

KOZMOS

POPULÁRNO-VEDECKÝ ASTRONOMICKÝ ČASOPIS
SLOVENSKEHO ÚSTREDIA AMATÉRSKEJ ASTRONÓMIE V HURBANOVE

1984
ROČNÍK XV. **6**
KČS 4





V súhvezdí Trojuholníka sa vo vzdialenosti niekoľko sto kiloparsekov nachádza veľká špirálová galaxia M 33, ktorá patrí do našej Miestnej skupiny galaxií. Aj keď ju pozorujeme už dlhú dobu, jej vzdialenosť zatiaľ nie je spoľahlivo určená; cefeidy, ktoré vnútri Miestnej skupiny slúžia ako indikátory vzdialeností, sa dajú v nej pomerne ťažko rozlíšiť. Nedávno americkí vedci začali znovu skúmať cefeidy, ktoré už v r. 1926 našiel v tejto galaxii Hubble. Nové výsledky naznačili, že M 33 môže byť až o 40 % ďalej, než je doterajšia hodnota 700 kpc. Potom i galaxia musí byť väčšia a jasnejšia ako sa predpokladalo. (K článku na str. 191.)

„Tvrším, že vesmír je nekonečný celok, pretože nemá hraníc, konca, ani povrchu. Dalej, že vesmír nie je úplne nekonečný, pretože každá časť, ktorú môžeme z neho oddeliť, je konečná a každý z jeho nespočetných svetov je konečný.“

Giordano Bruno

(O nekonečne, vesmíre a svetoch)

SVETONÁZOR kalený ohňom

V tomto roku uplynuli práve štyri storočia od vydania významných dialógov Giordana Bruna – O príčine, princípe a o jednom, O nekonečne, vesmíre a svetoch, Večera na Popolcovú strelu. Diela tohoto veľikána, ktorý nekompromisne obhajoval svoje presvedčenie proti oficiálne uznávaným cirkevným dogmám, sú vrcholom renesančnej prírodnej filozofie a jeho tragická smrť na ohnivej hranici symbolom boja za pravdu a vedecký svetonázor. V uvedených dialógoch nadväzujú na svojich predchodcov (M. Kuzánsky, B. Telesius, M. Koperník a ďalší), sformuloval svoje filozofické a kozmologické princípy, ktoré boli v ostrom protiklade s existujúcim oficiálnym teologickým svetonázorom.

Základným rysom jeho filozofie je materializmus. Podnety okrem prírodovedy čerpá z materialistických tradícií, predovšetkým gréckej filozofie. Všeobecné filozofické tézy aplikuje na všetky oblasti skutočnosti – od vesmíru až po spoločenský život. Svojou filozofiou ostro kritizuje aristotelovskú filozofickú tradíciu a hlavne na nej vybudované dogmatické teologické teórie.

Z celého komplexu problémov upriamime našu pozornosť na prínos Brunových kozmologických názorov, ktoré sa stali dôležitou súčasťou ďalšieho vývoja vedeckého svetonázoru.

Názory G. Bruna na vesmír sú smelým rozvinutím Koperníkovej heliocentrickej koncepcie. Aj keď na rozdiel od Koperníka, Galileiho a Keplera nie je experimentátor, na oblohu sa neďáva cez ďalekohľad a mvšlienky čerpá len z existujúcej literatúry, predsa je jeho kozmológia revolučná.

Vesmír je podľa G. Bruna časove a priestorove nekonečný, bez nevých bodov, bez privilegovaného stredu a bez obvodu. V dialógu O nekonečne, vesmíre a svetoch

PhDr. JÁN DUBNIČKA, CSc.,
Ústav filozofie
a sociológie SAV, Bratislava

píše: „Je jedno bytie, ktoré obsahuje a zahrňuje všetky telesá i veľké organizmy, ktoré vidíme akoby rozsiate a rozptýlené v tomto nesmiernom priestore“. „Je jeden nekonečný vesmír ako nič, čo je spojené a zložené z éterických oblastí a svetov“. Zamieta nielen privilegované miesto Zeme vo vesmíre, ale zavrhuje aj koperníkovskú koncepciu ústredného postavenia Slnka. Stred nekonečného vesmíru neexistuje. Nie je nikde a je všade. Naša slnečná sústava je len jedným z nekonečného množstva svetov neustále vznikajúcich a zanikajúcich. „Jestvuje nekonečný počet svetov, ktoré v rozličných oblastiach vesmíru z tých istých príčin sú vnímateľné a jestvujú ako tento svet, ktorý obývame a ktorý je vnímateľný a jestvuje“. „Sú nespočetné slnká, nekonečné zeme, ktoré podobne obiehajú okolo slnk, ako to vidíme na tých našich planétach, ktoré obiehajú okolo Slnka nám blízkeho.“ Nekompromisne rozbíja sféru stálic, ktorú sa neodvážil odstrániť nielen Koperník ale ani Kepler a nekonečný počet hviezd umiestňuje do nekonečného priestoru. „Môžeme predpokladať, že jestvuje nekonečný počet slnk, z ktorých mnohé vidíme ako nepatrné telesá... Okolo týchto môžu krúžiť zemegule, ktoré majú väčšiu alebo menšiu hmotu, ako má naša Zem“. A ďalej konštatuje: „Tak teda nie je jediný svet, jediná Zem, jediné Slnko, ale je ich toľko, koľko vidíme nad sebou svetelných lúčov, ktoré o nič viac ani menej nie sú na jednom nebi, na jednom mieste, ktorým je tento svet nami obývaný“. Ako vidíme, Bruno predpokladá, že aj

iné slnká majú planetárne sústavy, na ktorých existujú živé bytosti.

S rozpracovaním jeho kozmologickej koncepcie sú úzko späté pojmy „hmota“ a „pohyb“, ktorých interpretácia je blízka k dialekticko-materialistickému chápaniu.

Hmota tvorí podstatu sveta. Je beztvárna a nie je poznateľná zmyslami. Priamemu poznaniu sú prístupné len konkrétne formy hmoty, jej prejavy. Hmota ako substancia sa zachováva, menia sa len konkrétne objekty. Vychádzajúc zo svojho učenia o hmote dochádza k záveru, že ostatné svety nemôžu byť absolútne odlišné, ale majú podobné zloženie ako náš okolitý svet. Dôsledne háji princíp materiálnej jednoty a vzájomnej súvislosti javov. „Nekonečné, nespočetné a hlavné telesá vesmíru majú rovnaký tvar, rovnakú pôsobnosť, schopnosť a účinok“. „Medzi všetkými hviezdami a všetkými svetmi skutočne jestvuje podobnosť a že dôvody jestvovania našej Zeme sú platné aj pre inú zeme“. Preto k objasneniu prírodných javov nie je potrebná božská substancia, o ktorej hovorí náboženstvo, ale materiálna substancia, hmota, ktorá je základom všetkých prírodných javov. Ostro kritizuje Aristotelov pojem hmoty ako pasívnej látky a čistej možnosti. Hmota je večná a celá bohatosť javového sveta sú premeny foriem existencie hmoty. G. Bruno v učení o hmote jednoznačne stojí na pozíciách materialistického monizmu.

S kategóriou „hmoty“ úzko súvisí kategória „pohybu“. Podľa Bruna príroda je vlastná vnútorná produkujúca sila, ktorá je pôsobiacou príčinou. Je to vnútorná i vonkajšia príčina všetkých prírodných vecí. Pohyb je teda vlastnosťou hmoty, a preto aj konkrétne formy existencie hmoty sú v neustálom pohybe. „Teda jedno je nebo, nesmierny priestor, lono všeobšahujúci vesmír, éterická oblasť, v ktorej všetko prebieha a hýbe sa“. „Vesmírny priestor je taký, že sa v ňom môže pohybovať mnoho hviezd; každá z nich sa môže na základe vlastnej schopnosti a vnútorného zdroja pohybovať“. Za najprírodzenejší pohyb vo vesmíre považuje pohyb pri-

blízne kruhový. „A ako má naša Zem, pohybujúc sa prirodzene pôsobením svojho zdroja pohybu, iba jediný, približne podobný kruhovému pohybu, na základe ktorého sa pohybuje okolo vlastného stredu a okolo Slnka, tak isto sa pohybujú aj ostatné telesá, ktoré majú podobnú prirodzenosť“. Nekompromisne odmieta aristotelovského prvého hýbatela, ako aj každý nadprirodzený pohybový princíp odtrhnutý od hmoty. S učením o pohybe spája teóriu dvoch príčin v prírode – výkonná (kauzálna) a účelová (finálna), ktoré existujú v jednote, pretože nie je pohyb, ktorý by nebol zapríčinený a súčasne by k niečomu nesmeroval. Svet možno teda vysvetliť z dvoch základných princípov – hmoty a pohybu.

Samozrejme, pojmový aparát G. Bruna, prostredníctvom ktorého vyjadruje svoje názory, je poplatný dobe, v ktorej žil. Ale čo je podstatné, naplňuje ho zásadne novým obsahom. Používa síce pojem „boh“, ale sníma ho z teologických nebies a vkladá ho do prírody. Boh a svet tvoria jednotu. Boh je všade a vo všetkom ako tvoriaca príčina, ako neoddeliteľný princíp materiálnej skutočnosti. V iných súvislostiach zavádza pojem „svetová duša“, ktorým označuje princíp zmeny a života, pričom táto je v jednote s hmotou. Je to princíp vesmíru a všetkého, čo je v ňom obsiahnuté.

G. Bruno významne prispel k vývoju dialektiky. Vyslovil dialektickú myšlienku o „splývaní protikladov“, a to ako v nekonečne veľkom, tak aj v nekonečne malom. „Kto chce poznať najväčšie tajomstvo prírody, nech sa díva na minimá a maximá toho, čo je protikladné a protihľané, a premýšľa o tom“. Zhodu protikladov nachádza vo všetkých oblastiach prírody a ľudskej činnosti. V každej z nich je vždy jeden protiklad počiatkom iného protikladu. Zánik je počiatkom vzniku. Prameňom spájania protikladov je nekonečná substancia. Práve jeho „dialektický“ pohľad na skutočnosť mu dovolil v danej epoche vysloviť s teoretickým predstihom rad myšlienok, ktoré sa až o storočia potvrdzujú v experimentálnej praxi.

Celým svojim učením sa G. Bruno stavia proti cirkveným a scholastickým autoritám. Je presvedčený, že zmysly a rozum sú jediným zdrojom poznania a nové pravdy treba presadzovať neúprosným bojom proti existujúcim predsudkom a omylom.

I vo svojom pohľade na astronómiu je materialista. Podľa Bruna astronómia vznikla z praktických potrieb a až neskoršie sa astronomických poznatkov zmocnila filozofická špekulácia, ktorá ju doviedla k nezmyselným záverom.

Cirkevné, ale aj svetské feudálne kruhy si veľmi dobre uvedomovali svetonázorovú silu a nebezpečenstvo plynúce z Brunových myšlienok. Bruno nekompromisne pranie ruje cirkevnú vierouku, inštitúcie, ako aj pápežstvo, ktoré nazýva krutou tibériovskou tyraniou. V kresťanstve vidí príčinu všetkých pút, ktorými bol spútaný ľudský duch. Náboženstvo je produktom fantázie, jeho vznik bol podmienený strachom človeka z neznámych prírodných síl a na určitom stupni vývoja spoločnosti bolo vládnúcimi vrstvami zneužitá proti človeku.

Preto namiesto viery G. Bruno preferuje vedu, ktorá otvára človeku oči, zbavuje ho rôznych náboženských a teologických fantázií a zároveň útočí na cirkevné teórie, inštitúcie, prax, na samotnú podstatu viery. Na prvé miesto dôrazne stavia vedu a vedecké poznanie. Preto ale musel v danej dobe za svoju pravdu zomrieť na ohnivej hranici.

P o z n á m k y:

Všetky tri diela Giordana Bruna vyšli v češtine v edícii Živé odkazy. (Giordano Bruno, Dialogy, Praha 1956. Dialóg o nekonečne, vesmíre a svetoch je publikovaný aj v slovenčine vo IV. zv. Antológii z diel filozofov – Humanizmus a renesancia, Bratislava 1966). Citácie v článku uvádzame podľa slovenského prekladu.

