboval těsně nad 10 miliardami jenů, což bylo necelých 70 % celkového japonského kosmického rozpočtu. Loni dostala NASDA 152 mld. jenů (+8 % proti předchozímu roku), což je 76 % všech japonských kosmických výdajů. Jsou určeny hlavně na vývoj raketové techniky a na konstrukci JEM (45,8 mld. jenů). Počet zaměstnanců prozatím vřadycky jen stoupal a přesáhl už tisícovku.

Největším účelovým pracovištěm NASDA je Tanegashima Space Center na stejnojmenném ostrůvku jihozápadně od Kjúšú. Provoz tady byl zahájen startem sondážní ra-

kety v září 1968, první kosmický start se uskutečnil 9. 9. 1975 a o půldruhého roku později byl odtud zvládnut náročný úkol vynést těleso na geostacionární dráhu. Základna se průběžně rozrůstá, dnes se rozkládá na ploše přes 400 ha a její vybavení odpovídá všem požadavkům na moderní kosmodromy. Další kosmické středisko je budováno od r. 1970 v Cukubě, odkud je koordinována síť sledovacích stanic a kde se provádějí veškeré technické zkoušky a vývoj družic i nosičů. V říjnu



Start japonské rakety ETV-1 2. září 1974 z kosmodromu Kagoshima.

1978 bylo do provozu uvedeno středisko raketových pohonů v Kakudě, kde se především soustřeďuje vývoj velkých kapalinových raketových motorů. Zajímavá je úzká spolupráce s „konkurenčním“ zkušebním střediskem ISAS v Noširo. Simulátory kosmického prostředí a další technické laboratoře, především elektronické, jsou soustředěny v Radio Research Laboratories Kodaira. Pro vyhodnocování snímků DPZ a oceánů slouží od r. 1978 Earth Observation Center v Hatojamě, asi 50 km od Tokia.

Druhou vrcholovou organizací je ISAS (Institute of Space and Astronautical Science), zodpovědný za vědecké kosmické programy, vývoj i provoz sondážních raket a z nich vzniklých kosmických nosičů. Ve své dnešní podobě vznikl v dubnu 1981 reorganizací Ústavu pro kosmické a letecké vědy Tokijské university – a ten se vytvořil kolem r. 1960 z Institutu průmyslových věd této školy, v němž působili první průkopníci japonské raketové techniky. Formálně je podřízen ministerstvu školství, vědy a kultury. Má jen 300 zaměstnanců, nepočítaje ovšem stovku aspirantů. Pro zajímavost: administrativních a technických pracovníků není víc než 160. Těžiště práce spočívá ve výzkumných oborech. Devět oddělení je zaměřeno na: kosmickou astrofyziku, fyziku kosmické plazmy, planetární výzkum, základní kosmický výzkum, techniku kosmických systémů, kosmickou dopravu, kosmické pohony, konstrukci kosmických těles a aplikace. Rozpočet ISAS nikdy nepřevyšil 14 % celkových ročních výdajů na kosmonautiku – loni to bylo 20,6 mld. jenů, tj. necelých 10 %.

Ústav spravuje šest účelových zařízení. Zkušební středisko Noširo v prefektuře Akiata leží nedaleko první raketové základny a vyvíjejí se tu i menší kryogenní motory s tahem kolem 70 kN pro pátou generaci raket M. Na tichomořském pobřeží v Sanriku-cho (prefektura Iwate) funguje od r. 1971 středisko pro starty sondážních balonů s vědeckými přístroji. V samotném Tokiu je též moderní středisko pro analýzu dat. Významná telemetrická stanice se rozkládá na ostrově Usuda.

Ovšem nejdůležitějším z nich je Kagoshima Space Center v nejjihnější části ostrova Kjúšú poblíž městečka Učinoora na poloostrově Ósumi. Jeho výstavba začala v únoru 1962 a dnes se na ploše 71 ha rozkládá 6 desítek staveb. Během prvních 20 let odtud vzletlo 112 malých sondážních raket, 109 raket K, 25 L (poslední z nich vynesla první družici) a 15 převážně kosmických M. I nyní je tu živo. Kromě častých startů malé meteorologické rakety MT-135 (10 kg do 60 km) je odtud každoročně vypouštěno 3–5 raket pro astrofyzikální, aeronomická a geofyzikální pozorování: nejčastěji K-9M (100 kg do 350 km), S-520 (70 kg do 430 km) a S-310 (70 kg do 190 km). Poslední z nich jsou navíc často využívány i na antarktické základně Showa.

Je samozřejmé, že kosmický rozvoj státem podporovaný má blahodárné účinky i na jiné obory. Z největších průmyslových podniků, bank a pojišťoven se zformovala tři mamutí konsorcia, v nichž jsou hlavními akcionáři pobočky společností Mitsubishi, Kawasaki, Ishikawajima-Harima a Toshiba. Obdobou západoevropské společnosti Ariane-space je Rocket System Corporation (75 institucí), jehož cílem je provozovat a komerčně zhodnotit právě testovanou raketu H-II. Japan Manned Space Systems Corporation sdružuje 62 společností s cílem stavby a využívání japonského modulu pro americkou orbitální stanici. 36 podílníků konsorcia High-Reliability Components Corporation si vytkló za cíl zajistit vysokou spolehlivost a nízkou cenu japonské kosmické techniky.

Tažní koně

Vývoj raketové techniky je z historického hlediska spojen s ISAS, který také uskutečnil (po předchozích čtyřech nezdařených pokusech) vypuštění první družice vlastní nosnou raketou L-4S, jejíž nosnost byla limitována pouhými 26 kg. Souběžně s jejími zkouškami začal vývoj čtyřstupňového nosiče M na TPL

(nosnost na tzv.nízkou dráhu, tj. ležící ve výšce 250 km, asi 180 kg), jehož varianta M-4S hned rok nato dopravila na oběžnou dráhu zkušební družici TANSEI 1. Další vývoj vedl k třístupňové verzi M-3SII, od r. 1985 schopné vynášet na stejnou dráhu až 770 kg, příp. se 4. stupněm udělit únikovou rychlost sondě o hmotnosti 170 kg. Její poslední, osmý start je plánován na letošní srpen (s německou družicí EXPRESS-1). Vývojové práce však pokračují a v létě 1995 bude vyzkoušena moderní třístupňová verze M-5 s druhým stupněm na kapalný kyslík a vodík, schopná dopravit na nízkou dráhu až 1800 kg, příp. 400 kg k sousedním planetám.

Hlavní trend rozvoje raketové techniky na sebe v posledních dvaceti letech postupně strhla NASDA a teprve budoucnost ukáže, do jaké míry byla „dvoukolejnost“ raketového vývoje účelná. V r. 1970 zahájila vývoj třístupňové rakety N-1 (Nippon), jejíž 1. a 3. stupeň, stejně tak jako tři urychlovací startovní bloky, byly vyráběny v americké licenci

a pouze 2. stupeň s motorem na oxid dusičitý a aerozin 50 byl japonský. Od 9.9.1975 do 3.9.1982 se uskutečnilo 7 (vždy úspěšných) startů, při třetím z nich se podařilo dosáhnout geostacionární dráhy. Nosnost na nízkou dráhu byla asi 1200 kg, na geostacionární 130 kg.

Od poloviny 70. let se vyvíjela zdokonalená verze N-2 s 9 startovními bloky, podobná americké Deltě. Od 11. 2. 1981 do 19. 2. 1987 se uskutečnilo 8 úspěšných startů, při šesti z nich bylo dosaženo geostacionární dráhy (nosnost na ni 350 kg, teoreticky na nízkou dráhu až 2000 kg).

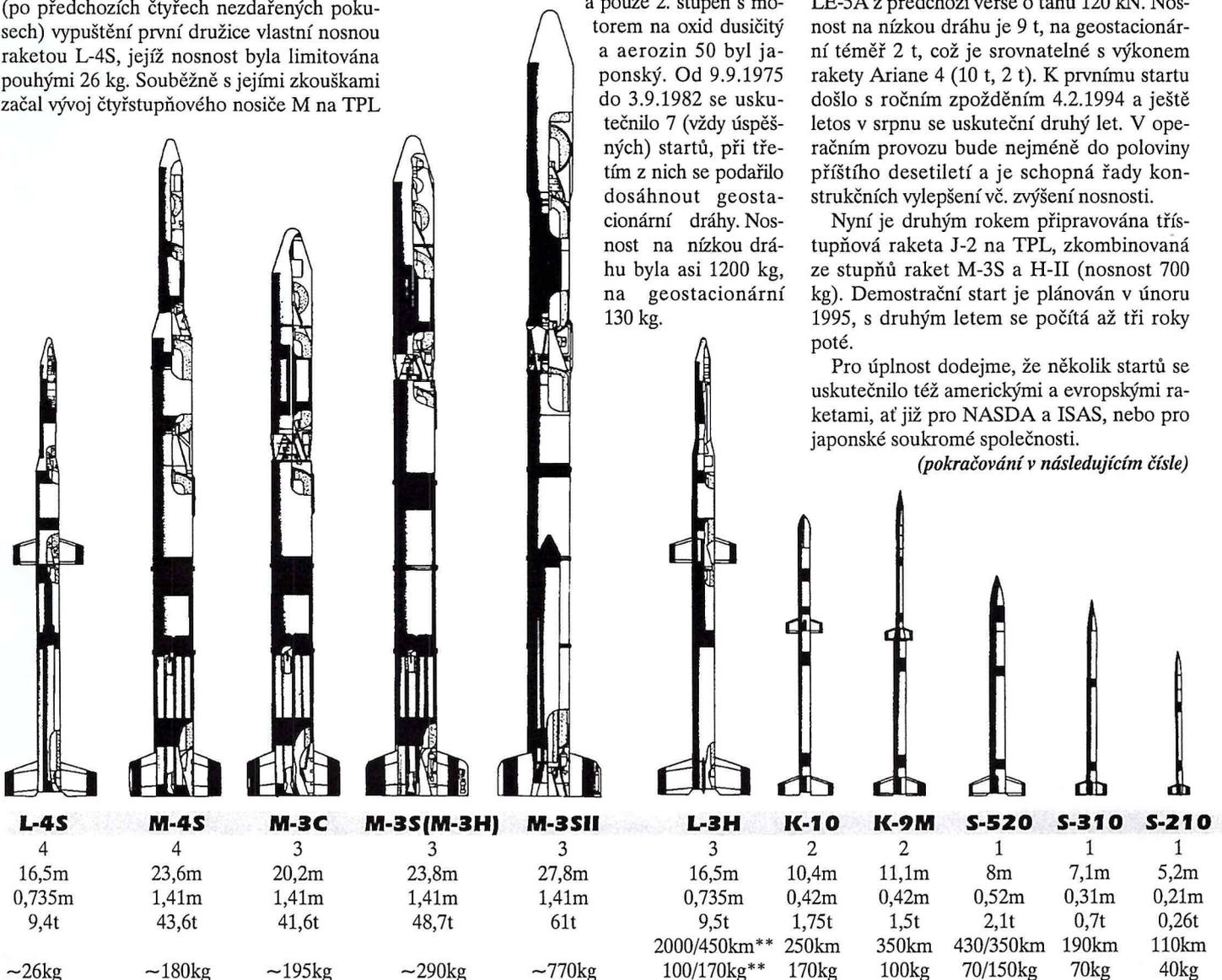
Na základě šestiletých studií začal r. 1981 vývoj dalšího nosiče H-1, v jehož 2. stupni bylo poprvé použito japonského kyslíkovodíkového motoru. 1. stupeň a startovní bloky byly opět americké, 3. stupeň tentokrát japonský. Od 12. 8. 1986 do 11. 2. 1992 bylo uskutečněno 9 úspěšných startů. Nosnost je o 57 % vyšší než u předchozího typu, tj. asi 550 kg na geostacionární dráhu.

Od poloviny 80. let probíhal vývoj zatím nejsilnější a poprvé zcela japonské dvoustupňové rakety H-II. Činnost nového kyslíkovodíkového stupně s motorem LE-7 o tahu 845 kN je při startu podporována dvěma urychlovacími bloky o celkovém tahu 3,1 MN. 2. stupeň má vylepšený kyslíkovodíkový motor LE-5A z předchozí verze o tahu 120 kN. Nosnost na nízkou dráhu je 9 t, na geostacionární téměř 2 t, což je srovnatelné s výkonem rakety Ariane 4 (10 t, 2 t). K prvnímu startu došlo s ročním zpožděním 4.2.1994 a ještě letos v srpnu se uskuteční druhý let. V operačním provozu bude nejméně do poloviny příštího desetiletí a je schopná řady konstrukčních vylepšení vč. zvýšení nosnosti.

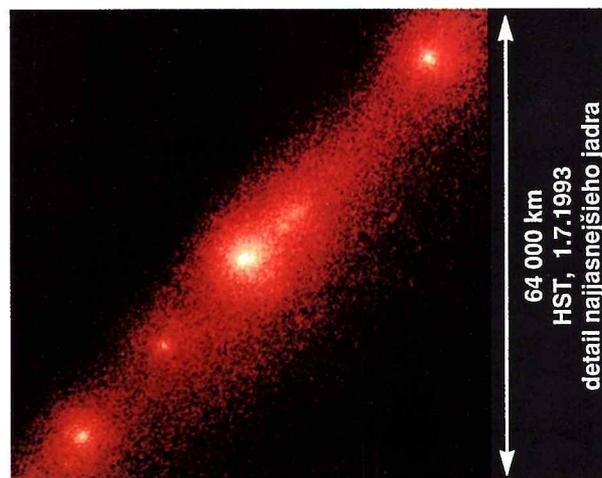
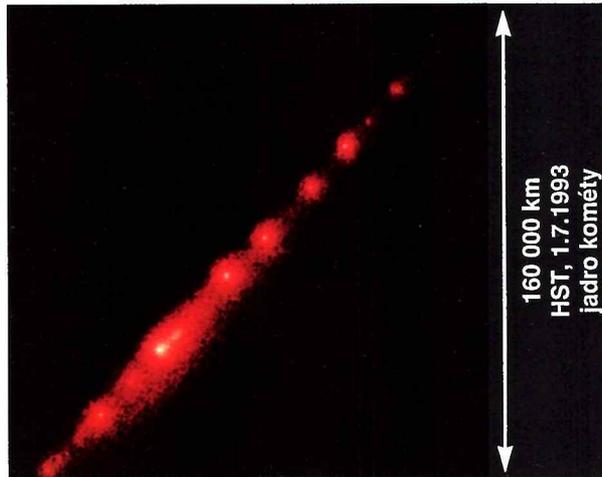
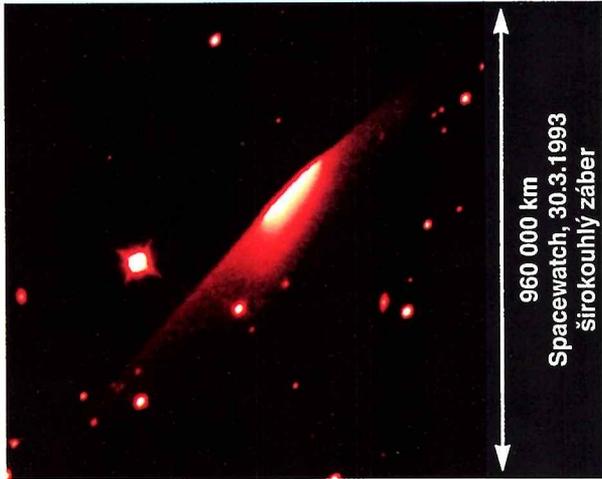
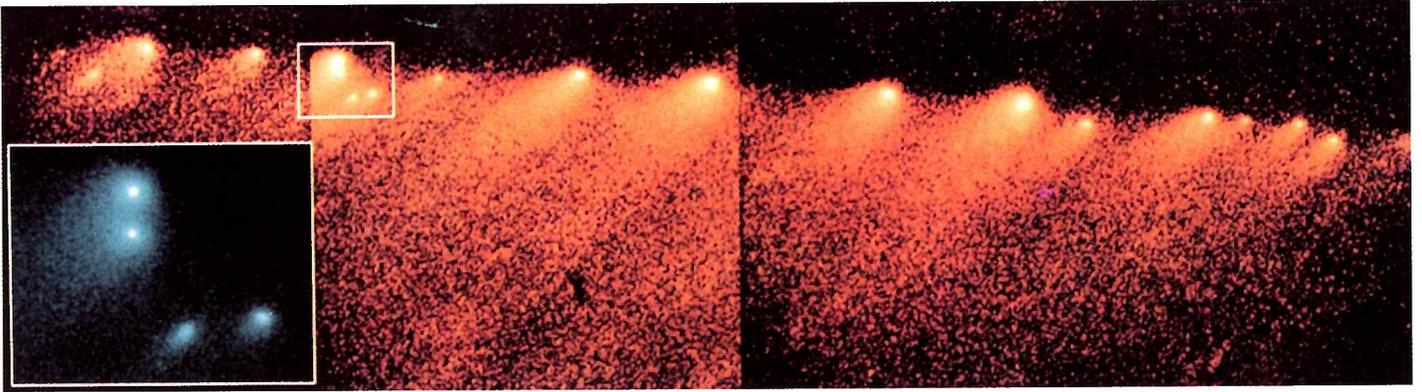
Nyní je druhým rokem připravována třístupňová raketa J-2 na TPL, zkombinovaná ze stupňů raket M-3S a H-II (nosnost 700 kg). Demostrační start je plánován v únoru 1995, s druhým letem se počítá až tři roky poté.

Pro úplnost dodejme, že několik startů se uskutečnilo též americkými a evropskými raketami, ať již pro NASDA a ISAS, nebo pro japonské soukromé společnosti.

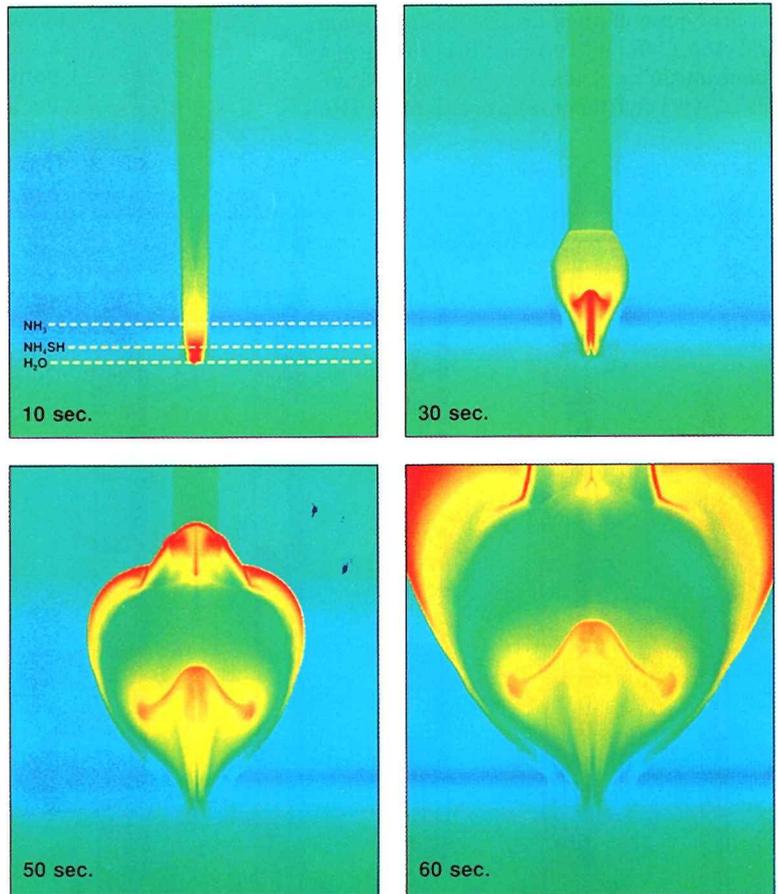
(pokračování v následujícím čísle)



Tabulka japonských nosičů přibližuje potenciál kosmonautiky v krajině vycházejícího Slunce. Pod označením rakety najdete postupně počet stupňů, celkovou výšku, průměr, hmotnost, dosažitelnou výšku a nosnost rakety (při prvních pěti na oběžnou dráhu so sklonem 31° ve výšce 250 km, při šesti malých do výšky doletu vrátane krytu, ** značí 3./2. stupeň).



Dvadsať jadier rozpadnutej kométy Shoemaker-Levy 9 (1993e), ktorá v polovici júla zanikne v atmosfére Jupitera, snímkoval už opravený kozmický teleskop HST medzi 24. a 27. januárom. Celková šírka záberu je 2,4 oblúčovej minúty, čo vo vzdialenosti kométy predstavuje 605 tisíc kilometrov. Žiadne z jadier nebolo jasnejšie než 24 mag, každé však má vlastný prachový chvost, ktorý vytvoril tlak slnečného žiarenia. V detailnom zábere sú dve jasnejšie jadierka vzdialené od seba 1,3" (5000 km).
Foto: Space Telescope Science Institute a NASA



Počítačovou simuláciou sa Kevin Zahnle a Mordecai Mark Mac Low snažili zistiť, aký efekt vyvolá pád kilometrového ľadového jadra do atmosféry Jupitera. Vľavo hore exploduje s energiou 10^{21} J kométa na úrovni troch základných rovín oblakov, ktoré tvorí amoniak (NH_3), hydrosulfid amónny (NH_4SH) a voda (H_2O). Samozrejme, simulácie iných teoretikov predpokladajú, že jednotlivé jadrá vniknú do atmosféry Jupitera hlbšie až o niekoľko sto kilometrov. Princíp záverečného výbuchu však bude zrejme vo všetkých prípadoch rovnaký. Rázová vlna výbuchu, ktorá sa na simulácii vyvíja v čase, sa postupne rozšíri do okolitej atmosféry a mala by zasiahnuť okolité oblasti až do vzdialenosti desiatok tisíc kilometrov. Farby na obrázkoch vyjadrujú teplotu plynu, červená na okraji až $10\,000^\circ$ Kelvina.

JUPITER

pod paľbou

Presne pred rokom (v čísle 1993/3) sme písali o astronomickom úkaze, ktorý aj v dnešnom svete plnom senzácii vyvolal pozornosť svetovej verejnosti. Správa o tom, že kométa Shoemaker-Levy 1993e sa stala dočasnou obežnicou planéty Jupiter, si pozornosť vynútila zaslúžene. Jav považovali za senzáciu aj astronómi, pretože s výnimkou niekoľkých špecialistov na nebeskú mechaniku o dočasnom zachytení komét veľkými planétami toho veľa nevedeli. Ale najväčšie prekvapenie bolo ešte len pred dvermi.

Za zvedavosť sa plati

Kométy zaznamenali 24. marca 1993. Bola to už deviata periodická kométa objavená známou trojicou amerických objaviteľov – manželmi Shoemakerovcami a Davidom Levym. Objekt s jasnosťou 13,5 mag mal zaujímavý pretiahly vzhľad, neskôr bolo v kóme zaznamenaných niekoľko kondenzácií.

Najväčšiu senzáciu vyvolal výpočet dráhy kométy. Po vypočítaní definitívnej dráhy sa zistilo, že kométa bola zachytená roku 1971 na dráhu okolo Jupitera, pričom pri každom obehu sa znižuje minimálna vzdialenosť od planéty (perijovum). Kométa sa priblížila k Jupiteru 7. júla 1992 na vzdialenosť len 116 000 km a silné slapové pôsobenie najväčšej planéty v slnečnej sústave ju roztrhlo na množstvo častí (rozpad nastáva, ak slapové sily prevýšia sily súdržnosti telesa). Z extrapolácie vzájomného vzdalovania sa jadier vedci zráali, že k rozpadu došlo 1,5 hodiny po najväčšom priblížení.

Odhady polomeru pôvodného materského telesa sa pohybujú od 2,3 km do 4,5 km. V prospech menšieho jadra hovorí skutočnosť, že napriek absolvovanému desiatemu obehu nebola pred marcom 1993 kométa pozorovateľná – vzhľadom na takmer konštantnú heliocentrickú vzdialenosť sa jej zdanlivá jasnosť menila len zanedbateľne. Môže však ísť o prípad jadra pokrytého kôrou minerálnych látok, ktoré až vďaka rozpadu obnažilo svoje vnútorné vrstvy obsahujúce prchavé látky a chytilo druhý dych. V prospech väčšieho jadra svedčia pozorovania úlomkov pomocou HST a dynamické výpočty. Určitý kompromis by bol možný za predpokladu, že pôvodné teleso malo výrazne nesférický tvar. Zmerané únikové rýchlosti nie sú veľké. Jadrá sa navzájom vzdalujú rýchlosťami 1–2 m.s⁻¹, únikové rýchlosti častíc tvoriacich prachovú obálku okolo celého komplexu jadier sú do 5 m.s⁻¹. V súčasnosti môžeme pozorovať 21 väčších úlomkov, pričom zrejme existujú aj ďalšie, menšie a zo Zeme teda neviditeľné. Úlomky si zachovali

Jovicentrická dráha kométy Shoemaker-Levy 9, dočasnej obežnice Jupitera. Schematicky je znázornený osud telesa v posledných dvoch rokoch jeho existencie.

Podľa Sky & Telescope

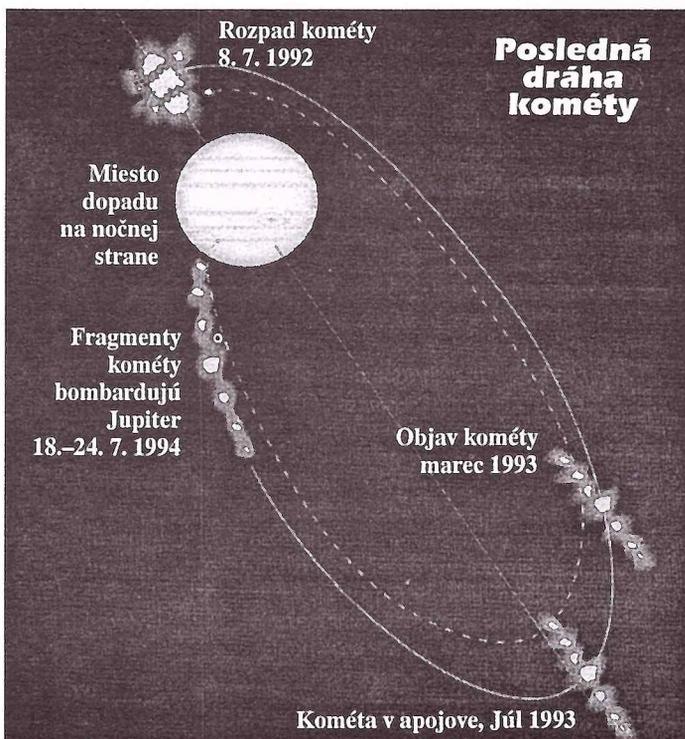
pôvodný charakter – prejavujú sa ako malé kométy. Po rozpade sa dostali na dráhu okolo Jupitera s obežnou dobou 2,05 roka. Jadrá sa vzdialili od Jupitera v apojove na 0,33 AU, uhlove je to však stále veľmi blízko planéty – len 3,6°. Jednotlivé jadrá nie sú rozptýlené pozdĺž dráhy, ale sú na priamke zvierajúcej s jovicentrickou dráhou rôzne uhly v závislosti na okamžitej polohe na dráhe. Zem leží prakticky v rovine dráhy kométy, preto sa nám jednotlivé fragmenty rozbitého telesa premietajú do radu.

Mimoriadne zaujímavá je hypotéza, ktorá naznačuje, že nejde o prvú zrážku kométy s Jupiterovou sústavou. Na mesiacoch Jupitera – na Ganymede a Calliste – zistili kozmické sondy série kráterov usporiadaných do priamok, čo bolo veľmi ťažko vysvetliteľné tektonikou. Je možné, že sú to stopy predchádzajúcich zrážok rozpadnutých komét s týmito mesiacmi. Na Calliste našli sondy Voyager 13 línií a na Ganymede 3.

Osudová príťažlivosť

Pri ďalšom priblížení k Jupiteru v júli 1994 bude vzdialenosť od stredu Jupitera len 37 000 km, čo znamená, že dôjde ku kontaktu jadier s hustým plynným obalom Jupitera. Planéty Jupiter, Saturn, Urán a Neptún nemajú pevný

povrch ako naša Zem – sú to obrovské plynné gule. „Povrch“ je definovaný rovnakou úrovňou atmosferického tlaku, ako je tlak atmosféry na zemskom povrchu – u Jupitera to nastáva vo vzdialenosti 71 500 km od jeho stredu. Vzhľadom na obrovský nepomer rozmerov a hmotností (polomer úlomkov len 1–2 km) zrážka nebude mať globálny vplyv na planétu, bude však znamenať zánik kométy. Fragmenty sa pohybujú tak, že všetky sa stretnú s Jupiterom prakticky v rovnakom mieste vzhľadom k terminátoru. Miesta dopadu budú približne



7° jovigrafickej dĺžky za východným okrajom Jupitera. Rýchla rotácia najväčšej planéty ich vynesie na okraj viditeľnej pologule po pol hodine a po troch hodinách budú na centrálnom poludníku viditeľnej pologule. Vzhľadom na extrémne excentrickú dráhu sa úlomky zrazia s planétou takmer parabolickou rýchlosťou 58 km.s⁻¹.

