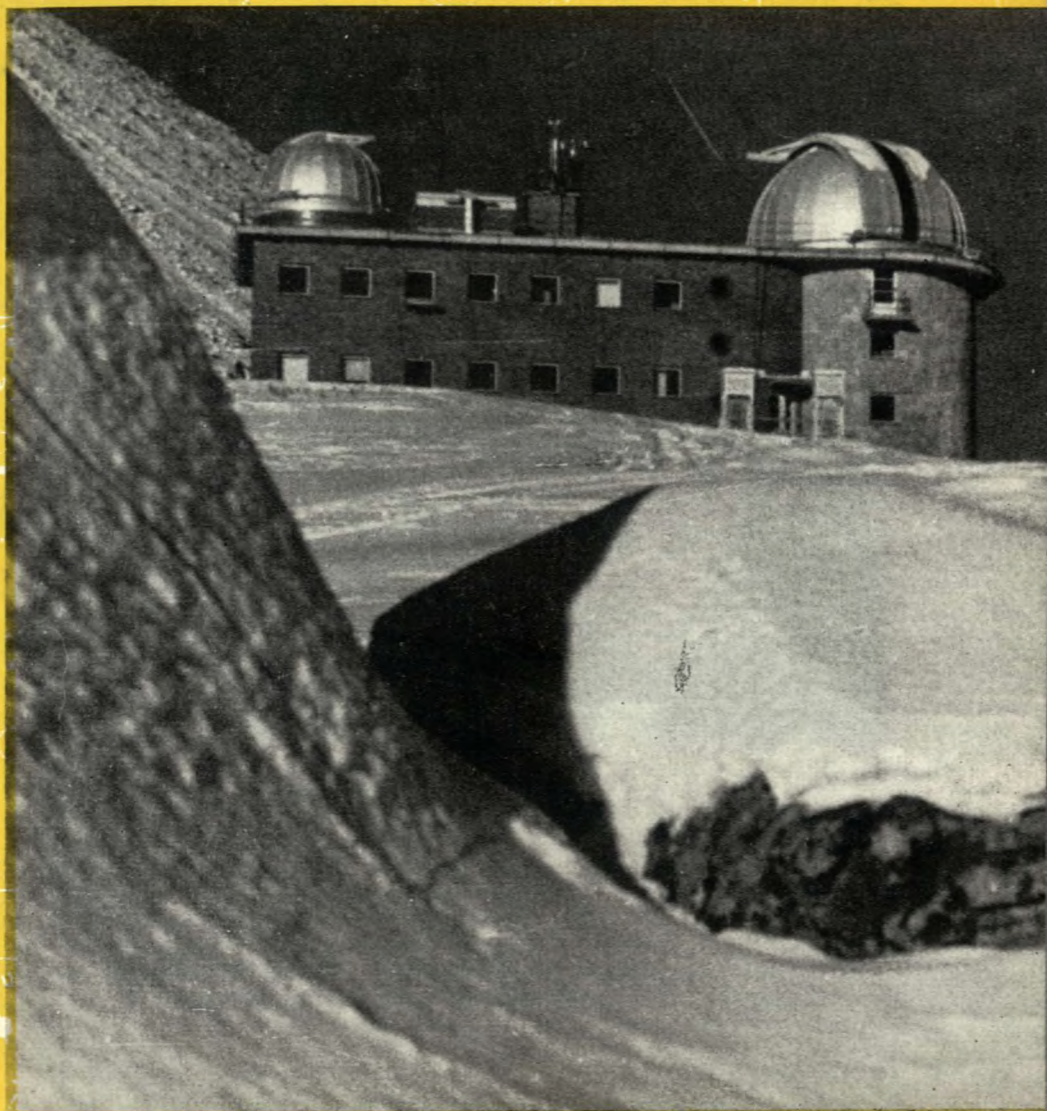


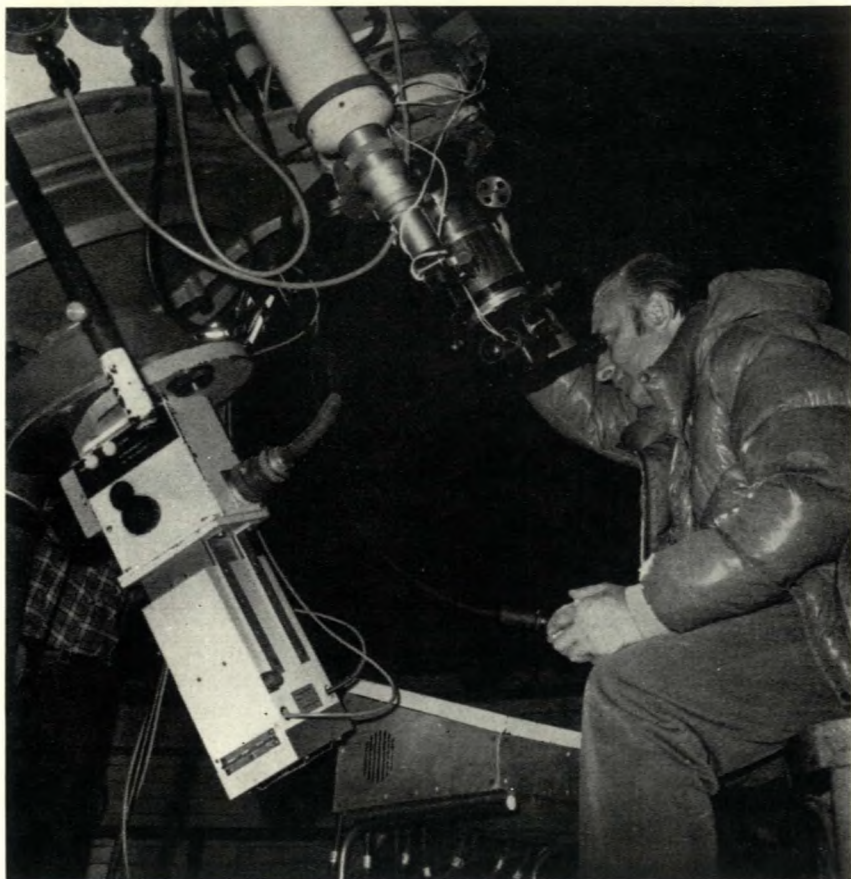
9/1978

# Říše HVĚZD



Z OBSAHU: Přibývá blízkých planetek — Registrace rádiových emisí Slunce v Úpici — Význam platobazaltů ve vývoji zemských planet — Jednoduchý achromatický objektiv — Zprávy — Novinky — Úkazy na obloze v listopadu

Kčs 2,50



*Astronomický ústav Slovenskej akadémie vied na Skalnatom Plese. Hore Dr. J. Tremko pozoruje fotoelektricky jasnosti hviezd 60cm reflektorom observatória. — Na prvej str. obálky je pohľad na observatórium na Skalnatom Plese. (Ke správe na str. 194.)*

Oto Obůrka:

## PŘIBÝVÁ BLÍZKÝCH PLANETEK

Intenzivní fyzikální studium počátků a ranného vývoje sluneční soustavy staví stále více na poznání, že důležitým klíčem mohou být i těsné vzájemné vztahy mezi kometami, planetami a meteority. Tím se dá vysvětlit i rostoucí zájem o zavádění nových pozorovacích technik, rozvoj výpočetních metod i teorie. Význam a postavení planetek v tomto výzkumu byly zdůrazněny v r. 1971, když bylo jejich fyzikální studium vyhlášeno za samostatnou disciplínu. Ve shodě s pokroky fyzikálního studia rozvinula se v posledních letech spolupráce při výzkumu dynamických poměrů, což má význam pro volbu objektů pro podrobné pozorování a počítání drah. Význam planetek je nyní koordinovaně řízen několika centry, z nichž nutno jmenovat aspoň Ústav teoretické astronomie AV SSSR v Leningradě a astrofyzikální observatoř na Krymu, Centrum pro planetky na observatoři Cincinnati a Smithsonovu astrofyzikální observatoř v Cambridge, kterou vede známý B. G. Marsden. Mnoho nových objevů a pozorování slabých objektů přichází z observatoře na Mt. Palomaru, z observatoře Arizonské univerzity na Kitt Peaku, z pozorovatelné Agassiz Harvardovy observatoře, z observatoře ESO v La Silla v Chile, z observatoře ve Wellingtonu a dalších, které používají poměrně velkých dalekohledů k zachycení slabých objektů. Výrazným rysem výzkumu planetek je široký program radiometrických, spektrálních, polarometrických a fotometrických pozorování, která poskytují hlubší informace o fyzikálních charakteristikách několika set planetek. Také pozorování v infračerveném oboru byla rozšířena na velmi slabé objekty, čímž byl snížen vliv výběru jasnějších těles na pozorovací výsledky.

Nové metody a techniky pozorování, zavedené r. 1970, přinesly řadu cenných výsledků. Bylo zjištěno, že existují dvě rozličné třídy planetek. První, typ C, zahrnuje tmavá tělesa s chondritickým povrchem, obsahující uhlíkaté složky, vyznačující se nízkým albedem 0,02 až 0,05. Patří k němu většina planetek. Jako příklad je možno uvést velmi tmavou planetku 95 Arethusas s albedem 0,019. Tyto planetky tvoří převážně vnější část pásu asteroidů ve vzdálenosti okolo 3 AU od Slunce. Druhá třída planetek s vyššími albedy od 0,08 do 0,38, se zřetelným maximem kolem 0,15, se vyznačuje povrchem obsahujícím metalické a silikátové složky. Jsou označovány S-asteroidy. Hlavní poloosy oběžných drah mají střední hodnotu 2,6 AU. Nejvyšší albedo 0,377 bylo naměřeno u planetky 44 Nysa, která tedy odráží 3/8 dopadajícího slunečního světla. Přesnější poměr mezi počty obou skupin není znám, protože pozorovatelé volí pro studium zpravidla jasné objekty s velkým albedem. Planetky obou tříd, jevící stejnou absolutní jasnost, mají zpravidla rozměry v poměru 1,6:1. Pro mnoho tmavých těles bylo proto nutno přijmout větší průměry než

byly dříve uznávány. Uvedme nové údaje aspoň pro několik největších planetek: 1 Ceres 1003 km (dosud 760 km), 2 Pallas 608 km (408), 4 Vesta 538 km (380), 10 Hygiea 450 km, 31 Euphrosine 370 km, 704 Interamnia 350 km. Průměry 14 největších planetek překračují 250 km, je známo 112 planetek o rozměrech 100 km nebo více. Podle statistických výsledků patří z toho téměř 90 % mezi tmavé planetky třídy C.

Pátrání po planetkách, které se přibližují zemské dráze zevně (typ Amor) nebo ji protínají (typ Apollo), se zaměřuje na stále slabší objekty a je prováděno velkými dalekohledy. (Viz též článek ŘH 10/1976, str. 189—192). Uvedeme aspoň některé důležité a zajímavé případy.

Již v posledním článku byla zmínka o zajímavé planetce 1973 EA typu Apollo, objevené v březnu 1973 Kowalem, která proniká až do dráhy Venuše. Má průměr pouze 1,3 km a patří k obtížným pozorovacím objektům, neboť je slabší než 19. fotografické velikosti. Díky soustavnému sledování stanicí Agassiz, observatoře na Kitt Peaku a Marsdenovým výpočtům je její dráha velmi dobře známa. Planetka se přibližuje k zemské dráze na vzdálenost 440 000 km. Jeví se velmi zajímavé studovat její dráhu v dlouhém vývoji, neboť se zdá, že se může rušivými vlivy Venuše, Země, Marsu a případně i dalších planet změnit natolik, že by mohla v další budoucnosti proletět v těsné blízkosti Země nebo se s ní dokonce srazit.

Koncem roku 1975 podařilo se Roemerové vyfotografovat a opět nalézt planetku 1950 LA typu Amor, objevenou v červnu 1950 na Mt. Palomar a později ztracenou. Její dráha se přibližuje k zemské dráze na 2 200 000 km, průměr tělesa pravděpodobně nepřesahuje 3 km.

Jak se může ztratit zajímavá planetka typu Apollo ještě dříve než byla určena její dráha, ukazuje příklad objektu 1975 TB. Na desce získané 3. října 1975 hodinovou expozicí metrovou Schmidtovou komorou na observatoři ESO v La Silla v Chile byla při proměřování prováděném teprve o měsíc později objevena dlouhá stopa rychle se pohybujícího tělesa 10. hvězdné velikosti. Také na jedné další desce získané o dva dny později byl objekt nalezen, takže bylo možno učinit hrubý odhad o jeho dráze, která svědčí pro planetku typu Apollo; v době studia desek nebyl však již objekt na obloze nalezen. Odklad vyhodnocení desky připravil astronomy o možnost identifikace objektu.

