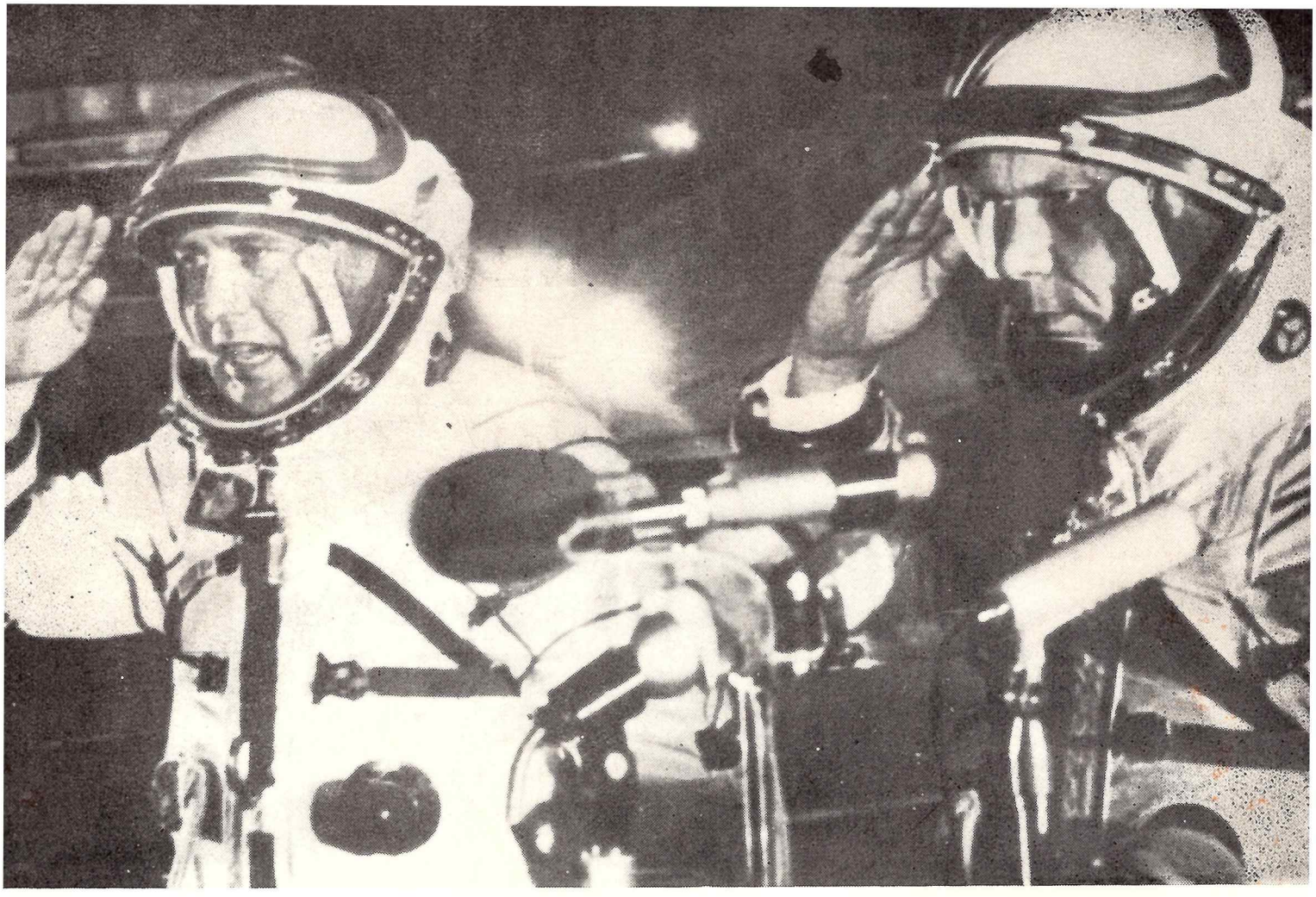
1975/11-6

KOZMOS

1 1975
Ročník VI.
Kčs 4,–

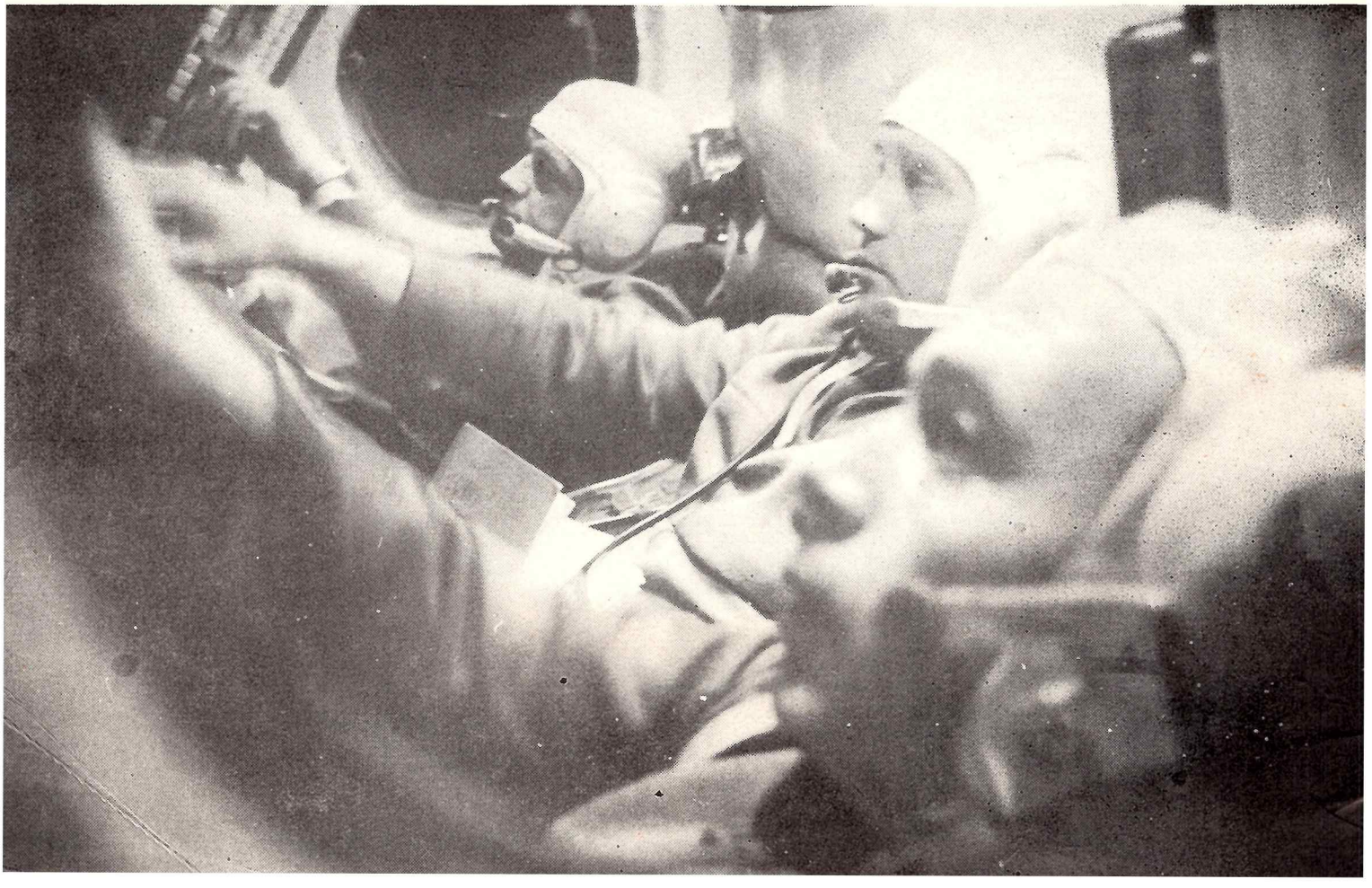
Knihovna Hv. m. Prahy
118 46 Praha 1 čp. 203

POPULÁRNO-VEDECKÝ ASTRONOMICKÝ ČASOPIS SLOVENSKÉHO
ÚSTREDIA AMATÉRSKEJ ASTRONÓMIE V HURBANOVE



2. Dvě hodiny před nočním startem Sojuzu 14 —velitel lodi P. Popovič (vlevo) podává hlášení předsedovi státní komise. Foto: ČSTK

4. Posádka první orbitální stanice Saljut 1, která při návratu k Zemi tragicky zahynula, zleva Volkov, Dobrovolskij, Pacajev. Foto: APN



ÚVODOM

Vážení čitatelia!

Stojíme na prahu slávneho výročia — 30. výročia oslobodenia našej vlasti a ujarmených národov Európy spod gniaviaceho fašizmu. Hlavnú ťarchu boja niesol na svojich pleciach hrdinský sovietsky ľud. Môžeme však s hrdosťou konštatovať, že i náš malý národ sa podieľal na tomto boji. Hrdinovia Slovenského národného povstania a I. československý armádny zbor na čele so súdruhom armádnym generálom Ludvíkom Svobodom pomáhali v aktívnom boji hrdúsiť fašizmus. Nesmierne obete sovšietskeho i nášho ľudu nás všetkých zaväzujú, aby sme na našich pracoviskách v začínajúcom jubilejnom roku 1975 pracovali tak, ako nám to ukladá organizátorka nášho odboja — Komunistická strana Československa v uzneseniach z jej XIV. zjazdu a júlového pléna 1973.

My, ktorí sme žili už v prvej ČSR a porovnávame život v nej s dneškom, jednoznačne musíme konštatovať, že február 1948 bol posledným úderom do radov tých kapitalistických zradcov, ktorí zradili i prvú republiku a pri vhodnej príležitosti, tak ako to ukazoval rok 1968, boli by urobili to isté, len aby uchránili svoje pozície. Na ľude im nikdy nezáležalo.

Rok 1948 a s ním spojené sociálne oslobodenie pracujúcich v našej vlasti priniesol v celej našej republike závratné zmeny.

Naši vedúci činitelia pochopili, že aj astronómia má pri výchove nového a prevýchove starého človeka veľký význam. Veď bojuje proti tisícročným predsudkom a pomáha vychovávať človeka oslobodeného od strachu.

Treba spomenúť, že tento úsek osvetovej činnosti si pomerne ťažko razil cestu vpred, avšak neúnavní ľudia trpezlivo hľadali zdroje na vybudovanie špecializovaných zariadení aj tam, kde boli aspoň minimálne podmienky. Týmito podmienkami boli veľakrát len niektorí ľudia, ktorí videli potrebu zriaďovať ľudové hvezdárne v novom štátnom zriadení. Bolo treba vychovávať človeka aj k vedeckému svetovému názoru, ktorý práve pomocou astronómie a príbuzných vied mohol odpútať človeka od náboženských predsudkov a povier, ukázať mu správnu podstatu života, hmoty a vesmíru vôbec. Verejnosti, najmä na vidieku, bolo treba ukázať postavenie človeka vo vesmíre, vysvetliť fyzikálne zákony, podľa ktorých sa riadi celá príroda. Nebola to, pravda, ľahká úloha. Nebolo finančných a materiálnych prostriedkov, veľmi často nebolo pochopenia ani u riadiacich orgánov, ktoré nevedeli alebo nechceli docenit túto dôležitú prácu.

Napriek tejto skutočnosti si amatérska astronómia razila cestu vpred s väčšími-menšími úspechmi, využívajúc aj tie minimálne možnosti, najmä čo sa týka priestorov a čudujme sa, v tomto smere sme ani po dvadsiatich rokoch príliš nepokročili. Za tých dvadsať rokov sme nedokázali postaviť jednu jedinú špeciálnu budovu ľudovej hvezdárne, tak dôležitého zariadenia nielen pre potreby kultúrnoosvetovej práce, ale aj pre potreby škôl všetkých cyklov. Doteraz zriadené ľudové hvezdárne na Slovensku okrem niektorých výnimiek sú, možno povedať, len provizóriá s nedostatočnými priestormi a vybavením.

Samotné astronomické amatérske hnutie u nás za spomínané obdobie nadobudlo úctyhodný rozmach. Vydobyli sa slušné finančné prostriedky na túto činnosť, práca sa v tomto smere začala usmerňovať, hvezdárne boli skategorizované a môžeme povedať, že oproti roku 1945, keď o ľudovej hvezdárni nebolo ešte ani počuť, máme ich dnes na Slovensku 11 a okrem toho niekoľko pozorovateľní s dobrovoľnými pracovníkmi. Je pravdou, že Slovensko bolo pomerne zaostalé v priemyselnej oblasti, bolo a je potrebné budovať ho na celom území, ale kde sú veľké priemyslové centrá, tam je potrebná aj kultúrnoosvetová činnosť, aj v oblasti astronómie. Len v málo prípadoch sa pri závodných kluboch vybudovali pozorovateľne, dnes už, pravda, krajské alebo okresné hvezdárne. Dnes máme najväčší problém s vybudovaním ľudovej hvezdárne v Bratislave, čo sa vlastne ťahá už takmer dvadsať rokov. Zdá sa, že ak všetko pôjde veľmi dobre, v 6. päťročnici sa s výstavbou hvezdárne a planetária v Bratislave už konečne začne.

Snahou pracovníkov kultúrnych zariadení, teda aj ľudových hvezdární, je úzko spolupracovať so školami a mládežou vôbec, čo vyplýva aj z vlastnej náplne práce. No na základných a stredných školách astronómia ako predmet chýba. Pýtame sa: Prečo? Dnes keď človek dobyl najbližšie vesmírne teleso, Mesiac, a obhliada sa, ako dobyť ďalšie, kladie si verejnosť nespočetné množstvo otázok na túto tému, a pritom sú ešte medzi nami ľudia, ktorí stále neveria, že Mesiac už niekoľkokrát navštívili pozemšťania, že na ňom pracujú pohyblivé zariadenia, riadené človekom zo Zeme. Na takéto a podobné otázky by mal dávať správnu odpoveď už každý absolvent gymnázia. Skutočnosť je však taká, že v mnohých prípadoch študenti ťažko vedia povedať správny počet planét slnečnej sústavy.

Pozrime sa do NDR. V desiatej triede základnej školy je astronómia ako riadny vyučovací predmet, majú tu vybudovaných niekoľko desiatok nových školských ľudových hvezdární, vzorne vybavených. Nemohlo by sa to uskutočniť aj u nás?

V súčasnej dobe naša práca nadobúda skutočný rozmach na celom Slovensku, všetky ľudové hvezdárne vzájomne úzko spolupracujú, spoločne si pripravujú vlastné programy a plány, organizujú spoločne i jednotlivo výchovnovzdelávacie podujatia pre dospelých i mládež, pripravujú učiteľov na vedenie astronomických krúžkov. Vydávajú sa rôzne pomôcky, mapky, metodické listy, vyrábajú sa ďalekohľady a pod.

Ďalšou otázkou je aj kádrové obsadenie ľudových hvezdární. Riešime ju organizovaním dvojročného pomaturitného štúdia astronómie na Gymnáziu v Hurbanove. V snahe našu prácu stále zdokonaľovať úzko spolupracujeme aj s hvezdárňami v ČSR a túto spoluprácu začíname nadväzovať aj s niekoľkými podobnými zariadeniami v socialistických krajinách.

Dôležitá je aj naša spolupráca s Astronomickým ústavom SAV, AÚ ČSAV, Slovenskou i Československou astronomickou spoločnosťou. Tieto inštitúcie a organizácie nám konkrétne pomáhajú pri realizovaní našich pracovných plánov. Nemalú úlohu pri popularizovaní astronómie na celom Slovensku vykonáva aj Slovenský zväz astronómov-amatérov, ktorý združuje cca 1000 členov. Úzko spolupracuje s hvezdárňami a cestou nich zbližuje verejnosť s krásami hviezdnej oblohy a odhaľuje tajomstvá vesmíru.

Nakoniec tu máme náš časopis KOZMOS, ktorý si zasluhuje pozornosť najmä tým, že je to prvý časopis svojho druhu na Slovensku. Je to časopis mladý, môžeme vlastne povedať, že sa stále ešte len rodí, získal si však už uznanie u čitateľskej verejnosti. Veríme, že aj cestou neho podstatne prispejeme k splneniu našich vytýčených úloh.

Pravda, v tejto našej práci sa ešte nájdu nedostatky, ale naše socialistické zriadenie nám zaručuje lepšie podmienky pre túto činnosť už v blízkej budúcnosti a našou povinnosťou je a bude venovať všetky sily na dosiahnutie čo najefektívnejších výsledkov.

Hlavnou úlohou ľudových hvezdární je pomáhať pri výchove nového, socialistického človeka, odbremeneného od predsudkov minulosti tak, ako nám to ukladá uznesenie XIV. zjazdu KSČ o kultúrnoosvetovej práci. Po zasadaní ÚV KSČ v novembri 1974 sme medzi prvými na Slovensku začali s reali-

zovaním úloh, vytýčených na tomto pléne, a to tým, že sme už 12. decembra 1974 uskutočnili pre 100 pracovníkov hvezdární a vedúcich astronomických krúžkov seminár o svetonázorovej výchove na verejnosti a školách.

Vytýčené úlohy kladú na všetkých profesionálnych i amatérskych pracovníkov veľké požiadavky. V tomto i budúcich rokoch musíme viac spolupracovať s našou televíziou, tak ako to robia v NDR a MLR. Predpokladáme, že stranícke a vládne orgány plne budú podporovať naše požiadavky pri výstavbe ľudových hvezdární a spoločnými silami splníme uznesenia XIV. zjazdu KSČ.

Ďakujeme za aktívnu spoluprácu všetkým spolupracovníkom i čitateľom a do roku 1975 im prajeme veľa pracovných a osobných úspechov.

SALJUT 3 A SOJUZ 4

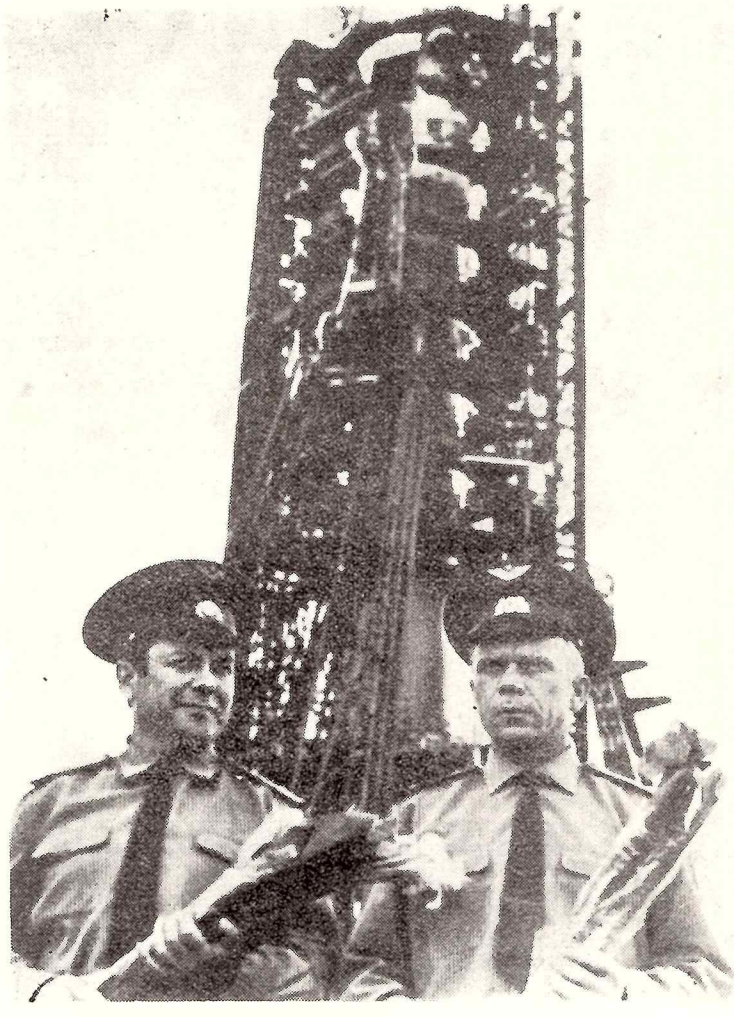
IVO HUDEC, RENÉ HUDEC

Nočním startem z bajkonurského kosmodromu začala dne 3. 7. 1974 již 21. sovětská pilotovaná expedice do kosmického prostoru, tentokrát jako pokračování programu orbitálních stanic.

Družicové observatoře Saljut jsou první generací sovětských orbitálních stanic. Saljut 1 startoval 19. 4. 1971 a posádka Sojuzu 11 Dobrovolskij, Volkov a Pacajev se v červnu téhož roku stali na téměř 24 dní jejími obyvateli. Poprvé v historii kosmických letů tehdy lidé žili a pracovali na orbitální stanici. Bohužel, byla to právě tato posádka, která přinesla další oběť na cestě lidstva do vesmíru. Při přistávacím manévru transportní kosmické lodi Sojuz 11 došlo tehdy k dehermetizaci její přistávací sekce a celá trojice kosmonautů zahynula. Tragický závěr však nenarušil zisk vědeckých informací získaných při práci na palubě stanice, protože veškerá dokumentace byla v pořádku dopravena na zemský povrch.

Saljut 2 byl naveden na dráhu 3. 4. 1973. Tento pokus byl bezpilotní a měl vyzkoušet zdokonalenou konstrukci systémů a palubní aparatury kosmické stanice. 14. 5. 1973 zahájili i Američané svůj program orbitálních stanic startem Skylabu. Ten pak byl postupně obydlen třemi trojicemi kosmonautů, z nichž poslední se vrátila k Zemi 9. 2. 1974 a udělala tak tečku za programem Skylab.

Třetí Saljut, oproti předcházejícím vybavený řadou zdokonalených systémů, vynesla nosná raketa řady Proton dne 25. 6. 1974. Na kosmodromu již tehdy probíhaly přípravy ke startu jeho budoucích obyvatel. Práce na nosné raketě transportní kosmické lodi Sojuz 14 probíhaly nerušeně i přes velká vedra dosahující nad 40 °C ve stínu. 2. 7. probíhá zasedání státní komise, která povoluje start a definitivně potvrzuje dvoučlennou posádku čtrnáctého Sojuzu: velitel plukovník Pavel Romanovič Popov (44 let) a palubní inženýr podplukovník



1. Den před startem na rampě bajkonurského kosmodromu — posádka Sojuzu 14 P. Popovič (vlevo) a J. Arťuchin. Foto: ČSTK

Jurij Petrovič Arťuchin (rovněž 44 let). Oba jsou absolventy vojenské letecké akademie N. E. Žukovského. Popovič vstoupil do řad oddílu sovětských kosmonautů v roce 1960 a v roce 1962 startoval do kosmu ve Vostoku 4. Inženýr Arťuchin se stal členem oddílu kosmonautů v roce 1963 a dosud se nezúčastnil žádného letu, na palubě Sojuzu 14 se tedy stane třicátým sovětským kosmonautem.

Start Sojuzu 14 byl určen na noční hodinu, a proto se oba kosmonauté museli ještě před startem přizpůsobit změněnému režimu. V den startu — 3. 7. 1974 — předepsali lékaři oběma spánek až do třetí hodiny odpolední místního času. Posádka si na tento režim zvykla bez potíží a bez použití uspávacích léků. Kosmonauty přivezl na odpalovací rampu speciální autobus dvě hodiny před startem.

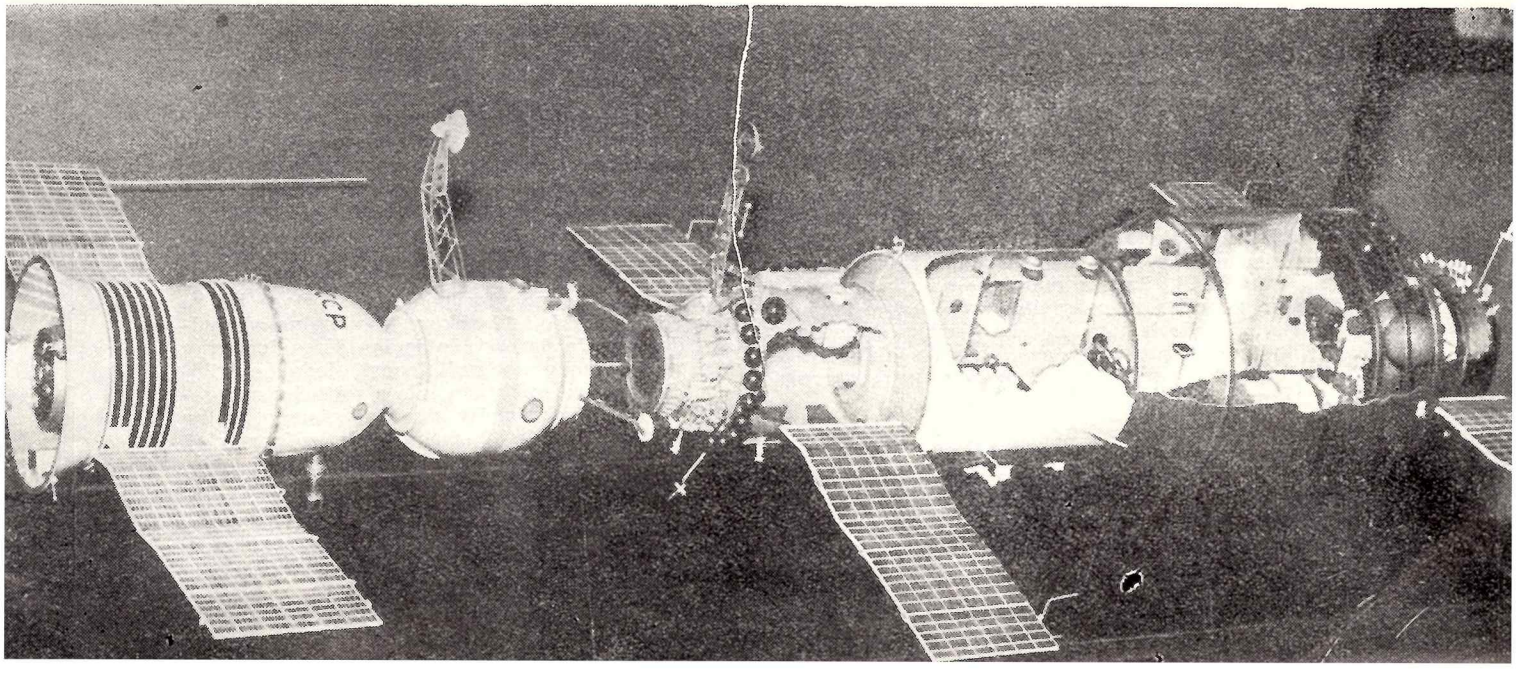
Je zajímavé, že nastupují do autobusu v civilním oblečení a do skafandrů se převlékají až za jízdy ve speciálním oddělení. Naproti tomu američtí astronauté nastupují do dopravního autobusu již v plném vybavení. Na rampě ještě hlášení předsedovi státní komise, rozloučení — a Popovič s Arťuchinem nastupují do výtahu, který je dopravuje na plošinku ke špici nosné rakety. Před vstupem do lodi ještě poslední zamávání a zvučné „spasibo" dolů vyprovázejícím. Je horko — ani noc nepřinesla podstatné ochlazení. Poslední přípravy probíhají normálně a v 19 h 51 min SEČ se Sojuz 14 vydává za hřmění raketových motorů nosiče na cestu k orbitální stanici.

Po korekci dráhy má Sojuz 14 tyto parametry: apogeum Ha = 277 km, perigeum Hp = 255 km, oběžná doba T = 89,7 min, sklon i = 51,6°. Od 3 h 30 min do 13 h 40 min dne 4. 7. je loď vně zóny rádiového spojení s územím SSSR a posádka odpočívá (časové údaje jsou v SEČ). Večer začíná sbližovací manévr se stanicí Saljut. Po přiblížení na 100 m řídí Popovič další průběh ručně a po vynulování vzájemných rychlostí obou těles v posledních 40 metrech spojuje Sojuz 14 se Saljutem 3 v jeden celek, v závěrečné fázi rychlostí pouhých 30 cm za vteřinu. Je 22 hodin SEČ. Ještě před zahájením operace si kosmonauté oblékli skafandry, které používají v kritických fázích letu. Nyní, po úspěšném spojení, je opět svlékají a přistupují k přípravám na přestup do stanice. Kontrolují hermetičnost stykového uzlu a nepatrně zvyšují tlak v Sojuzu, aby sa vyrovnal tlaku v Saljutu. Po kontrole všech údajů dává pozemní řídící středisko povolení otevřít průlez do orbitální stanice. 5. 7. ve 2 h 30 min časně ráno na 21. obletu Sojuzu 14 a 163. obletu Saljutu 3 vstupuje Arťuchin jako první na jeho palubu, rozsvicuje světlo a kontroluje jeho přístroje. Velitel Popovič přitom na palubě Sojuzu udržuje spojení se Zemí. Pak si vyměňují místo a Popovič zapíná zařízení Saljutu pro spojení s řídicím střediskem, které jim předává blahopřání předsedy státní komise. Pro posádku začíná práce — pečlivá kontrola palubních aparatur. Teprve po ní, v 17 h SEČ, uléhají ke spánku — poprvé v prostorách Saljutu 3.

