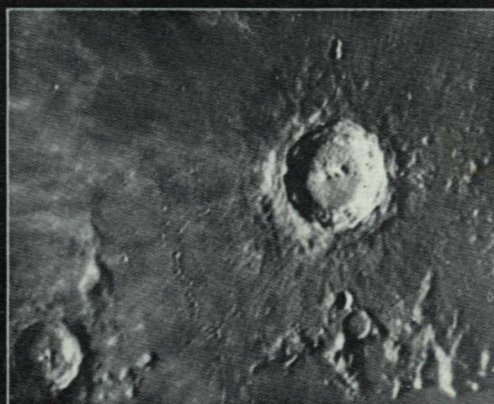
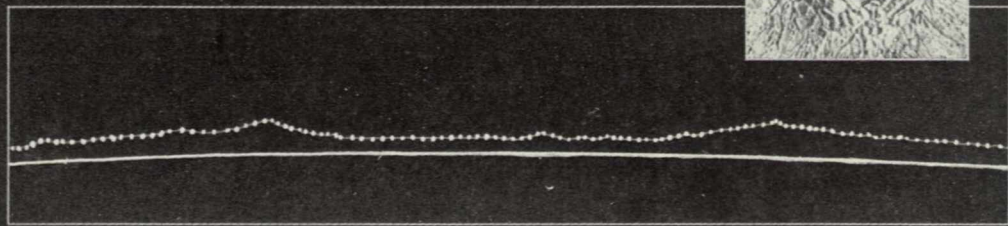
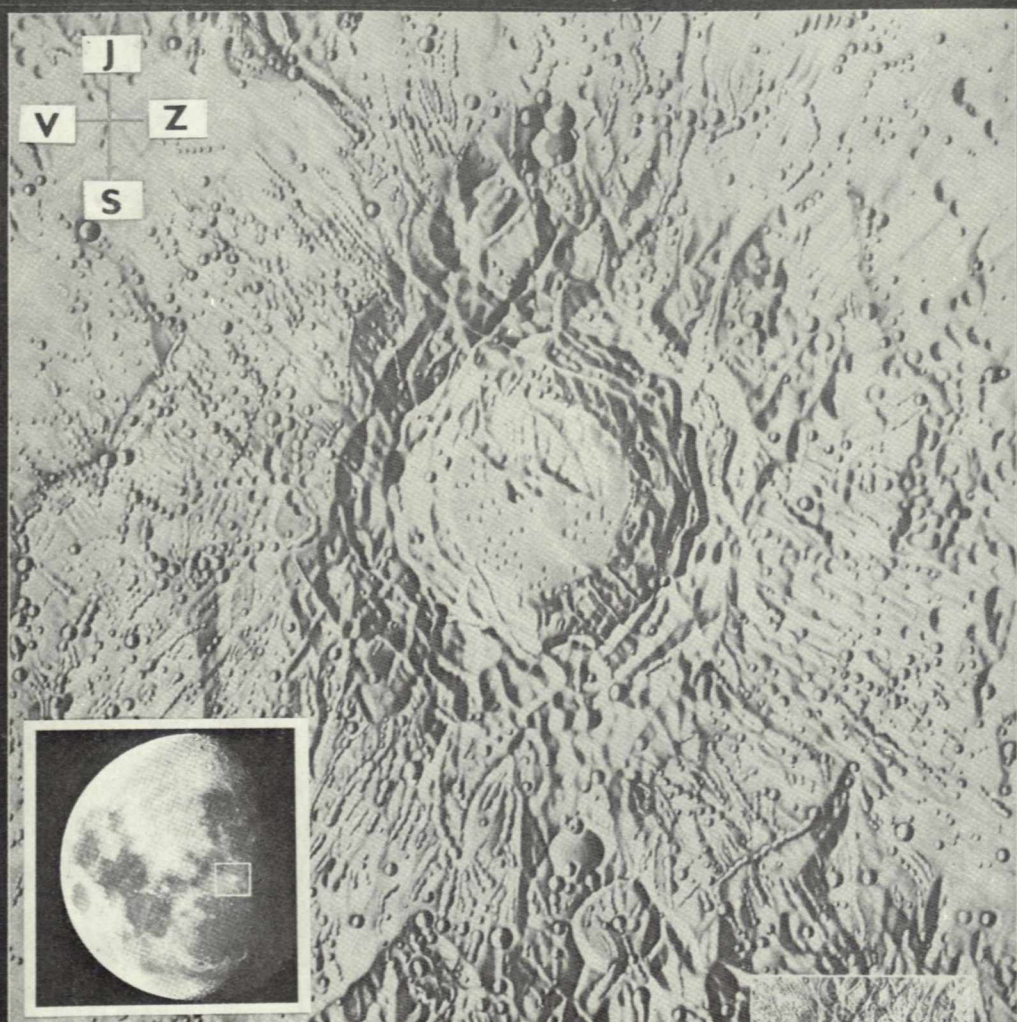


# ŘÍŠE HVĚZD

ROČNÍK 70  
CENA 2,50 Kčs

3189





## JEDEN DEN V KRĀTERU COPERNICUS (ke str. 110)

Deset dnů po novu, Copernicus (v rámečku) leží poblíž rozhraní dne a noci

### NEJVZNEŠENĚJŠÍ MĚSÍČNÍ KRĀTER? (příčný profil)

Vznešenými vrcholky, okraji kráteru a terasami oplývá kráter Copernicus – objekt, který se odmění za pozorování libovolným dalekohledem. Ve skutečném příčném

profilu na obrázku dole vidíme, že Copernicus je velice mělce ohraničená plošina.

### K TITULNÍ STRANĚ

Hra slunečního světla. První ranní paprsky malují Copernicus sazemi a vápnem. Pokud je Slunce nízko na měsíční obloze, váš dalekohled odhalí jasně každý hrbolek a prohlubeň, ale jakmile dlouhé měsíční ráno dospěje k osvětlení celého Měsíce, stíny se vytráí a různorodost na povrchu se změní a stane se monotónní. Fotografie začínají vlevo nahoře a pohybují se v intervalu mezi východem Slunce a dvěma dny před úplňkem.

## žeň objevů

1988

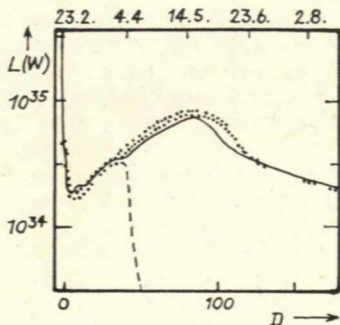
Dnes se považuje prakticky za jisté, že překotné termonukleární reakce na povrchu „zbytnělých“ bílých trpaslíků, kteří akrecí hmoty dosáhly Chadrasekharovy meze, vedou k explozi **supernov I. typu**. Tím je také dána stejná absolutní hvězdná velikost těchto supernov kolem  $-19$ , magnitudy. J. C. Wheeler a R. Harkness ukázali modelovými výpočty, že v některých případech může být bílý trpaslík před výbuchem zblaven vodíkové slupky (vinou druhé složky dvojhvězdy), takže pak probíhá výbuch supernovy v převážně héliové slupce (90 % hmotnosti bílého trpaslíka). Takto vznikají spektrálně i fotometricky odlišné supernovy typu Ib. Podle S. van den Bergha patřily ke klasickým supernovám typu Ia galaktické supernovy z r. 1006 (souhvězdí Vlka) a z roku 1572 (Tychova supernova v Kasiopai), kdežto pozůstatek supernovy Cas A (exploze nebyla přímo pozorována, ale došlo k ní někdy po polovině 17. stol.) patří k supernově typu Ib. Naproti tomu supernova z r. 1054 (Krabí mlhovina) náleží zřejmě k typu II.

K. Long aj. zpřesnili hodnotu vlastního pohybu **SN 1006** na  $0,30''/\text{rok}$  a vzdálenost na  $1,7 + 3,1$  kpc. Hvězda byla v maximu  $-6 + -9,5$  vizuální hvězdné velikosti, a tedy nejjasnější supernovou v dějinách astronomie. Z. Horský upozornil na šťastnou shodu pozorovacích okolností při výbuchu **Tychovy supernovy** r. 1572. Pro pozorovatele v našich zeměpisných šířkách byla totiž supernova cirkumpolární, takže vzhledem k velké jasnosti byla vidět nepřetržitě i během dne. Supernova byla nejjasnější v listopadu a prosinci, kdy v našich šířkách trvá noc plných 15 hodin a kdy její svrchní kulminace (prakticky v zenitu!) připadala na večerní hodiny (21 + 19 h), zatímco spodní kulminace nastávala brzo ráno. To vše usnadňovalo úlohu určit případnou paralaxu měřením úhlové vzdálenosti hvězdy od pólu. Proto mohl Tycho tak přesvědčivě zjistit, že objekt se nalézá v translunární sféře.

K. Brecher si povšiml, že podle neurčitých zpráv se supernovy 1006 a 1604 (Keplerova) patrně poznovu zjasnily a byly viditelné očima v r. 1016 resp. 1664. Usuzuje, že šlo o interakci rázové vlny s okolním mezihvězdným materiálem a že obdobný jev lze očekávat i u nedávné supernovy 1987A ve Velkém Magellanově mračnu. M. Joever revidoval maximální vizuální jasnost supernovy **S And** v galaxii M 31 na 6,7 mag a její fotografické maximum na 8,0 mag (dne 23./24. 8. 1885). Patřila zřejmě k I. typu.

Koncem r. 1987 objevil neúnavný R. Evans supernovu **1987N** v galaxii NGC 7606. Patřila k II. typu, ale překvapuje rekordní rychlostí expanze plynných obalů až  $29\,600$  km/s. Kromě toho jde již o druhou supernovu v téže galaxii. Především 1985M byla objevena jen o 22 let dříve, Ze 66 supernov zaznamenaných v letech 1983–86 objevil Evans svou podivuhodnou vizuální technikou plných 10. Společně s S. van den Berghem se mu z těchto systematických pozorování výskytu supernov v 748 sledovaných galaxiích podařilo určit, že **četnost výskytu supernov** typu Ia je nejmenší, pouze 0,3 případu za století, kdežto typy Ib dávají četnost 0,4/století. Nejčastěji se vyskytují supernovy II. typu, totiž 1,1 případu za století. Obdobné údaje pro naši Galaxii jsou přibližně dvakrát vyšší; tj. měli bychom pozorovat jednu supernovu v průměru za 25 let. Většina explozí je nám však utajena vinou zastínění mezihvězdnou látkou v rovině Galaxie, ale navzdory tomu by se měly projevit neutrinovými záblesky, které by v těchto případech byly nejméně 30krát mohutnější než v případě SN 1987A. Z toho důvodu byly též registrační aparatury pozemních detektorů v Japonsku i v USA zdokonaleny tak, aby je případný příval neutrin jednou nezahltli.

Výzkum **supernovy 1987A** pokračoval přirozeně po celý loňský rok neztenčenou měrou, takže už nyní lze konstatovat, že dosavadní údaje o tomto jedinečném úkazu převyšují jak počtem, tak kvalitou data o všech 600 supernovách získaná v dosavadních dějinách astronomie. Supernova opticky slábla z 6 mag na konci r. 1987 na 11 mag počátkem r. 1989. Pokles jasnosti probíhal nadále exponenciálně s časovou konstantou, která se výborně shoduje s poločasem rozpadu radioaktivního kobaltu (111 dnů). Anomálně pomalý nárůst jasnosti k maximu trval 88 dnů, když až 22. 5. 1987 dosáhla supernova 3,0 mag v oboru V. Plných 60 % vyzařené energie přitom při-



Světelná křivka supernovy 1987A v prvních 180 dnech (D) po kolapsu jádra hvězdy. Plné černé body vyznačují fotoelektrická měření převedená na zářivý výkon L. Plná čára představuje teoretickou světelnou křivku za předpokladu, že při kolapsu vzniklo  $0,07 M_{\odot}$  radioaktivního nuklidu  $^{56}\text{Ni}$ , jenž se vzápětí změnil v radioaktivní  $^{56}\text{Co}$  s poločasem rozpadu 111 dnů (mění se ve stabilní  $^{56}\text{Fe}$ ). Čárkovaně je vyznačen průběh světelné křivky pro případ, že by při explozi žádný radioaktivní materiál nevznikl. (Podle R. A. Schorno)

padá na 71 dnů v období od 4. 4. do 14. 6. 1987. Exponenciální pokles se zpomalil kolem 600. dne po explozi, zřejmě následkem vynoření přídavného zdroje záření (pulsaru?). Je to poprvé, kdy máme příležitost sledovat světelnou křivku supernovy tak dlouho po maximu a ověřit, že hlavním zdrojem zářivé energie v tomto období je radioaktivní kobalt, kterého v průběhu exploze vzniklo  $0,07 M_{\odot}$  (20 000 hmot Země).

Supernova je stále tichá na rádiových vlnách, ale počátkem září 1988 bylo R. Chinim aj. zaznamenáno mikrovlnné záření supernovy v pásmu 1,3 mm. Cenné výsledky získala letecká observatoř KAO ve středním infračerveném pásmu, kde počínaje listopadem 1987 byly nalezeny emise těžkých prvků Co, Ni, Fe a S, dramaticky potvrzující astrofyzikální teorii nukleogeneze prvků v obalech supernov. Měření z palub umělých družic Ginga a Mir potvrdilo poměrně časný nástup rentgenové emise, která zpočátku stoupala a v roce 1988 zůstala na stejné úrovni. Jde vlastně o energeticky nejtvrdší rentgenový zdroj současně oblohy. Družice SMM objevila a balónové výstupy potvrdily přítomnost emisí v pásmu záření gama o energiích 847 a 1238 keV, které přímo dokazují radioaktivní rozpad  $^{56}\text{Co}$ . Význam tohoto objevu se srovnává s dnes už epochální detekcí neutrin ze supernovy.