Také pracovníkům observatoře na Cerro el Roble, rovněž v Chile, se stala podobná nepříjemnost. H. Wroblewski zachytil 5. a 7. prosince 1975 na snímcích rychle se pohybující objekt, který však objevil opožděně při zpracování negativů, když už těleso nebylo možno nalézt. Podle Marsdenových výpočtů to byla také planetka typu Apollo, která dostala označení 1975 XA.

V noci 27. prosince 1975 objevil C. Kowal na fotografické desce exponované 46cm Schmidtovou komorou na Mt. Palomaru rychlý objekt 12. magnitudy v souhvězdí Žirafy, který právě procházel okolo Země ve vzdálenosti  $7 \cdot 10^6$  km. Dráha planetky typu Apollo, označené 1975 YA, svírá s ekliptikou velký úhel  $64^\circ$ , což je druhá největší známá hodnota (1973 NA svírá  $68^\circ$ ). Největší přiblížení k Zemi na  $6,7 \cdot 10^6$  km nastalo den před objevením u výstupního uzlu dráhy. Malé těleso o průměru

1,7 km se přibližuje k Slunci na vzdálenost  $1,35 \cdot 10^8$  km a v odsluní neproniká ani do hlavního pásu asteroidů.

K nejvýznamnějším objevům na tomto úseku patří planetka 1976 AA, která byla nalezena na negativu pořízeném 7. ledna 1976 malým Schmidtovým dalekohledem (46 cm) na Mt. Palomaru v souhvězdí Blíženců. Z 58 pozorování vypočítal Marsden dráhu, která leží mezi drahami Venuše a Země (hlavní poloosa oběžné elipsy  $a = 0,966$  AU). Planetka se přiblížila 13. ledna 1976 k Zemi na vzdálenost  $1,8 \cdot 10^7$  km. V přísluní přibližuje se k dráze Venuše na  $1,2 \cdot 10^7$  km, v odsluní dostává se  $2,2 \cdot 10^7$  km za dráhu Země. Její oběžná doba okolo Slunce činí 347 dní. Jde o malé téměř kulové těleso o průměru asi 1,3 km. Planetka 1976 AA má poměrně malou výstřednost ( $e = 0,183$ ) a nevelký odklon od ekliptiky ( $i = 19^\circ$ ), což vyvolalo úvahy o možnosti srážky se Zemí. Podle přesných výpočtů není však nutno se obávat, že by se na nynější dráze mohla přiblížit nebezpečně k Zemi, protože vzestupný uzel je asi  $1,5 \cdot 10^7$  km za drahou Země, sestupný uzel téměř  $3,0 \cdot 10^7$  km uvnitř zemské dráhy. K tělesu se váže stále velký zájem, neboť má výjimečné postavení mezi asteroidy.

V říjnu 1976 byla na Mt Palomaru objevena planetka typu Apollo označená 1976 UA, která má ještě kratší oběžnou dobu než 1976 AA, jen pouhých 273 dní. 20. října 1976 přiblížila se k Zemi na  $1,2 \cdot 10^6$  km. V červnu 1980 přiblíží se k Merkuru na  $4,4 \cdot 10^6$  km a potom v lednu 1981 projde okolo Země ve vzdálenosti  $2,6 \cdot 10^7$  km. Objev obou těles vyvolal diskusi, podle níž se soudí, že lze předpokládat existenci drobných těles v celé sluneční soustavě, pravděpodobně i mezi Venuší a Merkurem.

Další planetka typu Apollo, označená 1976 WA, byla objevena v listopadu 1976 na observatoři ESO v Chile. Její dráha je značně protáhlá ( $e = 0,656$ ), takže připomíná dráhu komety. V přísluní se přiblíží na  $1,5 \cdot 10^7$  km k dráze Venuše. Oběh okolo Slunce trvá 3,73 roku.

Také rok 1977 se vyznačoval dalšími objevy planetek typu Apollo. V druhé polovině dubna to byly asteroidy 1977 HA a 1977 HB, objevené na Mt. Palomaru. První z nich proniká  $3,0 \cdot 10^7$  km hluboko do dráhy Země a její oběžná perioda je 2,02 roku. Druhá objevená Kowalem 24. 4. 1977 proniká do dráhy Venuše a její oběžná doba činí 1,12 roku. V červnu 1977 nalezl Schwartz Schmidtovým dalekohledem (155 cm) stanice Agassiz opět planetku typu Apollo 1960 UA. V srpnu 1977 byla objevena nová planetka typu Amor 1977 RA, která se přibližuje na  $3,8 \cdot 10^7$  km k zemské dráze. Při fotografickém sledování v říjnu určil A. Mrkos na Kleti její jasnost na  $15,8^m$ .

Další planetka 15. velikosti typu Amor 1977 VA byla objevena koncem října 1977 Schmidtovou komorou (122 cm) observatoře Mt Palomar. Přibližuje se k dráze Země na  $2,0 \cdot 10^7$  km.

Objev planety 17. velikosti 1978 CA typu Apollo se podařil H. Schusterovi 100cm Schmidtovým teleskopem na observatoři ESO v Chile 8. února 1978. Těleso s oběžnou dobou 1,19 roku proniká  $1,8 \cdot 10^7$  km hluboko do zemské dráhy. Jeho sklon k ekliptice činí  $26^\circ$ . Tentýž autor objevil o 9 dní později planetku typu Amor 1978 DA s oběžnou dobou necelé 4 roky, která se přibližuje na  $3,8 \cdot 10^6$  km k dráze Země. Její elementy se podobají drahám planetek 887 Alinda a 1915 Quetzálcoatl.

U obou nových objevených planetek byla zkoumána fotometricky rotace, přičemž otočka 1978 CA trvá 3 h 25 min, u druhého tělesa 8 h.

Ze nelze vždy snadno rozlišit jednotlivé druhy těles sluneční soustavy, svědčí případ komety Lovas 1977t, objevené 18. prosince 1977 na Konkolyho observatoři v Budapešti. Po výpočtech dráhy na základě přesných měření poloh se ukázalo, že těleso odpovídá spíše planetce typu Pallas, takže dostalo nové označení 1977 YA (hlavní poloosa oběžné elipsy  $a = 2,6$  AU, excentricita  $e = 0,35$  a odklon od ekliptiky  $i = 30^\circ$ ).

Na jaře 1976 byl zájem některých observatoří obrácen k příznivé opozici planety 1580 Betulia, která se přiblížila na  $2,0 \cdot 10^7$  km. Je to malé těleso o průměru 6 km, které patří mezi uhlíkaté planety typu C. Vzhledem k velké výstřednosti ( $e = 0,49$ ) a velkému sklonu k ekliptice ( $i = 52^\circ$ ) převládá názor, že jde o jádro staré krátkoperiodické komety.

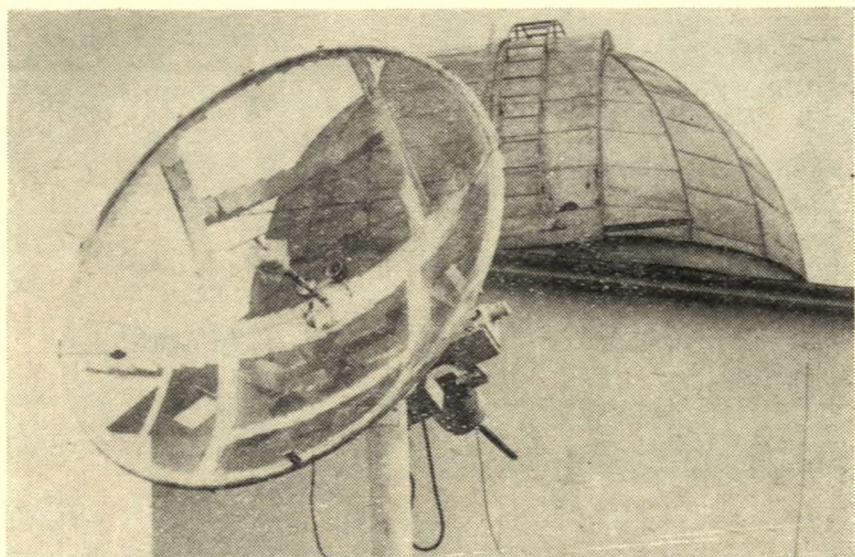
Začátkem roku 1977 byla na základě Marsdenových výpočtů nalezena po 41 letech planetka Adonis — 1936 CA — která byla po objevení 12. února 1936 sledována s velkým zájmem dva měsíce jako druhé tehdy známé těleso, které proniká do dráhy Země. Předpověď jejich poloh na základě výpočtů, přihlížejících k perturbacím všech devíti planet byla velmi přesná, takže planetka byla 14. února nalezena na deskách exponovaných Kowalem palomarským 120cm Schmidtovým dalekohledem. Planetka prošla v r. 1964 okolo Venuše ve vzdálenosti  $6 \cdot 10^6$  km. 16. prosince 1976 prošla perihelem ve vzdálenosti  $6,6 \cdot 10^7$  km od Slunce a 31. ledna 1977 byla nejbliže Zemi, pouhých  $2,1 \cdot 10^7$  km. Její oběžná doba okolo Slunce činí 2,562 roku.

Každým rokem jsou objevovány nové planety typu Amor a Apollo, přibližující se k Zemi, takže jejich počet překročil již 1 % asteroid se známými drahami. Poněvadž je tělesům s neobvyklými drahami věnována mimořádná pozornost, lze předpokládat, že budou při nynější přesnosti pozorování a vysoké úrovni výpočetní techniky pozorovány při všech dalších přiblíženích.

J. Klimeš, L. Křivský, V. Mlejnek a J. Šuk:

## REGISTRACE RÁDIOVÝCH EMISÍ SLUNCE V ÚPICI

Význam radioastronomie při řešení důležitých vědeckých problémů je dnes všeobecně uznávaným faktem v celém astronomickém světě. Je zde i ta potěšující skutečnost, že systematickým měřením sluneční emise v několika frekvenčních oborech se v naší republice začínají zabývat vedle Astronomického ústavu ČSAV i některé lidové hvězdárny v Čechách a na Slovensku. Příkladem takového pracoviště s dlouholetou tradicí je hvězdárna v Úpici, která v úzké spolupráci s Astronomickým ústavem v Ondřejově již po více jak 10 let zveřejňuje údaje o slunečních emisích z dekametrového oboru na frekvencích 29,5 a 32,8 MHz. Současně úpická hvězdárna publikuje vyhodnocené ionosférické efekty způsobené vzplanutími X-emise erupcí zaznamenávané pomocí atmosférického šumu na frekvenci 27 kHz. Na sklonku minulého



Obr. 1. Sluneční radioteleskop lidové hvězdárny v Ůpici.

roku se rozsah měření rozšířil i na pásmo v dm oboru. Začátkem listopadu 1977 byl uveden do provozu číslicově řízený sluneční radioteleskop — paraboloid o průměru 3 m, jehož koncepce a přijímací aparatura umožňuje registrovat zatím střední a velké záblesky na vlnové délce  $\lambda = 56$  cm (viz obr. 1).

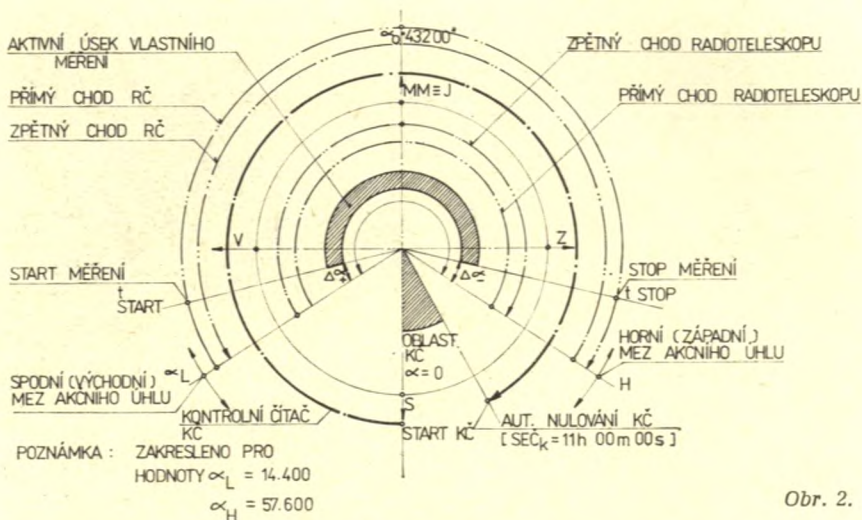
Celý systém byl budován ve dvou etapách; nejprve byla realizována po překonání značných obtíží mechanická část systému na paralaktické montáži a současně v průběhu necelých dvou let byla vyvinuta, zkonstruována a odzkoušena řídicí aparatura radioteleskopu, oživen přijímač a pořízen předzesilovač.