Giordano Bruno

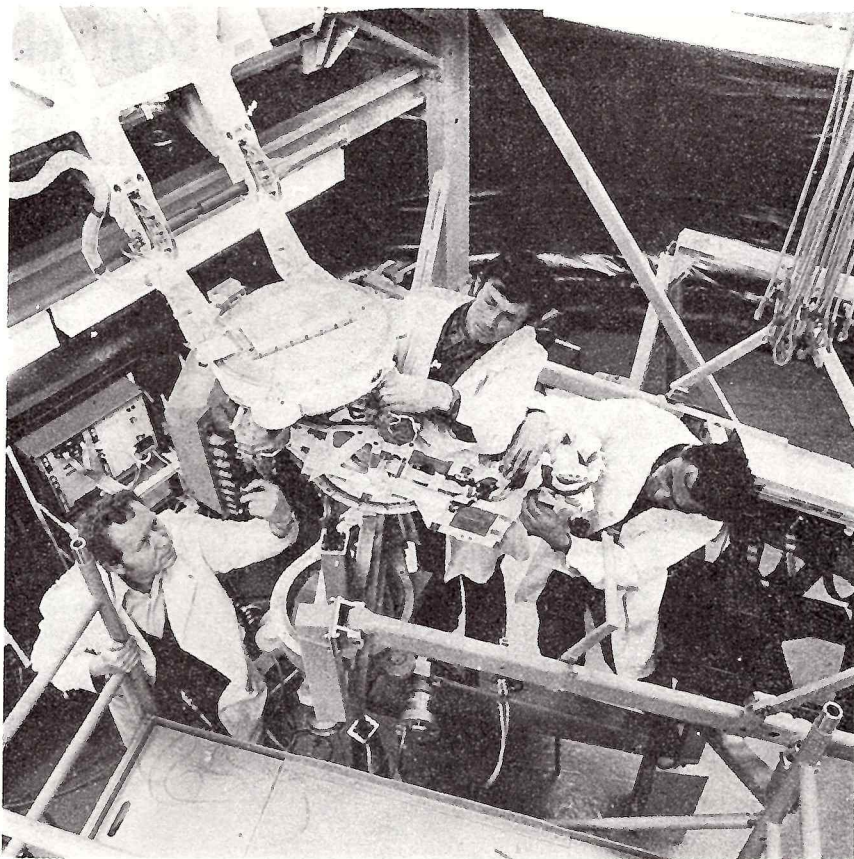
(1548–1600)

Vlastným menom Filippo Bruno, narodil sa v Nole pri Neapoli. Ako pätnásročný vstúpil do dominikánskeho kláštora, kde prijal reholné meno Giordano. Po vysvätení za kňaza pôsobil v kláštore sv. Bartolomeja v Campanii, kde sa dôkladne oboznámil so scholastickou filozofiou, so židovskou a arabskou stredovekou filozofiou, osvojil si renesančné myslenie a hlboko prenikal aj do myšlienok mysliteľov gréckeho a rímskeho staroveku, ako aj novovekých prírodovedcov. Tu sa rodili aj jeho prvé pochybnosti a skeptické stanovisko k základným cirkevným dogmám, pre ktoré bol neskôr obžalovaný z kacírstva. V r. 1576 uteká z kláštora, zhadzuje mníšske rúcho a začína sa jeho pestrý život mysliteľa a bojovníka, ktorý pre svoje odvážne názory a nekompromisné vystupovanie nenachádza nikde trvalý pobyt. Putuje cez Janov, Savonu, Turín, Benátky, Padovu do Francie a odťiaľ do Ženevy, kde sa oboznámil s kalvinizmom. Celý čas sa živil súkromným vyučovaním gramatiky, astronómie alebo mnemotechnického umenia. V Ženeve odmieta prestup na kalvinizmus a po sporoch s kalvinistami uniká do Francúzska cez Lyon do Toulousu, kde pôsobí ako profesor na univerzite. Pre svoju odvážnu kritiku Aristotela bol však donútený odísť aj odtiaľ. Odchádza do Paríža, kde sa stáva mimoriadnym profesorom. Tu vydal komédiu Svietnik, v ktorej zosmiešňuje nerestí mníchov a kráľovi Henrichovi III. venuje spis O tieňoch ideí. Pre svoje nekompromisné názory musí opustiť Paríž a dva

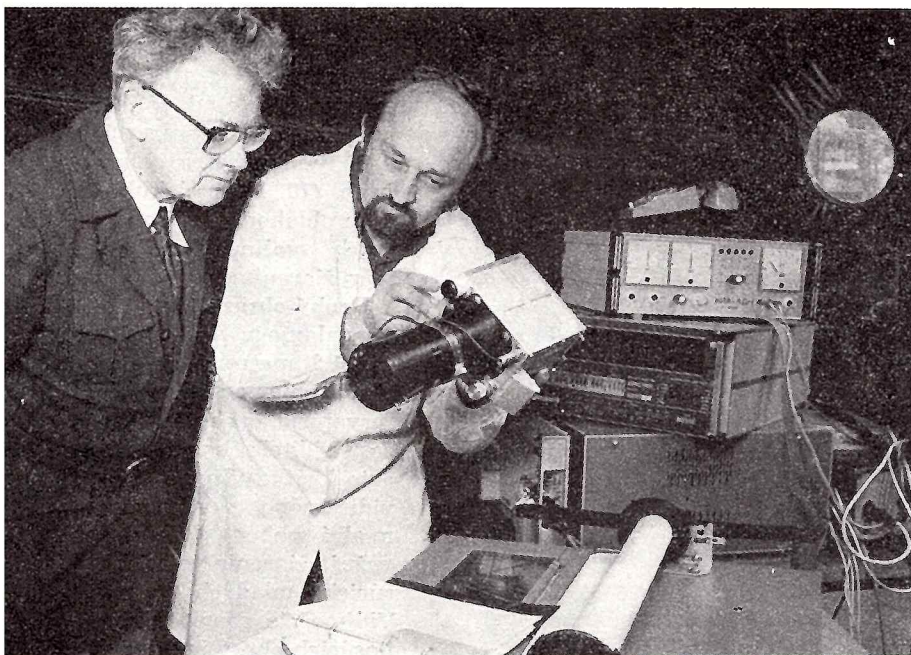
roky (1583–1585) pôsobí v Anglicku, najmä na univerzite v Oxforde. Toto obdobie je mysliteľsky najplodnejším v jeho živote. Tu vznikli jeho slávne dialógy Výklad tridsiatich pečatí, Večera na Popolcovú stredu, O príčine, princípe a o jednom, O nekonečne, vesmíre a svetoch. V tomto období napísal aj dva dialógy, v ktorých rozvíja etické otázky (Vyhnanie víťaznej bestie a O hrdinskom nadšení) a ostrú satiru Tajomstvo koňa Pegasa s dodatkom o Kyllenskom somárovi. Ale aj z Anglicka ho nepriatelia vyštvali. Vracia sa do Paríža. Na Sorbone ostro napadol aristotelovskú prírodnú filozofiu a jej stúpencom, a preto musel opäť opustiť Francúzsko. Odchádza do Nemecka, kde dva roky prednáša vo Wittenbergu, na Lutherovej univerzite. Potom asi 6 mesiacov v r. 1588 pobudol v Prahe, kde vydal dva spisy – Stošesťdesiat článkov proti matematikom a filozofom a O počítaní druhov a kombinatorickom lampáši R. Lullu. Po sporoch v Prahe odchádza do Frankfurtu, kde vychádza popri jeho troch prácach v latinčine aj umelecky i filozoficky výborná báseň podľa vzoru Lucretia Cara O nezmerne a nespočetných – 1591. Tu prijal pozvanie benátskeho aristokrata Moceniga, aby ho vyučoval logike a mnemotechnike. Na Mocenigovo udanie ho však inkvizícia r. 1592 zatkla a obvinila z kacírstva. V r. 1593 bol Bruno z Benátok prevezený do Ríma, kde vo väzení strávil šesť rokov. Aj napriek hrubým výsluchom zostal svojim názorom verný. Ako zatvrdilého a nenapraviteľného kacíra ho inkvizícia postúpila svetskej vrchnosti. Dňa 17. 12. 1600 bol na rímskom námestí Campo di fiori upálený a jeho popol bol rozmetaný vo vetre. Po vynesení rozsudku vyhlásil: „Vynášate nado mnou rozsudok s väčším strachom než s akým ho ja počúvam“.

Štart ku kométe

V prvej polovici decembra — teda už o niekoľko dní — odštartujú z Bajkonuru prvé dve pripravované sondy k Halleyovej kométe — Vega 1 a Vega 2. Pre pozorovanie tejto kométy boli vyvinuté aj tri ďalšie sondy — západeurópska Giotto a japonské Planet A a Planet B (MS T-5). Okrem nich sa do pozorovania najznámejšej z komét zapoja i družice vypustené už skôr, ktoré neboli pripravované priamo na pozorovanie Halleyovej kométy, ale využitie ich prístrojov umožní získať kompletnejšie údaje o kométe — Pioneer Venus, ISEE-3, Solar Max, Astro 1 a IUE satellite. Sondy Vega 1 a Vega 2 sa počas svojho 450-dňového letu priblížia v júni budúceho roku k Venuši, vypustia balóny na výskum jej atmosféry a budú pokračovať v ďalšom lete, aby sa v marci 1986 stretli s Halleyovou kométou.

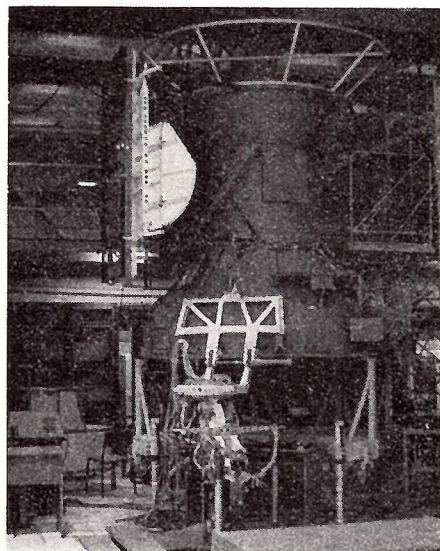


Československo sa na projekte VEGA podieľa vývojom a výrobou automaticky stabilizovanej plošiny (ASP-6), na ktorej budú umiestnené prístroje, určené pre pozorovanie Halleyovej kométy. Hlavným koordinátorom a garantom za našu stranu je Vývojová a provozní základna výzkumných ústavů v Prahe-Běchovicích, ktorá úzko spolupracuje s Astronomickým ústavom ČSAV. Celé zariadenie bolo vyrobené v spolupráci viac ako 60-tich výskumných pracovísk, podnikov a závodov. Na snímke ČTK vidíme plošinu v rozvinutej pracovnej polohe po ukončení skúšok.



Navádzací analógový snímač je najdôležitejšou časťou automaticky stabilizovanej plošiny, ktorá bola pre projekt VEGA vyvinutá a vyrobená v Československu. Tento snímač zabezpečuje automatické smerovanie prístrojov, umiestnených na plošine, priamo na jadro kométy. Na snímke RNDr. Boris Valníček, DrSc. z AÚ ČSAV (vľavo) a ing. Jiří Reček z Vývojové a provozní základny výzkumných ústavů v Běchovicích kontrolujú správnosť montáže snímača.

Foto: ČTK

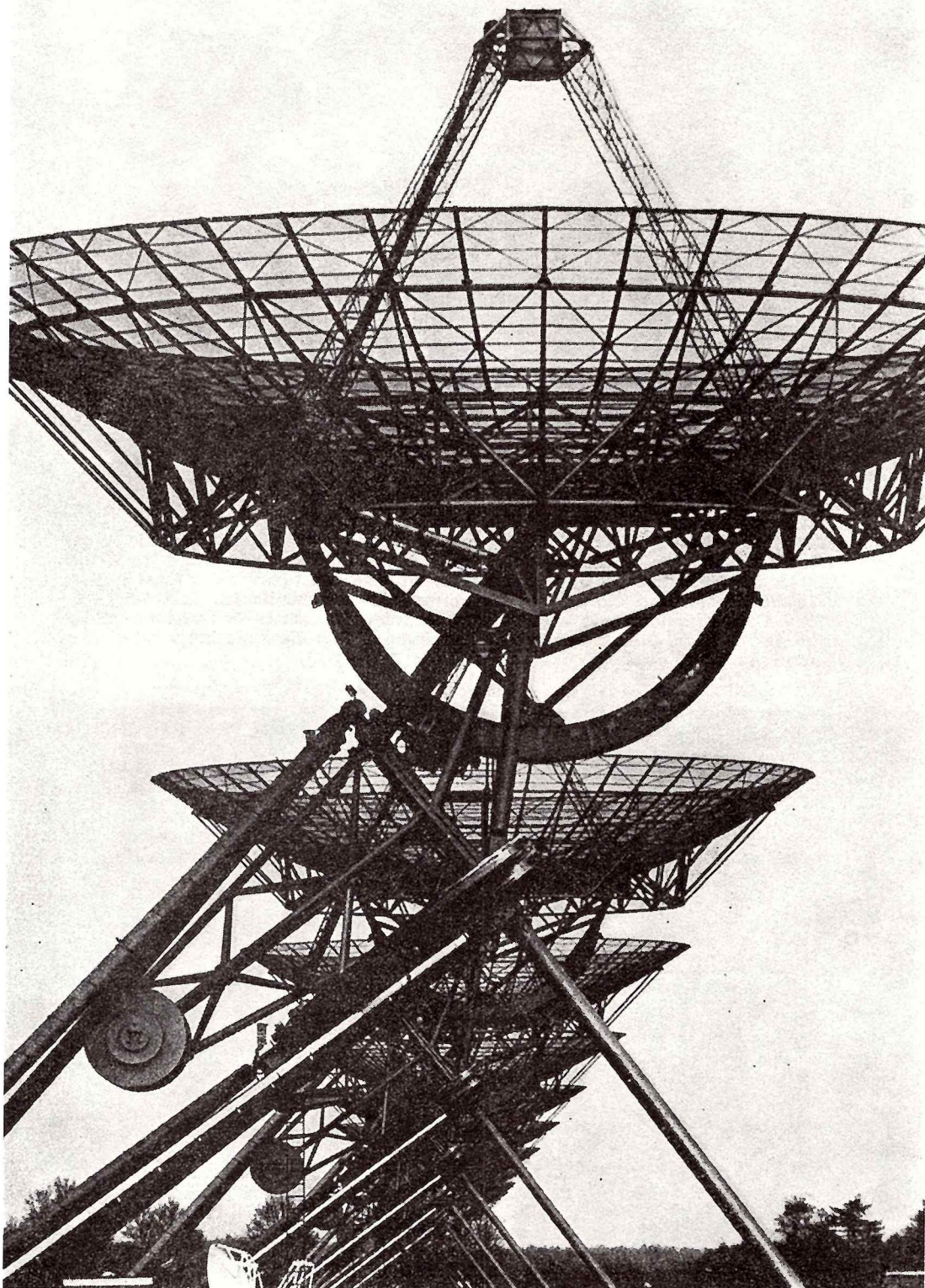


Automaticky stabilizovaná plošina československej výroby bola 8. marca tohto roku odovzdaná do Ústavu kozmických výskumov AV ZSSR v Moskve, kde prebieha kompletizácia a záverečné skúšky sond VEGA pred ich vypustením k Halleyovej kométe v decembri tohto roku. Na snímke vidíme sondu VEGA (bez pristávacieho modulu pre Venušu) s orientovanou plošinou na testovacom zariadení.