K zániku jednotlivých jadier dôjde v intervale od 16. do 23. júla 1994. Sú spočítané časy zaniknutia pre všetkých 21 úlomkov. Najväčším úlomkom je jadro Q. Pochopiteľne, s postupným narastaním počtu astrometrických pozorovaní budú časové údaje stále presnejšie. Koncom apríla začal dánsky 1,54 m ďalekohľad ESO systematicky pozorovať jednotlivé jadrá s cieľom spresniť čas dopadu. Tieto pozorovania, prevádzkané až do polovice júla, umožnia konečné spresnenie okamihov kolízií až na 10 minút. Pritom sa budú posúvať všetky údaje ako celok, intervaly medzi pádmi jednotlivých úlomkov sa zachovávajú.

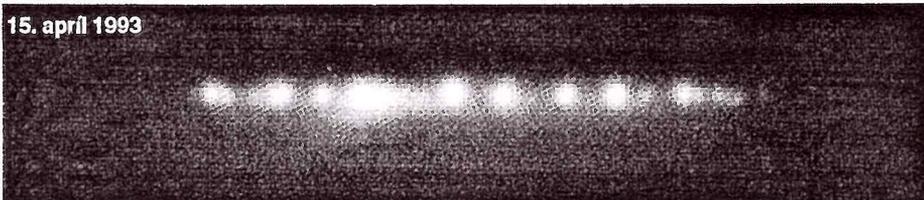
Uvidíme vôbec niečo?

Sprievodné úkazy, ktoré očakávame pri zrážke, nám umožnia študovať atmosféru Jupitera, dokonca snáď poskytnú aj prvý pohľad do doteraz neskúmaného vnútra planéty. Nevie, ako dramatické efekty to budú, je to

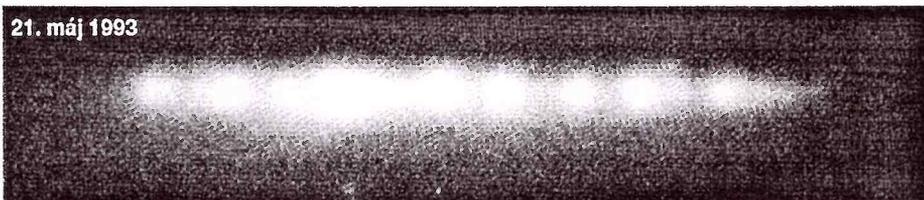
27. marec 1993



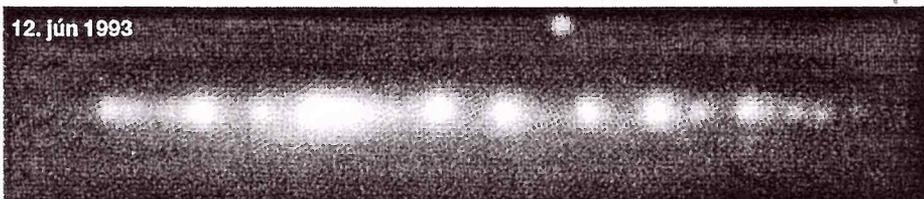
15. apríl 1993



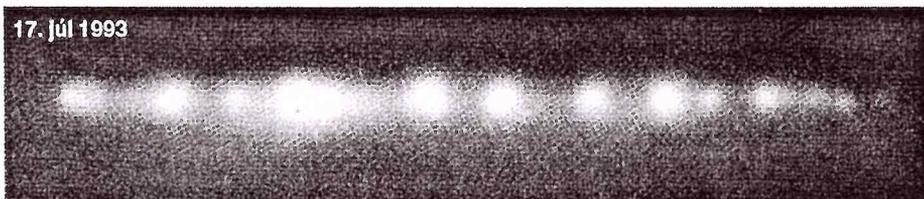
21. máj 1993



12. jún 1993



17. júl 1993



Kométa Shoemaker-Levy 9 (1993e) je kométa ako žiadna iná. Dokazujú to aj tieto snímky, získané v rozpätí štyroch mesiacov, ktoré urobili astronómovia David Jewitt a Jane Luu 2,2 m teleskopom na Mauna Kea. Zreteľne vidno rozpad a postupné vzdalovanie sa jednotlivých fragmentov, ktoré v júli zhoria v atmosfére Jupitera.

však výnimočná príležitosť, ktorá sa nemusí zopakovať (ak vôbec) veľa rokov. O výnimočnosti javu svedčí, že ESO plánuje poskytnúť na pozorovanie 40 celých nocí.

Pri lete cez atmosféru Jupitera môžeme využiť poznatky meteorickej astronómie, pretože vlastností objektov počas letu viac závisia na prachovej, než na plynnej časti jadra. Pôjde predovšetkým o prudké zbrzdenie a abláciu kometárneho materiálu (odtekanie materiálu roztaveného trením z prednej časti telies). Pri vstupe do atmosféry bude jadro zohriate zbrzdením rovnako ako meteoroid v zemskej atmosfére. Analogicky stopie meteoru, kde žiari predovšetkým ionizované okolie a nie vlastné teliesko, jadrá pri dopade spôsobia vznik stôp v atmosfére Jupitera. Nemožno tiež vylúčiť, že ešte pred dosiahnutím hustých vrstiev, ktoré tvoria viditeľné oblaky, dôjde k odpareniu celého úlomku. Samotný let atmosférou a dezintergrácia sú časovo veľmi obmedzené, oveľa väčšiu šancu na zaznamenanie majú vyvolané javy, napr. možné rozvlnenie celej atmosféry.

Presnú predpoveď sprievodných javov sťažuje opätovná kondenzácia vypareného kometárneho materiálu, Jupiterova gravitácia a jeho rýchla rotácia a tiež mohutná cirkulácia v atmosfére Jupitera. Po vniknutí do najhustejších vrstiev časť energie, ktorá sa premenila na teplo, ohreje okolitú atmosféru na veľmi vysokú teplotu. Prúd horúceho plynu môže vystúpiť do výšky niekoľko sto kilometrov nad oblačné vrstvy a rozšíriť sa horizontálne do všetkých smerov. Miesta dopadu by mali byť dlho viditeľné v infračervenej oblasti spektra (o niekoľko rádov dlhšie ako vo viditeľnej). Ďalšia časť energie vytvorí vo vnútri Jupitera analógiu pozemských zemetrasných vln. Hľadanie krátkodobých a dlhodobých oscilácií celej planéty po impaktoch môže napomôcť vyriešiť problém, či má Jupiter jadro z kovového vodíka. Očakávame tiež interakcie medzi kometárnym prachom a Jupiterovým silným magnetickým

Komety u Jupiteru

Samotná tesná priblíženie komet Jupiterovy rodiny k Jupiteru nejsou až tak vzácnym javom. Díky podobným priblížením byly ostatně asi všechny zachyceny do vnitřních částí sluneční soustavy. Dosud nejtěsnější známé priblížení prodělala 20. 7. 1886 kometa P/Brooks 2, která bude v roce 1994 v poměrně příznivých pozorovacích podmínkách, a díky tomu se stala pozorovatelnou; objevena byla v roce 1889 (dříve měla dráhu se vzdáleností perihelu 5,47 AU, průletem se změnila na 1,96 AU). Od komety, která minula Jupiter ve vzdálenosti 0,0010 AU, se tehdy oddělilo několik menších částí, které však při dalších návratech nebyly pozorovány.

V podobné vzdálenosti od Jupitera (0,0014 AU) prolétla v roce 1970 jiná kometa, P/Gehlers 3 (také objevena později). Tuto kometu v blízké budoucnosti čekají další těsná setkání, v rozmezí let 2057–2062, 2203–2206, 2302–2305 a 2400–2403 by měla

být opakovaně vždy na jeden oběh satelitem Jupitera.

Kometa Shoemaker-Levy 9 obíhá kolem Jupitera po protáhlé elipse s výstředností více než 0,99 a s apojovem asi 0,3 AU. Perijovum v roce 1992, kterým prošla kometa 7,8 července, leželo ve vzdálenosti pouze 0,0006 AU od Jupitera. Nejmenší vzdálenost drah jader od středu Jupitera bude letos 0,0002 AU, dojde tedy ke srážce. Podle nejnovějších dostupných informací (duben 1994) budou jednotlivá jádra dopadat na Jupiter v intervalu červenec 16,81 až 22,32 (s chybou 0,03 dne), do oblastí jovicentrických šířek okolo -44° a zhruba $4^\circ-9^\circ$ za východním okrajem ze Země viditelného kotoučku planety. Tento údaj byl v posledních měsících značně zpřesněn, ještě v lednu se uvažovalo spíše o hodnotě okolo 35° za východním okrajem planety.

V připojené tabulce jsou pro jednotlivá jádra údaje o dobách a místě jejich dopadu: čas **T** je ve dnech července 1994 UT po geocentrické korekci, **L** je jovicentrická šířka a **A** je úhel Země–Jupiter–dopad, oba úhly

jsou ve stupních. Chyby údajů jsou postupně 0,03 dne (43 min), $0,6^\circ$ a $0,7^\circ$:

Jádro	Dopad	L	A
A=21	16,81	-43,26	98,73
B=20	17,11	-43,34	98,49
C=19	17,27	-43,37	98,36
D=18	17,48	-43,42	98,20
E=17	17,61	-43,80	98,21
F=16	18,02	-44,24	99,42
G=15	18,30	-44,19	98,09
H=14	18,78	-44,04	98,13
K=12	19,42	-44,43	97,22
L=11	19,89	-44,52	97,58
N=9	20,41	-44,78	96,97
P=8	20,61	-45,00	97,47
Q=7	20,80	-44,54	96,19
R=6	21,28	-44,78	94,39
S=5	21,61	-44,69	95,80
T=4	21,75	-44,10	94,80
U=3	21,88	-44,11	94,69
V=2	22,18	-44,14	94,46
W=1	22,32	-44,24	94,02

Jan Kyselý

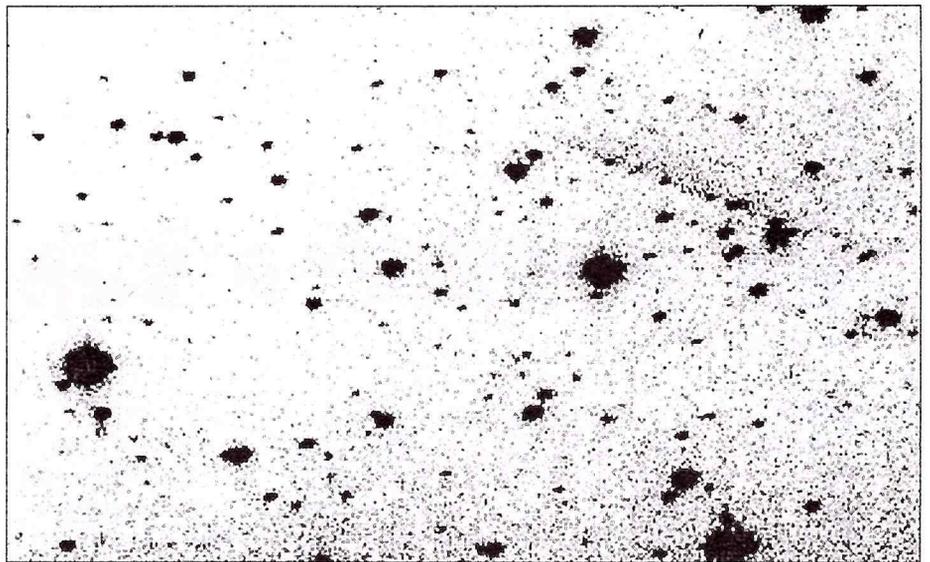
polom, pričom sa rýchlo pohybujúce prachové častice môžu elektricky nabiť. To by mohlo viesť k zvýšeniu rádiovkej emisie Jupitera, čo môže byť pozorované zo Zeme, ale napr. aj zo sondy Ulysses. Možno predpokladať, že časť častí sa dostane na balistické dráhy, kde by v tesnej blízkosti Jupitera mohli byť zaznamenané aj zo Zeme. Tieto častice by nám mohli pomôcť zaznamenať aj priame záblesky, a to predovšetkým pri neskorších impaktoch, keď by sa svetlo mohlo odraziť na častíčkách vyvrhnutých do veľkých výšok skoršími dopadmi. Možno dôjde vďaka veľkému počtu mikroskopických častíčkách v atmosfére aj k dočasnému zjasneniu planéty.

Kvantitatívne odhady pozorovaných javov závisia predovšetkým na dvoch faktoroch, ktoré vieme odhadnúť len s určitou pravdepodobnosťou. Prvým sú rozmery úlomkov. Ide o veľmi silný vplyv, pretože zmena polomeru o dvojnásobok znamená zmenu hmotnosti, a teda aj kinetickej energie, o osemnásobok. Ďalšia komplikácia nastane, ak úlomky majú polomer väčší ako 1,3 km. V tom prípade ešte pred vstupom do atmosféry dôjde k sekundárnemu štiepeniu jadier, len menšie úlomky vstúpia celé. Fakt, že nejde o žiadne zanedbateľné škrabnutia, si môžeme ukázať na malom príklade. Ak by mal úlomok polomer na dolnej hranici odhadov, t.j. len 1,0 km, pri hustote jadra 200 kg.m^{-3} to predstavuje hmotnosť približne $8,4 \cdot 10^{11} \text{ kg}$. Pri danej rýchlosti dostáva kinetickú energiu $1,4 \cdot 10^{17} \text{ J}$, čo zodpovedá približne energii 210 000 Megaton TNT. A to je najpesimistickejší odhad. Ďalšou veľkou neznámou je účinnosť premeny kinetickej energie pri zrážke na svetlo. Pri odhade účinnosti 10 % a rozložení javu do intervalu 2,5 sekundy by došlo k zvýšeniu žiarivého výkonu Jupitera, ktorý by sa nám na tento okamih javil ako objekt jasnosti -8^m . Nikto však zodpovedne nedokáže povedať, či účinnosť nie je len napr. 4 % (ako pri premene elektrickej energie na svetlo u bežných žiaroviek), alebo ešte menšia. Väčšina zvyšnej energie sa premení na teplo.

Je určitá malá šanca, že záblesky budeme môcť zaznamenať pomocou odrazu od niektorých Jupiterových mesačikov. Je to však problematické, pretože vzrast jasnosti pri mesačiku v splne by robil len približne 1 %. Ak by bol mesačik v tieni Jupitera a súčasne viditeľný zo Zeme, mohlo by ísť o veľmi nápadný úkaz.

Pozorovanie

Pozorovať sa chystá každý, kto má čo len trochu slušnejší ďalekohľad. Mimo účasti jednotlivých observatórií sa organizujú aj medzinárodné pozorovacie kampane, do ktorých sa zapoja aj najväčšie svetové observatória v Chile, na Havajských ostrovoch, na Mt. Palomare a tiež Kuiperovo lietajúce observatórium a Hubble Space Telescope. Opravený HST bude môcť sledovať kométu aj potom, keď sa ponorí do žiare Jupitera a zmizne pozemským pozorovateľom. Na pozorovaniach by sa mali zúčastniť aj ďalšie družice, vrátane ruskej stanice MIR. Do programu sa zapojí tiež sonda Galileo, ktorá, 18 mesiacov pred príchodom k Jupiteru, bude môcť zo vzdiale-



Snímka kométy P/Shoemaker-Levy 9 (1993e), získaná v primárnom ohnisku ďalekohľadu Cassegrain 570/2970 mm v Kopernikovej kupoli Observatória na Kleti CCD kamerou SBIG ST-6 v noci 20. februára 1994 expozíciou 10 minút. Zobrazené pole má rozmery $10' \times 7,5'$. Do obrazu kométy sa premietli dve hviezdy, celkom je možné rozlíšiť 6 jadier, najjasnejšie z nich má 19,0 mag. Foto: Z. Moravec, M. Tichý.

nosti 240 miliónov km sledovať začiatky stôp vstupujúcich jadier nad oblačnou vrstvou. Môže získať asi 100 obrázkov, ktoré pre poruchu antény musia byť zaznamenané na pásku a vysielané na Zem neskôr v pomalom režime. Vo veľmi výhodnom smere, avšak príliš ďaleko, je sonda Voyager 2. Zo vzdialenosti 41 AU sa jej bude Jupiter premietiť príliš blízko k Slnku, a uhlové rozlíšenie bude nevyhovujúce.

Podmienky pre pozorovanie tohto výnimočného úkazu sú však mimoriadne nepriaznivé. Pre ilustráciu uvádzam konkrétne údaje pre stred intervalu – 21. júla 1994. Fotometrická noc sa začína o 21,85 UT, Jupiter však zapadá už o 21,93 UT. Maximálna dĺžka pozorovateľnosti je menej ako 2 hodiny. Navyše

celé pozorovanie sa uskutoční vo veľkých zenitových vzdialenostiach, cez najhustejšie a najviac znečistené vrstvy atmosféry, pretože deklinácia Jupitera je len -12° . A keďže chudobnému aj z hrncu vykypí, pozorovanie bude rušiť Mesiac, ktorý bude 22. júla v splne.

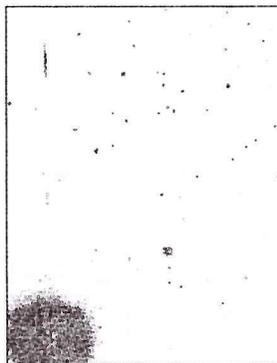
Za týchto podmienok akákoľvek zaznamenaná zmena bude úspechom – pokúsiť sa o to možno napr. fotometrovaním kotúčika planéty, fotometrovaním Jupiterových mesačikov alebo aj systematickým zakreslovaním Jupiterových oblakov. Ak sa ale vôbec niečo podarí zaznamenať, bude to obrovský úspech, podložený mimoriadnym úsilím astronómov a použitím mimoriadne citlivej detekčnej techniky.

Ján Svoreň

Ad: „Unikátny záber...“, Kozmos 2/94, 3. str. obálky

Na snímku v Kozmosu 2/94 na tretej strane obálky nebola inzerovaná kometa Shoemaker-Levy 9 (1993e)!

Hned z mezní magnitudy je zřejmé, že asi těžko bude na snímku kometa, jelikož maximální jasnosti 13 mag dosáhla v polovině roku 1993 a od té doby slábně. Pozorováním této komety na Kleti ráno 20. 2. 1994 jsme zjistili, že nejjasnější jádro má okolo 19,0 mag, celková jasnost pak rozhodně nepřesahuje ve vizuální oblasti spektra 18. magnitudu. Z porovnání polohy objektu s efemeridou vyplývají pro daný den souřadnice $\alpha = 14^h 29,7^m$, $\delta = -15^\circ 36'$, „kometa“ se nachází na



souřadnicích $\alpha = 14^h 35,1^m$, $\delta = -15^\circ 20'$. Správně má být kometa ve vzdálenosti přes $2,7^\circ$ od Jupitera, ale na snímku je vzdálenost mezi Jupiterem a objektem pouze $1,5^\circ$. Krom tohto už vzhled objektu nenasvědčuje tomu, že by mohl být kométou 1993e; délka „šňůry perel“ v té době nebyla větší než $4'$ a délka úsečky na

fotografii je přes $15'$. Vedle „komety“ se autor zmiňuje o meteoru s několika výbuchy. Je velmi zajímavé, že stopa meteoru míří přesně do Jupitera a svírá s domnělou kometou pravý úhel. Vysvětlení je jednoduché – „meteor“ i „kometa“ vznikly ohybem světla na křížci Schmidtovy komory, „výbuchy“ a různá jasnost obou částí je pak způsobena nesprávnou polohou korekční desky vzhledem k zrcadlu. Důsledkem této skutečnosti je i odlesk planety Jupiter od korekční desky, který je patrný vpravo nahoře od Jupitera. Na fotografii tedy nejsou zachyceny tři objekty sluneční soustavy, nýbrž jeden (planeta Jupiter), a to dokonce čtyřikrát.

Zdeněk Moravec

MESAČNÉ mystériá

Projekt Apollo mal byť poslednou kapitolou v dejinách mesačnej astronómie. Skoro všetci planetológovia verili, že bezmála 400 kg mesačných kameňov a prachu, tisíce ostrých fotografií z blízkej obežnej dráhy i z povrchu, milióny bitov elektronických údajov im umožnia definitívne určiť pôvod Mesiaca, jeho vývoj, štruktúru, zloženie a potom ho už definitívne odovzdajú špecializovaným mesačným prieskumnikom a pragmatickým užívateľom.

Ukázalo sa, že vedci mali veľké oči. Údaje z lodí Apollo i z desiatok prieskumných sond zodpovedali na mnohé otázky, ale podstatné problémy ostali nevyriešené. Dodnes nevieme, ako Mesiac vznikol: údaje Apolla síce prispeli k tomu, aby planetológovia v priebehu posledných dvadsiatich rokov uverili, že Mesiac vznikol po grandióznom karambole Zeme s planetoidom o hmotnosti Marsu, a to už krátko po sformovaní našej planéty, ale tento scenár má ešte mnoho slabín. Planetológom nie je jasné, ako z uvoľneného materiálu Mesiac vznikol: sformoval sa z hornín Zeme, alebo z triešte neznámej planéty? Je vari súputník Zeme skamenelým koktailom rozmiešaným z hornín oboch zrazivších sa telies? Alebo je jediným dieťaťom oného kataklyzmatického pôrodu, či skôr iba posledným z viacerých mesiacov a mesiačikov, ktoré gravitačné sily roztrhali, stiahli na Zem, či rozoslali do priestoru?

Plno otáznikov sa vynára i pri pohľade na brutálne poznamenanú mesačnú tvár. Miliardy rokov (spočiatku hustého, potom tíchnuceho) bombardovania zanechali na povrchu Mesiaca záznam, ktorému sme zatiaľ porozumeli iba čiastočne. Časť vedcov sa nazdáva, že vidíme záznam bombardovania, krátko po vzniku systému Mesiac-Zem, iní tvrdia, že bombardovanie sa konalo oveľa neskôr, počas 40 miliónov rokov trvajúceho okna, v priebehu ktorého sa rozpadali ďalšie mesiace a mesiačky, najskôr po vzájomných karambолоch.

Ďalšou záhadou ostáva neprítomnosť vody na mesačnom povrchu. Nie je však vylúčené, že sa v okolí pólov, pod hrubým kobercom mesačného prachu nejaká zachovala, napríklad v podobe ľadových kryh, ostrovov, či dokonca polárnych čiapočiek. „Paradoxné je, že naše dnešné predstavy o Mesiaci sú oveľa neurčitejšie ako pred dvadsiatimi rokmi“ – vraví Graham Ryder, pracovník Lunárneho a Planetárneho Inštitútu v Houstone. Naozaj: výskum Mesiaca po Apolle ani zďaleka neustrnul, naopak, vedci nachádzajú podchvíľou nové spôsoby, ako mesačnú korisť analyzovať, a po no-

vom interpretovať staré výsledky. Nové generácie, čoraz rýchlejších superpočítačov umožňujú nasimulovať i tie najkomplikovanejšie podmienky a varianty v priebehu celého vývoja nášho súputníka. Ale ani nové prístroje, ani nové talenty, či celá knižnica nových ideí neponúkajú deteraz odpovede na najstaršie a najzáhadnejšie mesačné tajomstvá.

Mesiac a Zem

sú skôr rozdielne ako podobné.

Zem

Povrch: dynamická atmosféra obaluje celú planétu. Veľké oceány pokrývajú 71% povrchu.

Kôra: V priemere 16 km hrubá kôra, rozpraskaná do kryh. Kryhy driftujú po mäkšom povrchu pláštia. Trhlinami v kôre vystupuje na povrch láva.

Plášť: je hrubý asi 2900 km. Tvoria ho horniny ohriate na 7000° F po horúcejšej, plastickej athenosfére. Litosféra vytvára podložie kontinentov.

Jadro: má hrúbku približne 3600 km. Jeho vonkajšia časť je tekutá, vnútorná pevná. Jadro tvorí horúca, na 7500° F zahriata zmes železa a niklu.

Mesiac

Povrch: Mesiac má nepatrnú atmosféru, atómy plynov sú iba ťažko merateľné. Na povrchu sa doteraz nenašli nijaké stopy po vode.

Kôra: je štyrikrát hrubšia ako kôra Zeme. Na pustom povrchu, vyplnenom krátermi, trhlinami a moriami vyvrelých láv niet ani známky po živote. Doteraz sa nezistili prejavy súčasného vulkanizmu.

Plášť: O plášti Mesiaca zatiaľ veľa nevieme. Podľa všetkého nebude hrubší ako 1000 km, pričom jeho teplota by mala byť okolo 3000° F.

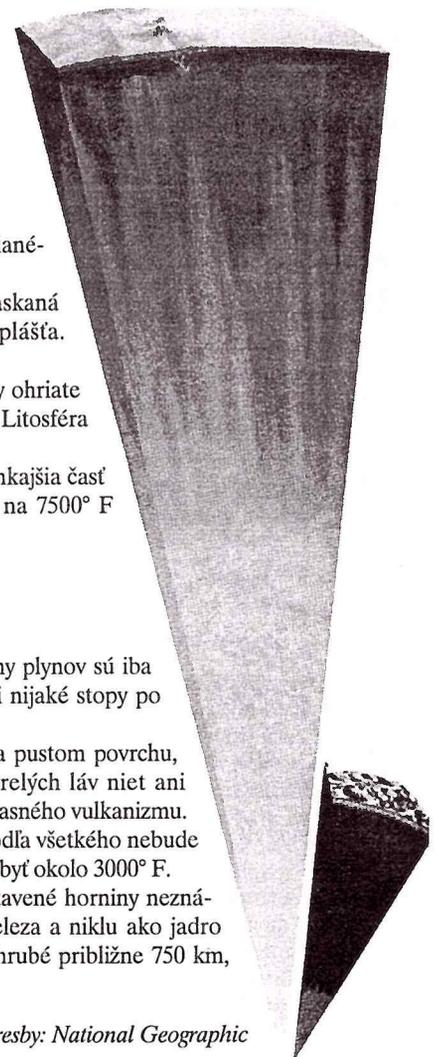
Jadro: podľa všetkého ho tvoria čiastočne natavené horniny neznámeho zloženia. Určite však neobsahuje zmes železa a niklu ako jadro Zeme: Teplotu, ktorá natavuje mesačné jadro, hrubé približne 750 km, produkuje najskôr rozpad rádioaktívnych prvkov.

Ako sa robí Mesiac

Jedným z najznepokojujúcejších tajomstiev je pôvod Mesiaca. Pred Apollom sa vedci celé roky domnievali, že Mesiac mohol vzniknúť podľa troch receptov: zo zárodočného oblaku prachu a plynu, tak ako Zem, alebo tak, že sa oddelil od ešte mladej, „mäkkej“ Zeme, alebo išlo o starého, bezprizorného tuláka, ktorý sa dostal do zajatia zemskej gravitácie. Horniny, ktoré priviezli lode Apollo, však ani jednu z týchto hypotéz nepotvrdili.

„Všetky tri klasické teórie stroskotali na chemii hornín – vysvetľuje Jay Melosh, planetológ z Arizonskej univerzity v Tucsoni. – Naproti tomu, teória Veľkého karambólu, navrhnutá v polovici 70. rokov a postupne prijímaná, o desaťročie neskoršie veľmi pekne zladuje dynamiku Mesiaca s chemickým zložením jeho hornín. Napríklad i to, prečo je na Mesiaci v porovnaní so Zemou oveľa menej ťažkých prvkov.“

Podľa Meloshovho modelu, už krátko po sformovaní Zeme, pred 4,5 miliardami rokov, drkla do Zeme planéta, 1,5-krát hmotnejšia ako Mars (teda bezmála sedemkrát ľahšia ako Zem). Šikmý náraz, či skôr hlboký „štrajch“ spôsobil, že časť zemskej kôry a vonkajšieho pláštia sa vyparili a ťahali sa po náraze za planétou ako chvost. Náraz zároveň zrýchľil rotáciu Zeme.



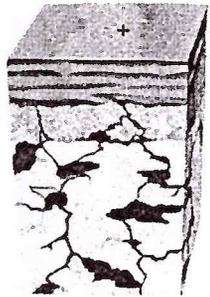
Kresby: National Geographic

Mesačné profily

Schémy ukazujú geologickú štruktúru na miestach pristátia jednotlivých modulov Apollo.

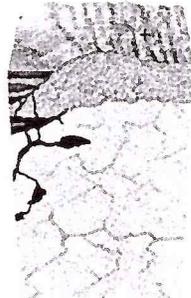
Apollo 12: 14.–24.11.1969

Druhá misia sa vylodila na páse vyvrhnutých hornín, ktoré sa rozprskli vo chvíli, keď ozrutný impakt vytvoril kráter Copernicus, ležiaci 320 km severnejšie. Tento koberec leží na vrstvách čadičových láv, pokrývajúcich Oceanus Procellarum. Lávový príkrov vznikol postupne výlevmi spod pláštá, približne pred 3,2 miliardami rokov.