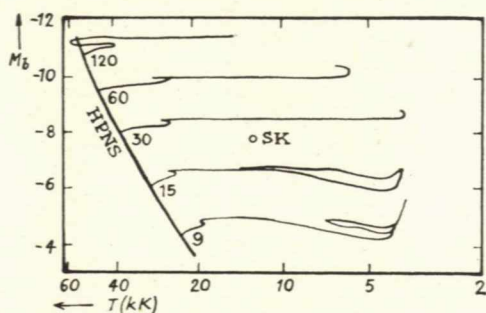
V únoru 1988 se podařilo nejprve A. Crottosovi a pak i dalším astronomům vyfotografovat „světelné ozvěny“ supernovy v podobě přibližně soustředných prstenců o poloměru 31" a 52". Obdobný úkaz byl předtím

pozorován pouze u dvou nov, jak jsem se již v článku zmínil, ale u supernovy pochopitelně poprvé. Specificky jej pro supernovu předvídal již r. 1940 F. Zwicky. Jde vlastně o pozoruhodný úkaz, při němž světelný záblesk ze supernovy interaguje s mezihvězdným prachem, který jednak ohřeje a jednak se na něm rozptýlí. Lze ukázat, že plocha stejného zpoždění signálu má tvar elipsoidu, v jehož jednom ohnisku se nalézá supernova a ve druhém pozorovatel. Prakticky lze však tento elipsoid nahradit paraboloidem. Nalézají-li se v prostoru mezi supernovou a námi rovinná vrstva prachu, pozorujeme zjasnění na řezu roviny s paraboloidem — to je právě onen prsteneček. Z lineární tloušťky prstence lze usuzovat na trvání maxima exploze a z poloměru prstence na lineární vzdálenost prachové vrstvy od supernovy. Prstence se s časem rozpínají nadsvětelně, jak světelné paprsky „kloužou“ po prachové vrstvě.

Dosavadní sledování prstenců tento model výborně potvrzuje. Prstence jsou téměř souměrné, se středem blízko polohy supernovy, což značí, že obě vrstvy prachu jsou vskutku rovinné a leží prakticky kolmo k zornému paprsku, ve vzdálenostech 120 a 320 parseků před supernovou. Podle D. Allena aj. patří obě vrstvy ke komplexu mlhoviny 30 Doradus ve vzdálenosti 370 pc od centra mlhoviny (nesouvisejí tedy s předešlou aktivitou předchůdce supernovy, jímž je modrý veleobr Sk —69°202, sp. B3 Ia, popsany N. Sanduleakem r. 1969). Spektrum prstenců velmi dobře odpovídá integrovanému spektru z období maxima světelné křivky, takže si můžeme rané fáze exploze neustále „přehrávat“ sledováním expandujících prstenců, které se v současné době rozpínají rychlostí 16 c.

Ve vizuálním a ultrafialovém oboru spektra byly objeveny početné **absorpční systémy**, které pocházejí z mezihvězdných mračen mezi supernovou a pozorovatelem. A. Vidal-Madjar našel celkem 35 různě posunutých složek čar draslíku a sodíku a z družice IUE bylo objeveno 27 soustav interstelárních čar. Chemické složení mračen nasvědčuje jejich dobremu promíchání produkty nukleosyntézy ve hvězdách, takže v daném směru nebyl zjištěn žádný prvotní předgalaktický materiál. Většina mračen má obdobné chemické složení jako látka v halu naší Galaxie, ale nejvzdálenější útvary už zřejmě patří do Velkého Magellanova mračna, v němž je zastoupení tzv. „kovů“ zhruba třikrát nižší než na Slunci.

Astrofyzikové se také postupně shodli v názoru, že nižší obsah kovů v předchůdci supernovy nestačí vysvětlit poměrně malou maximální svítivost supernovy. Spíše se zdá, že předchůdce prošel před časem stadiem červeného veleobra, během něž ztratil hodně hmoty intenzivním hvězdným větrem. Tato epizoda skončila astronomicky nedávno, asi před 1000 roků (stáří hvězdy činí při počáteční hmotnosti  $19 M_{\odot}$  pouze  $10^7$  let). Poté se hvězda na diagramu HR



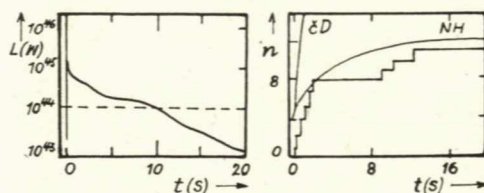
Poloha modrého veleobra Sk - 69-202 v HR diagramu teplota (T) - svítivost (Mb). Tlustou čarou jsou vyznačeny polohy hvězd různé hmotnosti na začátku své existence (hlavní posloupnost nulového stáří - HPNS) s připojenými číselnými údaji v jednotkách hmotnosti Slunce. Slabší čáry vyznačují vývoj hvězd dané hmotnosti směrem k obří větvi. Podle současných výpočtů měl předchůdce supernovy 1987A původní hmotnost asi  $19 M_{\odot}$  a vyvinul se až na červeného veleobra (napravo od vyznačené polohy SK), odkud se však zhruba před 1000 lety vrátil do pásma modrých veleobrů (viz vývojová křivka pro hvězdu o hmotnosti  $15 M_{\odot}$ ). (Podle R. M. Humphreysově a D. B. McElroye)

vrátila do oblasti podstatně menších modrých veleobrů, a k jejímu rychlému konci nejvíce přispělo intenzivní promíchávání hvězdného plynu rychlou rotací a konvekcí odtud vyplývající (A. Weiss aj., H. Saio aj.). Následkem toho se uhlík v jádře začal měnit na neón, kyslík, křemík a železo za stálého růstu centrální teploty a hustoty. Závěrečné termonukleární přeměny probíhají tak rychle, že na ně obal hvězdy nestačí reagovat, čímž se dá vysvětlit, že spektrum předchůdce vypadalo do poslední chvíle zcela normálně. Jakmile se ve hvězdě vytvořilo železné jádro o hmotnosti asi  $1,45 M_{\odot}$ , došlo během  $1/5$  s ke gravitačnímu kolapsu jádra na neutronovou hvězdu. Přitom vznikající neutrina byla na dobu několika desítek sekund zadržena v husté neutrinové sféře a pak vyzářena v deset sekund trvajícím záblesku, přičemž odnesla většinu uvolněné energie, kolem  $2,5 \cdot 10^{46}$  J. Rázová

vlna o energii  $10^{44}$  J putovala k povrchu poměrně malého modrého veleobra patrně jen 2 hodiny, a tam vyvolala optické zjasnění a expanzi plyných obalů supernovy. V té chvíli měly podpovrchové vrstvy supernovy vůbec nejvyšší teplotu v současném vesmíru, kolem  $5 \cdot 10^{11}$  K. Tento model je výborně podepřen jak rozbořením světelné křivky a spektrální analýzou produktů exploze, tak zejména časovým a energetickým průběhem neutronového záblesku, jak ho zaznamenali v detektorech IMB v USA a Kamiokande v Japonsku (signály z ostatních detektorů byly zřejmě statistickými fluktuacemi a se supernovou nijak nesouvisely).

Značně netypické chování supernovy 1987A se tak podařilo až překvapivě dobře vysvětlit v rámci současné astrofyzikální teorie. Navíc byly poprvé rozpoznány úkazy, které se předtím pro velkou vzdálenost supernov nezdařilo zaznamenat. Ostatně všem překvapením není zdaleka konec. Téměř všichni odborníci se shodují v názoru, že poměrně záhy uvidíme „dovnitř“ objektu, když zásluhou pokračující expanze plyné obaly dále zřídnu. Kromě toho lze očekávat sekundární „ohňostroje“, jakmile produkty exploze narazí na mezihvězdná mračka, o jejichž existenci nás zpravila spektroskopie. Astronomové na jižní polokouli se zkrátka díky tomuto jedinečnému objektu nemusejí v nejbližším století obávat o životy.

[pokračování]



„Světelná křivka“ pro neutrina uvolněná v průběhu kolapsu jádra supernovy 1987A. Na vodorovné ose levého diagramu je udán čas  $t$ , kdežto na svislé ose souhrnná energie neutrin  $L$ . Plná čára představuje výsledek teoretických výpočtů. Čárkovaná úsečka odpovídá hranici citlivosti detektorů IMB (USA) a Kamiokande (Japonsko). Odtud je patrné, že neutrinový signál registrovaný v podzemních detektorech měl trvat přibližně 10 s, ve výborném shodě s pozorováním.

Na pravém diagramu jsou vyznačeny kumulativní počty neutrin ( $n$ ) v závislosti na čase  $t$  pro dva možné případy, kdy při kolapsu jádra supernovy vzniká buď černá díra (CD), anebo neutronová hvězda (NH). Spojité křivky odpovídají teoretickým modelům, kdežto schodovitá křivka představuje průměr z údajů podzemních detektorů. Poměrně dobrý souhlas s křivkou NH ukazuje, že při kolapsu jádra této supernovy vznikla neutronová hvězda, nikoliv černá díra. (Podle J. Lattimera a A. S. Burrowse)

# PŘÍBRAMSKÝ METEORIT STÁLE INSPIRUJE

Je tomu už více než sto let, co se podařilo na fotografickou desku zachytit meteor — svítící stopu mimozemského tělíska pronikajícího do naší atmosféry. Později astronomové zdokonalili fotografickou metodu ze dvou stanic natolik, že byli schopni s dostatečnou přesností počítat heliocentrické dráhy meteoroidů, tedy před vstupem do atmosféry Země. Tak bylo poznáno, že meteoroidy jsou členy sluneční soustavy, pohybují se po drahách podobných asteroidálním nebo po výstřednějších drahách kometárních.

V padesátých letech bylo již možné z teorie brzdění a svícení meteoroidů v atmosféře počítat i hmotnost těchto tělísek, hustoty jejich materiálů a další parametry. Tehdy bylo dosud žijícím nestorem kometární astronomie Fredem Whipplem vypočteno, že mezi malými meteoroidy jsou nejméně dva druhy částic. Jedny by se hustotami svých materiálů daly srovnat s běžnými horninami nacházejícími se i na povrchu Země, většina však vykazovala hustoty mnohem menší než kapalná voda. Jako by to byly jen lehce spleené konglomeráty prachových částic. Byly to snad pozůstatky oně předplanetární plyno-prachové mlhoviny, které mohou být ještě dnes v kometách? F. Whipple si to myslel. Jeho domněnku však nebylo možné experimentálně ověřit. Meteoroidy, které se tenkrát fotografovaly, měly hmotnosti nižší než 100 gramů a po průchodu atmosférou se v ní úplně rozplynuly. Nemohly tedy být nalezeny žádné zbytky, se kterými bychom mohli porovnat teoretickou předpověď.

7. dubna 1959 však ondřejevský astronom Zdeněk Ceplecha naexponoval na svém dvoustaničním zařízení těleso o pět řádů hmotnější. Toho dne ve 20<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> 20<sup>s</sup> vstoupilo 21 tun materiálu do zemské atmosféry rychlostí 21 km/s. Mimoszemské těleso se prudce vypařovalo, rozpadalo se na desítky kusů a rychle ztrácelo hmotnost. Ve výšce

13 km ztratilo, tolik na rychlosti, že vyhaslo, a k zemi padalo ještě 17 úlomků s celkovou hmotností 50 kg. V krajině blízko Příbrami se podařilo čtyři z úlomků nalézt: 4,5kg u obce Luhy, 0,8kg u obce Velká, 0,4kg u Hojšína a 0,1kg u Dražkova.

Zpráva se okamžitě rozletěla po světě. Vždyť šlo o první pád meteoritů na světě, který se podařilo vyfotografovat. Do té doby se nevěřilo, že je něco takového možné. Byla to náhoda? Náhoda přeje připraveným, praví přísloví. Autor experimentu nebyl v meteorické astronomii žádným nováčkem a systematickou experimentální práci prováděl už řadu let. Nebyla to tedy náhoda, že experiment vyšel právě jemu. Dnes je Z. Ceplecha světově proslulým astronomem ověřeným domácími i zahraničními cenami, byla po něm pojmenována i jedna planeta.

Prvním přínosem příbramské události bylo, že dala nový impuls k vývoji teorie, která se do té doby zdála dokonalá. O tom jsme se přesvědčili hned v prvních dnech po pádu, když teoreticky vypočtená hustota tělesa (0,4 g/cm<sup>3</sup>) nesouhlasila s hustotou nalezených meteoritů (3,6 g/cm<sup>3</sup>). Dříve vypočteným nízkým „kometárním“ hustotám už nebylo radno důvěřovat. Změnit bylo nutno teorii, aby se dosáhlo souhlasu s experimentem. Proces zlepšování teorie není dosud ukončen, protože příbramská událost strhla za sebou lavinu dalších pokusů, které bylo nutno též teoreticky vysvětlit.

To byl druhý přínos příbramské události, inspirovala k napodobení. Na evropském i americkém kontinentě vznikly za tím účelem speciální bolidové sítě fotografických kamer vzdálených od sebe řádově 100 km. Sledovalo se tím zvýšení pravděpodobnosti zachycení pádu meteoritů. Záměr se zdařil. Jakmile je naexponováno těleso s hloubkou průniku pod 20 km nad povrch Země, vyráží se na pátrací akce do terénu. Většinou bezvýsledně. V r. 1970 byli úspěšní Američané, našli meteority u městečka Lost City ve státě Oklahoma. O sedm let později zaznamenali úspěch Kanaďané v Albertě, u obce Innisfree. V obou případech šlo o nálezy meteoritů patřících do nejbohatší skupiny kamených meteoritů, tzv. obyčejných chondritů, jako u Příbrami.