Při návrhu řídicího systému jeden z autorů (J. Š.) vycházel z perspektivního jednostranného cyklického využití pro snímání jediného zdroje emise, tj. Slunce. Řídicí systém byl vyvíjen v letech 1976 a 1977 a při jeho konstrukci byly použity nejmodernější prvky, které byly v této době k dispozici v prodeji.

Vlastním zdrojem pohybu v rektascenzi je krokový motor, který ve spojení s vhodně voleným převodem zajišťuje pohyb radioteleskopu v rektascenzi. Stěžejním principem systému je využití okamžiku pravého poledne, který je udáván v astronomické ročence. Systém obsahuje celkem čtyři základní bloky:

1. Digitální hodiny SEČ, od nichž je odvozen automatický start a stop vlastního intervalu měření.

2. Digitální hodiny SEČ<sub>k</sub> (korigované), s časem SEČ<sub>k</sub> = SEČ + 12<sup>h</sup> 00<sup>m</sup>03<sup>s</sup> —  $\Delta t$ , kde  $\Delta t$  (v našem případě —0<sup>h</sup>04<sup>m</sup>03<sup>s</sup>) je časová korekce na zeměpisnou délku místa, v němž pracuje radioteleskop. V korigovaném



Obr. 2.

čas je třeba předvolit pro každý den hodnotu pravého poledne pro  $15^\circ$  v.d. Od tohoto okamžiku (pravého poledne v SEČK) je uveden do provozu třetí blok systému, kontrolní čítač (KČ).

3. Kontrolní čítač v okamžiku, kdy na SEČK nastává pravé poledne, začne z nulové hodnoty čítat vteřinové impulsy až do určité, předem zvolené spodní hodnoty  $\alpha_L$ , tzv. „akčního úhlu“ radioteleskopu. V této hodnotě se současně nachází i stav posledního bloku, reverzibilního čítače (RČ).

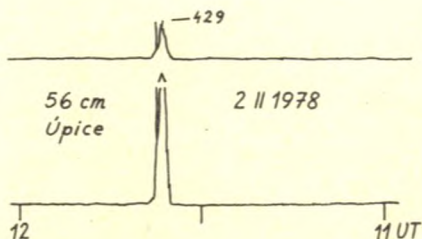
4. Reverzibilní čítač, který spočívá na hodnotě  $\alpha_L$ , „očekává“ tuto hodnotu na KČ. V okamžiku, kdy odchylka obou stavů je nulová, začne čítat i RČ a s ním se uvede do pohybu i radioteleskop v rektascenzi. Radioteleskop sleduje střed slunečního disku v průběhu celého intervalu měření až do hodnoty „vrchní meze“ akčního úhlu  $\alpha_H$ . V tomto okamžiku se RČ i radioteleskop se zvýšenou rychlostí vrací opět na hodnotu  $\alpha_L$  a KČ se nuluje. Celý systém je vybaven analogovou kontrolou polohy radioteleskopu vzhledem k místnímu meridiánu.

Celkový princip pohybu antény radioteleskopu je patrný z přípojeného schématu na obr. 2. Nejprogresivnějším způsobem řízení podobných systémů je pochopitelně řízení na základě číslicového snímače úhlu natočení s automatickou předvolbou potřebných dat ze snímače děrné pásky. Realizace této metody se ovšem vymyká rámci možností organizace, v níž bylo zařízení realizováno.

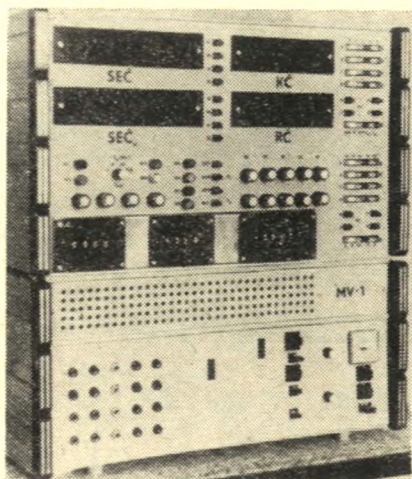
Přijímací aparatura tvoří přijímač první generace, který hvězdárna v Úpici získala od radioastronomické skupiny slunečního oddělení Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově. Uvážíme-li základní geometrické parametry použitého paraboloidu a frekvenční obor, v němž je přijímána sluneční emise, vidíme, že možnosti systému jako celku nejsou zdaleka optimální, průměr paraboloidu není dostatečný.

Uspořádání registrace je nyní takové, aby dvěma stopami zápisu na jediném pásku byl patrný méně citlivý a více citlivý záznam, aby byly





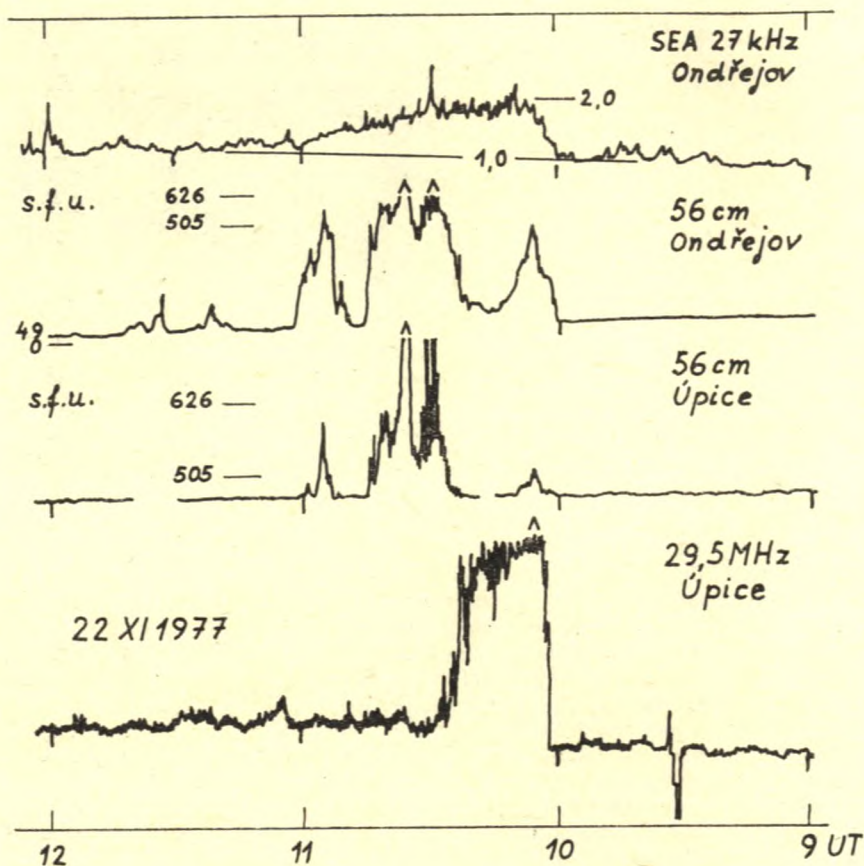
Vpravo obr. 3: Řídicí aparatura radioteleskopu v Úpici. Nahoře obr. 5: Záznam vzplanutí v období velké erupce 2. února 1978.



zachyceny i vrcholy nejintenzivnějších slunečních záblesků tohoto oboru, což zatím na registracích v Ondřejově není vždy možné. Celkový pohled na řídicí aparaturu radioteleskopu je na obr. 3.

Prvním prověřením funkce celého zařízení byla registrace rádiového vzplanutí při velké sluneční erupci dne 22. XI. 1977. Tato erupce byla doprovázena výronem kosmického záření slunečního původu. Erupce byla označena střední importancí 2N, s pozicí 24°N, 38°W; začala asi v 9<sup>h</sup> 48<sup>m</sup> světového času a po zdvojené fázi prudkého nasazení dosáhla v X-emisi maxima mezi 10<sup>h</sup>03<sup>m</sup>–10<sup>h</sup>06<sup>m</sup>. Na řadě stanic, kde jsou registrovány sekundární částice od výronu kosmického záření, byly zaznamenány vzestupy. Tak např. na neutronovém supermonitoru na Lomnickém štítu (Ústav experimentální fyziky SAV) byl zaznamenán v pěti-minutových intervalech mezi 10<sup>h</sup>20<sup>m</sup> a 10<sup>h</sup>25<sup>m</sup> vzestup, který dosáhl v 10<sup>h</sup>35<sup>m</sup>–10<sup>h</sup>40<sup>m</sup> maxima (vzrůst činil 4 %).

Průběh X-emise erupce nám znázorňuje podle ionosférického efektu v oblasti D průběh efektu SEA registrovaného na atmosférickém šumu 27 kHz (viz obr. 4, u registrace 1,0 = rozpětí mezi nulovou a klidovou hladinou, 2,0 je násobek tohoto rozpětí). Průběh a trvání těchto efektů je zhruba totožné s pozorovaným vývojem erupcí ve vodíkové čáře H $\alpha$ . Druhá registrace na obr. 4 je kopíí záznamu rádiové emise získané radioteleskopem pro  $\lambda = 56$  cm v Ondřejově. Třetí záznam méně citlivý je z radioteleskopu pro  $\lambda = 56$  cm z Úpice; označení s.f.u. = solar flux unit = 10<sup>-22</sup>W m<sup>-2</sup> Hz<sup>-1</sup>. Čtvrtý záznam je rádiové vzplanutí od erupce zachycené aparaturou pro registraci rádiového kosmického šumu v oboru dekametrových vln na 29,5 MHz v Úpici (bližší viz ŘH 55; 9/1974, str. 172). Tento čtvrtý záznam signalizuje průnik urychlených elektronů přes vzdálenou sluneční korónu do prostoru. Z těchto a ještě dalších registrací bylo možno určit fázi výronu rychlých částic kosmického záření: 10<sup>h</sup>01<sup>m</sup> – 10<sup>h</sup>06<sup>m</sup> – 10<sup>h</sup>10<sup>m</sup>, po opravě na světlo (vzhledem k částicím) k němu došlo o 8 min dříve, tj. v intervalu 9<sup>h</sup>53<sup>m</sup> – 9<sup>h</sup>58<sup>m</sup> –



Obr. 4. Bližší vysvětlení v textu.

$10^{\text{h}02^{\text{m}}}$ . Přilet nejrychlejších částic od Slunce k Zemi tedy činil  $24 \text{ min} \pm 4 \text{ min}$ .

Z registrací na obr. 4 je patrné, že k urychlení a uvolnění částic nedochází obvykle v době největší intenzity rádiového vzplanutí v oboru dm vln, které bylo v našem případě kolem  $10^{\text{h}38^{\text{m}}}$ , kdy již tok kosmických částic u Země vrcholil. Fáze výronu částic se vyskytuje v době, kdy vzrůstá vzplanutí v X-emisi (viz efekt SEA na atmosférickém šumu) a dále obvykle v době prvního maxima vzplanutí v oboru decimetrových vln, které bylo v tomto případě časově totožné s maximem velkého vzplanutí v dekametrovém oboru. Vše je logicky skloubeno a dosavadní diskuse v zahraniční literatuře o časovém umístění fáze výronu rychlých protonů z erupce lišící se od našich interpretací jsou evidentně chybné a zbytečné.

Světové centrum dat (WDC — A) pro heliogeofyziku v Boulderu

[USA] organizovalo mezinárodní akci na zpracování všech možných údajů o aktivitě kolem tří erupcí, které způsobily v r. 1977 výrony kosmického záření; byly to erupce z 19. a 24. září a z 22. listopadu. Této akce jsme se též účastnili spolu s pracovníky z Ústavu experimentální fyziky SAV při zpracování poslední erupce, kdy byly použity též data některých registrací z úpické hvězdárny.

