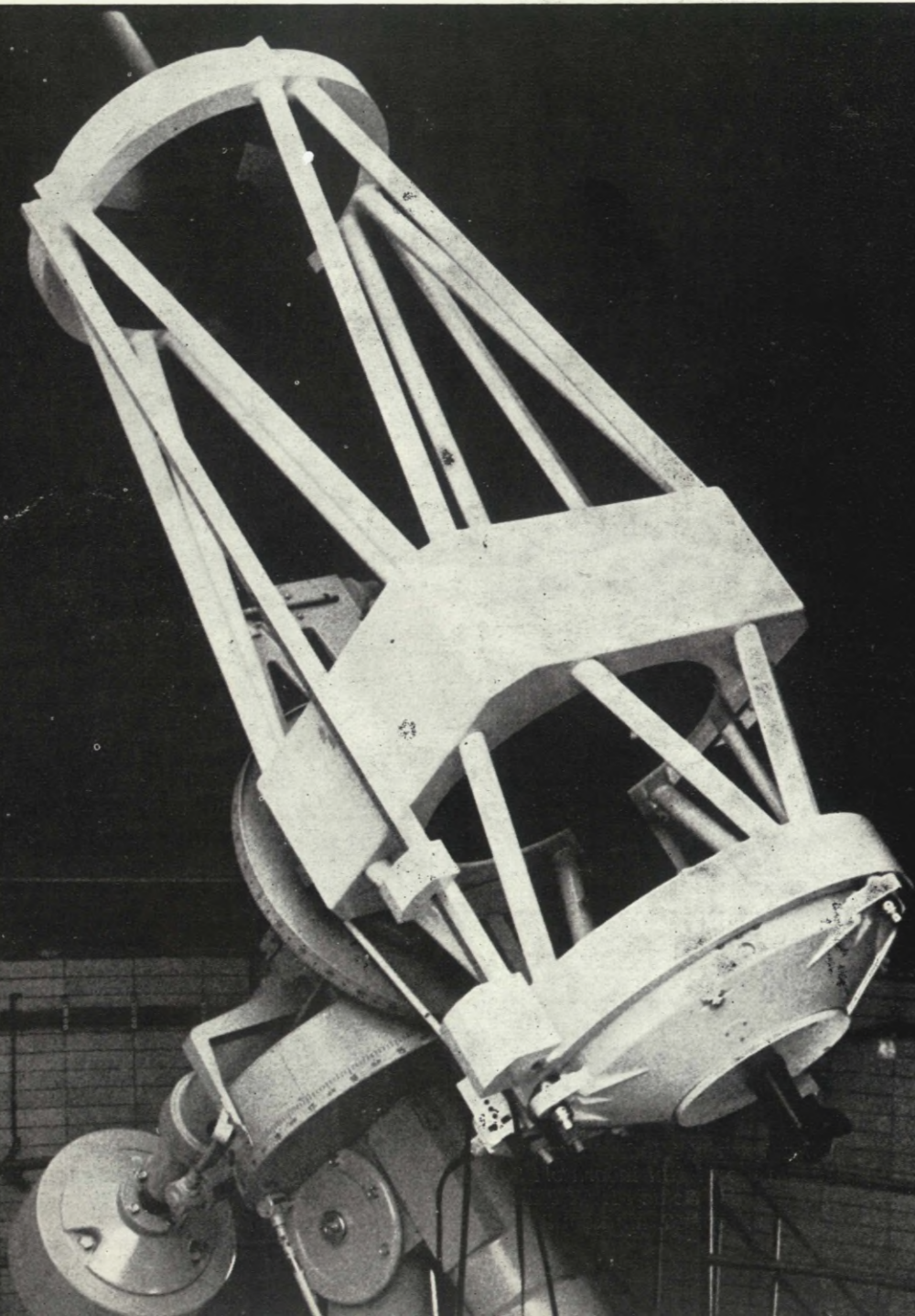


# ŘÍŠE HVĚZD

11 \* 1979

2,50 Kčs







Posádka kosmické lodi Sojuz 29 Vladimír Kovaljonok a Alexander Ivančenkov pracovala v orbitální laboratoři Saljut 6 v roce 1978 celkem 140 dní; kosmonauti se vrátili v lodi Sojuz 31. (K článku na str. 225.) — Na první str. obálky je nový 60cm reflektor na Skalnatém Plese. (K článku na str. 222.)



Oto Obírka

## Vojtěch Šafařík a výzkum proměnných hvězd

Stopadesáté výročí narození českého vědce Vojtěcha Šafaříka (nar. 26. 10. 1829 v Novém Sadu v jugoslávské Vojvodině, tehdy v Uhrách, kde působil dlouho jeho slavný otec — zemř. 3. 7. 1902 v Praze) je příležitostí připomenout aspoň zcela krátce jeho vklad do astronomického výzkumu a zamyslet se nad rychlostí vývoje vědy v posledním století.

Studium proměnných hvězd, které se dlouho omezovalo jen na popis změn jasnosti, je poměrně mladým úsekem, netrvá ani čtyři století. Když David Fabricius objevil v srpnu 1596 zcela náhodně v souhvězdí Velryby hvězdu 3. velikosti, která nebyla do té doby ve hvězdných mapách a katalozích, a po dvou měsících mu opět zmizela, neměl tušení o příčině jejího chování. Teprve koncem r. 1639 zjistil dvacetiletý pozorovatel Holwarda, že hvězda bývá čas od času viditelná pouhým okem a mezi tím není pozorovatelná ani jeho dalekohledem. Přibližná periodičita proměnnosti hvězdy — označené pak Mira Ceti — 11 měsíců byla objevena teprve r. 1660. Proměnlivost jasu další hvězdy, Algola, zjistil italský matematik a astronom Montanari teprve 1667 a teprve 1880 se podařilo E. Ch. Pickeringovi vysvětlit její příčiny. Pomalu následovaly další objevy:  $\chi$  Cygni 1687, *R* Hydrae 1704, *R* Leonis 1782 atd. V r. 1844 uveřejnil F. W. Argelander výzvu k přátelům astronomie, aby se věnovali soustavnému určování hvězdných jasností a začlenili se do hledání proměnných hvězd. Výzvu doplnil soupisem 18 tehdy známých proměnných (dvě byly později z listiny vyřazeny, poněvadž proměnnost nebyla potvrzena). Argelander podepřel svou výzvu uveřejněním stupňové metody vizuálních odhadů, která se v podstatě používá dosud. V r. 1861 vyšel Zöllnerův klasický spis o hvězdné fotometrii, obsahující také popis jeho fotometru, který byl pak v nejbližších letech vyroben v mnoha exemplářích a montován na dalekohledy četných observatoří. Přesto bylo do r. 1880 známo jen 198 proměnných hvězd a v r. 1890 o 85 více. Výzkum proměnných teprve očekával svůj bohatý rozkvět, spojený se zavedením fotografie, ke kterému došlo v dalších desetiletích. O teoretickém stavu výzkumu svědčí, že v roce 1881 navrhl Pickering rozdělení proměnných do pěti tříd: hvězdy typu Mira Ceti, hvězdy typu  $\delta$  Cephei, algolidy, novy a nepravidelné.

V sedmdesátých letech rozvíjí v Praze systematická pozorování proměnných hvězd profesor chemie na pražské technice Vojtěch Šafařík, známý řadou spisů o tehdy aktuální chemické problematice, jako byly křemičitany, slitiny kovů, otázka fotografie na suchých deskách apod. Šafařík se věnoval také mineralogii, zajímal se o konstrukci zrcadlových dalekohledů a vytvořil slitiny vhodné pro zhotovování kovových zrcadel. V r. 1882 se stal profesorem chemie na univerzitě Karlově a v r. 1892 profesorem deskriptivní astronomie. Od svého mládí byl nadšeným astronomickým pozorovatelem a astronomii studoval. (Viz článek B. Šternberka v *RH* 12/1978, str. 245.) Šafaříkova vynikající a obsáhlá pozorování podrobností měsíčního povrchu byla oceněna Mezinárodní astronomickou uníí tím, že byl na jeho počest nazván jeho jménem měsíční útvar, známý do té doby pod jménem Cyrillus B.

Věnujme krátce pozornost Šafaříkově průkopnické práci značného vědeckého



významu, pozorování proměnných hvězd. Pokud nebyly její výsledky publikovány v *Astronomische Nachrichten*, ve zprávách o zasedání České vědecké společnosti nebo jinde, dověděla se o nich širší vědecká veřejnost z dvoudílné publikace Ladislava Pračky z let 1910 a 1916, která je kritickým jednotným zpracováním Šafaříkových pozorovacích deníků a obsahuje více než 25 000 pozorování z údobí 1877 až 1894, tedy do Šafaříkových 65 let.

Publikované pozorovací řady obsahují vizuální teleskopická pozorování 95 hvězd, s málo výjimkami vesměs typu Mira Ceti. Pozorování několika dalších hvězd byla pojata do prací jiných autorů. Kromě uveřejněných pozorování zanechal však Šafařík ještě veliké množství pozorování hvězd podezřelých z proměnnosti. Pozoroval na své observatoři v Praze na Vinohradech několika dalekohledy, které volil podle jasnosti hvězdy. V zápisech se nejčastěji uvádí reflektor 160/1090 mm při zvětšení 32krát, tzv. malý reflektor 130/680 mm při 19násobném zvětšení, reflektor 115/970 mm, případně hledáčky i divadelní kukátko. Později se uvádí také Clarkův refraktor 200/2730 mm, se kterým však pozoroval proměnné poměrně málo. Šafařík se zabýval zevrubně metodikou pozorování, vlivy polohy oka, polohy pozorovaného objektu a srovnávací hvězdy v zorném poli dalekohledu. Při velkých amplitudách pozorovaných mirid používal většího počtu srovnávacích hvězd. Poněvadž znal zpravidla zpaměti celé okolí hvězdy, pozoroval bez pomocných mapek, kreslil si náčrty hvězdného pole a někdy přiřkl srovnávacím hvězdám jiné označení než předtím, což později ztěžovalo zpracování materiálu. V pozorovacích protokolech činil zápisy o metodě pozorování, o případné změně barvy hvězdy a samozřejmě o stavu atmosféry, jasů Měsíce a jiné poznámky vztahující k podmínkám pozorování.

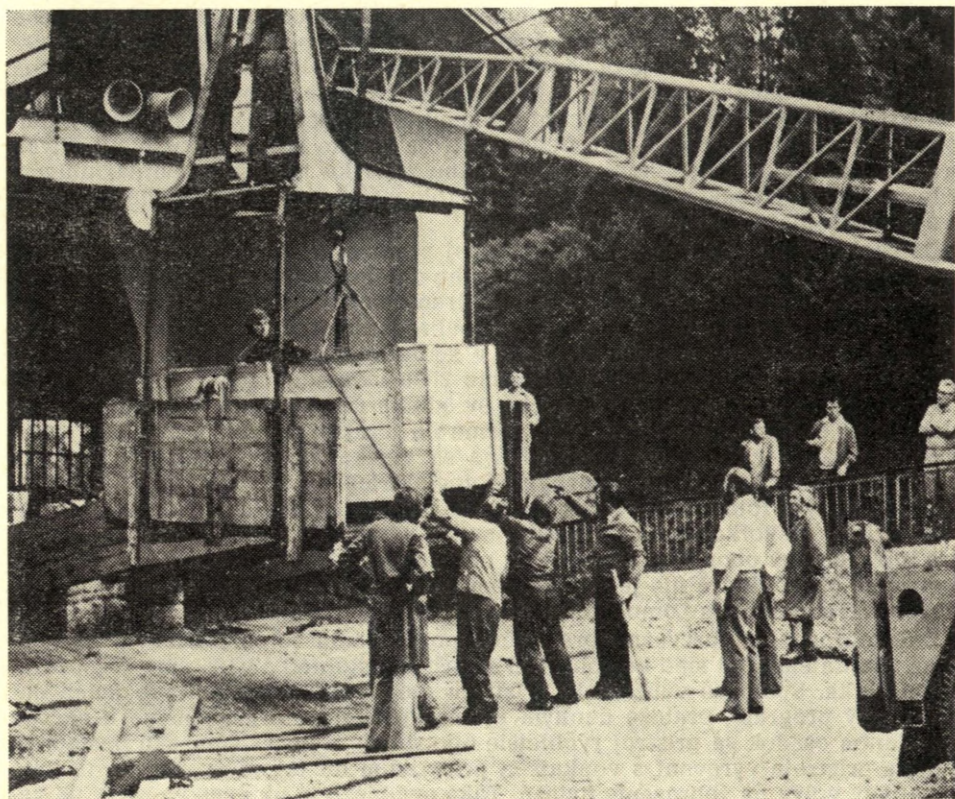
Celým dílem zasloužil se Vojtěch Šafařík, aby byl považován za nejvýznamnější osobnost české astronomie v druhé polovině 19. století.

*Jozef Tremko*

## Nový zrkadlový ďalekohľad vo Vysokých Tatrách

Odborný posudok, ktorý vypracovali experti výrobného závodu VEB Carl Zeiss z Jeny na základe prehliadky starého 60cm zrkadlového ďalekohľadu na Skalnatom Plese, nepotešil vedeckých pracovníkov Astronomického ústavu SAV. Ďalekohľad mal byť vyradený z prevádzky na 3 až 4 roky, ak by jeho opravu prevzala firma C. Zeiss. Cena opravy mohla presiahnuť vyše polovice ceny nového ďalekohľadu toho istého priemeru. Okamžitá oprava v tomto závode narazila na prekážky, nakoľko naplnený výrobný program závodu nedovoľoval zaradenie tejto pohľadávky do plánu v dohľadnej dobe. Počas návštevy expertov závodu VEB C. Zeiss v septembri 1977 zvažovali sa rôzne alternatívy. Uvažovalo sa i o možnosti inštalácie ďalekohľadu s priemerom 100 cm, ktorý mohol dodať výrobca v priebehu niekoľkých rokov. Tento prístroj svojimi rozmermi, ale najmä konštrukciou anglickej montáže na dvoch pilieroch položených excentricky, bolo ťažko montovať do kopule, v ktorej pilier a celá konštrukcia medzi podlaží bola stavaná pre inštalovanie prístroja na nemeckej montáži s jedným centrálnym postaveným pilierom. Po náležitom zvážení všetkých variánt, vedenie ústavu predbežne prijalo ústnu ponuku na mimoriadnu dodávku nového 60cm zrkadlového ďalekohľadu. Vďaka mimoriadnemu pochopeniu zo strany predstaviteľov Slovenskej akadémie vied v priebehu veľmi krátkej doby boli pridelené finančné prostriedky na neplánovanú jeden a pol miliónovú investíciu. V máji 1978 sa už mohlo uskutočniť jednanie s predstaviteľmi závodu v Jene o podmienkach dodávky, prepravy a montážnych prác. Kamión s prístrojom dorazil do Tatranskej Lomnice 14. augusta 1978. Zásielka pozostávala zo 7 debien, z ktorých najťažšia s najdôležitejšou časťou montáže ďalekohľadu vážila 1140 kilogramov a mala





*Doprava 60 cm reflektoru visutou lanovkou na Skalnaté pleso.*

rozmer 143 X 156 X 176 cm. Preprava ťažkých a rozmerných debien narobila nemálo starostí. Pôvodne sa uvažovalo i s využitím helikoptéry. Nakoniec sa zvolil klasický spôsob prepravy lanovkou a po úzkokoľajnej dráhe od stanice lanovky k budove hviezdárne. Experti podniku C. Zeiss pricestovali 21. augusta 1978 a v nasledujúcich dňoch sa začalo s vybaľovaním a premiestňovaním súčastí ďalekohľadu do kopule. Veterné počasie so snehom sťažovalo tieto práce. Najťažšia časť montáže ďalekohľadu sa musela rozobrať, aby ju bolo možno ľahšie dopraviť do kopule.

Zrkadlový ďalekohľad je viacúčelový prístroj vhodný pre rôzne využítie v astronomickom výskume. Pôvodne bol konštruovaný pre potreby ľudových hviezdární, avšak ukázalo sa, že po vhodných úpravách, najmä zosilnení montáže, môže sa použiť i pre vedecké ústavy. Dodnes bolo vyrobených okolo dvoch tisícov ďalekohľadov a niektoré z nich sú inštalované na vedeckých pracoviskách v ZSSR a v Poľsku. Teleso tubusu nesie cassegrainový zrkadlový systém s voľným priemerom 60 cm a ekvivalentným ohniskom 750 cm. Vonkajší priemer zrkadla je 63 cm a hrúbka zrkadla pri vonkajšom okraji je 11 cm. Ohnisková vzdialenosť zrkadla je 240 cm. Sekundárne zrkadlo má priemer 18,3 cm a je opatrené elektromotorom pre zaostrovanie. Pred hlavným zrkadlom je uložená cylindrická clona pre odstránenie bočného svetla. Na prírubu sa môžu montovať okuliare pre vizuálne pozorovania, spektrograf, fotografická kazeta, alebo iné detektory pre pozorovanie kozmických objektov. Príslušenstvo namontované v cassegrainovom ohnisku vyvažuje sa príslušnými protizávažiami. Hľadáčik je osadený objektívom o priemere 11 cm a ohniskovej vzdialenosti 75 cm. Ďalekohľad je vybavený ručnými i elektrickými ovládacími prvkami a je namontovaný na montáži VII.