Celková hmota komplexu dosahuje 25 600 kg, z toho připadá na orbitální stanici 18 900 kg a na transportní Sojuz 6 700 kg. K dispozici je prostor 99 m^3. Celková délka spojených těles je 23 m, z toho Saljutu 16 m. Stanice má maximální průměr 4,15 m a rozpětí panelů se slunečními bateriemi 11 m. Skládá se ze tří hlavních sekcí: přechodové, pracovní (obě jsou hermetizované) a přístrojové (není hermetizována). Přechodový úsek je válec o průměru 2 m a délce 3 m. V přední části je stykovací zařízení pro připojení transportní kosmické lodi, v zadní je průlez do pracovního úseku stanice. Slouží zejména pro vědecké experimenty a pozorování, jsou tam fotokamery, bloky přístrojů pro biologické experimenty ap. Pracovní sekce tvoří největší oddíl Saljutu (viz fotografie modelu). Sestává z malého válce o průměru 2,9 m a délce 3,8 m a z velkého o průměru 4,15 m a délce 4,1 m. Přechod mezi nimi je kuželovitý o délce 1,2 m. Podél celého úseku jsou po obou stranách rámy s přístroji a vybavením. Pro ulehčení orientace posádky ve stavu beztíže jsou vnitřní stěny různobarevné. V prostoru menšího válce tráví kosmonauté volný čas. Je tam palubní knihovnička, magnetofon a pásky nahrané podle přání každého člena posádky a také jídelní stolek s ohřívači pokrmů. V kónické části pracovní sekce je komplex zařízení pro fyzická cvičení a lékařské výzkumy. V oblasti velkého válce je v chladničkách uložena zásoba potravin. Jsou tam i spací lůžka, ovšem podle přání mohou kosmonauté spát i v orbitální sekci Sojuzu. V zadní části pak je sanitárně-hygienický oddíl a nádrž s hlavní zásobou vody. Od ostatních prostor pracovní sekce je oddělen přepážkou a je v něm udržována nucená ventilace vzduchu. Konečně poslední část orbitální stanice Saljut — přístrojová sekce — zahrnuje nádrže pohonných hmot, systémy orientačních motorků a korekční raketové jednotky. Na povrchu stanice je rozmístěno celkem 27 iluminátorů pro vizuální i fotografická pozorování. V obytných prostorách je udržováno složení atmosféry a tlak jako na zemském povrchu. Při navádění na oběžnou dráhu chrání stanici jeden velký a řada lokálních ochranných krytů.

Celý komplex Saljut 3 (Sojuz 14) se po spojení pohyboval po oběžné dráze s parametry Ha = 276 km, Hp = 265 km, T = 89,7 min, i = 51,6°. Stanovený program činnosti posádky předpokládal pozorování geologicko-morfologických útvarů na zemském povrchu a atmosférických jevů s ohledem na národohospodářské cíle, výzkum fyzikálních charakteristik kosmického prostoru, lékařsko-biologická pozorování, výzkum vlivu kosmického letu na lidský organismus a stanovení optimálního pracovního režimu kosmonautů. V neposlední řadě pak let ověřoval zdokonalenou konstrukci stanice a jejích palubních systémů. Konstrukčních změn je celá řada, především zdokonalený systém zabezpečující životní podmínky na palubě stanice, nové sluneční baterie automaticky orientované na Slunce během letu, řídící, stabilizační a kontrolní systémy. O důrazu kladeném na technickou stránku letu svědčí i to, že

3. Snímek modelu orbitální stanice Saljut a transportní kosmické lodi Sojuz (vlevo). Foto: APN



oba kosmonauté jsou letečtí inženýři. Novinkou při letu bylo i použití speciálního optického přístroje umístěného vně stanice, prostřednictvím něhož bylo možno pozorvat stav konstrukčních dílů stanice. Záběry bylo možno televizním systémem předávat i řídícímu středisku. Kosmonauté také vyzkoušeli zařízení pro regeneraci vody získané z atmosférické vlhkosti. Kondenzátor vlhkosti Priboj dodával vodu pro přípravu jídel ze sublimovaných produktů a také pro mytí. To signalizuje přípravu dlouhodobých orbitálních letů v sovětském kosmickém programu. Ostatně i generálmajor kosmonaut G. Beregovoj označil let Saljutu 3 jako součást příprav na dlouhodobé cesty do vesmíru.

Každý pracovní den začínal na Saljutu krátkou rozcvičkou. Tělesné kondici posádek je vůbec při sovětských letech věnována značná pozornost. Saljut je vybaven i běžícím pásem, ke kterému se kosmonaut připoutá gumovými popruhy imitujícími pozemskou tíži. Zatížení dolních končetin je jinak ve stavu beztíže minimální. Pomocí víceúčelového zařízení Polynom 2M se prováděly lékařskobiologické pokusy, zkoumající dynamiku krevního oběhu v beztíží. Studovala se též reakce mozkové oběhové soustavy na podmínky kosmického letu. Zajímavé údaje získala posádka o tvorbě aerosolových oblaků — mraků kouře a prachových částic — ve výškách 10 až 20 km nad zemským povrchem. Například nad Atlantickým oceánem byla zjištěna velká oblaka těchto aerosolů, pocházející z průmyslových zemí západní Evropy. Mraky se uplatňují při tepelné výměně mezi zemskou atmosférou a oceány. Rozptylem slunečního záření a jeho absorpcí omezují ohřívání vody v oceánech, a mohou tak ovlivňovat globální klimatické jevy.

Během letu došlo ve dnech 4. až 10. července ke zvýšení sluneční činnosti. Kontrolní přístroje na palubě Saljutu 3 však neukázaly zvýšení radiačních dávek přes přípustnou hranici, takže činnost kosmonautů nebyla narušena.

Kosmonauté měli k dispozici rozmanitý výběr jídel, nesrovnatelný s prvním letem velitele P. Popoviče před 12 lety. V oblibě jídel se celkem oba shodli, jen Popovič — původem z Ukrajiny — dával přednost ukrajinskému borščí, zatímco Arťuchin ščí — hovězí polévce se zeleninou.

Čtrnáctý pracovní den zahájil Popovič a Arťuchin přípravy k ukončení letu. Prověřili přístroje a systémy transportní lodi Sojuz 14, která je dopraví zpět k Zemi. Po splnění všech plánovaných úkolů přenesli do přistávací sekce Sojuzu 14 veškerou dokumentaci, palubní denníky, kazety s filmovými záběry. Po přestupu spojovacím průlezem mezi Saljutem a Sojuzem uzavřeli příklop a 19. 7. v 10 h 30 m SEČ odpoutali transportní loď od stanice. Přistávací manévrh proběhl bez obtíží a po odhození orbitální a přístrojové sekce přistál velitelský modul Sojuzu 14 v 13 h 21 min SEČ v kazašské stepi, asi 140 km jihovýchodně od města Džezkazganu. Okamžitá lékařská prohlídka na místě přistání potvrdila, že zdravotní stav obou kosmonautů je dobrý. Plánovaný program více než 15 denního letu byl splněn.

Orbitální stanice Saljut 3 pracuje po návratu jejich prvních obyvatel opět v automatickém režimu. 1. 8. dokončila šestistý oblet Země a pohybovala se po dráze s parametry Ha = 286 km, Hp = = 264 km, T = 89,8 min, i = 51,6°. Podle telemetrických údajů pracovaly všechny systémy stanice normálně.

První let zdokonaleného Saljutu s posádkou otevírá cestu pro další pokračování sovětského programu orbitálních stanic. V posádce příštích stanic nebude chybět vědecký pracovník z oboru, jehož otázky budou hlavní součástí programu daného letu. Zaručí se tak maximální zisk vědeckých informací a orbitální stanice se stanou dlouhodobými vědeckými pracovišti.

Má Barnardova hviezda planéty?

Doc. RNDr. Ľ. KRESÁK, DrSc.,
Astronomický ústav SAV

Otázka, či aj iné hviezdy majú svoje rodiny planét podobné slnečnej sústave, patrí medzi základné a najvzrušujúcejšie problémy astronómie. Odpoveď na ňu by nám dala nielen predstavu o pomernom zastúpení rôznych typov telies vo vesmíre, ale aj o výskyte telies, na ktorých by mohol existovať život. Žiaľ, ani najväčšie ďalekohľady a najpresnejšie moderné metódy pozorovania nie sú ešte schopné podať nám v tomto smere spoľahlivé informácie.

Najbližším naším susedom, ktorý prichádza do úvahy ako stred inej planetárnej sústavy, je Barnardova hviezda v súhvezdí Hadonoša. Je to červený trpaslík (spektrálny typ dM5, paralaxa 0.55″, vizuálna jasnosť 9.5^m, fotografická 11.3^m), objavený v roku 1916 E. E. Barnardom ako hviezda s najrýchlejším zdanlivým pohybom po oblohe (vyše 10″ ročne). Bližšie k nám ako Barnardova hviezda je už iba trojhviezda α Centauri, ktorá však z dynamických príčin nemôže mať planetárnu sústavu podobnú našej.

Aby sme správne ocenili zložitosť zisťovania iných planetárnych sústav, predstavme si, ako by sa slnečná sústava javila pozorovateľovi z planéty obiehajúcej okolo Barnardovej hviezdy. Naše Slnko by videl veľmi dobre ako hviezdu prvej veľkosti v súhvezdí Orióna, ktoré by sa z jeho pohľadu iba málo líšilo od nášho. Slnko by bolo asi desiatou najjasnejšou hviezdou na oblohe, približne ako α Orionis. Keby mal k dispozícii rovnaké technické prostriedky, aké dnes máme na Zemi, mala by najväčšia slnečná planéta — Jupiter — zdanlivú jasnosť práve na hranici zistiteľnosti. Od Slnka by sa však nikdy nevzdialila na viac ako 3″ a prežiarenie blízkou jasnou hviezdou by pozorovateľovi vzalo každú nádej na optický objav planéty.

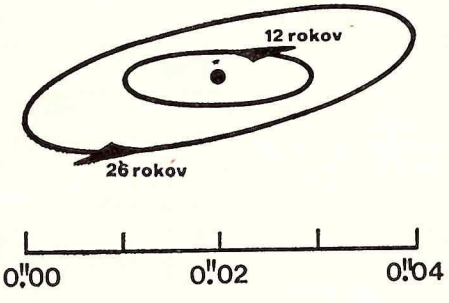
Astronómia má však metódy aj na zisťovanie neviditeľných telies, a to z ich gravitačného pôsobenia. Pre pozorovateľa na planéte Barnardovej hviezdy by Jupiter vyvolával malé odchýlky Slnka od rovnomerného pohybu po oblohe, ktoré by sa opakovali s periódou 12 rokov. Maximálna výchylka by dosahovala 0,0028″, čo je iba šírka ľudského vlasu, pozorvaného zo vzdialenosti jedného kilometra. Podobným spôsobom, ale slabšie by sa prejavovali aj ostatné planéty slnečnej sústavy, čo by situáciu komplikovalo. Netreba azda zdôrazňovať, že Zem by pri svojej malej hmotnosti a malej vzdialenosti od Slnka zostala celkom utopená nie-

len v optickom, ale aj v dynamickom obraze slnečnej sústavy pozorovanej zvonku.

Astrofyzika nám dáva dosť jasnú predstavu o tom, čo je ešte hviezda a čo je už planéta. Vieme, že teleso s hmotnosťou podstatne väčšou ako Jupiter sa pri svojom vývoji nikdy nemôže dostať do planetárneho štádia. Ak zväčšíme vzdialenosť planéty od centrálnej hviezdy, geometrické podmienky pre objav sa zlepšia. Súčasne však klesne jasnosť planéty, pretože od hviezdy dostáva menej svetla a perióda gravitačných výchyliek sa neúnosne predĺži na stáročia alebo tisícročia. Súčasne predpokladaná planéta prestáva byť zaujímavá ako možné sídlo života.

Napriek tejto málo nádejnej situácii nepúšťajú astronómi zo zreteľa možnosť dokázať pozorovaním existenciu iných planetárnych sústav. V literatúre, najmä populárno-vedeckej, sa často tvrdí, že tento dôkaz už bol s definitívnou platnosťou podaný práve v prípade Barnardovej hviezdy.

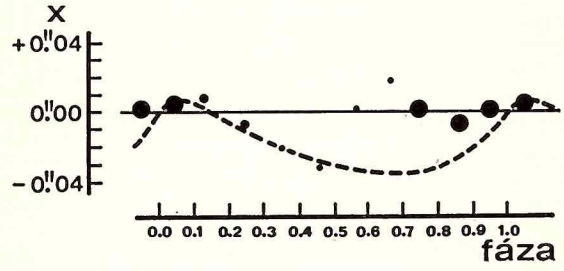
Existenciu planéty obiehajúcej okolo Barnardovej hviezdy sa pokúsil dokázať americký astronóm P. van de Kamp na základe 45-ročného sústavného merania polôh tejto hviezdy. Pozorovania boli z veľkej časti jeho osobným životným dielom a požadovanú presnosť v polohách dosiahol matematickým vyrovnaním obrovského počtu meraní; iba v období 1938—1968 to bolo vyše 3000 polôh z každoročných pozorovaní. Azda bol jeho prístup ku spracovaniu materiálu príliš konzervatívny, keď homogenite obetoval nové pokroky v technike merania a pre celé polstoročie zachoval rovnakú metódu, založenú na použití troch štandardných porovnávacích hviezd. Po odpočítaní vlastného pohybu hviezdy, ktorý je v časovom úseku niekoľkých desaťročí takmer rovnomerný a priamočiary, paralaktického pohybu, ktorý s ročnou periódou zrkadlí pohyb Zeme okolo Slnka, a ďalších menších opráv zistil kolísanie hviezdy okolo strednej polohy s periódou 25 rokov a amlitúdou 0,028″ ± 0,003″. Tento pohyb by zodpovedal obehu Barnardovej hviezdy okolo spoločného ťažiska s neviditeľným telesom. Na porovnanie — maximálna výchylka sa rovná úseku, o ktorý sa Barnardova hviezda posunie voči okolným hviezdam vlastným pohybom za jediný deň, a je dvadsať ráz menšia ako maximálna výchylka paralaktického pohybu. Podľa van de Kampa je skutočná vzdialenosť medzi obidvoma telesami o 13 % menšia ako vzdialenosť Jupitera od Slnka a hmotnosť neviditeľného telesa o 60 % väčšia ako hmotnosť Jupitera, čo jasne poukazuje na planétu,



Obr. 1. Van de Kampova predstava pôsobenia dvoch neviditeľných planét vyvolávajúcich odchýlky Barnardovej hviezdy. Bod v strede znázorňuje ťažisko sústavy, elipsy predstavujú dráhy hviezdy okolo ťažiska s vnútornou planétou (obežná doba 10 rokov) a vonkajšou planétou (obežná doba 26 rokov). Pozorovaná poloha Barnardovej hviezdy závisí od okamžitej polohy každej planéty v dráhe. Aby obrázok znázorňoval skutočné uhlové rozmery na oblohe, museli by sme sa naň pozerať zo vzdialenosti 240 kilometrov!

a nie na dvojhviezdu. Podobnosť so sústavou Slnko — Jupiter narúša iba výrazná výstrednosť eliptickej dráhy 0,75; táto výstrednosť pripomína skôr periodické kométy, kým výstrednosti všetkých 9 planét slnečnej sústavy sú menšie ako 0,25.

Pretože približne kruhové komplanárne dráhy sú zrejme sprievodným znakom vzniku planetárnych sústav (a mimochodom aj jednou z podmienok pre možnosť života na planétach), navrhol van de Kamp v roku 1969, ako by sa tento nesúhlas dal odstrániť. Stačí predpokladať, že miesto jedného telesa v eliptickej dráhe obiehajú okolo Barnardovej hviezdy dve telesá v kruhových dráhach, s obežnými dobami 12 a 26 rokov, s hmotnosťou o 20 %



Obr. 2. Odchýlky Barnardovej hviezdy od strednej polohy v 10 fázach 25-ročnej periódy, odvodené Gatewoodom a Eichhornom zo 610 pozorovaní v rokoch 1916—1971. Veľkosť kotúčikov udáva počet použitých meraní, a tým aj presnosť vypočítanej odchýlky; čiarkovaná krivka zodpovedá príťažlivému pôsobeniu rušiacej planéty podľa van de Kampa. Aby obrázok znázorňoval skutočné uhlové rozmery na oblohe, museli by sme sa naň pozerať zo vzdialenosti 50 kilometrov.

menšou a o 10 % väčšou ako Jupiter. Toto riešenie má o jeden stupeň voľnosti viac, ale van de Kampovým pozorovaniam vyhovuje rovnako dobre. Pre nápadnú podobnosť s dvojicou najväčších planét slnečnej sústavy, Jupiterom a Saturnom, získalo si pomerne veľkú publicitu.

V júli 1971 som mal možnosť diskutovať s prof. van de Kampom na Gordonovej konferencii o chémii a fyzike kozmického priestoru v Tiltone, kde o svojich výsledkoch prednášal s veľmi podrobnou obrazovou dokumentáciou meraní. Rozptyl jednotlivých meraní okolo prijatého riešenia nepôsobil nijako presvedčivo a van de Kamp sám zrejme veril na existenciu planéty menej ako mnohí interpreti a popularizátori jeho výsledkov. Najmä teórii dvoch planét pripisoval iba význam zaujímavej predstavy, pre ktorú neexistuje nijaký priamy dôkaz.

V minulom roku uverejnil nové výsledky o Barnardovej hviezde G. Gatewood z Pittsburskej univerzity a H. Eichhorn z univerzity v Tampe. Podrobne spracovali 400 fotografických expozícií hviezdy 76 cm refraktorom Alleghanského observatória z rokov 1916—1971 a 210 expozícií 51 cm refraktorom Van Vlackovho observatória z r. 1923—1971. Analýza pozorovaní zahrnula spresnenie polôh a pohybov 21 drobných referenčných hviezd a spôsob redukcie bol v niektorých smeroch zdokonalený oproti klasickej metóde van de Kampa. Na zvýšenie presnosti sa použil nový Strandov automatický merací prístroj, ktorý odstraňuje subjektivitu pri ručnom nastavovaní hviezdy na vláknový kríž a dosahuje presnosť merania na platni lepšiu ako ± 0,002 mm.

Výsledok nových meraní je rozhodne sklamaním pre zástancov hypotézy o prítomnosti neviditeľnej

planéty. Miesto periodických výchyliek o 0,028″ ± 0,003″, ako by to zodpovedalo výsledkom van de Kampa, dostali Gatewood a Eichhorn iba 0,004″ ± 0,003″. To značí, že výchylky sú prakticky rovnako veľké ako neistota ich určenia. Koeficent korelácie medzi predpovedanými a pozorovanými odchýlkami od strednej polohy je bezvýznamný, iba 0,06. Súhlas pozorovaných odchýlok s van de Kampovou dráhou je dokonca o niečo horší ako ich súhlas s predpokladom, že na Barnardovu hviezdu nepôsobí nijaké blízke teleso. Autori sa pokúsili zlepšiť súhlas diferenciálnou opravou van de Kampovej dráhy. Už prvé priblíženie však drasticky zmenilo dráhu a druhé priblíženie viedlo k hyperbolickému pohybu, ktorý nijaká planéta nemôže mať.

Ak je teda pohyb Barnardovej hviezdy ovplyvnený iným telesom, sú odchýlky v medziach chýb súčasných najpresnejších meraní. Pripojený obrázok prevzatý z práce Gatewooda a Eichhorna je toho jasným dokladom. Najväčšie odchýlky od rovnovážneho stavu sa ukazujú práve v tých fázach, kde sú chyby merania zväčšené relatívnym nedostatkom pozorovaní (okolo 20 na 1/10 obehu — bodky). V tej polovici obehu, kde je prevaha pozorovaní (okolo 100 na 1/10 obehu — veľké kotúčiky), sú odchýlky celkom nepatrné. Existencia planéty pri Barnardovej hviezde sa teda vôbec nepotvrdila.

Okrem Barnardovej hviezdy existuje ešte asi osem hviezd, pri ktorých sa náznaky periodických výchyliek vysvetľujú prítomnosťou blízkeho rušiaceho telesa. Vzdialenosť väčšiny týchto hviezd od nás je dvojnásobná až trojnásobná oproti vzdialenosti Barnardovej hviezdy a pozičné pozorovania sú menej presné aj menej početné. Za takých okolností hranica zistiteľnosti planéty leží pri väčšej hmotnosti; skutočne až na jedinú výnimku dáva výpočet 10-násobnú až 30-násobnú hmotnosť Jupitera. Je to už veľmi blízko hranice medzi najväčšími možnými planétami a najmenšími možnými hviezdami, a preto neviditeľné telesá, ak skutočne existujú, musia byť podstatne odlišné od planét slnečnej sústavy. Či naozaj existujú, je už druhá otázka. Skúsenosť s Barnardovou hviezdou nabáda k novým kontrolám a k veľkej opatrnosti v záveroch.

Predbežne teda nepoznáme ani jednu hviezdu, o ktorej by sme mohli s istotou povedať, že okolo nej obiehajú telesá podobné planétam slnečnej sústavy. Súčasne, pravda, nepoznáme ani jeden prípad jednotlivej normálnej hviezdy, kde by sme vedeli dokázať opak. Azda až zvýšenie rozlišovacej schopnosti veľkých ďalekohľadov a ich umiestenie na orbitálnych laboratóriách nad zemskou atmosférou prinesie nové svetlo do tejto problematiky — a aj na to bude najskôr treba nazhromaždiť dlhoročné pozorovania.

Zázraky na oblohe sa nedejú

RNDr. PETER FORGÁČ

Na oblohe sa okrem poveternostných javov vyskytuje aj dosť svetelných úkazov, ktoré pre svoju krásu a úchvatnosť zaujmú širší okruh ľudí. Sú to pestrofarebné zore a svetelné kruhy okolo Slnka a Mesiaca, svetelné stĺpy alebo svetelné kríže, dúha alebo polárna žiara. V dávnejšej minulosti, keď človek bol odkázaný len na priazeň alebo nepriazeň prírody, videl v každom, v tom čase preňho nepochopiteľnom svetelnom prírodnom jave, prejav vyššej bytosti, predzvesť nejakej mimoriadnej udalosti na zemi, slovom veril poverám a fantastickým výmyslom, ktoré sa prenášali z pokolenia na pokolenie.

Denné svetlo a belasá farba oblohy

Príčinou väčšiny svetelných a optických javov v atmosfére je povaha svetelného žiarenia a jeho zmeny pri prechode rôznymi vrstvami atmosféry. Slnečnú energiu prenášajú lúče, ktoré sa navzájom líšia dĺžkou vlny. Svetelné vlny s dĺžkou 0,4 až 0,8 mikrónu tvoria viditeľnú časť slnečného žiarenia, ktoré vnímame okom ako biele slnečné svetlo. Dôkaz, že ide o žiarenie zložené z lúčov rozličných vlnových dĺžok, poskytuje sklený hranol, ktorým prechádza úzky pás slnečných lúčov. Pri prechode hranolom lúče rozličných vlnových dĺžok sa lámu pod rozličným uhlom. Preto na tienidle za hranolom zachytíme miesto bieleho svetla farebný pás, ktorý voláme slnečné spektrum.

Slnečné spektrum je rozložená viditeľná časť slnečného svetla, v ktorej idú za sebou tieto základné farby: červená, oranžová, žltá, zelená, modrá a fialová. Jednotlivé farby nie sú ostro ohraničené, ale prechádzajú cez mnohé odtiene postupne jedna do druhej. Každú farbu na tienidle spôsobuje lúč určitej vlnovej dĺžky. Fialovému okraju spektra zodpovedá dĺžka vlny 0,4 mikrónu, červenému 0,8 mikrónu. Okrem týchto lúčov viditeľného spektra vysiela Slnko do svetového priestoru ešte oveľa kratšie i dlhšie lúče. Neviditeľné žiarenie s kratšou vlnovou dĺžkou, ako prislúcha fialovému okraju spektra, nazývame ultrafialové žiarenie. Lúče s vlnovou dĺžkou väčšou, než zodpovedá červenej farbe svetla, patria infračervenému žiareniu. Neviditeľné lúče slnečného spektra v infračervenej časti sa niekedy nazývajú tepelné žiarenie. Rovnako tepelné účinky však prejavujú aj lúče, ktoré patria k viditeľnej časti spektra, prípadne k ultrafialovej časti. Hmotné častice alebo ovzdušie môžu pohlcovať viditeľné i neviditeľné žiarenie, a tým sa energia lúčov premieňa na teplo.

Atmosféra oslabuje slnečnú energiu prenikajúcu k povrchu Zeme dvojakým spôsobom: rozptylom a pohlcovaním slnečných lúčov. Žiarenie oblohy, čiže denné svetlo spôsobujú rozptýlené slnečné lúče, ktoré sa sčasti po odrazoch od vzdušných častíc dostávajú k zemskému povrchu. Pretože krátkovlnné lúče z viditeľnej časti spektra sa rozptyľujú 16 ráz silnejšie ako dlhovlnné, bude prevažná väčšina rozptýlených lúčov patriť do krátkovlnnej časti viditeľného spektra. Táto prevaha odrazených slnečných lúčov z krátkovlnnej modrej časti slnečného spektra sa prejavuje belasým zafarbením oblohy.

Pestrofarebný východ a západ Slnka

Medzi najkrajšie a najčastejšie sa vyskytujúce svetelné úkazy patrí pestrofarebný východ a západ Slnka, ktoré inšpirovali nielen veľa maliarov, ale aj nejedného básnika a spisovateľa. Rakúsky lekár a spisovateľ Lorenz raz na sklonku svojho života povedal: Pohľad na západ Slnka patrí medzi najúchvatnejšie prírodné zážitky. V živote som sa v ňom kochal nespočetnekrát. A keď raz nadíde západ Slnka, ktorý ma už nechá ľahostajným, budem vedieť, že sa blíži moja posledná hodina. Toto nadšené konštatovanie nie je pravda výsadou len alpských krajín, lebo západ Slnka patrí medzi honosné prírodné úkazy aj inde. Kde sa však berie taká pestrá paleta farieb pri západe a východe Slnka a prečo je vždy iná?

Pri východe a západe Slnka prenikajú priame slnečné lúče najhrubšou vrstvou atmosféry, čo sa prejavuje abnormálne veľkým rozptylom krátkovlnnej časti viditeľného žiarenia. To má za následok zafarbenie oblohy okolo Slnka a na jeho protiľahlej strane, čo sa ľudove volá zore. V takomto prípade dostáva sa k miestu pozorovateľa prevaha dlhovlnných lúčov zo slnečného spektra, teda červená a oranžová farba. Intenzita a pestrosť farebných odtieňov zôr sa mení v širokých medziach v závislosti od obsahu aerosolov, čiže od zmesi jemných tuhých a kvapalných čiastočiek obsiahnutých vo vzduchu.

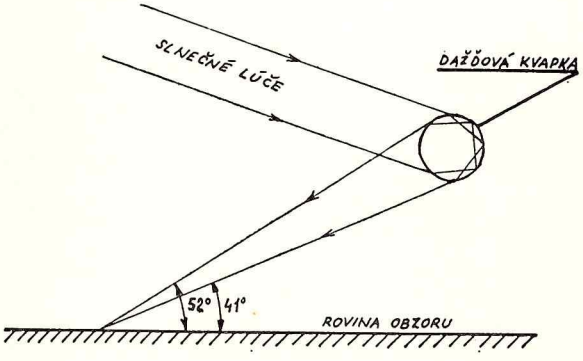
Farebná hra dúhy

Za teplejších prehánkových dní, ak do priestoru s dažďom svieti Slnko, možno dosť často pozorovať na oblohe farebný kruhový oblúk. Je to dúha, ktorá pre pestrú paletu farieb zaujme vždy pozornosť človeka. V minulosti bola dúha, podobne ako ostatné svetelné úkazy, opradená rozličnými poverami. Ľudia kedysi pokladali dúhu, zrejme z nepoznania prírodných zákonov, za „nebeské znamenie". Napríklad starí Gréci ju považovali za úsmev bohyne Iridy. Neskoršie sa hovorilo, že dúha na oblohe znamená úrodný rod. Naopak, ak sa dúha na oblohe nezjaví, bude vraj neúroda. Tejto povere dnešný roľník už neverí, lebo vie, že o úrode nerozhodujú optické úkazy, ale on sám, jeho svedomitá práca, využívanie nových poznatkov vedy a techniky a poveternostné podmienky. Z dávnejších čias pochádza aj ďalšia povera, podľa ktorej dúha je vraj znamením, že dážď prestane, že už viac pršať nebude. Aj tento názor nie je opodstatnený. Dúha sa totiž zjavuje pred dažďom, za dažďa i po ňom. Dokonca ju možno pozorovať aj nezávisle od dažďa, a to vtedy, keď sa dívame na kvapky vody pri fontáne osvietené Slnkom. Na nich sa vytvára malá dúha, podobná tej na oblohe. Ako vlastne vzniká dúha?

V rovnomernom prostredí sa svetlo šíri v priamočiarych lúčoch. Na rozhraní dvoch prostredí sa však alebo odráža pod tým istým uhlom, ako dopadlo, alebo pri prechode z jedného prostredia do druhého sa na rozhraní láme. Dúha vzniká lomom a odrazom slnečných lúčov v kvapkách a ich ohybom na kvapkách. Pri prechode dažďovými kvapkami sa slnečné lúče rozkladajú podobne ako pri prechode skleným hranolom, a tak vzniká rozkladom bieleho svetla pestrý farebný pás. Spektrálne farby sa často nazývajú i dúhovými.

Množstvo farieb, ktoré sú zastúpené v dúhe a ich intenzita závisia od veľkosti dažďových kvapiek. Keď slnečné lúče prechádzajú veľkými kvapkami, je dúha živo sfarbená a jednotlivé farby bývajú od seba jasne oddelené. Obyčajne sa vyskytuje červená, zelená a fialová farba. Chýba modrá farba, najmä pri kvapkách väčších ako pol milimetra. Menšie kvapky lámu svetelné lúče viditeľného spektra rovnomernejšie, takže farby dúhy pri polomere kvapiek okolo 0,05 milimetra sa prejavujú len slabo na okraji bieleho oblúka.