Na počátku roku 1978 byla provedena další úprava registrace a to tak, aby se zapisovaly dvě stopy na jedné pásce, jedna více citlivá (dole), jedna méně citlivá pro zachycení průběhu vrcholů rádiových vzplanutí (nahore); příklad vzplanutí získané tímto záznamem z doby velké erupce dne 2. února 1978 je uveden na obr. 5.

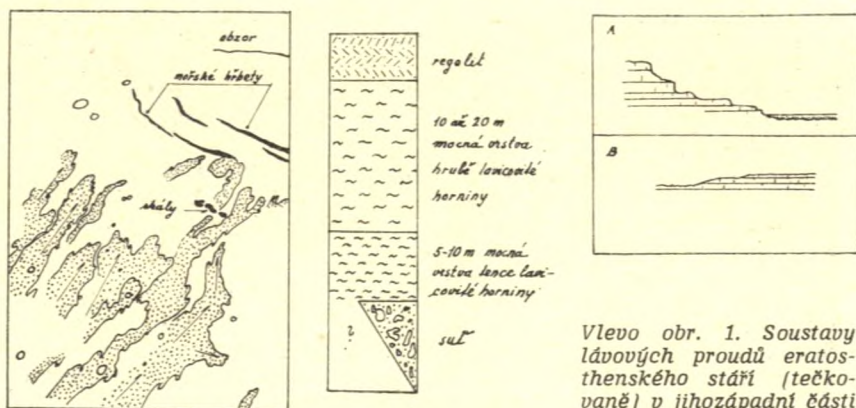
V nynější době radioastronomická skupina na hvězdárně v Úpici konstruuje nový tranzistorový přijímač, který by zaručil registrace s větší citlivostí, aby mohla být vyhodnocována i klidová hladina emise. Vyhodnocování registrací rádiového záření Slunce  $\lambda = 56$  cm ze dvou aparatur v Československu by přispělo ke zvýšení spolehlivosti určovaných toků v mezinárodních jednotkách.

**Konrád Beneš:**

## VÝZNAM PLATOBAZALTŮ VE VÝVOJI ZEMSKÝCH PLANET

Když staří kartografové volili pro označení tmavých oblastí měsíčního povrchu název „moře“ (mare, maria), jistě si ještě neuvědomovali, že jde o plochy měsíční kůry, pokryté obrovskými spoustami utuhlé lávy. Jelikož však termín moře je významově širší, neboť jím vyjadřujeme také rozsáhlost určitých přírodních fenoménů (např. písečné, kamenné nebo lávové moře), je zavedený termín i při jeho dnešní vědecké interpretaci vlastně přijatelný. Ostatně selenologové ho ani nemíní změnit.

K pochopení mechanismu vzniku lávových formací měsíčních moří velmi přispěly zkušenosti ze Země spolu s novodobým fotografováním Měsíce z orbitálních stanic a poznatky, získané expedicí Apollo 15. Tak např. orbitální snímky některých moří ukázaly takové podrobnosti jejich povrchu, jaké jsme nikdy předtím nespátřili. Neobyčejně instruktivní je, mezi jiným, snímek jz. části Mare Imbrium (As 15 1557), na němž ještě dnes zřetelně vynikají soustavy jazykovitých lávových proudů, táhnoucích se na stakilometrové vzdálenosti do středu pánve (obr. 1). Velkou předností záběru je to, že byl pořízen při velmi šikmém slunečním osvětlení (asi 3°), které umožňuje rozlišení i malých, za jiných podmínek nepostřehnutelných nerovností. Jednotlivé proudy, které jsou na obrázku vykresleny, jsou 15 až 30 km široké a v průměru asi 20 až 30 m vysoké. Zřejmě tu jde o projevy jedné z nejmladších fází výlevné činnosti v Moři dešťů, patrně tzv. erastothenské v pojetí lunárních geologů. Tato fáze snad odpovídá časovému intervalu před 2,5 až 3 miliardami let. Americký planetolog Schaber, který se studiem povrchu Moře dešťů podrobně zabýval, odhaduje, že erastothenské výlevy celkově zaujímají plochu o rozloze cca 200 000 km<sup>2</sup>.



z orbitálního snímku NASA AS-15-1557. — Uprostřed obr. 2. Schematizovaný řez svrchní části brázdy Rima Hadley ve východní části Moře deště. Podle snímku Scotta a Irwina, Apollo 15. — Vpravo obr. 3. A — Stupňovité svahy platobazaltů v území Rowenta (Oregon) erodovaných řekou Columbia River. Schematizováno podle leteckého snímku. B — Meteoritickou erozí zaoblená čela lávových proudů v Moři deště. Podle orbitálního snímku NASA AS-17-237/2.

Přesvědčivý důkaz o struktuře imbrických lávových formací přinesli astronauti Apolla 15. Na geologicky velmi cenném snímku (AS 15 — 12104) západní stěny Hadleyovy brázdy (Rima Hadley) vidíme zcela zřetelně výchoz horizontálně až subhorizontálně uložených vrstev utuhlé lávy, překrytých tzv. regolitem. Ve vertikálním řezu se situace jeví tak, že pod regolitem vystupují lavice čedičové lávy, které jsou nížeji zakryté písčitou až kamenitou sutí (obr. 2). Na východním svahu brázdy je situace obdobná a astronauti Scott a Irwin z této lokality také odebrali vzorky. Je nesporné, že lokalita Rima Hadley při východním okraji imbrické pánve vnesla do problematiky stavby měsíčních moří hodně světla. Podle utváření stěn Hadleyovy brázdy si dovedeme dobře představit, jak byl povrch lávových proudů rozrušován impakty meteoroidů, jak byl drcen, rozdrobován a uvolněný materiál balistickou cestou přemísťován. Dovedeme si též představit vznik měsíčních brekcií, o nichž dnes víme, že tvoří významnou část druhotně vytvořeného regolitu.

Na naší planetě nacházíme nejbližší analogie formací měsíčních moří téměř na všech kontinentech a to v oblastech, překrývaných druhohorními a třetihorními platobazalty, tj. na sebe naloženými vrstvami převážně čedičových hornin a tufů. Klasické v tom ohledu jsou západní části indického subkontinentu (provincie Deccan), severoamerické státy Washington, Oregon a Idaho (Columbia a Snake River flood basalts), severoatlantská neboli thulská provincie, zahrnující Grónsko, Island a Hebridy, některé oblasti jižní Ameriky, Afriky ap. Ale také dna oceánů jsou oblastmi velkých výlevů láv, a to i v recentní době, jak bylo prokázáno podmořskými výzkumy.

Jednou z největších a nejlépe vyvinutých oblastí kontinentálních platobazaltů je již zmíněná provincie Deccan. Zde se setkáváme s početnými, ale jinak monotonními generacemi lávových proudů a tufů, které dosahují místy mohutnosti až 3000 m a v průměru okolo 600 m. Jednotlivé na sebe naložené proudy („flow upon flow“ structure) mají mocnost 5 až 30 m, což přibližně odpovídá i poměrům na Měsíci. V Deccanu docházelo k extruzím v období křídly až starších třetihor podél trhlin, jejichž systémy (žilné roje) je možno sledovat po okrajích příkrovů, kde jsou odkryté erozivní činnosti. Obdobné přírodní systémy (dike swarms) i jejich genetické sepětí s lávovými proudy byly pozorovány na některých místech oregonských platobazaltů. Něco podobného můžeme předpokládat i v měsíčních mořích. Podle délky proudů je evidentní, že vytékající láva se vyznačovala velkou pohyblivostí. Z Islandu i Oregonu známe proudy o délce mnoha desítek kilometrů. Výtokem láv je např. známá islandská trhlina Laki.

Jedinečné, erozivně vymodelované lavice lávových proudů nacházíme v některých místech řeky Columbia River (obr. 3-A). I když kresba nenahradí originální snímek, přece jen poskytuje jistou představu o stavbě platobazaltů. V měsíčních mořích podobné objevy neznáme, ale podle terénních vln některých úseků v Moři dešťů se stavba proudů ještě prozrazuje i v pohledu shora při velmi šikmém osvětlení. Lávové stupně jsou tu ovšem meteoritickou erozí silně zaobleny (obr. 3-B).

V deccanských a také v oregonských platobazaltech téměř chybí vulkanické kužely a krátery. Také to souhlasí s pozorováním povrchu měsíčních moří, odmyslíme-li si tam krátery meteoritického původu. Právě nepřítomnost nebo vzácnost sopečných kuželů byla častou námitkou některých selenologů proti vulkanickému původu moří.

Plochy, pokryté platobazalty jak na Zemi, tak i na Měsíci jsou vzájemně dobře srovnatelné. Tak např. v Deccanu zaujímají série platobazaltů plochu asi 250 000 km<sup>2</sup>, což je více než plocha měsíčního Mare Humorum (asi 110 000 km<sup>2</sup>) a jen o málo méně než plocha Mare Serenitatis (asi 300 000 km<sup>2</sup>). Ačkoliv objem platobazaltů, pokrývajících území států Washington, Oregon a Idaho, se odhaduje na 300 000 krychlových kilometrů, je to jen nepatrná část čedičových mas, které se podílejí na stavbě bazaltové vrstvy oceánské kůry. Z toho si lze učinit alespoň rámcovou představu, kolik vytaveného materiálu se dostává na povrch planet, a to i při jejich rozdílné vnitřní dynamice v čase.

Tak jako na Zemi, i na Měsíci a jiných planetách se mohutné lávové útvary nevytvořily náhle, nebo v krátkém časovém intervalu. Extruze měly spíše intermitentní povahu, tj. nebyly plynulé ani v čase, ani v prostoru. Bylo-li tomu tak na Zemi, je nejvýš pravděpodobné, že tomu tak bylo i na jiných planetách. Ostatně případ eratosthenských výlevů v prostorách Moře dešťů, naložených na starší, je vcelku dostatečně přesvědčivý. To ovšem vede k závěru, že na Měsíci lze předpokládat existenci vrstev pohřbeného regolitu, který se tu vytvářel v období dočasného vulkanického klidu. Tuto zvláštnost pozemské platobazalty nemají, protože meteoritickou erozí nebyly rozrušovány.

Efekty extruzivní činnosti v měsíčních mořích studují odborníci nejen podle kontur zachovalých proudů anebo terénních vln, ale i podle dal-

Planeta	Doložené alebo predpokladané oblasti existence lávových príkrovů
Merkur	Caloris Planitia (doložené fotograficky) Borealis Planitia Tir Planitia Bouda Planitia Odin Planitia Sobkou Planitia Zadouch P. a ďalší, ktoré dosud neznáme
Venuše	Dosud neobjevená moře nebo planiny, patrně bez drobných impaktních kráterů, jak je známe z měsíčních moří
Země	Platobazalty různých kontinentů, oceánská kůra
Měsíc	Mare Imbrium (doložené fotograficky) Mare Crisium Mare Orientale Mare Serenitatis (doložené fotograficky) Mare Tranquillitatis Mare Moscoviense a další
Mars	Amazonis Planitia (doložené fotograficky) Isidis Planitia Chryse Planitia Utopia Planitia Vastitas Borealis a další

*Oblasti s prokázanými alebo predpokladanými lávovými príkrovými na povrchu zemských planet. Pokryvnými útvary môžu byť regolít (Merkur, Měsíc) nebo sedimenty (Venuše, Mars) nebo mladší vulkanity (Mars).*

ších příznaků. Existují celé úseky moří, na jejichž povrchu žádné stopy po tečení lávy již nevidíme. V takových případech na existenci proudů usuzujeme podle způsobu zachování kráterů. Je vcelku logické, že nová generace výlevů překrývá starší populace impaktních kráterů, s výjimkou kráterů větších rozměrů. Proto při pozorném zkoumání dobrých měsíčních fotografií vcelku spolehlivě odlišíme ty krátery, jejichž vnější části jsou zatopené. Chybí jim charakteristická paprsková struktura vnějších svahů a zachovává se jen úzký okrajový prstenec. Jsou to známé polozatopené krátery. Příkladem velkého kráteru tohoto typu v Moři deštěů je kráter Archimedes. Je-li kráter zatopen úplně, zůstává po něm často jen kruhovitá prohlubeň, nebo jen některá okrajová část (troska). Jiným příznakem lávových polí jsou některé typy brázd, které podle analogií na Zemi interpretujeme jako lávové kanály. Na Měsíci mají často sinusoidní průběh. Z okolí kráteru Prinz jsou známy případy, kdy některé kanály vycházejí přímo z malých kráterů, jejichž stěnami pronikly. Termín měsíční brázda ovšem zahrnuje fenomény různého původu. Některé brázdy (tzv. fossae) jsou tektonickými rozsedlinami a s tečením lávy nemají nic společného.