Váha ďalekohľadu je 600 kg, váha celého prístroja 2760 kg, špičková spotreba elektrickej energie 2 kW. Pohyb ďalekohľadu sa zabezpečuje elektronickým zariadením, ktorého činnosť je odvodená z frekvencie elektrickej siete. Kompletná štandardná dodávka pozostáva z tubusu ďalekohľadu a optiky, montáže VII s elektrickým pohonom a ovládacími prvkami a 5 okulárov s ohniskovými vzdialenosťami od 40 mm do 10 mm. Cena prístroja v tejto zostave, bez montážnych prác je 1 milión 412 tisíc korún. Na zvláštnu zákazku je možno obdržať univerzálny mriežkový spektrograf, kameru pre fotografovanie Mesiaca, alebo kazetu pre rozmery platne 9,5×6 cm.

Ďalekohľad sme síce dostali v základnej zostave, avšak inštalovali sme naň fotoelektrický fotometer z predchádzajúceho ďalekohľadu. V súčasnej dobe nový ďalekohľad, podobne ako starý, nie je opatrený technikou pre automatické ovládanie, ktoré uľahčuje nájdenie hviezd, nahrádza stereotypnú prácu obsluhy a zlepšuje pointovanie. Firma C. Zeiss v spolupráci s podnikom Vlati (MER), ktorá dodá i nové elektronické ovládanie 200cm ďalekohľadu v Ondřejove, vyvíja ovládací pult pre poloautomatické ovládanie ďalekohľadu. V technike fotoelektrickej fotometrie taktiež nezostaneme na terajšej úrovni. Zostať stáť dnes, znamená zajtra zaostávať. Rozpracováva sa viackanálový fotoelektrický fotometer jednotného systému stelárnych fotoelektrických fotometrov v Československu. Novým fotometrom zvýši sa počet informácií získavaných pri pozorovaní hviezd niekoľkonásobne. Pracuje sa na vývoji fotoelektrického fotometra pre infračervený obor, čím sa využije i nadmorská výška a priehľadnosť v infračervenom obore, ktorá nie je na žiadnom astronomickom observatóriu v Československu, s výnimkou Lomnického štítu.

Ďalekohľad slúži prevažne pre nočné pozorovania fotoelektrickým fotometrom. Na ďalekohľad sme namontovali menší ďalekohľad 13/195 cm pre pozorovanie Slnka. Spoločné využívanie prístroja nie je optimálne ani pre jeden ani pre druhý program, pretože denným premontovaním príslušenstva a väčším striedaním osádok sa prístroj rýchlejšie opotrebuje a počas súmraku nestačí sa teplota prístroja vyrovnáť s vonkajším prostredím do tej miery, aby to nemalo negatívny vplyv na zobrazenie hviezd. Taká symbióza je už dnes vo svete na vedeckých ústavoch zriedkavá a vyskytuje sa len na nekompletne vybavených observatóriách.

Výskumný plán pre fyziku Slnka a stelárnu astronómiu inováciou ďalekohľadu nebude sa meniť, ale bude sa prehlbovať a rozširovať v kooperácii s Astronomickým ústavom ČSAV a zahraničnými observatóriami. Náš ústav je poverený dôležitými úlohami v rámci mnohostrannej spolupráce akademií vied socialistických krajín „Fyzika a vývoj hviezd“. De facto koordinujeme podkomisii „Dvojhviezdy“, vedíme jednu pracovnú skupinu a jednu z tém. Problémová komisia nás požiadala o usporiadanie kolokvia v roku 1980. Československý národný komitét astronomický nás poveril úlohou zistenia stavu ohrozenia súčasných observatórií v Československu exhalátmi v ovzduší, vonkajším pozemským osvetlením a elektromagnetickým žiarením z pozemských zdrojov. Pre túto úlohu hodláme využiť aj družicové pozorovania. V ďalšej etape má sa pripraviť návrh na súbor opatrení pre potlačenie negatívnych vplyvov, alebo aspoň na spomaľovanie ich nárastu. Astronómia zdá sa byť životu veľmi vzdialená, s malým výstupom do praxe. I v tomto smere máme svoje zámyery. Pomocou meraní hviezdnych štandardov dá sa určovať dlhodobe i krátkodobé zmeny priehľadnosti atmosféry, ktoré sú závislé na kontaminácii exhalátov v ovzduší. Nemalé úlohy nás čakajú v programe Interkozmos. Dlho pred začatím palubných meraní je treba prevádzkať pozemské pozorovania za účelom optimálneho výberu objektov, časovania programov a prognózovania efektov, ktoré sa dajú očakávať na hviezdach počas činnosti palubných prístrojov. Nášmu ústavu boli zverené úlohy i pri vývoji družicových aparátúr. Zvládnutie týchto úloh bude vyžadovať zvýšenú aktivitu a iniciatívu vedeckých i technických kádrov.

Experti VEB C. Zeiss spolu s pracovníkmi ústavu ukončili práce na montáži ďalekohľadu 13. septembra 1978. V nasledujúcich nociach sa previedlo správne nastavenie ďalekohľadu a uskutočnili sa skúšky optického systému i ovládacích prvkov. Dokončovací práce v kopuli si vyžiadali tiež určitý čas. Dňa 13. októbra



1978 sa previedlo slávnostné uvedenie ďalekohľadu do prevádzky. Na slávnostnom zasadnutí sa zúčastnili verejní a politickí predstavitelia okresu Poprad a Vysoké Tatry, predstaviteľ Slovenskej akadémie vied a Astronomického ústavu ČSAV.

Výmena nového ďalekohľadu za starý tých istých parametrov nemusí sa zdať každému progresom. Je to však krok dopredu, nakoľko nový prístroj umožňuje plniť tie úlohy, ktoré sa so starým už nedali. Pravda, vo svetovom merítku nejde o veľký prístroj, naopak zaraďuje sa medzi malé. Vo svetovom rebríčku figurujeme za dobrou dvojstovkou väčších ďalekohľadov. Vedecký výskum sa dá robiť i s menšími prístrojmi. Tým viac záleží na našej iniciatíve a usilovnosti, aby i s malým ďalekohľadom mohli sme na poli astronómie pracovať tam, kde máme priestor. Vedecký a technický pokrok ide nezadržiteľne ďalej. Usilujeme o výstavbu väčšieho ďalekohľadu na Slovensku, s priemerom aspoň 100 cm. Dúfajme, že v nasledujúcom desaťročí nám to osud dopraje.

Prajeme si všetci navzájom, aby s novým ďalekohľadom dosiahli sme výsledky a objavy, ktoré budú propagovať dobré meno nášho ľudu.

Jiří Bouška

## Program Saljut

Dne 19. srpna letošního roku úspěšně skončil rekordní — téměř půlroční — pobyt dvojice sovětských kosmonautů na oběžné dráze kolem Země v orbitální laboratoři Saljut 6. (ŘH 10/1979, str. 213.) Kosmonauté Vladimír Ljachov a Valerij Rjumin uskutečnili během svého pobytu v Saljutu 6, trvajícího 175 dní, rozsáhlý program vědeckých a technologických experimentů, z nichž některé byly připraveny společně s odborníky z některých socialistických zemí (včetně Československa) a z Francie. K různým výzkumům sloužilo více než 50 přístrojů. K hlavním úkolům kosmonautů na Saljutu 6 patřilo především geografické a geologické studium Země, jakož i experimenty a pozorování pro potřeby řady oblastí vědy a oborů národního hospodářství. Zhruba asi polovina veškeré fotodokumentace byla určena pro geologický výzkum. Do programu bylo však zahrnuto i studium vysoké zemské atmosféry včetně pozorování nočních svítících oblaků, jakož i některé výzkumy astrofyzikální, včetně měření záření několika rádiových zdrojů speciálním radioteleskopem KTR 10 s anténou o průměru 10 m. Zpracování zjištěných údajů si jistě vyžádá určitého času, lze však očekávat zajímavé výsledky.

Cesta k rekordnímu pobytu poslední posádky Saljutu 6 na oběžné dráze nebyla snadná ani lehká. Během celého programu Saljut, který od samého počátku sledoval cíl dlouhodobého pobytu kosmonautů na oběžné dráze kolem Země, se pochopitelně vyskytly i komplikace, které byly postupně překonávány, jak se zdokonalovaly „osobní“ kosmické lodě typu Sojuz, „nákladní“ lodě typu Progress i oběžné laboratoře typu Saljut. Je jistě zajímavé celý projekt Saljut alespoň ve stručnosti rekapitulovat.

První sovětská oběžná laboratoř, *Saljut 1* [1971-32A], startovala 19. dubna 1971. Avšak již před tím, než orbitální laboratoře pro dlouhodobý pobyt na dráze okolo Země dostaly svoje oficiální jméno Saljut, se uskutečnilo několik pokusů v rámci všeobecného programu Kosmos. Délka Saljutů je 12,5 m, maximální průměr asi 4 m a hmotnost kolem 19 tun. Ve spojení s jednou kosmickou lodí typu Sojuz je celková délka komplexu asi 20 m a hmotnost přes 20 tun. Saljut 1 byl určen k prověření všech systémů laboratoře i jejích manévrovacích možností. Proto byla také původní „nízká“ dráha (viz tabulku) několikrát měněna. Saljut 1 byl 11. října 1971 naveden na sestupnou dráhu a zanikl v hustých vrstvách atmosféry nad Tichým oceánem.

K Saljutu 1 byly vyslány dvě kosmické lodě typu Sojuz s tříčlennými posádkami. Dne 23. dubna 1971 startoval *Sojuz 10* [1971-34A] s kosmonauty Šatalovem, Jelisejevem a Rukavišnikovem. Dne 24. dubna došlo ke spojení Sojuzu 10 se Saljutem 1 po dobu asi 5½ hodiny. Kosmonauté však ještě do orbitální la-





*Druhá posádka Saljutu 5, Viktor Gorbatko a Jurij Glazkov, kteří startovali v roce 1977 na kosmické lodi Sojuz 24.*

boratoře nepřestoupili a 25. dubna přistáli na území SSSR. Dne 6. června 1971 startovala kosmická loď *Sojuz 11* (1971-53A) s kosmonauty Dobrovolským, Volkovem a Pacajevem. Dne 7. června se *Sojuz 11* spojil se *Saljutem 1* a posádka přestoupila do orbitální laboratoře, v níž pracovala po dobu 22 dní do 29. června. Téhož dne došlo k oddělení kosmické lodi od oběžné laboratoře a k návratu na Zemi. V důsledku dekomprese kabiny však všichni tři kosmonauté zahynuli.

Tato tragická událost byla asi hlavní příčinou dvouletého přerušení programu *Saljut*. Došlo zřejmě k úpravám na orbitální laboratoři, hlavně však na kosmických lodích typu *Sojuz*. Na posledních lodích tohoto typu byly posádky tříčlené, ale kosmonauté nebyli vybaveni skafandry, které je mohly chránit před případnou dekompresí. *Sojuzy* byly původně konstruovány jako dvoumístné kosmické lodi a vzhledem k omezenému prostoru pro posádku nebylo možno do nich umístit tři kosmonauty ve skafandrech, ale pouze dva, nebo tři kosmonauty bez skafandrů. Po tragické události z 29. června 1971 zvítězila hlediska bezpeč-

<i>Saljut</i>	<i>Start</i>	<i>P</i> (min)	<i>i</i> (°)	<i>H</i> (km)	<i>H'</i> (km)	<i>M</i> (Mg)	<i>Zánik</i>
1	19. 4. 1971	85,5	51,6	200	210	18,6	11. 10. 1971
2	3. 4. 1973	89,0	51,6	207	248	18,5	28. 5. 1973
3	24. 6. 1974	89,9	51,6	256	292	18,5	24. 1. 1975
4	26. 12. 1974	91,3	51,6	336	349	18,5	3. 2. 1977
5	22. 6. 1976	89,2	51,6	214	257	19,0	8. 8. 1977
6	29. 9. 1977	91,4	51,6	345	360	19,0	

(*P* — oběžná doba, *i* — sklon dráhy k rovníku, *H* — nejmenší vzdálenost a *H'* — největší vzdálenost od povrchu Země, *M* — hmotnost)





*První posádka orbitální laboratoře Saljut 6, Jurij Romaněnko a Georgij Grečko.*

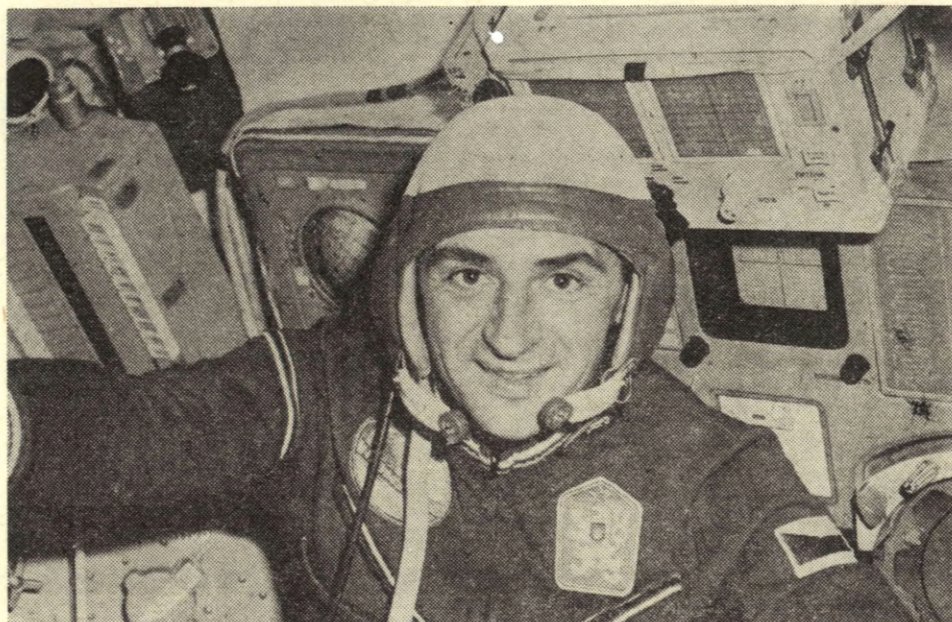
ností kosmonautů a proto všechny následující lodi typu Sojuz měly opět pouze dvoučlenné posádky, ale kosmonauté byli vybaveni skafandry.

Druhá sovětská orbitální laboratoř, *Saljut 2* (1973-17A), byla uvedena na dráhu okolo Země 3. dubna 1973 a zřejmě z bezpečnostních důvodů byla zkoušena bez posádky. To, jak se ukázalo, bylo velice prozřetelné, protože již 14. dubna 1973 došlo k destrukci *Saljutu 2*, snad vlivem exploze nebo nekontrolovatelné rychlé rotace. Dne 28. května orbitální laboratoř shořela v nízkých vrstvách atmosféry. V roce 1973, dne 27. září, startovala také upravená verze kosmické lodi, *Sojuz 12* (1973-67A). Na oběžné dráze byla dva dny a měla dvoučlennou posádku; pracovali na ní kosmonauté Lazarev a Makarov. Další *Sojuz 13* (1973-103A), který startoval 18. prosince 1973 s kosmonauty Klimukem a Lebeděvem, byl na oběžné dráze 8 dní; šlo hlavně o přípravu na společný sovětsko-americký kosmický let *Sojuz-Apollo* (uskutečněný v červenci 1975).

*Saljut 3* (1974-46A) startoval 24. června 1974 a šlo o zdokonalenou verzi sovětské orbitální laboratoře. Dne 23. září 1974 se od laboratoře oddělil kontejner, který přistál na Zemi; *Saljut 3* byl 24. ledna 1975 vyveden ze své dráhy a zanikl v atmosféře nad Tichým oceánem. Během letu *Saljutu 3* startovaly tři kosmické lodi, *Sojuz 14* (1974-51A), *Sojuz 15* (1974-67A) a *Sojuz 16* (1974-96A). Start *Sojuzu 14* se uskutečnil 3. července 1974 a jeho posádku tvořili kosmonauté Popovič a Artjuchin. Od 4. do 19. července byl spojen se *Saljutem 3* a šlo hlavně o další přípravy pro let *Sojuz-Apollo*. *Sojuz 15* startoval 26. srpna 1974 s kosmonauty Sarafanovem a Dominem. V rámci zkoušek spojovacího systému došlo 27. srpna k několikerému přiblížení kosmické lodi k *Saljutu 3*. Start *Sojuzu 16* se uskutečnil 2. prosince 1974 a jeho posádku tvořili kosmonauté Filipčenko a Rukavišnikov; tato kosmická loď však byla zcela určena pro zkoušky v rámci projektu *Sojuz-Apollo*, nikoliv pro spojení se *Saljutem*.