Ačkoli šlo nejprve o kvantitu (vyfotografovat další bolidy doprovázené pády meteoritů), záhy za množícími se pozorováními začala vyčuhovat nová kvalita. Počet vyfotografovaných bolidů neúměrně převyšoval počty pádů meteoritů. Jen z evropské sítě zpracováváme nejméně 30 těles ročně,

hmotnějších než 0,1 kg. Byl mezi nimi i dosud nejmohutnější objekt se vstupní hmotností 100 až 200 tun (Šumava, 1974). Ačkoli šlo o těleso desetkrát hmotnější než byla Příbram a ačkoli vstoupilo do atmosféry srovnatelnou rychlostí (27 km/s), vyhaslo o celých 42 km výše (v 55 kilometrech). Nezanechalo přitom žádný zbytek ve formě meteoritů. Bylo zřejmé, že šlo o jiný, mnohem křehčí materiál než u Příbrami. Takových případů se našlo více mezi stovkami holidů naexponovaných přerijní sítí USA i evropskou sítí.

Již v r. 1976 našli Zdeněk Ceplecha a Richard McCrosky dokonce čtyři diskrétní skupiny holidů, lišící se hloubkou průniku do atmosféry Země, a tedy zřejmě i strukturou materiálu, který je tvoří. Příbram a Šumava byly členy krajních dvou skupin, s nehlubším a nejmenším průnikem. Přitom jen u Příbrami jsme měli jistotu, o jaký materiál skutečně jde, kamenné meteority jsme měli v ruce. Americký i kanadský pád patřili do stejné skupiny holidů.

To byl třetí a nejdůležitější přínos příbramské události. Bolid, žhavá čára na obloze i na fotografických deskách, jednou provždy propojil dva vědní obory, které se do té doby vyvíjely prakticky nezávisle. Astronomii s geologií (či kosmochemií). Cokoli se stane v jedné z nich, bude mít již vliv na druhou a naopak, jako ve spojitých nádobách. Začalo to v oboru astronomie. Když Ceplecha a McCrosky roztrídili holidy do čtyř skupin, všimli si také, že ve dvou skupinách s nejmenším průnikem do atmosféry je evidentní přebytek drah podobných kometám. Jak přibývalo údajů, bylo dokonce v posledních letech nalezeno několik případů velkých těles, pro něž bylo možné spolehlivě identifikovat jejich mateřské komety. Tak byly nalezeny holidy pocházející z komet Swift-Tuttle, Giacobini-Zinner, Tempel-Tuttle, Thatcher, Encke i z komety Halley. Je tedy evidentní, že budeme-li vědět, o jaké materiály jde v těchto skupinách holidů, budeme znát i původ komet, a tím i historii vzniku planet.

Kometární holidy končí ve výškách, kde je hustota atmosféry až 1000krát nižší než v hloubkách, kam pronikají holidy typu příbramského. Tisíckrát se však liší i mechanické pevnosti známých typů kamenných meteoritů. Jsou tedy meteority i v kometách, nebo je tam materiál mnohem křehčí, který se rozplyne již v atmosféře a na zemský povrch se v kompaktním stavu nedostane? První možnost se zdá být v rozporu s tím, co zjistila věda o meteoritech, která je ješ-

tě starší než věda o meteorrech. Všechny meteority, které kdy dopadly na povrch Země, jsou horninami, které již prošly vývojem v tělesech planetárního typu. Ve velmi staré době byly však nějakým mechanismem rozptýleny po sluneční soustavě. Jestliže by byly také v kometách, pak by i komety měly mít planetární původ. To je závěr, který zase odporuje tomu, co jsme si mysleli o kometách. Měly to být relikt z předplanetární éry vývoje sluneční soustavy. A tak si většina astronomů dnes myslí, že domněnka o planetárním původu komet je nesprávná a bude brzy kriticky zamítnuta, tak jako byly již zamítnuty podobné představy v minulosti. Jestliže se takto kategoricky tvrdí, že meteority v kometách být nemohou, protože tam nejsou, bylo by to zrovna tak laciné, jako když svého času francouzská akademie věd vyhlásila, že kameny z nebe spadnout nemohly, a proto nespadly.

Latinské „de omnibus dubitandum“, o všem pochybovat, vše si ověřovat platí i zde. Ernest Öpik v r. 1963 publikoval dobře podloženou hypotézu, podle níž mezi asteroidy typu Apollo či Amor, pohybuujícími se mezi vnitřními planetami, může být mnoho vyhaslých kometárních jader. Právě takové dráhy však mají i hluboko pronikající holidy, mezi něž patřilo i těleso příbramské. Že by i příbramské chondrity pocházely z komety? V. A. Alexejev v r. 1987 předpokládal, že všechny druhy chondritů pocházejí z komet. Že živá kometa může být zachycena na dráhu typu Apollo, ukazuje případ komety Enckovy. Mohou však takové komety po odplynění vypadat jako planetky, nerozplynou se úplně? Roku 1983 byl objeven asteroid Phaeton na apollonské dráze meteorického roje Geminid. Doprovodné roje meteoroidů se pokládají za typický znak komet. Brzy se vyvojila řada prací dokládajících, že i několik dalších asteroidů křížujících dráhu Země má spojitost s některými roji meteorů, které byly zatím bez mateřských komet...

Českoslovenští astronomové mají od doby pádu příbramských meteoritů nejtěsnější spolupráci s Ústavem Maxe Plancka pro jadernou fyziku v Heidelbergu. Oni měli zájem co nejdříve po pádu analyzovat meteority kvůli obsahu krátkce žijících izotopů, my jsme jim mohli zase podat informace, po jaké dráze se těleso pohybovalo ve sluneční soustavě, a jak tedy mohlo být ozářeno kosmickými paprsky. Tak došlo k rozšíření sítě holidových kamer z území ČSR i na území NSR, až vznikla síť evropská.

V březnu 1989 se konal v Praze seminář o výzkumu meteoritů a meziplanetárního prachu, na kterém přednášel E. K. Jessberger z Ústavu Maxe Plancka. Na závěr uvedl klasické schéma, že meteority nám dávají informace o asteroidech a z asteroidů pocházejí, prach naopak pochází z komet a jeho složení nám dává o nich informace. Autorem byl dotázán, co si myslí o hypotéze, že asteroidy křížující dráhu Země mohou být mrtvé komety a příbramský meteorit i ostatní dva vyfotografované pády meteoritů měly dráhy stejného typu. Jessbergerova odpověď byla do určité míry charakteristická. Kromě jiného uvedl, že statistika tří vyfotografovaných pádů meteoritů je příliš neprůkazná k tomu, abychom z ní mohli soudit, zda tělesa pocházela z vyhaslých komet či z asteroidů vyhozených gravitačními rezonancemi z hlavního pásu asteroidů mezi Marsem a Jupiterem.

Taková je dnes situace. Jde však o mnoho. Budeme-li vědět, o jaké materiály jde v některé ze tří zbývajících skupin holidů, ve kterých jsme dosud nenaexponovali žádný pád meteoritů, můžeme odpovědět na otázku, jak vznikly komety. Jestliže se uhlíkaté meteority typu C1 najdou ve druhé skupině holidů, komety vznikaly kondenzací předplanetární mlhoviny. Jestliže se však jakékoli meteority najdou ve třetí či čtvrté skupině holidů, komety byly před svým

vznikem součástí planet a budeme si muset vytvořit jiný názor i na nejranější stadium vývoje Země. A tak fotografujeme oblohu dál. Američané i Kanadáné se už vzdali, Sověti se chystají zřítit novou bolidovou síť v Tádžikistánu; podle československého vzoru.

V r. 1985 jsme možná byli blízko řešení. 14. listopadu dopadl meteorit o váze 43 gramů v blízkosti dvou malých chlapců u obce Hohenlagenbeck v NDR. I když se pád odehrál příliš daleko za okrajem evropské bolidové sítě, prohlédli jsme pečlivě všechny fotografie z toho dne. Na filmu ze stanice v Giessenu (NSR) jsme obrázek bolidu našli. Ze vzdálenosti 300 km byl málo zřetelný a nízkou u obzoru. Jelikož však chyběl snímek z některé další stanice, nebylo možné rozhodnout, zda naexponované těleso patřilo ke stejnému typu jako Příbram nebo k některému z ostatních tří typů holidů.

„Hobba za meteoritem“ tedy pokračuje. Nejde tu však o zlato jako ve stejnojmenném románu Julese Verna. Nový poznatek bude nedocenitelný. I zde se můžeme přesvědčit o pravdivosti výroku, který pochází od laureáta Nobelovy ceny P. L. Kapici: „Teorie je krásná věc, ale experiment zůstává navždycky.“ Teprve po třiceti letech od pádu příbramských meteoritů začínáme chápat, co všechno tato událost začala a jakou hloubku ještě skrývá.

## JEDEN DEN V KRÁTERU COPERNICUS

Každý dalekohledem může obdivovat krásy nejnádhernějšího měsíčního kráteru a v neposlední řadě v představách podniknout cestu dlouhou čtvrt miliónu mil (přes 400 tisíc km), aby nakonec stanul na vznešených hradbách a zíral fascinovaně do jeho hlubin.

Vy tvořen dopadem obrovského tělesa před 800 milióny roků, nabízí kráter Copernicus větší množství bohatých detailů, než jaké byste našli ve většině ostatních měsíčních útvarů. Je to vynikající objekt ke každodennímu pozorování. Relativní mládí kráteru zaručuje, že rysy kráteru jsou ostře určeny a zachovány. (Věk 800 miliónů let možná nezní mladě, ale v případě Měsíce tomu tak skutečně je.) Významné umístění kráteru na tmavém hladkém místě jej ukazuje jasně bez zamlžené směsice přesahujících stěnů, jak by tomu bylo, jestliže by kráter ležel v jižní pahorkatině. A v neposlední řadě,

jeho umístění poblíž středu měsíčního disku umožňuje, že kráter je vidět v příhodném čase, když je Měsíc vysoko na obloze.

Copernicus měří 60 mil (přibližně 97 km) od jednoho okraje k druhému. V pozemských měřítkách to znamená, že do kráteru můžeme umístit celý ostrov Rhodos a ještě bude zbývat místo. Dno kráteru má průměr přibližně 36 mil (58 km), stěny kráteru jsou průměrně 25 mil (40 km) široké a šplhají 11 800 stop (3600 m) vysoko s nejvyššími vrcholky na západě 12 600 stop (3840 m) a nejnižšími na jihu 6300 stop (1920 m). Na jih od středu kráteru vrcholky dosahují výšky asi 1500 stop (457 m). Jak je vidět z vnějšku, stěny kráteru stoupají pod mírným úhlem 3° k vrcholku kráteru, který je asi o 1,5 míle (2,4 km) vyšší než okolní pláně. Vnitřní profil je strmější a více členitý než vnější.



## ZÁPAD SLUNCE NA MĚSÍCI

Dnešní noc je devátá po novu. Jak se terminátor (hranice oddělující lunární den a noc) posunuje pomalým tempem na západ, dostává se na západní polokouli Měsíce, do oblasti plochých lávových planin — Oceán bouří, Moře dešťů, Moře oblaků a Moře vláhy.

Dlouho předtím, než ranní terminátor dosáhne Copernicus a noc stále panuje na nižších svazích, nejvyšší vrcholky na okrajích kráteru zachycují první paprsky vycházejícího Slunce. Vzniká nepravděpodobně poškozený prsten s drahokamy a jasně osvětlené vrcholky ohraničují šestiboký tvar stále ještě skrytého kráteru. Za několik hodin uvidíte osvětlené body, které se budou pomalu zvětšovat a případně spojovat, aby vytvořily světlý prstenec obklopující hluboké stínové jezero.

Východ Slunce je nejhodnější k prohlídce sekundárních kráterů, které obklopují z vnějšku Copernicus. Tyto drobné krátery vznikly, když vysoko k lunární obloze byly vyvrženy kusy skal při výbuchu, který vytvořil vlastní kráter. Děšť kamenů po dopadu zpět na povrch Měsíce vytvořil mělké krátery, které jsou nejlépe vidět ve světle, které se jich jen zlehka dotýká za svítání nebo soumraku. Několik jich je seskupeno do vzorku „rybí kosti“ ve tvaru písmene V, které je vždy směřováno zády k hlavnímu kráteru. Ve vzácných okamžicích, kdy je vidět zvláště jasně, se náhle vynoří v zorném poli stovky kráterů a při pohledu na ně se tají dech.

O několik hodin později terminátor rozpálí Copernicus a na východní straně můžete vidět pahorek provazcovité struktury, pokrytý sopečnými vyvrženinami obklopujícími kráter. Zkroucený, přetvořený vzhled této oblasti je důkazem silných výronů plynů a úlomků, které odlétaly při dopadu těsně při povrchu.

Buď tuto, nebo příští noc je čas na prozkoumání teras a brázd na vnitřní straně západní stěny kráteru. Jejich koncentrické mrtvé tvary prozrazují, že terasy jsou obrovská lavinová pole, kde se zhroutily mše dlouhé bloky vnitřních stěn po vytvoření kráteru. Terasy mohly poklesnout, když prachový oblak provázející explozi ještě visel nad touto oblastí, anebo se vytvořily později, když měsíctřesení způsobená dopady těles na jiných místech otfásla touto oblastí. Při velkém zvětšení uvidíte neuvěřitelné množství detailů na terasách, které se zvolna mění se světelnými podmínkami.