Postupně se množí důkazy o tom, že jevy, o kterých jsme diskutovali v souvislosti s pozemskými platobazalty a vulkanickými formacemi měsíčních moří, se v tom či onom rozsahu opakují i na dalších zemských planetách, tedy i na Merkuru, Marsu a Venuši, i když u posledně jmenované planety je dosud nemáme nijak konkrétněji doloženy. V amazonské pánvi na Marsu byly z orbitální výšky objeveny podobné tvary lávových příkrovů jako v měsíčním Moři dešťů. Mnoho planetologů se dnes po zkušenostech z Měsíce proto shoduje v názoru, že geologické jednotky marsovských rovin (označovaných tu jako „planitiae“) jsou také s největší pravděpodobností vulkanického původu, a že i zde přicházíme do styku s kolosálními výlevy bazických láv, vázaných na určité evoluční etapy planety. To dále vyúsťuje v závěr, že určité projevy vnitřní dynamiky planet mají univerzální povahu a to nezávisle na tom, jakým způsobem byly následnými ději v podmínkách té které planety přetvářeny nebo modifikovány. Dnešní krajina v oblasti oregonských platobazaltů má jinou tvářnost než krajiny měsíčních moří a ty opět odlišnou od lávového „moře“, např. v okolí sondy Viking 1 na Marsu. V jejich substrátu se však patrně skrývá hodně společných prvků a podobností. Mnoho poučení z toho plyne i pro pozemskou geologii, která se na stavbu zemské kůry bude muset dívat i pod zorným úhlem jevů, které nyní můžeme studovat a pozorovat na okolních planetách.

Ivan Solc a Oldřich Fišera:

## JEDNODUCHÝ ACHROMATICKÝ OBJEKTIV

Již mnoho astronomů amatérů vybrousilo dobrá zrcadla, avšak málokdo se pustil do objektivu. Důvodů je řada a máme-li vyjmenovat alespoň hlavní obtíže, jsou to: nutnost kvalitní a přesné specifikované optické skloviny, starost s vybroušením čtyř ploch, zamezení klívnosti, amatérsky nesnadná kontrola vypuklých ploch, teoretické potíže při návrhu objektivu.

Přesto však řada amatérů touží po kvalitním achromatu a snad alespoň někteří mají možnost si jej vybrousit. Jim jsou určeny následující řádky, zaměřené na nejjednodušší a současně velmi kvalitní dublet, jehož výroba je dostupná i amatérskými prostředky.

Jde o speciální případ Littrowova objektivu, který má korunovou spojku s dvěma stejnými poloměry křivosti a flintovou rozptylku, jejíž dutá vstupní plocha má rovněž stejný poloměr křivosti, výstupní plocha pak je rovinná, nebo v méně speciálním případě je buď konvexní nebo konkávní.

Littrow<sup>1)</sup> publikoval své výsledky již v roce 1830 pro stejnoplochou spojku a obecnou rozptylku. Dnešní kritika jeho výsledků moderními výpočetními prostředky potvrzuje vysokou úroveň jeho práce. Zavedením shora uvedené specializace tvaru rozptylky ztrácíme 1 až 2 stupně volnosti při návrhu objektivu, což bylo v roce 1830 sotva možné pro malý sortiment tehdy vyráběných optických skel. Dnes však snadno nahradíme omezení stupňů volnosti v tvaru objektivu dostatečným výběrem dokonalých optických skel.

V dalším se zaměříme na nejnútnejší teoretický výklad.<sup>2)</sup> Půjde však záměrně spíše o „kuchařku“ než o přesné formulace problému. Zavedeme toto označení: Poloměr vstupní plochy spojky  $r_1$ , poloměr výstupní plochy spojky  $r_2$ , poloměr vstupní plochy rozptylky  $r_3$ , poloměr výstupní plochy rozptylky  $r_4$ . Tloušťka středu spojky  $d_1$ , tloušťka středu rozptylky  $d_2$ , index lomu spojky  $n_1$ , index lomu rozptylky  $n_2$ , místní disperze spojky  $\Delta n_1$ , místní disperze rozptylky  $\Delta n_2$ , Abbeovo číslo spojky  $\nu_1$ , Abbeovo číslo rozptylky  $\nu_2$ , ohnisková vzdálenost spojky  $f_1$ , ohnisková vzdálenost rozptylky  $f_2$ . Výslednou ohniskovou vzdálenost dubletu označíme  $f$ .

Při zanedbání tloušťky čoček platí známé rovnice:

$$\frac{1}{f_1} = (n_1 - 1) \cdot \left( \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right) \quad (1)$$

$$\frac{1}{f_2} = (n_2 - 1) \cdot \left( \frac{1}{r_3} \pm \frac{1}{r_4} \right), \quad (2)$$

kde znaménko + platí pro  $r_4$  konkávní, - pro  $r_4$  konvexní.

Jsou-li čočky v těsném dotyku, lze vypočítat výslednou ohniskovou vzdálenost ze vztahu:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} - \frac{1}{f_2}. \quad (3)$$

Zaveďme označení

$$n - 1 = N. \quad (4)$$

Dále předepíšme podmínku tvaru objektivu:

$$r_1 = r_2 = r_3 = r \quad (5)$$

$$r_4 = \infty \quad (6)$$

Pak vedou předchozí rovnice ke vzorci:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{r} (2N_1 - N_2). \quad (7)$$

Podmínka achromazie při zanedbání tloušťky a vzdálenosti čoček je dána rovnicí:

$$f_1 \cdot \nu_1 = f_2 \cdot \nu_2 \quad (8)$$

Úpravou rovnice (8) vychází pro specializaci (5) a (6) podmínka achromazie ve tvaru:

$$\Delta n_2 = 2 \Delta n_1. \quad (9)$$

Zobecněme výpočet achromazie pro konečnou tloušťku čoček. Je vhodné zavést konstantu  $K_1$  vztahem:

$$K_1 = 1 - d_1 \cdot \frac{N_2}{n_1 \cdot r}. \quad (10)$$

Podobně tloušťce rozptylky lze přiřadit hodnotu  $K_2$  výrazem:

$$K_2 = 1 - d_2 \cdot \frac{K_1 n_1 - K_1 n_2 + N_1}{K_1 \cdot n_2 \cdot r}. \quad (11)$$



TABULKA 1.

U	r <sub>1</sub> konvexní			r <sub>1</sub> plan	r <sub>1</sub> konkávní				
	-3,33%	-5	-10	∞	10	5	3,333	2,5	2
n <sub>1</sub> \ P	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75
1,40	1,507	1,504	1,495	1,499	1,492	1,490	1,493	1,485	1,486
1,45	1,582	1,558	1,553	1,548	1,536	1,533	1,537	1,533	1,535
1,50	1,618	1,615	1,610	1,595	1,585	1,580	1,581	1,581	1,584
1,55	1,674	1,673	1,662	1,647	1,635	1,628	1,625	1,628	1,634
1,60	1,730	1,730	1,714	1,700	1,684	1,676	1,670	1,676	1,683
1,65	1,788	1,785	1,765	1,752	1,734	1,724	1,716	1,724	1,733
1,70	1,844	1,840	1,816	1,803	1,783	1,772	1,761	1,771	1,782
1,75	1,899	1,892	1,868	1,854	1,833	1,820	1,808	1,818	1,831
1,80	1,954	1,946	1,920	1,905	1,882	1,869	1,855	1,865	1,879

Podmínku achromazie ovlivní jen tloušťka spojky:

$$\Delta n_2 = \left(1 + \frac{1}{K_1}\right) \cdot \Delta n_1 \quad \left(\frac{1}{K_1} > 1\right) \quad (12)$$

Na rozdíl od rovnice (9) je tedy v případě konečné tloušťky  $\Delta n_2$  o málo větší než dvojnásobek  $\Delta n_1$ . Obvykle lze tuto korekci zanedbat a počítat s rovnicí (9).

Dalším krokem je rozbor sférické vady, sinusové podmínky a kómy. Pro řešení této úlohy použijeme Littrowových výsledků. Zaveďme poměr disperzí P:

$$\frac{\Delta n_1}{\Delta n_2} = P. \quad (13)$$

Dále poněkud zobecníme specializovaný tvar objektivu tak, že čtvrtá plocha nemusí být rovinná, ale její poloměr  $r_4$  je předepsán rovnicí:

$$r_4 = U \cdot r \quad (14)$$

Achromazie je potom splněna za podmínky:

$$\Delta n_2 \cdot \left(1 + \frac{1}{U}\right) = 2 \Delta n_1 \quad (15)$$

Další podmínky minimalizace zobrazovacích vad lze pak vázat již jen na hodnoty indexů lomu, které vyjádříme tabelárně (tabulka 1). Odchylna indexů lomu je přípustná přibližně do velikosti 0,03, aniž kvalita objektivu výrazněji utrpí.

Z rovnic (13) a (15) dále vyplývá pro U vztah:

$$U = \frac{1}{2P-1}. \quad (17)$$

Veličina U je rovněž zahrnuta v tabulce 1. Kladné U odpovídá čtvrté ploše konkávní, záporné konvexní.

V amatérské praxi je vhodnější typ se čtvrtou plochou konkávní nebo rovinnou, protože je lépe opticky měřitelná.

Výsledná ohnisková vzdálenost f je dána rovnicí:

$$f = \frac{r}{2N_1 - 2PN_2} \quad (18)$$

Je-li  $P = 0,5$ , je výstupní plocha objektivu rovinná ( $U = \infty$ ). Pak se vzorec (18) zjednoduší na výraz:

$$f = \frac{r}{2N_1 - N_2} \quad (19)$$

TABULKA 2.

Skla <sup>3</sup>	2N <sub>1</sub> -N <sub>2</sub>	Pracovní spektrální obor, poznámka
BK7-F7	0,4073	blízký infračervený (IČ)
SK6-SF1	0,5103	blízký IČ až do oranžové
SK18-SF10	0,5488	blízký IČ až do oranžové
SK13-SF8	0,4947	blízký IČ až do oranžové
SK2-SF15	0,5158	rozhraní IČ až žlutá
PSK1-SF2	0,4477	rozhraní IČ až žlutá
SSK5-SF4	0,5617	rozhraní IČ až zelená
SK5-SF5	0,5056	rozhraní IČ až zelená
BaK1-SF5	0,4623	rozhraní IČ až zelená
BK7-F2	0,4126	rozhraní IČ až zelená
SSK5-SF10	0,5882	viditelný obor, jen pro menší světelnost
ZK7-F5	0,4123	viditelný obor, větší světelnost
BK7-F3	0,4197	viditelný obor, horší korekce v modré
ZK5-SF2	0,4196	viditelný obor
BaK4-SF5	0,4649	viditelný obor, horší v modré
SK2-SF5	0,5418	viditelný obor, menší světelnost
SSK7-SF1	0,5194	viditelný obor
ZK7-BaSF1	0,3896	viditelný obor
BaLF5-SF5	0,4220	viditelný obor, horší v modré, menší světelnost
K1-F3	0,4064	viditelný obor
ZK2-F2	0,4216	viditelný obor, větší světelnost
PSK1-BaSF4	0,4440	viditelný obor, velmi dobrá barevná korekce
K14-F7	0,4229	viditelný obor, velmi dobrá barevná korekce
SK11-BaSF2	0,4630	viditelný obor
ZK1-SF7	0,4264	viditelný obor
BaK2-SF7	0,4406	viditelný obor, horší korekce v modré
BaK5-SF2	0,4656	viditelný obor, horší korekce v modré, menší světelnost
ZK5-SF9	0,4130	viditelný obor, horší korekce v modré, menší světelnost
BaK5-SF9	0,4589	viditelný obor, horší korekce v modré
KzFS2-SF5	0,4428	viditelný obor, horší korekce v modré, menší světelnost
BaLK2-F2	0,4155	viditelný obor
BaF9-SF3	0,5463	viditelný obor, velmi dobrá korekce
BaF9-SF13	0,5456	viditelný obor
BaF9-SF4	0,5313	viditelný obor, horší korekce v modré
BaF5-SF1	0,4972	viditelný obor, kompromis, menší světelnost
ZK2-F11	0,4202	viditelný obor, kompromis i větší světelnost
ZK7-F3	0,4030	viditelný obor, velmi dobrý objektiv, větší světelnost
FK5-LF7	0,4000	viditelný obor, kompromis, střední světelnost
ZK1-BaSF1	0,4402	blízký UV obor
BaLFS-SF7	0,4450	rozhraní UV - modrofialový úsek spektra
ZK7-BaSF3	0,4089	rozhraní UV
K14-BaSF1	0,4223	rozhraní UV
BaK4-BaSF2	0,4732	rozhraní UV
BaFS-SF15	0,5156	modrofialový úsek spektra
BaLF5-SF2	0,4471	modrofialový úsek spektra
K14-F3	0,4355	modrofialový úsek spektra
BK7-BaSF3	0,4255	modrofialový úsek spektra

Světelnost objektivu volíme podle potřeby a podle dostupné kombinace skel. Za málo světelné považujeme hodnoty větší než 1:20, za střední 1:15 až 1:10, za velmi světelné až 1:7, případně i světelnější, pokud se nežadá vysoká rozlišovací schopnost.