Další etapa v rámci programu *Saljut* nastala 26. prosince 1974, kdy se dostal na oběžnou dráhu *Saljut 4* (1974-104A). Byl první sovětskou orbitální laboratoří, jejíž počáteční dráha byla výše než 300 km nad zemským povrchem. Po 12 188 obězích byl 3. února 1977 naveden na nízkou dráhu a shořel v hustých vrstvách atmosféry. Během letu této orbitální laboratoře se uskutečnil sovětsko-americký společný let *Sojuz-Apollo* (*Sojuz 19* — 1975-65A, *Apollo 18* — 1977-66A), probíhající od 15. do 24. července 1975 a starty tří *Sojuzů*, určených pro spojení se *Saljutem 4* (z nich dva s posádkou). Dne 10. ledna startoval *Sojuz 17* (1975-1A)





Československý záložní kosmonaut Oldřich Pelčák.

s kosmonauty Gubarevem a Grečkem; byl spojen se Saljutem 4 od 12. ledna do 9. února 1975. *Sojuz 18* (1975-44A) startoval 24. května a na jeho palubě byli kosmonauté Klimuk a Sevastjanov; tato kosmická loď byla spojena se Saljutem od 26. května do 26. července a kosmonauté pracovali na orbitální laboratoři po dobu 62 dní. *Sojuz 20* (1975-106A) byl bezpilotní kosmickou lodí, která startovala 17. listopadu a 19. listopadu 1975 se automaticky spojila se Saljutem 4.

Po 1½ roční přestávce startoval 22. června 1976 *Saljut 5* (1976-57A). Dne 22. června 1976 se od orbitální laboratoře oddělil kontejner, který přistál na Zemi. *Saljut 5* vykonal celkem 6630 oběhů kolem Země, 8. srpna 1977 zanikl v hustých vrstvách atmosféry.

První posádkou *Saljutu 5* byli kosmonauté Volynov a Žolobov, kteří startovali 6. července 1976 na *Sojuzu 21* (1976-64A) a na orbitální laboratoři pracovali 48 dní, tedy kratší dobu než jejich kolegové ze *Sojuzu 18* na *Saljutu 4*. Dne 15. září 1976 startoval *Sojuz 22* (1976-93A) s kosmonauty Bykovským a Aksenovem; byly prováděny změny dráhy kosmické lodi, ale k setkání se *Saljutem 5* nedošlo. *Sojuz 23* (1976-100A) byl vypuštěn na oběžnou dráhu 14. října 1976 a jeho posádku tvořili kosmonauté Zudov a Rožděstvenskij. Dne 15. října se kosmická loď přiblížila k *Saljutu 5*, ale pro technickou závadu na přibližovacím zařízení nedošlo ke spojení kosmické lodi s orbitální stanicí. Pod označením *Kosmos 869* (1976-114A) šlo pak zřejmě o zkoušku kosmické lodi typu *Sojuz* bez posádky; start se uskutečnil 29. listopadu 1976 a na oběžné dráze byly zkoušeny manévrovací schopnosti. Druhou a současně poslední posádku *Saljutu 5* tvořili kosmonauté Gorbato a Glazkov, kteří pracovali na orbitální laboratoři pouze od 8. do 25. února 1977. Startovali 7. února 1977 na *Sojuzu 24* (1977-8A).

Po zkušenostech se *Saljutem 5* došlo k určitým úpravám orbitální laboratoře tohoto typu. Největší zdokonalení spočívá v tom, že k dalšímu *Saljutu* je možno poprvé připojit dvě kosmické lodě typu *Sojuz*. Takovýto komplex má celkovou délku asi 29 m a hmotnost asi 32,5 tuny; hmotnost samotného *Saljutu* je podobně jako dříve asi 19 tun. Dne 29. září 1977 startovala zatím nejúspěšnější sovětská oběžná laboratoř, *Saljut 6* (1977-97A), a to na nejvyšší počáteční oběžnou dráhu ze všech *Saljutů*. Předcházela však ještě zkouška s *Kosmosem 929* (1977-86A), který startoval 17. 7. 1977 a zanikl 2. února 1978.





Druhá mezinárodní posádka, Pjotr Klimuk a Mirosław Hermaszewski, kteří startovali k Saljutu 6 v kosmické lodi Sojuz 30.

K Saljutu 6 startovali jako první kosmonauté Kovaljonok a Rjumin na *Sojuzu 25* (1977-99A) dne 9. října 1977. Přiblížovací manévr však neproběhl zcela podle předpokladů a proto se kosmická loď vrátila již 11. října zpět na Zemi. První posádkou Saljutu 6 tak byli až Romaněnko a Grečko, kteří startovali na *Sojuzu 26* (1977-113A) dne 10. prosince 1977. Ke spojení *Sojuzu 26* se Saljutem došlo 11. prosince 1977 a oba kosmonauté pracovali na orbitální laboratoři 96 dnů, čímž překonali rekord amerických kosmonautů Carra, Pogea a Gibsona, kteří pracovali na orbitální laboratoři *Skylab* (1973-90A) 84 dní od 16. listopadu 1973 do 8. února 1974. Romaněnko a Grečko se vrátili na Zemi 16. března 1978 na *Sojuzu 27* (1978-3A). Tato kosmická loď startovala 11. ledna 1978 a její posádka, kosmonauté Džanibekov a Makarev, pracovala společně s Romaněnkem a Grečkem na Saljutu 6. Džanibekov a Makarev se vrátili na Zemi 16. ledna se *Sojuzem 26*. Poprvé tak došlo k výměně posádek v kosmické lodi typu Sojuz, což se později opakovalo. Je tomu tak proto, že tyto lodě mají omezenou „životnost“ na oběžné dráze, takže při dlouhodobých letech na Saljutu je z bezpečnostních důvodů nutno použít „čerstvých“ *Sojuzů*. K Saljutu 6 startovala 20. ledna 1978 také „nákladní“ kosmická loď *Progress 1*, což je upravená verze *Sojuzu*.

Dne 2. března 1978 startoval *Sojuz 28* (1978-23A) s první mezinárodní posádkou, sovětským kosmonautem Gubarevem a naším Remkem. Po krátkém pobytu na Saljutu 6 se oba kosmonauté vrátili 10. března na *Sojuzu 28*.

Od poloviny března do poloviny června 1978 byl Saljut 6 „neobydlen“. Druhou posádku dostal 17. června 1978, a to kosmonauty Kovaljonka a Ivančenkova, kteří startovali 15. června na *Sojuzu 29*. Na orbitální laboratoři pracovali 140 dní (překonali tak rekord Romaněnka a Grečka) a vrátili se na *Sojuzu 31* dne 2. listopadu 1978. Během jejich pobytu se spojily se Saljutem 6 tři „nákladní“ kosmické lodě, *Progress 2*, *3* a *4*, které startovaly 7. července, 7. srpna a 4. října 1978, jakož i „osobní“ lodě, *Sojuz 30* a *31*. *Sojuz 30* startoval 27. června 1978 s druhou mezinárodní posádkou, kterou tvořili sovětský kosmonaut Klimuk a polský kosmonaut Hermaszewski. Po týdenním pobytu na Saljutu 6 se oba kosmonauté vrátili 5. července na Zemi na stejné kosmické lodě, s kterou startovali. Třetí mezinárodní posádka, sovětský kosmonaut Bykovskij a jeho kolega z NDR Jähn, startovala 26. srpna 1978 na *Sojuzu 31*. O den později se kosmická loď spojila se Saljutem 6 a po krátkém pobytu v orbitální laboratoři Bykovskij



a Jahn přistáli 3. září 1978 na Sojuzu 29. Vykonali tak poslední „návštěvu“ Kovaljonka a Ivančenkova před jejich návratem k Zemi. Let Bykovského a Jaha byl zajímavý tím, že při něm poprvé došlo k výměně kosmických lodí s mezinárodní posádkou.

Od počátku listopadu 1978 po dobu téměř 4 měsíců byl Saljut 6 opět bez posádky. Teprve 25. února 1979 startoval *Sojuz 32* s kosmonauty Ljachovem a Rjuminem; ke spojení s orbitální laboratoří došlo 26. února. *Sojuz 32* se vrátil na Zemi s nákladem materiálu (bez posádky) 13. června 1979, oba kosmonauté po rekordním letu přistáli, jak již uvedeno, 19. srpna 1979 na *Sojuzu 34*. Tato kosmická loď startovala 6. června 1979 bez posádky a 8. června došlo k jejímu automatickému spojení se Saljutem 6. Během letu Ljachova a Rjumina nedošlo k žádnému spojení s pilotovanou kosmickou lodí, jediný pokus se *Sojuzem 33* byl neúspěšný. *Sojuz 33* startoval 10. dubna 1979 se čtvrtou mezinárodní posádkou, sovětským kosmonautem Rukavišnikovem a jeho bulharským kolegou Ivanovem. Pro závadu na kosmické lodi nedošlo ke spojení s orbitální laboratoří a *Sojuz 33* přistál 12. dubna 1979. Se Saljutem 6 se však spojily tři „nákladní“ *Progressy*, č. 5, 6 a 7. *Progress 5* startoval 12. března, od 14. března byl spojen se Saljutem 6 po dobu 21 dní a pak zanikl v hustých vrstvách atmosféry. *Progress 6* byl vypuštěn 13. května; od orbitální laboratoře se odpojil 6. června a přešel na automatický režim letu na oběžné dráze kolem Země. *Progress 7* startoval 25. června a se Saljutem se spojil 28. června 1979. *Progressy* sloužily k dopravě paliva, vody, potravin, různého materiálu i přístrojů a zařízení, nutných k dlouhodobému provozu orbitální laboratoře; po vyprázdnění byly pak použity pro „odvoz odpadků“.

Pokud jde o let poslední posádky, je nutno se zmínit ještě o jedné technické zajímavosti. Bezpilotní *Sojuz 34* se spojil se Saljutem 6 v místě určeném normálně pro připojení *Progressů*, protože k druhému spojovacímu zařízení byl v té době ještě připojen *Sojuz 32*. Po odpojení této kosmické lodi od orbitální laboratoře musel být *Sojuz 34* přemístěn k spojovacímu zařízení, kde byl původně *Sojuz 32*, aby se uvolnilo místo pro další *Progress*. Proto oba kosmonauté přestoupili do *Sojuzu 34* a tato loď se oddělila od *Saljutu 6*, který se mezitím otočil o 180°. Po tomto manévru se opět kosmická loď s orbitální laboratoří spojila na správném místě. Při tom byl také prověřen pohonný systém *Sojuzu 34*, který byl upraven a zdokonalen po závadě na *Sojuzu 33*.

Další osud orbitální laboratoře *Saljut 6* není zatím zcela jasný. Je na oběžné dráze již více než dva roky a i když její teoretická životní doba není známa, jistě mnohá zařízení i přístroje jsou již do značné míry opotřebovány. Proto nezbývá než vyčkat, zda se dočká další posádky, či zda bude pracovat nadále v automatickém režimu nebo zda bude navedena na sestupnou dráhu a zanikne v hustých vrstvách atmosféry. Jisté však je, že již nyní dokonale splnila svůj úkol.

Tatiana Dujničová

## Konferencia CETI [SETI] v Katoviciach

V sobotu 19. mája 1979 sa uskutočnila v poľských Katoviciach V. vedecká konferencia CETI [SETI]. Jej usporiadateľom bola Poľská astronautická spoločnosť v spolupráci s Poľskou fyzikálnou spoločnosťou a ich oddielmi pri Slezskej univerzite v Katoviciach. Stalo sa už tradíciou, že na týchto podujatiach sa možno stretnúť aj s prácami našich odborníkov. V roku 1975 na I. konferencii prečítali zaslaný referát prof. dr. ing. Rudolfa Peška, člena korešpondenta ČSAV, na tému: „História problematiky CETI“. V lanskom roku prednášal na konferencii prof. dr. Vlastimil Liebl, CSc. z Mikrobiologického ústavu ČSAV v Prahe. Do tretice, na tohoročnej konferencii vystúpil Marián Dujnič, absolvent Filozofickej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave, s prednáškou na tému: „Všeobecný vývoj hmoty vo vesmíre a vývoj kozmických civilizácií“.



Ing. Wladyslaw Geisler za organizačný výbor v otváracom prejave podotkol, že na predošlých konferenciách odznelo 26 referátov, ktoré pretriasli rôzne problémy *CETI* a *SETI*, čo by mohlo zvädzať k myšlienke, že sa už celá tématika vyčerpala, zvlášť ak sa hľadanie mimozemských civilizácií nestretlo doposiaľ s pozitívnym výsledkom. Napriek tomu sa ustavične objavujú ďalšie otázky, nové teoretické úvahy a myšlienky s ktorými je potrebné sa zoznámiť.

S prvým z piatich referátov ostatnej konferencie vystúpil prof. dr. Mieczyslaw Subotowicz, vedúci katedry fyziky na univerzite Márie Curie-Sklodowskej v Lubline. Oboznámil prítomných predovšetkým s prácami ktoré odznali na 29. kongrese Medzinárodnej astronautickej federácie v októbri 1978 v juhoslovenskom Dubrovniku. Kľúčovým problémom pri riešení otázky života vo vesmíre je hľadanie planetárnych sústav. Prof. Peter van de Kamp v Spojených štátoch amerických znovu oživil pomaly už zabúdaný prípad planét pri Barnardovej hviezde, ako o tom na dubrovnickom kongrese referoval prof. Gatewood z Pittsburgu. Podľa prvej verzie (1963) analýza perturbácií Barnardovej hviezdy nasvedčovala existencii jednej super hmotnej planéty s hmotnosťou asi 8krát väčšou ako v prípade Jupitera. Analýza z roku 1969 ukázala, že nameraným odchýlkam v pohybe hviezdy lepšie vyhovuje verzia s dvoma planétami. V ďalších rokoch niektorí astronómovia poukázali na skutočnosť, že na pozíčné merania hlavného refraktora Sproulského observatória nie je spoľahnutie. Van de Kamp (1978) vylúčil z analýzy všetky merania polôh Barnardovej hviezdy spredu roku 1950. V tom roku totiž vymenili na refraktore hliníkovú obeu objektívu za oceľovú. Z meraní vysvitlo, že perturbácie skutočne jestvujú a svedčia v prospech existencie najmenej dvoch planét pri Barnardovej hviezde. Prvá planéta s hmotnosťou ako Jupiter obekne okolo červenej trpasličej hviezdy za približne 12 rokov a druhá s hmotnosťou asi štyroch desiatín Jupitera za necelých 20 rokov. Takisto analýza nových pozíčných meraní hviezdy  $\epsilon$  Eridani potvrdzuje, že okolo nej obieha teleso 8krát prevyšujúce hmotnosť Jupitera. Jeho obežná doba je však o niečo kratšia ako uviedol van de Kamp v roku 1975.

Z praktických pokusov spomenul prof. Subotowicz skupinu vedcov z Jet Propulsion Laboratory, ktorí pristúpili k hľadaniu signálov od mimozemských civilizácií pomocou existujúcich antén. V pláne majú prezrieť takmer 80 % oblohy na frekvenciách od 1,4 do 25 GHz a za 5 rokov „vypočujú“ viac ako 2 milióny hviezd spektrálnych tried *F*, *G* a *K*.

Významne by prispeli k pokroku rádioastronómie (a možno i *CETI*) veľké rádioteleskopy na obežnej dráhe okolo Zeme. Prof. Nikolaj Kardašov predpokladá, že prvý rádioteleskop o priemere asi 30 m sa dostane na orbitu do roku 1985. V roku 2000 by vraj mal na obežnej dráhe okolo Zeme krúžiť rádioteleskop o priemere 200 m. Vážnou prekážkou nie sú ani tak náklady na výrobu takéhoto zariadenia ako skôr doprava na obežnú dráhu. Je pravdepodobné, že veľké rádiové ďalekohľady bude treba skladať na orbite z menších dielcov a tak ku slovu prídu aj kozmickí montéri.

Referát dr. Olgierda Wolczeka z Varšavy prečítal v jeho neprítomnosti ing. Geisler. Dr. Wolczek vo svojej práci polemizoval so závermi prác dr. Harta (1978), že pozemský život je aj v celovesmírnom meradle raritou. Hart tvrdí, že poloha Zeme v slnečnej sústave je optimálna. Keby sa nachádzala čo len 7,5 milióna km bližšie k Slnku, bol by sa jej vývoj pred 3,7 miliardami rokov zvrtol na planétu Venušinho typu s charakteristickou skleníkovou atmosférou. Na druhej strane, keby astronomická jednotka bola o 1,5 milióna km väčšia, bola by sa Zem vyvinula na planétu podobnú Marsu. Ak by aj na takejto Zemi vznikol život, určite by nevyrástol z plienok a zotrval by akiste len na mikrobiologickom základe. Oblasť životadarných podmienok, ekosféra, je podľa Harta pri každej hviezde príliš úzka na to, aby pravdepodobnosť umožňovala väčšiu rozšírenosť planét zemskeho typu. Dr. Wolczek oponuje tým, že v okolí Slnca je až 10 % populácie hviezd typov *F7* — *G2* (Allen 1973) a tak je nereálne tvrdiť, že by sa pri takomto počte hviezd nenašli aj planéty v ekosfére. Zdá sa, hovorí dr. Wolczek, že Hart je príliš odvážny ak tvrdí, že v celom kozme je naša Zem jedinou planétou v ekosfére.