Apollo 14: 31.1.–9.2.1970

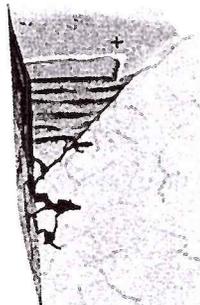
Štvrtá misia (Apollo 13 malo poruchu, takže po obele Mesiaca sa vrátilo späť na Zem) sa vylodila na vale vyvrhnutých hornín, ktoré sa navršili do pahorkatiny Fra Mauro potom, ako impakt vytvoril kráter More Dažďov, ležiaci 1100 km ďaleko. Zo vzoriek, ktoré astronauti nazbierali, vyplynulo, že kataklyzma sa udiala pred 4 miliardami rokov. Na ľavom okraji prierezu vidíme čadičový príkrov Oceanus Procellarum opierajúci sa o úpätie pahorkov. Je to dôkaz toho, že pahorkatina vznikla skôr ako došlo k výlevu lávy.



V chvoste sa nachádzal prevažne ľahký materiál z najvrhnejších vrstiev Zeme. Chýbali tam najmä železo a nikel, prevažujúce prvky v zemskom jadre. Gravitačne zavesený chvost sa pomerne rýchlo neďaleko od Zeme sformoval do horúceho disku. Disk rýchlo chladol, výpary sa skondenzovali do hrubého prstenca malých

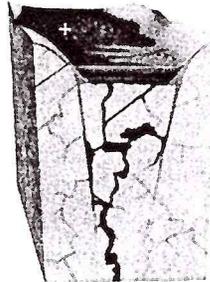
Apollo 15: 15.7.–7.8.1971

Na úpätí mesačných Apenín, dvíhajúcích sa bezmála 5 kilometrov nad vysočinou, neďaleko Hadleyho zlomu, ktorý vytvoril bezmála 350 m hlboký kaňon, nazbierala posádka Apolla 15 kamene, ktoré, ako sa ukázalo, majú vyše 4 miliardy rokov.



Apollo 17: 17.–19.12.1972

Posledná misia Apollo pristála v údolí Taurus-Littrow, ktoré je súčasťou bazénu Serenitatis. Aj toto mesačné more vzniklo po dopade impaktu asi pred 3,7 miliardami rokov. Na pravej strane vidíte lavínové kužele uvoľnených hornín a kameňov, ktoré sa postupne pozosúvali do údolia. Práve tu našiel prvý geológ na Mesiaci, Harrison Schmitt, spoločník Eugena Cernana, bohatú korisť.



častočiek. Netrvalo ani tisíc rokov, kým sa tieto čiaštočky zlepili a vytvorili Mesiac.

Väčšina planetológov s týmto scenárom súhlasí, majú však aj isté výhrady. Podaktorí tvrdia, že disk sa vytváral postupne, po séri menších impaktov. Zástancovia Veľkého karambolu však dôvodí, že takýto model by nemohol vysvetliť, prečo Zem tak rýchle rotuje. Iba ťažko obstojí model, pri ktorom by viaceré impakty prileteli vždy z toho istého smeru. Oveľa pravdepodobnejšie je, že by dopadli na Zem zakaždým pod iným uhlom a na inom mieste, čím by sa ich vyhýbny efekt, vzhľadom na rotáciu Zeme, negoval.

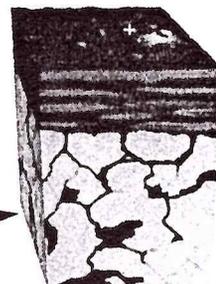
Ani skupina „viacerych karambolov“ však nie je jednotná. Časť planetológov sa nazdáva, že Mesiac sa vytvoril z oblakov vyparených hornín, ktoré vznikali po náraze väčšiny z týchto impaktov. Iní sa zasa nazdávajú, že Meloshov scenár je síce možný, ale málo pravdepodobný. Napríklad Alistair Cameron z Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics sa domnieva, že impakty sa do ešte „mäkkej“ Zeme po náraze vnorili a klesali v tekutých horninách ako v hustej polievke až k jadrú.

Kalkulovaný chaos

Kto má pravdu? Nikto nepozná chemické zloženie hypotetických impaktorov, ale ak sa v ďalších vzorkách hornín dovezených z Mesiaca objavia stopy prvkov nevyskytujúcich sa bežne na Zemi, dalo by sa to pokladať za dôkaz, že impaktový model platí. Nikto však už nezistí, koľko impaktorov vytvorilo Mesiac a koľko splynulo so Zemou. Melosh i

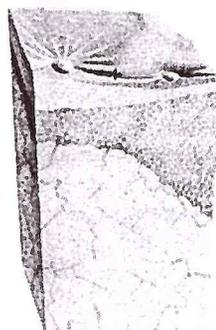
Apollo 11: 16.–24.7.1969

Pristátie prvej lode s ľudskou posádkou ohrozili balvany, porozhadzované impaktom, ktorý vytvoril Západný kráter: aby zabránil katastrofe, musel Armstrong dodatočne zapnúť hnacie motory a nájsť iný, vhodnejší prístav. Prvý človek na Mesiaci vystúpil v Mori Pokoja, ktoré vyplnila láva pred 3,7 miliardami rokov.



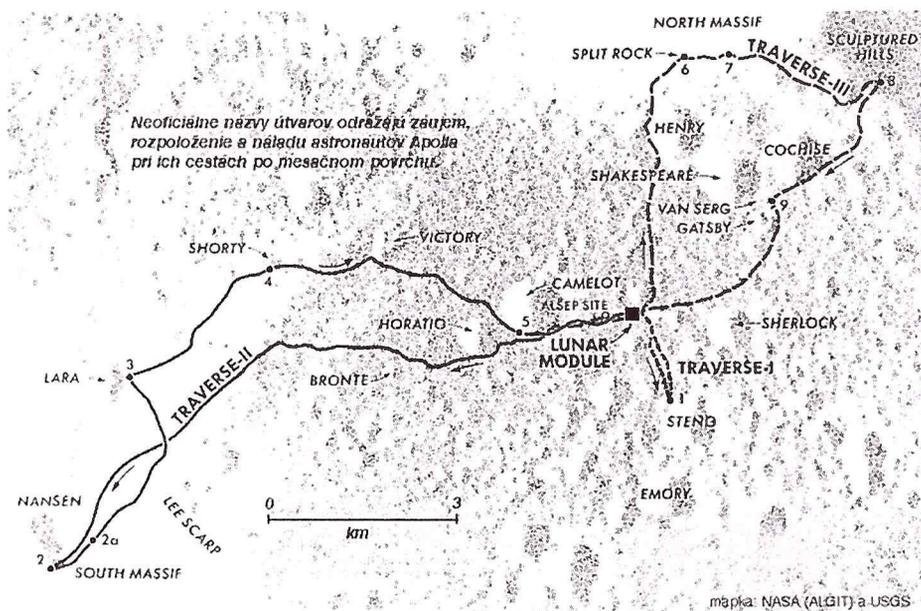
Apollo 16: 16.–27.4.1972

Iba táto misia priniesla vzorky z mesačnej pevniny. Lunárny modul pristál medzi Severným a Južným Rayovým kráterom na Deskartesovej vysočine. Kamene, ktoré nazbierali, sú triestou po najstarších meteorických impaktoch.



Luna 20

Luna 16



Cameron využili superpočítače, aby namodelovali celý komplex možných situácií počas impaktu i po ňom. Podarilo sa im síce zúžiť paletu možností, ale definitívnu odpoveď nenašli.

Hypotetické karamboly simulovali tak, že sa sústredili iba na okamih nárazu a prvé chaotické minúty po ňom. S modelovaním jednotlivých etáp lunárnej akrecie čas nestrácali, pretože proces postupného gravitačného nabalovania menších častíc do väčšieho telesa je v podstate objasnený. Vyšlo im, že v chladnúcim disku by pri danej hmotnosti impaktorov mohlo byť dostatok hmoty na vytvorenie niekoľkých Mesiacov.

Ryder s nimi súhlasí: „Zem mala tri, alebo štyri Mesiace.“ Svoje tvrdenie dokazuje stopami intenzívneho bombardovania povrchu Mesiaca, ktoré vznikli niekoľko miliónov rokov po jeho vytvorení. Hoci mnohí výskumníci tvrdia, že Mesiace boli ostreľovaní meteoritmi niekoľko stoviek miliónov rokov, Ryder i protirečí: „Meteorická aktivita okolo mladého Mesiaca (v rozmedzí od 4,4–3,9 miliardy rokov) bola relatívne slabá. Peklo sa rozpútalo až potom. V rozmedzí od 3,87–3,84 miliárd rokov, teda celých 30 000 rokov trval brutálny meteorický dážď. Zdrojom tejto kataklyzmy boli ďalšie Mesiace, ktoré gravitačný biliard rozbil na márne kusy a kusky.“

Ryderova hypotéza vyplýva z podrobného určovania veku viacerých vzoriek z Apolla. Pomocou novej laserovej techniky preveril Ryder šesť vzoriek privezených Apollom 15, ktoré pristáli na okraji Mora dažďov, gigantického impaktného kráteru v severnej hemisfére Mesiaca. Prístroj mu umožnil porovnať množstvá jednotlivých izotopov (ide o rozličné nukleárne zostavy toho istého prvku) vo vnútri vzoriek. Tak sa im podarilo určiť ich vek.

Vnútrné hodiny všetkých vzoriek boli „preštelované“, čo je úkaz, ktorý sa môže vyskytnúť iba vtedy, keď sa horniny úplne roztavia. Skúmané vzorky sa zmenili tesne pod hranicu 3,9 miliardy rokov. Ryder tvrdí, že ener-

giu, potrebnú na to, aby „preštelovala“ izotopické hodiny, mohla vyvolať i milióny rokov trvajúca sprška veľkých meteorov. „Nepoznám nijakú inú silu – dušuje sa Ryder – ktorá by to dokázala. Máme teda dôkaz, že mesačná kataklyzma sa naozaj konala. Ak sa vrátíme späť na Mesiace, zmapujeme ju ešte podrobnejšie.“

Zelený syr to nebol. Ale čo potom?

Pred Apollom sa vedci nádejali, že pomocou privezených vzoriek zistia i to, z čoho Mesiace vznikol. Po štvrtstoročí máme síce v zásuvke základnú predstavu, ale tá vznikla iba zo vzoriek nazbieraných z deviatich nepatrných fľačiek na povrchu Mesiaca. Na šiestich pristáli lunárne modely lode Apollo, na troch

návratné sovietske sondy Luna. Prístroje na obiehajúcich materských lodiach Apollo síce nahrubo zmapovali i chemické zloženie iných oblastí, ale žiadny z nich nenasnímal viac ako 20%, pričom väčšina sotva 5% celkového povrchu. Našu predstavu o Mesiaci sme teda namalovali príliš hrubým štetcom, pričom práve Apollo nás naučilo, že hľadané tajomstvo je ukryté skôr v detailoch.

„Iba podrobnejšie zhodnotenie rozloženia chemických prvkov na povrchu Mesiaca – vraví John Dietrich, kurátor depozita mesačných hornín v Johnson Space Center v Houstone – nám pomôže postúpiť o krok ďalej. Tušíme, že horniny na póloch sa podobajú tým v rovníkovej oblasti, ale nemáme istotu. Budeme sa musieť na Mesiace vrátiť.“

Pri ďalšej návšteve Mesiaca však bude treba uvážlivejšie zvoliť miesta pristátia. Posádky misie Apollo i tri sovietske Luny zbrali vzorky z mesačných morí, z oných tmavých flakov na tvári Mesiaca, ktoré vyplňajú husté, vulkanické horniny. Iba Apollo 16 prinieslo vzorky z „pevniny“, svetlých oblastí, ktoré pokrývajú hory, kaňony a krátery.

„Väčšinu povrchu Mesiaca tvoria vysočiny – horekuje Dietrich – na našej i odvrátenej strane. My však máme väčšinu našich vzoriek z morí.“

Zohľadniť treba aj okolnosť, že všetkých 9 miest, odkiaľ sa brali horniny, leží v nevelkej oblasti privrátenej strany Mesiaca. „Nazbierali sme príliš málo druhov hornín, musíme našu zbierku spestriť“ – vraví Wiliam Muehlberger, geológ z University of Texas, človek, ktorý preskúmal vzorky Apolla 16 a 17. A dodáva: „Vzorky, ktoré máme, zbrali astronauti iba z najvrchnejšej vrstvy. Hlbšie ako tri stopy pod povrch sa nedostali.“ Je síce pravda, že zopár vzoriek pochádza i z väčších hĺbok, zo samého

Kúpte si kúsok Mesiaca...

V aukčnej sieni Sotheby's v New Yorku prebehla 11. decembra minulého roka aukcia ruských kozmických artefaktov. Okrem iného sa dražili aj tri malé kúsky z povrchu Mesiaca, ktoré na Zem priniesla v septembri 1970 sovietska sonda Luna 16. Celková hmotnosť troch úlomkov zo 100-gramovej trofeje Luny 16 nepresahuje 1 karát (0,2 gramu). Pochádzajú z Mare Feconditatis a do aukcie ich ponúkla vdova po Sergejovi Korolevovi, ktorý viedol sovietsky kozmický program do svojej smrti v roku 1966. Vôbec prvá aukcia mesačného materiálu priniesla jeho vlastníkovi a Sotheby's úžasnú sumu 442 500 USD. Na základe tohto ohodnotenia by 381 kilogramov skál a pôdy prinesených z Mesiaca astronautami programu Apollo mohlo mať hodnotu fantastických 850 miliárd amerických dolárov.

S&T, April 1994 – rp –



dna drobných impaktických kráterov, ale nikto nevie, z akej hĺbky ktorú vzorku vzali. Kým sa budúci výskumníci nedostanú do väčších hĺbok pod povrch a nedodajú výskumníkom vzorky s presným označením, nebude možné určiť ani zloženie, ani štruktúru podpovrchových vrstiev na Mesiaci.

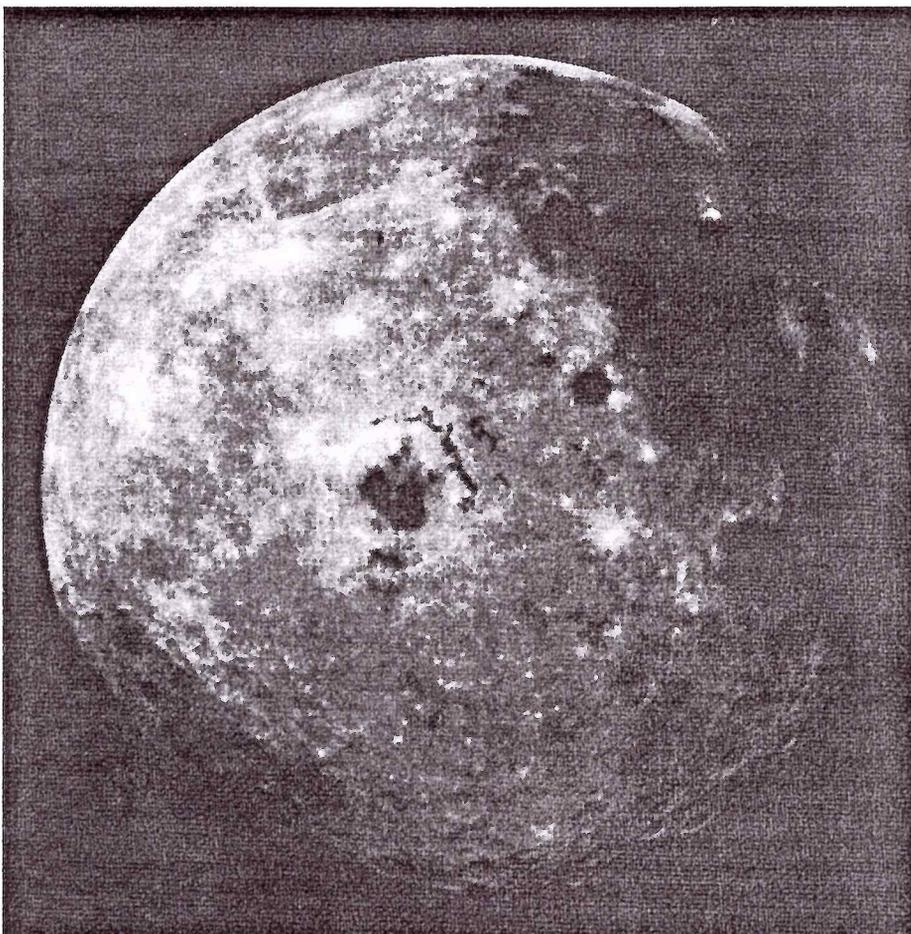
Voda na Mesiaci?

Vari najprekvapujúcejšou medzerou v našich vedomostiach o Mesiaci je fakt, že nemáme detailnú mapu ani z jeho odvrátenej časti, ani z polárnych regiónov. „Je paradox, že Mars máme oveľa lepšie zmapovaný, ako Mesiac“ – smeje sa Ryder.

Päť amerických sond typu Lunar Orbiter krúžilo v priebehu 60. rokov okolo Mesiaca, aby team projektu Apollo mohol spoľahlivejšie vytipovať miesta pristátia jednotlivých modulov. Ich korisťou je vyše 2000 ostrých snímok. Astronauti a automatické kamery na palube Apolla obohatili túto zbierku a dodali ďalšie tisíce fotografií. Objektívy týchto prístrojov však iba zriedka exponovali mesačný povrch ďalej ako $\pm 30^\circ$ severne/južne od mesačného rovníka. A keďže všetky Lunar Orbitery boli iba predsunutými hliadkami Apolla, fotografovali najmä privrátenú stranu Mesiaca, kde mali všetky moduly pristáť.

V praxi to znamená, že prevažná väčšina Mesiaca bola zmapovaná iba prístrojmi s malým rozlíšením a iba malé oblasti detailne, s rozlíšením veľkým. Misie k ďalším planétam však ukázali, že ostrejšie zábery celého povrchu zviditeľňujú nielen dynamické, ale aj pomalé zmeny, a tie planetológov zaujímajú najviac. Napríklad, keď sonda Galileo, vybavená výkonnou aparatúrou míjala Zem a Mesiac v decembri 1990 na ceste k Jupiteru, multispektrálny snímač na jeho palube objavil na odvrátenej strane neznámy impaktný kráter, juhovýchodne od Mare Orientale, pričom ide o ozrutný útvar s priemerom 2200 km. Predchádzajúce orbitálne fotosondy ho vôbec nezaznamenali. Biele miesta na mape Mesiaca doplnia až kamery orbitálnej supersondy, ktorá bude vypustená koncom 90. rokov.

Tento najmodernejší Lunar Observer by mohol na Mesiaci objaviť i vodu, hoci väčšina vedcov neverí, že by sa tam v akejkoľvek forme mohla vyskytovať. Vo vzorkách z Apolla sa nepodarilo objaviť ani jediný atóm H_2O , ani stopy po vode existujúcej, ale ani vody dávno zmiznutej. Po objavení ľadovej čiapočky na Merkúre sa však podaktorí planetológovia nádejajú, že v okolí pólov by nejaká voda mohla byť. Dodávateľmi tejto vody by mohli byť najmä kométy, ktoré dopadli do kráterov v polárnych oblastiach. Tam, samozrejme iba na miestach s večným tieňom by sa nejaké stopy kometárnych, vodných, ale aj exotických ľadov, mohli uchovať, ak sa, pravda, nevyparili v okamihu príliš tvrdého nárazu kométy na povrch. Takáto zvyšková, kometárna voda by sa mohla nájsť v kráteroch Peary, Hermite, Amundsen, do ktorých Slnko nakukne iba občas, pričom



Sonda Galileo získala 9. decembra 1990 zo vzdialenosti 560 tisíc km prvý kvalitný záber odvrátenej strany Mesiaca od čias lunárnych orbiterov Apollo z konca šesťdesiatych rokov. Vďaka šťastnej zhode okolností a priaznivej geometrii počas preletu pred odvrátenu stranou Mesiaca nasnímala sonda Mesiac blízko splnu. Na snímke sa vedcom naskytol dosiaľ nepoznaný pohľad na záhadný útvar uprostred Mare Orientale. Impakt s priemerom asi 900 km bol posledným veľkým bazénom, ktorý sa na povrchu Mesiaca vytvoril pred zhruba tromi miliardami rokov. Vedci sa domnievajú, že tmavá oblasť na ľavom spodnom okraji limbu je pozostatok oveľa väčšieho a staršieho impaktu s priemerom zhruba 2200 km, najväčšieho na Mesiaci.

Foto: NASA a JPL



Iba Apollo 16 pristálo v oblasti mesačnej „pevniny“, svetlej oblasti, ktoré na Mesiaci tvoria hory, kaňony a krátery. Tento kameninový kvet kryštálu oxidu železa z jeho kolekcie (zväčšený 4000 \times) obsahuje vodu, asi z kométy či vodnatého meteoritu. Mohol však byť kontaminovaný aj pri manipulácii...

neosvieti celú plochu, najmä nie miesta, zatienené z oboch strán stenami kráteru. Teploty počas dlhého mesačného dňa môžu totiž dosiahnuť na povrchu až 250° Fahrenheita, takže aj šikmé slnečné lúče by vodu okamžite premenili na paru.

James Arnold z Kalifornskej univerzity vypočítal, že najmenej na ploche 35 000 kilometrov štvorcových, teda na 0,1% mesačného povrchu, by sa mohli ľadové depozity zachovať. Vyvíjaný Lunar Observer, ktorý bude krížovať polárne oblasti, môže pomocou vysoko citlivého gama-spektrometra detegovať tak vodu, ako aj iný zamrznutý materiál. Treba dodať, že nielen na povrchu, ale až do hĺbky jedného metra.

Mesiac, túto malú planétu, máme rovno za humanmi. Vzrušujúce je, že kozmické dejiny nášho súputníka sú i dejinami našej Zeme. Apollo nám vytýčilo ďalší program výskumu Mesiaca. Najbližšie vesmírne teleso je však príliš veľké, príliš vzdialené a príliš staré na to, aby nám vydalo svoje tajomstvá po prvom, nesmelom dotyku.

Podľa Astronomy '91/12 spracoval E.G.

na Mesiaci?

Len nedávno sa svetová verejnosť dozvedela o existencii sovietskeho programu letov s posádkou na Mesiac a o príprave obrovskej rakety N-1, ktorá bola základom tohto programu (pozri *Kozmos 1990/1*, str. 3). Až teraz sa však objavujú podrobnosti, ktoré umožňujú urobiť si viac-menej úplný obraz o spôsobe, akým mali tieto lety prebiehať (*Zemlja i Vselennaja 1993/5*, str. 77). Pre čitateľov bude iste zaujímavé porovnať si americký projekt Apollo so sovietskym projektom označovaným N1-L3.

Projekt sa rodil v šesťdesiatych rokoch iba postupne a často sa menil. Definitívnu formu dostal až v septembri 1966 (oficiálne schválený bol až vo februári 1967), teda o päť rokov neskôr ako projekt Apollo. Napriek tomu predpokladal v 3. štvrtroku 1967 prvú skúšku rakety N-1 a v 3. štvrtroku 1968 pristátie človeka na Mesiaci – kládol sa dôraz na predbehnutie Američanov. Skutočnosť však bola celkom iná. Prvá skúška rakety N-1 sa konala až roku 1969, ale ani roku 1974 ešte nebola raketa zrelá na úspešné a spoľahlivé pužovanie.

Nosič a kozmická loď

N-1 bola trojstupňová raketa so štartovacou hmotnosťou okolo 2750 ton (zhruba rovnakou ako Saturn 5) a nosnosťou na nízku obežnú dráhu 95 ton (Saturn 5 až 136 ton). Prvý stupeň mal 30 raketových motorov, druhý 8 a tretí 4, všetky poháňané kerozínom a tekutým kyslíkom. Zaujímavý je predovšetkým veľký počet motorov prvého stupňa (Saturn 5 mal 5 motorov). Sovietom sa nepodarilo skonštruovať veľký raketový motor až do začiatku 80-tych rokov (použitý v prvom stupni rakety Energija), takže boli nútení použiť veľký počet menších motorov. To má svoje riziká, pretože je potrebné prácu všetkých motorov zosynchronizovať (kvôli tomu bol na rakete špeciálny systém), ale práve táto okolnosť asi najviac prispela k neúspechu rakety.

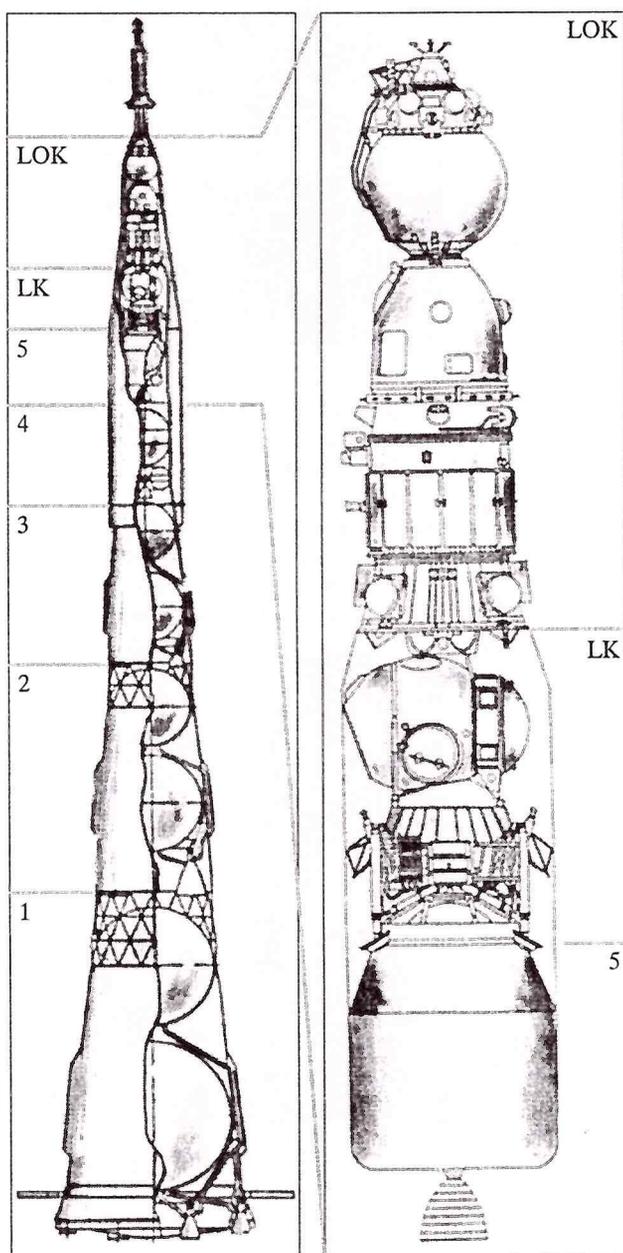
Pri mesačných expedíciách mal byť užitočným nákladom rakety N-1, vneseným na dráhu vo výške 220 km, takzvaný mesačný raketový komplex (LRK) s hmotnosťou 91,5 ton a dĺžkou 30 m, ktorý sa skladal zo štvrtého stupňa, piateho stupňa, mesačnej lode (LK) a mesačnej orbitálnej lode (LOK). Mesačná orbitálna loď sa skladala z motorovej časti, prístrojovej časti, zostupnej kabíny a obytnej kabíny. Motorová časť obsahovala nádrže paliva (nesymetrický dimetylhydrazín a tetroxid dusíka) a raketový motor s ťahom 3,4 t. Nachádzala sa vo vnútri valcovitej prístrojovej časti s dĺžkou 2,8 m a priemerom 2,2 m. Zostupná a obytná kabína boli podobné ako u lode Sojuz: zostupná kabína mala valcovo-kuželovitý tvar, dĺžku i priemer 2,2 m,

jediné dvere viedli do obytnej kabíny; obytná kabína bola guľovitá s priemerom 2,3 m, pričom na prednej časti bol ešte blok orientačných motorov dlhý 1,6 m a spojovacie zariadenie (avšak bez prielezu pre kozmonautov). Obytná kabína mala vonkajšie dvere a dvere do návratovej kabíny a mala slúžiť aj ako prechodová kabína do vzduchoprázdneho priestoru. Mesačná loď s celkovou hmotnosťou 5,5 ton (včítane paliva) sa skladala z mesačného pristávacieho aparátu (LPA) a mesačného návratového aparátu (LVA). Pristávací agregát bol vlastne prstenec obopínajúci spodnú časť návratového aparátu, na ktorom boli pripevnené štyri pristávacie nohy, rebrík pre zostup kozmonauta a nádoby s prístrojmi, ktoré mal kozmonaut umiestniť na mesačnom povrchu. Návratový aparát sa skladal z raketového bloku, prístrojovej časti, kabíny a bloku orientačných motorov. Raketový blok mal hmotnosť vyše 2 t a obsahoval nádrže paliva

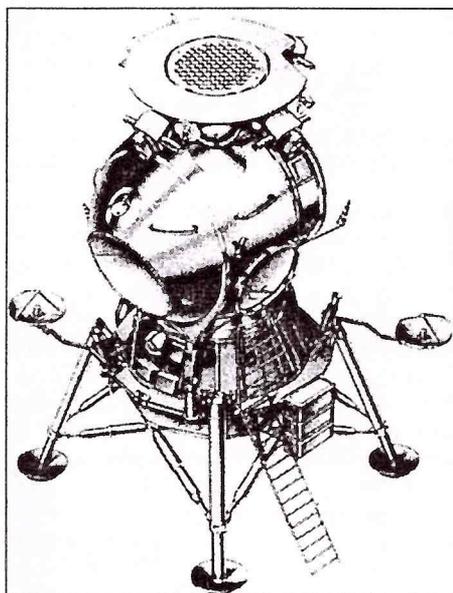
(palivo bolo rovnaké ako pri orbitálnej lodi) a dva motory, každý s ťahom 2,1 t (jeden z nich bol náhradný). Kabína mala dĺžku 3,0 m a priemer 2,3 m a bola umiestnená priečne na motorovom bloku. Mala jediné dvere, ktoré viedli k rebríku, jedno okno s výhľadom dopredu na mesačný povrch a jedno s výhľadom nahor pre sledovanie spojovacieho manévru.