Při návrhu objektivu je nutné si uvědomit, že lze vzít různá kritéria na disperzi  $\Delta n$ . Nejobvyklejší případ je brát hodnotu střední disperze  $\Delta n = n_F - n_e$ , případně nověji  $\Delta n = n_{F'} - n_{e'}$ , kde příslušné vlnové délky jsou  $\lambda_F = 486,1$  nm,  $\lambda_e = 656,3$  nm,  $\lambda_{F'} = 480,0$  nm,  $\lambda_{e'} = 643,8$  nm. Objektiv má potom dobrou kompromisní korekci; podrobný výpočet ukazuje, že při obvyklých sklech dochází k žádané kompenzaci sférické a chromatické vady v nejexponovanější zóně objektivu. Jiná možnost je brát za  $\Delta n$  jednotlivé význačné spektrální úseky disperze. Objektiv pak obvykle nesplňuje širší kompromis, ale je lépe korigovaný v určité spektrální oblasti. Také nedochází vždy k uvedenému kompenzaci sférické a chromatické vady, což však lze snadno upravit mírnou retuší výstupní rovinné plochy. Pro praxi uvádíme tabulku 2 některých vhodných kombinací optických skel a příslušných vlastností objektivů.

Thloušťku spojky  $d_1$  volíme v závislosti na průměru objektivu  $D$  přibližně podle rovnice:

$$d = A \cdot D + \frac{1}{8} \cdot \left( \frac{D}{r} \right)^2, \quad (20)$$

kde  $A$  má hodnotu pro velmi malé průměry asi 0,3, pro velké 0,15 až 0,1. Při větších ohniskových vzdálenostech je druhý člen rovnice (20) zanedbatelný; pak volíme tloušťku spojky do 80 mm průměru asi 20 % průměru, při větších rozměrech okolo 15 % až 10 % průměru. Thloušťku středu rozptylky volíme přibližně poloviční, nebo o něco větší (asi 60 %  $d_1$ ).

V závěru si ukažme praktický příklad návrhu astronomického objektivu pro viditelný obor,  $f = 180$  cm,  $\varnothing = 13$  cm. K dispozici je dvojice skel  $K14$  (spojka) a  $F7$  (rozptylka). Z tabulky 2 zjistíme pro tato skla  $2N_1 - N_2 = 0,4229$ . Poloměr první, druhé a třetí plochy určíme z rovnice (19):  $r = f \cdot (2N_1 - N_2) = 180 \cdot 0,4229 = 760$  mm. Thloušťku spojky volíme asi 16 mm, tloušťku středu rozptylky asi 10 mm. Tím je návrh hotový. Při výrobě postupujeme tak, že vyrobíme a vyleštíme nejdříve rozptylku, která pak slouží jako interferenční kalibr při výrobě spojky. Podrobnosti výroby a měření si popíšeme jindy.

1) J. J. Littrow: Dioptrik. Wien 1830.

2) A. Gleichen: Lehrbuch der geometrischen Optik. Teubner 1902.

3) Katalog optických skel VEB-Jena Glaswerk Schott u. Gen. K A 5.

\* \*  
\*

## ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNALŮ V ČERVNU 1978

Den	5. VI.	10. VI.	15. VI.	20. VI.	25. VI.	30. VI.
UT1—UTC	+0,1426 <sup>s</sup>	+0,1301 <sup>s</sup>	+0,1191 <sup>s</sup>	+0,1901 <sup>s</sup>	+0,0991 <sup>s</sup>	+0,0875 <sup>s</sup>
UT2—UTC	+0,1722	+0,1587	+0,1462	+0,1343	+0,1221	+0,1078

Vysvětlení k tabulce viz RH 59, 20; 1/1978.

Vladimír Ptáček

### ŠTVRTSTOROČIE SLOVENSKEJ AKADEMIE VIED A ASTRONOMICKÝ ÚSTAV SAV

Pred 25 rokmi vznikla Slovenská akadémia vied, najvyššia národná a regionálna vedecká ustanovižeň na Slovensku. Za štvrtstoročie, ktoré uplynulo od vzniku SAV, vyvinula sa zo skromných začiatkov významná vedecká inštitúcia, ktorá má čoraz dôležitejšiu úlohu vo vedeckom, kultúrnom, politickom, ekonomickom a spoločenskom živote nielen Slovenska, ale celej Československej socialistickej republiky. Najvýznamnejší vedci pôsobiaci v SAV, na vysokých školách i v rezortných výskumných ústavoch sa stávajú členmi SAV; v súčasnosti má SAV 33 riadnych a 47 členov korešpondentov. V SAV pracuje celkom 4128 pracovníkov, z ktorých má 1896 vysokoškolské vzdelanie (44 %) a z nich je 961 doktorov vied a kandidátov vied (23,2 %).

Vytvorením SAV boli položené významné základy pre prudký rozvoj vedy na Slovensku. Vďaka pochopeniu najvyšších straníckych a štátnych orgánov sa mohlo začať s plánovitým budovaním vedeckých ústavov SAV, a to najmä z hľadiska potrieb rozvíjajúceho sa priemyslu, poľnohospodárstva, vedy samej i ďalších oblastí života spoločnosti. Pretože SAV nemala v prvých rokoch svojej existencie dostatok vlastných vhodných objektov, vznikli a svoju činnosť začali rozvíjať viaceré jej pracoviská v priestoroch vysokých škôl a pod vedením učiteľov vysokých škôl, čím sa vytvorili predpoklady pre úspešnú spoluprácu Akadémie a vysokých škôl.

Mimoriadne intenzívna je účasť pracovísk SAV na medzinárodnej vedeckej spolupráci so socialistickými krajinami. Osobitne významná je napríklad so Spojeným ústavom jadrových výskumov v Dubne pri Moskve, na integrovanom programe využitia kozmického priestoru Interkosmos a v ďalších oblastiach. V ostatnom čase prechádza medzinárodná vedecká spolupráca k ešte účinnejším formám integrácie v rámci celej svetovej socialistickej sústavy. V tomto obrovskom vedeckom potenciáli zohrávajú skromnú, ale nie zanedbateľnú úlohu aj vedecké ústavy SAV.

Súčasťou SAV od jej založenia je aj Astronomický ústav, vedený dlhý rad rokov riaditeľkou RNDr. Ludmilou Pajdušákovou, CSc. Astronomický ústav SAV s dvomi vysokohorskými pracoviskami (Skalnate Pleso 1783 m n. v. a Lomnický štít 2632 m n. v.) celú svoju činnosť má zameranú na štyri úlohy, ktoré ako čiastkové sú zaradené do štátneho plánu základného výskumu. Program výskumu slnečnej aktivity, medziplanetárnej hmoty (kométy, asteroidy a meteoroidy) a výskum niektorých typov premenných hviezd nebol daný len prístrojovým vybavením, ale i svetovým trendom výskumu a preferovaným problémom. Slnko po určitej dobe sa stalo znovu objektom najpozorovateľnejším, a to nielen ako problém základného výskumu, ale hlavne z dôvodov praktických. Problém vplyvu slnečnej aktivity na pozemské deje vrátane biosféry a človeka je riešený temer na všetkých hviezdárňach sveta. Slnko je pod nepretržitou kontrolou a to nielen pozemskými ďalekohľadmi, ale i družicovými prístrojmi. Toto oddelenie s čiastkovou úlohou výskumu vybraných procesov slnečnej aktivity klasickými a kozmickými prostriedkami vedie dr. J. Sýkora, CSc. Oblasť výskumu medziplanetárnej hmoty zahŕňa dve čiastkové úlohy: Dynamika, pôvod a vývoj komét a asteroidov (vedie čl. korešpondent L. Kresák, DrSc.) a výskum štruktúry, pôvodu a vývoja meteorických prúdov (vedie dr. J. Štohl, CSc.). Výsledky týchto úloh pomáhajú medzi iným zabezpečovať bezpečnosť kozmických letov a prispievajú k doriešeniu problému vzniku a vývoja planetárneho systému a života na Zemi. V oddelení stelárnom s čiastkovou úlohou „Výskum t sných dvojhviezd a pekuliárnych hviezd“, skúma sa stavba a deje niektorých premenných hviezd a tesných dvojných hviezdnych sústav. Práve v oblasti výskumu mimoplanetárnej oblasti, výskumu hviezd a galaxií sa v poslednej dobe pri-

niesli nejpřekvapivější objevy, které pozmenili našu představu o vesmíře a dejoch v něm probíhajících. Vedoucím stelárneho oddelenia je dr. J. Tremko, CSc.

Pracovníci Astronomického ústavu SAV dosiahli veľmi cenné výsledky predovšetkým v meraní polarizácie monochromatickej koróny v čiare 530 nm, ktorá sa spracovala v spolupráci so sovietskými vedcami z Ústavu zemského magnetizmu, ionosféry a šírenia rádiových vln Akadémie vied ZSSR. Stupeň polarizácie sa mení od kolmého smeru k slnečnému povrchu až po smer dotyčnicový. Významné je nájdenie skutočnosti, že takáto variabilita oboch parametrov závisí hlavne na stupni aktivity danej oblasti na Slnku a na orientácii siločiar magnetického poľa. Polarizácia bielej koróny (spojité spektrum) ukázala značné odchylky od van de Hulstovho modelu koróny. Stupeň polarizácie (30 %) je nižší o 1/3 a maximum polarizácie bolo vo vzdialenosti 1,9 slnečných polomerov od stredu Slnka, oproti „modelovým“ 1,6. Tento získaný materiál poslúžil k lepšiemu poznaniu fyzikálnych podmienok na Slnku dôležitých z hľadiska neustále sa rozširujúceho možného štúdia vplyvom slnečnej aktivity na deje v zemskej atmosfére a biosfére.

Automatickým fotoelektrickým fotometrom Astronomického ústavu SAV na Skalnatom Plese sa pozorujú premenné hviezdy, najmä tesné dvojhviezdy. Z pozorovaných zmien jasnosti sa dajú odvodiť fyzikálne parametre hviezd, a to priemer, tvar, vzdialenosť, vzdialenosti hviezd v dvojhviezde a doba obehu. Výskum tesných dvojhviezd má význam pre pochopenie stavby a vývoja hviezd. Okrem toho slúžia získané poznatky pre rozvoj príbuzných vied a prispievajú k poznaniu zákonitostí hviezd, prejavujúcich sa za extrémnych tlakov a hustôt. Tento program štúdia dvojhviezd je zaradený do mnohostrannej spolupráce akademii vied socialistických krajín „Fyzika a vývoj hviezd“, v ktorej Astronomický ústav SAV plní koordinačnú úlohu.

Astronomický ústav SAV na Skalnatom Plese prispieva tiež k výchove študentov, ktorí prejavili záujem o astronómiu. Jedným zo spôsobov výchovy sú prázdninové praxe poslucháčov z vysokých škôl z Československa i zo zahraničia.

Celý výskumný program Astronomického ústavu SAV je integrovaný v rámci socialistických štátov a to hlavne v projekte KAPG, Fyzika a vývoj hviezd a Interkozmos. Jednotlivé oddelenia majú však popodpísované i dvojstranné spolupráce a to predovšetkým s astronomickými ústavmi z ZSSR. S Krymským astrofyzickým observatóriom AV ZSSR riešime problém rozvoja aktívnych oblastí na Slnku. S Astrofyzikálnym ústavom Akadémie vied Tadžickej SSR podielame sa na výskume meteórnej hmoty v slnečnej sústave a v spolupráci s poľskými partnermi (ako z Akadémie vied, tak i univerzity v Krakove) sa pripravuje kompletný katalog pozorovaní neperiodických komét. Okrem toho dobrá osobná spolupráca je nadviazaná i s niektorými astronomickými pracoviskami v kapitalistických štátoch (Kanada, Švédsko, Anglia).