O filozofické zhodnotenie problematiky *CETI* sa pokúsil ing. Stanislaw Luber-



towicz z Krakova. Poukázal na to, že vo vývoji ľudstva možno vyznačiť 3 etapy: do Kopernika, do vypustenia prvej umelej družice Zeme a po prvom sputniku. Nadviazanie kontaktu s inou civilizáciou by podľa Lubertowicza viedlo k nasledovným skutočnostiam:

- (1) v oblasti filozofie k sformulovaniu nových aspektov ontológie,
- (2) v oblasti praxeológie ku kritickejšiemu pohľadu na hodnoty a metódy ľudského konania,
- (3) v oblasti medzinárodných vzťahov ku zblížovaniu národov,
- (4) v oblasti biológie o vzrast záujmu o vyriešenie otázky vzniku a vývoja života na Zemi a vo vesmíre,
- (5) v oblasti technických vied k ďalšej revolúcii predčiacej všetky predošlé,
- (6) nastal by rozvoj informatiky, výpočtovej techniky a položili by sa základy pre envetuálne vytvorenie umelého rozumu,
- (7) vytvorenie vzťahu pozemšťania — mimozemšťania by malo svoj adekvátny odraz na medziľudské vzťahy.

Autor československého príspevku vo svojom referáte najprv rozobral jednotlivé etapy vývoja vesmíru a človeka: astronomickú, chemickú, biologickú, psychickú, sociálnu a kozmickú, v ktorej človek vstúpil do kozmu a začal si pomaly osvojovať mimozemský priestor. V tomto smere je zaujímavé položiť si otázku, či práve začínajúca expanzia človeka do vesmíru je len prechodným obdobím vo vývoji civilizácie, ale či je trvalým zjavom. Profesor J. S. Šklovskij napríklad tvrdí, že hlavným znakom inteligentného života je nepretržitá expanzia rozumu do kozmu. Pretože vo vesmíre nepozorujeme žiadne „kozmičné čudá“ ktoré by boli dielom inteligencie, Šklovskij z toho vyvodzuje myšlienku, že naša civilizácia je jediná vari i v celom vesmíre. Podľa referátu autora je najvšeobecnejším znakom inteligentného života vytvoril si také životné prostredie, v ktorom by nevystupovali nebezpečia. Preto sa tiež nazdáva, že túžba po maxime informácií, či expanzia rozumu, sú len prechodnými etapami vo vývoji každej civilizácie, ktoré vystriedajú dnes neznáme etapy. Už dnes nám hrozí informačná explózia a nadbytok informácií a tak vlastne ich neužitočnosť. Pri neustálej expanzii civilizácie do vesmíru zasa nastávajú efekty, ktoré sprevádzajú každý gigantizmus, začínajú pôsobiť zvnútra deštruktívne činitele, systém sa nedá riadiť, vyvíja sa živelne a po čase zaniká. Dokladov z minulosti človeka je spústa.

Ľudstvo si nebude môcť dovoliť v budúcnosti všetko. V ceste mu budú stáť objektívne zákony prírody, ktoré aj keď pochopíme budeme len ťažko schopní prekonať. Tieto zákazy prírody však neznamenajú znižovanie slobody rozhodovania. Človek budúcnosti si len rozumne vytýči pole svojej aktivity, ktoré i pri zavrnutí expanzie je široké.

Na konferencii za zúčastnilo okrem profesorského zboru Sliezskej univerzity mnoho členov Poľskej astronautickej spoločnosti z celej krajiny, medzi účastníkmi bolo veľa študentov, ale aj novinárov. Raz darmo, problematika CETI/SETI zaujíma široké vrstvy obyvateľstva. Aj v Poľsku majú svojich Dánikénov a Součkov a preto prístup novinárov na podobné konferencie je žiadúci. Pre ďalšiu popularizáciu vedy je to len plus.

---

## Zprávy

---

### PROFESOR BUCAR ZEMŘEL

Krátce po dosažení 78. narodenin zemřel 20. září v Příbrami po těžké chorobě prof. RNDr. Emil Buchar, DrSc, člen korespondent ČSAV. Odešel významný odborník v oboru astronomie a geodézie, zkušený vysokoškolský učitel a především dobrý člověk.

Emil Buchar se narodil 4. srpna 1901 v Horní Nové Vsi u Bělohradu. Mládí neměl lehké, nej-

prve chodil do měšťanské školy, teprve později absolvoval střední školu. V letech 1921—1926 studoval astronomii na přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy, r. 1927 dosáhl doktorátu. Již před koncem studií začal pracovat jako asistent v Astronomickém ústavu Karlovy univerzity, pak do roku 1929 působil na alžírské hvězdárně v Bouzareah. Po návratu do Československa nebylo v našich astronomických ústavech volné místo a tak musil nastoupit do Vojenského zeměpisného ústavu v Praze, z něhož později vznikl Zeměměřický úřad. Ještě před koncem války dokončil Buchar rukopis rozsáhlé práce „Tříznicové odchylky a geoid v Československu“, na jejímž podkladě se r. 1945 habilitoval na Českém vyso-



kém učení technickém. V r. 1946 byl jmenován řádným profesorem astronomie a geofyziky na ČVUT v Praze. Při ustavení Čs. akademie věd byl r. 1952 zvolen členem korespondentem a byla mu udělena vědecká hodnost doktora matematicko-fyzikálních věd.

Profesor Buchar se na počátku své vědecké dráhy věnoval hlavně pozorování a výpočtu drah dvojhvězd a planetek a objevil asteroid 1055 Tynka. V pozdějších letech se věnoval i pozorování komet a nezávisle objevil kometu 1939 III. Za působení ve VZÚ a ZÚ se zabýval geodetickou astronomií, především určováním zeměpisných souřadnic trigonometrických bodů základní sítě. K měření byl používán Nušlův-Fričův cirkumzenitál, který Buchar významně zdokonalil tím, že k přístroji zkonstruoval neosobní mikrometr. Po válce, za působení na ČVUT pak zkonstruoval kromě jiných přístrojů velký cirkumzenitál a vypracoval příslušnou metodu výpočtu zeměpisných souřadnic. Tímto přístrojem bylo možno s vysokou přesností určovat pohyby zemských pólů a změny rotace Země, což byla další oblast zájmu prof. Buchara. Již v době prvních umělých družic Země odvodil z pohybu satelitů zploštění Země a podstatně zpřesnil do té doby platné hodnoty (šlo o prioritní práci publikovanou v *Nature*). Zabýval se i stabilitou drah umělých družic Měsíce a drahami sond k planetám Merkuru a Venuši, jakož i teorií využití geodetických družic. Pozoroval také řadu měsíčních zatmění.

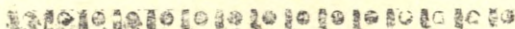
Významná byla i pedagogická a organizační činnost prof. Buchara na ČVUT. Podílel se na výchově celé generace našich geodetů a řady vědeckých pracovníků. Vydal vysokoškolská skript a připravoval moderně pojatou učebnici sférické astronomie. Byl vedoucím Astronomické observatoře ČVUT, v r. 1948 by jmenován děkanem Vysoké školy speciálních nauk ČVUT a později byl řadu let vedoucím katedry vyšší geodézie, astronomie a základů geofyziky. Mnoho práce vykonal prof. Buchar i jako člen Čs. národního komitétu geodetického a geofyzikálního, předseda Čs. národního komitétu pro COSPAR, člen vědeckého kolegia astronomie, geofyziky, geodézie a meteorologie ČSAV, člen Čs. astronautické komise při ČSAV, člen redakčních rad některých vědeckých časopisů atd. Jeho práce byla oceněna čestným členstvím Čs. astronomické společnosti při ČSAV, čestným členstvím Astronomicko-geodetické společnosti Akademie věd SSSR, vyznamenáním Za zásluhy o výstavbu, medailemi Felberovou, Keplerovou, Kopernikovou a Hájkovou, čestnou plaketou ČSAV Za zásluhy o vědu a lidstvo, medailí ČVUT a zvláště vyznamenáním nejvyšším, Řádem práce, který mu byl propůjčen v r. 1972.

Profesor Buchar zastupoval také Československo v řadě mezinárodních organizací. Byl členem Mezinárodní astronomické unie a několika jejích komisí, členem Mezinárodní astronautické akademie, členem byra a exekutivního výboru COSPAR a členem Mezinárodní astronautické unie.

Naše astronomie a geodézie ztratila v prof. Bucharovi významného vědeckého pracovníka i pedagoga, jehož práce zůstanou trvalým přínosem pro vědu.

Jiří Bouška

## Co nového v astronomii



### ZASEDÁNÍ STÁLÉ PRACOVNÍ SKUPINY PRO KOSMICKOU METEOROLOGII PROGRAMU INTERKOSMOS

Ve dnech 27. 3.—2. 4. 1979 proběhlo v Praze v hotelu Internacional 12. řádné zasedání stálé pracovní skupiny pro kosmickou meteorologii programu Interkosmos. Byly přítomny delegace BLR, ČSSR, Kuby, MLR, MoLR, NDR, PLR, RSR a SSSR.

Důležitým úkolem letošního zasedání byla příprava konečné verze Katalogu problémů na léta 1981—1985. Všechny tři sekce pracovní skupiny pro kosmickou meteorologii se zaměřily zvláště na objektivní automatické zpracování dat z meteorologických, popřípadě i jiných umělých družic Země.

První sekce se i nadále bude zabývat výběrem nejvhodnějšího souboru informací a jeho začleněním do schémat čtyřrozměrné objektivní analýzy meteorologických polí a do předpovědního cyklu pomocí numerických modelů atmosférických dějů, zvláště modelů s menším prostorovým krokem. Velký důraz je kladen na využití multispektrální informace v analogové i digitální formě.

Druhá sekce se v podstatě bude zabývat týmiž problémy, zpracováváné soubory dat se však týkají horních vrstev atmosféry. Mj. budou studovány otázky transformace energie mezi horními a spodními vrstvami atmosféry. Kromě družic má zde velký význam raketový výzkum.

Třetí sekce se zaměřila na zdokonalení aparatur pro příjem a počáteční zpracování multikanálové informace z meteorologických družic.

Podle rozhodnutí porady představitelů národních orgánů má dojít ke koordinaci výzkumných plánů jednotlivých pracovních skupin programu Interkosmos, jejímž cílem má být odstranění duplicit v řešení úkolů a lepší vzájemné poznání požadavků jednotlivých skupin. Proto se zasedání pracovní skupiny pro kosmickou meteorologii zúčastnili také zástupci pracovních skupin pro kosmickou fyziku a pro dálkové průzkumy Země a byla určena první témata mezioborové spolupráce

BČSAV 7—8/1979

### KOMETA KOWAL 1979h

Známý americký astronom Ch. Kowal z Haleových observatoří objevil 24. července svou druhou letošní kometu 1979h. (První 1979a, objevil 27. ledna — viz *ŘH* 4/1979, str. 82.) Kometa 1979h byla nalezena v severovýchodní části souhvězdí Střelce nedaleko ekliptiky. Jevila se jako difuzní objekt bez centrální kondenzace a bez ohonu, jasnost měla pouze asi 19<sup>m</sup>. Kometa 1979h byla pak nalezena i na snímcích, exponovaných 25. a 27. července.

IAUC 3395 (B)



## ZASEDÁNÍ KOMISE PRO DYNAMICKOU GEODÉZII A GEODYNAMIKU PROGRAMU INTERKOSMOS

Ve dnech 15.—19. května 1979 probíhalo v Hradci Králové 3. zasedání komise pro geodézií a geodynamiku 6. sekce Interkosmu. Účastníci se ho vědci Bulharské lidové republiky, ČSSR, Maďarské lidové republiky, Německé demokratické republiky, Polské lidové republiky a Sovětského svazu.

Komise byla ustavena v roce 1976 na zasedání byra 6. sekce Interkosmu vzhledem k bouřlivému rozvoji družicových metod určování parametrů gravitačního pole Země. Rostoucí přesnost těchto metod totiž umožňuje sledovat nyní i časové změny měřených parametrů (pohyb pólů, změny zemské rotace, slapové efekty a možná i pohyby kontinentů, popřípadě lokální změny spojené se zemětřeseními). Komise byla pověřena koordinací přesných měření a teoretického výzkumu v socialistických zemích.

O organizaci zasedání pečoval Astronomický ústav ČSAV ve spolupráci s hvězdárnou a planetáriem v Hradci Králové, kde také probíhala pracovní jednání. Na zasedání byly předneseny po zprávách koordinátorů o plnění úkolů přehledné referáty, které se zabývaly novými pozorovacími metodami (laserové dálkoměry druhé generace, dopplerovská aparatura) a výsledky získanými zpracováním pozorování družic typu Interkosmos. Řadu vědeckých výsledků uvedli českoslovenští pracovníci z Astronomického ústavu ČSAV, z Výzkumného ústavu geodetického a kartografického v Praze a z Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT.

Účastníci měli také možnost seznámit se s vybavením hvězdárny a planetária v Hradci Králové, kde se mimo jiné provádějí laserová pozorování družic v rámci programu Interkosmos.

V závěrečném protokole je především obsažen návrh další spolupráce při přesném pozorování umělých družic a jeho vědeckém využívání. Příštím místem zasedání komise bude v roce 1980 Karl-Marx-Stadt v NDR. *BČSAV 7—8/1979*

## VYUŽITÍ SLNEČNEJ ENERGIE

Vedekotechnická revolúcia postavila ľudstvo pred závažnú úlohu zabezpečiť nové zdroje energie, pretože tradičné zdroje (uhlie, ropa, zemný plyn) sú obmedzené a v budúcnosti nebudú stačiť.

Základným zdrojom energie fyzikálnych procesov, ktoré sa odohrávajú na zemskom povrchu, je energia prichádzajúca od Slnka. Energia slnečného žiarenia pohlcovaná atmosférou a zemským povrchom je asi 40 000krát väčšia ako elektrická energia produkovaná všetkými elektrárnami sveta. Energia Slnka sa môže využívať niekoľkými spôsobmi, napríklad premenou na elektrickú energiu, tepelnú energiu a pod. Základným problémom v súčasnosti je nízka využiteľnosť (iba niekoľko %) slnečnej energie. Hlavnou prekážkou výstavby zariadení na využívanie slnečnej energie je ich priestorová náročnosť a tiež výky-

vy v slnečnom žiarení v priebehu dňa a roka. Problematike využívania slnečnej energie sa v poslednom období venuje veľká pozornosť. V súčasnosti však existuje len niekoľko slnečných elektrární (výkon niekoľko MW), prípadne pece na ohrievanie vody a vykurovanie obytných domov.

Riešenie týchto otázok je aktuálne aj u nás. Ak predpokladáme, že na každý  $m^2$  dopadne za rok na území ČSSR okolo 1100 kWh globálneho žiarenia, potom na celú plochu nášho územia dopadne za rok  $1,41 \cdot 10^{14}$  kWh. Prílev globálneho žiarenia na územie ČSSR v priemere za rok je ekvivalentný energii uvoľnenej spálením  $1,65 \cdot 10^{10}$  ton koksu. Pri 5 % využiteľnosti globálneho žiarenia na území ČSSR dalo by sa ušetriť za rok  $6,46 \cdot 10^5$  ton koksu a  $1,43 \cdot 10^4$  ton hneďého uhlia. Už preto je dôležité a za súčasnej energetickej krízy nanajvyššie aktuálne riešiť uvedené problematiku v našich podmienkach.

*NVT 18/1979*

## KOMETA 1979g

Australští astronomové J. Johnston a M. Buhagiar našli 13. srpna v souhvězdí Panny kometu 13. velikosti. Je velmi pravděpodobné, že kometa, označená 1979g, je dlouho hledanou periodickou kometou Schwassmann-Wachmann 3. Bližší podrobnosti přineseme v následujícím čísle. *J. B.*

## PERIODICKÁ KOMETA HOLMES 1979f

Periodickou kometu Holmes našli C.-Y. Shao a G. Schwartz na snímku, exponovaném 20. července 155cm reflektorem stanice Agassiz Harvardovy observatoře. Kometa měla na negativu stělní vzhled, její jasnost byla  $19,5^m$  a nalézala se velmi blízko vypočteného místa. Dostala předběžné označení 1979f a přísluním prošla dlouho před nalezením, v únoru t. r. Má oběžnou dobu 7,05 roku a patří tak k Jupiterově rodině komet. Kolem Slunce se pohybuje po dráze s excentricitou 0,414, v přísluní se ke Slunci blíží na vzdálenost 2,16 AU, v odsluní se od něho vzdaluje na 5,20 AU. Sklon oběžné dráhy k ekliptice je  $19,2^\circ$ .

Kometu objevil 6. listopadu 1892 Holmes v Londýně a nezávisle i jiní pozorovatelé; dostala předběžné označení 1892h a definitivní 1892 III. Brzy po objevu se zjistilo, že jde o periodickou kometu a při dvou následujících návratech do perihelu ji pak našel M. Wolf v Heidelbergu; dostala označení 1899 II a 1906 III. Při dalších návratech do přísluní byla bezvýsledně hledána a byla pak počítána mezi „ztracené“ komety. V roce 1908 se totiž přiblížila na vzdálenost 0,54 AU k Jupiteru a poruchovým působením této planety došlo k dosti výrazné změně dráhy.