## ČASNĚ RÁNO

Deset dní po novu sluneční paprsky dopadají do kráteru a osvětlují tři hlavní vrcholky uprostřed. Když pozorujete ve správný čas, můžete zastihnout tuto scénu, právě když se první paprsky denního světla dotýkají špiček těchto vrcholků. (Tento moment nastává v některých obdobích roku, když se Měsíc nachází na opačné straně Země.) Jak uvidíme, centrální pahorky na dně kráteru se nejprve ukáží jako drobné světelné body podobné hvězdám uprostřed velké tmavé mísy kráteru. Je uchvacující pozorovat, jak se vrcholky zvolna vynořují s postupujícím lunárním úsvitem. Pozorování při menším zvětšení přes oblast na jihovýchod od kráteru ukáže systém paprsků, který se stává stále zřetelnější, ačkoliv jejich plný lesk nebude dosažen ještě několik dní.

Třetí noc, jedenáctou od novu, je dno kráteru již zcela zřetelné. Povšimněme si nápadných rozdílů v textuře mezi severními a jižními oblastmi. Dno severovýchodně od středových vrcholků má nižší sklon a jeví se zcela nezřetelné a bez podrobností i při středním zvětšení, zatímco členitost jižních oblastí je okamžitě zjevná. Několik nízkých pahorků vytváří spojovací článek mezi jižní stěnou kráteru a středovými pahorky.

Další změny se objeví v následujících nocích. Nyní jsou světly a stíny vyzdvíženy terasy na vnitřní straně východní stěny. Vrstva za vrstvou tyto skalní sesuvy vedou dolů na dno kráteru jako obrovské schodiště. Vně okrajů kráteru uvidíte sluneční světlo, zvýrazňující pahorkovitý terén sopečných vyvrženin. Hrubá ložiska pokračují až o jeden průměr kráteru dále, ale radiální rýhy, hřbety a řetězce kráterů mohou být nalezeny i dvakrát tak daleko.

## ZA POLEDNÍHO SVITU

Jak se blíží úplněk, Copernicus se rychle rozjasňuje a detaily se postupně ztrácejí. Za úplňku je směr našeho pozorování rovnoběžný s dopadajícími slunečními paprsky a mizí stíny. Všechny detaily jsou za poledního svitu smazány. Ale ne abyste odložili dalekohled! Úplněk je nejlepší čas k vyzkoušení komplikovaného systému barevných světelných paprsků, které se táhnou z kráteru v obrovských pavučinových sítích, které zahalují pahorky i pláně. Nyní je síla, která vytvořila Copernicus a rozdrtila milióny tun skal, velmi zřetelná. Systém paprscitých rýh je příznakem obrovské exploze a paprsky směřují od kráteru

na všechny strany do vzdálenosti několika set mil. A ačkoliv pohled na ně není tak dominantní jako například u kráteru Tycho v jižní pahorkatině, jejich charakter je krásný pro pohled na ně samé.

Nezvyklým příznakem v systému rýh jsou „oválné rýhy“. Ačkoliv většina měsíčních rýh má přímou paprscitou strukturu, z neznámých důvodů několik rýh kráteru Copernicus je ve tvaru dvou smyček, jedna zanořena do druhé. Jsou ve vzdálenosti dvou průměrů kráteru na jihovýchod. Vnitřek oválných rýh vyplňuje tmavší lávová planina, která je i v bezprostředním okolí kráteru.

### DLUHÉ ODPOLEDNÍ STÍNY

Během večerů, které následují po úplňku, se rozhraní měsíčního dne a noci posunuje stále více na východ. Jak se rozhraní pomalu přesunuje přes východní polokouli, zapadající Slunce začíná opět malovat tvary pomocí stínů. Odpoledne však není pouhým opakováním lunárního rána. Slunce nyní ukazuje nové aspekty tvarů, které jsme již měli možnost pozorovat. Jak se sluneční světlo sklání ze západu, východní okraje kráteru se jeví více rozbrázděné a stíny na vnitřní straně západních stěn hlubší a spjitější.

V časných hodinách pozemské noci právě před poslední čtvrtí (asi tři týdny po novu) pozorujte terén ležící severozápadně od kráteru. Uvidíte tam dva řetězce asi po dvaceti kráterech připomínající perly navlečené na provázku. Tyto krátery byly vytvořeny sekundárními dopady materiálu vyvrženého explozí, která vytvořila hlavní kráter. Jak se Slunce blíží k lunárnímu horizontu, aby ukončilo den v kráteru Copernicus, na Zemi začíná svítat. Měsíční stíny se zbarví do modra a Sluncem zalité skály jsou žluté.

Je fascinující pozorovat stín západního okraje kráteru, jak klouže po dně. Nepravdělný okraj stínu prozrazuje hrboLATý a neuspořádaný tvar okraje kráteru. Západní okraj je nejvyšší, jeho pomalé stoupání pravidelně mizí ze strany teras a vrcholů na dně. Dvacátou třetí noc po novu je na spadnutí noc v kráteru Copernicus. Východní vnější stěny odhalují krátery, pahorky a hřbety krátce před západem Slunce, zatímco západní okraj kráteru stále jasně žhne v pozdním odpoledním Slunci. Ještě jednou uvidíme, jak se rozhraní dne a noci posunuje přes Copernicus a zvyrazňuje jasně šestiboký tvar kráteru. Uvnitř kráteru se zvětšuje jezírko stínu, aby posléze vyplnilo

celý kráter. Vrcholky na okrajích kráteru zaplanou naposledy a pak se také nenávratně ztrácejí ve tmě.

### POZOROVÁNÍ MĚSÍCE

Ideálním dalekohledem na pozorování Měsíce je refraktor o průměru 4 až 6 palců (přibližně 10–15 cm) nebo reflektor o průměru 8 až 12 palců (přibližně 20–30 cm). I šesticentimetrový refraktor vám ukáže mnoho, ale za podmínky, že porozumíte tomu, co uvidíte.

Opačným extrémem je, že mnoho dnešních „světelných chrličů“ — velkých dalekohledů typu Newton určených pro slabé objekty temné oblohy — zachytí příliš mnoho světla, jsou-li nastaveny na Měsíc. Tyto dalekohledy lze vylepšit přidáním clony s otvorem o průměru 4 až 6 palců (10–15 cm). Ať již vlastními libovolnými dalekohledy, paraktická montáž je velkou výhodou, protože vám umožňuje pozorovat při velkém zvětšení, a to pohodlně.

Pozorovací noc začíná temperováním dalekohledu na okolní teplotu, zatímco kriticky zhodnotíme počasí. Nejlepší noci pro pozorování Měsíce nejsou nezbytně ty nejtmaší. Co je nejdůležitější, je stálost pozorovaného obrazu, a noci s nejklidnějším pozorováním jsou často zamlžené. Když se podíváte na oblohu a zpozorujete, že jasnější hvězdy se nechvějí, měla by to být ta správná noc pro pozorování — i když máte potíže rozeznat hvězdy 4. velikosti. Na druhé straně, jestliže Vega nebo Sirius se třpytí jako diamanty na černém sametu, budete asi zklamáni. Ale ať nastane kterákoliv situace, nevzdávejte se, dokud Měsíc nezapadne, protože pozorovací podmínky se mohou během noci změnit.

Pozorování Měsíce se děje za velkých zvětšení, většinou odpovídá 30- až 60násobku největší použitelné clony v palcích. Například osmipalcový (20 cm) dalekohled typu Schmidt-Cassegrain f/10 při 150násobném zvětšení umožňuje zkoumat oblast v okolí kráteru Copernicus, ale jsou přítomné patrné pouze největší podrobnosti. Podstatná část našich pozorování by měla používat zvětšení 250 až 300krát a občas byste měli použít, pokud dosavadní pozorování nevykazuje větší detaily, zvětšení až 500krát.

**MICHAEL T. KITT**

Z časopisu *Astronomy* 9/88 přeložil  
Miloslav Křížek

# Astronomická fotografie malými přístroji

k článku J. Šafáře  
na straně 113

Dvě jasné stopy uprostřed  $\alpha$   $\delta$   
Cyg, fotografováno 2. 8. 1984 ve  
Ždánici, exp. 2 hodiny, clona 4,  
objektiv 2,8/50, 21 Din, negativ  
24  $\times$  36 mm, Rodinal R 09 1+40  
10 minut.



Orion, fotografováno 26. 2. 1939  
v Brně, expozice 15 sekund, clona  
2,8, objektiv 2,8/29, 800 ASA, ne-  
gativ 24  $\times$  36, Rodinal R 09 1+40,  
14 minut (velmi dobře je patrná  
špatná kresba objektivu při zá-  
kladním clonovém čísle).



Západ Merkuru, fotografováno 27.  
března 1984 v Brně, expozice 3,5  
minuty, clona 5,6, objektiv 2/58,  
film 17 DIN.

Foto: Jan Šafář

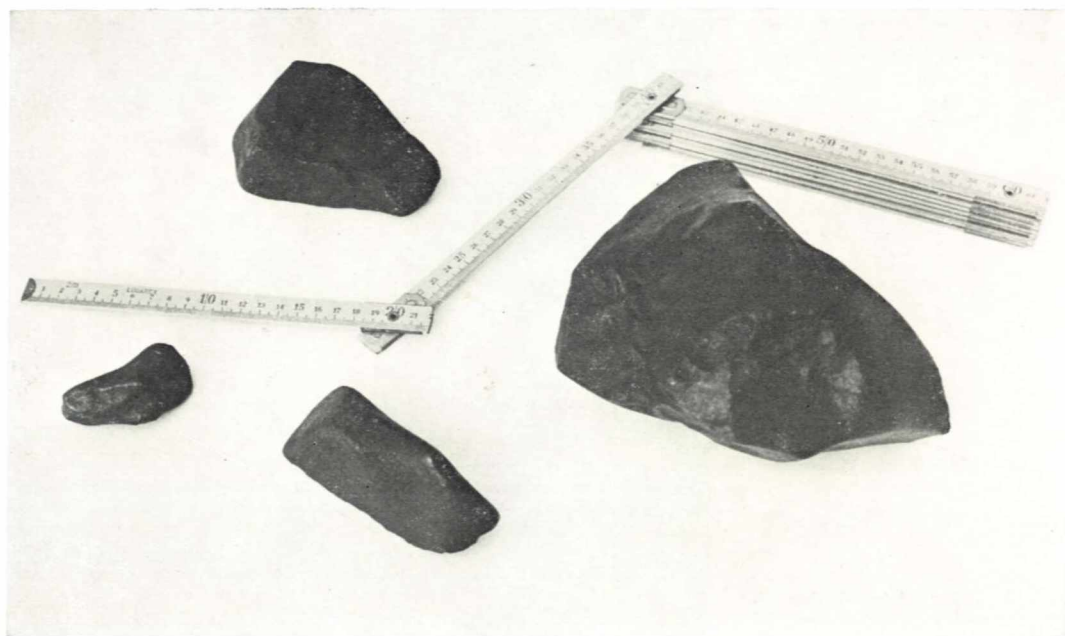


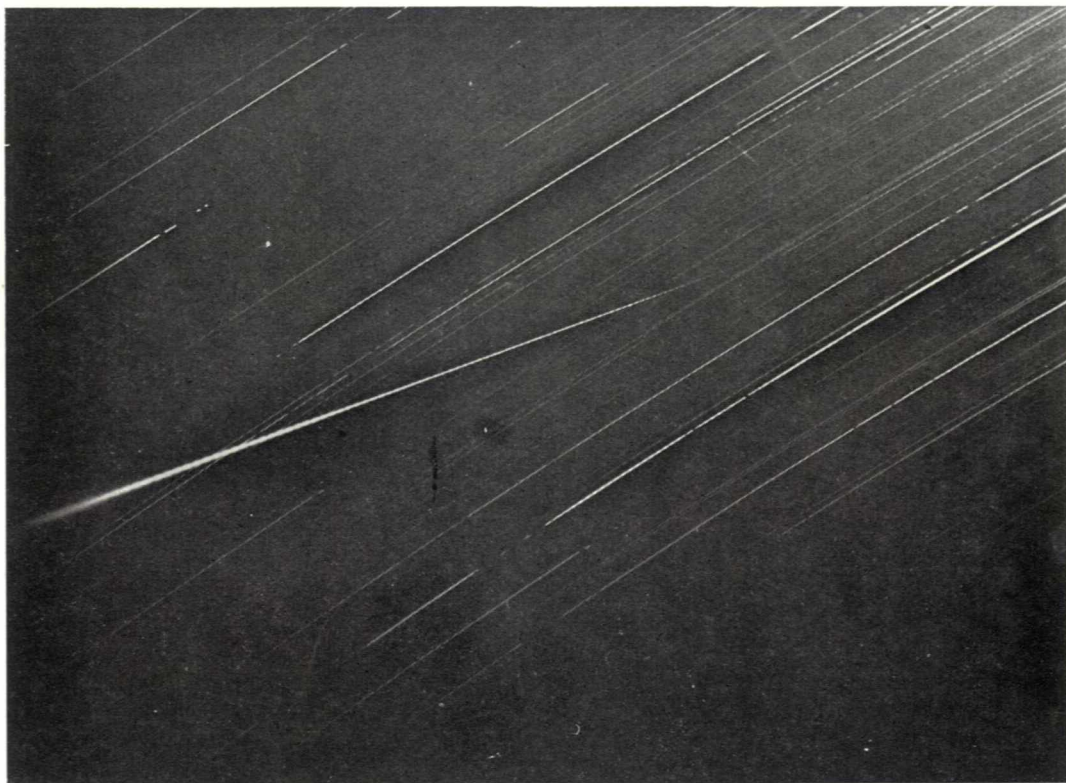
# Příbramský meteorit stále inspiruje

K ČLĀNKU V. PADEVĚTA  
NA STRANĚ 108

Zdeněk Ceplecha (vpředu) a autor textu při hledání úlomků meteoritu Příbram v létě r. 1959 ▶