Na oblohe najčastejšie vidíme jednu dúhu. Jednako však nie sú zriedkavé prípady, keď sa na oblohe zjavia súčasne dve dúhy položené nad sebou. Vnútorná dúha sa volá hlavná, kým vonkajšiu, ktorá býva menej zreteľná, nazývame vedľajšou dúhou. Slnečné lúče tvoriace hlavnú dúhu sa lámu



Obr. 1. Lom a odraz slnečných lúčov v dažďových kvapkách.

pri vstupe do dažďovej kvapky, raz sa odrážajú od vnútornej steny kvapky, po druhý raz pri výstupe z kvapky. Tieto lúče tvoria dúhu s polomerom 41°. Iné lúče sa však odrážajú vnútri dažďovej kvapky dvakrát a lomia sa rovnako pri vstupe do kvapky i pri výstupe z nej. Tvoria dúhu s polomerom 52°. Slnečný lúč sa lomom a odrazom v kvapke zoslabuje, a preto pri dvojnásobnom odraze býva vedľajšia dúha obyčajne slabšia.

Kedy vznikajú svetelné kruhy a kríže

V románe spisovateľa Kostyleva Ivan Hrozný je takáto pasáž: „Trasúcou rukou odhrnul cár Ivan záclonu na okne a naľakanými očami pozrel na nebo. Jeho tvár sa skrivila od úžasu. Na nebi v temnej výšine znehybnelo krížové nebeské znamenie... Opierajúc sa o palicu, vyšiel cár na Červené schody pred vchodom pozorovať zvláštnu vidinu, o ktorej mu práve hovorila cárovná. Dlho sa mlčky díval na nebo, posiate hustou záplavou hviezd a na tento tajomný kríž, ktorý sa nejasne objavil na nebeskom pozadí a zrazu — tackajúc sa od slabosti — zašeptal: — Hľa, znamenie mojej smrti... Tam je!"

Svietiaci kríž na nebi nie je výmyslom pisateľa. Opisy tohto zaujímavého prírodného úkazu sa dosť často objavujú v starých kronikách aj u nás. Rozdiel v názoroch na tento druh svetelných javov je však dnes podstatne rozdielny oproti minulosti.

Okolo Slnka a Mesiaca niekedy vznikajú svietiace kruhy, inokedy svietiace stĺpy prechádzajúce Slnkom a v zriedkavejších prípadoch i svietiace kríže. V minulosti nikto nepoznal podstatu ich vzniku. Preto, ak sa objavili na oblohe, obyčajne sa hovorilo o zázrakoch. Pravda, to všetko bola iba fantázia vyplývajúca z poverčivosti a z nepoznania prírodných zákonitostí. Všetky tieto a im podobné prírodné úkazy, ktoré sa kedysi zdali ľuďom záhadné a nevysvetliteľné, veda už objasnila. Nie sú to nijaké zázraky alebo znamenia, ale obyčajná hra svetla v rôznorodom prostredí atmosféry.

Svietiace kruhy okolo Slnka a Mesiaca, svetelné stĺpy a svietiace kríže, ktoré spoločným menom voláme halové javy, vznikajú len vtedy, keď obloha je zatiahnutá jemným vysokým oblakom, tzv. riasovou slohou (cirrostratus), cez ktorú presvitá Slnko, Mesiac a niekedy aj modrosť oblohy. Tieto oblaky, ktoré sa nachádzajú vo výškach 5 až 13 kilometrov, kde je teplota vzduchu vždy hlboko pod bodom mrazu, skladajú sa z malých ľadových kryš-

tálikov v tvare buď šesťbokých hranolčekov alebo v tvare doštičiek.

Halové javy vznikajú v podstate na základe tých istých svetelných zákonov ako dúha. Rozdiel je len v tom, že v ich prípade sú vhodné kvapky nahradené ľadovými kryštálikmi. Z halových javov sa najčastejšie vyskytuje kruh okolo Slnka s polomerom 22°, ktorý vzniká lomom svetla prechádzajúceho ľadovými kryštálikmi s uhlom lomu 60° (keď stena, ktorou lúč do kryštálika vstupuje, a stena, ktorou vystupuje, uzatvárajú uhol 60°). Niekedy sa tvorí aj väčší kruh s polomerom 46°, vytvorený s uhlom lomu 90° (ktorý uzatvárajú bočné steny so základňou). Prvý kruh sa volá malé halo, druhý veľké halo. Obidva kruhy sú prevažne biele, pretože dúhové farby sa v nich prekrývajú. Len vnútorný okraj je červený a vonkajší fialový. Farby však nebývajú také intenzívne ako pri dúhe.

Podobné kruhy sa tvoria aj okolo Mesiaca, sú však menej jasné. Ak je Slnko a Mesiac blízko obzoru, prípadne pod ním, tvoria sa svetelné stĺpy vychádzajúce z miesta, kde Slnko alebo Mesiac zapadá. Tieto stĺpy vznikajú odrazom svetelných lúčov od vodorovných plôch kryštálikov. Podobný svetelný pás vzniká aj odrazom svetla od hladiny vody. Veľmi vzácnym javom je vodorovný kruh, ktorý prechádza Slnkom. Spôsobuje ho odraz svetelných lúčov od zvislých strán ľadových kryštálikov. Niekedy zostávajú z tohto kruhu jasné len časti po obidvoch stranách Slnka, ktoré spolu so svetelným stĺpom tvoria žiariaci kríž so Slnkom v strede.

Halové kruhy okolo Slnka alebo Mesiaca bývajú u nás dosť častým javom. Sú dôkazom vysokej oblačnosti, ktorá vzniká obyčajne pred príchodom teplých poveternostných frontov s trvalejšími zrážkami. Preto niektorí ľudia, najmä poľnohospodári a lesníci, pozorne si všímajú halové javy a z ich výskytu správne usudzujú na nasledujúce zhoršenie počasia.

ROZHOVORY S DR. J. GRYGAROM

o aktuálnych problémoch astrofyziky
na stanici Praha
vysiela Čs. rozhlas v relácii Sputnik
So súhlasom Čs. rozhlasu spracoval D. Chochol

NA HRANICIACH METAGALAXIE

R. Citlivé obrovské rádioteleskopy ustavične posúvajú hranice známeho vesmíru. Ako ďaleko sme sa dostali do hlbín vesmíru?

G. Odpoveď na otázku, ako ďaleko, je viazaná na pozorovanie červených posunov, teda posunov spektrálnych čiar k červenému koncu dlhovlnnej časti spektra. Najväčšie červené posuny sa zistili pri kvazaroch, bodových zdrojoch na samej hranici Metagalaxie. Boli objavené dva kvazary so skutočne rekordnými červenými posunmi. Obidva objekty sa od nás vzďaľujú rýchlosťou 270 000 km/ /sek. Môžeme povedať, že sme sa dostali do hlbín kozmického priestoru, odkiaľ k nám letelo svetlo okolo 15 miliárd rokov. A to je dnešná hranica, kam sme až schopní dovidieť.

R. Pomocou rádioteleskopov alebo optickými prístrojmi?

G. Musíme to robiť obidvoma spôsobmi. Rádiové vlny nám umožňujú takéto zdroje odhaliť, v optickej oblasti potom zmeriame červený posun. Vlani sa rádiovým astronómom podaril takrečeno husársky kúsok. Poprvýkrát v histórii rádiovej astronómie totiž zmerali červený posun v spektre jedného kvazaru v rádiovej oblasti. Zistili, že vodíková čiara na vlne 21 cm je tiež posunutá k červenému koncu spektra. Je pozoruhodné, že červený posun v rádiovej oblasti je oveľa menší, ako červený posun v optickej oblasti. Jedna možnosť, ako vysvetliť tento fakt, je, že sa okolo kvazaru rozpína veľkou rýchlosťou oblak elektrónov, ktorý vysiela žiarenie v rádiovej oblasti. Tým, že sa oblak voči kvazaru pohybuje, jeho červený posun sa bude líšiť od červeného posunu kvazaru. Ďalšia možnosť je, že medzi kvazarom a nami sa na ceste zorného lúča nachádza normálna bežná galaxia, ktorá obsahuje vodík. V rádiovej oblasti potom meriame červený posun pre vodík patriaci tejto galaxii.

R. Objavili sa v ostatnom čase aj iné rozporné pozorovania?

G. Áno. Boli objavené dva kvazary s nepatrnou vzájomnou uhlovou vzdialenosťou, pričom červený posun jedného z kvazarov je trikrát menší ako červený posun druhého. Pokiaľ sú tieto kvazary rovnako ďaleko — a my si nedokážeme predstaviť, že by neboli — znamená to, že aspoň jeden z červených posunov nie je spôsobený vzďaľovaním. Druhé pozorovanie, ktoré nás znepokojuje ešte viac, je okolnosť, že pri niektorých kvazaroch boli namerané rýchlosti vzájomného vzďaľovania oblakov elektrónov, niekoľkonásobne prevyšujúce rýchlosť svetla.

R. To by však znamenalo ohrozenie Eisteinovej teórie?

G. V skutočnosti sa domnievame, že červený posun kvazarov a do istej miery aj červený posun galaxií nie je spôsobený iba vzďaľovaním objektov, ale, že je tu navyše nejaká neznáma, neodhalená fyzikálna príčina. Zdá sa, že platí domnienka, ktorú už pred rokmi presadzoval akademik Ambarcumjan, popredný sovietsky astrofyzik, ktorý hovorí, že obrovské telesá, ako sú kvazary a jadrá galaxií, vznikajú z veľmi hustej, suprahustej látky. Táto látka je taká kondenzovaná, že zaberá nepatrný objem a takmer nežiari. Z dôvodov, ktoré zatiaľ nepoznáme, sa začne táto kondenzovaná látka rozpínať, alebo presnejšie povedané vybuchne. Od tohto okamihu sú podmienky v tejto látke také zvláštne, že vznikajú anomálne červené posuny. A práve takéto posuny pozorujeme pri vzdialených kvazaroch. Až vtedy, keď sa kondenzovaná látka dostatočne rozopne, nenormálnosť kvazarov sa zmenšuje.

R. A utvárajú sa z nich normálne galaxie?

G. Áno. Dostávame veľmi peknú a elegantnú vývojovú schému, ktorá ukazuje, ako zo slabého, takmer nesvietiaceho kvazaru vzniká postupne jadro galaxie a nakoniec i celá veľká špirálna sústava, ako je napr. naša Mliečna cesta. Ak sa Ambarcumjanova domnienka potvrdí, získame veľmi dôležitý kameň do našej predstavy o vývoji vesmírnych súčastí, o vývoji galaxií a hviezd.

120-hodinový „kozmický let" na Zemi

23. júna 1974 hviezdne mestečko znovu privítalo na tri týždne amerických kozmonautov, ktorí sa zúčastnia na spoločnom sovietsko-americkom programe Sojuz-Apollo. V tomto prípade 5+5-členná posádka vykonala 120-hodinový „kozmický let" na Zemi v simulátoroch vo Výcvikovom stredisku Gagarin. Američania dôkladne preštudovali počas výcviku verný model kozmickej lode Sojuz. Spoločne so sovietskymi kozmonautmi preštudovali a nacvičili jednotlivé fázy letu, ktorý je plánovaný na rok 1975.

Podľa najnovších správ sa sovietsko-americký program uskutoční 15. júla 1975 o 13. hodine 37. minúte, keď z odpaľovacej rampy na Bajkonure vypustia na obežnú dráhu kozmickú loď Sojuz na palube s Leonovom a Kubasovom. O 21. hodine 07. minúte sa uskutoční štart Apolla zo základne na Cap Canaveralle so Staffordom, Slaytonom a Brandtom na palube.

Počas 36. obletu Sojuzu a 29. obletu Apolla sa obidve lode spoja, a tak sa vytvorí prvá medzinárodná kozmická stanica s päťčlennou posádkou. Tento komplex bude spojený 48 hodín. Za ten čas kozmonauti uskutočnia 4 prestúpenia, televízne prenosy a päť vedeckých pokusov. Plánovaná dráha bude mať vzdialenosť od Zeme 230 km, sklon dráhy 51,6° a obežná doba je plánovaná na 89 minút. Z pokusov najzaujímavejšie budú: tavenie kovu v bezváhovom stave a manéver tzv. „zatmenia Slnka", pri ktorom sa Apollo po odpojení „postaví" medzi Slnko a kozmickú loď Sojuz a sovietska posádka bude mať príležitosť pozorovať umelé zatmenie Slnka.

Po ukončení spoločného programu kozmické lode a ich posádky budú pokračovať v lete s vlastným programom.

Z Élet és tudomány voľne spracoval
O. KENEREŠ

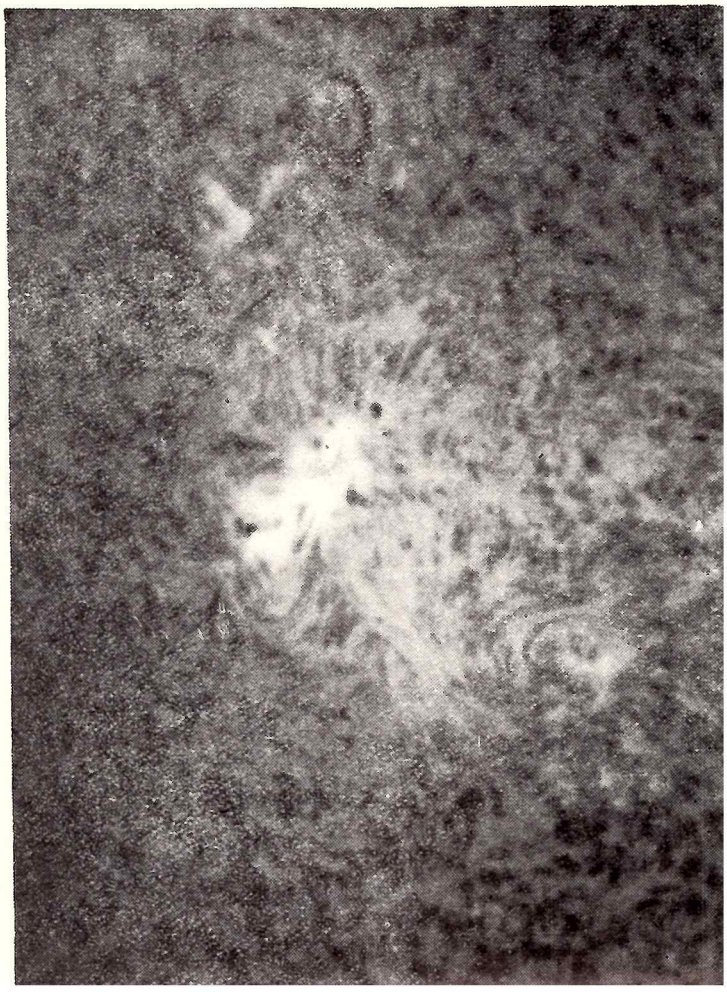
CHROMOSFERICKÉ ERUPCIE

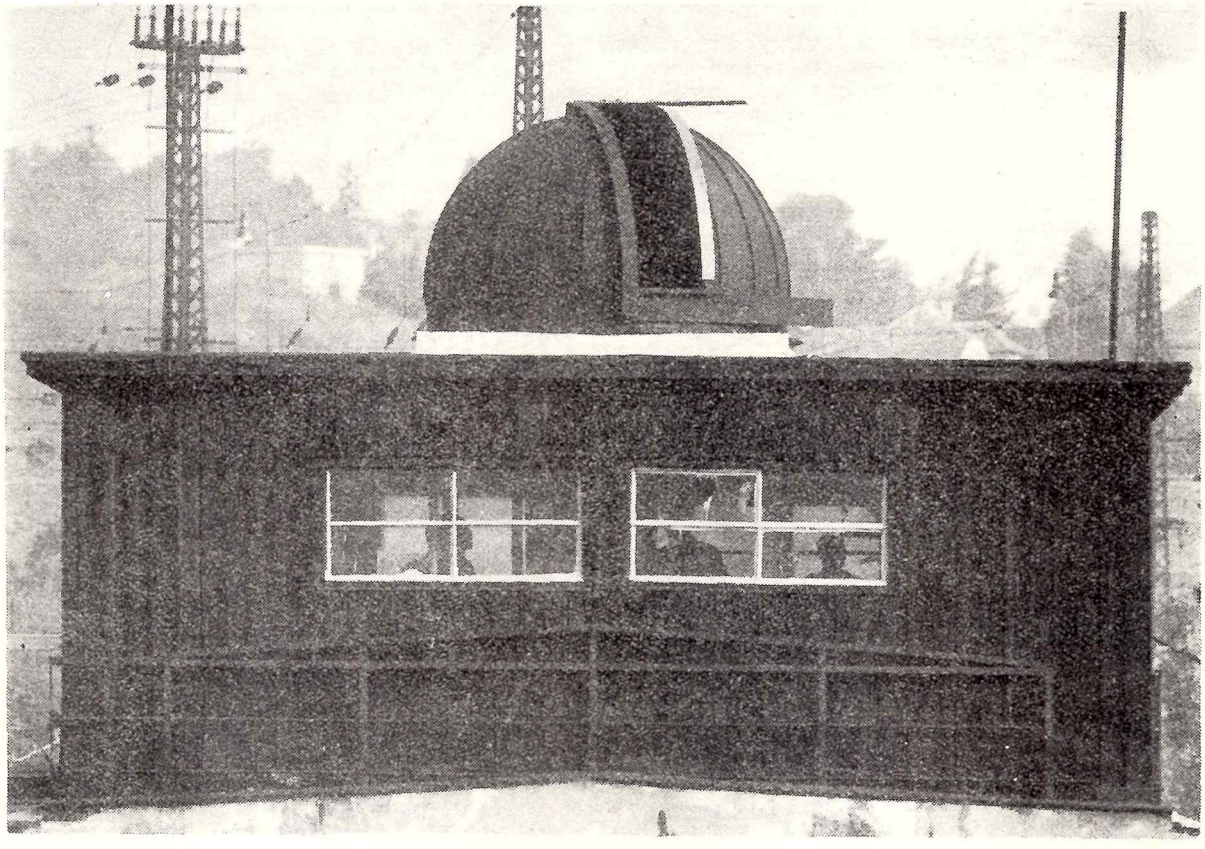
Chromosferické erupcie sú veľmi pôsobivým prejavom slnečnej aktivity. Môžeme ich pozorovať v monochromatickom svetle (v H-alfa čiare alebo K čiare ionizovaného vápnika) ako náhle niekoľkominútové až desiatok minút trvajúce zjasnenie oblasti flokulového poľa na Slnku. Vyžarujú emisné čiarové spektrum, v ktorom vynikajú najmä čiary Balmerovej série vodíka a ionizovaného vápnika H a K.

Erupcie sú veľmi silným zdrojom žiarenia v krátkovlnnej oblasti spektra (X-žiarenie, ultrafialové žiarenie), prúdu korpuskulí a tiež rádiového žiarenia. Celková energia vyžiarená počas jednej väčšej erupcie je rádove 10^{32} ergov, čo predstavuje 10^{29} erg/sek. Objem takejto erupcie je rádove 10^{28}—10^{29} cm^3.

Pozorovanie erupcií v bielom (integrálnom) svetle je veľmi zriedkavým javom, lebo žiarenie v optickej oblasti spektra sa počas erupcie zvýši len asi o 1 % v porovnaní s okolitou fotosférou. Na pozorovanie erupcií sa preto používajú špeciálne prístroje ako spektrohelioskop a monochromatický filter (H-alfa). — K —

Erupcia fotografovaná pomocou monochromatického filtra H-alfa.





Pozorovateľňa.

Motto:

„Fermi zapálil reťazovú reakciu a 2. XII. 1942 spustil prvý jadrový reaktor. Dal tým ľudstvu zdroj energie, ktorá pomôže zodpovedať jeho otázku:

— Kde sú mimozemské civilizácie?

Na jej zodpovedanie však iste treba aj veľa takej energie, akú vynakladá milý vedúci pozorovateľne súdr. Kéčkei na to, aby zapaľoval reťazové myslenie v nás!"

RNDr. JÁN CHRAPAN, CSc.

Vo hviezdnom náručí

na návšteve u Elemíra Kéčkeiho

15. marca 1975 sa dožíva tri štvrte storočia súdruh Elemír Kéčkei. Poznajú ho všetci bratislavskí priatelia astronómie, veď jeho zásluhy pri jej popularizácii v tomto meste sú známe široko-ďaleko. Doslova zo zeme sa mu podarilo pred rokmi vydupať hvezdárničku, v ktorej ešte aj dnes vo vysokom veku približuje ľuďom vzdialené útroby kozmického priestoru.

Veľakrát a vždy veľmi dlho mi súdruh Kéčkei rozprával o svojom živote, o jeho dotykoch s astronómiou i o tom, ako už v dvadsiatych rokoch nášho storočia stál na strane pokroku. Pri príležitosti jeho životného jubilea predkladám časť týchto rozhovorov prostredníctvom Kozmosu najmä našej mladej generácii, lebo verím, že bude aj pre ňu nevyschýnajúcim prameňom poučenia.

● **Ujo Kéčkei, už viac ako 15 rokov vedieš hvezdáreň pri n. p. TESLA Elektroakustika v Bratislave. Čo ťa inšpiruje k tejto záslužnej bezplatnej práci pre našu spoločnosť?**

— Na túto obetavú prácu ma inšpiruje to, že som komunista. Hm — stále počujem, ako mi mnohí v minulosti hovorili, že pracovať zadarmo je hlúposť. Ver mi milý priateľ, že to nie je hlúposť. Ozajstný komunista musí aspoň tak pracovať pre spoločnosť ako ja. Takisto ma bolí, keď vidím ako ľudia dookola ma nechápu a podceňujú moju prácu. Pozri sa do kroniky, čo tam píšu starí i mladí návštevníci hvezdárne. Tvrdím, že nikde niet krajšieho ocenenia mojej práce ako vo hvezdárskej kronike. Pre toto budem pracovať ešte azda veľa, veľa rokov.

● **Beriem do rúk kroniku a listujúc v nej, nachádzam množstvo krásnych slov. Je medzi nimi aj motto nad týmto rozhovorom. Kladiem však ďalšiu otázku. Tvoja láska k astronómii nevznikla len tak zo dňa na deň. Viem, že už v mladosti vstúpila do tvojho života.**

— Veru tak, môj záujem o astronómiu je taký starý ako ja sám. Predstav si tých 40 kvintiliónov

atómov, z ktorých sa skladá moja bytosť — pranepatrná bytosť. Tie atómy sú také staré ako sám Vesmír. Život každého z nás je takto spätý s Vesmírom. No a kedy som sa zaľúbil do astronómie? Keď tu na Zemi písali rok 1910, ako 10-ročný chlapec som sa so zarážajúcou obrazotvornosťou pozeral na oblohu, kde majestátne vládla slávna Halleyho kométa. Predstav si s akým tlčúcim srdcom sa pozeral ten chlapec na to čudo na oblohe, najmä keď už poprečitoval od Flammariona pár knižiek! Boli to úžasné dojmy. Doba však nežičila amatérskej astronómii. Bol som rád, že mám prácu, akúkoľvek prácu, len nech nezahyniem od hladu. Nikto z mladých si dnes nevie predstaviť, ako sa vtedy biedne žilo. Hoci som pracoval od rána od šiestej do večera do šiestej, bol som aj tak viacej hladný ako sýty. A takých ako ja, boli milióny. Ešte horšie časy prišli, keď som musel narukovať do kráľovskej armády. Čestné slovo, viackrát som celý mesiac nevidel chleb. Čo môže byť horšie ako vojna. Prečítaj si tento verš a sám posúdiš, aká vanie z neho hrôza:

— Videl som krv a v nej zmietajúceho sa
a peniace pery, ktoré končiac vravia
a preklínajú svoj osud...

Čo iného mi ostalo ako obloha posiata hviezdami. A tak som svoju smädnú myseľ kŕmil neskrotnou fantáziou. Lietal som ňou po širom vesmíre a kdesi strašne ďaleko som videl dokonale usporiadanú spoločnosť. Musel som to, čo som pri tom cítil, zvečniť na papier.

— V cudzích svetoch
rozumnostiam sa obdivuje.
A bolí ju, keď vidí,
že tu každý s biedou sa borí.

Už vtedy ako 19-ročný som pochopil, že jedine komunistická strana môže sňať z ľudstva okovy útlaku a biedy a vybudovať spravodlivú spoločnosť. Preto som sa už za Maďarskej republiky rád prihlásil za jej člena.

Mimozemský svet, život vo vesmíre? Dnes je to už azda úplne samozrejmé, že vo Vesmíre existujú vari aj milióny civilizácií...

● **A čo tvoji rodičia?**

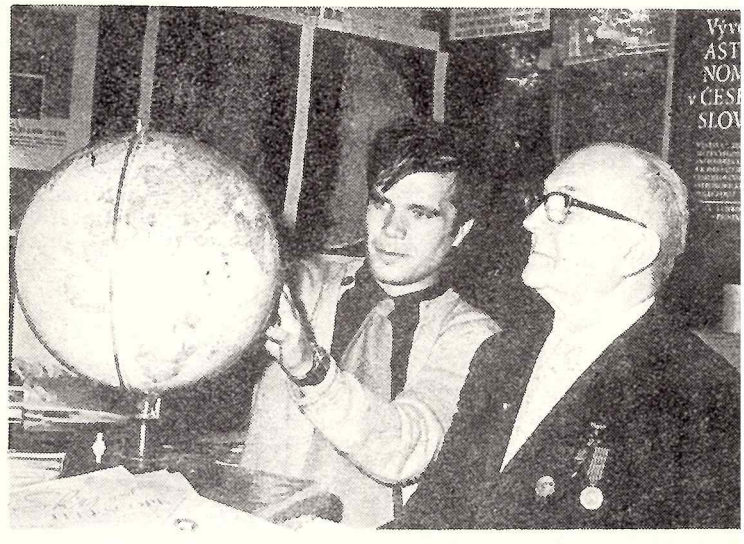
— Vrátim sa ešte do rokov pred vypuknutím prvej svetovej vojny. Môj otec zbadal, ako na mňa zapôsobila tá zázračná doba. Otec bol silný komunista. Mnohokrát nám pri fajke do neskorej noci vyprával o budúcnosti ,o socializme. Pamätám sa, ako raz povedal: — Voľakde ďaleko, v Rusku — jeden veľký človek organizuje komunistickú stranu, volá sa Lenin.

Aj na to si spomínam, ako mi po zmiznutí Halleyho kométy hovoril: — Syn môj, musíš mnoho čítať a učiť sa, poctivo pracovať pre spoločnosť a príde čas, keď sa budeš môcť plne venovať astronómii. Ten čas prišiel roku 1960. Za neobyčajného pochopenia vedenia a zamestnancov n. p. TESLA Elektroakustika sa mi podarilo postaviť v objekte podniku maličkú hvezdárničku.

● **Popularizácia astronómie — to je bezprostredný kontakt s publikom. Pri takýchto príležitostiach vzniknú rozličné situácie. Na ktoré si najradšej spomínaš?**

— Najväčšiu radosť mávam vtedy, keď do hvezdárne prídu mladí ľudia a zdôveria sa mi, že sa ešte nikdy nepozerali ďalekohľadom. Keď vidím, ako s nadšením hľadia do okulára ďalekohľadu, mám pri tom na srdci ohromne blažený pocit. Ak už mám spomenúť konkrétny prípad, tak najradšej si spomínam na návštevu istej asi 80-ročnej ženy. Bola nesmierne vďačná za to, že aspoň raz v živote mohla vidieť cez ďalekohľad Mesiac. V očiach sa jej ligotali slzy dojatia a div ma nevyobjímala.

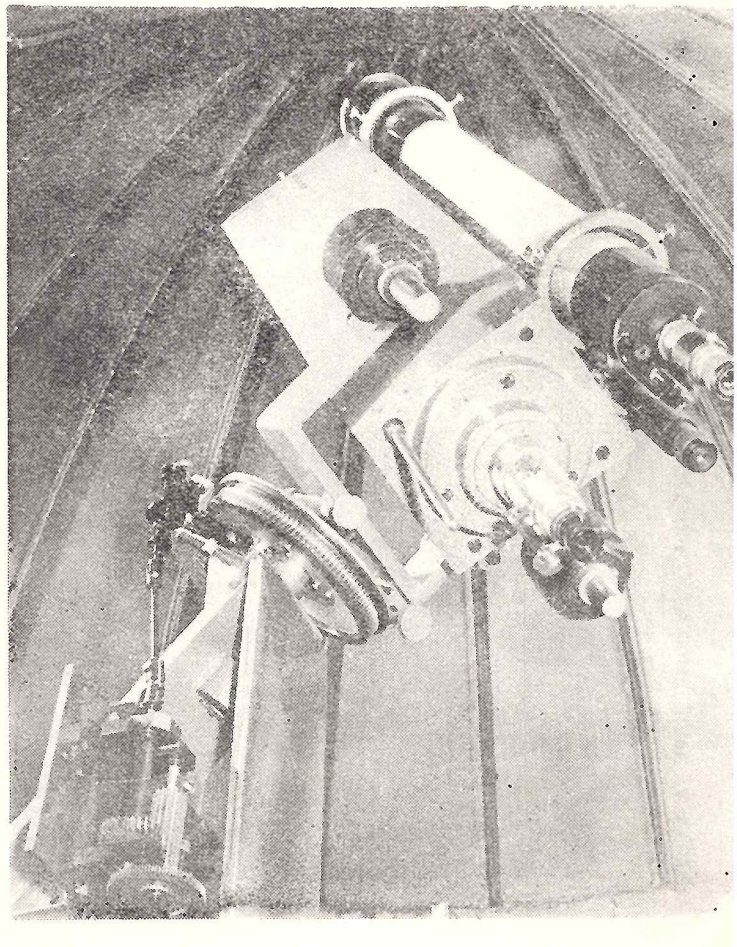
● **Hvezdárnička pri n. p. TESLA Elektroakustika supluje v Bratislave neexistenciu ľudovej hvezdárne. V Bratislave študuje tisíce stredoškolákov a vysokoškolákov a mnohí z nich prejavujú enormný záujem o kozmonautiku i samu astronómiu. Škoda je tento záujem nepodchytiť, najmä ak popularizácia astronómie je jednou z metód, ako viesť mladého človeka k marxistickému vedeckému svetovému názoru a ako ho naučiť správne chápať postavenie človeka na Zemi.**



Súdruh E. Kéčkei pri rozhovore s autorom.