Foto: S. Kužel

Štyri obrazy galaxie v Androméde

DRUŽICA IRAS PRESKÚMALA ZA NECELÝ ROK SVOJEJ ČINNOSTI OKREM INÝCH OBJEKTOV AJ 20 TISÍC ROZLIČNÝCH GALAXIÍ A VYSLALA ZÁZNAM ICH ŽIARENIA V INFRAČERVENEJ OBLASTI SPEKTRA. TAK SME ZÍSKALI AJ ĎALŠÍ PORTRÉT GALAXIE V ANDROMÉDE A MOŽNOSŤ POROVNAŤ HO S JEJ OBRAZMI NA INÝCH VLNOVÝCH DĹŽKACH.



Rádioteleskop vo Westerborku (Holandsko), pomocou ktorého boli získané snímky galaxie v Androméde v rádiovnej oblasti. Používa metódu apertúrnej syntézy a vďaka tomu sa pomocou jeho dvanástich antén dosiahne taká veľká rozlišovacia schopnosť, akú by mohol rádioteleskop s jedinou anténou dosiahnuť len pri priemere antény asi 1600 metrov.

Prvý obraz – meranie družice IRAS – ukazuje infračervené žiarenie galaxie na vlnovej dĺžke $60 \mu\text{m}$. V tejto oblasti spektra vyžaruje prach, zahriaty na teplotu 20–30 K. Snímka nám teda ukazuje, v ktorých oblastiach galaxie je prach zahriaty na túto teplotu. V centrálnych oblastiach galaxie udržiavajú teplotu medzi hviezdneho prostredia červení obri – staré hviezdy spektrálneho typu M. Na snímke vidíme aj výrazný prsteňec vo vzdialenosti 15 tisíc svetelných rokov od galaktického centra. Je to pásмо, kde mladé, horúce hviezdy, ktoré vznikajú v hustých a chladných (10 K) molekulárnych oblakoch, zahrievajú prach svojim ultrafialovým žiarením.

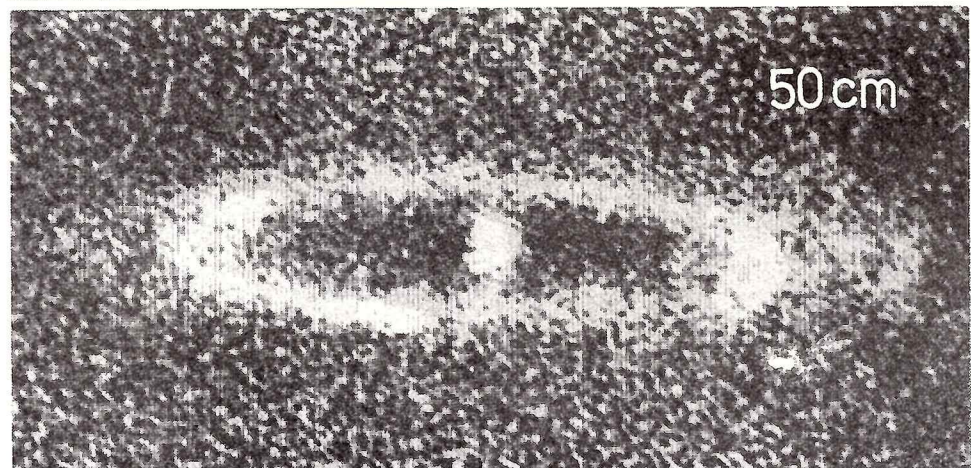
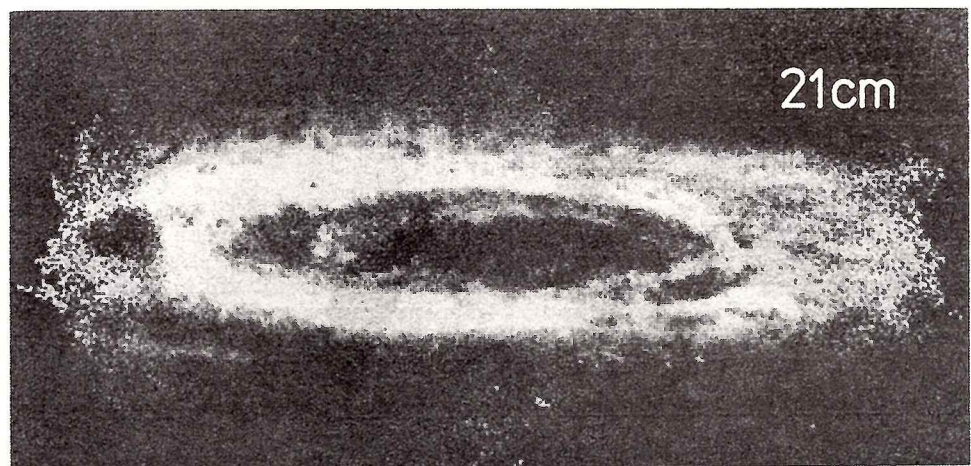
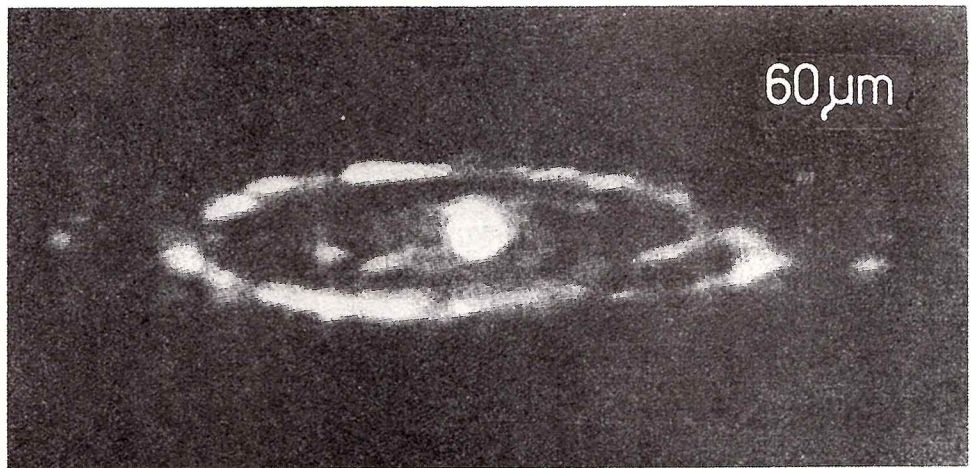
Druhý obraz – fotografia galaxie v Androméde cez 1,2 metrový ďalekohľad palomarského observatória zachytáva len časť viditeľného žiarenia, a to krátke vlnové dĺžky viditeľného svetla (tzv. modrá oblasť), kde prevažuje žiarenie veľmi horúcich, mladých hviezd. Vidíme, že pásмо týchto horúcich obrov je na tých istých miestach galaxie, kde zistila družica IRAS oblasti nahriateho prachu. Maximum žiarenia v oblasti $60 \mu\text{m}$ presne zodpovedá plochám veľ-

kých jasných oblastí ionizovaného vodíka (oblasti H II).

Tretí obraz ukazuje miesta, kde vyžaruje neutrálny vodík. Neutrálne vodíkové atómy vysielajú rádiové žiarenie na vlnovej dĺžke 21 cm, takže až vďaka pokroku rádioastronomických metód sme mohli získať predstavu, do akých veľkých vzdialeností sa tiahnu oblasti neutrálneho vodíka (oblasti H I), ktoré sa rozkladajú ešte ďaleko za okrajom viditeľnej časti galaktického disku. V centrálnej časti galaxie, až do vzdialenosti 12 tisíc svetelných rokov, však oblasti neutrálneho vodíka nie sú. Vo vnútorných častiach galaxie sa teda hviezdy tvoriť nemôžu, keďže tam chýba jedna z hlavných zložiek – plyn. Rádiogram je zhotovený na observatóriu vo Westerborku.

Štvrtý obraz umožňuje študovať magnetické pole galaxie. Už na pohľad vidno, že je najintenzívnejšie v oblasti, kde družica IRAS detekovala zahriaty prach a kde rádiové mapy zistili pásmo rodiačich sa hviezd. Oblasť vo vzdialenosti 15 tisíc svetelných rokov od galaktického centra je teda dejiskom najzaujímavejších procesov, ktoré sa v galaxii odohrávajú. Tento obraz je opäť z rádioastronomického observatória vo Westerborku, zachytáva vyžarovanie na vlnových dĺžkach 50 cm. Na rozdiel od predošlej snímky prevážuje tu žiarenie polarizované, ktoré vysielajú voľné elektróny, urýchlené v magnetickom poli. Podľa interpretácie rádiových pozorovaní sa odhaduje, že M 31 má celkovú intenzitu magnetického poľa podobnú ako naša Galaxia – približne $5 \cdot 10^{-10}$ T (čo je asi stotisíckrát menej ako na povrchu Zeme).

Podľa Ap. J. Letters,
1. 3. 1984 –tj–

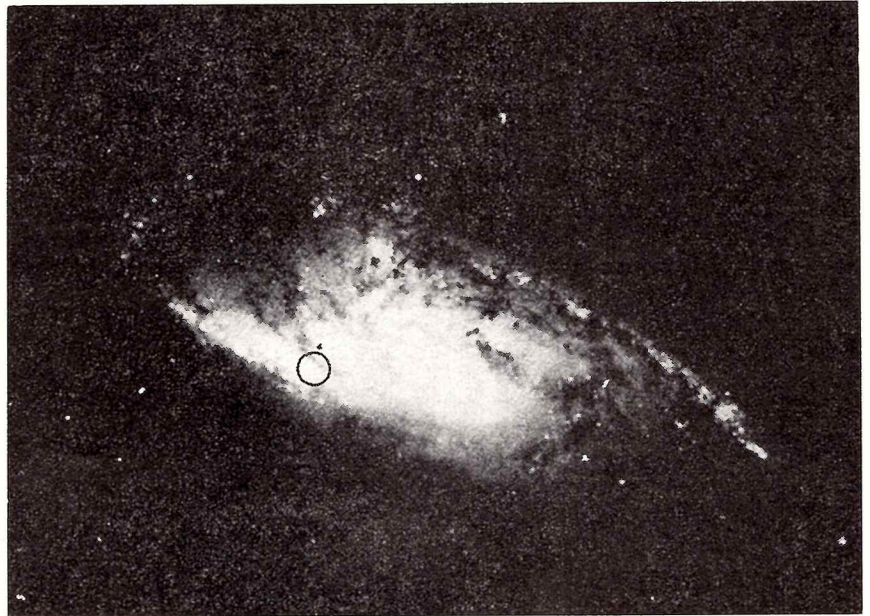


Supernovy rádioteleskopom

Supernovy sú v astrofyzike jav prvoradého významu, ktorý súvisí so vznikom ťažkých prvkov, neutrónových hviezd a pravdepodobne aj značnej časti kozmického žiarenia a kozmických lúčov s vysokými energiami. Reprezentujú skutočne grandiózne „buchnutie dvermi“ za životom hviezdy – hviezdnu explóziu, počas ktorej môže jedna jediná hviezda svojou svietivosťou prežiarit miliardy ostatných hviezd príslušnej galaxie.

Pozorovania za niekoľko posledných rokov ukázali, že supernovy sú v raných štádiách svojho vzplanutia aj mohutnými zdrojmi rádiového žiarenia. Rádiová emisia bola zistená u troch supernov krátko po ich objave optickými metódami: SN1979c v galaxii M 100, SN1970g v známej špirálovej galaxii M 101 a SN1980k v galaxii NGC 6946. Kombinované údaje o týchto a niektorých ďalších starších supernovách naznačujú, že výrazná rádiová emisia nastupuje medzi jedným týždňom a jedným rokom po samotnom výbuchu a trvá niekoľko rokov. Po desiatkach rokov sa potom supernova opäť stáva silným rádiovým zdrojom v dôsledku zvýšenej interakcie expandujúcej obálky s medzihviezdny m plynom.

Doposiaľ sa rádiová emisia hľadala len u opticky objavených supernov a ich pozostatkov. Medzinárodná skupina rádioastronómov na čele s J. M. van der Hulstom z Holandska sa rozhodla tento postup obrátiť a hľadať nové supernovy priamo rádioastronomickými metódami. Pomocou existu-



Na fotografii galaxie NGC 4258 (M 106) z palomarského observatória je vyznačené miesto vzplanutia supernovy, ktorej objav pomocou rádioastronomických metód dodatočne potvrdili aj vizuálne pozorovania.