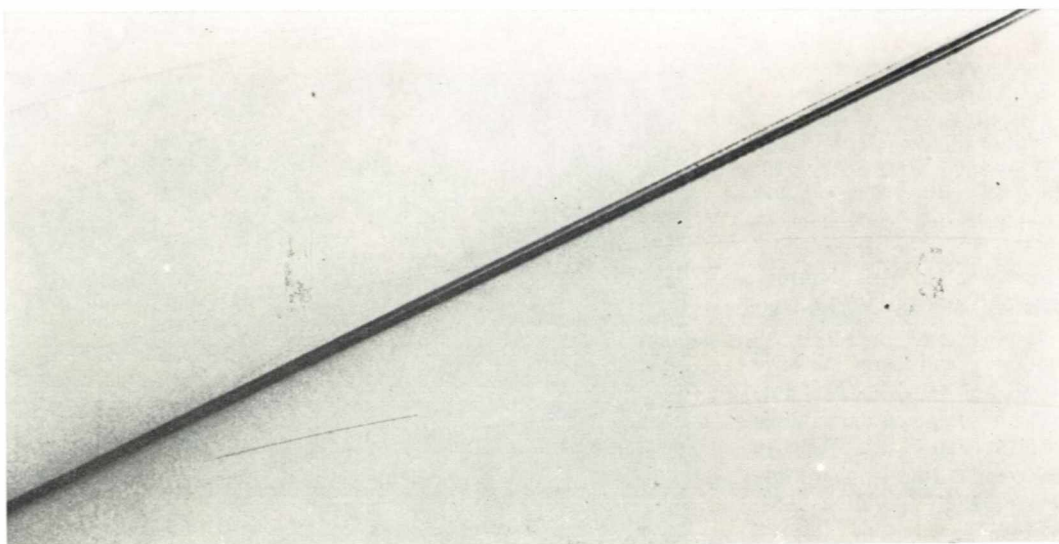
Čtyři nalezené úlomky příbramského meteoritu. Zleva: Dražkov, Velká, Hojšín a Luhy. K rozlomení tělesa došlo ještě za letu v zemské atmosféře. ▼



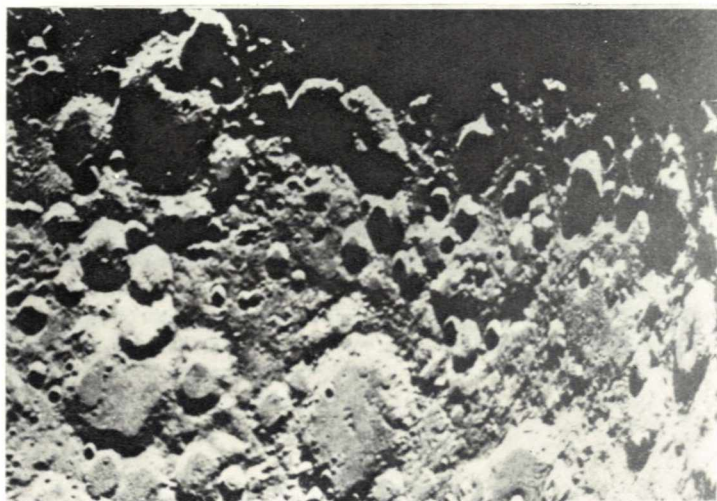
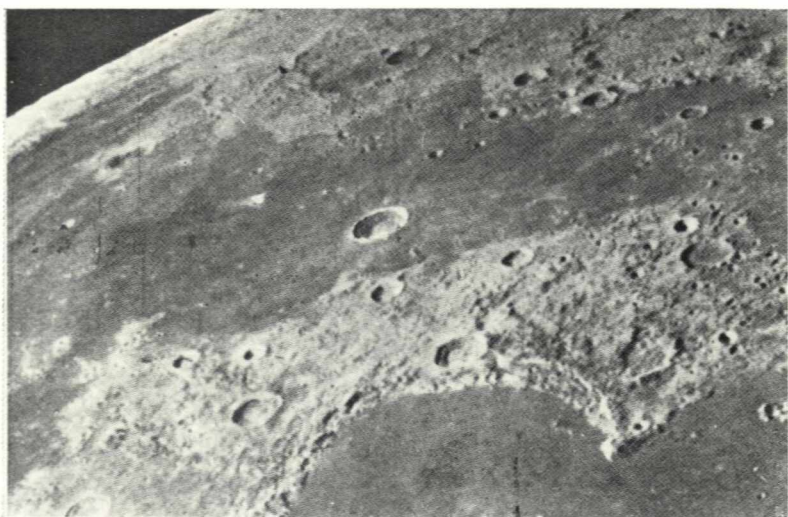


Počáteční část stopy bolidu Příbram mezi výškami 98 km a 68 km. Stopa je přerušována rotujícím sektorem před objektivem kamery, aby bylo možno určit úhlovou rychlost tělesa na obloze. Snímek byl pořízen stanicí v Ondřejově.

Negativ koncové části bolidu Příbram mezi výškami 32 km a 22 km. Na tomto snímku pořízeném ze stanice v Prčici je zřetelně vidět štěpení tělesa na řadu úlomků. ▼



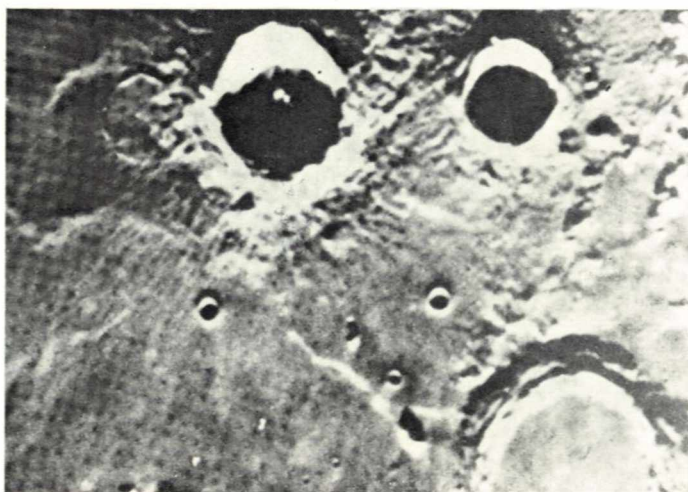
Z prací  
našich  
čtenářů



a možnost nového pokovení nemáme. Prosíme o radu, kam se s žádostí o tuto službu obrátit."

**Pozn. redakce:** Jmenovaným amatérským konstruktérům doporučujeme obrátit se na oddělení Meopty v Přerově, které zprostředkovává amatérům, případně organizacím, vakuové hápačování odrazné hliníkové vrstvy zrcadel, oživování zrcadel a další práce. Bližší informace jsme o těchto službách přinesli v RH 4/89 v článku Rozhovor na výstavě ASTROAMA 89.

„Zasílám tři snímky pořízené naším dalekohledem typ Cassegrain (Ø zrcadla 400 mm, f 2000 mm — primární, 6200 mm — sekundární),“ píše Josef Vaigl z Hrachovce u Val. Meziříčí. „Měsíc fotil můj syn Václav. Velké zrcadlo jsem brousil já, sekundární můj syn. Celkově jsme přístroj asi dvacetkrát rozházeli a sekundární zrcadlo mnohokrát retušovali. Nyní je nutné zrcadlo znovu pokovit (bylo hliníkováno), ale už se pilinami jeho povrch silně poškodil



## ★ ASTROVÝROČÍ ★ V SRPNU 1989

6. před 110 lety zemřel **J. Lamont** (\* 13. 12. 1805), skotský vědec, který se věnoval astronomii, geodézii, meteorologii a geofyzice. Pozoroval měsíce Saturnu a Uranu a určil jejich dráhy. Dále sledoval Halleyovu kometu při jejím návratu v roce 1835 a sluneční zatmění v letech 1842 a 1860. Změřil polohy zhruba 35 000 hvězd a jeho katalog je pokládán za jeden z nejdůležitějších výsledků astronomie 19. století.

12. je 25. výročí smrti sovětského vědce **D. D. Maksutova** (\* 23. 4. 1898), odborníka v oblasti astronomické optiky. Zavedl meniskový systém astronomických zrcadlových dalekohledů, které nesou jeho jméno. Je autorem knihy *Astronomická optika* (1946) a *Výroba a zkoumání astronomické optiky* (1948).

13. uplyne 175 let od narození vynikajícího švédského fyzika a astronoma **A. J. Angströma** (+ 21. 6. 1874). Zabýval se především spektrální analýzou, je jedním ze zakladatelů spektroskopie. Ve spektru Slunce našel (1862) vodík, roku 1869 sestavil první atlas čar slunečního spektra, zkoumal i spektra planet. Pokud jde o fyziku, demonstroval, že tepelná vodivost je úměrná vodivosti elektrické. Jednotka nazvaná jeho jménem (fyzikální jednotka délky rovná  $10^{-10}$  m) se užívala v optické a rentgenové spektroskopii.

22. je 270. výročí narození německého astronoma **Ch. Mayera** (+ 16. 4. 1783) pocházejícího z Brněnska. Byl především pozorovatelem, zabýval se polohami Slunce, Měsíce a planet. V roce 1775 byla podle jeho projektu postavena observatoř v Mannheimu, vybavená v té době nejmodernějšími přístroji; zde Mayer začal pozorovat dvojhvězdy a mnoho jich tady objevil — roku 1779 sestavil první katalog dvojhvězd (56 dvojic). Účastnil se také vypracování mapy Francie.

22. před 155 lety se narodil americký astronom **S. Langlay** (+ 27. 2. 1906), původním povoláním architekt. Jeho astronomická vědecká práce se týkala především astrofyziky. V letech 1879—1881 sestavil bolometr, přístroj pro měření slabého záření; jeho pomocí změnil energii slunečního záření. Zabýval se také aerodynamikou, je průkopníkem letectví.

28. uplyne 80 let od narození sovětského astronoma **M. A. Vašakidzeho**. Věnoval se zkoumáním hvězd, mezihvězdné hmoty a galaxií fotometrickými metodami. Odvodil způsob určování prostorové hustoty hvězd (tzv. Vašakidzeho-Oortova metoda), objevil (1954) polarizaci světla Krabí mlhoviny. min

## Astronomická fotografie malými přístroji

JAN ŠAFAŘ

Astronomická fotografie není jen doménou velkých dalekohledů a fotokomor. Jak si dále ukážeme, i malým fotoaparátům můžeme získat velmi pěkné snímky. Prakticky lze použít jakýkoliv aparát s možností nastavení času B případně T. [Závěrka zůstává otevřena po dobu stisknutí spouště (B) a lze ji v této poloze zajistit (T).] Dále budeme potřebovat pevný a spolehlivý stativ a drátěnou spoušť s aretací. Abychom se nedopouštěli zbytečných chyb, musíme se vyzbrojit trochou teorie.

Nedílnou součástí každého fotografického aparátu je objektiv. Každý objektiv je charakterizován ohniskovou vzdáleností a clonovým číslem. Tyto údaje nalezneme obvykle na přírubě objektivu. Příklad: označení 2.8/50 má objektiv s ohniskovou vzdáleností 50 mm a clonovým číslem 2.8. Clonová čísla jsou seřazena do stupnice, a to tak, že změna o jedno číslo v řadě znamená změnu osvětlení negativu na polovinu nebo dvojnásobek. Řada clonových čísel vypadá takto: 1.4, 2, 2.8, 4, 5.6, 8, 11, 16, 22...

Příklad: Správně exponovaný snímek jsme získali kombinací clony 8 a expozičního času 20 sekund. Změníme-li nyní clonové číslo na 11, pak expoziční čas musíme dvakrát prodloužit, to znamená, že budeme exponovat 40 s. Matematicky je daná závislost:

$$c = \text{konst.} \cdot \frac{t}{c^2}$$

t ... expoziční čas v sekundách

c ... clonové číslo

e ... expozice

konst... konstanta, různá pro různé osvětlení a jas fotografované scény.

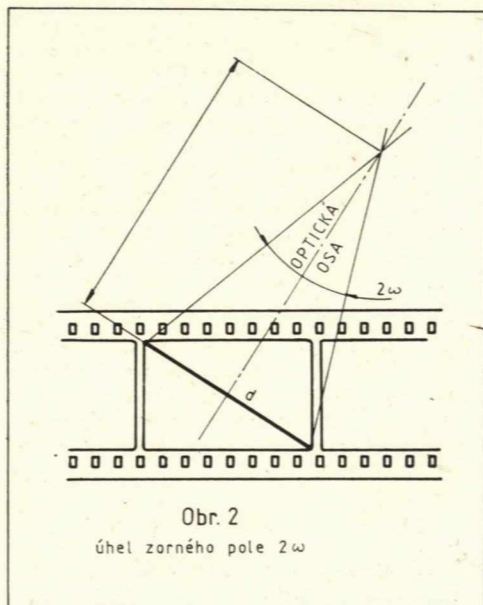
Tato závislost neplatí přesně pro dlouhé expoziční časy (desítky minut, hodiny), k vypočtenému času je třeba přičíst 12 až 20 procent.