* * *

Refraktor 100/1250 a Cassegrain.



— Je to presne tak. V okresných mestách Západoslovenského kraja vznikajú v ostatnom čase zárodky budúcich ľudových hvezdární — okresné astronomické kabinety. V Bratislave je však problémom aj zriadenie kabinetu. Toto všetko ma veľmi znepokojuje, lebo Bratislava mi prirástla k srdcu. Mal som už 60 rokov, keď som sa zaľúbil, podľa mňa, do najkrajšieho mesta. Ťažké a bolestné roky trvá táto láska. Venoval som jej už takmer 40 000 hodín práce, ale moja zbožňovaná krásavica si to za tie roky nepovšimla.

● **Ako to myslíš?**

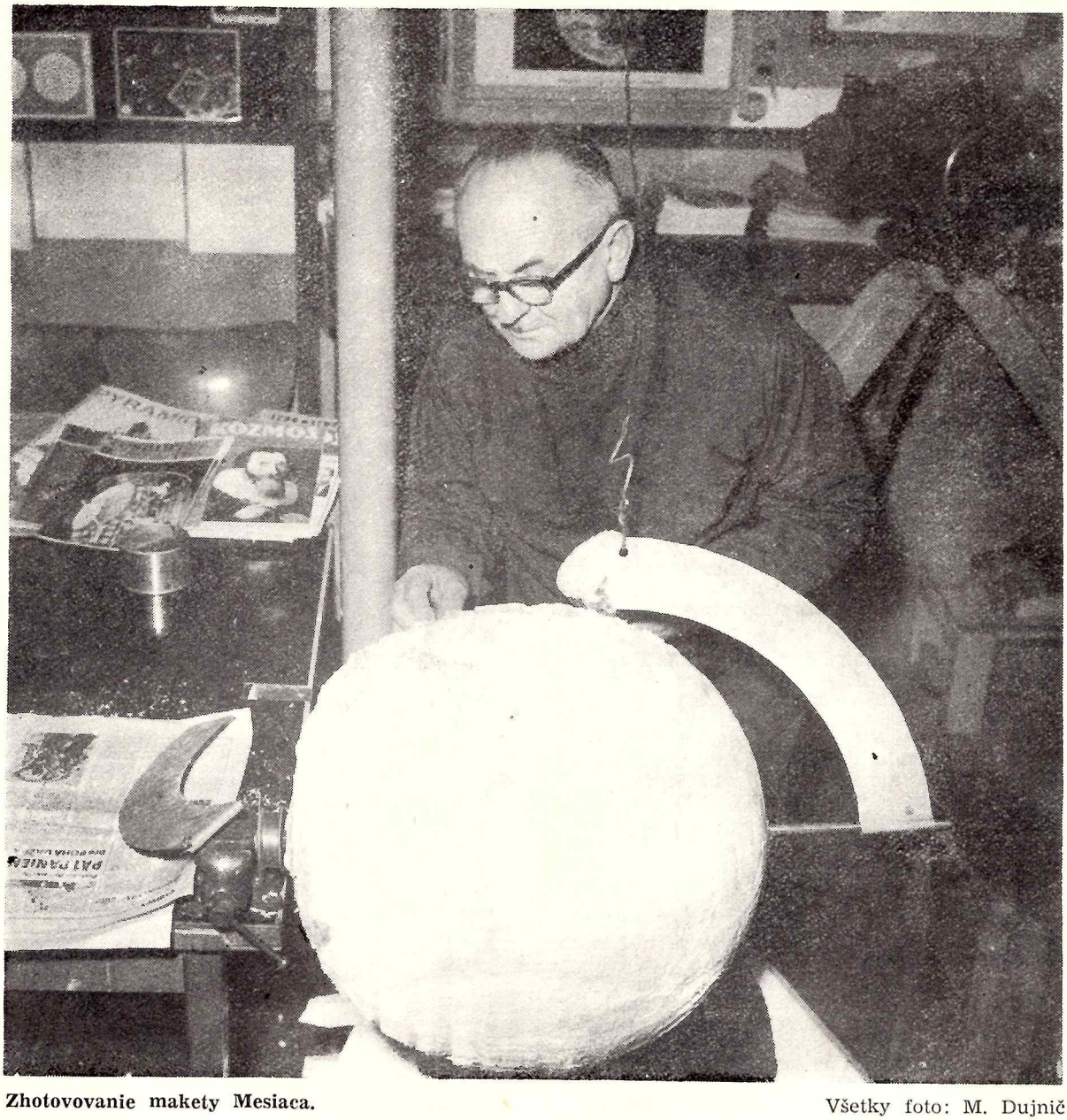
— Už veľa ráz som patričným miestam oznámil, že hvezdárnička by sa dala využiť na popularizáciu astronómie pre celú Bratislavu, a to až dovtedy, pokým nebude v hlavnom meste SSR zriadená ľudová hvezdáreň. Prisľúbil som pri tom aj vlastnú pomoc. Dosiaľ som však nedostal odpoveď. Nazdávam sa, že by našu pozorovateľňu mal navštíviť nejaký kompetentný pracovník Národného výboru mesta Bratislavy. Potom by určite dospel k záveru, že je tu naozaj vytvorená veľká hodnota, ktorá by sa mala čo najviac využiť.

● **Docent Július Krmešský napísal na jar 1973 do kroniky nasledujúce riadky: „Už dávnejšie som sa dozvedel, že v Tesle na Karpatskej ulici je akási pozorovateľňa. Pri dnešnej návšteve som sa presvedčil, že tá „akási pozorovateľňa" je niečo viac, omnoho viac. Svedčí nielen o láske k astronómii, ale i o obdivuhodných vedomostiach i technických schopnostiach jej pôvodcu, ktorý dokázal to, čo sa v Bratislave nepodarilo vytvoriť za toľko desaťročí (asi od roku 1936) rôznym astronomickým spoločnostiam."**

Pod to súdruh Kéčkei dopísal: „Či bude mať naša Bratislava aj v roku 1993 iba takúto hvezdáreň???"

No a záverom mi ostáva poďakovať sa za rozhovor a pripojiť sa k početnému zástupu gratulantov. Ešte veľa rokov radosti z astronómie, milý ujo Kéčkei!

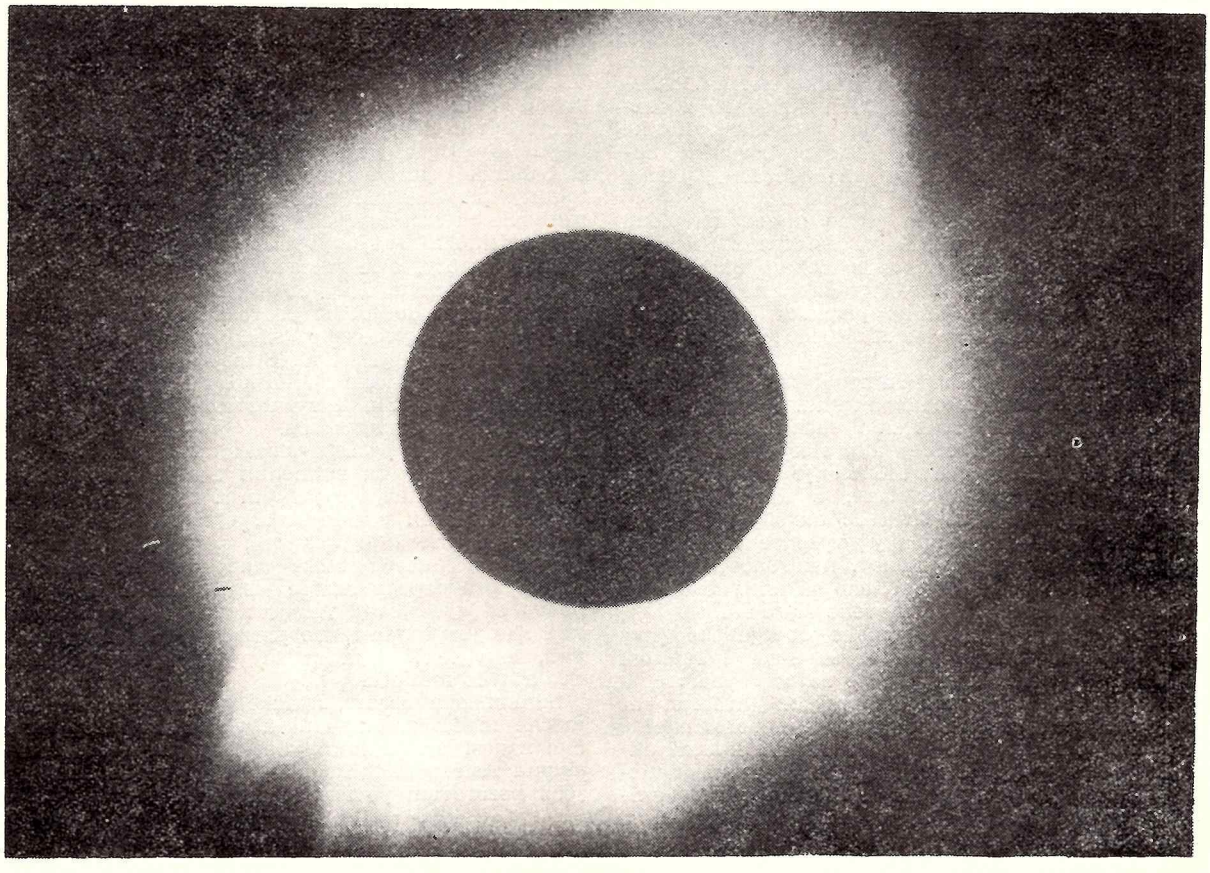
Zhováral sa: Marián DUJNIČ



Zhotovovanie makety Mesiaca.

Všetky foto: M. Dujnič

Noc na pravé poludnie



ÚPLNÉ ZATMENIE SLNKA

Astronomický ústav Slovenskej akadémie vied vyslal v roku 1973 do Afriky expedíciu, ktorej úlohou bolo pozorovanie jedného z najdlhších úplných zatmení Slnka. V osemčlennej výprave boli traja astronómovia — Vojtech Rušin, prom. fyz. (vedúci výpravy), RNDr. Eduard Pittich, CSc., RNDr. Július Sýkora, CSc., lekár MUDr. Igor Miko, jemný mechanik Peter Zimmermann, pozorovateľ Ladislav Scheirich a dvaja šoféri — Štefan Babič a Stanislav Nahálka.

Počínajúc týmto číslom Vás začneme oboznamovať s prácou a zážitkami expedície počas jej cesty Saharou, pri zriaďovaní pozorovacej stanice a pri samom pozorovaní úplného zatmenia Slnka.

Autori textu a obrázkov nášho seriálu sú:

MUDr. Igor Miko, Poliklinika, Nový Smokovec,
RNDr. Eduard Pittich, CSc., Astronomický ústav SAV, Bratislava,
RNDr. Július Sýkora, CSc., Astronomický ústav SAV, Tatranská Lomnica.

V určitom pásme severného Nigeru nastala 30. júna 1973, obrazne povedané, noc na pravé poludnie. V niektorých iných afrických krajinách mohli tento jav pozorovať predobedom alebo poobede. Príčina mohla byť jediná — úplné zatmenie Slnka. Zem, Mesiac a Slnko sa pri svojich pohyboch dostali na jednu priamku, pričom Mesiac, ktorého zdanlivý priemer na oblohe je zhodou okolností približne rovnaký ako priemer Slnka, zastrel na určitý čas Slnko. Na to, aby zatmenie mohol pozorovať ktokoľvek z nás, musí splniť ešte jednu podmienku. Musí sa postaviť na spomenutú priamku. Vlastne naša poloha nemusí byť presne na priamke, no nesmie byť od nej ani veľmi vzdialená. Stačí, keď pocestujeme do takzvaného pásma totality.

Poloha, dĺžka a šírka pásma totality a dĺžka trvania zatmenia sú navzájom zviazané a súvisia najmä s okamžitou vzdialenosťou Mesiaca od Zeme a jeho vzdialenosťou od roviny, v ktorej Zem obieha okolo Slnka. Miesto na povrchu Zeme, z ktorého sa v danom okamihu môže pozorovať úplné zatmenie Slnka, je veľmi malé — má priemer menší ako 300 kilometrov. V dôsledku pohybu Mesiaca a rotácie Zeme, poloha tohto miesta na zemskom povrchu sa mení rýchlosťou asi 35 km za minútu od západu k východu a tvorí spomenuté pásmo totality. Jeho dĺžka môže dosiahnuť až približne 10 000 kilometrov, šírka však nie viac ako 300 kilometrov. Maximálna dĺžka trvania úplného zatmenia Slnka pozorovaného z jedného miesta môže byť 7 minút a 35 sekúnd.

V šírke niekoľko tisíc kilometrov okolo pásma

totality možno pozorovať čiastočné zatmenie. Napríklad, keby sme 30. júna 1973 boli zašli čo i len do Belehradu, už by sme boli videli, že o 12. hodine 45. minúte stredoeurópskeho času bolo zakrytých približne 8 % plochy slnečného disku. Pravda je však, že i pri zakrytí vyše polovice Slnka sa svetelné pomery v pásme čiastočného zatmenia zmenia relatívne tak málo, že si to väčšina ľudí vôbec nevšimne.

Zatmenie Slnka nie je jav taký zriedkavý, ako by sa mohlo zdať zo skúseností každého z nás. V tomto storočí bolo, resp. bude spolu 228 zatmení Slnka (úplných, čiastočných alebo tzv. prstencových), pozorovateľných však len striedavo z niektorých častí Zeme. Najväčšie zatmenie viditeľné u nás v tomto storočí, stále však iba čiastočné, nastane až v roku 1999. Zakrytých bude 97 % plochy slnečného disku.

Výpočet ukazuje, že na jedno miesto na Zemi pripadá úplné zatmenie Slnka asi raz za 400 rokov. Keby teda astronómovia čakali na svojich hvezdárňach až pásmo totality zasiahne ich pozorovacie miesto, vo väčšine prípadov by sa toho vôbec nedočkali. Preto sa uskutočňujú výpravy za slnečnými zatmeniami.

Prečo sú však úplné zatmenia také zaujímavé pre astronómov? Buďme konkrétni. Na Skalnatom Plese a Lomnickom Štíte sa v súčasnosti pozorujú všetky tri vrstvy slnečnej atmosféry — fotosféra, chromosféra a koróna. Ulohou je predovšetkým študovať tzv. aktívne oblasti, z ktorých sa so značnými fluktuáciami šíria do medziplanetárneho priestoru jednotlivé oblaky vysokoenergetických častíc, predovšetkým protónov, neutrónov, elektrónov a H alfa častic. Okrem toho sú aktívne oblasti aj zdrojom tvrdého röntgenového žiarenia.

Prostredím, v ktorom mnohé energetické javy vznikajú, ale hlavne ktorým sa šíria i smerom k Zemi, je slnečná koróna. Táto najhornejšia vrstva slnečnej atmosféry siaha s klesajúcou hustotou až k Zemi, kde jej hustota je však neporovnateľne menšia ako hustota zemskej atmosféry. Slnečná aktivita sa prejavuje v zemskej atmosfére magnetickými búrkami, polárnymi žiarami, zmenami v ozónovej vrstve, poruchami v rádiovom spojení a i priamo na Zemi. Vplýva na celú rastlinnú a živočíšnu ríšu. U človeka napríklad silne ovplyvňuje cievne, srdcové a nervové choroby. Vzťahy Slnko—Zem sa v ostatnom čase intenzívne študujú a patria medzi najprogresívnejšie odvetvia súčasného astronomického výskumu. Veľké úsilie je zamerané aj na zvládnutie predpovedania slnečnej činnosti. Okrem toho počas zatmenia možno študovať také zaujímavé otázky, ako je napríklad overenie Einsteinovej teórie relativity (odchýlka svetla hviezd v gravitačnom poli Slnka), prípadne hľadanie intramerkuriálnych objektov asteroidálneho charakteru a komét pohybujúcich sa v tesnej blízkosti Slnka.

Z uvedených hľadísk sa javí výskum koróny, o pozorovanie ktorej počas zatmenia predovšetkým ide, značne atraktívny. Na tomto mieste si musíme pripomenúť, že hoci nám moderné prístroje, tzv. korónografy, umožňujú pozorovať vnútornú časť slnečnej koróny v každom čase, t. j. i mimo zatmenia Slnka, vonkajšia časť koróny je nám dostupná stále iba pri úplnom zatmení Slnka.

Trochu iným problémom sú pozorovania slnečných zatmení z rýchloletiacich lietadiel a umelých družíc Zeme. Na jednej strane tieto najnovšie výtvory techniky predlžujú trvanie úplného zatmenia Slnka až na niekoľko desiatok minút, zmenšujú hrúbku atmosféry a sú viac-menej nezávislé od rozmarov počasia. Na druhej strane však ešte stále neumožňujú realizovať všetky experimenty, ktoré možno vykonávať z povrchu našej planéty. A tak pozorovania zo Zeme sú pre štúdium rôznych problémov súvisiacich s úplným zatmením Slnka stále ešte atraktívne.

Teraz sa pozrime, čím si africké zatmenie vyslúžilo takú pozornosť, že sme už pred niekoľkými rokmi začali uvažovať o usporiadaní výpravy na jeho pozorovanie. Od 14. júna roku 717 do 24. júna roku 2150 nastalo, resp. nastane spolu 3 374 slnečných zatmení. Z nich zatmenie 30. júna 1973 bolo v uvedenom úseku 1433 rokov druhým najdlhším vôbec. Maximálna možná dĺžka úplného zatmenia Slnka, ako bolo povedané, je 7 min. 35 sek. Počas afrického zatmenia to bolo 7 minút a 4 sekundy, ak by sme stáli na centrálnej čiare totality. Aj ostatné astronomické parametre zatmenia boli vynikajúce. Výška Slnka nad obzorom bola počas zatmenia 85° a pásmo totality bolo široké 260 km. Všetky uvedené parametre sa vzťahujú na maximálnu fázu zatmenia, ktorá nastala v blízkosti miesta, kde sa spájajú hranice Mali, Alžírska a Republiky Niger, teda v pomerne exponovanej časti Saharskej púšte. Pre úplnú predstavu o pásme totality pri zatmení 30. júna 1973 uvedieme, že zatmenie sa začínalo pri východe Slnka blízko hraníc Brazílie a Guayany v Južnej Amerike. Potom pásmo totality, čiže mesačný tieň postupoval cez Atlantický oceán, Kapverské ostrovy a afrického kontinentu sa dotkol na pobreží Mauretánie. Ďalej sa pohyboval východným smerom cez Mali, južný klin Alžírska, Niger, Cad, Stredoafrickú republiku, Sudan, Keňu a Južné Somálsko. Zatmenie sa skončilo pri západe Slnka v Indickom oceáne, severovýchodne od Madagaskaru.

Na nepriazni počasia stroskotala prinajmenšom polovica výprav za zatmením Slnka. Tentoraz aj tento faktor, ktorý je jedným z rozhodujúcich činiteľov úspechu pozorovania, vyzeral oveľa lepšie. Vykonané prieskumy ukázali, že v deň zatmenia možno na mieste, ktoré sme vybrali, očakávať s 95 % pravdepodobnosťou jasné počasie. Čiastočné obavy sa vyslovovali na účet búrky. Nie však takej, ako ju poznáme, ale piesočnej. Štatistiky udávali, že v okolí Agadézu sa vyskytuje v priemere dvakrát do mesiaca.

Summa summárum, africké zatmenie bolo výnimočné medzi zatmeniami a vzhľadom na priamu nadväznosť štúdia koróny so štátnym plánom výskumu Astronomického ústavu SAV treba účasť na jeho pozorovaní považovať za odôvodnenú.

Príprava expedície

Tajné plány sa začali meniť na skutočnosť až 17. januára 1972, keď Predsedníctvo Slovenskej akadémie vied na svojom zasadaní prijalo uznesenie č. 302, v ktorom sa hovorí, že Predsedníctvo schvaľuje vyslanie expedície Astronomického ústavu SAV do Nigeru za úplným zatmením Slnka, ktoré nastane 30. júna 1973. Zároveň preberá nad ňou patronát a záväzok finančne ju zabezpečiť.

Od tohto dňa prípravy začali nadobúdať veľmi konkrétnu formu. Úmerne získaným poznatkom o pripravovanej ceste rástla i chuť pozrieť sa na Saharu a prispieť svojou účasťou k úspechu podujatia, ktoré bolo nákladné a mohlo sa uskutočniť iba vďaka porozumeniu našich politických a vedeckých orgánov a inštitúcií. Trochu predbehneme udalosti, keď povieme, že toho porozumenia a podpory bolo toľko, že naša expedícia v Nigeri bola z každej stránky najlepšie vybavená spomedzi tých početných skupín, ktoré sme stretli.

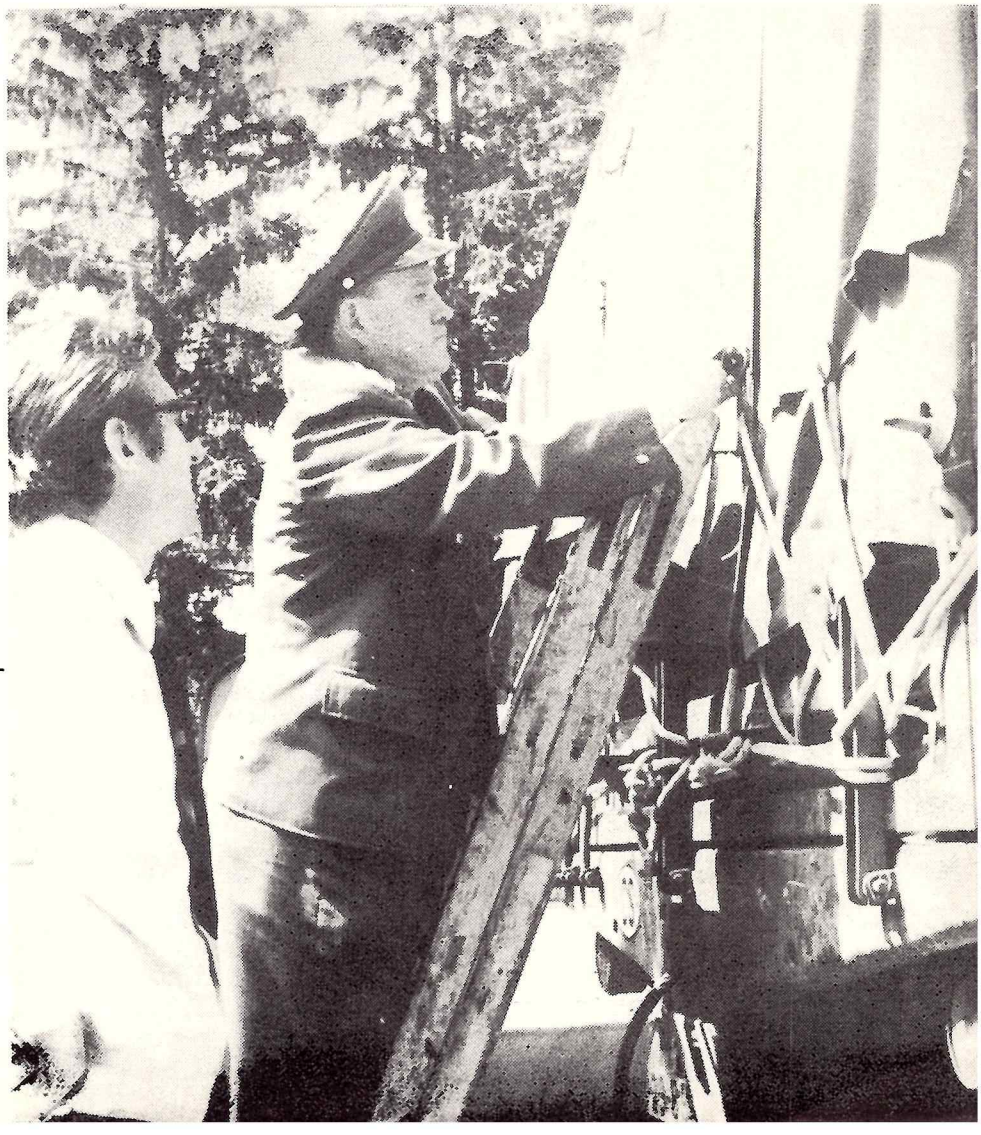
Po uvážení možností prepravy, počasia a astronomických parametrov zatmenia sa definitívne rozhodlo, že naše pozorovacie stanovište bude v Nigeri, asi 100 km severne od mesta Agadéz, blízko dedinky El Meki. Expedíciu sme pripravovali takým spôsobom, aby jej finančné krytie bolo čo najmenšie. Prepravu prístrojov a osôb sme naplánovali uskutočniť dvoma vozidlami — Tatrou 148 a rumunským terénnym vozidlom ARO M-461 — po trase: Tatranská Lomnica — Bratislava — Viedeň — Insbruck — Bern — Ženeva — Marseille — Alžír — Ghardaia — El Golea — In Salah — Tammanrasset — Agadéz — El Meki. Tento spôsob sa ukázal byť najlacnejším okrem iného i vďaka tomu, že vozidlo Tatra 148 nám požičali Pozemné

▲

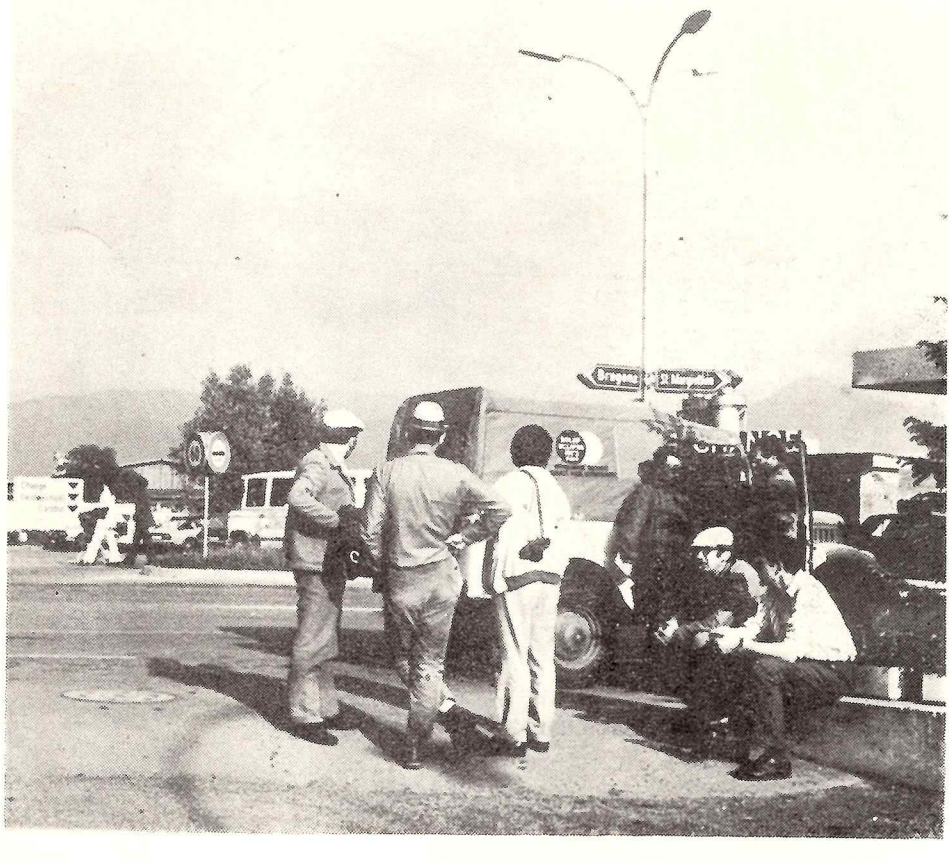
Členovia expedície pri nakladaní materiálu na dvore Astronomického ústavu SAV v Tatranskej Lomnici (zľava: Dr. Miko, Babič, Nahalka, Scheirich).

* * *

Posledná plomba na Tatru.



Na hraničnom prechode v Petržalke.