Studiem drah „ztracených“ komet se zabýval známý odborník B. G. Marsden (*RH* 45, 85; 5/1964.) Mj. vypočetl i novou dráhu a efemeridu periodické komety Holmes, podle níž kometa našla 16. července 1964 neméně známá „lovkyně“ periodických komet E. Roemerová. Kometa dostala předběžné označení 1964i, definitivní 1964X.



Byl to jeden z velkých úspěchů spolupráce teoretické a praktické astronomie, uskutečněný díky samočinným počítačům a moderní pozorovací technice. Šlo o kometu, téměř šest desetiletí považovanou za ztracenou.

Při následujícím návratu komety do perihelu ji objevila opět Roemerová, a to 20. června 1971 jako druhou kometu toho roku (1971b). K nalezení došlo dlouho před průchodem komety perihelium, který nastal až 31. ledna 1972. Periodická kometa Holmes dostala při předcházejícím průchodu příslušným definitivní označení 1972I.

Je třeba ještě dodat, že v roce 1968 se periodická kometa Holmes přiblížila k Jupiteru na vzdálenost 1,03 AU; došlo při tom opět ke změně dráhy vlivem poruchového působení Jupitera. Bylo však možno díky moderní výpočetní technice vypočítat novou dráhu a z ní i efemeridu komety. Jsou všechny předpoklady pro to, aby i přes svou velmi malou jasnost — kolem 20<sup>m</sup> — byla periodická kometa Holmes nalezena i při dalších návratech do perihelu. J. B.

### KOMETA DERJUŽIN?

Na snímcích, exponovaných 40cm refraktorem na Jižní stanici Šternbergova státního astronomického ústavu na Krymu 2. a 6. listopadu 1978 našel dodatečně V. P. Derjužin z Chersonského pedagogického ústavu objekt podobný kometě. Objekt byl v souhvězdí Orióna, měl difuzní vzhled a jasnost asi 12<sup>m</sup>—13<sup>m</sup>. Na negativu z 2. XI. 1978 měl objekt průměr asi 3' a centrální kondenzace měla jasnost 13,5<sup>m</sup>—14<sup>m</sup>. Na snímku z 6. XI. středové zhuštění nebylo pozorováno. Ze dvou pozic není pochopitelně možno počítat dráhu tělesa (pokud nepředpokládáme, že jde o kružnici), ale je možné, že Derjužinem nalezený objekt byla kometa. KC 253 (B)

### DRÁHA KOMETY P/RUSSELL 1979d

Další polohy a z nich určené elementy dráhy potvrdily, že kometa 1979d je krátkoperiodická. Daniel W. E. Green vypočetl ze 7 pozic, získaných mezi 16. červnem a 23. červencem eliptickou dráhu:

$$\left. \begin{aligned} T &= 1979 \text{ V. } 26,9945 \text{ EČ} \\ \omega &= 0,2420^\circ \\ \Omega &= 230,1615^\circ \\ i &= 22,6637^\circ \end{aligned} \right\} 1950,0$$

$$\begin{aligned} q &= 1,614080 \text{ AU} \\ e &= 0,518163 \\ a &= 3,349850 \text{ AU} \\ P &= 6,13 \text{ roků.} \end{aligned}$$

### NOVÁ DRÁHA KOMETY BRADFIELD 1979c

O objevu komety Bradfield 1979c jsme referovali v ŘH 9/1979 (str. 194) a v č. 10/1979 (str. 216) jsme otiskli další elementy její dráhy. Kometa 1979c začala být počátkem srpna viditelná na severní polokouli, mezi 3.—7. srpnem měla

jasnost asi 9<sup>m</sup>, 12. srpna asi 10<sup>m</sup>. V polovině září procházela nejbliže Zemí ve vzdálenosti pouze 0,36 AU a v téže době byla také v opozici se Sluncem.

M. P. Candy z hvězdárny v Perthu vypočetl nové elementy dráhy, které se dobře shodují s elementy Marsdenovými (ŘH 10/1979):

$$\left. \begin{aligned} T &= 1979 \text{ VII. } 23,256 \text{ EČ} \\ \omega &= 47,553^\circ \\ \Omega &= 163,499^\circ \\ i &= 136,263^\circ \\ q &= 0,41367 \text{ AU.} \end{aligned} \right\} 1950,0$$

KC 253 (B)

### ROTACE KOMETY P/d'ARREST

Určení doby rotace ze změn jasnosti je poměrně velmi jednoduché u planetek, ale velmi obtížné u komet. Proto je dosud jen několik málo komet, jejichž rotační doby jsou známé. Změny jasnosti jádra periodické komety d'Arrest při jejím posledním návratu do perihelu (1976e = 1976 XI) systematicky měřili T. D. Fay a W. Wisniewski (Lunar Planet. Lab., Tuscon). Zjistili, že jasnost jádra se mění v periodě 5<sup>h</sup>10<sup>m</sup> a že křivka změn jasnosti, kterou je možno vysvětlit rotací jádra komety, je nesymetrická. Jádro komety d'Arrest má buď nepravidelný tvar, nebo při kulovém tvaru jsou na povrchu oblasti s různým albedem. Pochopitelně je možná i kombinace obou příčin; oba zmínění astronomové se domnívají, že jádro periodické komety d'Arrest má jakýsi „hruškový“ tvar rozměrů kolem 1 km. AuR 4/1979 (B)

### ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V SRPNU 1979

Den	UT1-UTC	UT2-UTC
4. VIII.	+0,0173 <sup>s</sup>	+0,0135 <sup>s</sup>
9. VIII.	+0,0085	+0,0014
14. VIII.	—0,0020	—0,0129
19. VIII.	—0,0145	—0,0287
24. VIII.	—0,0274	—0,0446
29. VIII.	—0,0396	—0,0596

Vysvětlení k tabulce viz ŘH 60, 18; 1/1979.

V. Ptáček

### LETNÍ ČAS

Letní (tj. východoevropský) čas skončil u nás letos v sobotu 29. září. Od neděle 30. září byl zaveden opět čas středoevropský posunem hodin z 1<sup>h</sup> zpět na 0<sup>h</sup>. SEČ bude u nás platit do soboty 29. března 1980, od neděle 30. března bude opět zaveden čas letní (tj. VEČ). Téhož dne bude zaveden letní čas i v řadě dalších evropských států (Belgie, Francie, Holandsko, Lucembursko, Polsko, Španělsko), kde bude platit v letním období VEČ případně moskevský čas místo východoevropského (Bulharsko, Řecko, Turecko). Letní čas zavádí na letní období také Itálie (od 1. června VEČ místo SEČ) a dále Irsko, Portugalsko a Velká Británie, kde bude platit SEČ místo času



světového (západoevropského). V Portugalsku skončil letní čas taktéž 29. září t. r., v Irsku a Velké Británii až 20. října t. r. K evropským státům, které letní čas dosud nezaváděly, patří Dánsko, Finsko, Jugoslávie, Maďarsko, NDR, NSR, Norsko, Rakousko, Rumunsko, Švédsko, Švýcarsko a SSSR (kde však platí v evropské části po celý rok tzv. dekretní čas, což je vlastně čas letní). Letní čas zavádí pravidelně i řada mimo-evropských zemí. J. B.

## NOVĚ ROZMĚRY PLANETKY PALLAS

Nejpřesnější metodou určení rozměrů planetek je fotoelektrické pozorování zákrytů hvězd těmito objekty. Zákryty hvězd planetkami však nejsou příliš časté úkazy a tak každé takovéto pozorování má velkou cenu, zvláště tehdy, když jsou pozorování získána z několika observatoří současně.

Dne 29. května 1978 došlo k zákrytu hvězdy 11. velikosti SAO 85009 planetkou Pallas a úkaz byl viditelný v Severní Americe od Oregonu k Nebrasce a od Ohia k Marylandu. K pozorování byly vykonány předem příslušné přípravy a zákryt se podařilo registrovat na šesti hvězdárnách a také Kuiperovou letadlovou observatoří nad Wyomingem. Pozorování byla vesměs úspěšná a zpracoval je L. H. Wasserman s početným týmem 17 spolupracovníků.

Z pozorování bylo zjištěno, že průřez tělesa planetky v té době otočeného směrem k Zemi je elipsa s poloosami 263 a 279 km. Vezme-li se v úvahu již dříve určenou orientaci rotační osy asteroidu, je možno tvar planetky aproximovat tříosým elipsoidem, jehož delší rovníková osa měří (279±4) km, kratší rovníková osa (263±6) km a polární osa (266±15) km.

Hmotnost planetky Pallas určil již v roce 1975 J. Schubart z poruch, které tento asteroid působí na dráhu další planetky, Ceres:  $2,3 \cdot 10^{23}$  g. Vypočteme-li z nově určených rozměrů objem asteroidu Pallas, pak dostaneme střední hustotu 2,8 g/cm<sup>3</sup>, což je hodnota jen o málo menší než střední hustota Měsíce (3,3 g/cm<sup>3</sup>). Dále bylo možno určit hodnotu albeda planetky: Pallas odrazí 10,3 % slunečního světla ve vizuálním oboru.

Střední hodnota průměru planetky Pallas vychází z uvedených pozorování 538 km a je menší, než se dosud uvádělo. Z dosavadních radiometrických měření se udávala hodnota průměru 585 km, z polametrických dokonce 635 km. Výsledky získané oběma těmito metodami jsou však podstatně méně přesné než hodnota získaná fotoelektrickým měřením průměru při zákrytu hvězdy planetkou. Je tomu tak proto, že jak radiometrická, tak i polarimetrická metoda vyžadují určité předpoklady, především pokud jde o albedo, které nejsou předem dostatečně přesně známy.

Nedávno publikovali S. P. Worden a M. K. Stein svá měření průměrů planetek Pallas a Vesta pomocí skvrnkové interferometrie (viz ŘH 53, 147; 8/1972). Pro Pallas dostali hodnotu průměru (673±55) km, pro Vestu (550±23) km. Rozměry planetky Vesta celkem dobře souhlasí s jinými měřeními jejího průměru, pro Pallas dostali

hodnotu průměru asi o 25 % větší než Wasserman a spol. K tomu dodejme, že pro určení průměru planetky Pallas užili Worden a Stein 180 fotografických snímků exponovaných čtyřmetrovým reflektorem na observatoři Kitt Peak, které byly zpracovány počítačovou technikou. Z toho je vidět, že i tak moderní technika, jako je skvrnková interferometrie, nemusí dát vždy spolehlivé výsledky a pokud jde o určování rozměrů planetek, nemůže zcela nahradit jediné dokonale fotoelektrické pozorování zákrytu hvězdy planetkou. Sky Tel. 57, 428 (B)

## NOVĚ PODOBNÝ OBJEKT V SOUHVĚZDÍ CENTAURA

L. Kaluziensi a S. Holt (Goddard Space Flight Center) oznámili v polovině května t. r., že pomocí družice Ariel 5 zjistili výbuch záření X v oblasti souhvězdí Centaura. V době od 11. do 14. května se záření zdroje zvýšilo z asi 0,1 na asi 1,4 hodnoty záření Krabí mlhoviny v oboru 3–6 keV. Autoři také vyslovili domněnku, že zdroj je totožný s Cen X-4.

Z dalších pozorování pak bylo možno určit polohu zdroje

$$\alpha = 14^{\text{h}}53^{\text{m}} \quad \delta = -32,8^{\circ},$$

což podle obou astronomů potvrdilo identitu zdroje s Cen X-4. Maximální jasnosti v oboru 3–6 keV dosáhl zdroj 17. května, a sice čtyřnásobkou záření Krabí mlhoviny. Hodnota záření byla až do 20. května zhruba na stejné úrovni.

C. Canizares a J. McClintock (Massachusetts Institute of Technology) a J. Grindlay (Center for Astrophysics) k tomu pak sdělili, že se jim pravděpodobně podařilo objevit optický protějšek zdroje. Při prohlídce desky exponované na Mezi-americké observatoři Cerro Tololo M. Lillerem 19. května čtyřmetrovým dalekohledem zjistili v poloze (ekvinokcium 1950,0)

$$\alpha = 14^{\text{h}}55^{\text{m}}19,5^{\text{s}} \quad \delta = -31^{\circ}28'07''$$

hvězdu asi 13. velikosti, která má v Palomarském fotografickém atlasu jasnost asi 19<sup>m</sup>. Hvězda pak byla fotoelektricky měřena 150cm reflektorem na Cerro Tololo 20. května a pozorování dala tyto hodnoty jasnosti a barevných indexů:  $V = 12,9$ ,  $B-V = 0,0 \pm 0,1$ ,  $U-B = -0,8 \pm 0,2$ . V oboru B bylo zjištěno kolísání jasnosti v rozsahu asi 5 % s periodou větší než asi 1 hod. Následujícího dne, 21. května, se jasnost hvězdy zmenšila asi o 0,5 magnitudy ve všech třech oborech.

L. Stryker exponoval 100cm reflektorem na Cerro Tololo dva spektrogramy, které ukázaly prakticky pouze spojité spektrum hvězdy patrně jen s velmi slabými emisními čarami hélia (He II) vlnové délky 468,6 nm a vodíku H $\beta$ .

Hvězda je vzdálena 0,24° od revidované polohy rentgenového zdroje Cen X-4, získané družicí Vela s přesností asi ± 0,2°. Je vcelku malá pravděpodobnost, že hvězda by byla optickým protějškem rentgenového zdroje Cen X-4. V těsném okolí hvězdy jsou ještě dvě hvězdy asi 14. magnitudy, jedna ve vzdálenosti 25" severovýchodně a druhá 40" jihozápadně. IAUC 3360, 3362 (B)



Periodická kometa	T (1980)	P (1980)	m	h
Honda-Mrkos-Pajdušáková (1974 XVI)	duben	prosinec	20—23	15°
Wirtanen (1974 XI)	květen	prosinec	20—22	35°
de Vico-Swift (1965 VII)	červenec	říjen	18—20	60°
Forbes (1974 IX)	září	květen	17—20	30°
Reinmuth 1 (1973 IV)	říjen	prosinec	16—18	40°
Brooks 2 (1974 I)	listopad	září	16—18	30°
Encke (1977 XI)	prosinec	říjen	7—9	70°
Stephan-Oterma (1942 IX)	prosinec	prosinec	8—11	65°
Tuttle (1967 V)	prosinec	listopad	9—11	60°
Harrington (1960 VII)	prosinec	prosinec	20—22	15°

## PERIODICKÉ KOMETY V ROCE 1980

V příštím roce projde přísluním 10 periodických komet, uvedených v tabulce. Uvádíme v ní též měsíc, kdy průchod perihelem nastane (*T*), měsíc kdy budou nejvhodnější pozorovací podmínky (*P*), předpokládanou jasnost (*m*) a výšku nad obzorem (*h*) v době *P*. J. B.

## PROMĚNNÉ HVĚZDY TYPU DELTA SCUTI A METALICKÉ HVĚZDY

Proměnné hvězdy typu  $\delta$  Scuti jsou vedle bílých trpaslíků nejpočetnějším typem pulsujících hvězd ve vesmíru. Jde o objekty první populace, které se na Hertzsprungově-Russellově diagramu vyskytují kousek nad hlavní posloupností v prodloužení pásu nestability cefeid. Perioody jejich změn jsou krátké — 0,5 až 5 hodin, amplitudy obvykle nepřesahují několik setin magnitudy, rozsah změn radiálních rychlostí představuje obvykle asi 3 km s<sup>-1</sup>. Vysvětlení světelných křivek hvězd typu  $\delta$  Scuti není snadné, neboť zde současně spolupůsobí několik period s různými amplitudami. Zdá se však, že spektrum těchto dílčích period je poměrně stabilní a jak ukázal J. Warman, je možné pomocí period a amplitud, nalezených rozbohem světelných křivek získaných během jednoho roku pozorování, vysvětlit světelné změny před více než pěti lety.

Ve stejném místě *H-R* diagramu se vyskytují i hvězdy, v jejichž spektru pozorujeme zvýšený výskyt čar kovů. Vztahem těchto tzv. metalických hvězd a pulsujících hvězd se zabýval Michel Bregier. Ukázal, že jen 2/3 hvězd spektrální třídy *A* až *F*, které leží v pásu nestability, pulsuje. Většinou jde o pomalu rotující hvězdy, které se obvykle vyznačují zvýšeným obsahem kovů v atmosféře. Tuto odchylku od normálního chemického složení útvarů ve vesmíru obvykle vysvětlujeme tím, že atmosféry pomalu rotujících hvězd jsou velmi stabilní. Nejsou totiž promíchávány meridiálními proudy, což umožňuje, aby zářivou difuzí byly na povrch hvězdy vynášeny těžší prvky, jež mají velký účinný průřez vůči záření postupujícímu z nitra hvězdy. Naopak prvky s malým účinným průřezem vůči záření, jako např. helium,

postupně klesají do hlubších vrstev hvězdy, jejich obsah se zmenšuje. Pulsace hvězd nacházejících se v pásu nestability cefeid je způsobena přítomností vrstvy ionizovaného hélia. V metalických hvězdách je tedy tento „motor hvězdných pulsací“ vyřazen z provozu. Důkazem správnosti tohoto vysvětlení je mimo jiné i skutečnost, že zatím nebyla nalezena ani jediná pulsující klasická metalická hvězda a hvězdy s menším přebytkem kovů vykazují pulsace jen s malou amplitudou. Zdeněk Mikulášek

## KATALOG RÁDIOVÝCH HVĚZD

Jedním z hlavních směrů současné astrofyziky je koordinovaný výzkum vybraných objektů současně ve více spektrálních oborech — nejen ve viditelném světle, ale i v oboru ultrafialovém, rentgenovém, rádiovém, případně i gama.