Žádný fotografický objektiv není opticky bezchybný. Chyby a vady zobrazení se nejvíce projeví při odcloněném objektivu (nejmenší clonové číslo) na okrajích filmového políčka (viz obr. 1).



Při fotografování se snažíme tyto vady potlačit zacloněním alespoň o jedno clonové číslo. Například objektiv 2.8/50 budeme clonit na 4, lépe však 5.6.

Nyní se budeme zabývat otázkou, jak velké budou fotografované předměty na negativu a jak velké zorné pole zachytí daný objektiv. Pro zorné pole platí (viz obr. 2):



$$\operatorname{tg} \omega = \frac{0,5 d}{t}$$

$d$  ... úhlopříčka políčka filmu v milimetrech

$\omega$  ... poloviční úhel zorného pole ve stupních

Příklad: pro kinofilm (24×36 mm) a objektiv o ohniskové vzdálenosti 50 mm je úhel zorného pole  $2\omega = 46,8^\circ$ . Obrazu na negativu 24×36 mm tedy odpovídá  $27^\circ \times 39^\circ$  na obloze.

Pro zobrazení předmětu o velikosti  $\varphi$  v obloukové míře platí:

$$a = 2 \cdot f \cdot \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}$$

$a$  ... rozměr na negativu v milimetrech

$f$  ... ohnisko objektivu v milimetrech

$\varphi$  ... skutečný úhlový rozměr ve stupních

Příklad: Měsíc má úhlový průměr  $30'$ , tj.  $0,5^\circ$ . Objektivem s ohniskovou vzdáleností 50 mm se zobrazí jako kotouček s průměrem 0,44 mm.

Každá dobrá fotografie by měla být ostrá. Ostrost, které bychom měli dosáhnout, je dána dokonalostí lidského oka, které ostrost subjektivně hodnotí. Zdravé lidské oko má rozlišovací mez asi  $1'$ . Při obvyklé pozorovací vzdálenosti 30 cm je povolena neostrost pozorovaného obrazu 0,087 mm. Při zvětšení negativu sedmkrát nám vychází přijatelná neostrost negativu 0,013 mm. Vyjádříme-li si denní pohyb hvězd jako funkci času a deklinace, dostaneme:

$$a = f \cdot \operatorname{tg}(0,25 \cdot t \cdot \cos \delta)$$

$t$  ... čas expozice v minutách

$\delta$  ... deklinace měřené hvězdy ve stupních

$a$  ... délka stopy hvězdy na negativu v milimetrech

$f$  ... ohnisko objektivu v milimetrech

Vezmeme nyní za  $a$  dovolenou neostrost 0,013 mm a vyjádříme z rovnice  $t$ , získáme nejdelší možnou expozici z nehybného stativu, aniž dojde k patrnému protažení hvězd vlivem denního pohybu:

$$t = \frac{\operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{a}{f}}{0,25 \cdot \cos \delta}$$

Citlivost negativního materiálu volíme podle námětu. Pro momentky hvězdné oblohy se výborně hodí film FOMAPAN SPECIAL 800 (citlivost 800 ASA, 30 DIN). Expozicemi kolem 10 s ze stativu lze získat celý fotografický atlas oblohy zhruba do sedmé magnitudy. Tam, kde nepotřebujeme krátké expozice, použijeme středně citlivý FOMAPAN F 21. Ze zahraničních materiálů se hodí ORWO NP 15, NP 20. Ve vyvolání nehledíme žádná kouzla, osobně používám běžně dostupnou vývojku Rodinal R 09 ředěnou vodou v poměru 1 : 40 s dobou vyvolání 10 mi-



nut pro F 21 a 14 minut pro SPECIAL 800 při 20 °C.

Při fotografování se musíme snažit o jistou kompozici snímku. Nemělo by chybět popředí obrazu nebo alespoň silueta krajiny — pokud to dovolí výška fotografované scény nad obzorem. Velmi efektně vypadají konjunkce jasných planet. Dobře se dají zachytit i výhodné elongace Merkuru. Působivé jsou snímky oblohy dlouhými expozicemi, hrozí však nebezpečí orosení objektivu — rosu nestíráme, fotoaparát přemístíme do teplejší místnosti, kde sám oschne. Zajímavé snímky získáme i při ne zcela jasné obloze. Zkondenzované kapky vody a ledové krystalky mají na svědomí měsíční hala, světelné sloupy, vedlejší Slunce a další atmosférické úkazy.

Chcete-li dobře fotografovat, pozorně se kolem sebe rozhlížejte, snažte se zachytit dynamiku zdánlivě stacionárních dějů. Je třeba mít praxi, nikde nevyčtete, jak nejlépe zvolit záběr pro vznik působivého obrazu. Pokuste se fotografovat obyčejné, každodenní jevy tak, aby vznikl nevšední záběr; snažte se o snímek, i když nedoufáte v kvalitní výsledek, protože nestisknete-li spoušť, zůstane políčko filmu prázdné.

Ze speciálních postupů uvedu velmi jednoduchý, nenáročný a účinný proces. Jeho aplikováním snížíme kontrast a dosáhneme lepšího podání přeexponovaných partií obrazu.

Suchý negativ rozmočíme 30 minut ve vodě a ponoříme do lázně tohoto složení:

voda	800 ml
modrá skalice $\text{CuSO}_4$	100 g
kuchyňská sůl $\text{NaCl}$	100 g
akumulátorová $\text{H}_2\text{SO}_4$	100 ml
doplnit vodou do	1000 ml

Doba bělení je asi 4 až 10 minut, bělíme při denním světle, až ze strany podložky není vidět černé stříbro. Pak negativ 3 min pereme a usušíme. Takto upravený negativ běžným způsobem zvětšujeme. Novým vyvoláním lze získat původní negativ.

## OPRAVA ČLÁNKU ZÁKRESY SLUNEČNÍ FOTOSFÉRY

Prohlížel jsem astronomickou literaturu nejnovějšího data a zjistil jsem, že údaj týkající se určení nulového poledníku Carringtonem, tak jak jsem jej uvedl v článku Základy sluneční fotosféry (ŘH 3/89, str. 52-57) a jak je v literatuře často uváděn, není správný.

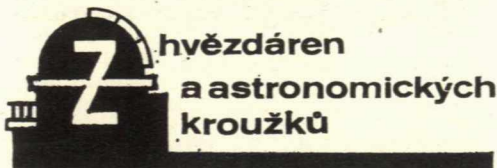
Proto prosím o následující opravu textu na str. 56. V odstavci „Výpočet heliografických

souřadnic“ škrtněte část, která začíná „Heliografickou délku měříme...“ až po větu „Odtud pochází termín Carringtonova rotace a číslování otoček Slunce.“ a nahraďte následujícím textem:

„Počátkem heliografické délky je základní poledník, který procházel výstupním uzlem slunečního rovníku na ekliptice 1. ledna 1854 o středním polední. Heliografická délka nabývá hodnot 0° až 360°. Synodické otočky Slunce se počítají průběžně od 9. listopadu 1853.“

František Zloch

Pozn. red.: Protože autor zaslal redakci žádost o opravu v době, kdy už bylo třetí číslo Říše hvězd vytištěné (doporučený dopis datovaný 10. 4. 1989 došel 11. 4. 1989), opravujeme chybnou pasáž tímto způsobem.



## ČTYŘICET LET ASTRONOMIE V GOTTWALDOVĚ

V roce 1949 byl založen v Gottwaldově astronomický kroužek Závodního klubu ROH n. p. Svit, ZPS a Rudý říjen. Zpočátku se činnost soustřeďovala na přednášky pro veřejnost v Gottwaldově a okolí. Získáváním malých přenosných dalekohledů jsme rozšířili činnost. S nimi jsme mohli pořádat pozorovací akce na pionýrských táborech i ve středu města. Touto přístupnou a zajímavou formou se dařilo seznamovat širokou veřejnost s tajemným vesmírem a šířit tak vědecký názor. Současně bylo potřebné, aby rozrůstající se členská základna a vzrůstající počet příznivců astronomie prohluboval své odborné znalosti. Proto jsme začali pořádat přednášky se speciální astronomickou tematikou. Velkým snem všech členů kroužku bylo postavení vlastní hvězdárny. Po společném úsilí se v roce 1951 podařilo získat materiál ze staré vrátnice ZPS v Hulíně a využít ho na stavbu pozorovatelný s pracovnou. V další fázi byly přistavěny prostory přednáškového sálu, fotokomora, dílna a sociální zařízení. Od roku 1953 existuje hvězdárna už v té podobě, jak ji známe dnes. Členové, kteří pracovali v ZPS, využili svých odborných znalostí a pustili se do stavby dalekohledu. Dvojitý dalekohled (refraktor a reflektor) spolu s Maksutovovou komorou, instalovanou na vidlicové montáži, byla naše hvězdárna vybavena už v roce 1951.

Hlavní dalekohled, postavený v Závodech přesného strojírenství v Gottwaldově, má vynikající konstrukci s paralaktickou montáží a

hodinovým pohonem. Jeho tvůrcem je jeden ze zakládajících členů kroužku Karel Carbol. Vidlicová montáž nese zrcadlový dalekohled typu Newton o průměru 270 mm a ohniskové vzdálenosti 2150 mm, čočkový dalekohled o průměru 135 mm a ohniskové vzdálenosti 1950 mm a Maksutovovu fotografickou kameru s průměrem meniskusu/zrcadla 155/200 mm, ohnisková vzdálenost 370 mm.

Za vynikající činnost hvězdárny a práci kroužku darovalo ministerstvo kultury ČSR hvězdárně čočkový dalekohled o průměru 80 mm a ohniskové vzdálenosti 1200 mm, výrobek firmy Zeiss. K dalšímu technickému vybavení patří malé přenosné dalekohledy typu Somet Binar (3 ks) a Somet Monar (3 ks). Pro příjem přesného času slouží digitální hodiny, řízené vědeckým časovým signálem OMA-50. K tomuto přijímači je možno připojit křemenné hodiny, které umožňují generovat časové impulsy o maximálním kmitočtu až 1 kHz. Součástí hvězdárny je malá fotokomora se základním vybavením a dílna. Vlastními silami zhotovili naši členové astrokomory ke snímkování oblohy a další doplňky a pomůcky k dalekohledům.

Kolektiv členů astronomického kroužku je pracovním rozdělen do sekcí, které se podílejí na specializované odborné činnosti. Sekce fotografická snímkuje objekty a úkazy na obloze. Tyto snímky slouží k získávání vědeckých a statistických údajů. Sekce proměnných hvězd se zabývá pozorováním zákrytových proměnných hvězd, určuje okamžiky minima jejich jasnosti. Národním koordinačním centrem pro výzkum proměnných hvězd je Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně. Sekce zákrytová měří okamžiky zákrytů hvězd tělesy sluneční soustavy. Úzce spolupracuje s hvězdárnou ve Valašském Meziříčí, která má tuto činnost v ČSSR a postupuje výsledky práce mezinárodnímu centru pro výzkum zákrytů těles sluneční soustavy v Japonsku. Sekce výpočetní vypracovává předpovědi úkazů, specifikuje je pro podmínky gottwaldovské hvězdárny s přihlédnutím ke skutečnému obzoru a také vyhodnocuje výsledky měření a pozorování. Sekce technická konstruuje nová zařízení a pomůcky pro zlepšení odborné práce.

Popularizační činnost je společensky nejprospěšnější. Zahrnuje přednášky a besedy pořádané pro veřejnost, veřejná pozorování, akce pro organizované hromadné návštěvy a odborné vzdělávací akce pro členy kroužku. Velmi cenným zdrojem informací jsou odborné časopisy nebo účast na seminářích pořádaných jinými hvězdárnami. Akcí pro veřejnost se každoročně zúčastní několik tisíc zájemců, a to jak jednotlivců, tak i organizovaných skupin. V úzké spolupráci se Socialistickou akademií ČSSR se podílíme na výuce astronomie na základních a středních školách. Výukou astronomie v kroužcích mladých astronomů ve spolupráci s Okresním domem pionýrů a mládeže — stanicí mladých přírodovědců získáváme další příznivce, spolupracovníky a členy. V letošním školním roce máme na hvězdárně dva kroužky.

V prvním z nich pracují mladší děti ze základních škol, v druhém děti z posledního ročníku základních škol a žáci středních škol a odborných učilišť. Astronomický kroužek vydává Zpravodaj, který obsahuje zprávy a informace z oboru astronomie a kosmonautiky, informuje o činnosti jednotlivých sekcí, kroužků mladých astronomů a o akcích pro veřejnost. Nejzajímavější články si může čtenář často přečíst v Říši hvězd v rubrice Z hvězdáren a astronomických kroužků. Znalostí, odborné způsobilosti a aktivitě byly také podkladem pro přijetí několika členů našeho astronomického kroužku do Československé astronomické společnosti při ČSAV. V roce 1986 byla ustavena okresní pobočka ČAS při ČSAV a Gottwaldově, která má 10 členů.

Dosažené úspěchy nejsou jen úspěchy několika posledních let, ale jsou podmíněny prací těch, kteří s astronomií v Gottwaldově před 40 let začínali.

U příležitosti našeho jubilea jsme v únoru 1989 uspořádali výstavu 40 let astronomie v Gottwaldově v Domě kultury ROH Svít, spojenou se dvěma besedami. Na této výstavě jsme vyznamenali dokumentovali dosažené úspěchy za celou dobu naší činnosti.

ZDENĚK COUFAL

## Z VÝCHODNÍHO SLOVENSKA

Od 1. ledna 1989 byla otevřena nová okresní hvězdárna okresu Košice - venkov se sídlem v Medzeve. Jejím ředitelem je ing. Miroslav Černý. Hvězdárna v Medzeve je v pořadí už sedmou hvězdárnou Východoslovenského kraje, po Humenném, Rožňavě, Michalovcích a Trebišově.