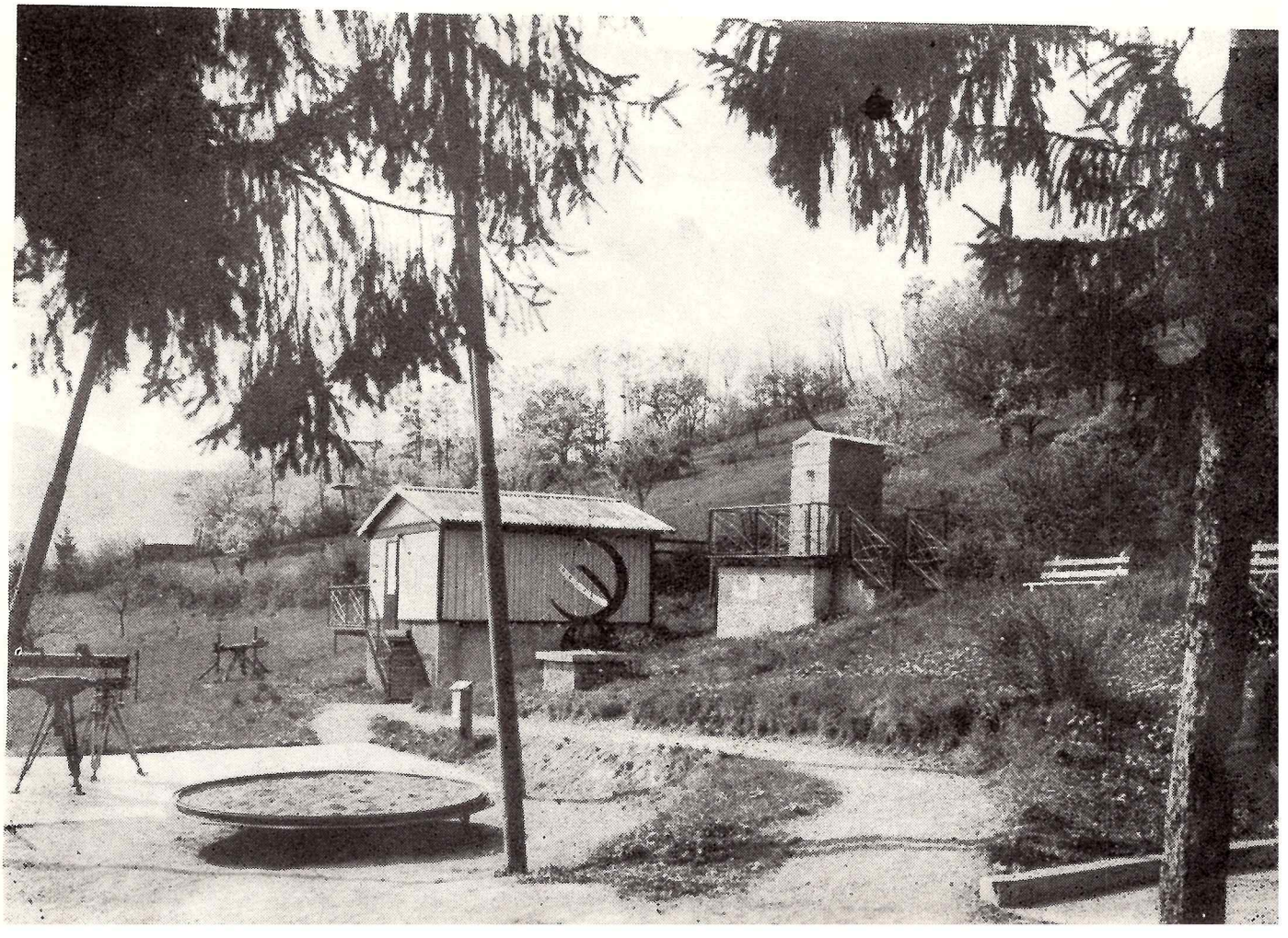


Chvíľa oddychu.

Hlavná budova a pozorovateľňa ĽH v Rožňave.

* * *

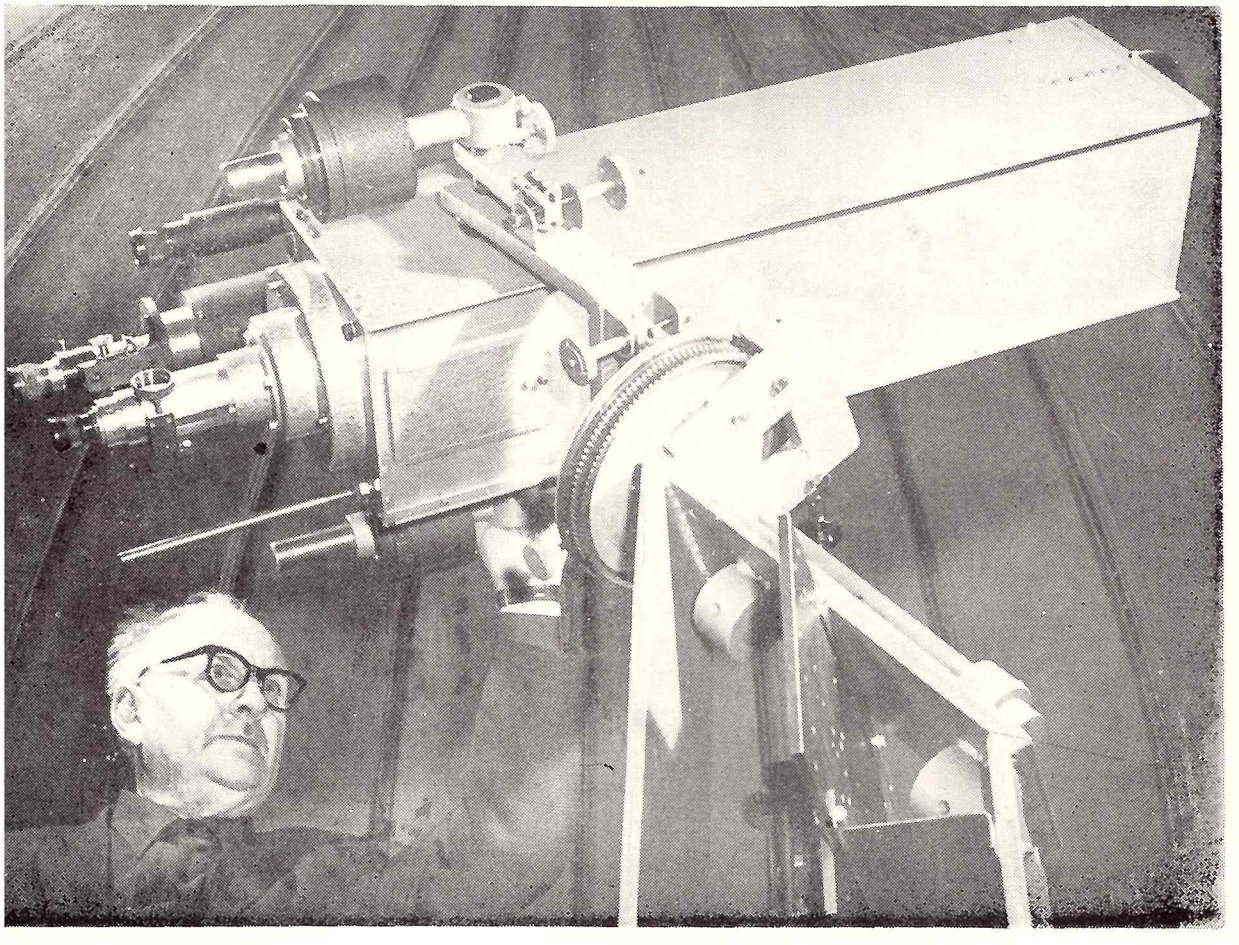
Pohľad na západnú časť areálu ĽH. Foto: Vajda



Mliečna cesta v súhvezdí Strelec — Štít — Had. Foto: Antal

* * *

E. Kéčkei pri nastavovaní prístroja.



stavby Poprad a ARO M-461 kúpila ŠAV Bratislava na svoje vlastné potreby. Treba si tiež uvedomiť, že vozidlá boli v púštnych podmienkach absolútne nevyhnutné. I v prípade, že by sme sa my ako i značné množstvo potrebných prístrojov, boli prepravili letecky do blízkosti zatmenia, boli by sme vozidlá museli na mieste za drahé peniaze prenajať.

Značnú položku finančných nákladov tvorilo vybavenie expedície životnými potrebami. Celá expedícia vrátane cesty, inštalovania, justovania a vyskúšania prístrojov trvala dva mesiace. Do extrémnych púštnych podmienok sme museli ísť úplne sebestační, a tak Tatra bola vrchovato naložená materiálom. Celkove ho bolo vyše 10 ton. Jeho vymenovanie by zabralo vyše 20 strán husto popísaného papiera. Medzi hlavné položky však patrili: 6 ďalekohľadov rozličných typov, spektrograf, úzkopásmový filter, fotografické komory, dva chronometre, rádioprijímač na zachytávanie časových signálov, tri chladničky, generátor na výrobu elektrickej energie, rozmanité náhradné súčiastky, stany, potraviny, nádrže na 850 litrov vody a nádrže na 1000 litrov nafty a benzínu. Posledné dva údaje sa môžu zdať trochu zarážajúce. To len dovtedy, kým nepovieme, že v púšti sme prekonávali aj vyše 900 km úsek bez benzínovej pumpy a studne s „ean potable" (pitnou vodou).

Všetky potraviny a nápoje sme dostali ako dar od najrozličnejších podnikov v celej ČSSR. Podobne sme nemuseli kupovať ani značnú časť materiálového vybavenia, ktoré sme si požičali. Zdravotnícky materiál a lieky v hodnote asi 15 000 Kčs bezplatne poskytla Poliklinika v Novom Smokovci a Slovakofarma v Hlohovci. Tabletky proti malárii sme kúpili vo Francúzsku, séra proti škorpiónom a najznámejším vreteniciam vyskytujúcim sa na Sahare v Alžíri. Dostali sme ich bez komplikácií v jednej lekárni spolupracujúcich s Pasteurovým ústavom, ktorých adresy sú uvedené v informačnej brožúre o meste. Séra boli, pravda, dosť drahé, ale Akadémia nás finančne dobre zabezpečila. Na šťastie sme tieto séra nemuseli použiť, ale ukázalo sa, že ich treba mať. Hady sme síce nevideli, ale so škorpiónmi sme prišli do styku viackrát, na rozličných miestach.

Museli by sme vymenovať dosť dlhý zoznam osôb, keby sme chceli spomenúť tých, čo našej expedícii pomohli radou, podporou alebo inak. Väčšina z nich bola odmenená len poďakovaním alebo pohľadnicou z málo známych krajín, a preto by sme si želali, aby naše riadky boli aspoň trochu zaujímavé a stali sa určitou formou poďakovania. Aj všetkým podnikom, ktoré nám pomohli a ktorých vymenovanie by zase zabralo príliš veľa miesta, vyjadrujeme touto cestou svoju úprimnú vďaku.

Priamo o stanovišti, ktoré sme si zvolili, o ceste, o zdrojoch vody, počasí a podnebí sme mali podrobné informácie vďaka prieskumom vykonaným Medzinárodnou astronomickou úniou a poldennej besede s členom expedície Lambaréné, Ing. Vavrouškom (expedícia Lambaréné sa vracala domov po trase, ktorou sme chceli ísť). Ing. Vavroušek nám daroval aj „michelinku" č. 153 s mierkou 1:4 000 000, po ktorej sme potom prstom cestovali skoro každý týždeň a urobili aj podrobný plán cesty.

Postupne sa kryštalizoval i vedecký program expedície, až sa ustálil na šiestich experimentoch, z ktorých jeden sa vykonal v spolupráci so sovietskymi astronómami. O vedeckých experimentoch sa ešte podrobne zmienime trochu ďalej.

Charakter prípravy lekára expedície, hoci mal mnohé spoločné črty s prípravou ostatných členov, bol predsa trochu odlišný. Nemal na starosti technické zabezpečenie cesty ani prípravu experimentov, ale ľudí. Jeho prípravu najlepšie uvedieme vlastnými slovami: „Moje prípravy na expedíciu začali asi dva mesiace skôr, ako som sa dozvedel, že určite pôjdem. Od polovice novembra 1972 začal som si zháňať potrebné informácie, radiť sa so skúsenejšími, čo a ako zariadiť, a zoznamovať sa s ostatnými členmi expedície. Zároveň som si osviežoval dávno zabudnuté školské vedomosti z francúzštiny, pretože sme mali namierené do bývalej Francúzskej západnej Afriky. Jednotlivé štáty tohto zväzku získali postupne samostatnosť v oslobodzovacom procese počas posledných desaťročí, ale úradnou rečou ostáva ešte stále i francúzština. Nikdy v minulosti mi neprišlo na um rozmýšľať o tom, čo treba robiť lekárovi, aby sa postaral o osem ľudí, ktorí pocestujú autami do púšte a budú tam musieť zostať niekoľko týždňov. Skôr som sa zaujímal o horolezecké expedície. Trikrát som sám robil lekára na menších zájazdoch do hôr mimo našej vlasti. Takto získané poznatky mi pomohli, ale len postupne som nadobúdal predstavu a vlastne až počas expedície sa ukázalo, ktoré informácie mali význam a čo bolo zbytočné. Vždy sa nájde niečo, na čo sa nemyslelo. Dnes sa mi zdá, že to bolo lepšie, ako sme čakali, hoci sme mali všetci svoje ťažké chvíle. Možno sme boli lepšie pripravení ako tí, ktorých správy sme predtým s obavami posudzovali a iste aj Afrika sa z roka na rok rýchle mení. Z môjho hľadiska sa náš kolektív ukázal dobre vybratý a ako lekár som nemusel vážnejšie zasahovať."

Po absolvovaní množstva očkovaní, o ktorých sa nám už snívali sny, v nijakom prípade nie príjemné, bolo na cestu pripravených týchto osem účastníkov expedície: Štefan Babič — šofér Tatry, MUDr. Igor Miko — lekár výpravy, Stanislav Nahálka — šofér ARA, RNDr. Eduard Pittich, CSc. — vedecký pracovník, Vojtech Rušin, prom. fyz. — vedúci expedície a pomocný šofér Tatry, Ladislav Scheirich — pozorovateľ, RNDr. Július Sýkora, CSc. — vedecký pracovník a pomocný šofér ARA, Peter Zimmermann — optický mechanik.

SOVIETSKI KOZMONAUTI NA TRÉNING DO USA

Sovietske kozmické osádky sa pripravujú na cestu do Spojených štátov, kde podstúpia záverečný tréning pred spoločným letom lodí Sojuz a Apollo. Oznámil to v interview pre tlačovú agentúru Novosti vedúci prípravy sovietskych kozmonautov generál Vladimír Šatalov. „Program prípravy na tento let, chystaný na júl 1975 sa plní presne podľa plánu," vyhlásil Vladimír Šatalov. „Prvý spoločný let kozmických lodí skonštruovaných v rôznych krajinách prospeje rozšíreniu medzinárodnej spolupráce pri výskume kozmického priestoru na mierové účely." Šatalov naznačil, že sa môžu zorganizovať ďalšie medzinárodné programy. Povedal: „Dlhodobé orbitálne stanice umožňujú, aby sa na priamych kozmických výskumoch zúčastnili vedci z rôznych krajín." Medzi najbližšími úlohami sovietskeho kozmického programu uviedol zdokonalenie orbitálnych staníc typu Saljut, lebo práca v takýchto staniciach bola a bude i naďalej „hlavným smerom kozmického výskumu za priamej účasti človeka". S uspokojením sa vyslovil o tohoročných výsledkoch kozmického výskumu. V minulom roku boli vyslané na obežnú dráhu dve zdokonalené vedecké stanice — Saljut 3 a Saljut 4, ako aj tri kozmické lode. **(ČSTK)**

Praktická skúška optických vlastností astronomického ďalekohľadu

Dr. I. ZAJONC

1. Úvod

Astronomický ďalekohľad plní tri základné funkcie: ukazuje nám pozorované objekty jasnejšie, väčšie a umožňuje nám rozlišovať detaily a jednotlivé body, ktoré prostému oku splývajú. Ak chceme posúdiť kvalitu nášho prístroja, musíme si všimnúť, ako uvedené funkcie plní.

Pri týchto skúškach je najlepšie vychádzať z priameho pozorovania hviezd (stálic). Pretože kvalita obrazu v ďalekohľade je závislá od pozorovacích podmienok, musíme si vybrať bezmesačnú noc s pokojnou atmosférou. Nebývajú to práve noci najjasnejšie; sú charakteristické tým, že obraz stálic v ďalekohľade má vzhľad malého kotúčika (tzv. ohybový kotúčik), ktorý je obklopený ešte jedným krúžkom (pri väčších prístrojoch aj viacerými). Za zlých atmosferických podmienok sa tento krúžok stráca a prípadne vlastný kotúčik má nepravidelný, meniaci sa tvar. Pri pozorovaní nás nesmie rušiť nijaké svetlo a pred jeho začatím sa musí oko adaptovať asi 30 minút pobytom v tme. Ak nosíme okuliare, použijeme ich aj pri našich skúškach.

2. Schopnosť ďalekohľadu sústreďovať svetlo

Ľudské oko má zreničku s maximálnym priemerom 8 mm (pri jej roztvorení v tme). Ak sa však pozeráme cez ďalekohľad, naše oko získava toľkokrát viac svetla, koľkokrát je plocha objektívu prístroja väčšia ako plocha zreničky (tá predstavuje asi 0,5 cm^2). Podľa zjednodušeného vzorca pomer intenzity svetla v ďalekohľade s objektívom priemeru D a intenzity svetla prijímaného prostým okom je $D^2 : 64$.

Najslabšiu hviezdnu triedu (m_0), ktorú uvidíme v noci pri pozorovaní ďalekohľadom s priemerom objektívu D, ak v tej istej situácii vidíme prostým okom najslabšie hviezdy veľkosti m_1, určíme podľa vzorca:

$$m_0 = m_1 + 5 \log D - 4{,}5.$$

Pre menšie prístroje zhrnuje prehľad zisku na hviezdnych triedach nasledujúca tabuľka.

Pri pozorvaniach tohto druhu je zisk na hviezdnych triedach závislý do istej miery aj od zväčšení. Najlepšie výsledky dosiahneme pri približne šesťnásobnom normálnom zväčšení. Normálne zväčšenie (n) môžeme pre náš ďalekohľad s objektívom priemeru D milimetrov vypočítať podľa vzorca

$$n = D : 8.$$

Akú najslabšiu hviezdu nám náš ďalekohľad ukáže, o tom sa môžeme najlepšie presvedčiť pozorovaním hviezd na okolí Severky (tzv. severnej polárnej sekvencie), ktorá je zachytená v nasledujúcej mapke a tabuľke.

Odrazom na každej ploche optiky nastávajú straty asi 0,05 hviezdnej triedy (m) a priechodom vrstvou skla 10 mm hrubou strata asi 0,02 m. Straty odrazom sa znižujú použitím tzv. antireflexných vrstiev. Z uvedených dôvodov sa pri konštrukcii ďalekohľadov vyhýbame príliš veľkému počtu optických členov.

3. Zväčšenie ďalekohľadu

Na určenie zväčšenia ďalekohľadu potrebujeme poznať ohniskovú vzdialenosť jeho objektívu (šošovky alebo zrkadla) (f_1) a ohniskovú vzdialenosť okulára (f_2). Zväčšenie vypočítame ako ich podiel

$$Z = f_1 : f_2.$$

Tento spôsob nemôžeme použiť najmä tam, kde nie je možné okulár ľahko, bez demontáže vybrať. Ak pri takomto prístroji nepoznáme príslušné ohniskové vzdialenosti, môžeme zväčšenie vypočítať ako podiel priemeru objektívu (D) a priemeru výstupnej pupily (d):

$$Z = D : d.$$

Výstupnou pupilou rozumieme priemer svetelného krúžku, ktorý vidíme v okuláre prístroja a ktorý je vlastne obrazom objektívu.

Zväčšenie astronomických ďalekohľadov možno zvyčajne meniť výmenou okulárov s rozličnou ohniskovou vzdialenosťou. Na každý účel je vhodné iné zväčšenie. Pri pozorovaní plošných objektov (kométy, hmloviny) je výhodné použiť menšie zväčšenie — tzv. normálne, o ktorom sme sa už vyššie zmienili. Pri pozorovaní planét a Mesiaca sa odporúča zväčšenie rovnajúce sa priemeru objektívu prístroja v milimetroch (Dmm). Najvyššie zväčšenie sa používa pri pozorovaní dvojhviezd, a to až 2 D. Ďalej zvyšovať zväčšenie nemá význam, lebo na obraze nezískame ďalšie podrobnosti — vzniká tzv. prázdne zväčšenie. Nasledujúca tabuľka zhŕňa rozličné typy zväčšenia pre rôzne priemery objektívov.

Ďalekohľad by mal byť vybavený takými okulármi, ktoré by dovoľovali získať normálne (alebo o málo vyššie) zväčšenie a ďalej zväčšenie Dmm/2, Dmm a 2 Dmm.

Čím je zväčšenie väčšie, tým zreteľnejšie vystupujú optické chyby objektívu, najmä chromatická chyba, ktorá, pravdaže, nevzniká pri reflektoroch. Pri dobrom refraktore svetelnosti 1:15 by nemala chromatická chyba vystupovať rušivo pri zväčšení, ktoré sa rovná D mm. Na posúdenie kvality objektívu sa tu dajú použiť najmä poznatky z pozorovania planét (Jupiter, Saturn), pri ktorých máme za dobrých pozorovacích podmienok dostávať ešte obraz s ostrým okrajom kotúčikov pri zväčšení Dmm, kým pri vyšších zväčšeniach sa táto ostrosť zhoršuje.

Pri krátkoohniskových objektívoch so svetelnosťou 1:4,5 až 1:8 refraktorového typu nemôžeme očakávať dobrý obraz pri vyšších zväčšeniach, lebo tieto objektívy nie sú na tento účel konštruované.

4. Rozlišovacia schopnosť

Ďalekohľad nám umožňuje rozlíšiť od seba dva veľmi blízke body, ktoré prostému oku splývajú do jedného. Z toho potom vyplýva aj možnosť uvidieť podrobnosti na planétach, Mesiaci a rozlišovať blízko seba sa nachádzajúce hviezdy (tzv. dvojhviezdy). Každý bodový objekt (napr. stálica) vytvára následkom ohybu svetla okolo seba kotúčikovitý útvar, obklopený postupne prstencami slabnúcej intenzity. Pre viditeľnú časť spektra, na ktorú reaguje náš zrak, platí zjednodušený vzorec na určenie rozlišovacej schopnosti (R) ďalekohľadu s objektívom priemeru Dmm:

$$R = 114'' : D\,mm.$$

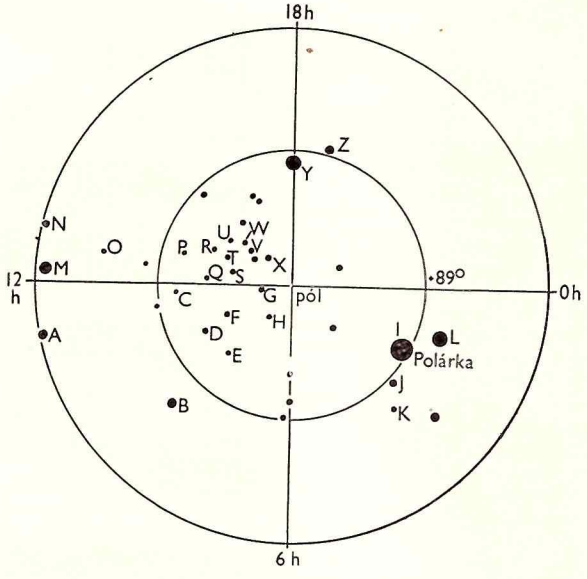
Rozlišovacia schopnosť je teda závislá od priemeru objektívu ďalekohľadu. Aby sme ju však mohli využiť, musíme použiť vhodné zväčšenie, ktoré sa má rovnať D mm až 2 Dmm.

Na praktickú skúšku nášho prístroja môžeme použiť dvojhviezdy, ktoré sú zhrnuté na nasledujúcej mape a v pripojenej tabuľke. Ide zasa o hviezdy na okolí severného pólu oblohy, teda o tie, ktoré vidíme stále nad obzorom.

Pri ďalekohľadoch s veľkým priemerom objektívu a s krátkou ohniskovou vzdialenosťou nemôžeme z vyššie uvedených dôvodov plne využiť ich rozlišovaciu (teoretickú) schopnosť.

Tab. 1. Prehľad zisku na hviezdnych triedach (m) pri použití ďalekohľadu s priemerom objektívu D (v milimetroch)

D mm	30	40	50	60	70	80	90	100
Zisk m	2,8	3,5	4	4,7	4,7	5,0	5,3	5,5



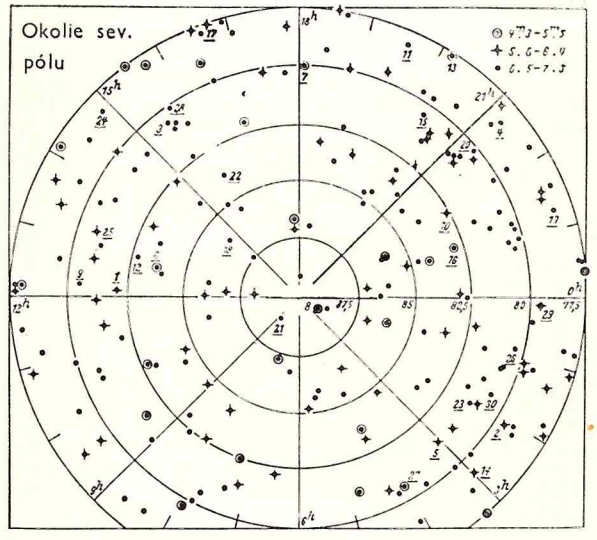
Obr. 1. Mapka hviezd severnej polárnej sekvencie do vzdialenosti 2° od pólu. Údaje sú zhrnuté v tab. 2

Tab. 2. Prehľad hviezdnych veľkostí (m) hviezd severnej polárnej sekvencie (podľa obr. 1)

Hviezda	m	Hviezda	m	Hviezda	m
A	10,9	J	8,1	S	10,1
B	7,5	K	8,8	T	9,9
C	7,1	L	6,5	U	10,5
D	9,6	M	6,2	V	11,9
E	9,8	N	7,6	W	11,3
F	9,3	O	8,6	X	11,2
G	10,5	P	9,8	Y	6,4
H	9,0	Q	10,7	Z	8,3
I	2,1	R	10,4		

Tab. 3. Prehľad rozličných typov zväčšenia pre objektívy rôznych priemerov

	D mm	30	40	50	60	70	80	90	100
Zväčšenie	normál.	3,7	5,0	6,2	7,5	8,7	10,0	11,2	12,5
	0,5 D	15	20	25	30	35	40	45	50
	1 D	30	40	50	60	70	80	90	100
	2 D	60	80	100	120	140	160	180	200



Obr. 2. Mapka tridsiatich vizuálnych dvojhviezd do vzdialenosti 22,5° od severného pólu oblohy. Údaje sú zhrnuté v tab. č. 4

Tab. 4. Prehľad dvojhviezd na okolí severného pólu oblohy s rozličnou vzdialenosťou jednotlivých zložiek (r) (m — hviezdna veľkosť zložiek)

Č.	m	r	Č.	m	r
1	6,5—8,5	67″	16	5,0—9,7	3,5″
2	6,5—7,1	54	17	6,1—9,4	2,9
3	6,9—7,7	31	18	7,0—10,(	2,4
4	7,2—10	26	19	7,5—9,3	2,3
5	6,0—10	24	20	7,8—8,5	2,0
6	5,3—5,8	21,6	21	7,1—10	1,7
7	5,8—6,2	19,2	22	7,6—8,1	1,4
8	2,1—9,1	18,4	23	6,9—9,1	1,2
9	7,3—7,8	14,4	24	6,5—10	1,2
10	7,0—7,5	13,7	25	6,3—10	1,0
11	7,6—8,3	11,3	26	8,0—8,0	0,9
12	6,9—11	10,5	27	5,7—6,4	0,9
13	4,4—8,4	7,4	28	7,4—8,2	0,7
14	5,8—9,0	4,6	29	6,8—7,1	0,5
15	6,8—11	4,0	30	7,8—8,1	0,3

Využitie niektorých astronomických úkazov na hodinách matematiky v ZDŠ

Je isté, že mnohí vedúci astronomických krúžkov sú aj učiteľmi matematiky. Preto je nám všetkým jasný súvis medzi astronómiou a matematikou. Sú úkazy na oblohe, ktoré sa matematicky dajú využiť už vo vyšších ročníkoch ZDŠ, pretože priamo súvisia s učebnou látkou príslušného ročníka. Uvediem niekoľko príkladov. Jedným z nich, ktorý sme mali možnosť tohto roku pozorovať z nášho územia dvakrát, je aj zatmenie Mesiaca. Hoci vo fyzike ZDŠ sa táto látka preberá až ku koncu 9. ročníka, matematicky sa dá využiť už začiatkom toho istého ročníka v učebnej látke o podobnosti trojuholníkov. Uvediem príklad: Vypočítajte priemer a obsah tieňa, ktorý vrhá Slnkom osvetlená Zem do priestoru vo vzdialenosti Mesiaca v období jeho zatmenia (budeme rozumieť len úplný tieň).

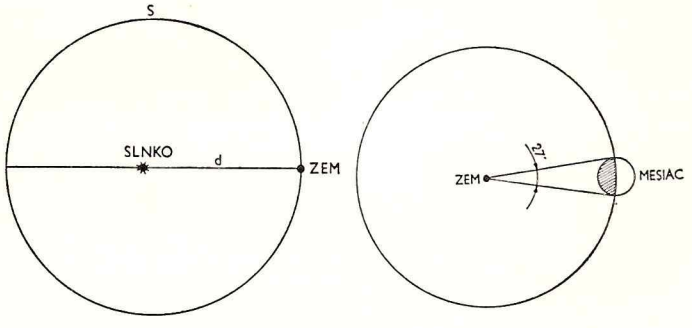
Pri riešení tohto príkladu budú žiaci vychádzať z polohy Slnka, Zeme a Mesiaca v období zatmenia. Niektorí žiaci to budú vedieť z práce v astro-

nomickom krúžku, ostatným sa táto poloha vysvetlí. Keď si túto polohu zakreslia (obr. 1), získajú tým hneď návod na riešenie. Žiaci si vyhľadajú podobné trojuholníky a zapíšu pomery podobnosti: $V_1 : V_2 = (R\odot - R♂) : (R♂ - r)$,
kde r je polomer vrhnutého tieňa, V_1, V_2 vzdialenosti Zeme od Slnka a Mesiaca od Zeme a $R\odot$, $R♂$ polomery Slnka a Zeme. Dosadením číselných hodnôt* vypočítajú $r \doteq 4{,}79 \,.\, 10^3$ km, priemer d tieňa, potom je $d \doteq 9{,}58 \,.\, 10^3$ km. Jeho obsah bude $P = \pi \,.\, r^2 \doteq 7{,}5 \,.\, 10^7$ km^2.