Z tohoto důvodu si zaslouží pozornost nový katalog rádiových hvězd, který sestavil H. J. Wendker z Hamburské observatoře (Abhandl. Hamburger Sternwarte, Bd. 10, Heft 1, 1978). Jde o shrnutí dosavadních pozorovacích dat o rádiové emisi hvězd do katalogové formy. Pojmem rádiová hvězda se v katalogu rozumí objekt s hvězdným optickým spektrem, koincidující s bodovým rádiovým zdrojem. Katalog uvádí celkem 607 těchto objektů, z toho pro 77 spolehlivě změřených udává tok v rádiovém oboru, u ostatních horní hranice možných toků. Zajímavé je jejich rozdělení podle druhů hvězd — v seznamu je například 29 eruptivních hvězd (detekováno spolehlivě v rádiovém oboru 7), 101 normálních hvězd (6), 281 dvojhvězd a vícenásobných hvězdných systémů (23), 13 nov, trpasličích nov a eruptivních proměnných (5), 33 rentgenových hvězd (13), 31 bílých trpaslíků, magnetických hvězd a pekuliárních hvězd (2) a 119 emisních hvězd (22). R. H.

## NEJCHLADNĚJŠÍ BÍLÝ TRPASLÍK

Pomineme-li neaktivní neutronové hvězdy, či černé díry, pak nejméně svítivými hvězdami ve vesmíru jsou chladní červení a bílí trpaslíci. Rekordně malou svítivost mezi známými bílými trpaslíky má hvězda LP 701-29, jež září 30 000krát méně než Slunce. Studium této hvězdy se za-



bývali C. C. Dahn a P. M. Hintzen (Astrophys. J., 219, 979; 1978), kteří zjistili, že jasnost  $LP$  701-29 v barvě  $V$  je 15,66, barevné indexy ( $B-V$ ) a ( $V-I$ ) pak postupně 1,88 a 1,07! Tato degenerovaná hvězda je k nám relativně blízko a má proto dobře měřitelnou trigonometrickou paralaxu, jež činí  $0,123'' \pm 0,005''$ , takže absolutní magnituda  $M_V$  je rovna 16,1. Díky značné blízkosti hvězda též vykazuje poměrně rychlý vlastní pohyb  $-(2,578'' \pm 0,003'')/\text{rok}$ .

Pomocí televizní techniky byl získán záznam rozdělení energie ve spektru hvězdy, v němž největším překvapením byl výskyt velkého množství spektrálních čar, zejména v oblasti kolem 440 nm. Identifikovány byly čáry neutrálního a ionizovaného vápníku a sodíku. V oblasti 500 až 700 nm, kde se spektrální čáry již takřka nenacházejí, sleduje rozdělení energie křivku záření černého tělesa o efektivní teplotě 4200 K.

$LP$  701-29 je tedy nejen nejslabší, ale i nejnižší známý bílý trpaslík a jeho studium bude mít velký význam při řešení otázek dalšího vývoje bílých trpaslíků a jejich přechodu do nesvitivé fáze černých trpaslíků.

Zdeněk Mikulášek

### INFRAČERVENÉ HVĚZDY V M 31 A M 33

Některé velmi svítivé modré proměnné hvězdy nacházející se v blízkých galaxiích  $M$  31 (mlhovina Andromedy) a  $M$  33 se spektrálně i fotometricky velmi podobají proměnným hvězdám typu  $\eta$  Carinae a  $S$  Doradus z naší vlastní Galaxie, u kterých byly pozorovány relativně velké přebytky záření v infračervené oblasti spektra. Roberta M. Humpreysová a John W. Warner z Astronomického ústavu Minnesotské univerzity v Minneapolis (Ap. J., 221, L73; 1978) si položili otázku, zda na základě této spektrální i fotometrické podobnosti nelze předpokládat infračervené přebytky i u zmíněných hvězd v  $M$  31 a  $M$  33.

V zájmu prověření této své myšlenky uskutečnili infračervená pozorování celkem devíti modrých proměnných hvězd z  $M$  31 a  $M$  33 na vlnové délce  $2,2 \mu\text{m}$ . Pozorování byla provedena 14.—16. října 1977 pomocí InSb infračerveného detektoru instalovaného na 1,5m reflektoru observatoře Mt. Lemmon. Sledovány byly hvězdy: Var 19 (AF And), AE And, Var 15 a Var A-1 v  $M$  31 a Var A, Var B, Var C, Var 2 a Var 83 v  $M$  33. Ve všech případech jde o nadobry, spektra kterých jsou charakterizována silným ultrafialovým kontinuem, přičemž neobsahují žádnou zjevnou balmerovskou diskontinuitu a emisními čarami H, He I, Fe II a [Fe II]. Intenzita gravitačního pole na povrchu těchto hvězd je velmi malá, což vzhledem k jejich velmi silnému zářivému toku vyvolává rozsáhlou ztrátu hmoty.

Nová infračervená pozorování odhalila velké infračervené přebytky celkem u čtyř z devíti zkoumaných hvězd: AF And ( $V - K = 1,3$ ),  $M$  31 Var A-1 ( $V - K = 1,8$ ),  $M$  33 Var 83 ( $V - K = 2,5$ ) a  $M$  33 Var A ( $V - K = 4,8$ ). Humpreysová a Warner se domnívají, že zatím-

co infračervené přebytky prvních tří objektů lze připisat volně-volně emisí z rozsáhlých atmosfér těchto horských hvězd, mimořádně velký infračervený přebytek u  $M$  33 Var A ( $V - K = 4,8!$ ) je nutné spojit s ovlivňováním záření hvězdy okolohvězdným prachem, což nám v kombinaci s pozorováními z jiných spektrálních oblastí může poskytnout velmi zajímavé údaje o mezihvězdném prachu v  $M$  33. Stejného cíle zřejmě bude možné dosáhnout i u jiných galaxií (rovněž prostřednictvím studia hvězd s mimořádně velkými infračervenými přebytky), což má pro moderní astrofyziky nesporně velký význam. Výsledky Humpreysově a Warnera představují první infračervená pozorování individuálních hvězd v natolik relativně vzdálených oblastech, jako jsou galaxie  $M$  31 a  $M$  33. Čtyři nové infračervené hvězdy v  $M$  31 a  $M$  33 jsou tak dosud nejvzdálenějšími hvězdami pozorovanými v infračervené oblasti spektra.

Zdeněk Urban

### ZDROJ LMC X-4 ZÁKRYTOVOU DVOJHVĚZDOU

V současnosti známe v obou Magellanových mračnech celkem šest rentgenových zdrojů, z toho pět ve Velkém Magellanově mračnu (zdroje LMC X-1 až LMC X-5 a jeden v Malém Magellanově mračnu (zdroj SMC X-1). Z těchto zdrojů byl doposud pouze SMC X-1 identifikován jako dvojhvězda; později bylo zjištěno, že tento zdroj je také rentgenovým pulsarem s periodou pulsací přibližně 0,71 s.

N. Sanduleak a A. G. D. Philip před časem ukázali na možnost ztotožnit zdroj LMC X-4 se slabou OB hvězdou čtrnácté hvězdné velikosti, nacházející se v blízkosti tohoto zdroje. O něco později získal W. A. Hiltner na hvězdárně Cerro Tololo pro tuto OB hvězdu následující charakteristiky:  $V = 14,0$ ,  $B - V = -0,1$ ,  $U - B = -1,1$ . Hiltner také zjistil, že u této hvězdy dochází v časové škále 3—4 hodin ke změnám jasnosti zhruba o  $0,05^m$ . Byla též pozorována krátkodobá zvýšení jasnosti asi o  $0,15^m$ , probíhající v časové škále několika málo minut. C. Chevalier a S. A. Ilovaisky nedávno oznámili, že podle jejich pozorování získaných rovněž na hvězdárně Cerro Tololo je tento optický kandidát pro LMC X-4 patrně dvojhvězdu, jelikož jeho optický zářivý tok vykazuje elipsoidální světelné změny s periodou přibližně 1,408 dne.

V průběhu analýzy pozorování LMC X-4 získaných v únoru 1976 a květnu 1977 pomocí přístrojů na palubě družice SAS-3 zjistili F. K. Li a S. Rappaport ze skupiny rentgenové astronomie při Centru pro kosmický výzkum Massachusettského technologického institutu v Cambridgi spolu s A. Epsteinem z Astrofyzikálního střediska rovněž v Cambridgi, že rentgenový zářivý tok tohoto zdroje podléhá mimo již dříve známé nepravidelné proměnnosti také pravidelné periodické modulaci — na rentgenové křivce se vyskytují zákrty s periodou 1,40815 dne, přičemž šířka rentgenového zákrty je zde úměrná přibližně  $0,23 \pm 0,02$  dne. Perioda zákrty je téměř jistě také orbitální periodou soustavy LMC X-4,



což dokazuje podvojnost tohoto zdroje. Zjištěná rentgenová perioda se naprosto shoduje s periodou optických změn kandidáta pro LMC X-4 objevenou Chevalierem a Ilovaiskym, což nám dovoluje považovat ztotožnění LMC X-4 s tímto kandidátem za prokázané. Výsledky pozorování LMC X-4 získané pomocí družice Ariel-5 (orbitální perioda  $1,413 \pm 0,007$  dne, šířka zákrytu  $0,206 \pm 0,008$  dne) tuto identifikaci jen potvrzují. Zdroj LMC X-4 je po SMC X-1 zatím pouze druhou objevenou rentgenovou dvojhvězdou za hranicemi Galaxie. *Zdeněk Urban*

## PŘIPRAVUJE SE PROJEKT GALILEO

Počátkem roku 1982 má být raketoplánem na okolozemskou dráhu vynesena meziplanetární sonda, jež se vydá na cestu k Jupiteru. Přístrojová sonda bude sestávat z orbitální části, která má být navedena na oběžnou dráhu okolo obří planety a sestupového modulu, jenž vnikne do atmosféry.

Meziplanetární let potrvá přibližně 1300 dní, přičemž sestupový modul se oddělí od orbitální části asi 55 dní před přiletem sondy k cílové planetě. Na palubě orbitální části — její životnost na oběžné dráze má být minimálně 600 dní — budou přístroje 10 vědeckých experimentů. V programu činnosti stanice je výzkum magnetických, gravitačních i tepelných vlastností Jupitera a jeho měsíců, studium atmosféry a ionosféry, určení charakteristik Jupiterovy magnetosféry, výzkum zachycených částic v radiačních pásách a rovněž sledování interakce mezi magnetosférou a kosmickou sondou.

Sestupové pouzdro má po počátečním aerodynamickém zbrzdění sestupovat vrstvami Jupiterovy atmosféry na padáku. V hustších vrstvách se padák oddělí a pouzdro má dále sestupovat volným pádem. Informace, jež budou k Zemi vysílány retranslací přes spojový systém orbitální části, mají být získávány až do přerušení spojení se sestupujícím modulem. Odborníci soudí, že se tak stane při tlaku 3MPa. Během sestupu budou přístroje 6 vědeckých experimentů získávat údaje o struktuře a složení atmosféry planety, o fyzikálních charakteristikách atmosférických útvarů, měřit množství hélia a studovat světelné a rádiové emise.

Projekt Galileo — tak byl nazván tento další program výzkumu Jupitera v pořadí již pátou meziplanetární sondou NASA — je řízen Laboratoří tryskových motorů v Pasadeně. Toto středisko NASA připravilo i předchozí programy výzkumu Jupitera meziplanetárními sondami Pioneer 10 a 11 a Voyager 1 a 2. *I. H.*

## JAPONSKÁ RENTGENOVÁ DRUŽICE

Další družice pro rentgenovou astronomii odstartovala dne 21. února 1979, tentokrát z japonského kosmodromu. Jmenuje se *Hakucho*, je z řady družic CORSA (Cosmic Radiation Satellite), váží 96 kg a na oběžnou dráhu ji vynesla japonská raketa M-3C. CORSA-B je v pořadí již šestou

japonskou vědeckou družicí. Je ve vesmíru stabilizována rotací a na její palubě jsou tři soubory vědeckých přístrojů pro pozorování kosmických rentgenových zdrojů v širokém energetickém oboru s velkým časovým rozlišením:

(1) Čtyři proporcionální plynové počítače s tenkými plastickými okénky pro pozorování ve velmi měkkém rentgenovém oboru 0,1—2 keV. Cílem tohoto experimentu bude hlavně sledování horkých oblastí ve vybraných pozůstatcích supernov a měkkých rentgenových zdrojů o nízké svítivosti.

(2) Modulující kolimátor se čtyřmi proporcionálními plynovými počítači s beryliovými okénky pro pozorování v oboru 1,5—30 keV. Budou se měřit polohy, spektra a intenzity zdrojů s časovým rozlišením až 6 milisekund. Jedním z hlavních úkolů přitom bude nepřetržitě sledování vybuchujících rentgenových zdrojů a určování jejich přesných poloh.

(3) Scintilační počítač s NaI(Tl) — scintilátorem pro pozorování v tvrdém oboru 10—300 keV.

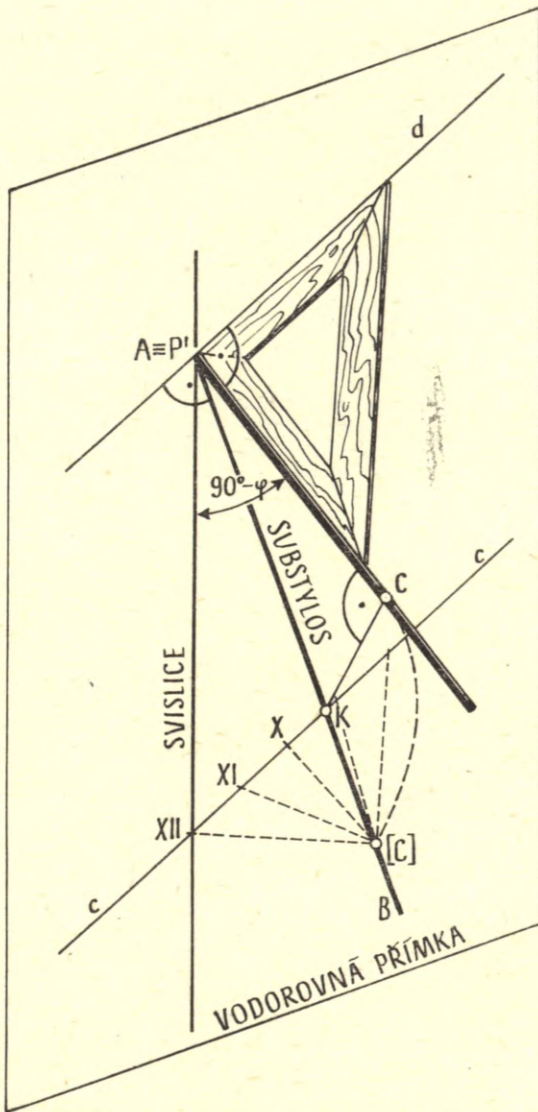
Celkem tedy nová japonská rentgenová družice provádí pozorování v širokém pásmu mezi 0,1 a 300 keV. *R. H.*

## Sluneční hodiny

### GRAFICKÉ SESTROJENÍ SLUNEČNÍCH HODIN NA STĚNĚ

Uvedeme nejčastější případ: grafickou konstrukci číselníku na obecně situované stěně. Podmínkou je správně nastavený ukazatel. Podstata konstrukce je stejná jako u horizontálních slunečních hodin, uvedeme tedy její postup a nikoliv odvození. Především zjistíme rovinu, která je kolmá na stěnu a prochází ukazatelem. Z této roviny nás zajímá její průsečnice s rovinou ukazatele, takzvaný substylos. Zjistí se nejlépe zkusmo tak, že ke stěně a ukazateli přiložíme dvěma stranami pravoúhlý trojúhelník tak, aby pravý úhel ležel v bodě A, v místě upevnění ukazatele (obr. 8). Strana trojúhelníku přiložená ke stěně určuje pomocnou přímku *d*. Z bodu A na stěně vztýčíme na přímkou *d* kolmici AB — to je substylos. Z vybraného bodu C — pokud máme na ukazateli nodus, pak tedy nejlépe z nodu — vztýčíme kolmici na ukazatel. Tato kolmice protne substylos v bodě K. Zjistíme délku úsečky C—K, ležící na této kolmici. Bodem K vedeme na stěně přímkou *c* kolmou na substylos. Přímkou *c* a *d* jsou ovšem rovnoběžné. Přímkou *c* je obrazem světového rovníku nebo drah Slunce o rovnodennostech. Délku C—K přeneseme na substylos z bodu K směrem od bodu A. Tím dostáváme bod [C]. Značení je obdobné jako u konstrukce horizontálních hodin. Z bodu [C] jako středu vyneseme známý svazek přímkou. Vydeme od přímkou [C] XII. Bod XII leží na průsečnici svislé přímkou [jdoucí bodem A] s přímkou *c*. Každá další přímkou svazku bude svírat s přímkou [C] XII úhel,

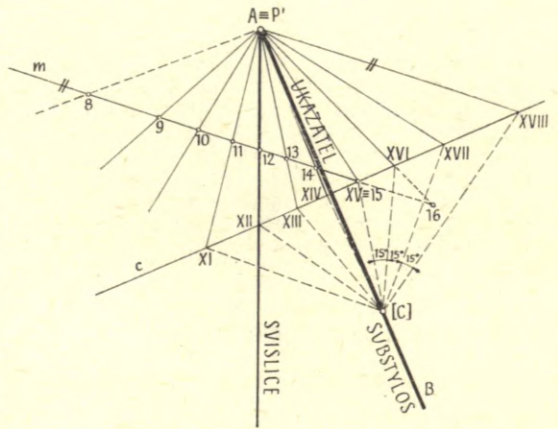




Obr. 8 Schéma zjištění substylu na obecně situované svíslé stěně a vynesení číselníku nástěnných slunečních hodin.

rovný hodinovému úhlu  $t$ . Body, v nichž tyto přímky protínají přímku  $c$ , (XI, X, ..., XIII, XIV, ...) spojíme s bodem A a dostáváme hodinové rysky číselníku.