Vedúci jednotlivých oddelení sa usilujú o aktívnu účasť výskumu jednotlivých objektov v rámci Interkozmu. Už po roku 1980 by mal skúmať koronu Slnka náš prístroj inštalovaný na družici AUOS — S. I v ďalších dvoch oddeleniach sa uskutočňujú práce pri príprave kozmických experimentov pre štúdium medziplanetárnej hmoty a hviezd kozmickými metódami.

## UDĚLENÍ ČESTNÝCH OBOROVÝCH PLAKET ČSAV

Prezidium Československé akademie věd udělilo členu korespondentu ČSAV M. Kopeckému a dr. I. Zacharovi, CSc., vědeckým pracovníkům Astronomického ústavu ČSAV, čestné oborové plakety ČSAV „Za zásluhy o rozvoj ve fyzikálních vědách“ u příležitosti jejich životních jubileí. Redakce Říše hvězd oběma našim významným astronomům blahopřeje.

## Dr. JAN BOUŠKA ZEMŘEL

Uprostřed plné pracovní aktivity 12. července náhle zemřel vynikající český geofyzik, RNDr. Jan Bouška, DrSc. Narodil se 25. listopadu 1908 v Soběslavi, maturoval na gymnáziu v Jihlavě a promoval na přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy. Pracoval na observatoři ve Staré Dale (nynější Hurbanovo), ve Státním geofyzikálním ústavu a v Geofyzikálním ústavu ČSAV, o jehož vybudování se významnou měrou zasloužil a jehož byl řadu let ředitelem.

Dlouholeté práci Jana Boušky pro rozvoj geofyziky, zejména na úseku výzkumu elektromagnetického pole Země, a závažnému vědeckému dílu při výzkumu permanentního geomagnetického pole, mikrostruktury vnějšího elektromagnetického pole Země, dále pak v různých dílčích oborech geofyziky a při uplatňování výsledků výzkumu v praxi, se dostalo uznání u nás i v zahraničí. Rozsáhlá byla jeho činnost publikační (na 120 vědeckých a odborných prací, jakož i 7 knih), významná byla i vědeckoorganizační aktivita při zajišťování Geofyzikálního ústavu Čs. akademie věd, různých vědeckých akcí u nás i rozsáhlých mezinárodních akcí (MGR, IAGA, KAPG), jakož i činnost pedagogická (školení aspirantů, přednášky z oboru geofyziky na přírodovědecké fakultě Komenského univerzity aj.). Zabýval se také historií, propagací a popularizací přírodních věd mj. v Socialistické akademii. Starší čtenáři Říše hvězd se jistě budou pamatovat na jeho články v tomto časopise.

Práce dr. Jana Boušky byla oceněna řadou vyznamenání, z nichž uvedme např. Mezinárodní Eulerovu medaili Akademie věd SSSR (1960), pamětní medaili M. Konkolyho-Thege Slovanské akademie věd ke 100. výročí založení starořádkské observatoře (1971) a Mezinárodní medaili KAPG k 10. výročí založení této organizace (1976). Podrobně jsme o práci dr. Jana Boušky referovali před 10 lety (ŘH 49, 218; 11/1968) u příležitosti jeho 60. narozenin.

## Co nového v astronomii

### MÁ PLUTO MĚSÍC?

V poslední době jsme dostali z řad našich čtenářů několik dotazů, týkajících se objevu měsíce Pluta. Zatím však objev nebyl publikován v odborném tisku, k dispozici jsou pouze agenturní zprávy. Podle nich zjistil 22. června t. r. J. Christy z observatoře ve Flagstaffu (Arizona, USA) ze snímků Pluta, exponovaných 155cm reflektorem, že tvar planety není zcela pravidelný. Prohlídka negativů z dubna a května t. r., jakož i pozdější snímky, exponované v červenci letošního roku ukázaly, že tomu tak skutečně je. Pak by zbývalo jediné vysvětlení, totiž že ve velmi malé vzdálenosti od Pluta obíhá dosud neznámý měsíc. V úvahu je však nutno vzít obtíže spojené s fotografováním Pluta, jedné z nejmenších planet sluneční soustavy, obíhající kolem Slunce ve střední vzdálenosti téměř 40 AU. Potvrdí-li se objev měsíce Pluta, pro

něž již bylo navrženo jméno Charon, pak by měl mít poloměr asi 400 km (patřil by tak ke středně velkým měsícům sluneční soustavy) a měl by obíhat kolem planety ve střední vzdálenosti jen asi 20 000 km s oběžnou dobou asi 6 dní 9 hod. Měl by tedy oběžnou dobu shodnou s dobou rotace Pluta, pro níž se udává hodnota 6 dní 9 h 18 min. Z dráhy měsíce by vycházela hmotnost Pluta rovná asi 1/140 000 000 hmotnosti Slunce, tedy jen asi 1/420 hmotnosti Země. Hmotnost Pluta by tak byla nejen nejmenší ze všech planet sluneční soustavy, ale i menší než hmotnost některých velkých měsíců ve sluneční soustavě. Pluto by měl mít průměr pouze asi 2400 km a střední hustotu 1,5  $g\text{cm}^{-3}$ , což by odpovídalo střední hustotě Urana a Neptuna. Dosud se z poruchového působení udávala hmotnost Pluta 1/1812 000 hmotnosti Slunce,

průměr ze zákrytu maximální hodnotou 6400 km a hustota větší než  $6,73 \text{ gcm}^{-3}$ . V případě Pluta a jeho měsíce by mohlo jít o výraznější případ dvojplanety, než je Země—Měsíc,

a to na dosud známých hranicích sluneční soustavy. Zaujímáť jakákoliv stanoviska by bylo dosud předčasné, bližší informace přineseme po uveřejnění podrobnějších zpráv. J. B.

## VZNIKAJÍCÍ PLANETÁRNÍ SOUSTAVA?

Podle dnešních představ se v rovníkové oblasti vznikajících hvězd vytvářejí poměrně tenké prstence předhvězdné látky. Prstence se časem rozpadají, odnášejí sebou přebytečný moment hybnosti, a z jejich zbytku se pak tvoří planety.

Pozorování nasvědčují, že jsme svědky vzniku planetární soustavy v emisním objektu MWC 349 v souhvězdí Labutě. Objekt MWC 349 byl objeven v roce 1930 na Mount Wilsonu a byl označen jako horká hvězda spektrálního typu B s emisemi He I a He II a nebulárními čarami vznikajícími v horkém řídkém prostředí. V době objvu měl jasnost 13,2 mag. V roce 1941 studovali tento objekt O. Struve a P. Swings dvoumetrovým dalekohledem na Mac Donaldu. MWC 349 se nyní jeví slabší — měl 14. magnitudu — a jeho spektrum naznačovalo, že světlo excitujícího objektu je zeslabeno mezihvězdným prachem o 10 magnitud.

Měření 90cm dalekohledem Kuiperovy létající observatoře a 230cm dalekohledem v Arizoně poskytla nové údaje o tomto neobvyklém objektu. Centrální hvězda je 10krát větší a 30krát hmotnější nežli Slunce. Jde o hvězdu nesmírně mladou, její stáří

se odhaduje na pouhých 1000 let! Doba života takovéto hvězdy je ovšem velmi krátká — činí asi 100 miliónů let. Spektrum MWC 349 lze objasnit pomocí modelu, kde centrální hvězda je obklopena prstencem zářícího plynu sahajícího až do vzdálenosti 20 poloměrů hvězdy. Prsteneček sám vysílá desetkrát více záření než vlastní hvězda. Tloušťka prstence je relativně malá — nejtenci je poblíž hvězdy, kde jeho tloušťka dosahuje 0,025 poloměru hvězdy, směrem k okrajům se rozšiřuje a na vnějším okraji je jeho tloušťka rovna poloměru centrální hvězdy. Prsteneček je nejteplejší uvnitř, směrem k okrajům jeho teplota i svítivost klesá. Kdybychom si prsteneček objektu MWC 349 přenesli do sluneční soustavy, pak by viditelná část prstence sahala až k dráze Země, zatímco celý prsteneček by dosahoval až k dráze Pluta.

Prsteneček předhvězdné látky je nestabilní. Část jeho hmoty — asi 1% za měsíc — dopadá na centrální hvězdu, část uniká do prostoru. Doba života souvislého prstence se odhaduje asi na 100 let. Po jeho rozpadu se ze zbytků prstence vytvoří zárodky planet a později i nová planetární soustava. Zdeněk Mikulášek

## PRÍPRAVA EXPERIMENTU PLAZMAG

Geofyzikálny ústav Slovenskej akadémie vied odovzdal v rámci spolupráce socialistických krajín na programe INTERKOZMOS Ústavu kozmických výskumov Akadémie vied ZSSR letový komplex aparátúr pre experiment PLAZMAG. Štartom družice typu Prognoz, ktorá vynesie prístroje PLAZMAG už v 3. kvartáli t. r. na vysokoexcentrickú obežnú dráhu, sa umožní merať tok, energetické a uhlové rozloženie iónov slnečného vetra v medzi-

planetárnom priestore. Prístroje experimentu PLAZMAG, ktoré pre Geofyzikálny ústav SAV zhotovila Katedra elektroniky a vákuovej fyziky Matematicko-fyzikálnej fakulty Karlovej univerzity v Prahe, pozostávajú z bloku elektroniky pre elektrostatické analyzátory, umožňujúce meranie energetického spektra slnečného vetra v intervale od 300 eV do 10 keV s časovou rozlišovacou schopnosťou 160 s. Nvt 14/1978

## SS CYGNI JE RENTGENOVÝM ZDROJEM

Nejjasnější a nejlépe pozorovaná trpasličí nova SS Cyg je rentgenovým zdrojem. Měkké rentgenové záření od této hvězdy bylo v oboru 0,16–0,28 keV zjištěno přístroji rentgenových družic SAS-3 a ANS. S velkou pravděpodobností je SS Cygni zdrojem i tvrdé rentgenové emise v oboru 1 až 7 keV. V rentgenové oblasti spektra je SS Cygni podobná kataklyzmatické proměnné AM Her, která byla ztotožněna se zdrojem 3U 1809+50.

Proměnná hvězda SS Cygni je typickým zástupcem proměnných typu U Geminorum, které svým chováním připomínají rekurentní novy ve zmenšeném měřítku, a to co se týče amplitu-

dy i intervalů mezi vzplanutími. U SS Cygni se zjasnění opakují po 20 až 100 dnech (střední interval činí 51,9 dne) se střední amplitudou 4,7<sup>m</sup>. V maximum dosahuje hvězda okolo 8<sup>m</sup>, takže je dobře přístupná pozorování i malými dalekohledy a je proto vděčným objektem pro astronomy amatéry. Stejně jako řada hvězd typu U Geminorum je i SS Cygni těsnou dvojhvězdou s orbitální periodou 6 h 38 min.

Rentgenová emise SS Cygni není konstantní, ale kolísá v korelaci s chováním ve vizuálním oboru. V optickém maximum je rentgenový tok přibližně desetkrát vyšší než v minimum. R. H.

## IDENTIFIKACE VYBUCHUJÍCÍHO RENTGENOVÉHO ZDROJE

Rentgenový zdroj 4U 1735-44 je jedním z patnácti jasných zdrojů ležících blíže než 30° od galaktického jádra. Tyto zdroje se vyznačují vysokou luminozitou, měkkými spektry, nepřítomností zakrytí a nepřítomností krátkodobých periodicit. Nebyly u nich také až donedávna známy optické protějšky.

V červenci 1977 byla jako kandidát na ztotožnění se zdrojem 4U 1735-44 navržena slabá hvězda ( $V = 17,5^m$ ) ležící asi 20" od polohy určené družicí SAS-3. Důvodem byla hlavně skutečnost, že hvězda má velký ultrafialový excés a barevné indexy podobné optickému protějšku známého zdroje Sco X-1. Pozdější spektrální výzkumy čtyřmetrovým teleskopem observatoře Cerro Tololo prokázaly, že spektrum hvězdy je — zejména přítomností emisních čar He II — velmi podobné spektru hvězdy identifikované se zdrojem Sco X-1, takže lze prakticky brát

novou identifikaci za prokázanou. Podobný je rovněž poměr rentgenové a optické luminozity; u zdroje 4U 1735-44 to je 2100, u zdroje Sco X-1 pak 1400.