Iným príkladom, ktorý pomocou úmery sa dá riešiť už v 7. ročníku ZDŠ, je určenie priemeru Mesiaca z jeho zdanlivého priemeru. Príklad môže znieť: Vypočítajte priemer Mesiaca, keď jeho zdanlivý priemer je približne 27′. Znovu sa vyhotoví náčrt polohy Mesiaca vzhľadom na Zem (obr. 2). Žiaci zistia, že ak celkovej dráhe Mesiaca okolo Zeme, ktorú považujeme za kruhovú, zodpovedá plný uhol 360° = 21 600′, tak jeho priemeru d bude odpovedať dĺžka oblúka dráhy, viditeľná pod uhlom 27′. Keď sa dĺžka dráhy Mesiaca označí o, dostanú úmeru:

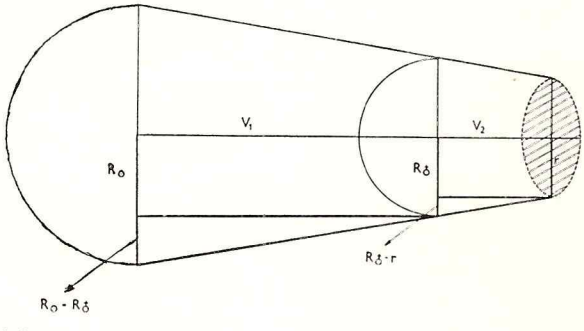
21 600′ : o = 27′ : d. Dosadením číselných hodnôt vypočítajú d ≐ 3500 km.

Záverom uvediem ešte jeden príklad: Vypočítajte dĺžku dráhy Zeme okolo Slnka za jeden rok. Akou priemernou rýchlosťou sa pritom Zem pohybuje?



Aj tento príklad možno riešiť už v 7. ročníku ZDŠ. I tu sa urobí náčrt polohy Zeme a Slnka (obr. 3). Dráhu Zeme budeme tiež považovať za približne kruhovú. Potom ide o výpočet dĺžky kružnice. Dĺžka dráhy Zeme bude: $s = \pi \,.\, d \doteq 942\,000\,000$ km, kde d je priemer dráhy Zeme okolo Slnka. Číselnú hodnotu pre d nájdeme opäť v tabuľkách. Priemernú rýchlosť Zeme potom žiaci vypočítajú ako podiel ročnej dráhy Zeme a počtu sekúnd za rok. Dostanú tak hodnotu približne 30 km/s.

Tieto a podobné príklady sme riešili v našom astronomickom krúžku. Ako učiteľ matematiky som však tieto príklady riešil aj na hodinách matematiky na ZDŠ. Nechcem tvrdiť, že každý žiak príklady samostatne vyriešil. Domnievam sa však, že už tým, že sa príklady s astronomickou tematikou riešia na vyučovaní, sa astronómia popularizuje v širších vrstvách žiakov, a nielen žiakov. Veď s problémami žiakov sa stretnú aj rodičia. Okrem toho sa tým urobí kus dobrej práce pre správne vedecké nazeranie na svet.



Matej SCHMÖGNER

* Číselné hodnoty, pokiaľ ich žiaci nevedia, sa udajú z tabuliek. Dobre sa na to hodí tabuľka Slnečná sústava v tabuľkách vydaná ĽH Uránia v Rožňave.

Úspešná akcia k 30. výročiu Slovenského národného povstania

Vysoké Tatry každý rok privítajú vyše milión turistov, ktorí prichádzajú zotaviť sa a pokochať sa krásami tatranskej prírody. Mnohí z nich sa vyvezú lanovkou, alebo vydajú sa peši magistrálou na Skalnaté Pleso. Veľa z nich, mládeže i dospelých, sa zastaví pri ohrade hvezdárne pri tabuľke so štvorjazyčným textom „Vstup zakázaný". Tabuľka pôsobí veľmi nesympaticky a nejeden návštevník rozčarovaný pokrúti nechápavo hlavou. Sú však medzi nimi i takí, ktorých zvedavosť doženie až pred dvere hvezdárne. Dožadujú sa vstupu dnu pod rôznymi zámienkami, počínajúc presviedčaním, že potrebujú vybrať zaseknutý film z fotoaparátu v tmavej komore, až po tvrdenie, že vstupné do hvezdárne zaplatili v cestovnej kancelárii, ktorá zájazd do Vysokých Tatier zorganizovala.

Len tohto roku stala sa táto tabuľka prívetivejšou; bol na nej nalepený oznam o časoch vstupu do hvezdárne. Bolo to v období „týždňa otvorených dverí", keď na 8 dní od 19. do 26. augusta 1974 stala sa hvezdáreň prístupnou verejnosti. Týždeň otvorených dverí sa propagoval v rozhlase a v komunikačných prostriedkoch. Záujem návštevníkov Skalnatého Plesa o prehliadku hvezdárne bol veľký, napriek nepriaznivému počasiu. Počet návštevníkov domácich i zahraničných dosiahol 3080. Pracovníci ústavu, najmä vysokoškolskí, podávali odborný výklad v niekoľkých jazykoch 110 skupinám turistov. Medzi návštevníkmi boli i skupiny turistov zo ZSSR, námestník ministra poľnohospodárstva Mongolskej ľudovej republiky a skupina dôstojníkov strednej skupiny sovietskych vojsk. Keďže bolo prázdninové obdobie, počet návštevníkov z radov mládeže bol menší. Preto vedenie Astronomického ústavu SAV sprístupnilo hvezdáreň školským výpravám v mesiacoch september a október.

Návšteva hvezdárne priniesla iste pekné zážitky návštevníkom, ale akcia otvorených dverí bola značnou záťažou pre pracovníkov hvezdárne. Na úspešné zvládnutie akcie bolo potrebných 5 až 6 pracovníkov, a to jednak na odborný výklad a jednak na poriadkovú službu, predaj publikácií i vyčistenie hvezdárne od blata. Na hvezdárni bolo ako v úli, čo narušovalo prácu tým, ktorí práve neboli priamo do akcie zapojení, alebo odpočívali po nočnej smene. Pri tejto akcii pomohli i praktikanti Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave. Hvezdári na Skalnatom Plese s uspokojením bilancovali úspešný priebeh týždňa otvorených dverí, hoci obetovali týždeň, ktorý mohli využiť na plnenie odborných úloh, ale nastupovali ráno do akcie po predtým absolvovanej nočnej smene. Len vo večerných a nočných hodinách utíchol čulý ruch na hvezdárni. Napriek úspešnému priebehu týždňa otvorených dverí treba otvorene napísať, že za takých podmienok bolo plnenie hlavných úloh ústavu veľmi sťažené. Nebude preto možno počítať s trvalým otvorením dverí hvezdárne pre turistov, ale len s príležitostnými akciami a návštevami.

— jt —

II. CELOEURÓPSKE REGIONÁLNE STRETNUTIE Z ASTRONÓMIE

RNDr. VLADIMÍR BAHÝĽ — DRAHOMÍR CHOCHOL, prom. fyz.

Slobodné mesto Terst v Taliansku bolo v dňoch 2.—5. septembra 1974 svedkom významného medzinárodného astronomického podujatia. Uskutočnila sa tu II. celoeurópska konferencia z astronómie. Stretli sa tu astronómovia z vyše 30 štátov sveta. Zo socialistických štátov sa na konferencii zúčastnilo okolo 40 delegátov.

Prístrešok účastníkom konferencie poskytla terstská univerzita. V jej prednáškových miestnostiach prebehlo zasadanie štyroch sekcií podľa vedeckého zamerania účastníkov. Program sekcií bol venovaný týmto problémom:

1. **Všeobecné vlastnosti difúznej medzihviezdnej hmoty.**
2. **Kondenzácia medzihviezdnej hmoty a tvorba hviezd.**
3. **Nové výsledky z astrofyziky týkajúce sa hviezd a galaxií.**
4. **Spravodajstvo o niektorých veľkých európskych astronomických projektoch.**

Pracovný deň konferencie sa vždy začínal slávnostnou prednáškou v aule univerzity. Po tejto prednáške venovanej problematike niektorej zo sekcií prebiehali pracovné zasadania až do večerných hodín s výnimkou dvojhodinovej obedňajšej prestávky. V pondelok po slávnostnom otvorení konferencie predstaviteľmi IAU, univerzity, mesta a organizačného výboru konferencie odznela prednáška H. Habbinga z Leidenskej univerzity. Týkala sa najnovších výsledkov dosiahnutých v štúdiu štruktúry medzihviezdnej hmoty v našej galaxii. Veľký pokrok v tejto oblasti sa zaznamenal vďaka experimentálnym údajom z družice Kopernik. Svoju prednášku doplnil diapozitívmi okolia galaktického rovníka v rádiovej oblasti, na ktorých bola veľmi dobre viditeľná slučkovitá štruktúra a prúdy medzihviezdnej hmoty, podobne ako je to v pozemských cyklónoch.

V úvodnej prednáške k sekcii B prednesenej C. Wynn-Williamsom sa hovorilo o výsledkoch štúdia infrazdrojov. Bodové infrazdroje sú najvážnejšími kandidátmi na protohviezdy, ktoré majú rozhodujúcu úlohu v prvotných štádiách hviezdneho vývoja. Ukázalo sa, že bodové infrazdroje sa vyskytujú najmä v oblastiach mladých hviezdokôp. Autor teoreticky počítal s evolúciou protohviezdy v infračervenom H-R diagrame a ukázal, že vývoj je veľmi rýchly. Hviezda sa dostane na hlavnú postupnosť H-R diagramu asi za 50 000 rokov a začne pokojné štádium jej života.

Po vypustení röntgenových družíc (Uhuru, Kopernik) sa sústredil záujem niektorých vedeckých ústavov na spracúvanie pozorovaní v oblasti X a na ich interpretáciu. Prím v Európe v tejto oblasti hrajú bezosporu anglickí astronómi. Úvodnú prednášku k lekcii C mal K. Kounds na tému Najnovšie výsledky z röntgenovej astronómie. Po prvých prehliadkach oblohy sa zhotovili röntgenové mapy oblohy a prikročilo sa k deleniu zdrojov na galaktické a mimogalaktické. Podľa silnej koncentrácie k rovníku a centru galaxie a z doterajšej identifikácie sa dá usudzovať, že galaktické zdroje sú prevažne zvyškami supernov. V centre pozornosti röntgenových astronómov sú röntgenové dvojhviezdy, napr.: Cen X — 3, Cyg X — 1, Cyg X — 3, Her X — 1. Pri týchto zdrojoch je už možné vykonať porovnanie svetelných kriviek z röntgenovej a z optickej oblasti spektra. Predpokladá sa, že röntgenové žiarenie je tvorené synchrotrónovým mechanizmom, t. j. prúdmi častíc urýchľovaných v magnetosfére rotujúcej neutrónovej hviezdy. Pôvod žiarenia X spoza hraníc našej galaxie treba hľadať v Seifertovských galaxiách.

Podrobný rozbor pozorovaní zdrojov X bol prednesený v referátoch sekcie C. Zaujímavý úkaz nastal 27. IX. 1973 pri zdroji Cyg X — 1, keď bolo spozorované trojminútové zjasnenie zdroja, pričom spektrum nejavilo nijaké zmeny. Identifikácia niektorých röntgenových zdrojov je dosiaľ neistá napriek zvýšenej rozlišovacej schopnosti družice Kopernik oproti družici Uhuru. Ďalšie spresnenie polôh sa očakáva od družice UK5, ktorú vypustilo Anglicko v októbri 1974.

Zo zaujímavejších referátov sekcie C vyberáme referát F. Paciniho, ktorý spolu s Rudermanom vypracoval možný model vzplanutí γ. Na základe údajov získaných pozorovaním vzplanutí γ družicami typu Vela vypracovali model mŕtvej rotujúcej neutrónovej hviezdy — starého pulzara. Zjasnenie nastáva v dôsledku magnetickej nestability. Podobný model vzplanutí γ, takmer súčasne v Leningrade vypracoval Cygan. Definitívne závery o vzplanutiach γ budú môcť byť urobené pravdepodobne v roku 1975 po očakávanom vypustení družice Cas-B.

Problém zákrytovej dvojhviezdy β Lyrae je starý už niekoľko desaťročí. S referátom na podporu teórie o prítomnosti čiernej diery v sústave sa prezentovala M. Hack. Emisné javy v UV-spektre získanom pomocou družice Kopernik vysvetľovala röntgenovým žiarením čiernej diery, ktoré je celkom pohltené v jej obálke a spôsobuje žiarenie vysokoionizovaných prvkov v ultrafialovej oblasti spektra.

Posledný deň konferencie bol venovaný budúcnosti astronómie v Európe. V najbližšom roku sa predpokladá uvedenie do prevádzky niekoľkých veľkých ďalekohľadov. Len v roku 1975 to bude 6 m teleskop na Kaukaze v ZSSR a 2 m ďalekohľad na Pic du Midi vo Francúzsku. Pre úplnosť uvádzame, že v tomto roku začne prevádzku aj 3,9 m ďalekohľad v Austrálii. Nové celoeurópske slnečné observatórium bude vybudované na Kanárskych ostrovoch.

Na záver konferencie bola slávnostná večera, na ktorej významný svetový astrofyzik M. Longair z Cambridge vyzdvihol perfektnú organizáciu podujatia a ocenil veľkú účasť mladých astronómov na stretnutí.

Dňa 6. IX. sa v Medzinárodnom centre OSN konalo stretnutie teoretických fyzikov pracujúcich na astrofyzikálnych problémoch. V architektonicky zaujímavo a moderne riešenej budove centra, kde každoročne hosťujú teoretickí fyzici z celého sveta, odzneli prednášky a prehľadové referáty týkajúce sa najzaujímavejších problémov modernej astrofyziky. Azda najpríťažlivejšími boli prednášky R. Penrosa a G. Gibbonsa o nahých singularitách a čiernych dierach. K tejto tematike sa ešte na stránkach Kozmosu vrátime.

Celoštátna konferencia o hviezdnej astronómii

Už V. celoštátna stelárna konferencia sa konala v dňoch 7.—9. októbra 1974 na zámku v Štiříne — učebnom stredisku MŠ ČSR. V piatich poldňových stretnutiach mohlo vyše 60 účastníkov nazrieť do kuchyne československej hviezdnej astronómie. Okrem dvoch prehľadných referátov z medzinárodných astronomických podujatí (67. Symp. IAU — Premenné hviezdy vo hviezdnych sústavách a II. regionálna konferencia v Terste), účastníci predniesli 25 referátov o vlastných prácach. Hovorilo sa o dynamike i štruktúre Galaxie, pozorovaní a štúdiu dvojhviezdnych systémov, hviezdnych atmosférach. Ani tentokrát sa nezabudlo na gravitačný kolaps a otázky súvisiace s ním. Jedno poldňové zasadnutie bolo venované rozprave o súčasnom stave a možnostiach pozorovania československej stelárnej astronómie, o medzinárodnej spolupráci a možnosti zapojenia československého stelárneho výskumu do programu socialistických krajín Interkozmos.

Ako každoročne, aj teraz sa ukázalo, že astronómovia po ročnej prestávke si majú veľa čo povedať, že žiaľ, málo času ostáva na širšiu diskusiu o prednesených problémoch. Čas sa však nedá naťahovať, a tak sa na výmenu názorov využívali aj chvíle večerov, tkoré sa pretiahli do noci. Potešiteľná bola hojná účasť mladých adeptov astronómie — študujúcich na vysokých školách.

Šiestu konferenciu, ktorá sa bude konať v roku 1975, organizačne zabezpečia astronómi z Brna. Zaželajme im, aby sa svojej úlohy zhostili na spokojnosť všetkých účastníkov.

— Zv —

VIII. STRETNUTIE PRIATEĽOV ASTRONÓMIE V MĽR

V dňoch 18.—20. VII. 1974 sa uskutočnilo VIII. stretnutie maďarských priateľov astronómie v Ózde, na ktorom sa zúčastnilo asi 400 členov tohto združenia a niekoľko zahraničných hostí.

Cieľom stretnutia bolo zhodnotiť činnosť a rozvoj maďarskej amatérskej astronómie za ostatné dva roky, ďalej pripraviť perspektívne plány do najbližšej budúcnosti, ako aj oboznámiť sa s najnovšími poznatkami vo výskume kozmu a dosiahnutými výsledkami astronómie a fyziky. Stretnutia tohto druhu sa uskutočňujú pravidelne každé dva roky v sídle niektorej ľudovej hvezdárne a organizujú sa za spoluúčasti príslušného národného výboru, osvetového zariadenia, príp. závodného klubu, lebo v MĽR amatérska astronómia zatiaľ ešte nie je ústredne riadená, nie sú vybudované hvezdárne národných výborov, ako je to u nás. Pri organizvaní stretnutí a iných podujatí spoločenské organizácie a národné výbory v MĽR vychádzajú amatérskej astronómii v ústrety potrebnou pomocou, a to je istý prísľub, že aj tu sa amatérska astronómia dostane na vyššiu formu organizácie. Záujem o astronómiu je tu mimoriadne veľký, to potvrdzuje aj bohatá účasť na stretnutí. Účastníci sú na stretnutí na vlastné náklady, čo na tri dni iste nie je malá položka, najmä pre mladých účastníkov, ktorých tu bola asi polovica z celkového počtu prítomných. V súčasnosti má združenie astronómov-amatérov v MĽR asi 9 000 členov, ktorí vlastnia spolu niekoľko tisíc kusov malých hvezdárskych ďalekohľadov. Podľa vyjadrenia predsedu združenia s. dr. Györgya Kulina je v súčasnosti v MĽR asi 20 tisíc amatérsky a továrensky vyrobených ďalekohľadov majetkom amatérov-astronómov, aj neorganizovaných v združení. Z toho vidieť obrovskú snahu, najmä mladých, študovať a pracovať v astronómii. Za túto usilovnú prácu každé dva roky vedenie združenia vyznamená najaktívnejšieho člena Zerinváryho pamätnou plaketou a niekoľko desiatok mladých členov diplomami a čestnými uznaniami. (Pozn.: Zerinváry bol zakladateľom populárnej astronómie v Maďarsku.) Tak to bolo aj na tomto stretnutí, keď Zerinváryho plaketu odovzdali vedúcemu miestneho združenia priateľov astronómie a vedúcemu hvezdárne súdr. Imremu Elekovi, ktorý má najväčšiu zásluhu na tom, že v Ózde — starom hutníckom meste — sa astronómiou zaoberajú od roku 1960 a že dnes na okraji mesta stojí malá hvezdáreň mestského osvetového zariadenia so slušným prístrojovým vybavením.

Súčasťou stretnutia bola výstavka astronomickej optiky, astronomických fotografických prístrojov a, samozrejme, aj ďalekohľadov a rozličných druhov máp hviezdnej oblohy, Mesiaca a planét — všetko výrobky astronómov-amatérov aj zo zahraničia. Nechýbala ani astronomická literatúra, aj keď v menšom sortimente. Výstavka ukázala výsledky dlhoročnej trpezlivej práce jednotlivcov a kolektívov a same výrobky v mnohých prípadoch hovorili, že ich zhotovovanie nešlo bez problémov. O výstavku bol veľký záujem a cenné bolo to, že pri jej prehliadke, príp. po nej sa živo diskutovalo a besedovalo medzi účastníkmi o vlastnej činnosti jednotlivcov a týmto sa účelne odovzdávali cenné skúsenosti najmä o výrobe rôznych prístrojov, optiky a pomôcok.

Týmto stretnutie obohatilo vlastný program, lebo užitočne sa využila teoretická časť s praktickou, a to všetko medzi účastníkmi zanechalo okrem získania poznatkov aj veľmi dobrý dojem.

Sám program stretnutia bol rozdelený na dopoludňajší (prednášky a besedy), odpoludňajší (návšteva významných zariadení mesta a okolia), večerný (pozorovanie a prehliadka hvezdárne, kultúrny program):

1. deň — prednáška dr. Györgya Kulina, predsedu združenia na tému Výsledky a perspektívy astronomického hnutia v MĽR,

Odpoludnia prednáška dr. Ivana Abonyiho, fyzika na tému Makrokozmos, mikrokozmos; prijatie vedenia združenia a zahraničných hostí u predsedu Rady mesta Ózd, prehliadka ózdskych hút a zlievární, večer účasť na kultúrnom programe tanečno-speváckeho súboru ózdskych zlievární.

2. deň — prednáška dr. Györgya Kulina na tému Otázky mimozemských civilizácií a života vo vesmíre, príspevky zahraničných hostí: dr. Ľudmily Pajdušákovej, riaditeľky AÚ SAV na tému 30 rokov Slovenskej akadémie vied, Arnolda Zenkerta, vedúceho popularizačného oddelenia Hvezdárne v Podsdame na tému Názorné pomôcky pri výskume astronómie na školách a v astronomických krúžkoch, Ivana Molnára, prom. fyzika na tému Práca astronomického kabinetu v Galante a jeho perspektívy, Milana Bélika riaditeľa SÚAA na tému Rozvoj astronomického hnutia na Slovensku od oslobodenia a jeho perspektívy, Gustáva Krena, pracovníka Hvezdárne v Zagrebe na tému Činnosť ľudovej hvezdárne v Zagrebe. Potom bolo zasadnutie sekcie prístrojov a názorných pomôcok. Odpoludnia účastníci navštívili jaskyňu Aggtelek (pokračovanie Do-

mice v MĽR). Večer si účastníci pozreli film o zrode a vývoji sovietskej kozmonautiky — Skrotenie ohňa.

3. deň — prednáška dr. Attilu Köhatiho, geológa na tému Výskum kozmu v službách Zeme. Po prednáške sa uskutočnila prehliadka výstavy astronomických prístrojov a pomôcok, beseda a výmena skúseností o amatérsky zhotovených pomôckach. Potom bolo zasadnutie fotografickej sekcie, zhodnotenie akcie a záver.

Na stretnutí priateľov astronómie v Ózde sme sa presvedčili, aspoň my zo Slovenska, ako neformálne prebiehalo celé toto podujatie, s akým zápalom a záujmom sledovali účastníci celý jeho priebeh, usilujúc sa odniesť si čo najviac skúseností a poznatkov pre ďalšiu svoju záujmovú činnosť, v ktorej sa hmotne každý astronóm-amatér musí sám zabezpečiť. Azda o to je táto ušľachtilá práca zaujímavejšia a pútavejšia.

— IK —

ĽUDOVÉ HVEZDÁRNE A OSVETA

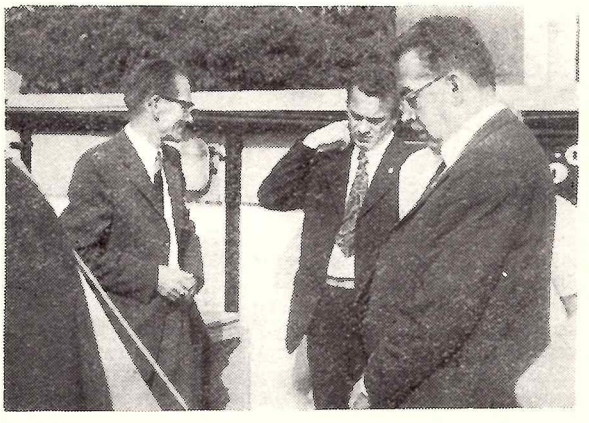
Úlohou hvezdární ako špecializovaných osvetových zariadení je popularizovať astronomické poznatky, vysvetľovať aktuálne otázky vzniku a vývoja sveta a vesmíru, pomáhať pri formovaní vedeckého svetového názoru občanov. Úspechy tejto činnosti závisia nielen od materiálnych podmienok, ale i od toho, aké formy práce volíme, aké metódy použijeme. Metódy a formy nám však musí určiť obsah, a preto prvoradou úlohou pracovníkov, metodikov hvezdární je, vedieť si vybrať správnu tému, vedieť spájať astronomické otázky s otázkami, ktoré sú v centre pozornosti širokej verejnosti, akými sú napríklad: Výsledky súčasného výskumu vesmíru (Človek vo vesmíre), Čo priniesla astronómia pre človeka, Vznik a vývoj nebeských úkazov, Vznik života a pod.

Ľudia vždy mali záujem o to, čo sa deje s okolitým svetom. Dať im na ich otázky správnu odpoveď, hovoriť o týchto otázkach odborne z hľadiska vedeckého svetového názoru, to je náročná, angažovaná a zodpovedná práca, ktorú za hvezdárne nikto iný robiť nemôže. Hovoriť napríklad o tom, že niektoré rastliny majú liečivý účinok a sú tak na úžitok človeka, je pomerne jednoduché, ale vysvetľovať, aký prínos má ľudstvo z astronómie, z výskumu vesmíru atď., je úloha oveľa náročnejšia, zložitejšia — ale práve preto je táto krásna práca úlohou pracovníkov hvezdární. Kým na jednej strane sa môžeme odvolávať na prax alebo praxou overenú teóriu, na druhej strane sme neraz odkázaní na hypotézy. A práve o astronómii majú mnohí nesprávne, nevedecké predstavy, neraz práve tu sa zahniezdi aj idealistická ideológia a keď hvezdárne nevyvíjajú intenzívnu osvetovú činnosť, šíri sa nepriateľská propaganda, šíria sa nevedecké názory.

Takúto náročnú osvetovú činnosť môžu hvezdárne vykonávať vtedy, keď si pre ňu utvorili dostatočné objektívne a subjektívne podmienky. Objektívne podmienky má u nás takmer každý okres. Na utvorenie subjektívnych podmienok je potrebné podchytiť a podporovať záujemcov o amatérsku astronómiu a ich iniciatívu usmerňovať v uvedených intenciách. Základným kameňom práce má byť jasne rozpracovaná koncepcia takejto popularizačnej výchovnej a vzdelávacej práce hvezdárne.

Ako sme tieto myšlienky uviedli do života na ĽH Uránia v Rožňave:

Amatérska astronomická činnosť sa v Rožňave začala roku 1954. Astronomický krúžok pri Mestskej osvetovej besede bol založený roku 1966 a v roku 1969 bola zriadená ĽH Uránia, ako okresné osvetové zariadenie. Hneď od začiatku sme sa opierali o širokú základňu aktivistov, astronómov-amatérov. Nezištne nám pomáhali mnohí vedeckí pracovníci z Astronomického ústavu SAV a veľké pochopenie pre našu prácu mali aj naše nadriadené orgány. Vzbudili sme aj záujem učiteľov v celom okrese. Pre osvetovú činnosť hvezdárne sa teda utvorili základné podmienky.



Súdruh Ondrej Klokoč, predseda SNR, na návšteve ĽH Uránia v Rožňave. Foto: Vajda

* * *

Dr. Ľ. Pajdušáková, CSc., odovzdáva odmenu víťazovi Arpádovi Takáčovi, študentovi Dobšinského gymnázia, na okresnom kole celoslovenskej súťaže „Čo vieme o hviezdach". Foto: Vajda

Vychádzajúc z týchto podmienok spracovali sme základnú koncepciu našej práce a rozpracovali ju do konkrétnych plánov. Dnes máme v okrese 23 aktívnych astronomických krúžkov, lektorský zbor má 12 členov, zbor aktivistov je 18-členný, MOSZAA má 42 členov, pozorvateľská skupina 5 členov a ľudovú univerzitu navštevuje 30 poslucháčov.

Výsledky osvetovej činnosti svedčia o tom, že naša hvezdáreň nastúpila na správnu cestu, že volila správne metódy práce. Na hvezdárni každoročne prednášajú známi vedeckí pracovníci, najmä

z Astronomického ústavu SAV, astronomická univerzita má ročne 14 lekcií a štúdium je päťročné. Absolventi každý rok — koncom učebného roka — robia testovacie skúšky. V minulom učebnom roku odznelo na hvezdárni 52 prednášok, v okrese sme ich zorganizovali 198. Za učebný rok navštívilo našu LH 56 študijných exkurzií a hromadných návštev — spolu 1500 osôb. V súčasnosti putuje po okrese ďalšia putovná výstava pod názvom Vývoj sveta a Vesmíru. Úspešné sú aj naše vzorové podujatia, ako pozorvacie piatky, okresné stretnutie mladých astronómov-amatérov, vzorové besedy s vedeckými pracovníkmi, súťaže mladých astronómov-amatérov, študijné návštevy na družobných hvezdárňach atď. Bolo by treba písať aj o ďalšej našej činnosti, o budovaní objektov a výrobe prístrojov, o odbornej pozorvoacej činnosti — ale spomeniem aspoň to, že vlastnými silami sme vybudovali slnečnú vežu, zariadili sme demonštračnú miestnosť a začali sme s fotografovaním slnečných škvŕn.

Chceme i naďalej vykonávať amatérsku astronomickú osvetovú činnosť v duchu uznesení XIV. zjazdu KSČ a veríme, že sa nám bude dariť.