Hodinové rysky, které touto konstrukcí vycházejí příliš daleko, sestrojíme takto (viz obr. 9): Vhodným bodem (třeba XV) vedeme rovnoběžku  $m$  s přímku A XVIII nebo A VI. Přímka  $m$  protíná přímku A XII v bodě 12; přímku A XIII v bodě 13; přímku A XIV v době 14; body XV a 15 jsou totožné. Body 11, 10, 9, ... získáme přenesením vzdálenosti tak, že platí  $12 + 13 = 11 + 12$ ;  $12 + 14 = 10 + 12$ ;  $12 + 15 = 12 + 9$ ; atd. Body 11, 10, 9, ... spojíme s A a dostáváme hodinové rys-



Obr. 9 Grafická konstrukce číselníku nástěnných slunečních hodin na zdi, která není orientována přesně k jihu. Obraz rozvádí konstrukci z obr. 8.

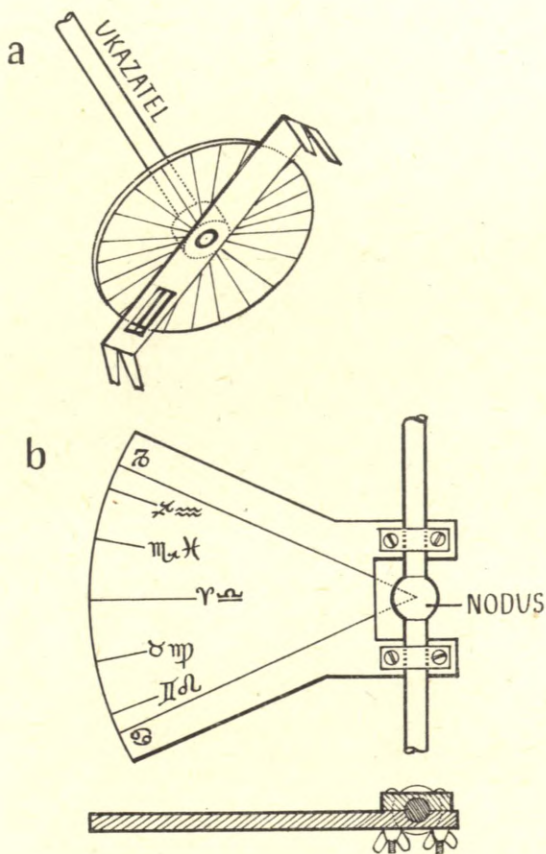
ky XI, X, IX, ... U hodin na stěně orientované [svoji kolmicí] přesně k jihu je číselník osově souměrný vůči přímce A XII, která je v tom případě totožná se substylem.

Pro vynesení číselníku je možné sestrojiti přípravky, ale přesnost je poněkud nižší než zajistí grafická konstrukce. Pro hodinové rysky je možné sestrojiti přípravek se stupnicí v rovině rovníku (viz obr. 10a). Víme, že tato rovina je kolmá na ukazatel a že v ní každá ryska svírá s ryskou pro 12 hodin úhel rovný hodinovému úhlu  $t$ . Přípravek nasuneme na ukazatel a natočíme tak, aby ryska pro 12 hodin procházela svislicí jdoucí bodem A. Natočení ověříme pomocí nataženého provázku nebo vhodným průzorem a přípravek pak zaaretujeme na ukazateli. Body ostatních hodinových rysek vynášíme pomocí přípravku opět provázkem či průzorem. Správné nastavení ukazatele je samozřejmou podmínkou.

Pro vynesení denních drah Slunce existuje kromě početního řešení také grafická konstrukce (trigon), hojně v minulosti používaná konstrukce slunečních hodin. Uvedeme však raději vhodný přípravek. Připevníme ho na ukazatel tak, aby střed stupnice ležel v nodu, stejně jako rovina stupnice. Přípravek musí být otočný kolem ukazatele, který je osou otáčení a měl by na ní mít možnost aretace (obr. 10b). Pomocí provázku spojíme nodus, příslušné místo stupnice přípravku a bod na číselníku na té hodinové ryse, v níž leží rovina stupnice přípravku. Pro určitou hodinovou rysku tak zjistíme všech 7 (případně více) bodů, pak přípravek odaretujeme a posuneme do roviny další hodinové kružnice. Získanými body proložíme známé hyperboly. Přípravky můžeme použít i u vodorovných slunečních hodin, pokud jsou to hodiny s dostatečně velkým číselníkem — asi od metru výše. U malých číselníků nelze tímto postupem dosáhnout dostatečné přesnosti.

Vertikální sluneční hodiny je možné uvedenými konstrukcemi sestrojiti na libovolně orientované stěně včetně severní, neboť i ta je v letním





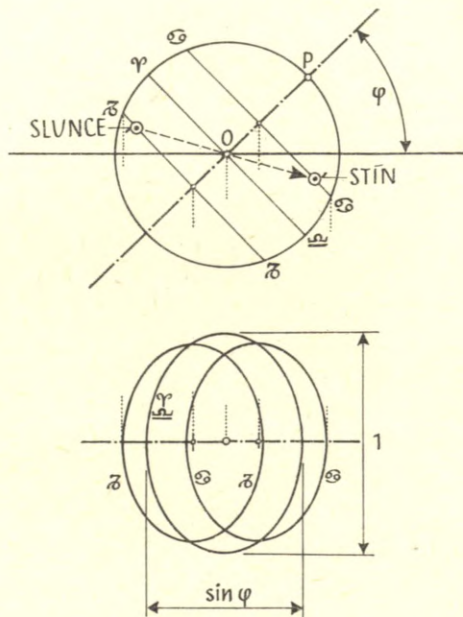
Obr. 10. Přípravky k vynášení číselníků hodin se šikmým ukazatelem: 10a — k vynesení hodinových rysek, 10b — k vynesení bodů denních drah Slunce ve vybraných datech — nárys a řez místem uchycení k ukazateli.

období osluněna. Ukazatel ovšem ze zdi vystupuje směrem vzhůru a jeho průsečík se stěnou představuje obraz severního světového pólu. Na západní a východní stěně je ukazatel rovnoběžný se zdi a hodinové rysky jsou s ním také rovnoběžné. U východních a západních hodin má přímka  $c$  sklon ( $90^\circ - \varphi$ ). Zvolená vzdálenost  $C-K$  určí měřítko číselníku.

Na číselníku bychom vzhledem ke světové sféře zjistili zajímavé geometrické vztahy. Většinu jsme ponechali bez povšimnutí, protože jejich systematické sledování není účelem tohoto článku.

### NĚKOLIK POZNÁMEK KE STAVBĚ SVISLÝCH SLUNEČNÍCH HODIN

Sluneční hodiny se svislým číselníkem najdeme na řadě historických i novějších staveb. Jejich číselníky bývají zachovány, ale jen málokdy mají správně nastavený ukazatel, protože při různých opravách se snadno poškodí a nebývá ni-



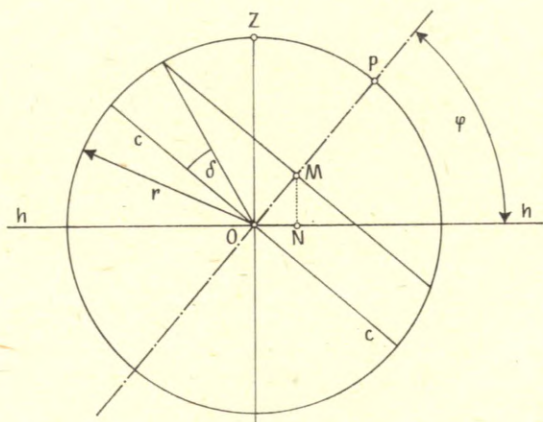
Obr. 11. Nárys a půdorys světové sféry. Čerchovanež je značena světová osa,  $P$  je severní pól,  $\varphi$  zeměpisná šířka. Shora dolů na nárysu a zprava doleva na půdorysu je vyznačen obratník Raka, rovník se symboly Berana a Vah jakož i obratník Kozoroha.

koho, kdo by ho správně nastavil. Renesanční a zejména barokní sluneční hodiny bývají často ozdobným prvkem a v každém případě zpestřením budovy. Na rozdíl od horizontálních hodin netrpí tolik počasím a tak ve střední Evropě bývají často číselníky namalovány vápennými barvami. Pokud sami budeme hodiny stavět, pamatujme, že jejich číselník by neměl mít méně úspěšnou úpravu než okolní stěna. Na zdi s vápenným nátěrem může být číselník vyznačen stejným materiálem, štukaturou, na kamenné desce atp. Na ušlechtilé omítce, například břizolitu, lze použít třeba sgrafitové techniky, o níž nás poučí příslušná technická literatura. Kámen přirodní nebo umělý je také vhodný. Pečlivě zvažujeme kombinaci zvolených materiálů, aby hodiny působily vkusně.

Pro vyznačení rysek platí totéž, co bylo řečeno o horizontálních slunečních hodinách. Při instalaci ukazatele se pokud možno vyhneme použití opěr. Jejich stěny totiž často vedou k omylu při odečítání na stupnici. Řekli jsme, že jako ukazatel bývá nejvhodnější plný trojúhelník. Jeho spodní strana by měla procházet pod číselníkem. Použijeme-li opěry u tyčového ukazatele, měly by rovněž být zapuštěny do stěny až pod číselníkem a jejich sklon by neměl být větší než minimální výška Slunce.

Je snad samozřejmé, že se sami nepustíme do restaurování číselníku starých slunečních hodin, nemáme-li příslušnou kvalifikaci. Získáme-li však





Obr. 12. Konstrukce pro posun ukazatele analematických hodin (výklad v textu).

Obr. 13. Konstrukce hodinových značek na stupnici analematických hodin. →

zkušenost na vlastních konstrukcích, bude užitečná naše spolupráce s restaurátorem na opravě nebo rekonstrukci ukazatele, který často chybí či není původní, nebo není v původní poloze.

### ANALEMATICKÉ SLUNEČNÍ HODINY

Jsou to obvykle hodiny s horizontálním číselníkem. Často je najdeme na barokních stolních slunečních hodinách jako doplněk běžné horizontální stupnice. Vycházíme z této úvahy: půdorysy denních drah Slunce jsou elipsy, jež jsou si podobné (obr. 11). Platí, že

$$2a : 2b = 1 : \sin \varphi.$$

Na tyto elipsy je možné vynést hodinové stupnice, které ukazují polohu Slunce v jednotlivých hodinách a stejně tak hodinové stupnice, které ukazují polohu stínu bodu O, osvětleného Sluncem. Je možno si představit, že na číselníku hodin elipsám dáme stejnou velikost a navzájem je ztotožníme posunutím. Jinak by stupnic muselo být více — pro každou denní dráhu jiná — a byly by nepřehledné. Pak ovšem musíme měnit v průběhu roku polohu bodu O, čímž eliminujeme posunutí elips.

Na obr. 12 je  $h$  průmět horizontu,  $c$  průmět roviny rovníku,  $\delta$  deklinace Slunce,  $Z$  zenit. Význam dalších bodů plyne z obrázku. Posun bodu O, který je nutno provést, je ON.

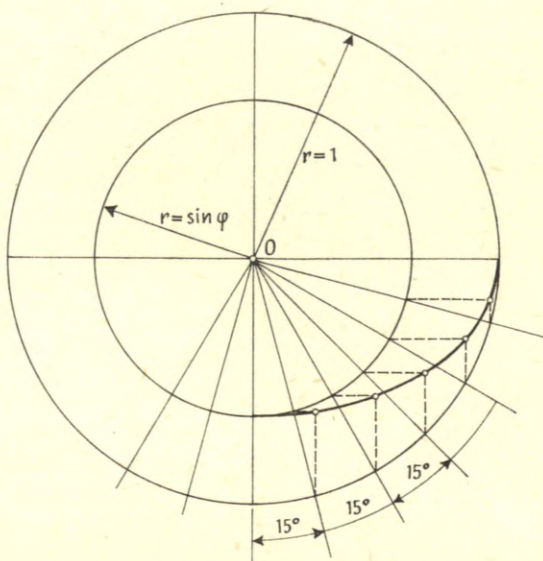
$$OM = r \cdot \sin \delta$$

$$ON = OM \cdot \cos \varphi = r \cdot \sin \delta \cdot \cos \varphi.$$

Řekli jsme, že elipsám je nutné dát stejnou velikost. Menší elipsu musíme proto zvětšit, aby měla rozměr elipsy odvozené z rovníku. Zvětšíme ji tedy  $[1/\cos \delta]$ krát. Proto musíme zvětšit i hodnotu ON. Bude to

$$ON' = r \cdot \operatorname{tg} \delta \cdot \cos \varphi.$$

Na elipse hodinovou stupnici vyneseme třeba graficky takto (obr. 13): sestrojíme kružnici jednotkového poloměru a soustřednou kružnici o poloměru  $\sin \varphi$ . Elipsa hodinové kružnice se dotýká



obou kružnic, jak je jasné z obrázku. Z bodu O jakožto středu vyneseme svazek přímek po  $15^\circ$ . Z průsečíků těchto přímek s oběma kružnicemi vedeme rovnoběžky s osami elipsy a v místě průsečíku těchto rovnoběžek leží body elipsy představující hodinové značky (jde teď o body a nenazýváme je proto hodinové rysky). Vše jasné vyplývá z obrázku a je rovněž zcela zřejmé, jak sestrojít značky pro kratší časové intervaly.

Protože vlastně celá stupnice představuje půdorys, sledujeme také půdorys směru stínu Slunce (u horizontálních hodin to tak není). Tento půdorys na analematických hodinách zjistíme pomocí ukazatele, který má svislou hranu, procházející bodem O (obvykle posunutým ze středu elipsy hodinové stupnice o délce  $ON'$ ). Ukazatel je proto posuvný ve šterbině, na jejíchž hranách je vyznačena stupnice dat, která jednotlivým datům přiřazuje hodnotu posunu  $ON'$ . Stupnici je možno upravit tak, aby vržený stín svislé hrany odpovídal střednímu Slunci a hodiny pak ukazují střední sluneční čas.

### PŘEHLED MOŽNOSTÍ ZÁVĚREM

Druhů slunečních hodin je velké množství. Jsou to zmíněné rovníkové s číselníkem v rovině i knížkové formy, v nichž je kombinován typ horizontální a vertikální. Zajímavým druhem je skafé a jemu příbuzné typy. Skafé je vlastně model světové sféry „vzhůru nohama“ — číselník je prohlubenina tvaru polokulové plochy s gnomónem, jehož hrot leží ve středu plochy. Příslušné kružnice a stupnice geometricky odpovídají těm na světové sféře. Podobné typy mají číselník tvaru čtvrtkoule nebo válce. Častým typem jsou hodiny s číselníkem na válcové ploše nejčastěji kruhového průřezu a ukazatelem v ose válcové plochy. Číselník je zde vlastně v Mercatorově zobrazení. Všechny jmenované hodiny měří čas pomocí hodinového úhlu. Jsou však druhy hodin, které



měří čas pomocí výšky Slunce (nebo méně často jeho azimutu). Jsou to kvadrantové, válcové, prstencové a azimutální sluneční hodiny. Mohou být i kombinované typy, nastavitelné na libovolnou zeměpisnou šířku. Čas není nutné měřit jen vrženým stínem, ale i odraženým slunečním světlem.