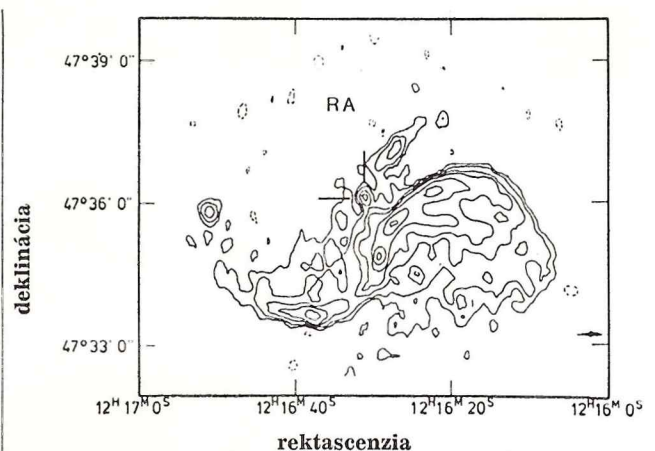
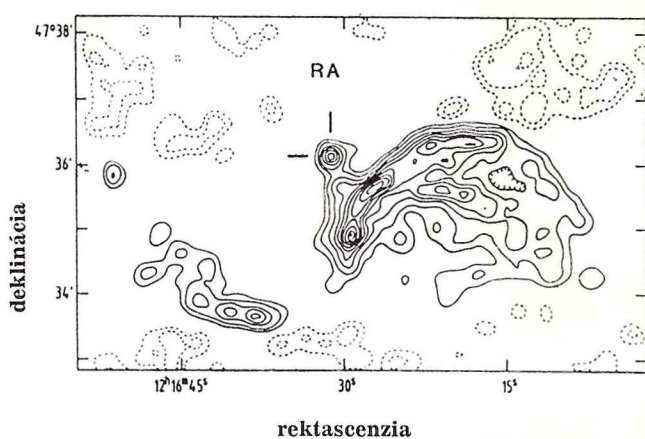
júcich kvalitných máp stálej rádiovéj emisie veľkého počtu galaxií je už dnes takýto postup možný – nové dočasné zložky rádiovéj emisie sú na kvalitných mapách stálej emisie jasne rozlíšiteľné. Podľa správy, uverejnenej v časopise Nature (zv. 308. č. 5943, str. 566, 1983) bolo úsilie tejto skupiny korunované úspechom. Porovnaním a analýzou meraní získaných holandským rádioastronomickým systémom vo Westerborku a americkým anténym systémom Very Large Array v Novom Mexiku sa skupine podarilo objaviť mladú supernovu v špirálovej galaxii NGC 4258.

Supernova bola objavená ako silný rádiový zdroj, ktorý sa náhle vytvoril v severnom vnútornom špirálovom ramene tejto galaxie. Rádiový zdroj sa objavil medzi májom 1981 a januárom 1982 a

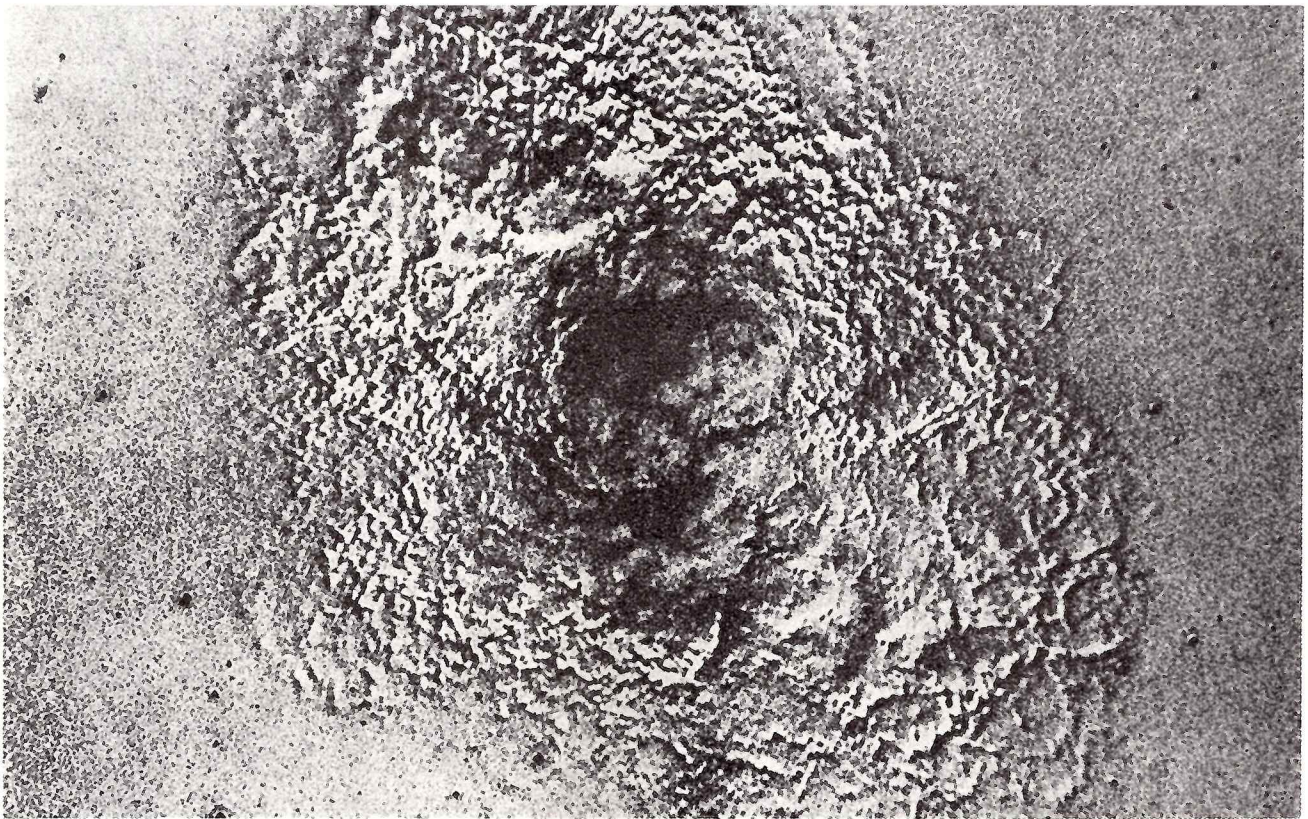
pretrvával ešte v máji 1983. Z polohy zdroja, ako aj z charakteru vývoja rádiovéj emisie vyplýva, že skutočne ide o supernovu, a to zrejme o supernovu typu II. Údaje z rádiovéj oblasti spektra boli potvrdené optickými snímkami galaxie z viacerých observatórií, okrem iného aj snímkami získanými pomocou veľkej Schmidtovej komory na Mt. Palomare. Supernova zrejme dosiahla maximum v polovici augusta 1981.

V porovnaní s inými supernovami, ktoré sa už pozorovali v rádiovéj oblasti, rádiová svietivosť supernovy v NGC 4258 klesala pomerne rýchlo – podstatný pokles nastal už asi po roku. Táto supernova je prvou v histórii astronómie, ktorá bola objavená výlučne rádioastronomickými metódami.

ZDENĚK URBAN



Rádiové mapy, ktorých porovnaním sa podarilo zistiť mladú supernovu v galaxii NGC 4258 (M 106). Je to prvý prípad objavu supernovy výlučne pomocou rádioastronomických metód. Rádiová mapa na obr. vľavo (z porovnaní VLA na vlnovej dĺžke 20 cm) je z januára 1982, druhá zo septembra 1982 (pozorovanie observatória vo Westerborku). Štúdiom rádiovéj emisie sa zistilo, že supernova vzplanula v auguste 1981.



Rozpínanie Krabej hmloviny demonštruje táto fotografia, ktorá je kompozíciou dvoch snímok získaných s časovým rozdielom 14 rokov pomocou 5-m ďalekohľadu na Mt. Palomare: jedná snímka je v pozitive, takže žiariace vlákna plynu sa nám javia ako svetlé a druhá, získaná neskôr (v r. 1964), zas je v negatíve, a preto sa nám na nej tie isté útvary javia ako tmavé. Vidíme, že tmavá pozitívna snímka z neskoršieho obdobia prekrýva len sčasti predchádzajúcu – a tieto malé rozdiely názorne ukazujú ako hmlovina za 14 rokov expandovala.



Krabia hmlovina je pozostatkom supernovy, ktorá vzplanula vo vzdialenosti len 6500 svetelných rokov. Jej svetlo dosiahlo Zem v júli 1054 – a dej, ktorý sa odohral nedávno v kozmickom čase zaznamenali čínski a arabskí pozorovatelia i americkí indiáni. Vlákna, ktoré vidíme na okraji hmloviny, predstavujú rozpínajúci sa plyn.

ZAÚJÍMAVÉ OBJEKTY OBLOHY

Krabia hmlovina

KRABIA HMLOVINA TROJROZMERNE

Zaujímavý pohľad do vnútra Krabej hmloviny priniesol dlhodobý výskum založený na 5-ročných spektroskopických pozorovaniach pomocou 3,9 m anglo-austrálskeho ďalekohľadu. Pozorovania spracovávali v anglickom Rutherfordovom laboratóriu a získali nový priestorový obraz tohto objektu – informáciu o jeho vnútornej štruktúre a o rýchlosti expanzie plynu v rôznych častiach hmloviny.

Táto zaujímavá práca si zaslúži, aby sme podrobnejšie popísali aj použitú metódu. Počas 5-ročného pozorovania bolo treba postupne spraviť približne 1800 spektier z jednotlivých oblastí hmloviny (veľkosti $4,7 \times 10$ oblúkových se-

Najvýraznejší a veľmi mladý zvyšok po supernove – Krabia hmlovina – je ideálnym typom pre štúdium objektov tohto druhu. Práve preto pozorovanie Krabej hmloviny prinieslo viacero zásadných objavov. Súčasná, oveľa precíznejšia technika astronomických pozorovaní umožňuje hlbší pohľad na fyzikálne procesy, ktoré charakterizujú tento „kozmickej synchrotrón“.

kúnd). Pri spracovávaní spektier si vybrali zakázanú čiaru dvakrát ionizovaného kyslíka (vlnová dĺžka 500,7 nm) a určili hodnoty Dopplerovho posunu. Výsledky nakoniec názorne vyniesli do dvoch máp radiálnych rýchlostí plynu v hmlovine, ktoré vidíme na zadnej strane obálky (prevzaté zo Sky and Telescope, Január 1984). Na jednej mape je znázornený pohyb látky, ktorá sa od nás vzdaluje, a teda jej odpovedá červený posun, druhá mapa ukazuje radiálne rýchlosti plynu, ktorý sa k nám približuje (modrý posun). Keďže Krabia hmlovina je pozostatok supernovy, predpokladali, že najrýchlejšie sa pohybuje materiál, ktorý sa už dostal najďalej od centra explózie. Ašak rozpínanie hmloviny nie je úplne rovnomerné, ako si to môžeme pozrieť na farebných mapách.

O Krabej hmlovine sa pôvodne myslelo, že je to dutá plynná obálka. Tieto nové pozorovania však ukázali, že plynom je vyplnený celý objem hmloviny, pričom jej vnútro žiari najjasnejšie. Vnútro hmloviny má priemer 135 oblúkových sekúnd a expanduje rýchlosťou 720 km/s, zatiaľ čo vonkajšia zložka priemeru 340 oblúko-

vých sekúnd sa rozpína rýchlosťou 1800 km/s. Tieto dve zložky obklopuje halo, ktoré siaha až do vzdialenosti 700 oblúkových sekúnd a rozpína sa rýchlosťou až niekoľko tisíc kilometrov za sekundu.

Z týchto údajov si môžeme urobiť predstavu, aký rozsiahly je tento plynový útvar, ktorý nazývame Krabia hmlovina. Keďže jej vzdialenosť je asi 6500 svetelných rokov, jedna oblúková sekunda zodpovedá rozlohe 1800 krát väčšej než je vzdialenosť Zeme od Slnka. Celá hmlovina, vrátane vonkajšieho halo, má teda rozlohu viac než milión astronomických jednotiek.

Vláknité výbežky, ktoré pozorujeme na okraji Krabej hmloviny, nevychádzajú z jej stredu, ako sa predtým myslelo, ale tvoria štruktúru plynných obálok – vonkajšej a vnútornej. Sú aj vlákna, ktoré sa tiahnu cez obe obálky, ale tie sú v menšine.

POLARIZOVANÉ SVETLO PODROBNEJŠIE

Krabia hmlovina bola prvým zdrojom, na ktorom sa študovala záhada spojitého spektra – spektra, ktoré nemá žiadne emisné ani absorpčné čiary. Zdroj, ktorý sa vyznačuje takýmto spektrom, sa prejavuje aj ďalšou typickou vlastnosťou: jeho svetlo je silne polarizované. Súvislosť týchto dvoch javov vysvetlil v r. 1953 Šklovskij: nemôže to byť žiarenie atómov ionizovaného plynu, ale žiarenie voľných elektrónov, urýchlených v magnetickom poli hmloviny. Tento istý proces prebieha aj v synchrotrónových urýchľovačoch, a preto žiarenie tohto typu dostalo názov synchrotrónové.