JOZEF VAJDA, OH Rožňava

SPOMIENKY NA ZRAZ 1974

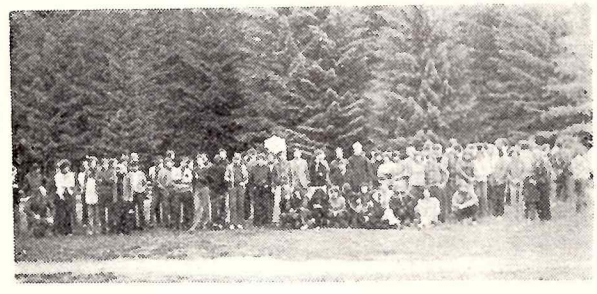


Foto: Pintér.

Dedinky, Patince, Jahodník, Martinský hotel pod Stráňami, rekreačné strediská ako každé iné, a predsa komusi odlišné. Neveríte?... a pritom koľko je len medzi vami mladých ľudí, ktorí by vám vedeli pohotovo vysvetliť môj nečakaný úvod. Mnohí z vás si s úsmevom prikyvujete a vraciate sa o rok, dva dozadu. Pekná veda astronómia vás jednoducho očarila (len sa priznajte) a dnes ste vďační dňu, keď ste prvýkrát navštívili astronomický krúžok. Naozaj. Poznám mnohých mladých ľudí, ktorým sú tieto slová ako živé a zväčša som ich spoznala na letných sústredeniach v Dedinkách, v Patinciach, na Jahodníku...

Ústredie amatérskej astronómie v Hurbanove je každoročným hostiteľom mladých ľudí z celého Slovenska a myslím, že môžem aj v ich mene povedať, že čím ďalej, tým lepším. Vlani už po šiesty raz v dňoch 1.—7. júla 1974. Vyše 40-stanový tábor vyrástol v pondelok za Banskou Bystricou v kempingu cestou na Tajov. Nie náhodou práve sem sa zišli vlaňajší účastníci sústredenia. Veď sme v roku, keď si pripomíname slávne dni spred tridsiatich rokov a odkaz Slovenského národného povstania je stále živý. Živý a nehynúci. Jasný a spravodlivý. Mali sme možnosť dozvedieť sa ešte mnoho podrobností o týchto veľkých chvíľach nášho malého národa od priamych účastníkov povstania. Bojovali a zúčastnili sa na vojnových akciách v slovenských horách. Partizáni, ktorí spomínali. Stáli pri ohníku, kde sme sa všetci zišli a hľadiac na plamene oblizujúce drevinu, vracali sa o tri desiatky rokov späť, k časom, keď tiež hľadeli do ohňa iba omnoho väčšieho... a viacerí.

Hlavnou náplňou sústredenia bolo v prvom rade stretnutie mladých astronómov-amatérov, výmena skúseností, spoznanie kraja revolučných tradícií i strediska banskobystrických obdivovateľov astronómie na Vartovke.

Tábor bol veľký a azda i pre skutočnosť, že sme hostili inonárodné skupiny, musel sa rozdeliť do viacerých oddielov a iba tak plniť vytýčený program. Členovia maďarskej, poľskej i bulharskej delegácie si veľmi skoro zvykli na naše pomery a páčilo sa im tu. No vráťme sa späť k vlastnému zamestnaniu účastníkov. V utorok dopoludnia som si ako členka prvého oddielu vypočula prednášku o ústrednom telese slnečnej sústavy v podaní súdr. Fialkovej. Zdôrazňujem prvý oddiel, pretože v tom čase ostatné oddiely mali ďalšie zamestnanie, ktoré sa postupne malo vystriedať za celý týždeň vo všetkých skupinách. Tým bola zavedená novinka do systému organizácie a ukázala sa ako úspešná.

Cyklus prednášok v našej skupine sa teda začal rozpravou o slnečnej činnosti, význame a praktickom pozorvaní Slnka. O meteorických rojoch, viac menej hlavnej náplni práce najmä Bystričanov, bola druhá prednáška. Predniesol ju pracovník hvezdárne na Vartovke D. Očenáš. Utorkové popoludnie sme tak využili na prehlbovanie vedomostí o „padajúcich hviezdach" a dozvedeli sa o ich skutočnom zovňajšku. Podvečer patril poľskej delegácii. Skamarátili sme sa, a pretože večer bol dlhý, chlapci a dievčence z Bialsto-Bialej nás naučili novú spoločenskú hru, ktorú sme sa, pochopiteľne, hneď zahrali.

Konečne slnko a teplúčko! Jednoduchá veta, ale pritom tak často a s radosťou vyslovovaná v tretí deň pobytu. Tak túžobne sme ho očakávali, veď to možno poznáte. A tak vznikali vtipy na adresu tých oddielov, ktoré mali „slnečnú" prednášku v utorok; vraj ho vyvolávali, a tak sa ukázalo. Súradnicové systémy ako dopoludňajšie zamestnanie sme si síce vypočuli, no pochopenie prednášateľa súdr. učiteľa Závodského sme prijali s ešte väčšou ochotou a o čosi skôr sme sa vytratili z učební k vode.

Tu sa začína opis idylickej prírody okolo umelo vytvorenej nádrže so smutnými vŕbami a výbornou vodou. To všetko lemuje pekný zelený park s množstvom stromov a oddychujúcimi Bystričanmi. Možno si tu zahrať i volejbal, golf, stolný tenis, no najmä vykúpať sa. Tí, ktorým sa však akosi nechce omočiť telo, nič nestratia. Prenajmú si loďky a plavia sa krížom-krážom popri ostrovčeku a opäť na opačný koniec. Popoludnie bolo voľnejšie, v prevažnej miere mnohým ubehlo pri športových hrách v kurtoch. Slniečko štedro hrialo a skutočne bol pekný deň. Hoci večer blesky rozrážali oblohu a neskôr poriadne spŕchlo, my sme spokojne zaspávali. Tentoraz sme sa skamarátili s bulharskou delegáciou a zabavili zaujímavou hrou, ktorú poznali naši noví bulharskí kamaráti.

Nemecká, Tále, Čierny Balog, Sliač, Zvolen, Kremnička — trasa štvrtkového zájazdu za poznávaním miest opradených revolučnou históriou z časov najťažších. Úplne naplnené 3 autobusy rozvážali nás z miesta na miesto. Prvú kyticu vďaky sme položili k pamätníku v Nemeckej a poklonili sa tým, čo sa už nikdy nebudú radovať z pekných mierových dní. Nasledujúca zastávka bola na ceste medzi Nemeckou a Tálami. Pristavili sme sa pri symbolickom cintoríne, akých sú v slovenských horách desiatky, a dozvedeli sa čo-to o týchto končinách. Ešte teraz sa mi v mysli vynára okolie ho-

tela Partizán na Táloch. Bolo pod mrakom, čarovné tiene malých ihličnatých porastov na veľkej lúke, zdravý horský vzduch, prekrásne prostredie. Veľmi sa mi tu páčilo, a iste nielen mne. Aj Sliač zanechal vo mne peknú spomienku. Prechádzali sme sa pomiešaní medzi kúpeľných hostí, vdychovali ozón a museli sme uznať, že jednoduchosť vie byť príťažlivá a pekná. Posledná zastávka — Kremnička, veniec, ďalšie poučné slová. Teror a zverstvá, ktoré páchali fašisti na každom kroku tu na strednom Slovensku, ťažko odčiniť a spomenúť niekoľkými vetami. Tu sa hlásia dlhé rady nevinných a neozbrojených, ktorí museli dodýchať, hoci mali právo žiť. Museli umĺknuť, lebo hovorili alebo zaťato mlčali.

Piatok. Opäť to dusné dopoludnie. Slnečné lúče šteklia usmiate tváre a my sa usilujeme chytiť čo najviac bronzu. Dnes nás čaká prechádzka. Pekná. Do kopca... len aby sme už boli na Vartovke... Odmenou za výstup je zaujímavé posedenie v zasadačke hvezdárne, pohľad na Bystricu zvrchu a nezabudnuteľné chvíľky na miestach, kde sa schádzajú Bystričania, kde sa usporadúvajú známe expedície Vartovka... a kde sa píšu dejiny meteorických pozorovaní. Popoludnie je vyplnené náučnou hodinkou. Prednáška zahŕňa problém hviezd a takých zaujímavých pojmov, ako je kvazar, pulzar... Všetci pozorne počúvame, i debata sa rozvinie; veď je zaujímavá tá astronómia.

„...a tu stojíme pred pamätníkom, ktorý je venovaný hrdinským padlým partizánom a členom armád oslobodzujúcich srdce Slovenska. Celé námestie bolo veľmi zničené, len si všimnite niektoré fresky... ale iba niektoré. Už takmer celý stred je zrekonštruovaný." Ostanú iba spomienky Bystričanov a „Bačov klobúk". Rany sa hoja a centrum Pohronia rastie a mladne.

Potom je organizované voľno, slobodné potulky po meste. To všetko stihneme do obeda a opäť sme v tábore. Popoludnie je vyhradené volejbalovému turnaju. Kurty sú obsadené družstvami z jednotlivých krajov, nastúpili i Poliaci, Maďari, Bulhari, i nenápadní zástupcovia Prahy. Veru najväčšie prekvapenie urputných bojov. Trofej si odnášajú českí priatelia a naozaj milo prekvapili všetkých. Program pokračuje. Treba ešte spomenúť, že spara poľavila, dokonca už nie je vôbec pekne. Spŕchlo, a preto sa o táboráku hovorí dosť nejasne. No napokon predsa horí a to celkom pekný. Každý sa zabáva podľa vlastného vkusu, vymieňajú sa adresy, recitujú sa pekné veršíky. Nástojčivo sa hlási o slovo záver, ale čo robiť?!

Nedeľa — to je spoločná fotografia, zhodnotenie a konštatovanie, že stretnutie bolo úspešné. To sú zaslzené oči rozcítených dievčeniec, stisky rúk a prísľub na skoré stretnutia. Posledný pohľad k fliačku, kde stál stan, vzďaľujúci sa kamaráti.

Páčilo sa nám, o rok prídeme. Istotne...

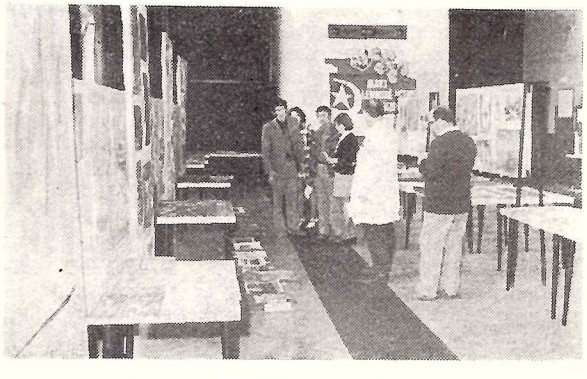
KATARÍNA CSEREOVÁ,
Gymnázium v Hlohovci.

PARTIZÁNSKE NOCI POD JASNOU OBLOHOU

Pri príležitosti 30. výročia SNP Krajská hvezdáreň v Hlohovci vypísala výtvarnú súťaž pod názvom Partizánske noci pod jasnou oblohou. Do súťaže sa v rámci Západoslovenského kraja zapojilo vyše 200 škôl I. a II. cyklu, ktoré pripravili vyše 4000 prác zobrazujúcich boje partizánov pod oblohou. Výtvarné práce boli rozdelené do dvoch kategórií. Do I. kategórie sa zaradili práce žiakov 1.—5. ročníkov a do II. kategórie práce žiakov 6.—9. ročníkov. Vo všetkých okresoch prebehli okresné kolá a každý okres zaslal do krajského kola po 15 prác z každej kategórie. Výstava vzbudila veľký záujem u detí, učiteľov a rodičov a aj u zodpovedných pracovníkov okresných kultúrnych a pedagogických stredísk. Všetci sa usilovali v tejto akcii podchytiť fantáziu detí o boje partizánov za našu slobodu. Deti zvládli túto úlohu veľmi dobre aj napriek tomu, že sú generáciou, ktorá výbuchy bômb a granátov pozná len z filmov a rozprávania svojich starých otcov. Krajské kolo prebehlo v júni minulého roku. 360 prác bolo vystavených v divadelnej sále ZK ROH Slovakofarmy Hlohovec, ktoré si pri otvorení výstavy prezrelo vyše 60 pionierov, zástupcov škôl, kultúrnych a osvetových pracovníkov zo Západoslovenského kraja.

Porota na čele s predsedom Viktorom Chrenkom veľmi svedomite a s veľkým pochopením pristupovala k hodnoteniu týchto prác. Prehliadka a hodnotenie trvalo takmer tri hodiny. Dlhé diskusie a rozoberanie techniky a náplne výtvarných prác svedčí o dobrej úrovni autorov, možno budúcich nádejných akademických maliarov. Výstavu si prezrelo vyše 2 700 návštevníkov z celého okresu a boli prítomní i hostia zo Saratovskej oblasti ZSSR, ktorí v tomto období boli prítomní na oslavách Dní družby so ZSSR.

Zhodnotenie prác a odovzdanie cien prebehlo v priestoroch výstavy. Na hodnotení sa zúčastnilo 30 pozvaných výhercov obidvoch kategórií z celého Západoslovenského kraja.



Porota pri hodnotení prác. **Foto: Kopáni**

Umiestenie bolo nasledujúce: 1. Ladislav Farkaš, ZDŠ Bohatá, okres Komárno, 2. Ľuboš Horváth, I. ZDŠ Levice, 3. Bohumíl Karlík, ĽŠÚ Modra, 4. kolektív III. C tr., ZDŠ Ivanka pri Dunaji a 5. Júlia Bláhová, ZDŠ Bánovce nad Bebravou.

V druhej kategórii: 1. Eva Lörinczová, ZDŠ Komárno, 2. Mária Máliková, ZDŠ Kúty, 3. Viera Laťúrová, ZDŠ Bratislava, Gorkého ul., 4. Daniela Lacková, ZDŠ Bojničky a 5. Eva Kazimírová, ZDŠ Trnava, Hollého ul.

Prví piati z každej kategórie sa zúčastnili na III. zraze mladých astronómov-amatérov na Políčku, resp. v Dudinciach.

Citlivosť, s akou deti a vyučujúci pristupovali k práci a hodnoteniu celej akcie, svedčí o úcte ku krvi preliatej za náš nový život, za život komunistického človeka.

Zároveň chcem apelovať na všetkých riaditeľov škôl, ktorí prihlásili žiakov do tejto akcie, no i na tých, ktorí to neurobili, že Krajská hvezdáreň v Hlohovci, po zhodnotení vydarenej akcie, vypísala od 1. októbra 1974 podobnú tému k 30. výročiu oslobodenia našej vlasti pod názvom Keď vychádzalo slnko slobody, aby pouvažovali nad svojimi možnosťami a prihlásili svoju školu do tejto súťaže.

Jana STRUHÁRIKOVÁ

ČO ☆ KDE ☆ KTO ☆ KEDY

PREŠOV (—fa—) — Krajská hvezdáreň a Pedagogická fakulta UPJŠ v Prešove usporiadali v dňoch od 16. IX. do 28. IX. 1974 výstavu o vývoji sovietskej kozmonautiky. Na 36 paneloch si mohli návštevníci prezrieť históriu tohto procesu. Odvážne myšlienky Ciolkovského postupne sa menili na skutočnosť. Premietanie filmov doplnilo záujemcom obraz o dnešnej svetovej úrovni kozmonautiky v Sovietskom zväze. Výstavu dopĺňala zbierka poštových známok s kozmonautickou tematikou a makety družíc.

Celé podujatie sa tešilo veľkej pozornosti najmä z radov mládeže.

RIMAVSKÁ SOBOTA (—ml—) — V Rimavskej Sobote pokračoval cyklus okresných seminárov z astronómie, ktoré organizuje Okresné osvetové stredisko, odbor kultúry ONV a Okresný výbor socialistickej akadémie Slovenska. Dňa 19. 9. 1974 sa uskutočnil seminár pod názvom Stavba a vývoj vesmíru, na ktorom prednášala RNDr. Ľudmila Pajdušáková, CSc., riaditeľka AÚ SAV. Na prednáškach sa zúčastnilo 122 poslucháčov z radov školských a kultúrnych pracovníkov okresu Rimavská Sobota. Vo večerných hodinách si túto prednášku vypočulo 72 poslucháčov v Tisovci. Potom bola bohatá diskusia, v ktorej prednášajúca odpovedala i na otázky z astronómie, ktoré s uvedenou témou nesúviseli. Podujatie splnilo svoj cieľ a pomohlo v šírení súčasných vedeckých poznatkov medzi širokými vrstvami pracujúcich.

Francúzski vedci pri výskume kozmu plánujú zostaviť ohromnú sústavu zrkadiel priemeru 6 km a vyslať ju na obežnú dráhu okolo Zeme. Zrkadlá majú byť zhotovené z plastických látok pokrytých vrstvou hliníka. Sústava má byť na stacionárnej obežnej dráhe a podobne ako Mesiac odrážať slnečné lúče. Týmto svetlom bude možné pokryť plochu priemeru 150 km a jeho jasnosť bude 1,5-krát väčšia ako mesačný spln. Využitie tohto projektu má byť všestranné. **Znanie — sila 5/74**

* * *

V rokoch 1975—1980 plánujú NASA a ESRO (Západoeurópska spoločnosť pre výskum kozmu) spoločný projekt na výskum Venuše pomocou sond. Plánuje sa vyslať 2 až 3 sondy, z ktorých jedna by vnikla do atmosféry Venuše a vykonala merania parametrov tejto atmosféry. Druhá sonda sa má stať umelou obežnicou Venuše so životnosťou asi jeden rok. Za ten čas sa majú vykonať radarové merania povrchu a atmosféry Venuše.

Astronomie und Raumfahrt 1/74

* * *

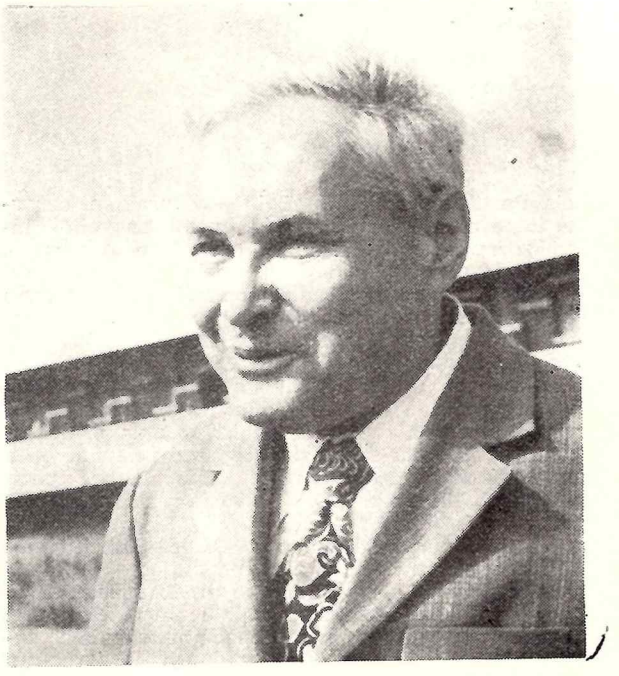
Využitie umelých družíc Zeme na predpovede vulkanických erupcií sa teraz ukazuje ako efektívne. Americkí vedci predpokladajú vypustiť celý rad geofyzikálnych družíc, ktoré budú sledovať seizmickú aktivitu v oblastiach častých sopečných javov zemského povrchu. Prvá takáto družica bola vypustená roku 1972 a teraz úspešne pracuje. Pomocou nej sa podarilo predpovedať výbuch vulkánu na Guatemale šesť dní dopredu.

Znanie — sila 6/74

* * *

Kvazary, ako je známe, patria k najvzdialenejším vesmírnym objektom. Ich spektrá ukazujú veľký červený posun, ktorý interpretovaný Dopplerovým javom poukazuje na ich extrémne únikové rýchlosti od nás. Dvaja americkí astronómovia skúmali spektrum kvazaru OH 471 a našli v ňom hodnotu červeného posunu zodpovedajúcu únikovej rýchlosti 270 000 km/s, čo by znamenalo, že OH 471 je od nás vzdialený 16,7 miliárd svetelných rokov.

Spracoval: MATEJ SCHMÖGNER
Astronomie und Raumfahrt 1/74



AKADEMIK O. V. DOBROVOĽSKIJ
v Bratislave

V septembri minulého roku navštívil Bratislavu významný sovietsky astronóm a špecialista v odbore komét akademik O. V. Dobrovolskij. Diskutoval u nás o odborných problémoch s našimi hvezdármi. 23. IX. 1974 predniesol v Matematickom pavilóne Prírodovedeckej fakulty UK prednášku o astronomických výskumoch na observatóriu Akadémie vied v Dušanbe v Tadžickej SSR.

Putovná výstava (—jt—) — Astronomický ústav SAV na Skalnatom Plese niekoľkými akciami prispel k dôstojným oslavám 30. výročia Slovenského národného povstania. Jednou z nich je i putovná výstava, ktorá je súčasne ladená k 30. výročiu činnosti ústavu. Výstava bola v augustových dňoch inštalovaná v Tatranskom múzeu v Tatranskej Lomnici. Na šiestich dvojstránkových paneloch sa dokumentuje vedecká činnosť i medzinárodný ohlas výsledkov práce troch vedeckých oddelení. Na samostatnom paneli sú fotografie z výpravy za úplným zatmením Slnka do Nigeru v roku 1973. Významné miesto v kontexte výstavy majú informácie o širokej vedecko-popularizačnej činnosti pracovníkov ústavu. V septembri výstavu premiestnili do priestorov Vojenskej ozdravovne v Tatranských Zruboch a postupne poputuje do ďalších tatranských ozdravovní a rekreačných stredísk.

Jeden z najvzdialenejších vesmírnych objektov sa podarilo opticky identifikovať skupine britských a amerických astronómov. Objekt s astronomickým označením OQ-172 bol doteraz známy iba ako bodový rádiový zdroj na severnej oblohe. Odborníci odhadujú vzdialenosť tohto objektu na 10 miliárd svetelných rokov. Objav bol urobený za pomoci najmodernejších elektronických zosilňovačov, spojených s 3-metrovým zrkadlom Lickovho observatória v USA. OQ-172 je na oblohe veľmi slabý svetelný zdroj, vzhľadom na jeho úžasnú vzdialenosť však musí byť v skutočnosti jeden z najväčších zdrojov svetla, ktorého jasnosť, podľa mienky odborníkov, môže presahovať jasnosť celých galaktických sústav.

Wissenschaft und Fortschritt 6/74

SEMINÁR ZÁKRYTOV A ZATMENÍ

Okresný astronomický kabinet v Galante usporiadal v dňoch 16.—18. augusta 1974 v autokempingu Sereď trojdňový odborný astronomický seminár pre pozorovateľov zákrytov, zatmení a úkazov Jupiterových mesiacov.

Na seminári sa zúčastnilo 30 pozorovateľov zo Slovenska a 8 pozorovateľov z podobnej odbornej sekcie hvezdárne URÁNIA z MĽR. Seminár bol zameraný na metodiku pozorovania zákrytov hviezd Mesiacom, zatmenia Slnka a Mesiaca, pozorovania všetkých úkazov Jupiteravých mesiacov a meranie času v astronómii.

Prednášali: Ivan Molnár prom. fyzik, predseda Sekcie zákrytov a zatmení pri HV SAS pri SAV, a Ivan Molnár mladší, vedúci Okresného astronomického kabinetu v Galante.

Na seminári referovali aj zahraniční hostia na čele s prof. Aurelom Thewrewkom Ponorim, vedeckým pracovníkom Hvezdárne URÁNIA v Budapešti.

RNDr. Záviš Bochníček, CSc., mal zaujímavú prednášku na tému Kvazary, pulzary a kolapsujúce hviezdy.

Odborný astronomický seminár splnil svoje poslanie a získané poznatky budú veľkým prínosom pre pozorovateľov zákrytov a zatmení na Slovensku.

IVAN MOLNÁR

OBLOHA

v marci a v apríli

SLNKO vstúpi do súhvezdia Barana 21. marca o 6. hod. 56. min. Nastáva začiatok astronomickej jari, jarná rovnodennosť. Slnko vstúpi do zatmenia Býka 20. apríla o 18. hod. 6. min.

MERKÚR budeme môcť pozorvať až v druhej polovici apríla. Planéta bude nad západným obzorom. Zapadá krátko po západe Slnka. Vzdialenosť Merkúra od Zeme kolíše od 0,86 a. j. na začiatku marca, do 1.33 a. j. v polovici apríla a potom sa opäť zmenší ku koncu mesiaca na 1.20 a. j. Jasnosť sa mení podobne, od +0,5 na —1,7 a naspäť na —1,1 magnitúdy.

VENUŠA je nad obzorom v prvej polovici noci. Prechádza postupne súhvezdiami Rýb, Barana a Býka. Koncom apríla zapadá okolo 22. hod. Venuša bude v konjunkcii s Mesiacom 15. marca o 21. hod. 42. min. Planéta bude 3° južne od Mesiaca. Ďalšia konjunkcia planéty s Mesiacom nastane 14. apríla o 21. hod. 42. min. Planéta bude 1° severne od Mesiaca. Venuša sa k nám v priebehu marca a apríla priblíži zo vzdialenosti 1,44 a. j. na vzdialenosť 1,09 a. j. Jasnosť planéty sa zväčší z —3,4 na —3,6 hv. v.

MARS môžeme pozorovať na rannej oblohe. Pohybuje sa v súhvezdí Kozorožca, neskôr Vodnára. Planéta vychádza nad ránom. Mars sa k nám priblíži z 2,04 a. j. na 1,70 a. j. Jasnosť planéty sa zväčší z +1,5 na +1,1 hv. v.

JUPITER je v marci nad obzorom večer. Zapadá krátko po západe Slnka. Nájdeme ho v súhvezdí Rýb. V apríli planétu nemôžeme pozorovať. Vzdialenosť Jupitera od nás sa bude meniť z 5,91 na 5,95 a 5,81 a. j. Jasnosť planéty bude —1,6 hv. v.

SATURN je v marci nad obzorom takmer po celú noc. Zapadá v skorých ranných hodinách. V apríli zapadá krátko po polnoci. Planétu nájdeme v Blížencoch. Saturn bude 21. marca o 19. hod. 24. min. v konjunkcii s Mesiacom. Planéta bude 3° severne od Mesiaca. Saturn sa od nás vzdiali z 8.46 na 9.42 a. j. Jasnosť planéty poklesne z +0,1 na +0,4 hv. v.

URÁN vychádza v marci neskoro večer. Zostáva nad obzorom až do východu Slnka. V apríli je planéta nad obzorom takmer po celú noc. Vychádza krátko po západe Slnka. Urán nájdeme v súhvezdí Panny. Konjunkcia Urána s Mesiacom nastane 1. marca o 21. hod. 18. min. Planéta bude 3° severne od Mesiaca. Urán sa k nám priblíži zo vzdialenosti 17,85 a. j. na vzdialenosť 17,48 a. j. Jasnosť planéty je +5,8.

NEPTÚN je po obidva mesiace v súhvezdí Hadonoša. V marci vychádza krátko po polnoci, v apríli v neskorých večerných hodinách. Nad obzorom je až do rána. Konjunkcia Neptúna s Mesiacom nastane 1. apríla o 2. hod. 18. min. Planéta bude 0,7° severne od Mesiaca. Neptún sa k nám priblíži z 30,32 a. j. na 29,44 a. j. Planéta má jasnosť +7,8 hv. v.

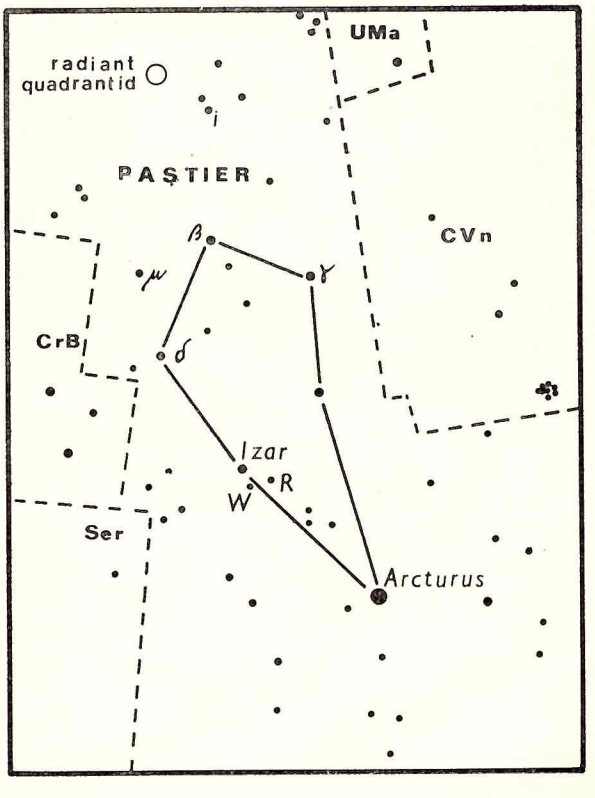
LARIDY sú meteorický roj s maximom činnosti okolo 22. apríla.