Plán expedície...

Posádkou komplexu mali byť dvaja kozmonauti, nachádzajúci sa počas štartu v návratovej kabíne orbitálnej lode. Štvrtý stupeň (dlhý 8 m) mal vyniesť ostatné časti na dráhu k Mesiacu. Pri Mesiaci sa celý komplex zabrzdil motorom piateho stupňa (dĺžka 5,7 m, priemer 3,7 m, jeden motor s ťahom 5 t s rovnakým palivom ako predchádzajúce stupne) na lunárnu obežnú dráhu vo výške 110 km. Neskôr sa korekciou mal znížiť najbližší bod dráhy na 16 km nad povrchom Mesiaca. Vtedy sa mala začať najkritickejšia fáza celého letu – zostup na povrch Mesiaca. Kozmonauti mali prejsť do obytnej kabíny, obliecť si skafandre (v zostupnej kabíne nebolo dost miesta na to, aby tam boli v skafandroch) a vypustiť z nej vzduch. Po otvorení dverí veliteľ posádky mal preliezť zvonku (!!!) do kabíny mesačnej lode (čo je vzdialenosť asi



Takto vyzeral mesačný arzenál sovietskej kozmickej flotily. Vľavo je schéma nosnej rakety N-1, vpravo sú mesačné lode LK a LOK (pozri v texte).



Mesačný pristávací modul, v sovietskej kozmonautickej hantírke mesačná loď LK. Nepripomína vám trochu americké pristávacie mesačné moduly?

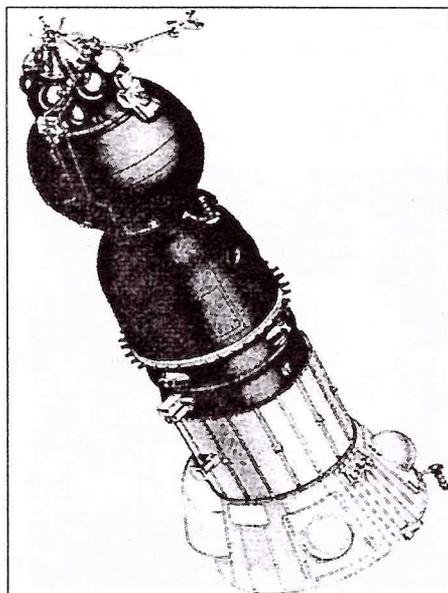
10 m), druhý kozmonaut mal zostať v orbitálnej lodi. Vo vnútri mesačnej lode bolo tak málo miesta, že kozmonaut musel stáť a nemohol si ani vyzliecť skafander, len odložiť jeho prilbu. Mesačná loď spolu s piatym stupňom sa potom mala oddeliť od orbitálnej lode (vysunúť sa dozadu z valcového krytu, ktorý sa potom mal tiež oddeliť od orbitálnej lode). V najnižšom bode dráhy sa mal opäť zapáliť motor piateho stupňa a zabrzdiť mesačnú loď na minimálnu rýchlosť vo výške 3–4 km nad povrchom Mesiaca. Ešte pred oddelením (už prázdneho) piateho stupňa bolo potrebné urobiť špeciálny manéver, aby sa oddelený stupeň nenachádzal pod mesačnou lodou, ale aby padal nabok, pretože pristávací radar mesačnej lode by mohol považovať oddelený stupeň za mesačný povrch a zapáliť motor mesačnej lode predčasne. Ten sa mal zapáliť vo výške 1–3 km nad povrchom. Zostup až na povrch mohol byť riadený automaticky alebo priamo kozmonautom a od oddelenia piateho stupňa nemal trvať dlhšie ako minútu. Možnosť vodorovného manévrovania pri hľadaní vhodného miesta na pristátie teda nebola veľká – maximálne pár stoviek metrov.

Po pristátí si kozmonaut mal chvilu odýchnuť a preveriť všetky prístroje. Potom, po otvorení dverí, mal zostúpiť po rebríku na mesačný povrch. Predpokladalo sa, že by mohol spadnúť na chrbát. Keďže by mu nemal kto pomôcť vstať, mal si obliecť hneď po opustení lode okolo pása ľahkú širšiu obruč. Zásoby kyslíka i elektrickej energie mohli vystačiť na štvorhodinový pobyt mimo kabíny. Na Mesiaci mal vztýčiť vlajku ZSSR a rozostaviť prístroje s celkovou hmotnosťou 105 kg. Medzi prístrojmi bol i manipulátor a vrtná súprava schopná pracovať 1 hodinu. Potom mal odobrať vzorky hornín a snímať povrch fotograficky, filmovou i televíznou kamerou. Po návrate do kabíny a napustení vzduchu si mal odložiť helmu a najesť sa. V stanovený mo-

ment sa mal opäť zapáliť motor mesačnej lode (na rozdiel od programu Apollo to bol ten istý motor, ktorý bol použitý v poslednej fáze pristátia) a loď sa mala dostať na dráhu okolo Mesiaca, na ktorej malo nastať spojenie s orbitálnou lodou. Celý pobyt na povrchu Mesiaca by bol časovo veľmi obmedzený, lebo mesačná loď mohla autonómne fungovať len dva dni.

Pri približovacom a spojovacom manévri mala byť aktívna orbitálna loď. Celý proces mal prebiehať úplne automaticky, bez zásahu zo Zeme. Počas tohto manévru sa pilot orbitálnej lode oblečený v skafandri mal nachádzať v obytnej kabíne, pretože len odtiaľ mohol vidieť približujúcu sa mesačnú loď. V prípade nutnosti mohol zasiahnuť do procesu spojenia lodí. Po spojení mal veliteľ posádky preliezť z mesačnej lode do obytnej kabíny orbitálnej lode, a to opäť zvonku. Ak by bolo potrebné, pilot by mu prišiel na pomoc. Po uzatvorení dverí a napustení vzduchu si kozmonauti mali vyzliecť skafandre a prejsť do návratovej kabíny. So sebou mali vziať i nádobu s mesačnou horninou. Potom sa mesačná loď spolu s obytnou kabínou mala oddeliť od zvyšku orbitálnej lode; to znamená, že až po pristátie na Zemi (čo je doba okolo troch dní) mohli kozmonauti byť len v tesnej návratovej kabíne orbitálnej lode, a to bez skafandrov, ktorí museli nechať v obytnej kabíne. Zo zorientovaní zvyšku orbitálnej lode sa mal zapáliť jej motor a naviesť ju na dráhu k Zemi. Pred vnorením sa lode do atmosféry Zeme sa mala oddeliť od návratovej kabíny prístrojová i motorová časť a návratová kabína po riadenom zostupe mala pristáť podobným spôsobom ako kabíny lode Sojuz.

Tolko projekt N1–L3, ktorý sa nepodarilo uskutočniť predovšetkým kvôli nezrelosti konštrukcie rakety N-1. Z uvedeného je zjavné, že celý projekt bol nesmierne riskantný a



Sovietska mesačná orbitálna loď LOK, ktorá mala čakať na návrat ruského kozmonauta so vzorkami hornín a dopraviť ich na Zem.

náročný na psychiku kozmonauta, ktorý mal zotrvať na povrchu Mesiaca sám. Navyše tu vzhľadom na technické možnosti a nosnosť rakety nebola žiadna rezerva pre vykonanie letov s dlhším pobytom na Mesiaci, resp. s komplexnejším programom výskumov počas tohoto pobytu. Preto sa nevyhnutne vytvára dojem, že celý projekt mal len propagandistický cieľ – byť prvým na Mesiaci.

...a skutočnosť

Na kozmodróme Bajkonur sa už roku 1964 začal budovať štartovací komplex s dvoma rampami, 145 m vysokými obslužnými vežami a obrovskými halami, kde sa rakety skladali z jednotlivých stupňov a pripravovali sa na štart. Raketa sa viezla na rampu vo vodorovnej polohe (na rozdiel od Saturna 5) a až tam sa zdvihla do zvislej polohy. Skúšky štartovacieho komplexu s maketou rakety N-1 sa uskutočňovali od novembra 1967 do januára 1969. Potom už prišiel na rad prvý štart celej rakety, a to bez toho, aby sa uskutočnili pozemné či letové skúšky práce jednotlivých stupňov, teda zväzkov všetkých motorov týchto stupňov. Užitočným nákladom (namiesto lodí LK a LOK) bola automatická loď 7K-L1S, ktorá obsahovala mnohé podsystémy týchto lodí a aparatúru pre snímkovanie povrchu Mesiaca. Cieľom bolo dostať túto loď na dráhu okolo Mesiaca, previesť snímkovanie a vrátiť sa so snímkami na Zem (obdoba letov lodí Zond, ktoré však neobiehali okolo Mesiaca, ale ho len obleteli). Prvý štart (pozri tabuľku) prebiehal viac-menej normálne, až na to, že medzi 3. a 10. sekundou letu boli omylom vypnuté dva motory prvého stupňa. Neskôr však stále silnejšie vibrácie celej rakety spôsobili, že v 66. sekunde sa odtrhol prívod oksylčovadla jedného z motorov a motor začal horieť. Ani to by však nemuselo prekaziť ďalší let, ale v 70. sekunde (vo výške 14 km) riadiaci systém omylom vypol všetky motory a raketa spadla do stepi. Po analýze štartu rozhodli konštruktéri umiestniť na raketu systém hasenia požiarov.

Pri druhom štarte bola užitočným nákladom opäť loď 7K-L1S a maketa LK. Tentoraz však vybuchol jeden z motorov prvého stupňa (vo výške necelých 200 m) a motory začali horieť. Let rakety sa podstatne spomalil a začala sa nakláňať. Automaticky sa oddelila návratová kabína, ktorá pristála na padákokoch dva kilometre od rampy. Raketa samotná sa zrútila na rampu a vybuchla. Následkom bolo zničenie štartovacieho komplexu (až do hĺbky šiestich podzemných poschodí), poškodila sa i odsunutá obslužná veža. Našťastie neboli žiadne obete na ľudských životoch. Príčinou havárie bol predmet, ktorý sa dostal do čerpadla tekutého kyslíka tesne pred štartom. Preto sa do prírodných potrubí motorov umiestnili filtre, ktoré mali zabrániť opakovaniu podobnej udalosti. Konštrukcia i skúšky vylepšených motorov zabrali takmer dva roky.

Pri treťom lete boli užitočným nákladom makety lodí LOK a LK. Po štarte (z druhej štartovacej rampy) raketa vykonala úhybný manéver, aby v prípade nehody nespádla opäť na rampu. Avšak po tomto manévri sa raketa

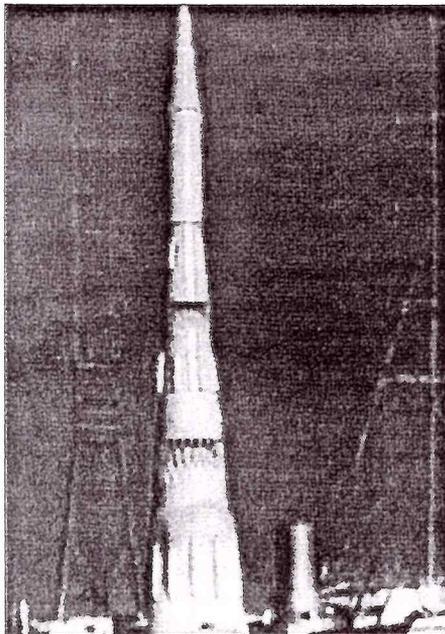
Štarty rakety N-1 (časy sú v UT)

21. 2.1969	9 18 08
3. 7.1969	20 18 32
26. 6.1971	23 15 05
23.11.1972	6 11 52
? 8.1974	neuskutočnil sa

začala nakláňať a v 48. sekunde letu bola už obrátená opačne než mala letieť (v protismere). Prefaženie pri rýchlej rotácii rakety spôsobilo v 49. sekunde deformáciu druhého stupňa a oddelenie tretieho stupňa a zvyšnej časti rakety, ktoré dopadli 7 km od rampy. Prvý stupeň ešte stále pracoval, až v 51. sekunde riadiaci systém vypol všetky motory a raketa dopadla vo vzdialenosti 20 km od rampy; pritom vybuchla a vytvoril sa kráter hlboký 15 m. Po lete bol zmenený systém orientácie prvého stupňa.

Pri štvrtom lete boli užitočným nákladom (napriek predošlým neúspechom) úplne funkčné lode LOK a LK bez posádky. Celý let na Mesiac s pristátím na jeho povrchu, opätovným spojením lodí a návratom na Zem mal byť vykonaný úplne automaticky. Pri tomto štarte konečne vyzeralo spočiatku všetko bezchybne, ale po plánovanom vypnutí šiestich motorov v 90. sekunde sa rýchlosť letu prudko znížila, čo spôsobilo hydraulický úder, zničenie prívodov paliva a požiar ostatných motorov. V 107. sekunde letu raketa vybuchla.

Ďalší štart, hoci bol plánovaný, sa už neuskutočnil: v máji 1974 bol odvolaný V. P. Mišin, hlavný konštruktér OKB-1 (nasledovník S. P. Korolova) a projekt N1-L3 bol pozasta-



Raketa N-1 na štartovacej rampe Bajkonuru pred jednou zo svojich nevelmi úspešných skúšok.

vený. Roku 1976 bol projekt zrušený a dve hotové rakety N1 boli spolu s celou dokumentáciou zničené.

Samotná mesačná loď LK však bola preverená i v kozmickom priestore: presnejšie išlo o jej bezpilotný variant T2K, ktorý nemal pristávacie nohy a spojovacie zariadenie. Pri troch štartoch rakety Sojuz v rámci programu Kozmos (pozri tabuľku) bola táto loď najprv vynesená na nízku obežnú dráhu okolo Zeme a po štyroch dňoch bol zapálený motor lode,

Lety lode T2K

24.11.1970	Kosmos 379
26. 2.1971	Kosmos 398
12. 8.1971	Kosmos 434

ktorý takto imitoval pristátie na Mesiaci. Potom sa oddelil pristávací agregát a pro opätovnom zapálení motora lode sa preskúšal štart z Mesiaca, uvedenie na dráhu okolo neho a manévry vykonávané pred spojením s orbitálnou loďou (ktorá samozrejme v tomto prípade neexistovala). Výsledná dráha návratného aparátu okolo Zeme mala vysoké apogeum (výše 10 000 km), čo viedlo už vtedy k špekuláciám, že sa jedná o nejaké pokusy s loďou pre posádku. Po troch úspešných letoch bola mesačná loď LK považovaná za vyskúšanú. Posledná skúška LK (pri štvrtom štarte rakety N-1) sa však kvôli havárii rakety neuskutočila. Pri tomto lete sa mala prvýkrát vyskúšať i orbitálna loď LOK (v zjednodušenom variante T1K), k ďalším skúškam tejto lode však už nedošlo.

Záver

Projekt N1-L3 sa teda neuskutočil. S odstupom času možno povedať, že je to dobre: ak by sa bol uskutočnil, znamenalo by to asi vystupňovanie nervozity pri letoch oboch kozmických veľmocí na Mesiac. Je možné, že by si tieto lety vyžiadali ľudské obete, a to najmä na sovietskej strane. To by mohlo mať negatívny vplyv na ďalší rozvoj kozmonautiky.

**Podľa Zeme i Vseľennaja 6/92 a 5/93
Vladimír Pohánka**

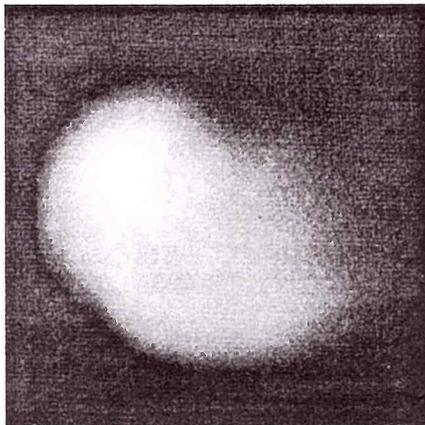
Zrážka to nebude...

Traja americkí astronómovia spresnili dráhu periodickej kométy Swift-Tuttle 1992t, materského telesa meteorického roja Perzeidy. Z predchádzajúcich prechodov kométy v blízkosti Zeme, najmä zo záznamov v starých čínskych kronikách, kde sa našli zmienky o sledovaní kométy roku 69 pred naším letopočtom a 188 nášho letopočtu, a z troch pozorovaní v modernej epoche (pri objave kométy roku 1862, roku 1737, keď kométu pozoroval jezuitský misionár Kegler v Pekingu, a pri ostatnom návrate roku 1992) sa hvezdárom pod vedením Kevina Yaua podarilo spočítať dráhu kométy, ktorá najlepšie vyhovuje všetkým nájdeným pozorovaniam. Potvrdili tým aj údaje zo starých čínskych kroník.

Kométy P/Swift-Tuttle s obežnou dobou okolo 130 rokov je tak po kométe P/Halley, o ktorej sa našli zmienky v čínskych archívoch z roku 240 pred naším letopočtom, v poradí druhou historickou kométou, s pozorovaným návratom roku -68. Polohy z rokov -68, +188, 1737, 1862 i 1992 a 1993 umožnili vyrátať novú dráhu objektu a zostaviť aj presnú efemeridu pre nasledujúci návrat do perihélia.

Poloha kométy voči Zemi pri návrate roku 2126, počas ktorého podľa predchádzajúcich efemeríd mohlo 14. 8. dôjsť k priamej kolízii kométy so Zemou, je pre pozemšťanov priaznivá – kométa minie Zem o celých 23 miliónov kilometrov. Vzhľadom na veľkosť telesa to však bude skvelé predstavenie...12. júla 2126.

La Recherche, April 1994 – rp –



Snímka blízkeho okolia jadra kométy P/Swift-Tuttle z francúzskeho observatória Pic du Midi (F. Colas, L. Jorda, J. Lecauchaux).

Capella rozlíšená

Optické interferometre poriadne zmenili astronómiu vysokého rozlíšenia. Kombinované pozorovania z niekoľkých malých ďalekohľadov vzdialených desiatky metrov dávajú rozlíšenie v oblúkových milisekundách. Na januárovom stretnutí Americkej astronomickej spoločnosti bol po prvý raz prezentovaný obrázok dráhy dvojhviezdy Capella (α Aur), ktorý nielen rozlišuje obe hviezdy, ale aj ich relatívne rozmery.

Capella pozostáva z dvoch obrov, každý je asi 2,5-krát hmotnejší než Slnko. Zložka A má spektrálnu triedu G8 alebo K0 a svietivosť 70-krát vyššiu než Slnko, zložka B má spektrum G1 a je o niečo svietivejšia než 90 Slnk. Ch. A. Hummel a J. T. Armstrong (Universities Space Research Association) použili interferometer Mark III na Mount Wilson na zmapovanie 104-dňovej dráhy zložky A vzhľadom na zložku B s nevídanou presnosťou a určili priemery obrov na 9 a 7 slnečných priemerov.

Staršie merania boli dosť približná a dávali len odhad veľkosti zložky B. Údaje z Marku III tiež dali spresnenú vzdialenosť Capelly – 43,4 svetelného roka. Hummel a Armstrong poznamenávajú, že mnoho z toho, čo vieme o hviezdach, je založené na hrstke meraní ich hmotností, rozmerov, vzdialeností a svietivosti. Nová generácia interferometrov by mala podstatne zvýšiť zásobu týchto základných dát.

**podľa Sky & Telescope, April 1994
RNDr. Z. Komárek**

Objavy roka 1993

Cirkuláre Medzinárodnej astronomickej únie prinášajú v deň svojho vydania aktuálne a pohotovú správu o tom, čo je na oblohe nové (zväčša správu o novom objave), alebo o tom, čo sa nového astronómia dozvedeli o práve sledovanom (novoobjavenom) objekte. Tieto čerstvé správy sú zaujímavé najmä pre pozorovateľov, zbierajúcich informácie pre vedcov „v tle“, ktorí skôr či neskôr napozorované údaje interpretujú a vkladajú ich do mozaiky našich vedomostí o vesmíre.

Nekonečné vesmírne puzzle sa ostro sleduje a astronómia so záľubou každoročne hodnotia celkový prínos uplynulého roka do ich skladačky. Od výsledkov hodnotenia celoročnej práce hviezdára často závisí ďalší osud jeho ústavu, observatória, osobného či skupinového grantu. Pre také hodnotenie sa vychádza najmä z počtu uverejnených prác a množstva citácií týchto a minulých prác v sledovaných odborných časopisoch. Pozorovatelia a objavitelia sú však z tohto hľadiska trochu v nevýhode – ich prácu ovplyvňuje nielen úroveň dostupnej pozorovacej techniky, ale aj počasie, a najmä samotný vesmír. Hustota úkazov vo vesmíre totiž vôbec nezávisí od nášho merania času a nové objavy sa nedajú predvídať ani napláňovať. Pohľad na to, čo priniesol uplynulý rok nového, však napriek tomu môže byť zaujímavý. Dáva aspoň približnú predstavu o tom, čo sa za jeden kalendárny rok môže na oblohe prihodiť a čo sme z toho schopní zaznamenať. Ukazuje sa, že v tomto smere astronómia predsa len napreduje – vďaka lepším prístrojom dovidia ďalej a zreteľnejšie, vidia z okolitého vesmíru viac a majú stále väčšiu časť oblohy (i okolitého kozmu) pod kontrolou. Pozrime sa teda na to, čo sa hviezdárom podarilo nového zaznamenať v roku 1993.

V roku 1993 vydalo Central Bureau for Astronomical Telegrams IAU pri Smithsonianskom observatóriu v Cambridgeji 229 cirkulárov. Prvý s číslom 5686 dostali abonenti už 1. januára, posledný s číslom 5914 má dátum 30.12.1993. Tento súbor obsahuje 490 informácií o 284 rôznych objektoch. Vyše pätina z nich je správa o novom objekte – cirkuláre zaznamenali vlni 104 objavov v 96 informáciách. Na čele pomyselného rebríčka sú s prevahou supernovy: astronómia zaregistrovali v roku 1993 vzplanutie 36 supernov a v archívnych materiáloch našli ďalších šesť. Absolútnou jedničkou bola SN 1993J v galaxii M 81 (NGC 3031), ktorej v IAUc venovali dovedna 65 (!) rôznych správ. Na prvom mieste by však mali byť každý rok nové planétky, ktorých astronómia objavujú za 365 dní najmenej 50. Do cirkulárov IAU sa však dostávajú len tie zaujímavé – s dráhou v blízkosti Zeme alebo veľmi ďaleko v hlbínach slnečnej sústavy. Vlni ich bolo toľko ako najdených (12) či objavených komét (10), dohromady dvadsaťdva. Vzplanutí nových hviezd sa zaznamenalo pomerne málo. V Galaxii sa objavilo (objavili ich zväčša amatéri) päť nov, dve novy sa podarilo zaregistrovať v galaxii M 31.

Zvyšné objavy patria do kategórie vysokoenergetických – v cirkulároch sa objavili správy o štyroch gama vzplanutiach, dvoch nových zdrojoch gama žiarenia, jednom röntgenovom tranziente a jednom pulzare. Podarilo sa identifikovať dva objekty pozorované na kratších vlnových dĺžkach s objektami žiariacimi vo viditeľnom svetle, v GRO J0752+17 sa našiel jeden binárny milisekundový pulzar a pri NGC 4192 zaznamenali astronómia premenlivý objekt, o ktorom sa zatiaľ veľa nevie.

V rebríčku najpopulárnejších objektov roka 1993 je na prvom mieste už zmienaná supernova 1993J v M 81 (65 správ), s veľkým odstupom potom nasleduje periodická kométa Shoemaker-Levy 9 (1993e), ktorá čoskoro zanikne pri zrážke s Jupiterom (19), tretí je röntgenový pulzar, zrejme dvojhviezda s čiernou dierou, GRO J0422+32 (18), štvrtá nova Aquilae 1993 (17) a piata nova Ophiuchii 1993 (10). Najzaujímavejšie z hľadiska astronómie sú však celkom iné objavy. Patrí medzi ne znovuobjavenie 103 rokov stratenej kométy P/Spitaler (1993r), objav piatich asteriodov na dráhach za planétou Saturn (1993 FW, RO, RP, SB a SC), či už spomenutý binárny μ s-pulzar v GRO J0752+17.

Pre rok 1994 pripravili objavy z vlaňajška dva ozajstné bombóniky – júlovú zrážku kométy P/Shoemaker-Levy 9 s Jupiterom a interakciu vnútornej a vonkajšej obálky výbuchu SN 1987A vo Veľkom Magellanovom oblaku. Už dnes je však isté (a správy z cirkulárov r. 1994 to potvrdzujú), že tento rok sa tomu vlaňajšiemu prinajmenšom vyrovná.

Roman Piffli



Aprílová supernova

1. dubna letošného roku ve 23:02 východoamerického času objavili pozorovatelia Jerry Armstrong a Tim Puckett ze štátu Georgia v USA slabší supernovu poblíž jadra jasné Vírovej galaxie M 51 v souhvězdí Hončíc se psy (viz snímek). Ihned prostřednictvím počítačových sítí předali zprávu o jejím nálezu do centra Mezinárodní astronomické unie v Cambridge. Druhé nezávislé pozorování (od Richarda Berryho) následovalo za pouhých 45 minut, další pak až za několik hodin. V případě Jerryho a Tima se ale nejednalo o náhodu – byl to výsledek systematické prohlídky stovek galaxií v několika posledních letech.

Nová (resp. stará) hvězda leží přibližně 5 úhlových vteřin jižně a 20 východně od galaktického jádra (tj. v jeho těsné blízkosti) a v době objevu měla 13,5 mag. V následujících dnech, přestože by to bylo u normální supernovy v M 51 očekáváno, se ale již příliš nezjasnila (správně by měla mít 8 až 9 mag). Pravděpodobně ji zakrývá oblak mezihvězdného prachu a plynu, který od ní přicházející světlo výrazně zeslabuje.

Potvrzují to i první spektroskopická pozorování, která naznačují, že se jedná o velmi odmodralý objekt. Na druhé straně ale budeme moci poprvé studovat mezihvězdnou látku jiné než naší Galaxie. Ihned byl také vytipován možný progenitor – M. Richmond z Princeton University našel na snímku z HST, pořízeném 14. 7. 1992, stelární objekt s instrumentální jasností 23,8 magnitudy.

Díky rychlému přenosu informací jí v České republice a snad i na Slovensku uvidělo několik pozorovatelů: 7. dubna Jiří Dušek – 13,4 mag (20 cm refraktor, Brno), 9. dubna Martin Popek – 12,9 mag (Nýdeck) a 11. dubna Kamil Hornoch – 13,5 mag (13 cm reflektor, Lelekovice). Duben byl také měsícem, kdy majitelé větších přístrojů mohli pozorovat hned dvě takovéto hvězdy. Tou druhou byla SN 1994D v NGC 4526. Od supernovy se určitě dozvíme mnohé. Jedno je však jisté. Apríl je velmi příhodná doba na lovení těchto zanikajících hvězd. Vlni to byla SN 1993J v M 81 (objev 28. března), letos SN 1994I v M 51, příští rok...?

Jiří Dušek

Kde sú "medzihviezdne kométy"?