Veľkosť a smer polarizácie svetla sú teda veličinami, z ktorých možno zistiť, akú intenzitu a štruktúru má magnetické pole v jednotlivých častiach hmloviny. Vyžaduje to však veľmi precízne merania, aké sú možné len špičkovou technikou. Systém s kamerou CCD, ktorý zostrojili na observatóriu v Edinburgu a inštalovali na 1,5 m ďalekohľade v Arizóne, umožnil škótskym astronómom merania s vysokou rozlišovacou schopnosťou. Výsledkom ich práce je nová polarizačná mapa Krabej hmloviny, ktorú uverejňujeme na nasledujúcej strane dole. Obsahuje podstatne viac informácií o štruktúre magnetického poľa tohto zaujímavého objektu, než bolo možné získať donedávna používanými technikami (rozlíšenie 0,75 oblúkových sekúnd, ktoré dosiahli je 7× väčšie než možno dosiahnuť fotografickými meraniami).

Škótski astronómovia kombinovali kameru CCD so spektropolarimetrom. Týmto zariadením mohli urobiť naraz niekoľko tisíc polarizačných meraní v celej skúmanej oblasti hmloviny. Urobili štyri expozície toho istého poľa cez polvlnovú polarizačnú doštičku, ktorú orientovali v rôznych uhloch k dopadajúcemu svetlu. Zmeny v obraze, ktoré vznikali rozličnou orientáciou doštičky, im umožnili merať stupeň polarizácie v každom bode hmloviny. Merania robili v úzkom intervale vlnových dĺžok červeného svetla – použili interferenčný filter s centrálnou vlnovou dĺžkou 750,0 nm. Porovnaním nových údajov s hodnotami v modrom svetle (fotografické i fotoelektrické) zistili, že stupeň polarizácie je aj na týchto vlnových dĺžkach rovnaký, čo potvrdzuje model synchrotrónového žiarenia Krabej hmloviny.

Teoreticky sa predpokladá, že zdroj, ktorý vysiela synchrotrónové žiarenie, môže vyžarovať nanajviš 69 % polarizovaného svetla. (Stupeň polarizácie svetla hviezd je nanajviš 10 %). Keďže polarizáciu svetla spôsobuje magnetické pole, výsledná polarizačná mapa ukazuje zároveň jeho štruktúru – jeho veľkosť a smer v jednotlivých oblastiach hmloviny. Práca ukazuje, že v oblasti s rozlohou asi 20 oblúkových sekúnd, zachováva si magnetické pole približne rovnakú veľkosť a smer. Oblasti rovnakej polarizácie sú od seba oddelené prechodnou oblasťou (s rozmerom asi 5 oblúkových sekúnd), v ktorej sa smer magnetického poľa postupne mení. Dá sa to vysvetliť tým, že magnetické pole v hmlovine je síce rovnomerné, ale pri interakcii hmloviny s medzihviezdny prostredím, magnetické pole jednotlivých oblastí nadobudlo odlišnú orientáciu.

Celková energia, ktorú vyžaruje Krabia hmlovina je asi 10^{31} J/s. Je to tak veľké množstvo energie, že jasnosť hmloviny by musela už za niekoľko rokov podstatne poklesnúť, ak by sa energia nedopĺňala z nejakého dodatočného zdroja – z pulzara v jej centre. Akým mechanizmom sa prenáša energia z pulzara do hmloviny, to sa zatiaľ presne nevie. Na základe svojich nových pozorovaní škótski astronómovia vyvodzujú, že energia sa z pulzara uvoľňuje čiastočne ako vietor relativistických elektrónov a čiastočne ako rotujúci lúč. Zistená štruktúra magnetického poľa tomuto modelu plne odpovedá.

MERANIA IRAS

Prvé presné merania Krabej hmloviny v ďalekej infračervenej

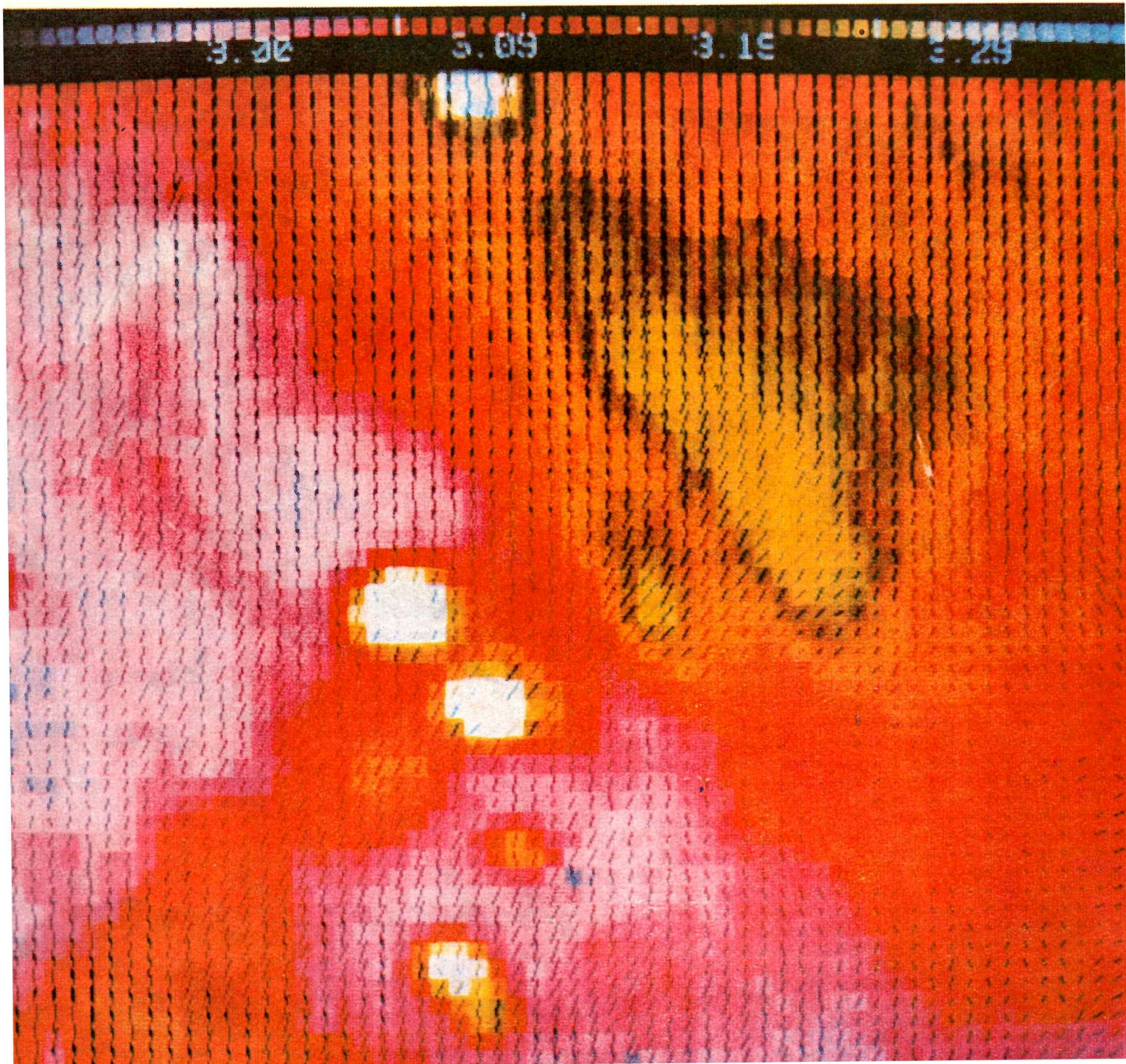
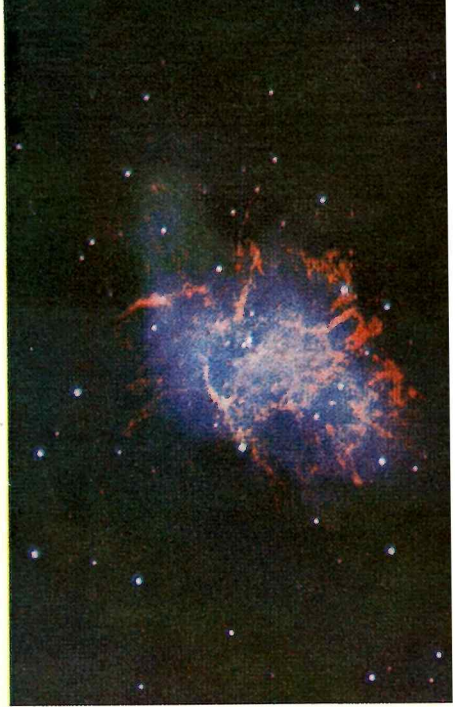
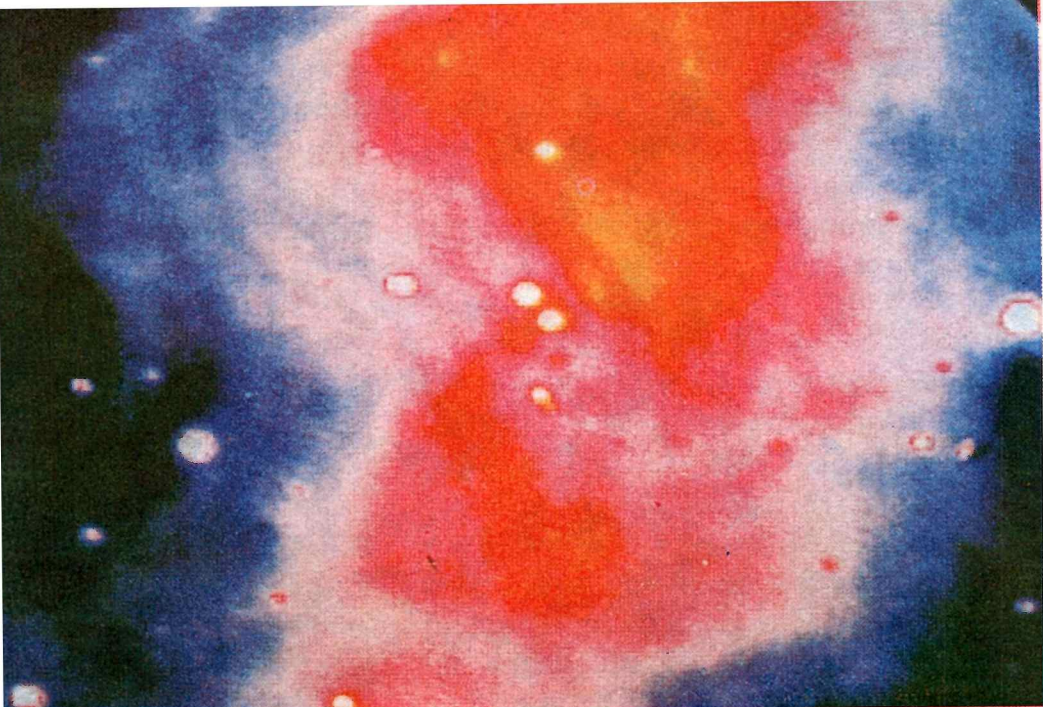
Fotografia Krabej hmloviny v červenom svetle (na vlnovej dĺžke 750,0 nm), ktorú získali škótski astronómovia využitím kamery CCD na 1,5 metrovom ďalekohľade na Mt. Bigelow. Snímka je zložená z dvoch skúmaných oblastí hmloviny o priemere 150 oblúkových sekúnd – východného okraja hmloviny a centrálnej oblasti v okolí pulzara. Pulzar je spodná jasná hviezda z dvojice hviezd, ktorá sa nachádza približne v strede obrázka. Jeho magnitúda v červenom svetle je 17^m (prevzaté zo Sky and Telescope, okt. 1983). Na snímke vpravo je Krabia hmlovina vo vizuálnej oblasti.

oblasti, ktoré urobila družica IRAS, objasnili fyzikálne podmienky v jej vnútri – umožnili presne určiť veľkosť magnetického poľa v hmlovine a priniesli dôkaz toho, že vo vnútri sa nachádza zahriaty prach.

Rádiové pozorovania hmloviny ukázali, že množstvo žiarenia, ktoré vysiela hmlovina v tejto spektrálnej oblasti, klesá smerom ku kratším vlnovým dĺžkam. Podobný, ale oveľa rýchlejší pokles bol zaznamenaný i v optickej a ultrafialovej oblasti. Medzi nimi, teda v infračervenej oblasti, musí existovať prechod, pri ktorom sa pozvoľný pokles intenzity mení v oveľa prudší pokles. Výsledky družice IRAS ukázali, že takýto zlom v spektre je pri vlnovej dĺžke 30 mikrometrov. Presná hodnota vlnovej dĺžky umožní určiť podľa teórie synchrotrónového žiarenia intenzitu magnetického poľa v hmlovine. Pre Krabiu hmlovinu je táto hodnota $3 \cdot 10^{-8}$ T, teda menej než tisícina intenzity magnetického poľa na povrchu Zeme.