Krajská hvězdárna a planetárium v Prešově má bohatou ediční činnost. Na letošní rok např. připravuje reedici materiálů pro vedoucí astronomických kroužků Heliocentrismus a Astronomické pohádky podle řecké mytologie. Z nových publikací jmenujeme Meteorologii a titul Počítače v astronomii (s programy). Pro členy kroužků na středních školách je připravena publikace Pohyby těles v sluneční soustavě. Z názorných materiálů vyjde letos diafilm Vývoj Země a sluneční soustavy. Kromě toho vychází šestkrát do roka v nákladu 700 výtisků časopis Informátor.

Loni začal pracovat při okresním osvětovém středisku ve Staré Lubovni astronomický kabinet, jehož vedoucím je Ján Dolný. Krajská hvězdárna a planetárium v Prešově poskytuje prostřednictvím tohoto kabinetu metodické materiály kroužkům okresu Stará Lubovňa. V budoucnosti by se měl kabinet stát okresní hvězdárnou.

—kk—

# nové knihy a publikace

**Chorovic N.: Poisky žizni v Solněnoej sistěme — (N. H. Horowitz: To utopia and Back: the Search for Life in the Solar System — Hledání života ve sluneční soustavě).** Mir, Moskva 1988, stran 187, brož. 9 Kčs. Grafy, ilustrace, tabulky, jmenový a věcný rejstřík, terminologický slovník, bibliografie.

Populárně vědecká kniha amerického vědce, jednoho z vedoucích pracovníků programu Viking, který byl zaměřen na výzkum podmínek života na Marsu, se zabývá otázkami o původu života na Zemi a možnostech jeho rozšíření ve vesmíru. Vychází v edici V mire nauki i techniki. Překlad z angličtiny. —r—

**Čislennoje moděllirovanije v astrofizike — (Numerical Astrophysics — Numerické modelování v astrofyzice).** Red. J. M. Centrella, Mir, Moskva 1983, str. 384, váz. 55 Kčs. Schémata, tabulky, jmenový rejstřík, bibliografie.

Publikace obsahuje nejzávažnější materiály ze symposia o astrofyzice, konaného na počest J. Wilsona v říjnu 1982 na univerzitě v Illinois. Překlad z angličtiny. —r—

**Strojenije, fizika i evolucija oblastěj zvezdo-obrazovanija. (Složení, fyzika a vývoj oblastí tvoření hvězd.)** Vyd. Naukovaja dumka. Vyjde v I. čtvrtletí 1990.

V monografiích jsou předloženy výsledky výzkumů oblastí tvoření hvězd v souhvězdích Kassiopeja a Jednorozec. Publikace je určena odborníkům a studentům vysokých škol. —n—

**Ksljuk V. S.: Geometričeskije i dinamičeskije charakteristiky Luny (Geometrické a dynamické charakteristiky Měsíce).** Naukova dumka, Kyjev 1988, str. 184, brož. 33 Kčs. Grafy, nákresy, schémata, tabulky, přílohy, bibliografie.

Monografie je věnována rozboru současných poznatků selenodězie, jejich zhodnocení a systemizaci. Uvádí např. souřadnicovou soustavu 4900 míst na Měsíci, představuje geometrický tvar i soustavu dynamických parametrů Měsíce. —r—

**Astronomičeskij kalendar na 1988 god (Astronomický kalendář na rok 1988).** Red. D. N. Ponomarev, Nauka, Moskva 1988, str. 320, váz. 15,50 Kčs. Fotografie, nákresy, tabulky, bibliografie.

Ročenka je rozdělena do dvou částí. První část Efemeridy přináší informace o polohách různých planet pro jednotlivé dny roku 1989. Druhý oddíl Přílohy vedle tradičních údajů

o novinkách v některých oblastech astronomie obsahuje rady týkající se proměnných hvězd a postřehy věnované mezinárodní spolupráci na poli kosmického výzkumu. —r—

**Magda Rečková: Přirůstek monografií astronomických knihoven za rok 1988, vydalo Středisko vědeckých informací v Ondřejově 1989.**

Sborník obsahuje publikace Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy, katedry astronomie a astrofyziky MFF UK v Praze, AsÚ SAV v Tatranské Lomnici, Hvězdárny a planetária M. Koperníka v Brně, Okresní hvězdárny v Rímovské Sobotě a Hvězdárny v Úpici.

V příloze je bibliografie obsahující výběrovou odbornou literaturu, kterou středisko vědeckých informací sestavilo po dohodě na poradě knihovníků astronomických institucí ve Valašském Meziříčí v prosinci 1988. V seznamu nejsou uvedena periodika, i když je některé knihovny vykazovaly. Záznamy jsou řazeny abecedně a za každým jsou uvedeny zkratky institucí, které publikace vlastní. —šk—

**Feldman V.: Petrologija impaktov (Petrologie impaktů).** Vydavatel. Moskevské univerzity. Vyjde ve II. čtvrtletí 1990.

V práci jsou vysvětleny petrografické zvláštnosti impaktů, podána jejich klasifikace a nomenklatura. Závěry vycházejí z původního materiálu. Určeno petrologům a geochemikům. —n—

## ASTROBURZA

● Koupím okuláry 0-3, 0-4, 0-6, širokoúhlé f=15–30 mm, hvězdné atlasy, katalogy, mapy, knihy o stavbě dalekohledů. Platí stále! Vojtěch Šimon, Pod lipami 1477/6, 753 01 Hranice.

● Prodám Somet binar 25×100, pozorovací dalekohled Meopta 12×60, Bečvářovy atlasy Coeli I. a II., Borealis, Eclipticalis. Vše za 8000 Kčs. Josef Tesárek, Hošíalkova 36, 160 00 Praha 6.

● Prodám objektivy 50/540 (450), 50/300 (350), teleobjektiv Pentacon 4/200 (1250), fotografický na komoru 6×9 i větší se clonou Belar 4,5/210 (500), čočky 1 ks achromatická Ø 20 mm, F 35 mm, 2 ks Ø 12 mm, f 50 mm (à 50), 1 ks Ø 15 mm, F 60 mm (50) v objímkách. Kdo zhotoví šneky? Marián Cabuk, Krušovice 392, 953 04 okr. Topoľčany.

### Odchyly časových signálů v březnu 1989

Den	UT1-signál	UT2-signál
4. III.	—0,1984s	—0,1938s
9. III.	—0,2084	—0,2021
14. III.	—0,2176	—0,2097
19. III.	—0,2244	—0,2148
24. III.	—0,2338	—0,2223
29. III.	—0,2411	—0,2278

V. P.

**Casové údaje** uvádíme v rubrice úkazů ve středoevropském čase SEČ 1 v době platnosti letního času. Východy, průchody a západy těles uvádíme pro stanoviště na 50° severní šířky a 15° východní délky.

**Slunce** vychází 1., 16. a 31. VIII. ve 4h29min, 4h51min a 5h13min, zapadá v 19h43min, 19h17min a 18h46min. V těchto dnech má deklinaci +18,1°, +13,8°, +8,7°, den trvá 15h14min, 14h26min a 13h33min. Ke konci měsíce se od letního slunovratu den zkrátí o 2h49min. Ze znamení Lva do Panny vstupuje Slunce na ekliptikální délce 150° dne 23. VIII. ve 4h46min. Ze souhvězdí Raka do Lva přechází 10. ve 14h.

**Měsíc** je v novu 1. VIII. v 17h05 min, v první čtvrti 9. v 18h28min. Úplněk nastává 17. ve 4h06min, poslední čtvrt 23. v 19h40min a další nov ještě 31. v 6h45min. Přizemím prochází 7. VIII. v 16h, odzemím 19. ve 13h. Nejjižnější deklinace -27,9° dosáhne 12. mezi první čtvrtí a úplněm, nejsevernější +28,0° po poslední čtvrti, 25. VIII. Proto můžeme dobře sledovat úzký srpek Měsíce za svítání koncem srpna až do doby těsně před novem, kdy také ekliptika svírá ráno s obzorem velký úhel.

Nejzajímavějším úkazem je zatmění Měsíce 17. VIII. Začíná ve 2h21,0min vstupem do plného zemského stínu, avšak již asi 10min předtím si lze všimnout postupného ztemňování okraje měsíčního kotouče. Měsíc se do zemského stínu celý ponoří ve 3h20,3min; začíná úplné zatmění. Střed zatmění připadá na 4h08,2min a konec úplného zatmění na 4h56,1 min. Přibližně v téže době Měsíc zapadá, na stanovišti +50° zem. šířky, +15° zem. délky klesá pod obzor ve 4h59 min. Poslední část zatmění proto u nás nespatříme. Čím západněji leží naše stanoviště, tím déle můžeme úkaz sledovat. Pro pozorování zvolíme místo s dobrým výhledem k západu až ZJZ.

3. VIII. nad obzorem ve dne nastává v 8h konjunkce Měsíce s Regulem, hvězda 0,9° severně. 4. VIII. ve 14h nastane konjunkce s Venúší, za soumraku bude Měsíc jihovýchodně od planety. 7. večer je Měsíc u Spiky, 11. večer u Antara ve Štíru, 13. v 19h nastává konjunkce se Saturnem, planeta 4,5° severně. 24. VIII. je Měsíc ráno blízko Plejád, Hyád a Aldebaranu, 28. v 8h nastane konjunkce s Jupiterem — za svítání bude Měsíc nad planetou v pěkné konfiguraci uvnitř obrazce zimního mnohoúhelníku. 29. VIII. mizí ráno ve slunečním světle, ale jeho pozorování ještě ráno 30. VIII., pouhý den před novem, není úplně vyloučené.

**Merkur** se úhlově vzdaluje na východ od Slunce a 29. VIII. dosáhne největší východní elongace 27°18'. Je to téměř maximální možná úhlová vzdálenost Merkuru od Slunce, protože planeta nedlouho předtím, 25. VIII., dosáhne odsluní. Máme zde typický a názorný doklad, že pouhá elongace nestačí k dobré viditelnosti planety; s pozorováním nelze počítat. Deklinace Merkuru je totiž podstatně nižší než deklinace Slunce. 28. VIII. zapadá Merkur v 19h27min, jen 34min po Slunci. Teprve poté se setmí dostatečně, aby planeta jasností +0,3 mag byla viditelná, pokud by byla nad obzorem a v dostatečně výšce. Za těchto podmínek zůstává bohužel nepozorovatelná. Není viditelná ani těsná konjunkce s Marsem 5. VIII., kdy obě planety projdou pouze 1' od sebe — pro normální zrak by tedy splynuly v jediný objekt.

**Venuše** hraje dál svou roli skromné večernice takřka jasně na okraji scény. Její úhlová rychlost od Slunce dále roste, a přesto se viditelnost zkracuje. Prochází Lvem a Pannou, 19. VIII. vstupuje na jih od světového rovníku. Zapadá proto stále dřív: 1. ve 20h55min, 15. ve 20h27min, 31. již v 19h53min — jen 1h07min po Slunci. K 19. VIII. má úhlový průměr 13,2'', fázi 0,80, jasnost -4,0 mag.

**Mars** se v souhvězdí Lva stále blíží ke konjunkci se Sluncem. Nad obzorem je pouze v denních hodinách a zůstává nepozorovatelný. Od Země je vzdálen více než 2,8 AU a jeho zdánlivý úhlový průměr 3,6'' nedosahuje ani průměru planety Uran.

**Jupiter** v souhvězdí Blíženců je pozorovatelný v ranních hodinách a koncem měsíce vychází už před půlnocí. Největší deklinace dosáhne 3. VIII. východně od letního slunovratného bodu. Během srpna sledujeme jeho postup těsně na sever od hvězd  $\eta$  a  $\mu$  Gem. Jupiter vychází 19. VIII. v 0h20min, má úhlový průměr 32,6'', vzdálenost od Země 5,659 AU a jasnost -2,1 mag. Ta není maximální, přesto však je v noci Jupiter nejjasnějším tělesem po Měsíci, protože Venuše, třebaže jasnější, se ztrácí ve světle večerního soumraku.

**Saturn** je viditelný převážně v první polovině noci v souhvězdí Štělce. Po setmění ho spatříme blízko jihu. Pohybuje se retrogradně nízkou jižní částí ekliptiky a vrcholí ve výšce necelých 18° nad obzorem. 19. VIII. vychází již za denního světla v 16h37min, vrcholí ve 20h41min, zapadá v 0h49min. Zdánlivý polární průměr je 15,8'', velká osa prstenů 40,2''; od Země je vzdálen 9,334 AU, jasnost odpovídá +0,3 mag. Podmínky viditelnosti se tedy začínají pomalu zhoršovat.

**Uran** se pohybuje retrogradně souhvězdím Štělce asi 7°ZJZ od Saturnu a promítá se do blízkosti mlhovin M8 Laguna a M20 Trojklaná. Viditelný je v první polovině noci a nejlépe ho pozorujeme kolem kulminace, která připadá 9. VIII. na 20h54min. Zdánlivý polární průměr je 3,8'', jasnost 5,6 mag. Dalekohled s rozlišovací schopností alespoň 1'' ukáže i při

malém asi 50násobném zvětšení planetu jako malý kotouček, zřetelně větší než difrakční kotoučky hvězd.