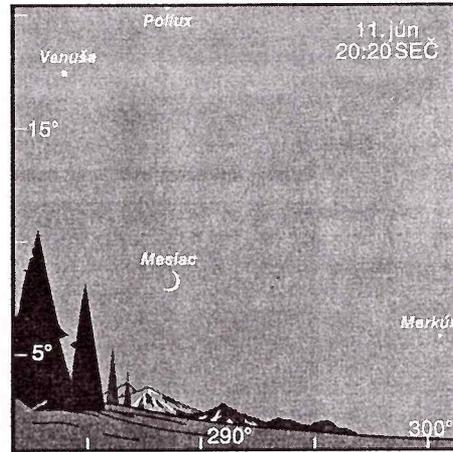
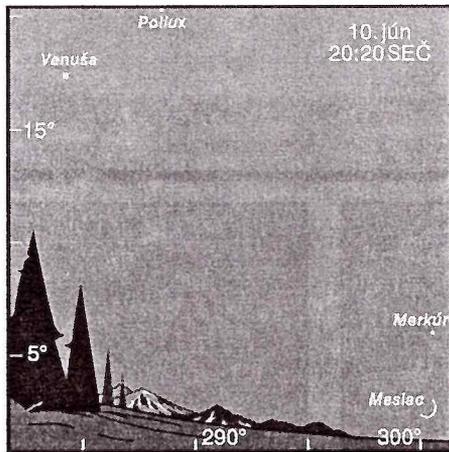
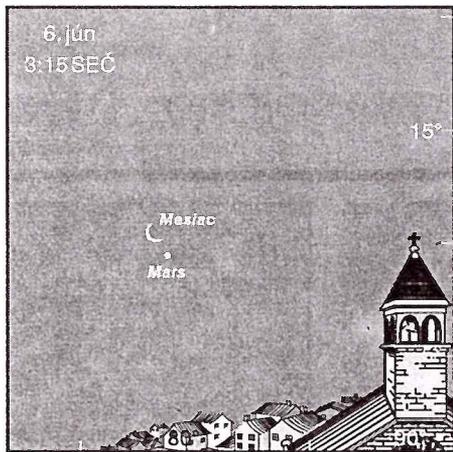
Vonkajšia časť Slnečnej sústavy je veľkou zásobárňou komét. Predpokladá sa, že Oortov oblak komét obsahuje okolo 100 miliárd objektov. Astronómia ale predpokladajú, že ich počet je nepatrný v porovnaní s množstvom komét uvoľnených do medzihviezdného priestoru v čase, keď Oortov oblak vzniká. Mnoho komét je navyše uvoľňovaných pri priechodoch okolo hviezd a veľkých molekulárnych mračen. Ak aj iné hviezdy vznikajú podobným spôsobom ako Slnko, priestor medzi hviezdami by sa mal hemžiť kométami.

V jednej zo štúdií sa uvažuje o tom, že za posledných 150 rokov sme mali detegovať asi 6 medzihviezdných komét prechádzajúcich slnečnou sústavou. Medzihviezdná kométa by sa mala odlišovať od obvyčajnej svojou rýchlosťou, ktorá by mala byť omnoho väčšia než úniková rýchlosť z gravitačného poľa Slnka. Preto sme žiadny takýto objekt doposiaľ nevideli?

Sú navrhované mnohé riešenia tohto

problému, vrátane revidovania modelu vzniku Oortovho oblaku. A. K. Sen a N. C. Rana však tvrdia, že frekvencia detegovateľných medzihviezdných komét je v skutočnosti oveľa menšia. Veľký rozdiel v predpovedi podľa nich vyplýva z rôznych predpokladov týkajúcich sa počtu hviezd, ktoré majú svoje oblaky typu Oortovho. Argumentujú tým, že hviezdy vo dvojhviezdach a vo viacnásobných sústavách hviezd nemôžu mať kometárne oblaky podobné slnečnému, takže k počtu medzihviezdných komét prispievajú podstatnou mierou len osamotené hviezdy. Zo všetkých hviezd v okolí Slnka iba tretina patrí do tejto kategórie. To má za následok, že počas 200-ročného obdobia by bola detegovaná najviac jedna medzihviezdná kométa. A to je plne v súhlase so súčasnými pozorovaniami.

podľa Sky & Telescope, January 1994
RNDr. Z. Komárek



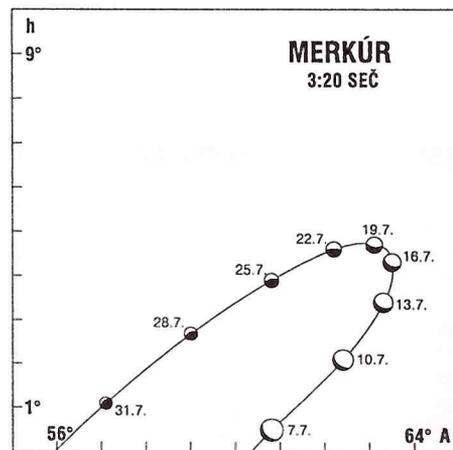
Obloha v kalendári jún

Všetky časové údaje sú v SEČ

Mesiace okolo letného slnovratu, keď je Zem najďalej od Slnka a noci na severnej pologuli sú najkratšie, bývajú v posledných rokoch v znamení planét. Počas júna a júla budeme môcť aj tento rok sledovať všetky planéty slnečnej sústavy, zopár komét a sem-tam aj dáku planétku. To však len majitelia väčších ďalekohľadov. Teplé letné večery sú však ako stvorené na vnímanie krás najhustejších oblastí Mliečnej cesty.

Planéty

Merkúr uvidíme hneď dva razy. Začiatkom júna vrcholí mimoriadne priaznivá večerná elongácia (pozri mapku v minulom čísle), po nej nasleduje konjunkcia so Slnkom a planéta sa opäť vyhupne nad obzor v ranných hodinách druhej polovice júla. Ak sa teda chcete na najrýchlejšiu planétu dosťosti vynadávať, máte šancu – na jej nájdenie poslužia aj naše obrázky.



Venuša je kráľovnou na večernej oblohe. Popod najjasnejších Blížencov sa presunie až do súhvezdia Leva, kde si dala na 10. júla rande s Regulum. Idylické zoskupenie s mladučkým Mesiacom, Plejádami, Aldebaranom a Merkúrom však vytvorí už o mesiac skôr, ešte na jar, v podvečer 10. a 11. júna. Veríme, že sa niečo z tej krásy dostane aj cez uzávierky vašich fotoaparátov.

Zem sa cez bod letného slnovratu (21.6. o 15^h48^m) dostane do afélie svojej dráhy okolo našej hviezdy až 5. júla, keď budeme od Slnka vzdialení vyše 152

miliónov kilometrov. Od týchto dátumov sa však (pre astronómov „konečne“) začnú noci zasa predlžovať.

Mars je tento rok veľmi nenápadný, najmä preto, že sa pohybuje po ranej oblohe. Napriek tomu práve táto planéta spolu s Mesiacom vytvorí najtesnejšiu konjunkciu budúcich mesiacov: 5.7. budú pri sebe tak blízko, že pozorovanie zákrytu planéty Mesiacom nám prekazí len skorý východ Slnka. I tak však úkaz stojí za zaznamenanie.

Jupiter v Panne západá stále skôr, na večernej oblohe sa však pozdrží dosť dlho na to, aby ste mohli sledovať úkazy v jeho atmosfére – mimoriadne aktuálne to bude najmä v období od 16. do 22. júla, keď v atmosfére planéty zhoria zvyšky ním roztrhanej kométy Shoemaker-Levy 9.

Saturn sa do opozície so Slnkom dostane až v septembri, posledný pohľad na severnú stranu jeho

prstenca si však môžete dožiť už začiatkom leta. Nachádza sa v súhvezdí Kozorožca, takže jeho lesk stále zatičujú husté vrstvy atmosféry nízko nad obzorom. Ak chcete zachytiť preklopenie prstenca planéty, máte práve teraz jednu z posledných šancí na zahájenie obrazovej dokumentácie.

Urán v súhvezdí Strelca dospeje v druhej polovici júla konečne do opozície so Slnkom. Pozorovatelia s orlím zrakom si po podrobnom preskúmaní mapky a polohy planéty (pozor, aby mali obe rovnaké ekvinokcium) môžu skúsiť vyhľadať planétu voľným okom. Lepšie je však najprv si prezrieť okolie planéty v triedri, nízko nad obzorom zrejme nebude mať v ročenkách uvádzaných +5,8 mag. Ďalekohľad však môže poslužiť na hľadanie a sledovanie najväčších mesačikov planéty. Obiehajú okolo nej proti smeru hodinových ručičiek (v prevracajúcom prístroji) vo vzdialenosti od 14" (**Ariel** v elongácii) v severnej/južnej elongácii) do 43" (**Oberon** v elongácii) s periódou 2,520 (**Ariel**, +14,3 mag), 4,144 (**Umbriel**, +14,9 mag), 8,706 (**Titania**, +13,8 mag) a 13,463 dní (**Oberon**, +14,0 mag). Z podrobných zákresov blízkeho okolia planéty vo veľkom zväčšení by sa vám pri presnej a vytrvalej práci mohlo podariť zrekonštruovať dráhu aspoň dvoch vzdialenejších a jasnejších mesiacov. Výsledok radi uverejníme.

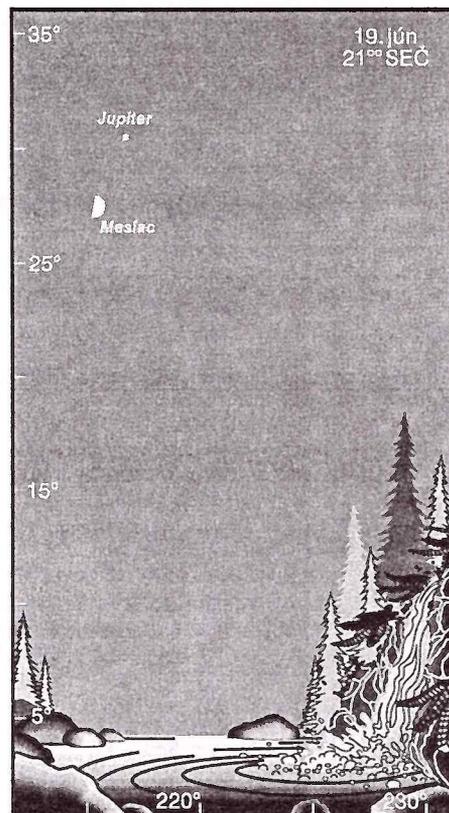
Neptún je trochu severnejšie ako Urán a opozíciu so Slnkom dosiahne o tri dni skôr. Je však slabší a od hviezdy ho v zornom poli menšieho ďalekohľadu na prvý pohľad nerozoznáte. Planéta sa však pohybuje a za dva mesiace prejde po oblohe vyše jeden a pol stupňa, čo sa dá všimnúť naozaj ľahko. Okolo planéty krúži s periódou 5,877 dňa mesiac **Tritón**, ktorý má jasnosť asi +13,5 mag a vo východnej (západnej) elongácii sa od planéty vzdaluje na necelých 12", čo je v možnostiach väčšieho ďalekohľadu.

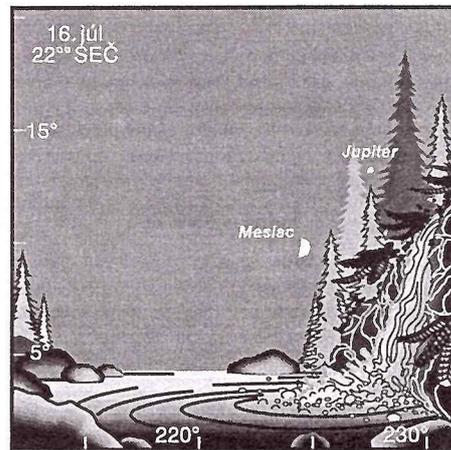
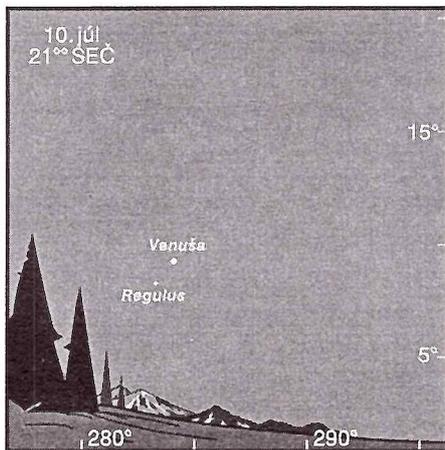
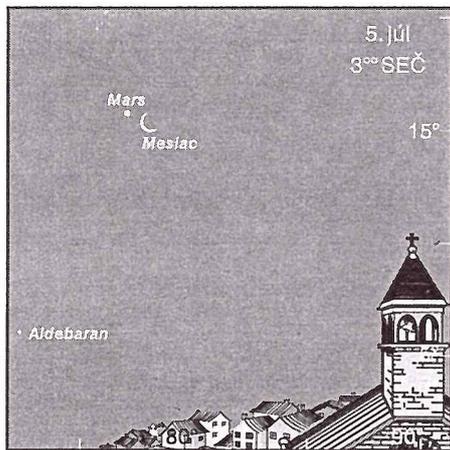
Pluto je síce vo výhodnej polohe v súhvezdí Váh, teda na večernej oblohe, je však pre oko amatéra prislabý. Fotografii sa však stále môžu popasovať s jeho „slabosťou“ +14,3 mag: pohybuje sa po oblohe rýchlosťou asi 1"/deň, čo na dostatočne hlbokých záberoch zbadáte celkom bez problémov.

Planétky

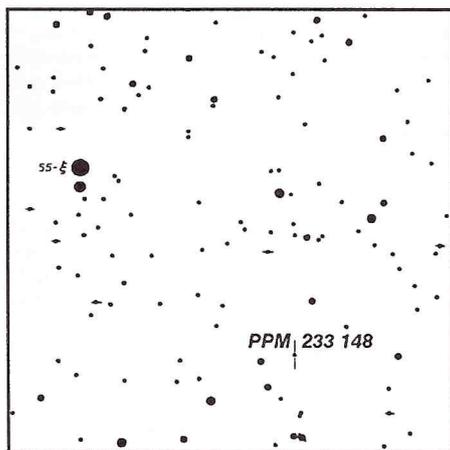
Asteroid v opozícii bude pomaly vzácnosťou – tak je tento rok nepriaznivá geometria dráh najjasnejších planétočiek. Jediná „opozičná“ planétka (7) **Iris** má deklináciu -23°, ostatné telesá, ktoré sa blížia do opozície, alebo sa z nej vzdalujú, sú tiež v južných oblastiach oblohy a ani s ich jasnosťou to nie je veľmi ružové. Na peknú planétku si budeme musieť počkať až do jesene. Efemeridu **Iris** nájdete v tabuľke.

Na programe sú však dva zákryty hviezd planétkami. Najprv by mala (838) **Seraphina** 13.6. okolo trištvrté na dvanásť večer na päť sekúnd znížiť jasnosť hviezdy PPM 233 148 (+9,3 mag) o päť magni-

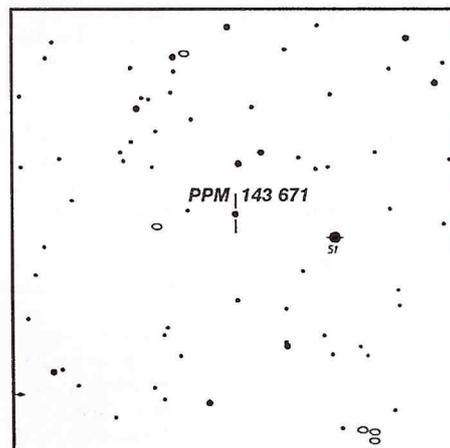




túd. V júli by podobný úkaz mal byť pravdepodobnejší, pretože priemer planétky (168) Sibylla je až 154 km a zákryt hviezdy PPM 143 671 môže trvať celých 23 sekúnd. Pokles jasnosti hviezdy je v tomto prípade až 5,8 mag. Úkaz nastane (ak vôbec!?) 22.7. krátko pred polnocou, medzi 23^h32^m a 23^h54^m. Polohy zakryvaných hviezd sú vyznačené v pripojených mapkách.



Dva z predpovedaných zákrytov hviezd planétkami sme vybrali ako úkazy dostupné malými prístrojmi. Horná mapka zachytáva oblasť na rozhraní súhvezdí Hadonosa a Hlavy hada (stred 17^h32^m a -16°) so stranou 4°, kde označenú hviezdu bude 13. 6. atakovať planétka Seraphina. Na spodnej mapke je časť Ryb (stred 0^h36^m a +7°, rozmer 4°), kde sa nachádza hviezda, ktorú by 22.7. mohla na dlhých 23 sekúnd o necelých 6 magnitud zoslabiť planétka Sibylla.



Kométy

Tak to tu ešte nebolo! Náraz a zánik kométy v horných vrstvách slnečnej koróny sme už síce niekoľkokrát zaznamenali, ale náraz kométy do iného telesa ešte nie. Máme síce nepriame svedectvá o bombardovaní Zeme (chúďence dinosauri) a Mesiaca, i Marsu sa asi ušlo, nehovoriac o Jupiteri, ktorého mesiace sú od komét celé doškriabané. To však bola história. Dnes ale bude taký úkaz skoro v priamom prenose!

Jupiter si už pred pár desiatkami rokov pritiahol k sebe kométu, ktorú po jej vlnajších objaviteľoch nazvali Shoemaker-Levy 9, a pritiahoval ju stále bližšie, až ju pred dvoma rokmi roztrhol na kusy. Najbližšie priblíženie k planéte už kométa neprežije – jej časti v období od 16. do 22. júla narazia do planéty a zaniknú zrejme už v horných vrstvách atmosféry Jupitera. Pozorovateľnosť takéhoto úkazu je predmetom širokých diskusií celej astronomickej obce. Pretože kontakt jednotlivých jadier s atmosférou Jupitera nastane na jeho odvrátenej strane, prípadné dozvuky v atmosfére bude možné sledovať až po niekoľkých desiatkach minút, keď rotácia planetárnej atmosféry (našťastie rýchla) vynesie postihnutú oblasť na prívratenu stranu. Z tohto hľadiska pripadá pre pozorovanie z našich zemepisných šírok do úvahy len niekoľko zrážok. V tabuľke sú informácie o týchto úkazoch.

(7) Iris

dátum	α _{2000.0} h m	δ _{2000.0} o
2.6.	17 15,3	-23 31
7.6.	17 10,0	-23 17
12.6.	17 04,7	-23 02
17.6.	16 59,4	-22 46
22.6.	16 54,3	-22 30
27.6.	16 49,6	-22 13
2.7.	16 45,3	-21 58
7.7.	16 41,5	-21 43
12.7.	16 38,3	-21 29
17.7.	16 35,8	-21 17
22.7.	16 34,0	-21 06

Takamizawa-Levy

2.6.	16 40,6	69 58
7.6.	14 46,4	69 13
12.6.	13 29,5	65 13
17.6.	12 45,2	60 25
22.6.	12 19,1	55 51
27.6.	12 02,8	51 47
2.7.	11 52,1	48 15
7.7.	11 45,0	45 11
12.7.	11 40,2	42 31
17.7.	11 37,0	40 11
22.7.	11 34,9	38 08
27.7.	11 33,6	36 19

P/Tempel 1

5.6.	13 03,8	+ 1 09
10.6.	13 08,1	- 0 45
15.6.	13 13,4	- 2 43
20.6.	13 19,7	- 4 42
25.6.	13 26,9	- 6 43
30.6.	13 35,0	- 8 44
5.7.	13 43,8	-10 45
10.7.	13 53,4	-12 44
15.7.	14 03,7	-14 41
20.7.	14 14,7	-16 34
25.7.	14 26,4	-18 24
30.7.	14 38,6	-20 08

POZOROVATELNÉ DOPADY KOMÉTY SHOEMAKER-LEVY 9 NA JUPITER							
Dátum	čas	jadro	h _J	západ Slnka	koniec súmrakov		
					Astr	Naut	Civil
15.7.				19:48	22:42	21:27	20:34
16.7.	20:26	A	24,2°				
18.7.	19:43	H	26,9°				
19.7.	21:22	L	16,9°				
20.7.	20:12	Q	24,0°				
21.7.	19:00	T	28,5°				
21.7.	22:07	U	9,9°				
22.7.				19:41	22:24	21:16	20:26

Z našich zemepisných šírok bude možné zaznamenať len zrážku šiestich jadier s Jupiterom. V ostatných prípadoch bude buď Slnko nad obzorom, alebo Jupiter pod ním. Čas v SEČ uvádza predpokladaný okamih kontaktu jadra s planétou, h_J je výška planéty nad obzorom v čase zrážky, v posledných kolónkach sú západy Slnka a časy súmrakov na začiatku a konci obdobia.

Okrem spomenutých zábleskov (?) po zániku jednej z komét však budeme môcť sledovať aj teleso, ktoré sa ešte zaniknúť nechystá. Kométa P/Tempel 1 dosiahne perihélium svojej dráhy 3.7. a jej poloha i jasnosť (+8,7 mag) prajú priaznivcom týchto objektov. Efemeridu telesa nájdete v tabuľke. Okrem P/Tempel 1 je však na oblohe aj kométa, ktorú poznáme len od 15. apríla – Takamizawa-Levy 1994f. Je práve cirkumpolárna (!) a začiatkom júna by podľa všetkého mohla byť telesom na hranici viditeľnosti voľným okom, každopádne však ľahkým objektom pre binare a amatérske fotografické vybavenie. Polohu kométy podľa predbežných elementov uvádzame v tabuľke.

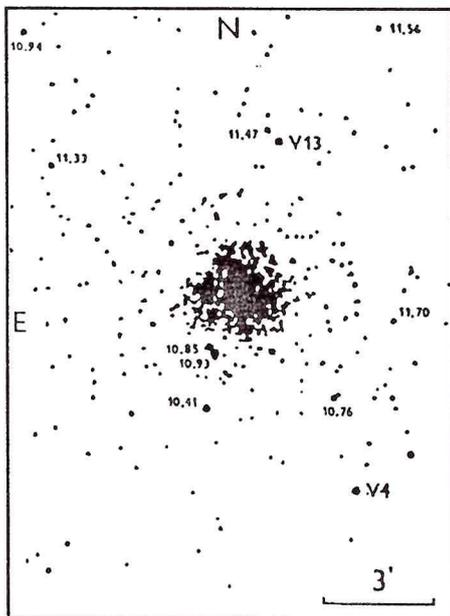
Meteory

Roje s maximom aktivity na začiatku leta nie sú veľmi výdatné, za zmienku stoja hádam len dva roje z Vodnára a α Kaprikornidy. Sledovanie týchto rojov však môže byť dobrou rozvečkou pred Perzeidami, ktoré v auguste i tento rok zrejme prinesú pekný zážitok.

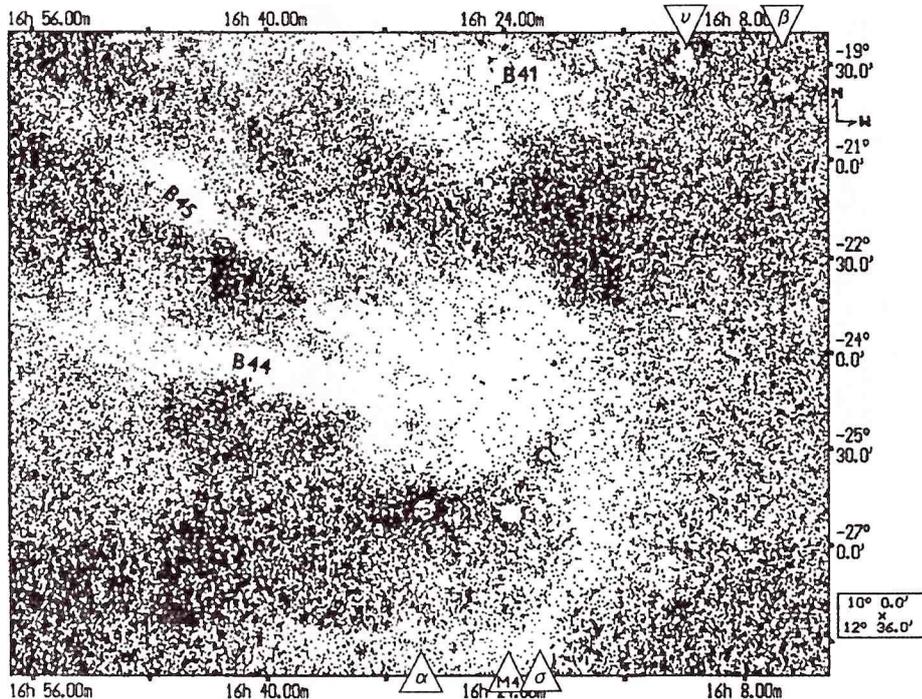
Nočná obloha

Na večernej oblohe sa nám znova začala zjavovať oranžovkastá hviezda 1. veľkosti, ktorá vďaka malej výške nad obzorom divoko pulzuje – Antares. Je to nadobor spektrálneho typu M, ktorý sa s veľkou pravdepodobnosťou chystá vzplanúť ako supernova druhého typu. Najstarší dnes známy člen asociácie Sco OB2 (patrí do nej aj δ , β^1 a τ Škorpióna) leží vo vzdialenosti asi 500 svetelných rokov a tvorí dvojhviezdu s fyzikálnym sprievodcom 5,4 mag, ktorý sa tento rok nachádza skoro presne na západ vo vzdialenosti 2,7" (vizuálne rozlíšenie je však temer nemožné), a nepravidelne premennou. Sky Catalogue uvádza jej amplitúdu od 0,9 do 1,8 mag, zväčša však má práve tú 1 magnitúdu. Okrem iného to bola jedna z prvých hviezd, ktoré detegoval na rádiových vlnách rádioteleskop v Green Banku (v marci 1971).

Čosi vyše jedného stupňa západne nájdete bez problémov jednu z najjasnejších (pozorovatelia ju odhadujú na 6,5 mag) a najbližších (1750 parsekov) guľových hviezdokóp – M 4 (NGC 6121), ktorú možno zbadat aj bez ďalekohľadu, nie však od nás (je príliš nízko, skúsiť to však môžete). V triedri 7x50 sa javí ako nápadná kruhová svetlá škvrna, mierne sa zjasňujúca smerom do stredu, teda presne tak, ako ju roku 1746 popísal jej objaviteľ Švajčiar Philippe Loys de Chéseaux (1718–1783). O niečo väčšie prístroje ukážu v okrajových partiách aj niektoré jej najjasnejšie členky (majú asi 10 mag) a pravdepodobne aj asi 2,6 oblúkovej minúty dlhú „priečku“, ktorá hviezdokopu prechádza zo severu na juh a tvoria ju hviezdy asi 11. veľkosti. V tých najväčších ďalekohľadoch (15 cm a viac) si pohodlne môžete prezrieť niektoré jej premenné. Dve z troch najjasnejších hviezd M 4 (V 4 a V 13) sa totiž radia medzi nepravidelne či polopravidelne sa me-



Pomocou tejto mapky nájdete dve najjasnejšie premenné M 4 – V 4 a V 13 – spolu s vybranými porovnávacími hviezdami. Na základe práce K. M. Cudwortha a R. Reesa (Astron. J. 99, 1491, 1991) ju nakreslil Leoš Ondra.

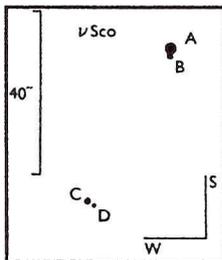


Tento zaujímavý obrázok vznikol na základe programu MegaStar. V oblasti 10x12,5° boli rovnakým kotúčikom zakreslené všetky hviezdy Guide Star Catalogue. Vyniklo tak rozmiestnenie predovšetkým slabších hviezd v blízkosti Antaresa. Zreteľne sú vidieť obidva tmavé pásy B 44 a 45, v hornej časti aj B 41. Na niektorých miestach sú zreteľné aj polohy jasných hviezd (a hviezdokopy M 4) – na snímkach, z ktorých bol GSC vytváraný, bolo totiž ich tesné okolie preexponované.

niace hviezdy. Na ich identifikáciu slúži pripojená mapka, v ktorej sú označené niektoré možné porovnávacie hviezdy, ktoré sú väčšinou tiež členkami kopy (rovnako ako premenné sú veľmi červené, index B–V sa pohybuje okolo 1 mag) – výnimkou sú len hviezdy s jasnosťami 10,41 a 11,47 mag.

Neďaleko, 0,7° západne od Antaresa, sa v rovnako veľkých prístrojoch môžete pokochať menšou guľovou NGC 6144 (je vzdialená 8100 parsekov). V 15 cm reflektoroch by mala vyzerat ako slabá, kruhová a len mierne koncentrovaná zrnitá škvrna s jednou hviezdou 12 mag na západnom okraji. O niečo ďalej, 3° severozápadne, zasa leží najjasnejšia časť hmloviny IC 4604, ktorá je známa z fotografií, ale vizuálne je len ťažko badateľná.