Merania družice IRAS okrem toho ukázali, že Krabia hmlovina žiari v infračervenej oblasti oveľa intenzívnejšie, než by to zodpovedalo podľa teórie synchrotrónového mechanizmu. Tento nadbytok emisie je tepelného pôvodu, ktorý sa zrejme nachádza vo vnútri hmloviny. Prachové častice absorbujú optické a ultrafialové žiarenie hmloviny, zahrievajú sa na teplotu 70 K a znovu vyžarujú v infračervenej oblasti. Množstvo prachu nie je zatiaľ presne známe; odhaduje sa na 0,003 M_o. Je možné, že prach pochádza ešte z obdobia výbuchu supernovy, ale nemožno vylúčiť, že jeho zdrojom je aj medzihviezdna látka. -zv<

Časť polarizačnej mapy Krabej hmloviny (prevzaté z Nature 1983 Júl 21, ktorá zachytáva okolie pulzara. Veľkosť a smer polarizácie v jednotlivých miestach hmloviny ukazujú vektory (dĺžka a poloha malých čiarok), ktoré prekrývajú fotografiu v bodoch vzdialených od seba 0,75 oblúkových sekúnd. Oblasti rovnakej polarizácie (aké sa vyskytujú po celej hmlovine) vidíme napr. na pravom okraji mapy, kde je smer vektorov horizontálny. Na oboch dvoch snímkach je západ vpravo, sever je hore.

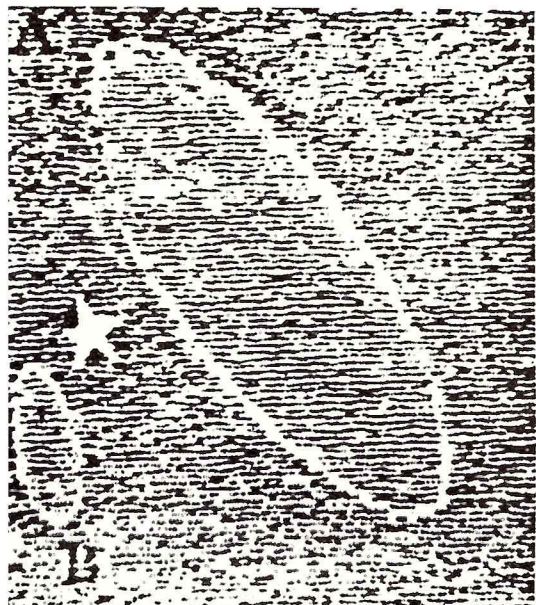




Miestna skupina galaxií

Pre astronómov, ktorí skúmajú škálu mimogalaktických vzdialeností, aby pomocou nej presnejšie zistili hodnotu Hubblovej konštanty a tým aj vek vesmíru, začalo byť odrazu zaujímavé najbližšie okolie našej Galaxie. Sandage a Tamman totiž ukázali, že nám stačí získať veľmi presné údaje o vzdialenosti galaxií našej Miestnej skupiny a rýchlostiach, akými sa pohybujú smerom ku stredu superkopy v súhvezdí Panny – aby sme mohli oveľa praktickejšie uplatniť Tully-Fisherov vzťah, z ktorého sa po tejto revízii stane oveľa spoľahlivejšia metóda na určovanie mimogalaktických vzdialeností. Našiel sa teda spôsob, ako využiť údaje o najbližších, susedných galaxiách na to, aby sme spresnili škálu vzdialenosti v širších kozmických meradlách. Tým podstatne stúpol význam podrobného štúdia blízkych susedov našej Galaxie, ktorí sú spolu s ňou členmi jedného galaktického spoločenstva – Miestnej skupiny galaxií.

Veľká špirálová galaxia M 31 v súhvezdí Andromédy je dominujúcim členom Miestnej skupiny galaxií, do ktorej patrí aj naša Mliečna cesta. Kresba, na ktorej vidíme nielen galaxiu v Androméde, ale aj jej sprievodcu M 32, pochádza z roku 1749 a jej autorom je Le Gentil. Je to v histórii astronómie prvá kresba difúzneho objektu.



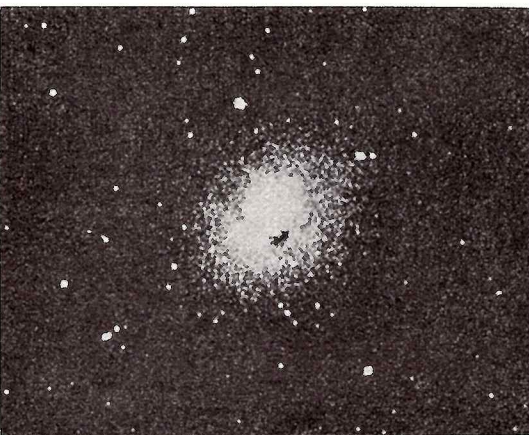
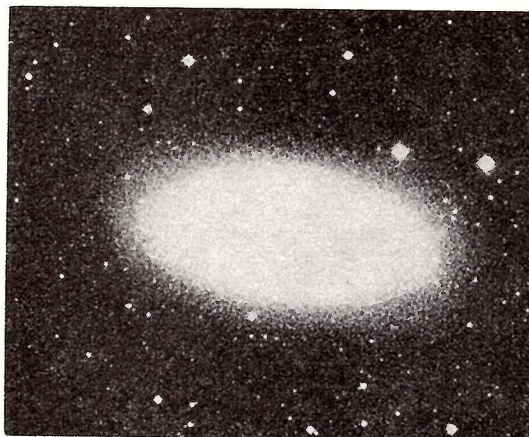
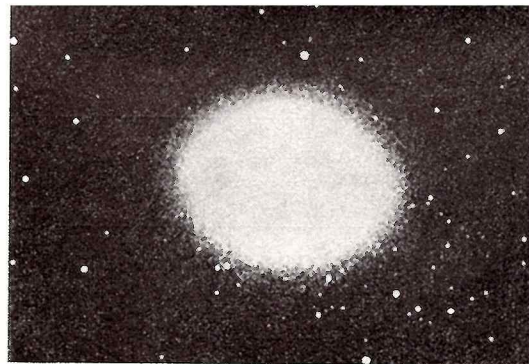
Kým ešte ľudia pozorovali oblohu voľným okom, mohli rozoznať len tri objekty, o ktorých dnes vieme, že sú to galaxie Miestnej skupiny. Hmlovinu v Androméde, o ktorej nachádzame zmienky už v starých katalógoch a Magellanove mraky, zakreslené aj na mapách južnej oblohy, ktoré pochádzajú z čias prvých plavieb na južnú pologuľu. Pozorovanie difúzných, málo jasných objektov je však bez fotografickej techniky obtiažne. Preto neprekvapuje, že známy Messierov katalóg, vydaný v roku 1781, obsahoval z celkového množstva 103 objektov (z toho 34 galaxií) len tri galaxie Miestnej skupiny. V roku 1888 vydáva Dreyer NGC katalóg, ktorý obsahuje až 7840 hmlovín a hviezdokôp – iba jedna bola novým členom Miestnej skupiny.

V 20. rokoch sa napokon zistilo (hlavne zásluhou Hubbľa), že väčšina hmlovín sú „vesmírne ostrovy“ mimo našej vlastnej Galaxie a bol už len krok k zisteniu, že aj naša Mliečna cesta je členom malej skupiny galaxií. Tento systém potom Hubble nazval „Miestna skupina“. Vtedy bolo známych len 13 jej členov, vrátane našej Galaxie.

Trpasličie galaxie vtedy ešte neboli známe. Až keď bol na palomarskom observatóriu postavený veľký Schmidtov ďalekohľad, našli sa pri prehliadke oblohy ďalší trpasličí členovia Miestnej skupiny. Po vybudovaní observatórií na južnej pologuli bolo možno preskúmať oveľa podrobnejšie aj južnú oblohu a vďaka tomu konečne môžeme povedať, že naše poznatky o Miestnej skupine sú už dosť úplné. Okrem galaxií, ktoré sú v tabuľke (a z nich je nieistá iba príslušnosť IC 5152), uvažuje sa o niekoľkých ďalších objektoch, ktoré by snáď tiež mohli patriť k Miestnej skupine; sú to predovšetkým systémy Sextans A a Sextans B. O väčšine ďalších objektov dnes predpokladáme, že sú to vzdialené guľové hviezdokopy – „medzigalaktickí trampí“. Pozoruhodnou výnimkou je objekt Phoenix, o ktorom sa pôvodne myslelo, že je to veľmi vzdialená guľová hviezdokopa, ale neskôr sa ukázalo, že je to trpasličia galaxia nachádzajúca sa vo vzdialenosti zhruba 1,8 Mpc, teda niekde na hraniciach Miestnej skupiny. Posledným objaveným členom sa stal v roku 1978 systém Pisces LGS 3.

TRPASLIČIE GALAXIE

Kolko vlastne galaxií obsahuje Miestna skupina? Z predpokladu

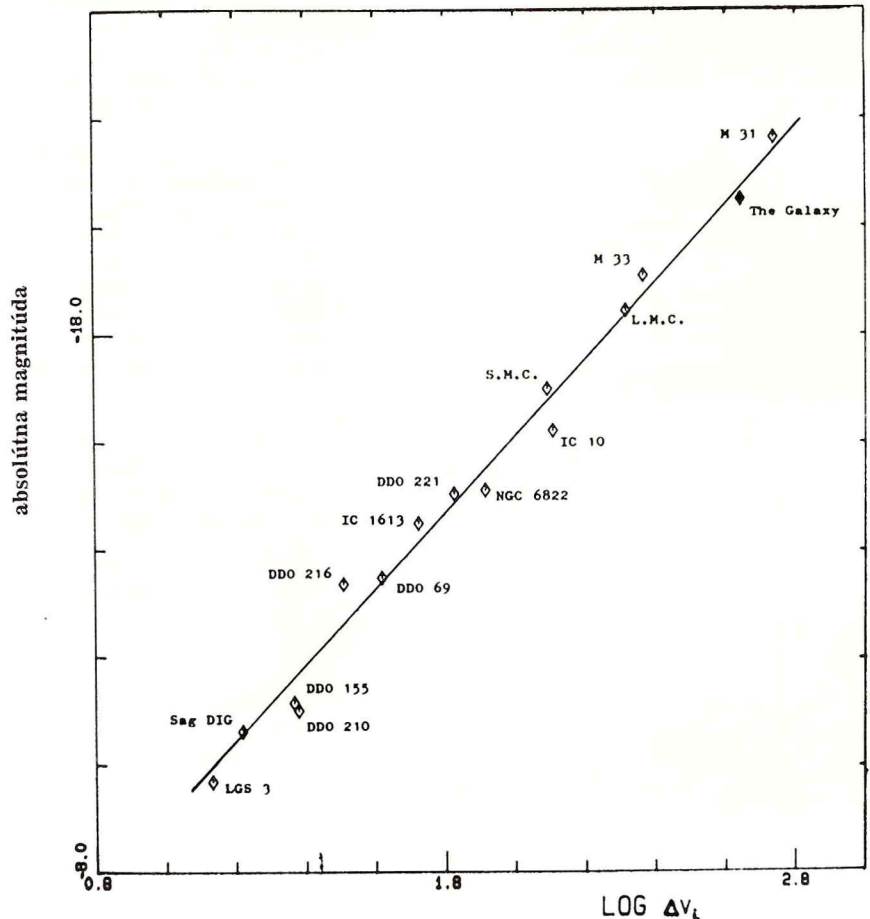


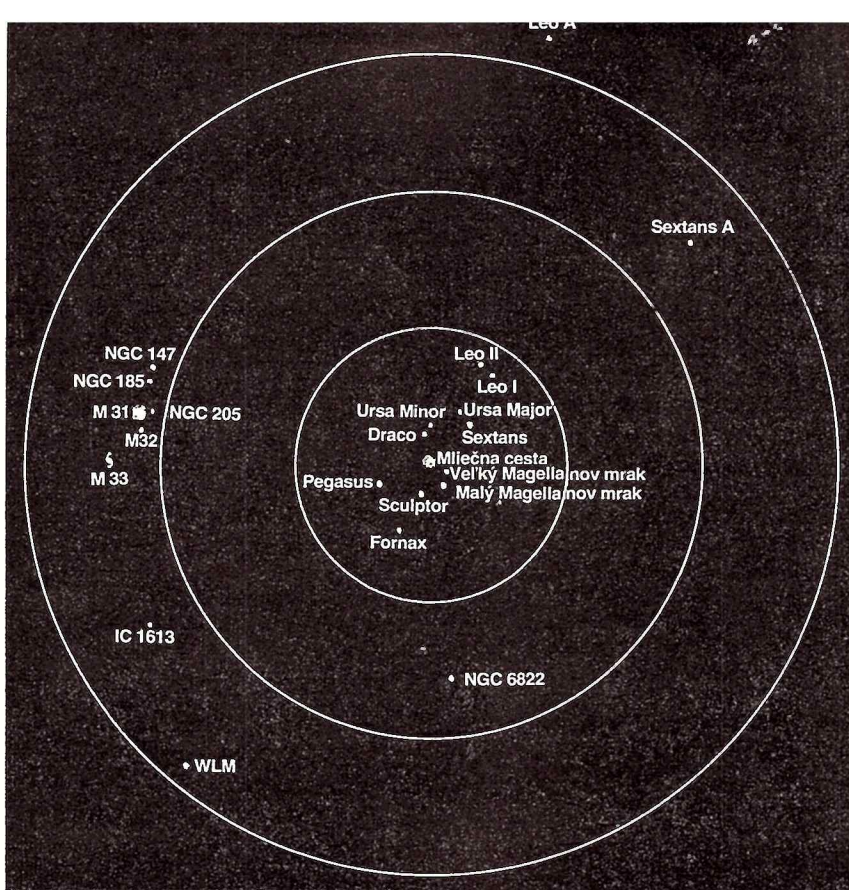
Galaxia v Androméde má štyri satelity – trpasličie eliptické galaxie. Dve z nich ležia blízko svojej materskej galaxie a vidíme ich na väčšine snímok galaxie v Androméde: M 32 sa premieta na okraj jej špirálového ramena a druhá, NGC 205 leží trochu ďalej, severne. Druhé dva satelity – NGC 147 a NGC 185 – sú od svojej materskej galaxie podstatne vzdialenejšie, až niekoľko státisícov svetelných rokov.