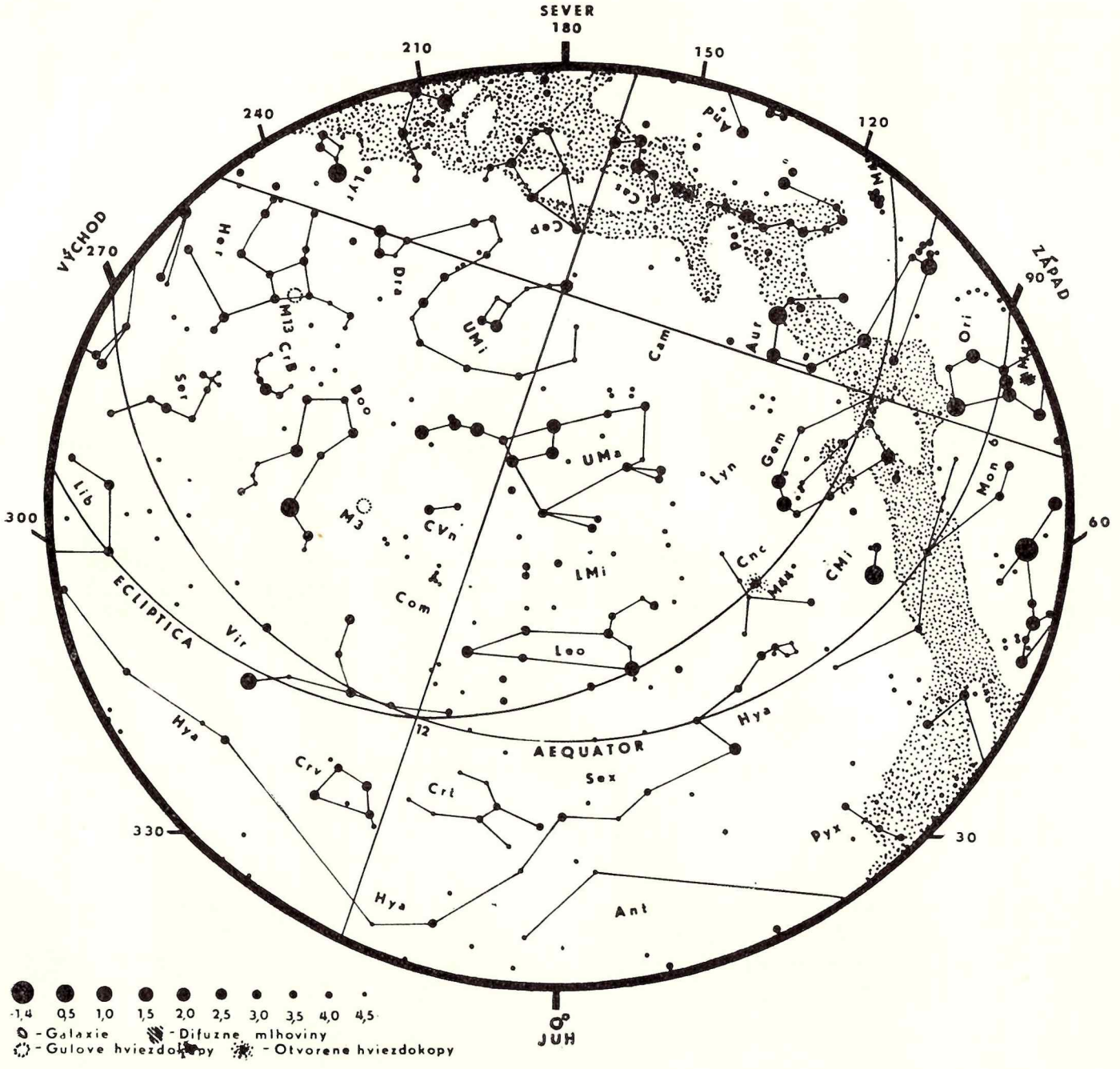
PASTIER (Bootes, Boo) je súhvezdie jarnej oblohy. Najjasnejšia hviezda súhvezdia je α Boo, Arcturus, obor, ktorého priemer je 23-krát väčší ako priemer nášho Slnka. Má zdanlivú vizuálnu veľkosť 0 magnitúdy. Arcturus je vzdialený od nás 32 svetelných rokov. Patrí medzi naše najbližšie hviezdy. Arcturus spoločne s Végou v Lýre sú najjasnejšími hviezdami severnej oblohy.

Hviezda Haris, γ Boo, má zdanlivú vizuálnu jasnosť 3 hv. v. Je vzdialená od nás 100 svetelných rokov. Hviezda ε Boo, Izar, tvorí trojnásobnú sústavu. Pre svoj pekný vzhľad dostala meno Pulcherrima (Najkrásnejšia). Dve zložky 2,7 a 5,1 hv. v. sú od seba vzdialené 2,9″. Tretia zložka sústavy je neviditeľná a prejavuje sa iba zmenami v spektre. Sústava je od nás vzdialená 170 svetelných rokov. Hviezda μ Boo je dvojhviezda, ktorej zložky majú jasnosť 4,5 a 6,7 hv. v. a sú od seba vzdialené 109″. Hviezda iBoo je premenná typu WUMa, ktorá mení jasnosť zo 6,5 na 7,1 hv. v. v priebehu 0,268 dňa. RBoo je dlhoperiodická premenná, pri ktorej jasnosť kolíše od 6,7 do 12,8 hv. v. počas 223 dní. Taktiež UBoo je dlhoperiodická premenná hviezda s periódou 258 dní. Jasnosť mení od 6,8 do 11,3 hv. v. Hviezda WBoo je nepravidelnou premennou, ktorej jasnosť sa mení od 5,0 do 5,4 hv. v.

V severnej časti súhvezdia leží radiant januárového meteorického roja Quadrantíd.

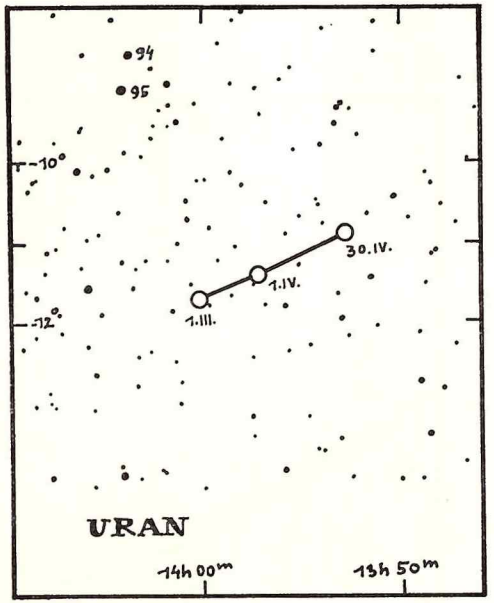
— E. P. —

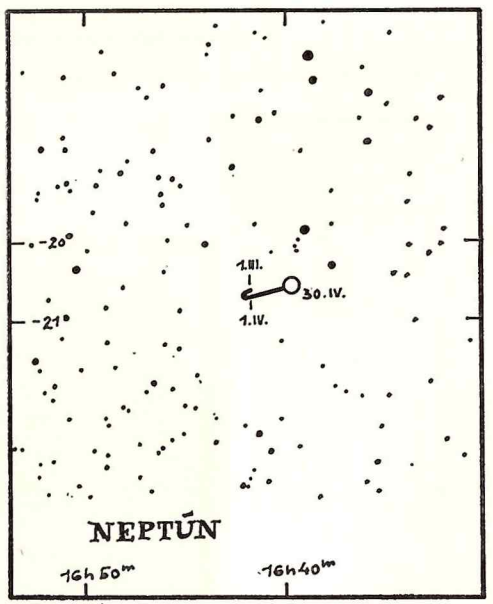




-1,4 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0 4,5

- Galaxie
- Difuzne mlhoviny
- Gulove hviezdokopy
- Otvorene hviezdokopy





VÝCHODY A ZÁPADY SLNKA A MESIACA

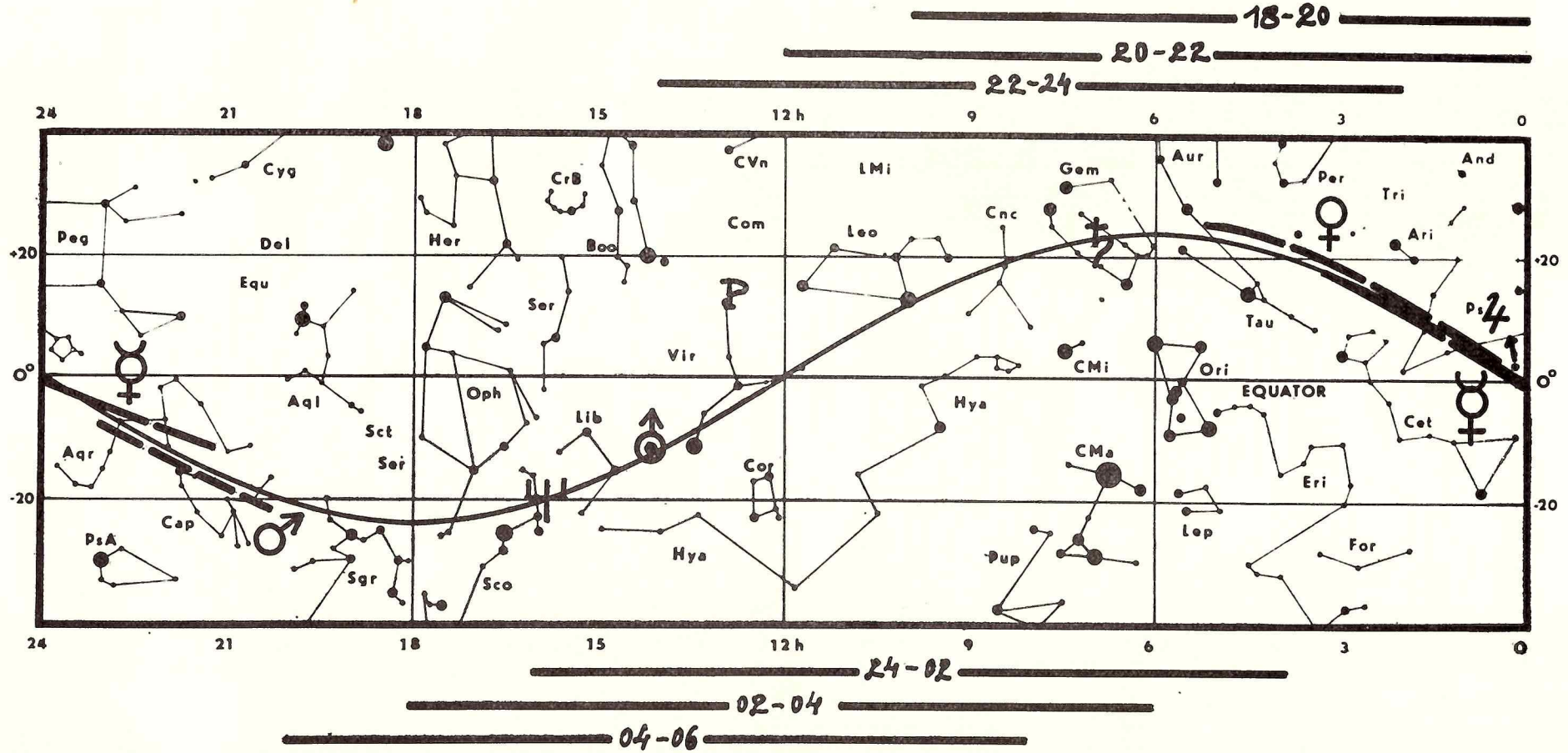
Deň	Slnko východ h m	Slnko západ h m	Mesiac východ h m	Mesiac západ h m	Deň	Slnko východ h m	Slnko západ h m	Mesiac východ h m	Mesiac západ h m
1. III.	6 26	17 25	22 24	7 27	2. IV.	5 20	18 14	00 25	09 11
5. III.	6 19	17 32	1 43	10 23	6. IV.	5 12	18 20	2 44	13 18
9. III.	6 10	17 36	4 16	14 23	10. IV.	5 04	18 26	4 11	17 29
13. III.	6 02	17 44	5 44	18 35	14. IV.	5 56	18 32	6 03	21 48
17. III.	5 54	17 50	7 26	22 52	18. IV.	4 48	18 38	9 42	00 26
21. III.	5 45	17 56	10 42	1 43	22. IV.	4 41	18 44	14 46	2 36
25. III.	5 37	18 02	15 50	4 09	26. IV.	4 33	18 50	20 01	4 36
29. III.	5 29	18 08	21 14	6 06	30. IV.	4 26	18 56	23 43	7 57

MESAČNÉ FÁZY

Deň	h m	fáza
4. III.	21 21	III
13. III.	00 48	nov
20. III.	21 05	I
27. III.	11 37	spln
3. IV.	13 26	III
11. IV.	17 40	nov
19. IV.	5 42	I
25. IV.	20 56	spln

MERKÚR ☿
VENUŠA ♀
MARS ♂
JUPITER ♃
SATURN ♄
URÁN ♅
NEPTÚN ♆
PLUTO ♇

Prerušenia na čiarach označujúcich dráhy planét Merkúr, Venuša a Mars označujú polohy planét v dňoch 15. III., 1. IV. a 15. IV. Polohy ostatných planét sú označené symbolom. Hrubé čiary nad a pod obrázkom určujú viditeľnosť časti oblohy v daných hodinách.



Krížovka s tajničkou

VODOROVNE: A. *Začiatok tajničky* (názov diela M. Kopernika) B. Obula si — básnicky; patriaci Irovi; bačovo obydlie. C. Český maliar; dorozumievací prostriedok človeka; chorvátsky miestodržiteľ; mulica po česky. D. Malajská dýka; poľský astronóm; holandský indológ a jazykovedec. E. Nemecky jeden; potreba baníka; intriga; ukazovacie zámeno. F. Adresná skratka; druh lotérie; babylonská bohyňa zeme; pojem duše u starých Egypťanov; chemický prvok; signatúra nemeckého maliara Ewalda. G. Poľský reformátor so skratkou mena Lasco na začiatku; postierať po česky; H. Nemecký skladateľ a dirigent; obec pri Banskej Štiavnici; o zlomok; čínske mužské meno. I. Cudzie mužské meno; slávny astronóm so skratkou druhého mena na konci; slovinský lit. dejepisec. J. Skr. ľudovo-demokratickej hospodárskej aliancie — česky; domácke meno Anny po česky; rieka v Taliansku; latinsky teda. K. Najznámejší matematik a fyzik nášho storočia; zamestnanec miestneho národného výboru. L. *Ukončenie tajničky* (ukončenie názvu diela M. Kopernika).

ZVISLE: 1. Zariadenie na opravu lodí; známy astronóm; lev z lat. 2. Druh homogenizovaného kaučuku; mesto v Maroku. 3. Kysličník kremíka Al_2O_3 — tmavočervený drahokam; skratka na mieste pre pečať; maďarský revolucionár so skratkou mena Béla na konci. 4. Zakope maď.; polostrov v ZSSR; obyvatelia Sliezska. 5. Kada, sud po anglicky; mesto v Kongu; na tomto mieste. 6. Otáča sa na nej koleso; revolučné odborové hnutie; nevzdialim sa. 7. Spájam lepením; priezvisko českej šľachtickej rodiny — majiteľky hradu Koldice. 8. Ustanovená; pramatka Aeneovcov; prisviedčanie. 9. Mesto v Líbyi známe z bojov čs. jednotiek proti nemeckým agresorom; meno starej herečky Negri; hlas kozy. 10. Obec pri Bratislave aj Nitre; pracovný odev. 11. Označenie lietadiel Československa; africký veľtok; ubabrite slinami. 12. Oslavná pieseň na Apolóna; hlavné mesto Púnov; štát. pozn. značka Rimavskej Soboty. 13. Mesto v ZSSR; baldachýn; starší holandský sochár. 14. Francúzsky operný skladateľ; cudzia skratka čísla; maďarský dejepisec. 15. Vezme z nejakého množstva; kantón vo Švajčiarsku. 16. Sieť na chytanie rýb; anglický matematik, fyzik a astronóm; signatúra star. slov. pedagóga Ormisa.

Pomôcky: D. KERN, H. EGK, I. MARN, 4. ELAS, 5. VAT, 7. KOLDIC, 12. NOM, 14. MARKI.

Tajnička krížovky z čísla 4/74 znie: *Cesty, ktorými človek poznáva nebeské dianie, pripadajú mi také podivuhodné, ako ich sama podstata.* Odmeny posielame: Viliamovi Benckovi z Dlhých Hôr, okres Trenčín, Jánovi Šipošovi z Novej Dedinky a Bohuslave Perlovskej z Michaloviec. Rozlúštenie krížovky pošlite najneskoršie do 31. marca 1975.

OBSAH

M. BÉLIK: Úvodom
I. a R. HUDEC: Saljut 3 a Sojuz 14
Ľ. KRESÁK: Má Barnardova hviezda planéty?
P. FORGÁČ: Zázraky na oblohe sa nedejú
J. GRYGAR: Na hraniciach Metagalaxie
M. DUJNIČ: Vo hviezdnom náručí — na návšteve u Elemíra Kéčkeiho
J. SÝKORA, E. PITTICH, I. MIKO: Noc na pravé poludnie
I. ZAJONC: Praktická skúška optických vlastností ďalekohľadu
J. TREMKO: Úspešná akcia k 30. výročiu SNP
V. BAHÝĽ, D. CHOCHOL: II. celoeurópske regionálne stretnutie z astronómie
E. PITTICH: Obloha v marci a v apríli

СОДЕРЖАНИЕ

М. БЕЛИК: Вступительная статья
И. и Р. ХУДЕЦ: Салют 3 и Союз 14
Л. КРЕСАК: Имеет Барнардова звезда планеты?
П. ФОРГАЧ: На небе нет чудес
Й. ГРЫГАР: На границах Метагалактики
М. ДУЙНИЧ: В объятии звезд - на посещении у Элемира Кечкеи
Й. СЫКОРА, Э. ПИТТИХ, И. МИКО: Ночь в настоящий полдень
И. ЗАЙОНЦ: Практическая проба оптических свойств телескопа
Й. ТРЕМКО: Успешная акция к 30. годовщине СНП
В. БАХЫЛЬ, Д. ХОХОЛ: 2. европейское астрономическое собрание
Э. ПИТТИХ: Небо в марте и в апреле

CONTENTS

M. BÉLIK: Editorial
I. and R. HUDEC: Salyut 3 and Soyuz 14
Ľ. KRESÁK: Does Barnard Star have any planets?
P. FORGÁČ: No miracles in the sky
J. GRYGAR: The frontiers of Metagalaxy
M. DUJNIČ: Among the stars: a visit to Elemír Kéčkei
J. SÝKORA, E. PITTICH, I. MIKO: Night at noon
I. ZAJONC: A practical test of optical quality of a telescope
J. TREMKO: A successful undertaking to the 30th anniversary of the Slovak National Uprising
V. BAHÝĽ, D. CHOCHOL: Second European Astronomical Meeting
E. PITTICH: The sky in March and April

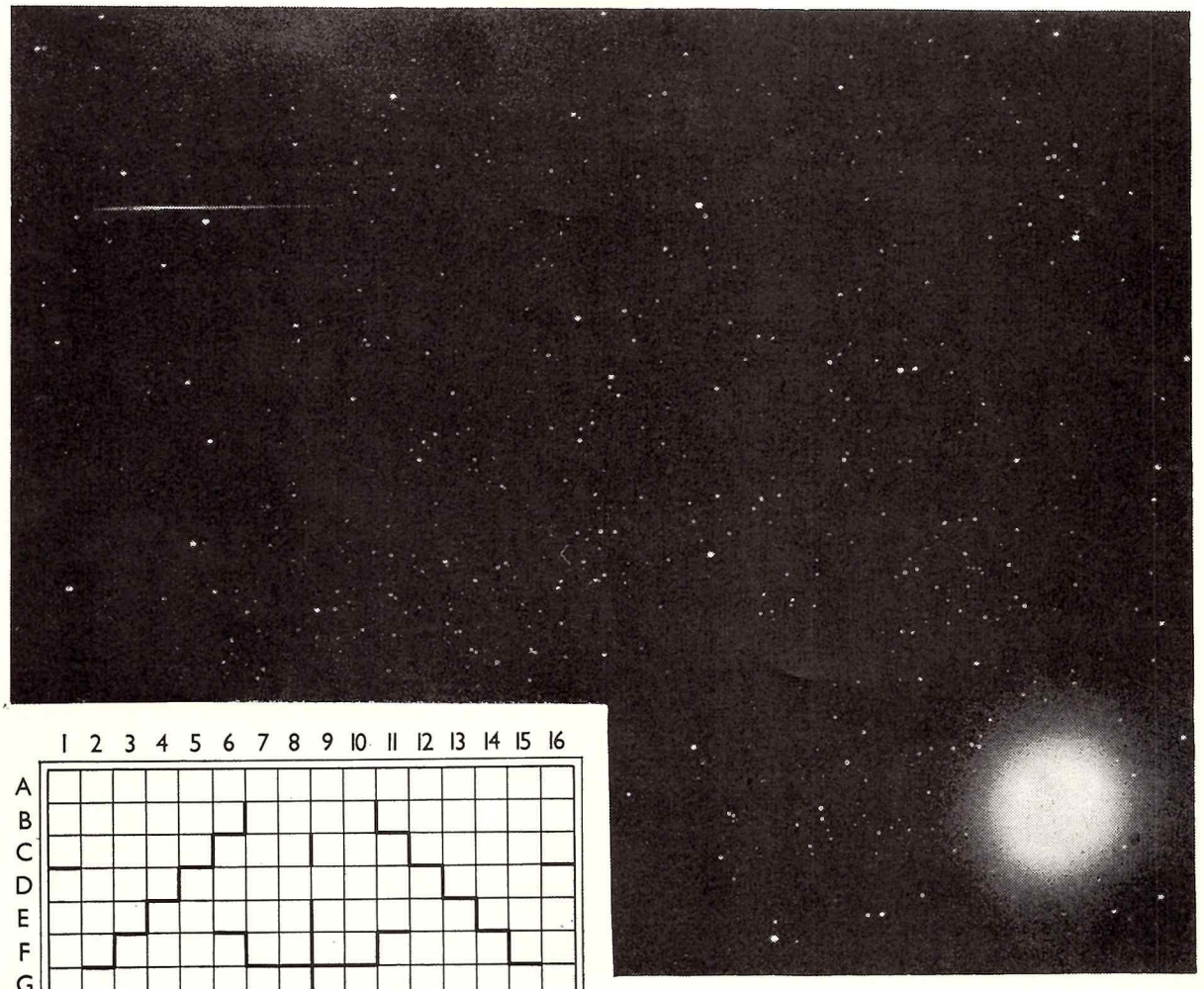
Z OBSAHU BUDÚCEHO ČÍSLA:

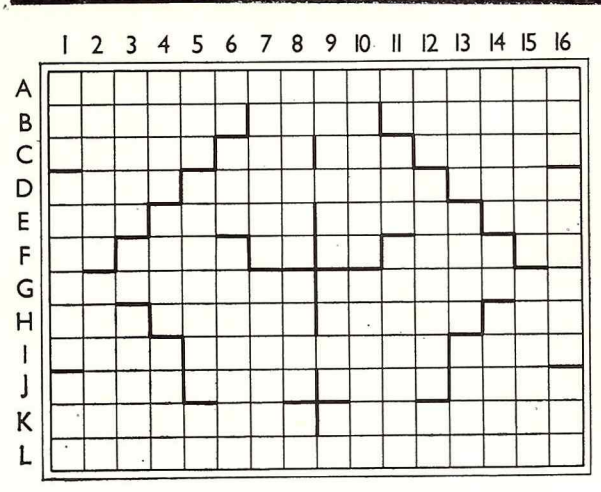
- **Astronauti snemovali**
- **Sovietsko-francúzske výskumy slnečnej koróny**
- **Kométy včera a dnes**
- **Noc na pravé poludnie**
- **Nobelová cena za fyziku 1974**
- **Fotografujeme vizuálnym ďalekohľadom**

Fotografia na titulnej strane: Atlantický oceán z výšky 50 000 km. (ČTK)

Snímka na poslednej strane: Prelet meteoru — perzeidy — v súhvezdí Andromédy. Meteor mal jasnosť asi —3 m a stopa po prelete trvala 10 sekúnd. Foto: P. Zimnikoval

KOZMOS — Vydáva Slovenské ústredie amatérskej astronómie 947 01 Hurbanovo vo Vydavateľstve OBZOR, n. p., ul. Čs. armády 29/a, 893 36 Bratislava. **Za časopis zodpovedá: Milan BÉLIK,** riaditeľ SÚAA. **Vedúci redaktor: Martin BREZINA. Grafická úprava: Dušan KALMANČOK. Redakčná rada:** RNDr. **Ľudmila PAJDUŠÁKOVÁ,** CSc. (predsedníčka), RNDr. **Elemír CSERE, Štefánia FIALKOVÁ,** RNDr. **Peter FORGÁČ, Igor CHROMEK,** Ing. **Štefan KNOŠKA, Otília PAVLÍKOVÁ, Ivan MOLNÁR,** prom. fyzik, Ing. **Michal PETROVIČ,** RNDr. **Eduard PITTICH,** CSc., RNDr. **Július SÝKORA,** CSc., Doc. dr. **Milan ZIGO,** CSc. **Adresa redakcie:** 947 01 Hurbanovo, Hlavná 173. Telefón: 24-84. **Tlačia:** Nitr. tlačiarne, n. p., Nitra, ul. R. Jašíka 26. Vychádza 6 ráz do roka v každom párnom mesiaci. Uzávierka rukopisov v každom nepárnom mesiaci do 10.-ho. Rukopisy sa nevracajú. Cena jednotlivého čísla Kčs 4,—, ročné predplatné Kčs 24,—. Rozširuje PNS. Objednávky prijíma každá pošta a poštový doručovateľ. Objednávky do zahraničia vybavuje PNS, ústredná expedícia tlače, Gottwaldovo nám. 48, 884 19 Bratislava.
Index. číslo: 46257 **Reg.: SÚTI 9/8**





Na snímke získanej 13. XII. 1974 na Skalnatom Plese, je zachytená stopa meteoru, patriaceho k meteorickému roju Geminíd. Expozícia je 33 minút, astrografom 30 cm f/5. Začiatok stopy meteoru, ktorý sa pohyboval zprava do ľava, je necelých 1 a pol stupňa od vypočítaného radiantu. Jasná hviezda vpravo dolu je alfa Geminorum — Castor.

Foto: Antal

* * *

Planétka 433 EROS, fotografovaná 15. XII. 1974 na Skalnatom Plese 30 cm astrografom. Tri expozície v hodinových intervaloch. Pohyb Erosa je zdola nahor. Zreteľne vidieť zmenu jasnosti planétky, spôsobenú jej rotáciou. Všetky tri expozície sú jednominútové.

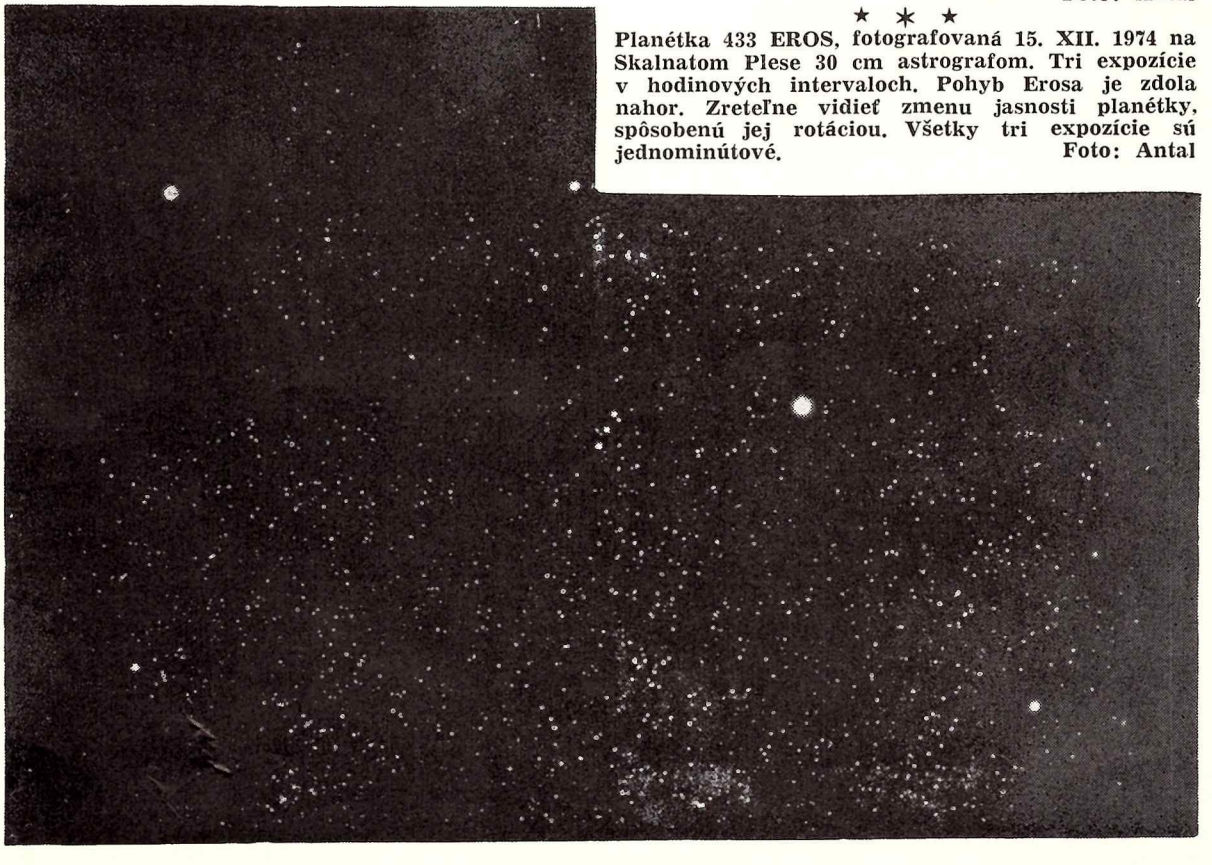



Foto: Antal