Milovníkom viacnásobných hviezd doporučujeme asi 7° od Srdca škorpióna vzdialenú v 14 Sco, ktorá leží v tesnej blízkosti jasnej β^1 a ω^{12} Sco. Vytvárajú ju dva tesné páry, o ktorých slečna Agnes Clerkeová roku 1905 napísala: „...jedna z najkrajších štvorhviezd neba... Ako široký pár ju roku 1776 objavil C. Meyer, o 70 rokov neskôr našiel O. M. Mitchel blízkeho sprievodcu pri slabšej a roku 1874 rovnaký pozorovateľ za asistencie S. W. Burnhama aj pri jasnejšej zložke. Obidva páry, vrátane niekoľkých najbližších hviezd, spolu pomaly putujú priestorom...“. Široký pár AB–CD (pozri obr.) 41,4" uvidíte v hocakom menšom prístroji, vo väčších zväčšeniach sa zrejme podarí rozšepiť CD na 2,3" vzdialenú dvojicu 6,4 a 7,8 mag. Najjasnejšia AB je však tvrdým orieškom (vzdialenosť 0,9"). Sprievodcu 6,6 mag zbadal pôvodne S. W. Burnham 6-palcovým refraktorom v mimoriadne pokojnom vzduchu, aj vy teda budete potrebovať aspoň také podmienky.



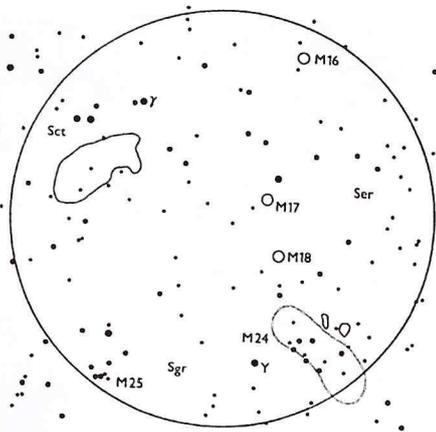
Či sa v prípade v Sco jedná o fyzikálnu sústavu,

alebo len z časti či úplne o optickú hračku prírody, to zatiaľ rozhodnuté nie je. Za viac než sto rokov pozorovaní sa poloha AB nezmenila vôbec, pri CD sa pozíčný uhol zväčšil asi o 20° a uhlová vzdialenosť o 1 sekundu. Každopádne ale sústava patrí do aglomerácie Škorpión–Kentaurus (sem patrí aj asociácia OB Sco 2), leží vo vzdialenosti zhruba 400 svetelných rokov a priestorová vzdialenosť AB–CD je asi 5000 astronomických jednotiek.

„Hier ist wahrhaftig ein Loch im Himmel“ – tu je skutočná diera v oblohe – tak vraj (podľa svedectva sestry Karolíny) raz zvolal William Herschel, keď sa pri svojej sústavnej prehliadke oblohy dostal do miest blízko ρ Oph (3,5° severne od Antaresa). Podarilo sa mu totiž objaviť jeden z najznámejších a najmenejších (na niektorých miestach zoslabuje svetlo hviezd za ním ležiacich až o 30 magnitúd) komplexov tmavých hmlovín, t.j. hustých a blízkych (200 parsekov) oblakov medzihviezdneho prachu a plynu, pokrývajúcich oblasť asi tisíc štvorcových stupňov v súhvezdiach Škorpión–Hadonos. Na jeho okraji ležia obidve už spomínané guľové hviezdokopy M 4 a NGC 6144. Prvá je zoslabená asi o 1,5 mag, a preto nie je, hoci je najbližšie, jasnejšia než ostatné objekty svojho druhu. Sústava je najzreteľnejšia východne od ρ Ophiuchi, kam sa tiahnu dva tmavé pásy (pozri obr.) dlhé asi 2,5° (v katalógu E. E. Barnarda majú čísla 44 a 45). Počas dobrej noci by mali byť pomerne nápadné.

Júlová obloha však nie je len severná časť Škorpióna a južné oblasti Hadonosu. Kráľom všetkého je Strelec. Niet ani divu – neďaleko je galaktické centrum (leží asi 5° severozápadne od γ Sgr), a teda dostatok plynoprachových objektov – je ich tu toľko, že by sa ich popis nezestlil ani do celého čísla. Obmedzíme sa teda len na oblasť, kde môžeme v zornom poli triedra 7x50 (na obr.) zbadat hneď sedem pekných deep-sky objektov.

Táto oblasť má stred asi pol stupňa východne od kopy M 18 (NGC 6618), teda približne na rozhraní súhvezdí Štít, Strelec a Had, a nájdeme v nej okrem už uvedenej aj Orliu hmlovinu (M 16, NGC 6611), otvorenú hviezdokopu M 17 (Labutia, NGC 6618),



Krása nad krásy, tak možno charakterizovať oblasť okolo M 17. Na identifikáciu niektorých najjasnejších objektov posluží táto mapka, ktorá obsahuje hviezdy zhruba do 8. veľkosti. Priemer kruhu je 7 stupňov.

veľký hviezdny oblak M 24 (plus dvojicu tmavých hmlovín B 93 a 92), výraznú kopy M 25, cefeidu Y Sgr (5,3–6,0 mag, 5,7734^h) a pod γ Scutum aj bez ďalekohľadu nápadnú temnú hmlovinu **Barnard 132**. Ich vzhľad bude zhruba nasledovný: **M 16** – nápadná kruhová škvrna s niekoľkými dobre viditeľnými hviezdami, najjasnejšia pri severozápadnom okraji; **M 17** – nápadná, nie nepodobná kométe, jasná, koncentrovaná kruhová škvrna, umiestená v trojuholníku hviezd (najjasnejšia má asi 6 mag), z ktorej na severoseverovýchod vybieha reťazka slabých hviezd s dĺžkou asi 1,5-násobok veľkosti škvrny; **M 18** – slabá, menšia než M 17, ale napriek tomu nápadná, veľmi koncentrovaná, azda zrnitá; **M 24** – oválny oblak 3 × 1,5° v Mliečnej ceste, tvorený veľkým množstvom rôznych jasných hviezd na hmlistom podklade, je rozdelený na dve časti (jasnejšiu severnú a slabšiu južnú), pri západnom okraji má dve nezretelné tmavé hmloviny; **M 25** – redší, z jasnejších hviezd poskladaných do tvaru písmena U, základňa je hmlistá a obsahuje najjasnejšiu hviezdu kopy; **B 132** – pomerne zreteľná, rozsiahla.

Týmto klenotom ale ešte prehliadku nočnej oblohy neskončíme. Nad juhozápadným obzorom, na pravej strane Herkulovho „kvetináča“, tvoreného hviezdami ζ , η , π a ϵ Her, bez problémov zbadáme pri medznej hviezdnej veľkosti asi 6 mag aj bez ďalekohľadu hmlistú hviezdu – opäť guľovú, hviezdokopy **M 13** (NGC 6205), ktorá je posadená medzi dve hviezdy asi 6. veľkosti. Najmä začínajúcim pozorovateľom ju môžeme vrelo doporučiť. Pri ešte lepších podmienkach sa ale pozorne zadívajte zhruba doprostred medzi ι a η Her, kde leží **M 92** (NGC 6341). V triedri vyzerá ako kruhová hmlistá škvrnka mierne sa zjasňujúca do stredu, odhady jej jasnosti sa pohybujú medzi 6,8 a 7,1 mag. A zaujímavá by mohla byť aj najjasnejšia hviezda tohto súhvezdia, polopravidelne sa meniaci **Ras Algethi**. Zmeny jej jasnosti si po prvýkrát všimol Sir William Herschel roku 1795. Od tých čias sú vymedzené hranice jej jasnosti medzi 2,7 a 4,0 mag. Jej oranžovkastá farba však do odhadov vnáša pomerne veľký rozptyl.

Pol stupňa severovýchodne od β Hadonosa leží veľmi nápadná otvorená hviezdokopa **IC 4665**. Neďaleko od nej, blízko δ Oph, potom leží **Barnardova hviezda**, červený trpaslík 9,4 mag s najväčším známym vlastným pohybom, ktorý prejde vzdialenosť dvojnásobku priemeru Mesiaca za púhych 350 rokov (v Kozmose 4/89 nájdete vyhľadávaciu mapku). Ak patríte medzi fotografov, nemal by pre vás byť problém tento pohyb v odstupe dvoch-troch rokov zachytiť...

Roman Piffli, Jirí Dušek

Kalendár úkazov

dátum	čas	úkaz
3.6.1994	12 ^h 00 ^m	maximum aktivity meteorického roja τ Herkulidy
6.6.1994	5 ^h 55 ^m	Mars v konjunkcii s Mesiacom, Mars 2° južne
9.6.1994		planétka (7) Iris v opozícii (max. jasnosť +9,2 mag)
9.6.1994		maximum R Vir (A=6,1–12,1 mag, P=146 ^d)
9.6.1994	9 ^h 24 ^m	nov Mesiaca
10.6.1994		maximum R UMa (A=6,5–13,7 mag, P=302 ^d)
10.6.1994	6 ^h 12 ^m	Venuša v konjunkcii s Polluxom, Venuša 5° južne
11.6.1994	1 ^h 21 ^m	Merkúr v konjunkcii s Mesiacom, Merkúr 3° južne
12.6.1994	13 ^h 24 ^m	Merkúr v zastávke
13.6.1994	23 ^h 49 ^m	zákryt hviezdy PPM 233148 (+9,3 mag) planétkou (838) Seraphina
14.6.1994	22 ^h 40 ^m	zákryt hviezdy GSC 626400260 (+11,9 mag) planétkou (511) Davida
15.6.1994	24 ^h 00 ^m	zákryt hviezdy GSC 626400227 (+11,8 mag) planétkou (511) Davida
16.6.1994	12 ^h 00 ^m	maximum aktivity meteorického roja Júnové Lyridy
17.6.1994	2 ^h 53 ^m	minimum β Lyr (A=3,25–4,36 mag, P=12,93558 ^d)
19.6.1994	17 ^h 12 ^m	Jupiter v konjunkcii s Mesiacom, Jupiter 3° severne
20.6.1994	0 ^h 54 ^m	minimum δ Cep (A=3,48–4,37 mag, P=5,366341 ^d)
21.6.1994		maximum R Oph (A=7,0–13,8 mag, P=307 ^d)
21.6.1994	15 ^h 48 ^m	Letný slnovrat , začiatok astronomického leta
23.6.1994	1 ^h 07 ^m	minimum η Aql (A=3,48–4,39 mag, P=7,176641 ^d)
23.6.1994	12 ^h 34 ^m	spln Mesiaca
23.6.1994	16 ^h 00 ^m	Merkúr najbližšie pri Zemi (0,5561 AU)
25.6.1994		kométa P/Tuttle v perihéliu (max. jasnosť +9,5 mag)
25.6.1994		maximum V Oph (A=7,3–11,6 mag, P=297 ^d)
28.6.1994		kométa P/Bus v perihéliu (max. jasnosť +16,1 mag)
28.6.1994	21 ^h 56 ^m	Saturn v konjunkcii s Mesiacom, Saturn 7° severne
29.6.1994		kométa P/Reinmuth 2 v perihéliu (max. jasnosť +13,8 mag)
29.6.1994		kométa P/Kohoutek v perihéliu (max. jasnosť +14,9 mag)
30.6.1994	1 ^h 20 ^m	minimum β Lyr (A=3,25–4,36 mag, P=12,93558 ^d)
1.7.1994		maximum RT Cyg (A=6,0–13,1 mag, P=190 ^d)
1.7.1994		maximum W Lyr (A=7,3–13,0 mag, P=198 ^d)
2.7.1994	17 ^h 12 ^m	Jupiter v zastávke
3.7.1994		kométa P/Tempel 1 v perihéliu (max. jasnosť +8,7 mag)
4.7.1994		maximum aktivity meteorického roja ι Akvaridy J
5.7.1994	5 ^h 47 ^m	Mars v konjunkcii s Mesiacom Mars 0,3° severne
5.7.1994	20 ^h 18 ^m	Zem v aféliu, vzdialenosť od Slnka 152 098 612 km
6.7.1994	3 ^h 16 ^m	minimum δ Cep (A=3,48–4,37 mag, P=5,366341 ^d)
6.7.1994	20 ^h 48 ^m	Merkúr v zastávke
8.7.1994	22 ^h 38 ^m	nov Mesiaca
10.7.1994	18 ^h 20 ^m	Venuša v konjunkcii s Regulom, Venuša 1,1° severne
12.7.1994	23 ^h 48 ^m	minimum β Lyr (A=3,25–4,36 mag, P=12,93558 ^d)
13.7.1994		maximum S Vir (A=6,3–13,2 mag, P=375 ^d)
14.7.1994	14 ^h 00 ^m	Neptún najbližšie pri Zemi (29,1606 AU)
14.7.1994	16 ^h 30 ^m	Neptún v opozícii so Slnkom
16.7.1994	10 ^h 00 ^m	Urán najbližšie pri Zemi (18,6485 AU)
17.7.1994	0 ^h 12 ^m	Jupiter v konjunkcii s Mesiacom, Jupiter 3° severne
17.7.1994	4 ^h 54 ^m	Urán v opozícii so Slnkom
17.7.1994	15 ^h 12 ^m	Merkúr v najväčšej západnej elongácii (21° od Slnka)
18.7.1994	22 ^h 00 ^m	Mars v konjunkcii s Aldebaranom, Mars 5° severne
19.7.1994	2 ^h 23 ^m	minimum β Per (A=2,13–3,40 mag, P=2,86732442 ^d)
21.7.1994		zrážka kométy P/Shoemaker–Levy 9 s Jupiterom
21.7.1994		kométa P/Wild 3 v perihéliu (max. jasnosť +17,3 mag)
22.7.1994	21 ^h 17 ^m	spln Mesiaca
22.7.1994	23 ^h 43 ^m	zákryt hviezdy PPM 143671 (+8,5 mag) planétkou (168) Sibylla
25.7.1994	22 ^h 15 ^m	minimum β Lyr (A=3,25–4,36 mag, P=12,93558 ^d)
26.7.1994		maximum R LMi (A=6,3–13,2 mag, P=372 ^d)
26.7.1994	2 ^h 00 ^m	zákryt hviezdy PPM 240848 (+9,8 mag) planétkou (1135) Clochis
26.7.1994	5 ^h 11 ^m	Saturn v konjunkcii s Mesiacom, Saturn 7° južne
28.7.1994		maximum aktivity meteorického roja δ Akvaridy J
28.7.1994	22 ^h 18 ^m	minimum η Aql (A=3,48–4,39 mag, P=7,176641 ^d)
30.7.1994		maximum aktivity meteorického roja a Kaprikornidy
31.7.1994	7 ^h 55 ^m	Merkúr v konjunkcii s Polluxom, Merkúr 6° južne

Astrofoto 1993



Jan Šafář z Brna získal za seriál „Perseidy se letos opravdu vydařily“ 2. cenu. Snímky do seriálu urobil vo Valašskom Meziříčí počas tamojšej expedície. Tento záber je zo 14.8.1993, exponované 35 minút objektívom 5,6/28 na film Fomapan F21 DIN medzi 22:00 a 22:35 SELČ.



M 42 16. februára 1993. Exponoval František Michálek 20 minút v ohnisku Newtona 200/970 na Foma Special 800.

Ak by sme chceli porovnať uplynulý 16. ročník súťaže Astrofoto s ročníkmi predchádzajúcimi, toto porovnanie by dopadlo pre práve skončený ročník veľmi nepriaznivo. Znížil sa počet súťažiacich, čiastočne klesla kvalita súťažných prác a zdá sa, ako keby sa stratil aj záujem o fotografovanie. Svedčí o tom aj neuveriteľne nízky počet (6) záberov udalosti roka – Perzeíd.

Práve kvôli tomuto mala porota svoju prácu kratšiu, no nie jednoduchšiu. Zišla sa 16. 3. 1994 v hurbanovskej hviezdárni v zložení: predseda Dušan Kalmančok a členovia mgr. L. Druga, L. Vallach, L. Černý a dr. Zombori Ottó z Maďarska. Z celkového počtu bolo najviac súťažiacich (9) z Čiech, 4 zo Slovenska a 7 účastníkov sa zúčastnilo z Poľska, Nemecka, Rakúska, Fínska, Grécka a Ukrajiny.

Rozdelenie súťažných prác do dvoch tematických kategórií bolo takmer rovnaké. V kategórii Astronomické snímky dominovali zábery objektov nočnej oblohy. Variácie na tému obloha prezentovali o niečo širší záber; od západov Slnka až po umelecko-výtvarné montáže.

Čo sa týka výberu materiálu, väčšina zaslaných fotografií bola farebná. Tento trend sme si všimli už v predchádzajúcich ročníkoch a zdá sa, že farebné fotografie časom úplne vytlačia čierno-biele snímky z ich pozície. Je to akiste škoda, pretože kvalitne spracovaná čierno-biela fotografia zapôsobí často oveľa viac ako fotografia farebná.

Porotcovia upozornili na starý problém – balenie súťažných prác. Mnoho diazpozitívov prišlo rozbitých alebo vôbec bez rámčeka. Rovnako fotografie, ktoré autori zabalili len do jednej obálky, nemali veľkú šancu na dobré umiestnenie.

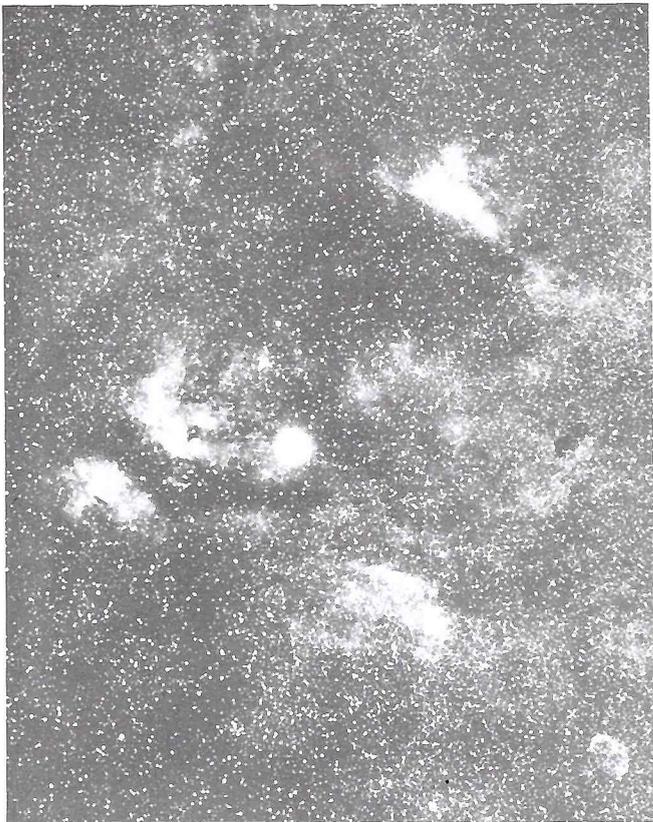
Prišlo aj k niekoľkým zmenám v podmienkach súťaže. Najdôležitejšou je neobmedzený počet súťažných prác. No a peňaženkám autorov tiež iste príde vhod minimálny rozmer farebných fotografií – 13 × 18 cm.

Dúfame, že tieto zmeny pomôžu k opätovnému zvýšeniu počtu súťažných prác, ale predovšetkým vás, ich autorov.

Jozef Csipes
SÚH Hurbanovo

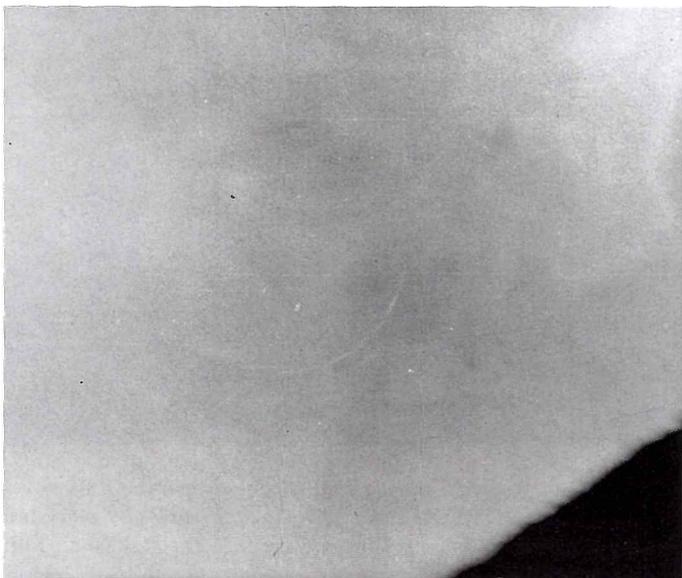
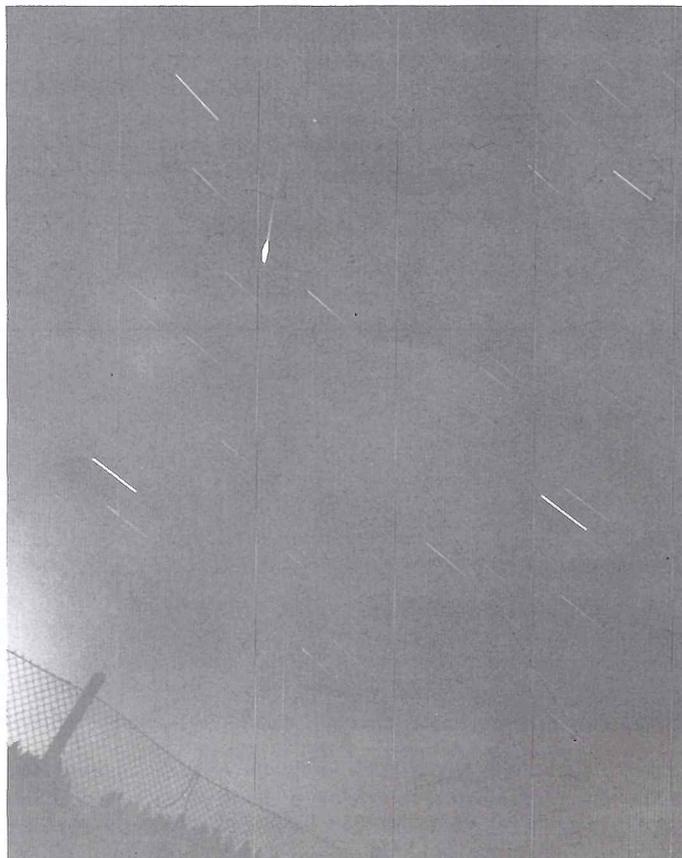
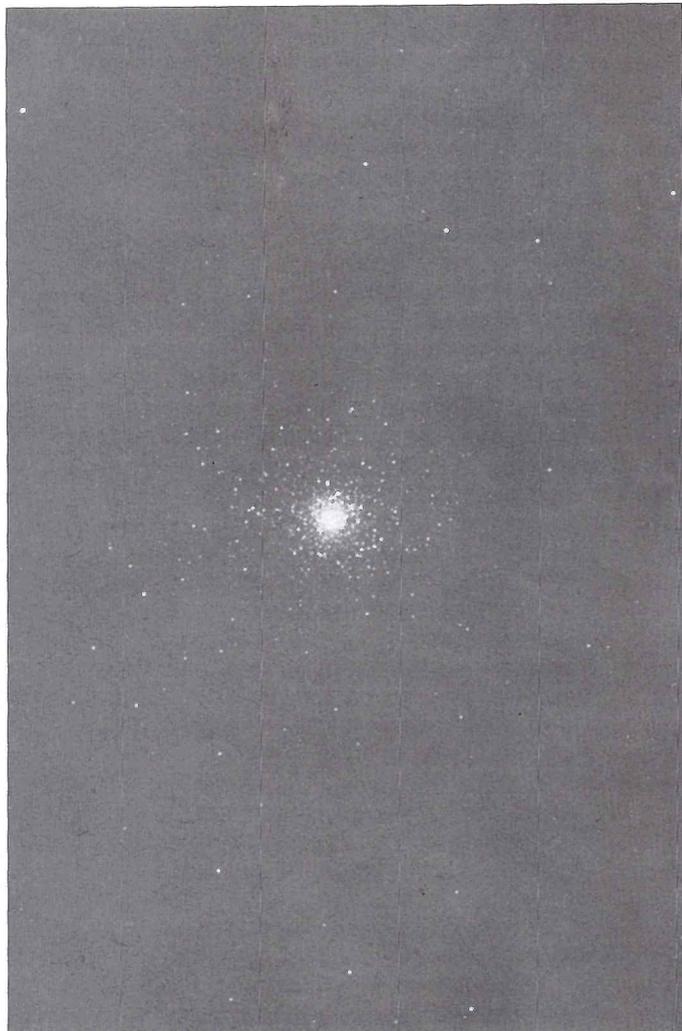


Snímka roka 1993. Noc tisícich meteorov – 11./12. augusta 1993. Rakúšan Rudolf Konrad, jeden z najlepších európskych i svetových astrofotografov, ulovil tento krásny bolid počas expozície, ktorá trvala od 2:40 do 2:43 SELČ. Nádherný meteor zanikol v atmosfére 12.8. o 2:42 SELČ. Fotografované na film Kodak Ektar 1000 statickým objektívom 2,8/24 mm v Hochrotherde (Dolné Rakúsko). Film bol vyvolaný na 2000 ASA. Myslíme si, že tejto snímke patrí primát právom.



1 | 2
3 | 4

1/ Milan Antoš získal 2. cenu aj za túto snímku. Zachytáva okolie γ Cygni 13. 8. od 21:46 UT, exp. 50 minút objektívom Sonnar 4/300 s Deep Sky filtrom na vodíkom hypersenzibilizovaný Kodak TP 4415.
 2/ Janusz Pleszka z Krakowa síce získal 3. cenu za seriál „Perzeidy“, veľmi pekné sú však aj jeho snímky planét a iných objektov na oblohe. Na tejto snímke cez Maksutov Cassegrain 350/3500 zachytil 20-minútovou expozíciou na Fuji HB 1600 guľovú hviezdokopu M 13.
 3/ Igorovi Tymczákovi z Košíc sa 23. januára 1993 o 16:45 SEČ podarilo uloviť Mesiac len 21,28 hodín po nove. Bola z toho 2. cena. Expozícia 10 s na Fomapan 27° DIN v ohnisku refraktora 100/1000.
 4/ Perzeida z oceneného seriálu Jana Šafára z Brna. Exp. 12.8. 2:30–2:45 SELČ na F21 obj. 5,6/20 mm, Babí Lom pri Brne.



Astrofoto '93

Zoznam ocenených prác

Snímka roka

Rudolf Conrad – Perzeidy, bolid

Fotografie

Astronomické snímky

– autori narodení od roku 1974 vrátane
Kategória nezastúpená.

Variácie na tému obloha

– autori narodení od roku 1974 vrátane

1. cena: neudelená

2. cena:

Igor Tymczák – Popolavý svet Mesiaca
+ 21,28 hodín po nove

3. cena:

Jiří Soukup – seriál Búrka nad Brnom

Astronomické snímky

– autori narodení po roku 1973 vrátane

1. cena:

Tomáš Cihelka – Hmloviny a Mliečna
cesta v Labuti
+ Hmlovina Severná
Amerika a hmloviny v
okolí Cygni
+ Hmloviny Severná
Amerika a Pelikán

2. cena:

Milan Antoš – Okolie Cyg
+ Oblak v Štíte, M 11, M 26

3. cena:

Libor Lenža – seriál
Slučková protuberancia

Variácie na tému obloha

– autori narodení do roku 1973 vrátane

1. cena:

Rudolf Conrad – Perzeidy
+ Perzeidy,
noc tisícich meteorov

2. cena:

Jan Šafář – seriál Perzeidy sa
v tomto roku naozaj
podarili
+ seriál Orión

3. cena:

Janusz Pleszka – seriál Perzeidy,
žatva meteorov

ocenený:

Jurij Zeltyšev – súbor 8 fotografií

Diapozitívy

Astronomické snímky

– autori narodení od roku 1974 vrátane

1. cena: neudelená

2. cena: neudelená

3. cena:

Peter Miklovič – M 27
+ Slnčný ohňostroj
+ seriál Kráľ letnej oblohy

Variácie na tému obloha

– autori narodení od roku 1974 vrátane

Kategória nezastúpená.

Astronomické snímky

– autori narodení do roku 1973 vrátane

1. cena:

František Michálek – seriál Obloha ako
na dlani

2. cena:

František Reinberk,
Martin Navrátil – Saturn

3. cena:

Janusz Pleszka – seriál Orión
Artur Janik – Mesiac

Variácie na tému obloha

– autori narodení do roku 1973 vrátane

1. cena:

Jukka Rysä – seriál Aurora borealis

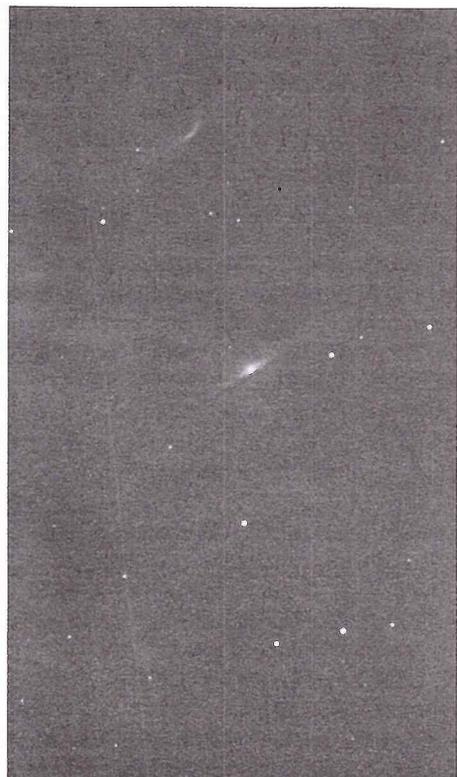
2. cena:

Ladislav Šmelcer – seriál Slnčné halo

3. cena:

Heřman Schneider – seriál Konjunkcia
Venuša – Mesiac

František Reinberk – Blesky a dúha



Galaxia M 104 v podaní Janusza Pleszka z Krakowa. Fotografované v máji 1993 na film Fuji Super 400 za telekonvertorom 6x v ohnisku ďalekohľadu Maksutov Cassegrain 350/3500. Počas 40-minútovej expozície preletela malým zorným polom prístroje i jedna z mnohých družíc.