Názov	typ	vzdialenosť (kpc)	zdanlivá magnitúda	absolútna magnitúda	objaviteľ
M 31 (NGC 224)	Sb	670	4.38 ^m	-21,61 ^m	Al-Súfi, pred r. 964
Galaxia	Sbc			-20,6 ^m	
M 33 (NGC 598)	Sc	760?	6.26 ^m	-19,07 ^m	C. Messier, 25. 8. 1764
Veľký Magellanov mrak	Ir	60	0.63 ^m	-18,43 ^m	A. Corsali, pred r. 1515
Malý Magellanov mrak	Ir	80	2.79 ^m	-16,99 ^m	A. Corsali, pred r. 1515
IC 10	Ir?	1300	11.70 ^m	-16,2 ^m	L. Swift
NGC 205 (M 110)	SO/E5 pec.	670	8.60 ^m	-15,72 ^m	C. Messier, 10. 8. 1773
M 32 (NGC 221)	E2	670	9.01 ^m	-15,53 ^m	Le Gentil, 29. 10. 1749
NGC 6822	Ir	560	9.35 ^m	-15,11 ^m	E. E. Barnard, 1884
systém WLM	Ir	1600	11.29 ^m	-15,04 ^m	M. Wolf, 1908
IC 5152	Sdr	1600	11.68 ^m	-14,6 ^m	D. Steward
NGC 185	dE5 pec.	670	10.13 ^m	-14,59 ^m	W. Herschel
IC 1613	Ir	770	9.96 ^m	-14,50 ^m	M. Wolf, 1907
NGC 147	dE5	670	10.36 ^m	-14,36 ^m	H. L. D'Arrest, 1856
Leo A (Leo III)	Ir	1590	12.70 ^m	-13,49 ^m	F. Zwicky, 1940
systém Pegasus	Ir	1620	12.41 ^m	-13,37 ^m	A. G. Wilson, pred r. 1959
systém Fornax	dEO pec.	160	9.04 ^m	-11,98 ^m	H. Shapley, 1938
DDO 155	Ir	1300	14.59 ^m	-11,2 ^m	G. R. Reaves, pred r. 1955
DDO 210	Ir	1600	15.34 ^m	-11,0 ^m	S. van den Bergh?, pred r. 1959
Sagittarius dIG	Ir	1100	15.06	-10,65 ^m	H.-E. Schuster, 13. 6. 1977
systém Sculptor	dE3 pec.	80	9.0 ^m	-10,6 ^m	H. Shapley, 1937
Androméda I	dE3	670	13.9 ^m	-10,60 ^m	S. van den Bergh, 1971
Androméda III	dE	670	13.9 ^m	-10,6 ^m	S. van den Bergh, 1972
Androméda II	dE	670	13.9 ^m	-10,6 ^m	S. van den Bergh, 1972
systém Pisces	Ir	1000	15.5 ^m	-9,7 ^m	C. T. Kowal a spol. 29. 10. 1978
Leo I	dE3	190	11.81 ^m	-9,62 ^m	A. G. Wilson, 1950
Leo B (Leo II)	dEO pec.	190	12.3 ^m	-9,26 ^m	R. G. Harrington, 1950
Systém Ursa Minor	dE4	90	11.6 ^m	-8,2 ^m	A. G. Wilson, pred r. 1955
Systém Draco	dEO pec.	100	12.0 ^m	-8,0 ^m	A. G. Wilson, pred r. 1955
Carina dE	dE4	90	viac než 13 ^m	-5,5 ^m	R. D. Cannon a spol. 1977

funkcie svietivosti odhadol Zwicky, že celkový počet galaxií Miestnej skupiny, jasnejších ako absolútna magnitúda -7^m , by mal byť až 92 – a vznikla otázka, kde tieto chýbajúce galaxie hľadať. V súčasnosti vieme, že Mliečna cesta má deväť satelitných galaxií a snáď aj niektoré ďalšie, na ktoré by nám mohol jej disk zakrývať výhľad. Ak vychádzame z predpokladu, že M 31 je pravdepodobne hmotnejšia a svietivejšia než je naša Galaxia, potom môžeme odvodnene predpokladať, že k M 31 môže patriť aj oveľa väčší počet trpasličích systémov. Tieto predpokladané galaxie by mali byť vo vizuálnej oblasti slabšie než 14^m , nie však slabšie než 18^m . Ich hľadaním sa zaoberal okrem iných van den Bergh, no podarilo sa mu nájsť len tri objekty tohto typu. Celkove ich zatiaľ bolo objavených sedem, čo nás núti veriť, že väčšinu galaxií Miestnej skupiny už poznáme a zdá sa veľmi málo pravdepodobné, že by v budúcnosti boli objavené ďalšie. Lynden Bell však uvažuje ináč. Tvrdí, že väčšina trpasličích galaxií okolo Mliečnej cesty vznikla pri interakcii našej Galaxie s kedysi oveľa väčším Veľkým Magellanovým mrakom. Keďže objekty, ktoré sa vyskytujú pri M 31, nemohli sa k nej priblížiť natoľko, aby s ňou interagovali, nemožno predpokladať okolo nej

Vzťah medzi rotačnou rýchlosťou galaxií a ich absolútnou rýchlosťou znázorňuje priamka, vynesená na základe revidovaného Tully-Fisherovho vzťahu. Autor článku, O. G. Richter, vyznačil do grafu namerané hodnoty svietivosti a rotácie všetkých špirálových a nepravidelných galaxií Miestnej skupiny a ukázalo sa, ako krásne tieto hodnoty súhlasia s teoretickým predpokladom. Táto práca ukazuje nielen správnosť súčasných údajov o našich najbližších galaxiách, ale najmä dokazuje platnosť opraveného Tully-Fisherovho vzťahu v rámci Miestnej skupiny galaxií.





Obrázok ukazuje, aké je postavenie našej Mliečnej cesty v spoločnosti najbližších galaxií, ktoré ležia v okruhu zhruba 1500 kpc (kružnice označujú vzdialenosť po 500 kpc). Toto galaktické spoločenstvo voláme Miestna skupina galaxií. Jej najhmotnejším členom je galaxia v Androméde (jediná galaxia, ktorú na severnej oblohe vidíme aj voľným okom) a hneď druhou v poradí hmotností je naša Mliečna cesta. Takmer všetky ostatné galaxie Miestnej skupiny sú zoskupené okolo týchto dvoch dominantných špirálových galaxií ako ich satelity: väčšinou sú to trpasličie eliptické galaxie, mnoho je nepravidelných a niektoré majú aj náznaky špirálovej štruktúry. Nie je medzi nimi žiadna obria eliptická galaxia, aké sú v mnohých iných kopách galaxií. Okrem galaxie v Androméde a Mliečnej cesty je tu len jedna ďalšia veľká špirálová galaxia – M 33 v súhvezdí Trojuholníka (pozri obrázok na druhej strane obálky), o ktorej najnovšie výskumy ukazujú, že je oveľa vzdialenejšia než ukazuje táto schéma, a teda podstatne hmotnejšia. Tieto uzávery vychádzajú z práce palomarského observatória, kde už od roku 1950 systematicky sledujú periódu zmien jasnosti trinástich cefeíd galaxie M 33. Takmer všetky doteraz určené hodnoty vzdialenosti M 33 (neprevyšujúce 760 kpc), boli určené z údajov o cefeidách, ktoré získal ešte Hubble v r. 1926. Dlhodobý pozorovací program palomarského observatória však naznačuje, že M 33 leží snáď až vo vzdialenosti 1100 kpc. Význam tohto podrobného výskumu medzitým podstatne stúpol, keď sa ukázalo, že vzdialenosti v Miestnej skupine môžu byť veľmi praktickým podkladom pre presnenie škály vzdialeností v širších kozmických meradlách.

taký veľký počet satelitných galaxií. Z týchto úvah však vyplýva, že odhad počtu členov Miestnej skupiny by sa mal podstatne znížiť. Je však možné, že funkcia svietivosti galaxií má maximum pri zatial nepresne určenej magnitúde, a toto maximum by zrejme malo ležať bližšie k jasnejším magnitúdam, než sa pôvodne predpokladalo.

INDIKÁTORY VZDIALENOSTI

Prečo vlastne vynakladáme toľko úsilia na štúdium našich blízky galaktických susedov? Sú to objekty k nám najbližšie, a preto môžeme veľmi presne určiť ich parametre a študovať ich štruktúru. Avšak všetky absolútne hodnoty môžeme určiť len za pred-

pokladu, že poznáme aj vzdialenosti týchto objektov. Hneď nás to vedie k otázke, ako vlastne určíme vzdialenosti vo vesmíre. Vychádzame z predpokladu, že fyzikálne vlastnosti jednotlivých objektov sú všade vo vesmíre rovnaké. Potom, ak poznáme objekty určitého typu vo vnútri našej Galaxie (hlavne v blízkom okolí Slnka, kde môžeme ich vzdialenosti určiť pomerne jednoducho a presne), môžeme určiť aj vzdialenosti objektov rovnakého typu, ktoré sa nachádzajú v iných galaxiách. Predovšetkým teda potrebujeme najšť vhodné indikátory vzdialenosti, t. j. objekty, ktorých fyzikálne parametre majú veľmi malý rozptyl. Avšak práve vo výbere najvhodnejších indikátorov sa astronómia rozchádzajú.

V súčasnosti existujú dva hlavné smery: jeden predstavujú Sandage a Tammann, druhý de Vaucouleurs. Ich výsledky sa často líšia až dvojnásobne, pričom však rozdiely nepochádzajú z použitých údajov, ale skôr z prístupu. De Vaucouleurs zastáva názor, že na určenie vzdialenosti možno použiť všetky indikátory, t. j. aj také, ktoré sú založené na dosť zjednodušených fyzikálnych úvahách, pričom predpokladá, že prípadné chyby sa vo výsledku vykompenzujú. Sandage a Tammann sú zas toho názoru, že treba zobrať do úvahy len najspoľahlivejšie indikátory, o ktorých sme presvedčení, že ich fyzikálne závislosti dobre poznáme. V súčasnosti existujú len dva indikátory vzdialenosti, ktoré používajú obe skupiny rovnako. Sú to cefeidy, ktorých perióda zmien jasnosti súvisí s ich absolútnou magnitúdou a najjasnejší červení obri spektrálnej triedy M, ktorých hornú hranicu absolútnej magnitúdy považujeme za druhý spoľahlivý indikátor. Ako ďalšie indikátory sa používajú supernovy typu I, ale tu sa názory jednotlivých skupín na ich magnitúdu v čase maxima rozchádzajú: napr. de Vaucouleurs používa absolútnu magnitúdu $-18,6^m$ Sandage a Tammann $-19,7^m$ a niektorí dokonca hodnotu $-20,2^m$. Napokon štvrtým indikátorom, ktorý sa bežne používa od roku 1977, odkedy Tully a Fisher našli vzťah medzi celkovou absolútnou magnitúdou galaxií a rýchlosťou ich rotácie – určenou z rozšírenia spektrálnej čiary neutrálneho vodíka na vlnovej dĺžke 21 cm. Ostatné indikátory, ktoré sa používajú na určenie vzdialenosti nie sú dosť spoľahlivé; dokážeme ich síce pomerne presne namerať, ale už nie tak spoľahlivo interpretovať, lebo presne nepoznáme ich fyzikálne súvislosti. Preto by sa na čo najpresnejšie určovanie vzdialenosti mali používať iba predchádzajúce štyri indikátory.

Keď určujeme vzdialenosti ďalších galaxií v okolí našej Miestnej skupiny (pomocou týchto štyroch indikátorov), získame predstavu, že pojem Miestna skupina nie je celkom výstižný. Pravdepodobnejšie je, že sa nachádzame v nejakom „miestnom vlákne“, ktoré sa tiahne od Sculptorovej skupiny cez „Miestnu skupinu“ a potom ďalej ku skupine galaxií okolo M 81, t. j. cez viac než 5 Mpc. Teda len niekoľko rokov po tom, čo sa začalo hovoriť o vlákniatej štruktúre vesmíru, začíname túto štruktúru objavovať v našom galaktickom okolí.

Podľa ESO Messenger 35/84

Spor o Hubblovu konštantu pokračuje

RNDr. JÁN ŠTOHL, CSc.

Napriek tomu, že rozpínanie vesmíru patrí medzi najzávažnejšie objavy tohto storočia s ďalekosiahlymi astronomickými, fyzikálnymi a filozofickými dôsledkami, pri otázke jeho skutočného priebehu zostávame ešte stále vo veľkých neistotách. Začalo sa rozpínanie vesmíru pred 10 či 20 miliardami rokov? Akou mierou sa rozpínanie spomaľuje a kedy sa skončí? A skončí sa vôbec niekedy?