Zajímavým a velmi instruktivním typem je paralaktický globus. Je to globus s osou rovnoběžnou se světovou. Na povrchu mohou být vyneseny obrysy pevnin, polohy měst atd., a také poledníky, které zastávají funkci hodinových kružnic. Pokud je bod totožný s naším stanovištěm nejvyšším bodem globu, odpovídá osvětlení globu osvětlení skutečné Země. Polokruhový prstenec otočně upevněný na pólech globu umožňuje zjistit poledne různých míst i místní sluneční čas.

Stejně jako typy jsou početné i materiály hodin, od jednoduchých lepenkových, jaké se v minulosti vyráběly a prodávaly ve velkém množství, až po zlaté. Také rozměrů je celé spektrum — od hodin zaujímajících plochu celého náměstí až po miniaturní přístrojky velikosti šperku a se zlatnickým zpracováním. Co do způsobu zpracování najdeme hodiny ryté, tepané, kované, tesané, inkrustované, odlévané a zhotovené mnoha jinými technikami. Pokud tento článek přispěje k lepšímu porozumění těmto starobylým přístrojům, zvýšení zájmu o ně a umožní některé jejich moderní realizace, pak zcela splnil účel, který autor zamýšlel.

Pavel Přihoda

## Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

### OCENĚNÍ PRÁCE HVĚZDÁRNY VE VALAŠSKÉM MEZIRÍČÍ

Hvězdárna ve Valašském Meziříčí a katedra fyziky Pedagogické fakulty v Ostravě udržují již po více než deset let úzkou spolupráci při vzdělávání budoucích učitelů fyziky na základních školách. Tato spolupráce začala exkurzemi posluchačů na hvězdárnu, ale brzy se rozšiřovala a prohlubovala přednáškami pracovníků hvězdárny přímo na fakultě i cykly přednášek pro posluchače fyziky ve všech formách studia, konzultacemi a oponenturami diplomových prací i souěžních prací studentské vědecké a odborné činnosti. Mnozí z absolventů získali tak o astronomii hlubší zájem a stali se vedoucími astronomických kroužků na školách i v Pionýrské organizaci.

Největší zásluhu na rozvoji této spolupráce lze přisoudit řediteli valašskomeziříčské lidové hvězdárny ing. Bohumilu Malečkovi, který se velmi ochotně podílí na všech uvedených formách. Podobně se na ní účastní od samého začátku i odborný pracovník hvězdárny Milan Neubauer a ve větší nebo menší míře spolupracují i ostatní pracovníci hvězdárny.

U příležitosti 25. výročí založení samostatné

pedagogické fakulty v Ostravě ocenilo její vědní přínos lidové hvězdárny ve Valašském Meziříčí k výchově nové generace učitelů a udělilo ing. Malečkovi pamětní medaili PFO s diplomem, Milanu Neubauerovi a kolektivu pracovníků hvězdárny čestná uznání PFO.

Srdečně blahopřejeme.

František Golab

## Nové knihy a publikace

● *Bulletin* čs. astronomických ústavů, roč. 30 (1979), čís. 5 obsahuje tyto vědecké práce: M. Pračka a M. Karlický: Analýza a interpretace kvaziperiodické struktury rádiových vzplanutí IV typu — J. Šuk: Statistická analýza šumových bouří na 260 MHz a rádiových záblesků na 29,5 MHz během 20. slunečního cyklu — V. Ruždjak: Nakloněné spektrální čáry v ondřejovských spektrech protuberancí — P. Andrlé: Porovnávání rezonančních drah (1. Některé teoretické závěry) — E. Kresák: Přesnost přepracovaných hodnot velkých poloos kometárních drah — G. Cevolani a A. Hajduk: Zonální větry ve výšce 95 km a radarové pozorování čelních ozvěn meteorů — J. Grygar, L. Hric, D. Chochole a A. Mammano: Deset let od objevu symbiotické proměnné hvězdy V1329 Cyg (HBV 475). — Na konci čísla jsou recenze publikací Zvezdy — ich roždženie, žizň i smerf (Stars — Their Birth, Life and Death); Recent Development in the Field of Long-term Predictions of Long-distance Propagation of Decametric Waves. — Všechny práce jsou psány anglicky s ruskými výtahy.

-pan-

## Úkazy na obloze v lednu 1980

Slunce vychází 1. ledna v 7<sup>h</sup>59<sup>m</sup>, zapadá v 16<sup>h</sup>08<sup>m</sup>. Dne 31. ledna vychází v 7<sup>h</sup>37<sup>m</sup>, zapadá v 16<sup>h</sup>50<sup>m</sup>. Za leden se prodlouží délka dne o 64 min a polední výška Slunce nad obzorem se zvětší o 5°, ze 17° na 22°. Dne 3. ledna v 16<sup>h</sup> je Země v přísluní.

Měsíc je 2. I. v 10<sup>h</sup> v úplňku, 10. I. ve 13<sup>h</sup> v poslední čtvrti, 17. I. ve 22<sup>h</sup> v novu a 24. I. v 15<sup>h</sup> v první čtvrti. Odzemím prochází Měsíc 8. ledna, přízemím 20. ledna. Během ledna nastanou konjunkce Měsíce s planetami: 7. I. v 5<sup>h</sup> s Jupiterem a v 17<sup>h</sup> s Marsem, 8. I. v 15<sup>h</sup> se Saturnem, 13. I. v 7<sup>h</sup> s Uranem, 15. I. v 10<sup>h</sup> s Neptunem a 20. I. ve 14<sup>h</sup> s Venuší [při této konjunkci dojde k zákrytu Venuše]. V blízkosti Regula bude Měsíc procházet 6. ledna v 8<sup>h</sup>, v blízkosti planety Vesty (7,1<sup>m</sup>) 24. ledna ve 21<sup>h</sup> a v blízkosti Aldebaranu 27. ledna v 6<sup>h</sup>.

Merkur je pozorovatelný pouze v prvním lednovém týdnu ráno jen krátce před východem Slunce. Dne 1. ledna vychází v 7<sup>h</sup>14<sup>m</sup>, dne 6. led-



na v 7<sup>h</sup>33<sup>m</sup>. Je v souhvězdí Střelce ve vzdálenosti pouze asi 10° na západ od Slunce. Jasnost Merkura je -0,5<sup>m</sup>. Merkur je 6. ledna v odsluní a 21. ledna v horní konjunkci se Sluncem.

Venuše se pohybuje souhvězdími Kozorožce a Vodnáře. Je pozorovatelná na večerní obloze. Počátkem ledna zapadá v 18<sup>h</sup>45<sup>m</sup>, koncem měsíce až ve 20<sup>h</sup>16<sup>m</sup>. Jasnost Venuše se během ledna zvětšuje z -3,4<sup>m</sup> na -3,5<sup>m</sup>.

Mars je v souhvězdí Lva a protože se blíží do opozice se Sluncem, která nastane 25. února, je v příznivé pozorovací poloze již od večerních hodin. Počátkem ledna vychází ve 21<sup>h</sup>37<sup>m</sup>, koncem měsíce již v 19<sup>h</sup>35<sup>m</sup>. Jasnost Marsu se během ledna zvětšuje z +0,2<sup>m</sup> na -0,6<sup>m</sup>. Dne 17. ledna je Mars stacionární.

Jupiter je rovněž v souhvězdí Lva a i tato planeta se blíží do opozice se Sluncem, která nastane 24. února. Proto jsou i pro pozorování Jupitera příznivé podmínky. Počátkem měsíce vychází ve 21<sup>h</sup>22<sup>m</sup>, koncem měsíce již v 19<sup>h</sup>13<sup>m</sup>. Jasnost Jupitera se během ledna zvětšuje z -1,9<sup>m</sup> na -2,0<sup>m</sup>.

Saturn je v souhvězdí Panny a nejpříznivější pozorovací podmínky jsou v ranních hodinách, kdy kulminuje. Počátkem ledna vychází ve 22<sup>h</sup>52<sup>m</sup>, koncem měsíce již ve 20<sup>h</sup>52<sup>m</sup>. Jasnost Saturna se během ledna zvětšuje z +1,1<sup>m</sup> na +1,0<sup>m</sup>. Dne 8. ledna je Saturn stacionární.

Uran je v souhvězdí Vah a je pozorovatelný jen ráno před východem Slunce. Počátkem ledna vychází ve 4<sup>h</sup>15<sup>m</sup>, koncem měsíce již ve 2<sup>h</sup>24<sup>m</sup>. Uran má jasnost asi +5,8<sup>m</sup>.

Neptun je v souhvězdí Hadonoše a po konjunkci se Sluncem z 12. prosince 1979 není v lednu v příznivé poloze k pozorování. Vychází ráno jen krátce před východem Slunce: počátkem ledna v 6<sup>h</sup>28<sup>m</sup>, koncem měsíce ve 4<sup>h</sup>34<sup>m</sup>. Neptun má jasnost asi +7,7<sup>m</sup>.

Pluto je 31. ledna stacionární. Je na rozhraní souhvězdí Boota a Panny. Počátkem ledna vychází v 0<sup>h</sup>24<sup>m</sup>, koncem měsíce ve 22<sup>h</sup>26<sup>m</sup>. Jasnost Pluta je asi 14<sup>m</sup>.

Planetky. Dne 13. ledna je v opozici se Sluncem Juno. Má jasnost 7,7<sup>m</sup>, pohybuje se v souhvězdí Malého Psa a můžeme ji vyhledat podle rektascenze a deklinace (ekv. 1950,0):

1. I.	7 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 11 <sup>s</sup>	+0°48,3'
11. I.	7 23 20	+1 40,0
21. I.	7 14 41	+2 57,0
31. I.	7 07 36	+4 31,1.

Meteory. Z pravidelných hlavních rojů mají maximum činnosti Kvadrantidy dne 4. ledna. Maximální frekvence je asi 35 meteorů za hodinu a roj má velmi ostré maximum; v době maxima je však Měsíc krátce po úplňku. Z vedlejších rojů mají maximum Cygnidy 17. ledna. J. B.

• Prodám Monar 22×100 [Kčs 1500], objektiv Monar (Kčs 500), zrcadlový dalekohled Ø 160 mm, f = 1000 mm s dokonalým zrcadlem [Kčs 2500]. Achrom. objektiv Ø 200 mm, f = 3000 mm [brousil prof. Gajdušek] v hliníkové objímce prodám nebo vyměním za jiný kvalitní objektiv do f = 2300 mm. Koupím zrcadlo Ø 20–30 cm, f 1:3–1:5. — Josef Vnučko, Pod lesem 304, 407 01 Jilové u Děčna.

O. Obůrka: Vojtěch Šafařík a výzkum proměnných hvězd — J. Tremko: Nový zrcadlový dalekohled vo Vysokých Tatrách — J. Bouška: Program Saljut — T. Dujničová: Konference CETI (SETI) v Katoviciach — Zprávy — Co nového v astronomii — Sluneční hodiny — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v lednu 1980

СОДЕРЖАНИЕ

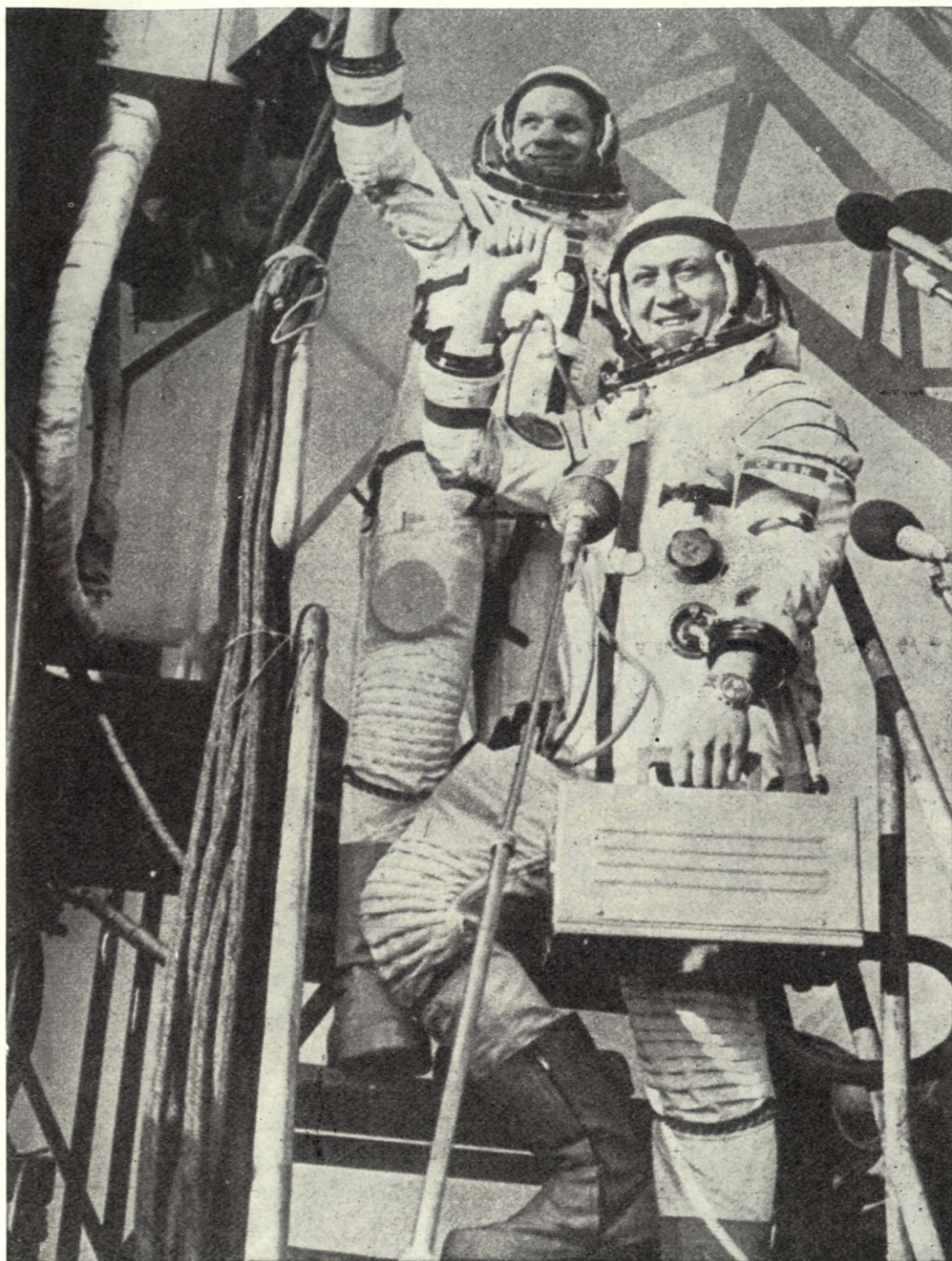
O. Обурка: В. Шафаржик и исследование переменных звезд — Я. Тремко: Новый рефлектор обсерватории Скалнате Плесо — Я. Боушка: Программа Салют — Т. Дуйничова: Научная конференция Цети/Сети в г. Катовице — Сообщения — Что нового в астрономии — Солнечные часы — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Новые книги и публикации — Явления на небе в январе 1980 г.

CONTENTS

O. Obůrka: V. Šafařík and Variable Stars Research — J. Tremko: New Reflector of the Skalnaté Pleso Observatory — J. Bouška: Program Saljut — T. Dujničová: The Fifth Scientific Conference on CETI/SETI at Katowice — Notes — News in Astronomy — Sundials — From the Public Observatories and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in January 1980

Ríší hvězd řídí redakční rada: Prof. RNDr. Josef M. Mohr [vedoucí redaktor], doc. RNDr. CSc. Jiří Bouška [výkonný redaktor], RNDr. CSc. Jiří Grygar, prof. Oldřich Hlad, člen korespondent ČSAV, RNDr. DrSc. Miloslav Kopecný, ing. Bohumil Maleček, doc. CSc. Antonín Mrkos, prof. RNDr. CSc. Oto Obůrka, RNDr. CSc. Ján Štohl; technická redaktorka Věra Suchánková. — Vydává ministerstvo kultury ČSR v nakladatelství a vydavatelství Panoramy, Hálkova 1, 120 72 Praha 2. — Tiskne Státní tiskárna, n. p., závod 2, Slezská 13, 120 00 Praha 2. — Vychází dvanáctkrát ročně, cena jednotlivého čísla Kčs 2,50, roční předplatné Kčs 30,—. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá pošta, nebo přímo PNS — Ústřední expedice tisku, Jindřichská 14, 125 05 Praha 1 [včetně objednávek do zahraničí]. Objednávky nevyřizuje redakce. — Příspěvky, které musí vyhovovat Pokynům pro autory [viz RH 59, 24, 1/1978], zasílejte redakci Říše hvězd, Švédská 8, 150 00 Praha 5. Rukopisy a obrázky se nevracejí. — Toto číslo bylo dáno do tisku dne 15. října, vyšlo v listopadu 1979.





*První mezinárodní posádka, Alexej Gubarev a Vladimír Remek, před startem v kosmické lodi Sojuz 28. — Na čtvrté str. obálky je nový 60cm reflektor s fotoelektrickým fotometrem na Skalnatém plesu.*