Podmienky súťaže Astrofoto 1994

Slovenská ústredná hviezdárň v Hurbanove vyhlasuje 17. ročník súťaže Astrofoto. Súťaž je medzinárodná a je určená všetkým amatérom a profesionálom v oblasti astronómie. Je rozdelená do dvoch vekových kategórií: autori narodení od r. 1975 vrátane a autori narodení do r. 1974 vrátane. Zvlášť budú hodnotené fotografie a zvlášť diapozitívy. Súťažné práce budú rozdelené do dvoch tematických kategórií:

1. Astronomické snímky. Do tejto kategórie patria astronomické a fotometrické snímky komet, planétok, spektier astronomických objektov, bolidov, slnečnej fotosféry a chromosféry, detaily slnečných škvrn, seriály snímok premenných hviezd, hviezdokopy, galaxie, hmloviny, Mesiac, planétky, zatmenia a konjunkcie, snímky súhvezdí a pod.

2. Variácie na tému Obloha. Táto kategória poskytuje autorom široké pole pôsobnosti. Patria sem snímky z mestského alebo prírodného prostredia, na ktorých je pôsobivo zachytený astronomický alebo atmosférický úkaz či objekt (konjunkcie nebeských telies, ich východy a západy, blesky, dúhy, halové javy a pod.), ako aj snímky dokumentujúce vzťah autora k astronómii (zábery z astronomických podujatí, astronomickej techniky a pod.).

Upozornenie. Do súťaže sa prijímajú snímky, ktoré sa zatiaľ nezúčastnili žiadnej fotografickej súťaže.

Každá snímka musí byť označená nasledovnými údajmi: názov snímky, meno a dátum na-

rodovania autora, dátum a čas expozície, parametre použitého prístroja a materiál. Pri fotografiách napíšte všetky potrebné údaje ceruzkou na zadnú stranu fotografie. Každý zarátovaný diapozitív označte v ľavom dolnom rohu (pri prehlíadaní voľným okom) čiernou bodkou a vložte do osobitného vrecúška alebo obálky, na ktorú napíšete všetky potrebné údaje. Každá súťažná práca musí byť označená tematickou kategóriou, ktorej sa autor s prácou zúčastňuje.

Rozmery. Čiernobiele fotografie musia mať minimálny rozmer 24×30 cm, u farebných fotografií postačí najmenší rozmer 13×18 cm. Diapozitívy prijímame všetkých rozmerov.

Počet prác. Každý autor môže do súťaže poslať neobmedzený počet súťažných prác. Za súťažnú prácu sa považuje samostatná snímka alebo seriál do 5 ks. Práce bude hodnotiť medzinárodná odborná porota, ktorá vyberie aj najlepšiu snímku roka.

Ceny. Ocenené budú práce na prvom, druhom a treťom poradí, v každej kategórii vecnými alebo finančnými cenami.

Výsledky. Vyhodnotenie súťaže bude uverejnené v treťom čísle časopisu Kosmos 1995 a v ďalších časopisoch vychádzajúcich v zahraničí. Ocenené fotografie sa stávajú majetkom vyhlasovateľa. Diapozitívy (aj ocenené) autorom vrátame. Vyhlasovateľ si vyhradzuje právo zhotoviť si kópie ocenených prác pre archív súťaže.

Pre zaradenie do súťaže je rozhodujúci dátum podania zásielky, najneskôr 31.1.1995. Práce označené heslom ASTROFOTO posielajte na adresu SÚH, 947 01 Hurbanovo, SR.

Expozičný čas a priemer obrazu

Z vlastnej skúsenosti viem, že kým som sa dopracoval k akej-takej fotografii, poničil som kopu fotomateriálu a stratil veľa času. Čo keď práve dnes potrebujem fotografovať a zajtra už bude neskoro?!

Fotopapier, ale hlavne ceny filmov v poslednej dobe rapidne vzrástli. Preto je vhodné naučiť sa fotografovať ekonomicky a účelne. Problém nie je zložitý, ak pre vybraný prístroj vieme vyrátať expozičnú hodnotu objektu.

Mne k tomu pomohla kniha od E. Pitticha a D. Kalmančoka Obloha na dlani, v ktorých som zostavil program v Turbo Basicu pre počítače IBM PC.

Pomocníkom môže byť aj pri vytýpaní ďalekohľadu, ktorý si takto môžeme aj otestovať. Dokážete vyrátať koľko milimetrov na negatíve zaberá hľadaný objekt pri rôznych zväčšeniach, ale hlavne napovie (pri rôznych citlivých filmoch) expozičné časy. Výpočty sa však vzťahujú len na objektív s väčším ohniskom (ďalekohľad). Môžeme si zvoliť, či chceme fotografovať v ohnisku, alebo za okulárom (fotoaparát priložíme k okuláru ďalekohľadu). Výsledkom výpočtu je expozičný čas a rozmer objektu v milimetroch.

V celom programe zadávame:
ohniskovú dĺžku objektívu ďalekohľadu v mm (f1), priemer objektívu v mm (d), citlivosť filmu v ASA (A), ohniskovú dĺžku okuláru ďalekohľadu v mm (f2), ohniskovú dĺžku objektívu ďalekohľadu

v mm (f3), uhlový rozmer objektu v oblúkových minútach (u) a pomernú jasnosť objektu (J).

Posledné dve hodnoty sú uvádzané v rôznych atlasoch, príručkách, a tiež v spomínanej knihe Obloha na dlani, v jej tabulkovej prílohe.

Program používa vzorce:

expozičný čas v sekundách

$$= (f1/d)^2 / (A \cdot J)$$

rozmer obrazu v mm = (f1.u)/3440
pre fotenie v ohnisku,

resp. expozičný čas v sekundách =

$$(f1 \cdot f3 / (f2 \cdot d))^2 / (A \cdot J)$$

rozmer obrazu v mm =

$$(f1 \cdot f3 \cdot u) / (3440 \cdot f2)$$

pre fotenie za okulárom.

Riadky 310 a 320 sú koncovým výpisom expozičného času na obrazovku. Expozičné pod jednu sekundu som prispôbil k fotoaparátu. Na fotoaparáte sa totiž vyskytujú čísla zjednodušenie zobrazí aj program. Čas, ktorý sa zobrazí na koncovom výpise, je optimálny na to, aby sa objekt zachytil a neprežiaril! Týka sa to najmä planét.

Príklad:

Chcem fotografovať Mesiac 6 dní po nove, cez ďalekohľad s ohniskom 1000 mm s priemerom objektívu 100 mm a zachytiť aj jeho popolavý svit. Fotil by som v ohnisku na film 21°DIN = 100 ASA. Za pomernú jasnosť dosadím číslo 30, rozmer Mesiaca = 27'.

Vyrátaná hodnota pre Mesiac
 = 1/30 sekundy

Pre popolavý svit
 = 100 sekúnd (zhruba 1,5 min)

Rozmer v mm pre obidva prípady
 = 7,8 mm

Alexander Pravda



Mesiac 28.1.1993 okolo 19°, fotografované objektívom 100/1000 mm na film 21° DIN (100 ASA) vyrátanou expozičiou 1/30 sekundy podľa programu. (Pozri príklad.)



Popolavý svit Mesiaca 28.1.1993 okolo 19°, fotografované objektívom 100/1000 mm na film 21° DIN (100 ASA) vyrátanou expozičiou 1,5 minúty podľa programu. Foto: autor

Výpis programu

```

10 REM program Foto
20 CLS
30 LOCATE 5, 20: PRINT 1, "Fotenie v ohnisku"
40 LOCATE 6, 20: PRINT 2, "Fotenie za okulárom"
50 LOCATE 8, 20: PRINT " Esc = Koniec"
60 PRINT : PRINT "Vasa volba: "
70 y$ = INPUT$(1): volba = VAL(y$)
80 IF ASC(y$) = 27 THEN GOTO 150
90 IF volba < 1 OR volba > 2 THEN GOTO 20
100 ON volba GOSUB 120, 400
110 GOTO 20
120 GOSUB 500
130 ON volba GOSUB 600, 700
140 INPUT q: GOTO 20
150 END
200 INPUT "Ohniskova dlzka objektivu dalekohladu
v mm :", f1: RETURN
210 INPUT "Priemer objektivu dalekohladu v mm: ",
d: RETURN
220 INPUT "Citlivost filmu v ASA: ", A: RETURN
230 INPUT "Pomerna jasnost objektu: ", J: RETURN
240 INPUT "Ohniskova dlzka okularu dalekohladu
v mm: ", f2: RETURN
250 INPUT "Ohniskova dlzka objektivu fotoaparatu
v mm: ", f3: RETURN
260 INPUT "Uhlovy rozmer objektu v oblukovych
minutach: ", u: RETURN
300 PRINT : PRINT
310 IF E < 1 THEN c = E * 60: ex = 60 / c:
PRINT "Cislo na fotoaparate: "; ex
320 PRINT USING "E=####.####"; E; :
PRINT " sec": RETURN
400 GOSUB 500
410 ON volba GOSUB 800, 900
420 INPUT q: GOTO 20
430 RETURN
500 CLS
510 LOCATE 5, 20: PRINT 1, "Expozicny cas "
520 LOCATE 6, 20: PRINT 2, "Rozmer obrazu
v milimetroch"
530 LOCATE 8, 20: PRINT " Esc = Navrat do menu"
540 PRINT : PRINT "Vasa volba: "
550 y$ = INPUT$(1): volba = VAL(y$)
560 IF ASC(y$) = 27 THEN GOTO 20
570 IF volba < 1 OR volba > 2 THEN GOTO 500
580 RETURN
600 CLS : GOSUB 200: GOSUB 210: GOSUB 220:
GOSUB 230
610 E = (f1 / d) ^ 2 / (A * J): GOSUB 300: RETURN
700 CLS : GOSUB 200: GOSUB 260
710 R = f1 * u / 3440: PRINT : PRINT
730 PRINT USING "R= ##.####"; R; :
PRINT " mm": RETURN
800 CLS : GOSUB 200: GOSUB 210: GOSUB 220:
GOSUB 230: GOSUB 240: GOSUB 250
810 E = ((f * f3) / (f2 * d)) ^ 2 / (A * J): GOSUB
300: RETURN
900 CLS : GOSUB 200: GOSUB 240: GOSUB 250:
GOSUB 260
910 R = (f1 * f3 * u) / (3440 * f2): PRINT : PRINT
930 PRINT USING "R= ##.####"; R; :
PRINT " mm": RETURN

```

DOBSON

Mnoho lidí si vybrousí a vyleští zrcadlový objektiv a ani si neuvědomují, že nejvíce práce je ještě čeká. I když se jim podaří vyrobit dalekohled, mnoho jich ztroskotá na montáži, která je na celém přístroji to nejsložitější. Můj příspěvek by jim mohl ukázat cestu, jak složitost výroby různých náročných typů montáží obejít, a jak si bez soustruhů a fréz postavil prostou a pro běžná pozorování zcela vyhovující montáž.

Vždycky mne velmi bavilo sledovat noční oblohu a odkrývat její tajemství, která ostatním lidem zůstávají nedostupná. Většina lidí ví, že noční obloha je velmi krásná, zejména pak pozorujeme-li ji mimo dosah městského osvětlení. Avšak velká většina objektů nám zůstane při pozorování očima zcela utajena.

Mám sice možnost navštěvovat hvězdárnu v Brně, která je vybavena docela kvalitní technikou a přístroji, avšak vzhledem k tomu, že se jedná o hvězdárnu, která je ze všech strana obklopena městem, nebývají pozorovací podmínky zrovna ideální. Prach v atmosféře odráží někdy tolik světla, že obloha je jasnější než některé mlhoviny a galaxie, které tím pádem nejsou vidět. Proto jsem toužil po přístroji, který bych mohl lehce rozebrat a vyvézt z města ven a který by mi umožnil nerušený pohled na hvězdné nebe. Výsledkem mé touhy je dalekohled, který je zajímavý především svou levnou, fukčnickou a neobyčejně jednoduchou montáží typu Dobson.

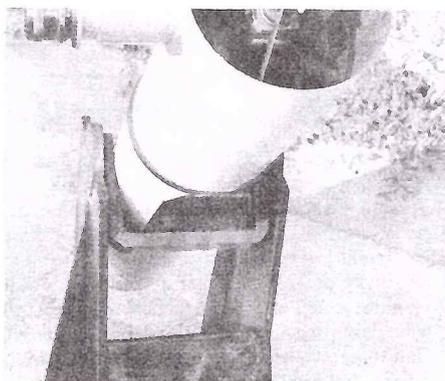
Byl to vlastně nápad RNDr. Jana Hollana, pracovníka brněnské hvězdárny, který o podobných dalekohledech četl v časopise *Sky & Telescope*, a který již předtím vyrobil ze dřeva a překližky menší dalekohled podobného typu.

V USA se takovéto dalekohledy vyrábějí již mnoho let, největší z nich od firmy Odyssey mají průměr zrcadlového objektivu až 80 cm. Dobsonova montáž má totiž několik velkých výhod. Především je lehce ovladatelná, takže se hodí zejména pro ty, kteří se zabývají pozorováním proměnných hvězd, komet, a nebo se rádi jen tak „procházejí po obloze“. Méně vhodná je pro pozorování planet nebo Slunce, které se ovšem také dá zakreslit. Bohužel se dalekohledem na takovéto montáži nedají fotografovat slabé objekty, které je nutno pointovat. Pokud není Dobson vybaven jemnými pohyby, je omezeno také maximální zvětšení dalekohledu. Abychom byli vůbec schopni udržet daný objekt v zorném poli, nemělo by zvětšení přesáhnout hodnotu 150x.

Montáž

Celý přístroj je velmi lehce rozebiratelný. Dá se bez problémů rozdělit na dvě části, což se ocení zejména při transportu. Hmotnost dalekohledu včetně montáže je pouze asi 12

Dalekohled Karla Trutnovského z Brna je klasický Newtonův reflektor na montáži, nazvané po jejím vynálezci Dobsonova. Je to azimutální montáž, která je velice snadno ovladatelná. Dobře poslouží hlavně při rychlých prohlídkách oblohy a při ostatních vizuálních pozorováních, např. deep-sky objektů.



kg. Protože jsem ke zhotovení montáže použil materiálu, jehož podstatou je dřevo, do značné míry je tím tlumeno i její kmitání. Hlavní přednost této montáže vidím však ve snadnosti výroby. Může si ji bez problému postavit opravdu každý.

K výrobě jsem použil vodovzdornou překližku tloušťky 1 cm. Z ní jsem zhotovil základní součásti, které jsem vzájemně sešrouboval. Celá montáž je natřená hnědým mořidlem a bezbarvým lakem. Ve vodorovném směru se dalekohled otáčí kolem kluzného ložiska umístěného v dolní části montáže. Tvoří ho tři teflonové opory, po kterých klouže umakartový kruh. Velikost síly, potřebné k otočení přístrojem, se dá regulovat utahováním nebo povolováním centrálního šroubu, nebo změnou vzdálenosti teflonových podložek od osy otáčení. Bohužel, právě s tímto ložiskem mám zatím největší potíže. Při otáčení o malé úhly totiž dochází k tomu, že celý

dalekohled se nejprve nepatrně nakloní a potom nejednou uskočí o určitou hodnotu. Přestože se jedná o hodnoty velmi malé, které se projevují až při velkém zvětšení, je to vlastnost velmi nepříjemná zejména pozorujeme-li objekty poblíž zenitu. Řešení existuje v užití co možná nejhladších materiálů s malým součinitelem tření. Umakart v tomto ohledu zřejmě není nevhodnější, protože časem se v něm vybrušují různými nečistotami rýhy, které jeho povrch zdršňují. Centrální šroub tvořící osu otáčení montáže je vhodné mít utážený jen do té míry, aby nijak otáčení nebránil, ale zároveň aby nevznikla příliš velká vůle, způsobující kmitání dalekohledu. Samotný dalekohled je připevněn dvěma objímkami k jakési houpačce, která umožňuje hýbat jím ve směru vertikálním. Základem houpačky jsou další dvě kluzná ložiska, překližková kolečka otáčející se po čtyřech teflonových prouzcích. Regulace třecí síly se tentokrát upravuje vzájemnou vzdáleností teflonových prouzců.

Kolečka je vhodné vyrobit z překližky, nikoli ze dřeva. Není-li totiž dřevo dokonale vyschlé, vytvoří se časem z koleček elipsy, které brání plynulému otáčení dalekohledu. Aby montáž fungovala snadno a lehce, je nutné její třecí odpor kolem obou os udělat pokud možno stejný.

Dalekohled

Samotný dalekohled je výrobkem mého přítele Petra Lebiše. Jedná se o běžný přístroj systému Newton, jehož hlavní částí je parabo-

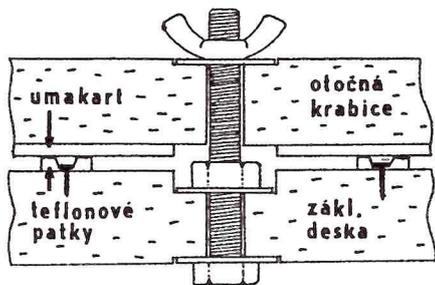
lické zrcadlo $\varnothing 150$ mm, $f=1140$ mm, vyrobené na letním kurzu stavby dalekohledů v Rokycanech. Zrcadlo je umístěno v plném tubusu, stočeném z tabule plechu, a je k němu připevněno pomocí justovatelné dřevěné objímky.

Místo odrazového zrcátka je použit jednoduchý pravouhý hranol o rozměrech 35–50 mm. Paprsky se po jeho průchodu dostávají do okulárového výtahu, který je tvořen dvěma do sebe zasunutými trubičkami. Jejich fixace je zajištěna aretačním šroubem. K pozorování používám okuláru s ohnisky od 10 do 42 mm. Dalekohled je vybaven hledáčkem Turist 4 (10×30), dovezeným z bývalého SSSR. Tento hledáček sice není ideální, ale přesto značně usnadňuje manipulaci s celým přístrojem.

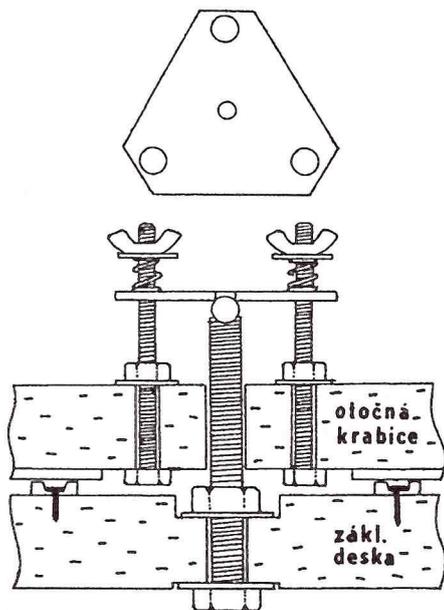
Závěrem bych rád touto cestou poděkoval Petrovi Lebišovi za ochotné zapůjčení dalekohledu a RNDr. Janu Hollanovi za nepřeborné množství nápadů a informací, bez nichž by dalekohled na podobné montáži nikdy nevznikl.

Karel Trutnovský
Kolářkova 43
621 00 Brno

Vodorovné kluzné ložisko



Alternativní řešení



Kresby a foto: autor

Messierovský maratón

Po prvý raz som sa o tomto druhu pozorovania (či skôr zábavy) dočítal v Kozmose 2/92 (s.24–25). Bol práve začiatok marca a ja po letnom nahliadnutí do kalendára a následne do najnovšieho čísla Kozmosu (1/93) (kde ste písali, že je práve čas na prebehnutie Messierovského Maratónu) som si povedal – prečo neskúsiť? Lákalo ma, že som ešte nevidel všetky M-objekty, a to ešte cez jednu noc! Hneď som zobral mapy, aké som mal, vzal do hrsti pero a papier a snažil sa usporiadať, v akom poradí ich budem pozerať. Zostávalo už len určiť vhodný termín pozorovania. Najlepšie sa mi to hodilo cez víkend, lebo mám k dispozícii celú noc buď z 19. na 20., alebo z 20. na 21. marca. V piatok večer však neboli vhodné podmienky, a tak som čakal. Dobré som urobil, pretože 20. 3. večer sa vyjasnilo a podmienky boli výnimočné.

Doma mám dalekohľad AD 800 (56/800 mm), atlas COELI a URANOMETRIU. Okolo pol ôsmej večer SEČ som sa vydal na potulky po oblohe. Ako prvé som vyhladal M33 a M31, lebo M77 a M74 už boli v nedohľadne. No ani pri najlepšej vôli som M33 nebadal. Potom som pokračoval v

Perzeovi (M34 a M76) v Kasiopeji (M31, M52), ďalej nasledovali zimné súhvezdia – Povožník, Blíženci, Byk, Orión, Veľký pes, Jedorožec, Korma, Rak, okolo deviatej som prešiel na jaré „galaktické“ súhvezdia – Leva, Panna, Vlasy Bereniky, Poľovné psy i najznámejší Veľký Voz.

Bola prekrásna noc s naozaj vynikajúcou viditeľnosťou, len trochu chladno, a tak som sa asi o pol jednej šiel ohriať. O štvrt na dve som už v prehliadke M-objektov pokračoval. Postupne som sa prepracoval až ku „srdcu našej Galaxie“ – do Strelca, kde som obdivoval bezpočet otvorených hviezdokôp a hmlovín. No to sa už brieddilo. Naposledy som zamieril dalekohľad o 5. h nízko nad východný obzor do Pegasa a Vodnára na guľové hviezdokopy M15 a M2.

Keď to zrekapitulujem, podarilo sa mi za tú jednu noc vyhladať 93 objektov M-katalógu. Z toho 8 objektov som nebadal – M110, M33, M97, M108, M109, M88, M89.

Medzi pomerne ťažké by som však zaradil aj väčšinu galaxií v Panne a Levovi, ktoré som videl len bočným videním za slabého trasenia dalekohľadu ako slabulinké hmlovinky s rôznymi veľkosťami niekoľko uhlových minút. A čo sa týka času – myslím, že to až také hrozné nie je.

Edo Demeňčík

R CrB v minimu

Hviezdy typu R CrB jsou staré nadobí hvězdy s vysokou svítivostí, bohaté na uhlík (tzv. uhlíkové hvězdy). Charakteristické jsou pomalými, nepériodicky se opakujícími poklesy jasnosti s různou amplitudou (1–9 mag) a různým trváním (desítky až stovky dní). Pokles jasu je přitom obvykle výrazně rychlejší než vzestup. Některé navíc v maximu pulsují s periodou 30–100 dní. Za hlavní příčinu tohoto chování se považuje absorbe světla grafitovými částicemi, které z kondenzují v na uhlík bohatém oblaku vyvrženém hvězdou. Zmíněné pulsace by alespoň v některých případech mohly fungovat jako spouštěcí mechanismus.

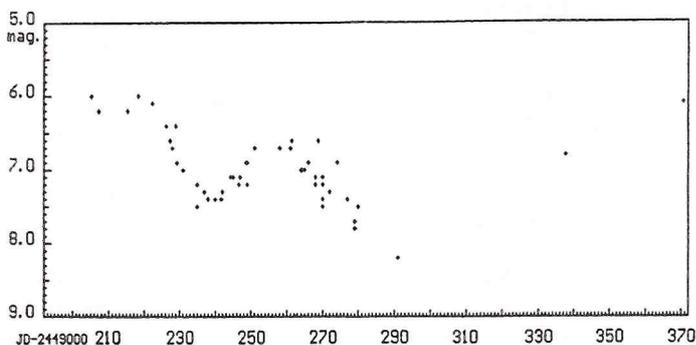
Jasnost R CrB v maximu se pohybuje okolo 6,1m. V hlubokých minimech její jasnost klesá až k 11 mag. Perioda pulsací v maximu je 44 dní. Začátek posledního minima nastal mezi 19.–23.8. minulého roku a byl zaznamenán pozorovateli ve světě i u nás. Jasnost hvězdy poměrně rychle

(0,08mag.den⁻¹) klesala až do 8,9., kdy dosáhla minima 7,4 mag. Vývoj pokračoval mírným vzestupem (0,03mag.den⁻¹) jasnosti tak, že okolo 29.9. dosáhla hodnoty 6,7m. Pak však začal další pokles (0,06mag.den⁻¹). Toto chování není u R CrB ničím neobvyklým. Výslednou světelnou křivku lze chápat jako dvě superponovaná minima (mělčí a hlubší). Další vývoj v období mezi 30.10. až 16.12. není zachycen, protože pozorování byla znemožněna nepříznivým počasím. Proto také z dat, která jsou k dispozici (která měl k dispozici autor) nelze spolehlivě určit čas a hloubku minima (nebo minim), kterého v tomto období R CrB dosáhla. Končene po zmíněném období bylo možno sledovat již jen konec vzestupu jasnosti na obvyklou úroveň.

I přes to, že světelná křivka není ani zdaleka úplná, podařilo se zachytit některé charakteristické rysy chování R CrB. Na jejím získání se kromě světových pozorovatelů (23) podíleli: P. Skalák (3), M.Spurný (4) a P. Kubíček (22)

Pavel Kubíček

Světelná křivka R CrB, složená z pozorování P. Skaláka, M. Spurného, P. Kubíčka a údajů z odborné literatury. I když není úplná, zachycuje základní rysy chování R CrB.



Aristoteles

Kavkaz na Měsíci

Mare
Serenitatis

Příloženou kresbu Měsíce jsem pořídil 28.4.1993 v časovém rozmezí 19:11 až 20:15 UT. Jedná se o pohoří Kavkaz a oblasti ležící severně od něj. Ačkoliv se jedná o relativně nevýrazné měsíční útvary, onu noc, kdy se nacházely v blízkosti terminátoru, vypadaly ze všech ostatních oblastí nejimpozantněji. Mohl bych do kresby vepsat i názvy jednotlivých kráterů, myslím si ale, že by zde působily dosti rušivě.

Je vidět, že nekonečná fantazie světla a stínu si tentokrát vyhrála i s tak nenápadným útvarem. Zvláště dlouhé, špičaté stíny alespoň částečně vypovídají cosi o bizarnosti tvarů měsíčních hor. Význam kreslení povrchu Měsíce není dnes už asi příliš velký, nicméně může být, tak jako v mém případě, vhodným využitím času před úplným setměním a začátkem nočního pozorování.

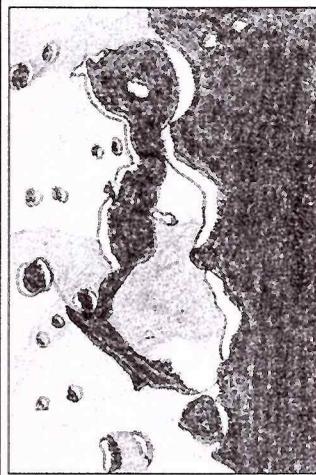
Příkládám ještě kresbu kráteru Archimedes, kresleno 29.4.1993 od 21:00 do 21:20 UT za refraktorem 150/2250, zvětšeno 225 \times . Atmosféra byla průzračná, chvění vzduchu středně silné.

Jiří Kučera

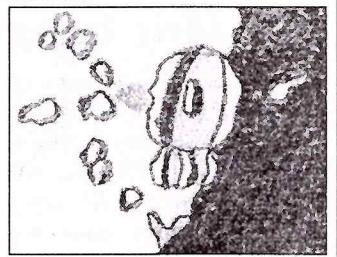
Vážená redakce, zasílám vám obrázek ze svého prvního pozorování dvouokým dalekohledem 8 \times 30, který jsem nedávno dostal k svátku. Obrázek jsem kreslil

1.10.1993 v 7 hodin večer. Měsíc byl v úplňku dobře vidět, ale bylo polojasno, a tak jsem musel svoje pozorování občas přerušit. Váš časopis mi rodiče pravidelně kupují a i když ještě všemu nerozumím, rád ho čtu. Proto jsem zkusil poslat vám tento obrázek.