**Neptun** v souhvězdí Střelce nedaleko Saturnu je ještě viditelný v první polovině srpna po setmění kolem kulminace. Druhý srpnový týden a později ho však již ruší světlo Měsíce. Planeta se pohybuje zpětně. K vyhledání použijeme větší triedr nebo dalekohled s malým zvětšením a mapku z Říše hvězd. Dne 9. VIII. vrcholí ve 21h30min, má úhlový průměr 2,3", vzdálenost od Země 29,391 AU a jasnost 7,9 mag. Sonda Voyager 2 má prolétnout kolem Neptunu 24. VIII. Doufáme, že její přístroje budou stále v činnosti a poskytnou nové údaje o této málo známé planetě. Sonda pak zamíří k souhvězdí Tukana.

**Pluto** v souhvězdí Vah je sice nad obzorem do pozdního večera, ale tak nízko, že zůstává nepozorovatelný.

**Planetky:** (1) Ceres je koncem měsíce v souhvězdí Býka poblíž hvězdy  $\zeta$  Tau a dosáhne jasnosti 7,9 mag. Protože jiný pramen udává 8,9 mag. (1), bylo by asi užitečné jasnost ověřit podle okolních vybraných hvězd. (2) Pallas v souhvězdí Velryby je 18. VIII. v zastávce a začíná se pohybovat zpětně. Jasnost koncem srpna 8,5 mag. V opozici se Sluncem bude koncem září. (4) Vesta je 7. v zastávce a začíná se pohybovat přímo. Poloha 4. VIII.: 17h53min;  $-24,1^\circ$ ; kulminace 20h59min, jasnost asi 6 mag. (15) Eunomia je 23. VIII. v opozici se Sluncem. Pohybuje se zpětně souhvězdím Vodnáře severně od  $\alpha$  Aqr. Poloha 24. VIII.:

22h07min;  $+2,6^\circ$ ; kulminace 23h58min, jasnost 8,1 mag. Ekvinokcium J2000,0.

**Komety:** periodická kometa Brorsen-Metcalf zjasňuje, stoupá k severu a v polovině srpna se stává cirkumpolární. V srpnu se rychle pohybuje ze souhvězdí Ryb a Andromedy do Rysa. Jasnost roste ze 7,8 na 5,1 mag. Kolem 25. VIII. se kometu můžeme pokusit vyhledat pouhým okem; najdeme ji v souhvězdí Vozky u hvězdy  $\delta$  Aur. Poloha 25.: 5h56,8min;  $+54^\circ38'$ ; (ekv. 1950,0). K vyhledání v jiné dny použijeme efermeridu ve Hvězdářské ročence 1989, str. 172. Poloha komety se v této době rychle mění.

Přisluním dále prochází 19. VIII. periodická kometa Pons-Winnecke. V té době je na hranicích Panny a Vah večer nad jhozápadním obzorem. Její jasnost je však vzhledem k malé výšce nad obzorem, večernímu soumraku a jasů Měsíce příliš malá i pro větší dalekohledy: 10,3 mag.

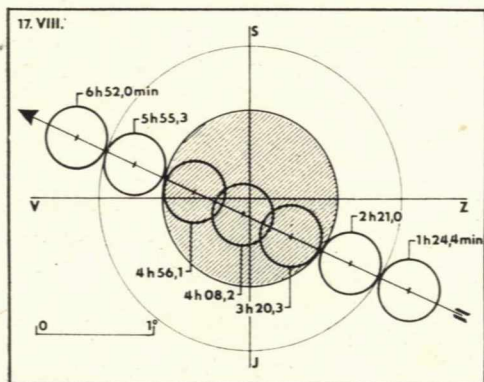
**Meteory:** rok pozorovatelů meteorů vrcholí srpnem, kdy je činné množství rojů a mezi nimi dominují Perselidy. Letos bohužel maximum tohoto roje mezi 12. a 13. srpnem ruší Měsíc. Pokud by nezářil, bylo by možné počítat s hodinovou frekvencí 70 meteorů. Měsíc přesvětluje i ostatní roje, jejichž maxima se kumulují k polovině srpna. A tak jediný dosti bohatý roj, který není rušen měsíčním světlem, jsou  $\iota$ -Aquadry s maximem 4. VIII., radiantem ve Vodnáři a hodinovým počtem přes 10.

**Proměnné hvězdy:** v nočních hodinách a dostatečně vysoko nad obzorem nastávají minima Algolu 1. VIII. ve 22h34min, 19. ve 3h26min, 22. v 0h14min; minima  $\beta$  Lyr 9. ve 22h, 22. ve 21h; maximum  $\delta$  Cep 14. VIII. ve 4h. Mira má jasnost asi 9 mag a po minimu zjasňuje.

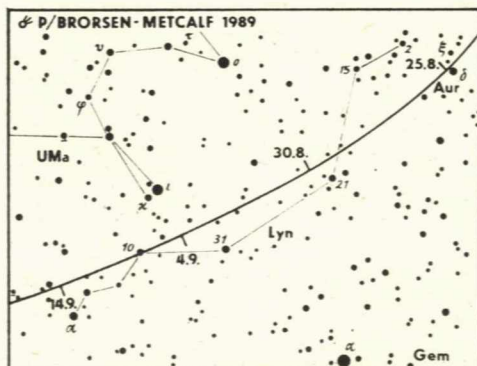
PAVEL PŘÍHODA

Zdánlivá dráha komety Brorsen-Metcalf mezi hvězdami v období nejlepší viditelnosti. Zakresleny jsou hvězdy do 6 mag.

Ilustrace P. Příhoda



Úplné zatmění Měsíce 17. srpna, viditelné u nás ve většině průběhu kromě fáze částečného zatmění ke konci úkazu. Šrafovaný kruh znamená zemský stín, větší kružnice značí mez zemského polostínu. Zakreslena je orientace světových stran na světové sféře a dráha Měsíce vzhledem k zemskému stínu. Kruhy ohraničené silnou čarou jsou polohy měsíčního kotouče v důležitých okamžicích průběhu zatmění. Časové údaje jsou v SEC.



## V ŘÍŠI SLOV

V článku o srpnových úkazech je zmínka o souhvězdích Tukana a Rysa. Obě tato souhvězdí jsou takřikajíc novodobá, lépe řečeno nepatří k těm klasickým, spojeným se starými řeckými mýty. Tukana zavedl Johann Bayer na počátku 17. st.; pravděpodobně tento název přejal od starých španělských a portugalských mořeplavců. Tukan je ovšem pták, a kdybychom ho my neornitologové potkali (v tropických lesích jižní a Střední Ameriky), asi bychom byli ochotní se sázet, že jde o papouška. Většinou je totiž stejně pestře zbarvený — jen ten velký ze stran zploštělý zobák by nám naznačil, že jde o papouška poněkud zvláštního. Jeho pojmenování pochází z jazyků brazilských Indiánů. Ostatně jedna skupina jazykově příbuzných indiánských kmenů žijících v severní Brazílii, v Peru, Ekvádoru a Kolumbii si také říká Tukanové.

Rys je ještě mladší souhvězdí. Zavedl ho Jan Hevelius v díle *Prodromus astronomiae*, které vyšlo až po smrti svého autora (1690). Název Rys zvolil gdaňský astronom ze zajímavého důvodu: Napočítal v tomto souhvězdí celkem devatenáct slabých hvězd a dodal, že kdo je chce vidět všechny, musí mít oči jako rys. Samo české slovo *rys* ostatně s ostrým viděním také souvisí. Etymologové v tomto výrazu odhalili starý indoevropský kořen *leuk-*, který znamená hledět. Původní indoevropské slovo se pak v latině a řečtině změnilo na *lynx* a ve slovanských jazycích (nejen v češtině, ale i v polštině, ruštině, srbochorvatštině...) na *rys* (popřípadě *ris*).

Pro pořádek bychom ještě měli dodat, že ten druhý *rys*, totiž *nárys*, náčrt (z něho vznikl i abstraktní pojem *rys* jako „črta“ třeba charakteru) nemá s *ostrovidem* nic společného. Je to takzvané cizí slovo, které jsme přejali z němčiny (*Riss*). min

### Z obsahu

J. Grygar: Žeň objevů 1988; V. Padevět: Příbramský meteorit stále inspirující; M. T. Kitt: Jeden den v kráteru Copernicus (překlad M. Křížek); J. Šafář: Astronomická fotografie malými přístroji; Z. Coufal: Čtyřicet let astronomie v Gottwaldově

### Из содержания

И. Грыгар: Успехи астрономии в 1988 г.; В. Падевет: Метеорит Пржибрам еще вдохновляющий; М. Т. Китт: Один день в кратере Коперника (перевод М. Кржижека); Я. Шафарж: Астрономическая фотография с помощью малых приборов; З. Цоуфал: Сорок лет астрономии в г. Готтвальдов

### From Contents

J. Grygar: Highlights of Astronomy in 1988; V. Padevět: Příbram Meteorite ever Inspiring; M. T. Kitt: One Day inside Crater Copernicus [translated by M. Křížek]; J. Šafář: Astronomical Photography with Small Instruments; Z. Coufal: Forty Years of Astronomy in Gottwaldov

## ŘÍŠE HVĚZD Populárně vědecký astronomický časopis

(ISSN 0035-5550)

vydává ministerstvo kultury ČR

v Nakladatelství a vydavatelství Panorama Praha

Vedoucí redaktor Eduard Škoda

Redakční rada: doc. RNDr. Jiří Bouška, CSc., ing. Stanislav Fischer, CSc., RNDr. Jiří Grygar, CSc., ing. Marcel Grún; RNDr. Oldřich Hlad; čl. kor. ČSAV Miloslav Kopecký; RNDr. Pavel Kotrč, CSc.; RNDr. Pavel Koubský, CSc.; ing. Bohumil Maleček, CSc.; RNDr. Zdeněk Mikulášek, CSc.; doc. RNDr. Antonín Mrkos, CSc.; RNDr. Petr Pecina, CSc.; RNDr. Vladimír Porubčan, CSc.; RNDr. Míchal Sobotka, CSc.; doc. RNDr. Martin Šolc, CSc.; RNDr. Boris Vainíček, DrSc.

Grafická úprava: Jaroslav Drahokoupil, sekretářka redakce: Irena Novotná.

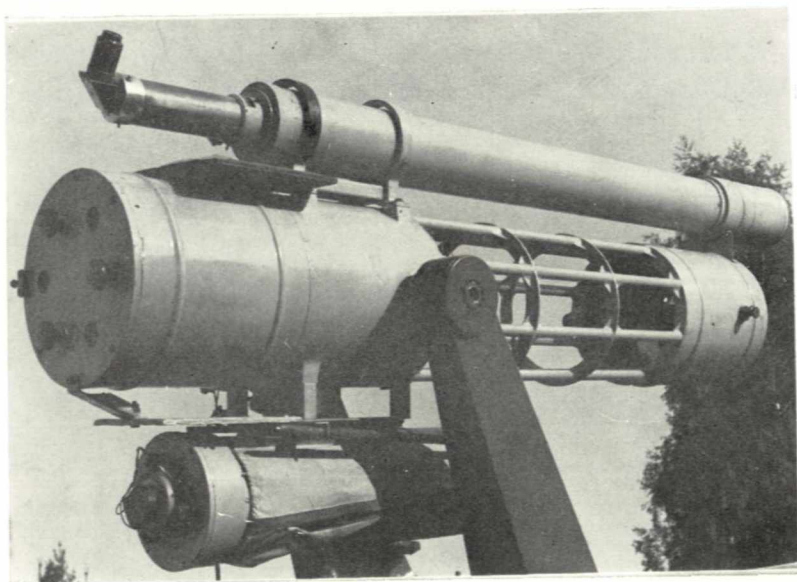
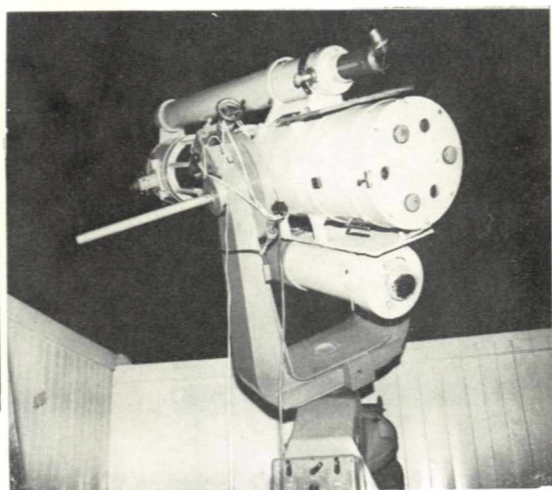
Tisknou Tiskařské závody, n. p., závod 3, Slezská 13, 120 00 Praha 2.

Vychází dvanáctkrát ročně. Cena jednotlivého čísla Kčs 2,50. Roční předplatné Kčs 30.

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01-AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6, PNS-ÚED Praha, záv. 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno, PNS-ÚED Praha, záv. 03, Gottwaldova 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, záv. 01, administrace vývozu tisku, Kovpakova 26, 160 00 Praha 6. Adresa redakce: Říše hvězd, Mrštíkova 23, 100 00 Praha 10, telefon 77 14 466. Toto číslo bylo dáno do tisku 15. 5., vyšlo 30. 6. 1989.



**40 let  
ASTRONOMIE  
v Gottwaldově**





Středočeské muzeum v Rostokách u Prahy připravilo k 150. výročí vyhlášení vynálezu fotografie výstavu s názvem Ohlédnutí. Je to soubor asi 150 regionálních historických fotografií z muzejního fotoarchivu, dokumentující proměny Rostok a okolí zhruba od konce 19. století do první třetiny 20. století.

Mezi snímky jsme našli fotografii pracovníků Felklovy továrny na výrobu glóbů, map a astronomických pomůcek. V příštím čísle zveřejníme článek Jiřího Bayera, informující o rozsáhlé činnosti této rostocké výroby.