Tato identifikace je mimořádná tím, že zdroj 4U 1735-44 je současně i vybuchujícím zdrojem, označeným jako MXB 1735-44. Vychující rentgenové zdroje (burstery) byly objeveny v roce 1975, kumulují se kolem galaktického centra a některé koincidují se stálými zdroji. Zdroj MXB 1735-44 je prvním vybuchujícím zdrojem, který byl identifikován s hvězdou. Jeho výbuchy trvají přibližně 5 sekund a opakují se v nepravidelných intervalech mezi 1 hodinou až 2 dny. Identifikace bude mít bezesporu velký vliv na posuzování binárních modelů pro vybuchující zdroje a podobnost se zdrojem Sco X-1 povede k hledání možných optických vzplanutí spojených s rentgenovými výbuchy. R. H.

## Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

### ZAČÍNÁ NOVÝ ROČNÍK ASTRONOMICKÉ SOUTĚŽE

Od školního roku 1978/79 začíná další dvouletý cyklus astronomické soutěže. První byl úspěšně zakončen v dubnu t. r. (zprávu o něm uveřejní-

me v příštích číslech). Nyní mají studenti, zájemající se o astronomii, možnost zúčastnit se dalšího cyklu soutěže. Podmínkou účasti však je, že



v době ukončení soutěže (tj. v červnu 1980) řešitel teprve končí studium na střední škole nebo je mladší.

Celý cyklus astronomické soutěže trvá dva roky, soutěž je dvoukolová. V prvním kole řeší účastníci v průběhu pěti měsíců 4 teoretické úlohy (lze je řešit za pomoci literatury) a jednu praktickou (tato úloha vyžaduje samostatné pozorování).

Do druhého celonárodního kola postupuje 30 nejlepších řešitelů z prvního kola.

Astronomickou soutěž organizuje výbor složený ze zástupců krajských hvězdáren. Zájemcům o účast v soutěži proto doporučujeme obrátit se přímo na své krajské hvězdárny s žádostí o texty zadání úloh a další pokyny.  
Z. Pokorný

## Úkazy na obloze v listopadu 1978

**Slunce** vychází 1. listopadu v 6<sup>h</sup> 49<sup>m</sup>, zapadá v 16<sup>h</sup>38<sup>m</sup>. Dne 30. listopadu vychází v 7<sup>h</sup>35<sup>m</sup>, zapadá v 16<sup>h</sup>02<sup>m</sup>. Za listopad se zkrátí délka dne o 1 hod. 22 min. a polední výška Slunce nad obzorem se během listopadu zmenší o 8°, z 26° na 18°.

**Měsíc** je 7. XI. v 17<sup>h</sup> v první čtvrti, 14. XI. ve 21<sup>h</sup> v úplňku, 22. XI. ve 22<sup>h</sup> v poslední čtvrti a 30. XI. v 9<sup>h</sup> v novu. V přízemí je Měsíc 5. listopadu, v odzemí 20. listopadu. V ranních hodinách 16. listopadu nastane zákryt Aldebarana Měsícem. V Praze je začátek úkazu v 6<sup>h</sup>29,8<sup>m</sup>, konec v 7<sup>h</sup>27,8<sup>m</sup>. V Hodoníně nastává začátek o 2,0<sup>m</sup> později a konec o 1,0<sup>m</sup> později. Výstup Aldebarana nastává již po východu Slunce, který je v 7<sup>h</sup>14<sup>m</sup>. Informace o dalších zákrytech slabých hvězd nalezneme v Hvězdářské ročence 1978 (str. 92). Během listopadu nastanou konjunkce Měsíce s planetami: 2. XI. v 6<sup>h</sup> s Merkurem a v 10<sup>h</sup> s Marsem, 3. XI. v 15<sup>h</sup> s Neptunem, 21. XI. v 6<sup>h</sup> s Jupiterem, 24. XI. ve 2<sup>h</sup> se Saturnem, 28. XI. ve 4<sup>h</sup> s Venuší a 28. XI. ve 22<sup>h</sup> s Uranem.

**Merkur** je v listopadu na večerní obloze, avšak není v příliš výhodné poloze k pozorování, protože zapadá jen krátce po západu Slunce: počátkem měsíce v 17<sup>h</sup>10<sup>m</sup>, koncem listopadu v 16<sup>h</sup>36<sup>m</sup>. Během listopadu se zmenšuje jasnost Merkura z -0,2<sup>m</sup> na +1,3<sup>m</sup>. Dne 5. XI. v 9<sup>h</sup> je Merkur v konjunkci s Marsem (Merkur 2° jižně), 10. XI. v 7<sup>h</sup> je Merkur v konjunkci s Antarem (Merkur 2° severně), 16. XI. je Merkur v největší východní elongaci (23° od Slunce), 18. XI. v 0<sup>h</sup> je Merkur v konjunkci s Neptunem,

26. XI. je Merkur stacionární a 29. XI. ve 20<sup>h</sup> nastane opět konjunkce Merkura s Marsem (Merkur tentokrát bude pouze 0,1° severně).

**Venuše** bude pozorovatelná v druhé polovině měsíce na ranní obloze. V polovině listopadu vychází v 6<sup>h</sup>20<sup>m</sup>, koncem měsíce již ve 4<sup>h</sup>50<sup>m</sup>. Během listopadu se zvětšuje jasnost Venuše z -3,8<sup>m</sup> na -4,2<sup>m</sup>. Dne 7. XI. je Venuše v dolní konjunkci se Sluncem a 26. XI. stacionární.

**Mars** se pohybuje souhvězdími Štíra a Hadonoše. Není v příznivé poloze k pozorování, protože zapadá jen krátce po západu Slunce: počátkem listopadu v 17<sup>h</sup>26<sup>m</sup>, koncem měsíce v 16<sup>h</sup>41<sup>m</sup>. Mars má jasnost +1,6<sup>m</sup>. Dne 14. XI. je Mars v konjunkci s Antarem a 26. XI. v konjunkci s Neptunem.

**Jupiter** je v souhvězdí Raka. Je nad obzorem od večerních hodin, nejpříznivější pozorovací podmínky jsou časně ráno, kdy kulminuje. Počátkem listopadu vychází ve 22<sup>h</sup>22<sup>m</sup>, koncem měsíce již ve 20<sup>h</sup>33<sup>m</sup>. Jasnost Jupitera se během listopadu zvětšuje z -1,7<sup>m</sup> na -2,0<sup>m</sup>. Dne 26. listopadu je Jupiter stacionární.

**Saturn** je v souhvězdí Lva a nejvhodnější pozorovací podmínky jsou v ranních hodinách. Počátkem listopadu vychází v 1<sup>h</sup>26<sup>m</sup>, koncem měsíce již ve 23<sup>h</sup>43<sup>m</sup>. Saturn má jasnost +1,1<sup>m</sup>.

**Uran** je v souhvězdí Vah; protože je 9. listopadu v konjunkci se Sluncem, není po celý měsíc pozorovatelný.

**Neptun** je v souhvězdí Hadonoše a blíží se do konjunkce se Sluncem, která nastane 10. prosince. V listopa-

du není v příhodné poloze k pozorování, protože počátkem měsíce zapadá v 18<sup>h</sup>33<sup>m</sup> (tedy jen asi 2 hodiny po západu Slunce), v polovině měsíce v 17<sup>h</sup>43<sup>m</sup> (asi 1½ hod. po západu Slunce). Jasnost Neptuna je +7,8<sup>m</sup>.

**Meteory.** Z pravidelných hlavních rojů mají maxima činnosti jižní Tauridy-Arietidy v poledních hodinách 6. listopadu (trvání asi 30 dní, maximální frekvence 15 meteorů za hodinu), severní Tauridy před půlnocí 10./11. listopadu (trvání asi 45 dní, maximální frekvence asi 5 meteorů za hodinu) a zvláště pak Leonidy ve večerních hodinách 17. listopadu (trvání 4 dny, maximální frekvence 12 meteorů za hodinu). Z nepravidelných rojů mají maximum činnosti Cetidy v ranních hodinách 20. listopadu, Monoceridy ve večerních hodinách 21. listopadu a Andromedidy v ranních hodinách 22. listopadu. J. B.

● Prodám parabolické astr. zrcadlo  $d = 150$  mm,  $f = 750$  mm, dvě eliptická zrcátka, literaturu na stavbu Newtonova reflektoru. — Jan Soldán, Paskovská 19, 720 00 Ostrava, Hrabová.

● Za dobrý Binar 25×100 dám dva refraktory o  $\varnothing 50$  a 80 mm,  $f = 540$  a 1200 mm, se čtyřmi společnými okuláry  $f = 4, 8, 16$  a 25 mm. Veškerá optika je C. Z. Jena, objektiv typu AS. Dále prodám okuláry  $f = 30-40$  mm (Kčs 70), achromatický objektiv  $\varnothing 80$  mm,  $f = 300$  (Kčs 300). — Josef Vnučko, Pod lesem 304, 407 01 Jilové u Děčína.

● Koupím katalog planetárních mlhovin od L. Perka a L. Kohoutka (Catalogue of Galactic Planetary Nebulae; Academia, Praha 1967). — Nabídky do redakce Říše hvězd.

OBSAH: O. Obúrka: Přibývá blízkých planetek — J. Klimeš, L. Křivský, V. Mlejnek, J. Šuk: Registrace rádiových emisí Slunce v Úpici — K. Beneš: Význam platobazaltů ve vývoji zemských planet — I. Šolc, O. Fišera: Jednoduchý achromatický objektiv — Zprávy — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Úkazy na obloze v listopadu

CONTENTS: O. Obúrka: New Earth-grazers — J. Klimeš, L. Křivský, V. Mlejnek, J. Šuk: Registration of the Solar Radioemission at the Observatory Úpice — K. Beneš: The Significance of Flood Basalts in the Evolution of Terrestrial Planets — I. Šolc and O. Fišera: A Simple Achromate — Notes — News in Astronomy — From the Public Observatories and Astronomical Clubs — Phenomena in November.

СОДЕРЖАНИЕ: О. Обурка: Самие близкие астероиды — Я. Климеш, Л. Крживски, В. Млейнек, Я. Шук: Регистрация радиолучения Солнца на обсерватории Упиче — К. Венеш: Значение платовазальтов в эволюции земных планет — И. Шолц и О. Фишера: Простой ахромат — Сообщения — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Явления на небе в ноябре.

Říší hvězd Řídí redakční rada: Prof. RNDr. Josef M. Mohr (vedoucí redaktor), Doc. RNDr. CSc. Jiří Bouška (výkonný redaktor), RNDr. CSc. Jiří Grygar, Prof. Oldřich Hlad, člen kor. ČSAV, RNDr. DrSc. Miloslav Kopecký, Ing. Bohumil Maleček, Doc. CSc. Antonín Mrkos, Prof. RNDr. CSc. Oto Obúrka, RNDr. CSc. Ján Štohl; technická redaktorka Věra Suchánková. — Vydává ministerstvo kultury v nakladatelství a vydavatelství Panorama, Hálkova 1, 120 72 Praha 2. — Tiskne Státní tiskárna, n. p., Slezská 13, Praha 2. — Vychází dvanáctkrát ročně, cena jednotlivého čísla Kčs 2,50, roční předplatné Kčs 30,—. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá pošta, nebo přímo PNS — Ústřední expedice tisku, Jindřišská 14, 125 05 Praha 1 (včetně objednávek do zahraničí). Objednávky nevyřizuje redakce. — Příspěvky zasílejte redakci Říše hvězd, Svědská 8, 150 00 Praha 5. Rukopisy a obrázky se nevracejí. — Toto číslo bylo dáno do tisku 28. července, vyšlo v září 1978.



*Astronomický ústav Slovenskej akadémie vied na Skalnatom Plese. Dr. J. Sýkora premeriava na mikrofotometri originálne snímky slnečnej koróny získané počas zatmenia Slnka z 30. júna 1973 z expedície Astronomického ústavu SAV v republike Niger. — Na štvrtej str. obálky je okulárový koniec 60cm reflektora observatória na Skalnatom Plese. Tento pólstoročia starý ďalekohľad je v súčasnej dobe demontovaný a bude nahradený novým moderným 60cm reflektorom C. Zeiss, Jena.*