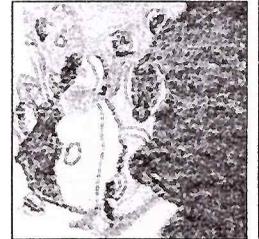
Michal Keřt, 12 let



Štvorica kráterov Arzachel, Alphonsus, Ptolemaios a Herschel. Kráter Alpetragius, ktorý je v ich blízkosti, zásluhou tieňa vidno nie je. Kreslené 23.9.1993 od 21:45 do 22:05 LSEČ.



Kráter Gassendi a jeho okolie 29.7.1993 od 23:15 do 23:30 LSEČ.

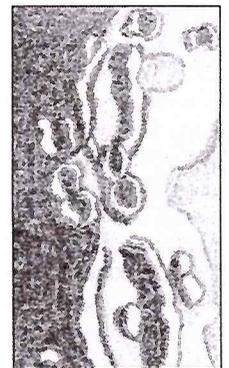


Kráter Maurolycus s okolím 22.9. od 21:05 do 21:25 LSEČ.

Hra tieňov

Poznám krásy Mesiaca, a preto si ho rád pozriem a prípadne aj niečo nakreslím. Tu na Kysuciach mi počasie urobí niekedy napriek, ale aj tak sa dáka jasná noc sem-tam nájde. Posielam vám teda 4 kresby tváre Mesiaca, na ktorých sú objekty v blízkosti terminátora, kde je vidieť najviac detailov aj malým ďalekohľadom – tieň dokáže na Mesiaci doslova čarovať. Kreslil som pomocou triedra 10 \times 50 s prídavným okulárom zv. 40 \times .

Marián Luptovec



Dvojica kráterov Langrenus a Vendelius 5.8.1993 od 0:45 do 1:00 LSEČ.

Plato

V noci 29. května 1993, kdy na přesvětlené ostravské obloze bylo kupodivu vidět něco víc než Jupiter a Vega, zářil v Panně Měsíc den po první čtvrti, tedy v fázi, kdy je na co se dívat.

Při pohledu přes Meniscas 150/2250 mne zaujal pěkně tvarovaný stín valové roviny Plato na jejím dně. I při zvětšení 40 \times bylo pěkně vidět 4 výrazné výstupky ve stínu, a nejen to. Plato a jeho okolí je jedním z nejhezčích zákoutí celého Měsíce, i pro blízkost měsíčních Alp a krásného alpského údolí.

Během kreslení samotné valové roviny a okolí bylo zajímavé sledovat změny tvaru stínu v závislosti na čase. Bylo vidět stále nové a nové množství změn až do doby, kdy se Plato společně s celým Měsícem kolem 1 hodiny po půlnoci „schoval“ za nedaleký kopec.

Tomáš Havlík



21:55 LSEČ 22:20 23:10
Pozorované změny ve stínu Plato

Měsíční brázdy

Měsíční brázdy (latinsky rima) patří určitě mezi nejpůsobivější útvary na Měsíci, a to především díky svému přesvědčivému vzhledu. Pokud pozorujeme brázdy v době, kdy je Slunce vhodně osvětluje, máme dojem, že vidíme bezedné trhliny v měsíční duře. Opak je však pravdou, neboť ve skutečnosti jsou brázdy mnohem méně strmé a hluboké a jejich děsivý vzhled má na svědomí hra světla a stínů.

Dnes známe z pozemských pozorování více než 2000 brázd. Průměrný pozorovatel ovšem může za optimálních podmínek s dalekohledem o průměru objektivu 8 cm spatřit stěží něco kolem padesáti brázd. Z celkového počtu je to sice dost malá část, ale pohled na jednotlivé měsíční brázdy nám to dalece vynahradí.

Bereme-li brázdy jako skupinu útvarů, pak jsou velice různorodé a to snad ve všech směrech. Brázdy najdeme jak na měsíčních mořích, tak i na pevninách a dokonce i v samotných kráterech. Většinou jsou brázdy osamocené, ale výjimkou nejsou ani početnější skupiny, či soustavy brázd (Triesnecker Rimae). Tvary brázd nabývají nezdědka zajímavých podob např. sinusovitá Rima Marius nebo obloukovitá Rima Birt.

Tuto celkovou různorodost brázd si můžeme vysvětlit různými způsoby jejich vzniku a tak mezi brázdami nalezneme určité podskupiny, v nichž mají brázdy společné nebo podobné vlastnosti.

Rima Ariadaeus, Rima Hyginus, Rimae Triesnecker

Snad každému astronomovi-amatérovi je známo, že Měsíc je nejkrásnější v první nebo poslední čtvrti. Je tomu skutečně tak a to díky tomu, že právě v té době prochází terminátor krajinami poblíž středu měsíčního disku. Krátery vypadají v těchto místech jako kruhové a také ostatní útvary. Máme tedy vlastně štěstí, neboť právě v této oblasti se nachází nejvýraznější komplex brázd, snadno viditelný i běžnými amatérskými dalekohledy. Řekněme si tedy něco více o členech tohoto komplexu.

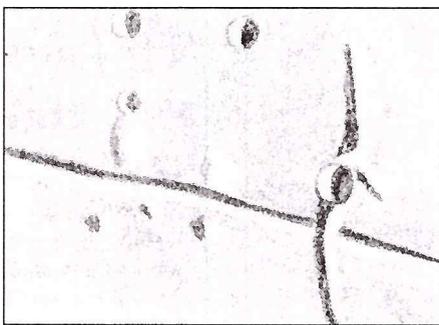
Rima Ariadaeus

Tato brázda, dlouhá 220 km, tvoří vlastně jakýsi „kanál“, protože prochází pevninou oddělující Mare Tranquillitatis od Mare Vaporum. Její ploché dno s šířkou 3–5 km prozkoumal na francouzské observatoři roku 1956 G. Fielder 61-centimetrovým refraktorem, který tam byl instalován do roku 1972. Tamní vynikající pozorovací podmínky mu dovolily použít 1026-násobné zvětšení. Zjistil, že okraje brázdy nejsou zdaleka tak ostré jak se prve zdálo, ale že jsou spíše zaoblené.

Jeho nejzajímavější objev spočíval v tom, že na úplném dně brázdy rozpoznal nízký hřbet táhnoucí se po celé délce brázdy.

Přenechme ale tyto senzační přístroje jiným šťastlivcům a řekněme si něco o Ariadaeově brázdě v souvislosti s ními dostupnými dalekohledy. Rima Ariadaeus je opravdu dost výrazná a v roce 1990 (viz kresba), kdy jsem ji spatřil poprvé, jsem na ní narazil úplnou náhodou při letmém prohlédnutí terminátora.

Nejzajímavější úsek této brázdy podle mne leží asi 70 km od východního okraje. V těchto místech to totiž vypadá, jakoby se zde stavěla dálnice z obou stran současně a přitom se stavbař zmylili a nestřetli se ve stejném místě, ale těsně se minuli a to tak, že se jižní okraj prvního úseku dotýká severního okraje druhého okraje. Výborní oříšek pro majitele větších dalekohledů.



Nedokonalá kresba Ariadaeovy brázdy, pořízená v noci 11/12. srpna 1990 pomocí dalekohledu AD-800 s osmdesátinásobným zvětšením. Jih je nahoře, východ vlevo.

Kresba: autor

Rima Hyginus

To, čím je tato výrazná brázda zajímavá, se Vám pokusím objasnit výpisem z mého pozorovacího deníku: Newton 110/805 mm, zvětšení 169×, „kráter Hyginus má mírně hruškovitý tvar a jeho dno je ploché, díky skvělému obrazu rozeznávám i šest jamek v západní větvi brázdy“.

Skutečně v obou částech brázdy, kterou rozděluje kráter Hyginus s téměř 11 km průměrem můžeme pozorovat nádherné řetízky drobných kráterových jamek. Jednodušeji řečeno, vypadá to jakobychom otiskli korálky navlečené na nit v písku.

Tyto jamky jsou zachyceny i na kresbách německého selénografy P.H. Fautha (1867–1941). Na jeho kresbě jsem v západní větvi brázdy napočítal čtrnáct jamek a ve východní větvi, kde jsou jamky méně zřetelné devět.

K jejich úspěšnému pozorování je zapotřebí především velmi klidný obraz. Pokuste se je spatřit i Vy!

Další zajímavostí této brázdy je skutečnost, že je poměrně dobře pozorovatelná i za strmého osvětlení při úplňku jako světlá „trhlina“ a větším dalekohledem u ní uvidíme bez problémů i její již zmiňované jamky.

Rimae Triesnecker

Konečně se dostáváme k tomu nejpůsobivějšímu zákoutí této „rozpraskané“ krajiny. Východně od kráteru Triesnecker, který se nalézá nedaleko Rima Hyginus najdeme totiž opravdu úžasné měsíční zákoutí. Je to tolik opěvovaná soustava brázd Rimae Triesnecker. Není divu, že fotografii této soustavy najdeme téměř v každé publikaci zabývající se selénologií. V délce 200 km se tu splétá množství brázd vytvářející tak komplikovaný obrazec, který nemá na Měsíci obdoby.

Pozorovatelé s menšími dalekohledy však budou asi nadále opěvovat krásu této soustavy pouze na fotografiích. Rimae Triesnecker totiž za výrazností svých „sousedů“ výrazně pokulhává.

Rimae Hipallus

Dáme-li slunečnímu svitu alespoň 2,5 dne času k tomu, aby dostihlo západnější krajiny a odkrylo i známě Mare Humorum zdobené velkou valovou rovinou Gassendi, naskytne se nám pohled na zajímavou soustavu brázd Hipallus nacházejících se na východním okraji zmíněného moře, v těsné blízkosti trosky téměř šedesátikilometrového kráteru Hipallus. Tři brázdy, které tvoří tuto soustavu s délkou 240 km jsou obloukovité a řazené s neuvěřitelnou přesností za sebou. Je to skutečně dokonalé dílo vnitřních sil Měsíce, které jistě stojí za povšimnutí.

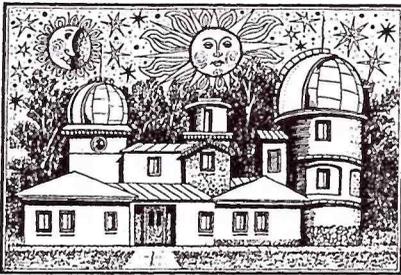
Vallis Schröteri

Vallis (údolí) Schröteri najdeme u západního okraje rozsáhlého Mare Imbrium poblíž známého kráteru Aristarchus, o kterém jsem se již zmiňoval v Kozmose 2/92 v souvislosti s LTe. Schröterovo údolí je spíše brázdou než typickým údolím. Na Měsíci totiž nalezneme jen desítku údolí a všechna jsou od VS výrazně odlišná jak vzhledem tak i svým původem.

Svým tvarem připomíná VS vyschlé řečiště. „Ústí“ brázdy se nachází v malém kráteru, který bývá díky svému spojení s brázdou přezdívan jako „kobří hlava“. Postupujeme-li od „hlavy“ dále, zjistíme, že se brázda rozšiřuje do své maximální šířky (10 km) a přitom s několika kličkami vytváří jakýsi nepravidelný oblouk. Ve svých posledních kilometrech se brázda zužuje až ke svému konci, který se nachází u drobného vrcholku. Všechny tyto podrobnosti by Vám při prohlédnutí alespoň 8 cm dalekohledem neměly uniknout.

Pro majitele menších přístrojů mám však ještě jiný tip. Pět hodin po té, co projde měsíční terminátor kráterem Aristarchus, má být totiž vidět třpyt východní části brázdy a to dokonce i v triedru! Sám jsem to ještě neviděl, jestli by se to podařilo Vám, určitě mi o tom dejte vědět!

Pavel Gabzdyl



Zraz mladých astronómov Slovenska

Slovenská ústredná hviezdáreň v Hurbanove organizuje v dňoch 4.–10. júla 1994 Zraz mladých astronómov Slovenska v Modrovej v priestoroch hotela Dumas (lokality asi 20 km od Piešťan), na ktorý Vás srdečne pozývame.

Podmienky účasti: vek 15–20 rokov, záujem o astronómiu a prírodné vedy a dobrý zdravotný stav.

Ubytovanie bude v stanoch, ktoré si účastníci prinesú. Strava a hygiena budú zabezpečené v budove hotela.

Príplatok na stravu a technické zabezpečenie bude asi 400 Sk.

Prihlášky zašlite najneskôr do 15. júna 1994 na adresu:

Slovenská ústredná hviezdáreň, Komárňanská 134, 947 01 HURBANOVO. V prípade zvýšeného záujmu si organizátor vyhradzuje právo výberu účastníkov zrazu. Vybraní záujemcovia obdržia pozvánky do 25. júna 1994.

Letný tábor

Počas letných prázdnin organizuje Slovenská ústredná hviezdáreň v Hurbanove „Letný tábor mladých astronómov“. Žiaci základných škôl vo veku do 14 rokov vrátane úspešných súťažiacich celoslovenskej vedomostnej súťaže „Čo vieme o hviezdach?“ strávajú v krásnej lokalite južného Slovenska týždeň so svojimi vedúcimi, ktorí sa im postarajú o bohatý astronomický a turistický program.

Blížšie informácie: M. Lorenc, M. Vidovenec, tel.: 0818/2484

Perzeidy '94

Obdobie okolo 12. augusta patrí na hurbanovskej hviezdárni každoročne pozorovaniu meteorického roja Perzeíd. Po dobrých skúsenostiach z expedície v Modranoch sa uskutoční podobná expedícia aj v tomto roku. Jej organizátormi budú členovia Astroklubu pri hviezdárni a samotná hviezdáreň, ktorá pokryje finančné náklady. Ubytovanie bude v stanoch, stravu si pripravujú pozorovatelia sami, takže výsledok podujatia bude záležať len od počasia. (SÚH)

Kurzy na hviezdárne v Rokycanech

V prvých dvoch týždňoch letných prázdnin sa na Hviezdárne v Rokycanech uskutoční ve spolupráci s Hviezdárnou a planetáriem hl. m. Prahy a prístrojovou sekciou České astronomické spoločnosti kurz broušení astronomických zrcadel (2.–10.7.) a navazujúci kurz stavby astronomických ďalekohľadov (10.–16.7.).

Poplatek za kurz broušení astronomických zrcadel činí pouhých 300 Kč. V tejto cene je zahrnut materiál (sklenený kotouč o priemere 150 mm, brusné smirky) a zapůjčení všech dalších pomůček potřebných k vybroušení a vyleštění astronomického objektivového zrcadla.

Navazující kurz stavby astronomického ďalekohľadu stojí 250 Kč. Při něm si vyrobíte objímku na vaše nové zrcadlo z odlitku, který je zahrnut v ceně. V případě zájmu je možno zajistit i tubus z pozinkovaného plechu.

V ceně obou kurzů je navíc zahrnuto i sportovní ubytování v dřevěných chatičkách v areálu hviezdárny, možnost vaření na propanbutanovém vaříči a případné zapůjčení nádobí, matrace a spacího pytle.

Seminář pro majitele a stavitele astronomických přístrojů se uskuteční v Rokycanech ve dnech 18.–20. listopadu 1994 (v případě, že na tento termíní případnou komunální volbu, dojde k posunutí semináře na víkend 25.–27.11.1994)

O dalších podrobnostech se informujte písemně na adrese Hviezdárna v Rokycanech, Voldušká 721, 337 11 Rokycany, nebo telefonicky na čísle 0181/2622.

Karel Halíř

Expedice Liberec '94

V době od 8. do 14. srpna 1994 se uskuteční 3. ročník astronomické expedice pro mladé začínající i pokročilejší astronomy amatéry. Expedice bude probíhat opět na pozorovatelně v Javorníku. Zaměřena bude na vizuální i fotografická pozorování. V programu je zahrnuta i návštěva Optické a vývojové dílny ČAV v Turnově. Spodní věková hranice je 12 let.

O bližší informace a přihlášku lze napsat na adresu klubu: Astronomický klub PKO, pošt. př.24, 463 12 Liberec 25.

LAT '94

V dňoch 3.–10. júla 1994 sa v areáli Hviezdárne Rimavská Sobota uskutoční už tradične Letný astronomický tábor pre najaktívnejších astronómov amatérov z okresov Rimavská Sobota a Čadca. Bohatý astronomický program budú vhodne dopĺňať branno-sportové hry a v noci, samozrejme, pozorovania. Snahou organizátorov je využiť dostupné prístrojové vybavenie a výpočtovú techniku naplno tak, aby účastníci získali dostatok skúseností pre samostatné astronomické pozorovania.

– pr –

Víkend pod hviezdami

Hviezdáreň Michalovce usporiadala v dňoch 4.–6.3.1994 v spolupráci s Hviezdárnou Trebišov nový druh podujatia nazvaného „Víkend pod hviezdami“. Zúčastnili sa na ňom vybraní členovia astronomických krúžkov základných škôl z michalovského a trebišovského okresu. Naplnou tohto víkendového stretnutia talentovanej mládeže bolo kvalitnejšie oboznámenie sa so zimnou oblohou. Účastníci si vypočuli i prednášky o súhvezdiach a orientácii na zimnej oblohe, objektoch v týchto súhvezdiach a o ďalekohľadoch, príslušenstve a pozorovaní. Našťastie nám prišlo aj počasie a aspoň jeden z dvoch víkendových večerov bola obloha jasná a mohli sme sa venovať i praktickému pozorovaniu. Najskôr orientácii na oblohe voľným okom, spoznávaníu súhvezdí a jasných hviezd. Potom si malým prenosným ďalekohľadom na terase hviezdárne pozreli účastníci niektoré nápadné objekty zimnej hviezdnej oblohy. V kupole hlavným ďalekohľadom neskôr videli viac než desiatku objektov. Okrem tejto rýdzo astronomickéj činnosti bola na programe aj vychádzka na Zemplínsku šíravu a program víkendu bol spretrený aj množstvom súťaží a hier, z ktorých časť mala tiež astronomickú tematiku.

RNDr. Zdeněk Komárek

Dovolená s ďalekohľadom

Již pátý ročník Dovolene s ďalekohľadom pořádá Hviezdárna a planetárium hl. m. Prahy opět v západních Čechách, ve vesničce Zhořec v letním táboře státního statku Únešov ve dnech 6.–14.8.1994. Zhořec leží v okrese Plzeň-sever mezi Žluticemi a Manětínem v turisticky zajímavém kraji s možností mnoha výletů.

Dovolená s ďalekohľadom je určená majiteľom amatérskej astronómie a jejich rodinám či priateľom. Prihlásiť sa môže samozrejme i jednotlivec. Ďalekohľad, prípadne meriaci zariadenie, je pre účastníka, resp. celou jeho rodinu, podmienkou účasti. Skutočne vážny záujemca, ktorý stojí o spoločný pobyt pod oblohou a vzájomnú výmenu skúseností, se však môže zúčastniť i s vypůjčeným ďalekohľadom.

Cena za 8 pobytových dní činí 1070 Kč. Cena zahrnuje ubytovanie vrátane lôžkovín s povlečením, celodennú stravu, provozní náklady (zásobování, program...), úrazové pojištění účastníků a přítomnost zdravotnice v táboře. Děti, pro které budete požadovat dětskou porci jídla, budou mít cenu o 200 Kč nižší.

Prihlášky prijímame na adrese: Hviezdárna a planetárium hl. m. Prahy, Petřín 205, 118 46 Praha 1 nejpозději do 20 června 1994.

Osemdesiatiny Eugena Titku

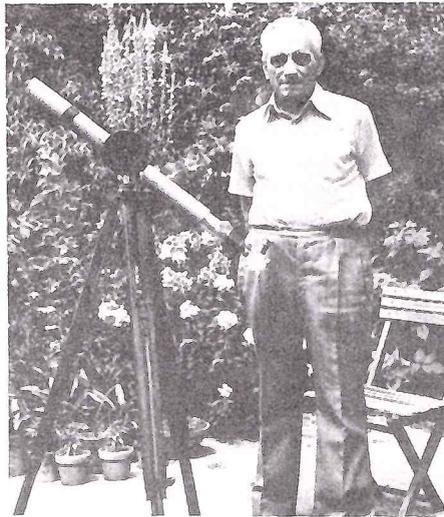
Amatérská astronómia v Nitre je úzko spojená s menom Eugena Titku, ktorý je seniorm priateľom astronómie v tomto meste. Narodil sa 29. júla 1914, práve pred osemdesiatimi rokmi.

Prvý astronomický krúžok v Nitre bol založený až v päťdesiatych rokoch. Na jeho činnosti sa jubilant veľmi aktívne podieľal. Od tejto doby sa datuje aj jeho sústavná práca v oblasti amatérskej astronómie, ktorá sa neskôr rozšírila na spoluúčasť na činnosti Astronomického kabinetu v Nitre, založeného roku 1973. Uskutočnil mnoho populárnych prednášok a pozorovaní pre verejnosť, svoje skúsenosti uplatňoval tiež v rámci poradného zboru kabinetu. Podieľal sa však aj na letných táboroch Hvezdárne v Hlohovci, kde pravidelne viedol meteorologickú sekciu. Od založenia miestnej organizácie SZAA v Nitre roku 1971 je jej tajomníkom a medzi našimi členmi sa teší veľkej úcte a obľube.

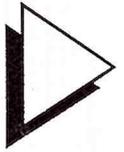
Predmetom odborného záujmu pána Titku je Slnko. Už 40 rokov pravidelne pozoruje a zaznamenáva javy slnecnej fotosféry a odovzdáva ich na spracovanie na hvezdárne. K tomuto účelu používal dlhé roky refraktor 55/800 mm, v poslednej dobe prešiel na pozorovanie slnečných škvrn voľným okom s použitím vhodného filtra.

Prijmi, milý priateľu, naše srdečné blahoželanie k Tvojmu vzácnemu jubileu, z ktorého sa všetci úprimne tešíme. Naším vrúcnyim želaním je, aby Ťa neopúšťalo dobré zdravie, optimizmus a zmysel pre humor, aby si sa mohol po mnoho ďalších rokov tešiť z krás hviezdnej oblohy a z milých zážitkov uprostred svojich priateľov.

Dr. I. Zajonc



Libor Lenža a František Martinek z hvezdárne vo Valašskom Meziříčí získali za svoj seriál „Aktívne protuberancie“ 3. cenu v súťaži Astrofoto '93. Štvorica snímok chronologicky zachytáva vývoj protuberancie 16.8.1993 o 9:50:17 (horný záber), 9:58:39, 10:01:44 a 10:10:48 UT (dole). Exponované 1/8 sekundy protuberančným koronografom 150/1950 s H α filtrom ($\pm 0,25$ nm) na film Kodak TP 2415.



KOUPÍM Somet Binar 25x100 v dobrém stavu. Dále koupím kvalitný hledáček (\emptyset objektivu 40–50 mm). Přemysl Orlík, M. Horákové 21, 746 01, Opava

PREDÁM zrkadlový teleobjektív MTO \emptyset 10,5 cm, f = 1100 mm, vhodný aj ako astronomický ďalekohľad. L. Khandl, Pekná cesta 5, 831 05 Bratislava, tel. 07/281 580

PRODÁM nepoužívané orthoskopické okulary MEOPTA O-15x, f=16 mm, upínací průměr 23,2 mm za 300,- Kč. RNDr. Miroslav Janata, Valašská 1658, 756 61 Rožnov pod Radhoštěm.

PREDÁM starý fotoaparát Ernemann Dresden z roku 1907 na dosky 9x12, drevo palisander, kožený mech, optika Dopp anastigmat, serie III DAGOR, f=150 mm 1:6,8, C. P. Goerz Berlin. Závierka vpredu, vzduchová, vzađu závierka štrbinová 1/2500 sec. Najvyššej ponuke (nad 25.000,-). Štefan Kusý, Záhradnícka 50, 821 08 Bratislava.

Historicko-astronomický kalendár na rok 1994

Slovenská ústredná hvezdáreň v Hurbanove vydala pre rok 1994 kalendár, v ktorom je spracovaná problematika nielen astronómie, ale aj dejín astronómie.

Ladislav Druga vypracoval originálnu úpravu, červeno žiariaci obal, ktorý synteticky spája prvú a poslednú stranu, kde sú zobrazené čierna diera a dvojité jadro Seyfertovej galaxie. V rozsiahlej dvojzloženej (slovensko-anglickej) časti kalendár ponúka pre každý mesiac na celú stranu o formáte 32x22,5 cm ilustráciu a tradičný prehľad dní mesiaca. Ilustrácie sú reprodukciami negatívov NASA (sondy Voyager, Galileo a Skylab) a zobrazujú pohľady na Slnko, rozličné planéty a Zem. Krstné mená na každý deň umožnia čitateľovi-laikovi spoznať, porovnávajúc so svojím vlastným kalendárom, ich slovenské ekvivalenty.

Klasické astronomické úkazy sú podané ustálenými tradičnými znakmi, graficky veľmi zrozumiteľne. Originálnosť kalendára spočíva v tom, že autor pripojil k týmto javom výročia (narodenia a úmrtia) týkajúce sa astronómov. Počet uplynulých rokov je uvedený pri danom dni, kým poznámky na konci kalendára obsahujú vysvetlivky, ktoré sú síce stručné, ale výstižné. Je badateľné, že autor venoval viac priestoru astronómom-rodákovi, ale zároveň treba povedať, že počet astronómov z iných krajín, ale aj súčasných uznávaných osobností, je dostačujúci.

Ako v každom diele takého rozsahu (117 citácií), aj tu sa niekoľkým nepresnosťam podarilo preklznúť; napr. "1871" - rok objavu Špirálovej galaxie M101 Méchainom zosnulý na začiatku 19. stor., alebo "A. Lallemand", zosnulý už viac ako 15 rokov, nemá uvedený dátum úmrtia. To sú ospravedliteľné chyby, ktoré môžu byť odstránené postupne v ďalších publikáciách ich konzultovaním s členmi komisie IAU č. 41 (Dejiny astronómie) pre dané krajiny.

Kalendár však určite znamená úspech Slovenskej ústrednej hvezdárne v Hurbanove ako aj jeho autora Ladislava Drugu.

Suzane Débarbat
prezidentka 41. komisie IAU
Observatoire Paris

NAKLADATELSTVÍ A VYDAVATELSTVÍ

SKY SPOL. S R. O.

VŘESINA 207, NOVÝ JIČÍN 742 85

Zadná strana obálky

Farebná mozaika najkrajších záberov z lanského ročníka súťaže Astrofoto z prednej strany obálky pokračuje aj na zadnej strane. Jednotlivé snímky a ich popis ľahko identifikujete podľa malej schémy.

1/ Západ Slnka z dielne Janusza Pleszku. Fotografované objektívom MTO 1000 s telekonvertorom 1,8x na Agfa 100 expozíciou 1/15 s.

2/ Spektrum záujmu poľského amatéra Janusza Pleszku z Krakowa je veľmi široké a nájdeme v ňom i planéty. Tento Saturn exponoval svojím Maksutovom-Cassegrainom s priemerom zrkadla 350 mm pri predĺžení ohniska na f/80 na film Fuji Super G 400 v septembri minulého roka 8 sekúnd.

3/ Začínajúci amatér Peter Miklovič z Hlohovca zachytil takto pekne planetárnu hmlovinu Činka počas 29,5-minútovej expozície v noci 19./20.8. cez objektív 240/1000 na film Agfa excl CT 200 vo fotoaparáte Zenit 11. Podarený diapozitív mu vyniesol 3. cenu medzi astronomickými snímkami mladších autorov.

4/ Jupiter z mája 1993 v podaní Janusza Pleszku. Expozícia za rovnakých podmienok ako pri Saturne 4 sekundy.

5/ Do tretice planéta od J. Pleszku, tentoraz Mars deň pred opozíciou 3.1.1993. Fotografované na Fuji Super G 100 pri predĺžení ohniska na f/120 expozíciou 4 sekundy.

6/ Tomáš Cihelka z Prahy je jedným zo štyroch víťazov vlaňajšieho Astrofoto. Prvú cenu v kategórii astronomických snímok autorov narodených do roku 1973 získal aj za tieto hmloviny v Mliečnej ceste v Labuti. Fotografia je z dvoch zložených negatívov, exponovaných v noci 12./13.8. Flexaretom s objektívom 3,5/80 na Fuji HG 400. Prvý záber exponoval od 0:32 do 1:22 SELČ, druhý od 1:23 do 2:13 SELČ.

7/ Guľová hviezdokopa M 13 nasmeroval do hľadáčika svojho prístroja František Michálek z Považskej Bystrice 21. marca 1993. Expozícia 25 minút v ohnisku Newtona 200/970 na Ektachrome 400 stačila na to, aby autor získal za seriál tohto a podobných diapozitívov 1. cenu medzi staršími autormi v kategórii astronomických snímok.

8/ Jukka Rysä z fínskeho Utsjoki síce získal prvú cenu na seriál „Aurora borealis“ (pozi prednú obálku), ani tento východ Mesiaca 20.7.1993 však nie je nepodarený. Snímané objektívom Zuiko 400 mm na Kodachrome 25.

1	2
3	4
	5
6	7 8