Spoľahlivosť odpovede na tieto otázky závisí vo veľkej miere od toho, ako presne dokážeme určiť hodnotu Hubblovej konštanty H_0 , vyjadrujúcej súčasnú rýchlosť rozpínania vesmíru. Už takmer dvadsať rokov prebiehajú kontraverzie medzi stúpenkami rôznych škôl, reprezentujúcich odlišné metódy pri odvodení škály mimogalaktických vzdialeností, rozhodujúcej pre určenie Hubblovej konštanty. Konkrétne určené hodnoty Hubblovej konštanty pre rôzne metódy kolidujú medzi dvoma extrémami, od 50 do 100 $\text{km} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Mpc}^{-1}$. Proponentami nízkej hodnoty sú najmä A. Sandage a G. A. Tammann; v prospech vysokej hodnoty svedčia výsledky G. de Vaucouleursa a mnohých ďalších.

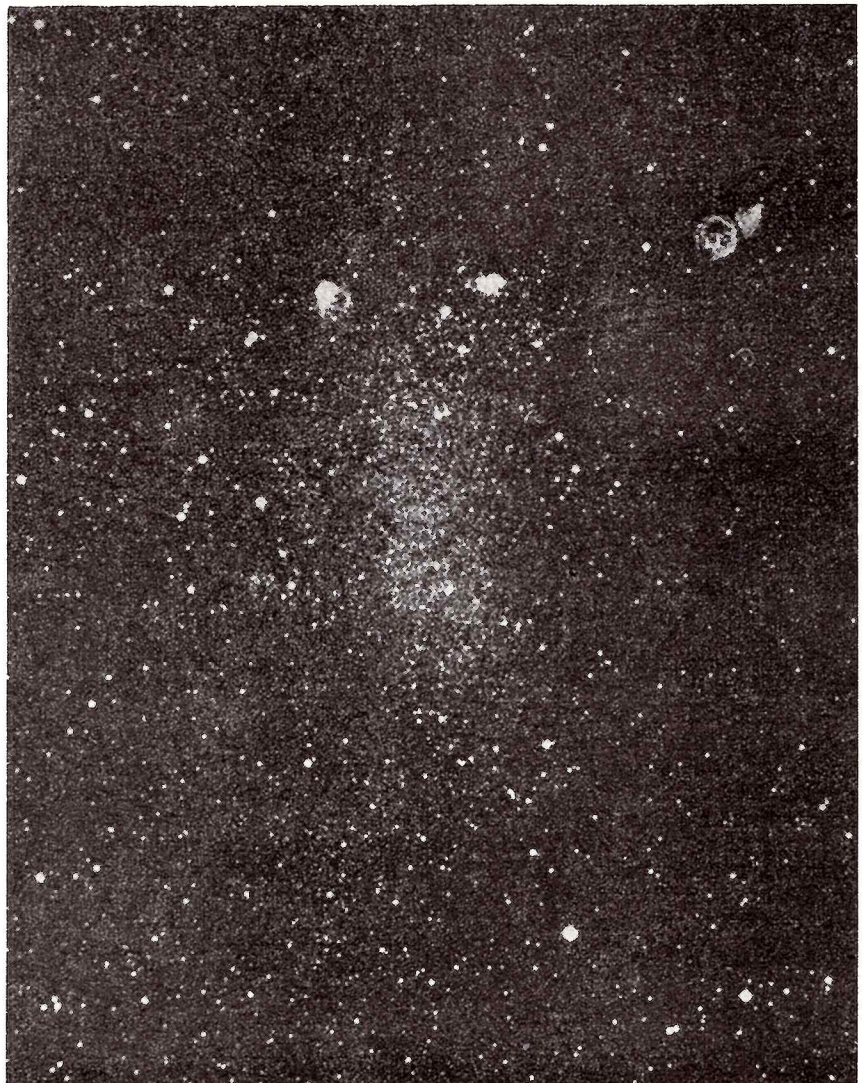
Na XVIII. kongrese Medzinárodnej astronomickej únie v gréckom Patrasi v auguste 1982 G. A. Tammann podrobil kritickej analýze metódy, ktorými sa dosiahla vysoká hodnota Hubblovej konštanty. Jeho snahou bolo dokázať, že Hubblova konštantá má najpravdepodobnejšiu hodnotu okolo 50 $\text{km} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Mpc}^{-1}$. Z ostrej reakcie a protiargumentov prítomných expertov bolo vtedy zrejmé, že Tammann so svojou nízkou hodnotou Hubblovej konštanty nepochodil. Väčšina odborníkov sa práve naopak zhodla v tom, že skutočná hodnota Hubblovej konštanty odvodená z pozorovaní musí byť oveľa vyššia, pravdepodobne okolo $85 \pm 4 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Mpc}^{-1}$. (Pozri Kozmos, 1983, roč. 14, č. 1, str. 3–5). V tom istom roku uverejnil G. de Vaucouleurs článok v časopise Nature (1982, roč. 299, str. 303); uviedol v ňom opäť svoje argumenty v prospech vysokej hodnoty Hubblovej konštanty a poukázal na to, že k riešeniu sporu o Hubblovu konštantu by mohol zásadne prispieť podrobný výskum zá-

vislosti medzi šírkou spektrálnej čiary neutrálneho vodíka v rádiovnej oblasti na vlnu 21 cm a svietivosťou vzdalujúcich sa galaxií.

Závislosť medzi šírkou vodíkovej čiary 21 cm a svietivosťou špirálových galaxií (tzv. vzťah Tullyho – Fishera) zohráva v ostatných rokoch takmer kľúčovú úlohu pri určení Hubblovej konštanty. Veľká výhoda Tullyho – Fisherovho vzťahu spočíva v tom, že umožňuje určiť svietivosť galaxie, a teda aj jej absolútnu jasnosť a vzdialenosť, z jednoduchého a pomerne presného zmerania šír-

ky čiary 21 cm. Metóda je zvlášť presná vtedy, keď sa so šírkou čiary porovnávajú infračervené magnitúdy v oblasti vlnovej dĺžky 1,6 μm . Práve touto metódou zistili M. Aaronson, J. Huchra a J. Mould pomerne vysokú hodnotu Hubblovej konštanty $95 \pm 4 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Mpc}^{-1}$, vo veľmi dobrom súlade s hodnotou, ktorú nezávisle od toho celkom inými metódami odvodil krátko predtým G. de Vaucouleurs. Všetky ďalšie práce, ktoré sa opierali pri určení Hubblovej konštanty o Tullyho – Fisherov vzťah, viedli zhodne k vysokej hodnote tejto konštanty.

Pokiaľ ide o výsledky G. de Vaucouleursa, opierajú sa o fundamentálnu revíziu škály mimogalaktických vzdialeností, ktorú uskutočnil spolu s G. Bollingerom. Pri tejto revízii podrobili kritickému rozboru najprv primárne indikátory vzdialeností v rámci našej Galaxie (t. j. absolútne jas-



Galaxia NGC 6822, ktorú vidíme na fotografii, má pomerne nesymetrický vzhľad. Je to malá nepravidelná galaxia s priemerom len 10 000 svetelných rokov. Môžeme v nej rozlíšiť jasné hmloviny, ktoré vytvárajú zreteľný pás (na tejto fotografii je hore). Sú to oblaky žiariaceho plynu, ktoré zahrievajú mladé horúce hviezdy nachádzajúce sa v ich strede.



Trpasličia galaxia Fornax na snímke v modrom svetle. Javí sa ako difúzny oblak hviezd slabších ako 19^m . Jasná hviezda napravo od tohto člena Miestnej skupiny je λ^2 Fornacis. Systém Fornax je zaujímavý tým, že na rozdiel od iných trpasličích eliptických galaxií obsahuje aj niekoľko guľových hviezdokôp.

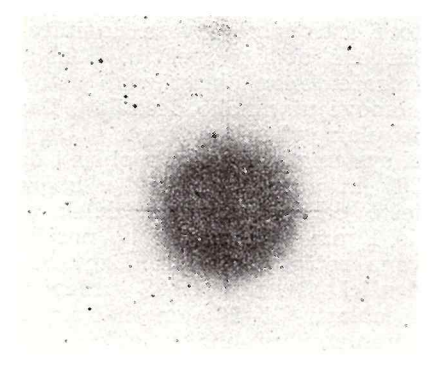
nosti cefeíd, nov, hviezd typu RR Lyrae a i.). Dostali tak korigované vzdialenosti galaxií, patriacich do Miestnej skupiny galaxií (Magellanových mrakov, Veľkej hmloviny v Androméde, špirálovej galaxie M 33 v Trojuholníku a niektorých ďalších). Na ich základe spresnili sekundárne indikátory vzdialenosti (absolútne jasnosti guľových hviezdokôp, nadobrov a i., priemery oblastí H II); tie im umožnili určiť vzdialenosti niekoľkých najbližších skupín galaxií (skupina galaxie M 81 vo Veľkom voze, skupina Sculptor, skupina galaxie M 101 a i.). Takto určené vzdialenosti blízkych skupín galaxií umožnili spresniť terciálne indikátory vzdialenosti (lineárny priemer galaxií, absolútna jasnosť galaxií), ktoré nakoniec umožnili určiť spresnené vzdialenosti veľkého počtu 458 špirálových galaxií. Záver tejto veľkej analýzy vzdialeností, uverejnenej na 7 pokračovaní v *The Astrophysical Journal* v období 1978–1979 (zv. 225–233): najpravdepodobnejšia hodnota Hubblovej konštanty je $100 \pm 10 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Mpc}^{-1}$.

Zhoda medzi kritickými závermi G. de Vaucouleursa a prác opierajúcich sa o Tullyho – Fisherov vzťah nasvedčovala, že sa treba prikloniť skôr k vyšším hodnotám Hubblovej konštanty. Z toho súčasne vyplývalo, že vek vesmíru by nemal presahovať 10–12 miliárd rokov v prípade krajne otvoreného modelu vesmíru a 6–8 miliárd rokov v prípade zatvoreného modelu pulzujúceho vesmíru. Takéto nízke hodnoty veku vesmíru sa zdali byť v rozpore s vekom najstarších objektov vesmíru, guľových hviezdokôp (vek 13–16 miliárd rokov), odvodených z

teórie vývoja hviezd; pravda, určenie veku guľových hviezdokôp dosahuje až ± 3 miliardy rokov.

Spor okolo Hubblovej konštanty znovu rozvĺrili začiatkom tohto roku A. Sandage a G. A. Tammann uverejnením kritickej analýzy Tullyho – Fisherovho vzťahu v časopise *Nature* (26. január 1984, roč. 307). Uvádzajú v ňom nové argumenty v prospech nízkej hodnoty Hubblovej konštanty. Na revíziu vzťahu Tullyho – Fishera využili nové, spresnené vzdialenosti dvoch pomerne blízkych galaxií: špirálovej galaxie M 33 v súhvezdí Trojuholníka (určená vzdialenosť 1,1 Mpc, t. j. 3,6 milióna svetelných rokov) a galaxie M 81 v súhvezdí Veľkého voza (určená vzdialenosť 6,8 Mpc, t. j. 22 miliónov svetelných rokov). Revidovaný vzťah Tullyho – Fishera využili potom na určenie vzdialenosti dvoch kôp galaxií: kopy Virgo v súhvezdí Panny (odvodená vzdialenosť $19,7 \pm 3,1$ Mpc, t. j. 64 ± 10 miliónov svetelných rokov) a kopy Coma v súhvezdí Vlasov Bereniky (odvodená vzdialenosť 120 ± 20 Mpc, t. j. 391 ± 65 miliónov svetelných rokov). Záver novej analýzy Sandagea a Tammanna: aj z revidovaného vzťahu Tullyho – Fishera vychádza nízka hodnota Hubblovej konštanty, $55 \pm 9 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Mpc}^{-1}$, so zodpovedajúcim maximálnym vekom vesmíru 18 miliárd rokov.

Otázka presnej hodnoty Hubblovej konštanty, a teda i veku vesmíru, ostáva i naďalej otvorená. Je zrejme, že na jej spoľahlivé zodpovedanie bude potrebné podstatne väčšie množstvo kvalitných údajov na určenie skutočne spoľahlivej škály mimogalaktických vzdialeností.



Malý zhluk hviezd 20 oblúčkových minút severne od jasnej hviezdy Regulus je jedna z najmenších a najmenej svetlých galaxií – trpasličia galaxia Leo I. Pozostáva z hviezd slabších ako 20^m .



Pri prehliadke južnej oblohy Schmidovými komorami bolo objavených niekoľko trpasličích systémov. Jedným z nich je trpasličia eliptická galaxia Carina, známa od roku 1977. Je vzdialená 500 tisíc svetelných rokov a priemer má 3 tisíc svetelných rokov. Ako vidíme na fotografii, javí sa len ako zvýšená koncentrácia slabých hviezd medzi oveľa jasnejšími hviezdami našej Galaxie.

12. CELOSTÁTNÍ KONFERENCE O HVĚZDNÉ ASTRONOMII

RELIKTOVÉ ZÁŘENÍ

Konference se konala od 12. do 15. 6. v motelu Bobrava nedaleko jihomoravského Rajhradu a zúčastnilo se jí přibližně 60 odborníků. Stručné obsahy všech přednesených referátů — bylo jich ke čtyřiceti — seřazené za sebou by na čtenáře asi působily dojmem tříště, bude proto lepší napsat jenom několik svých postřehů.

MODERNÍ POZOROVACÍ METODY A TECHNIKA

V současnosti probíhá ve světové astronomii invaze do infračervené oblasti spektra. Blízkou infračervenou oblast znají astronomové už mnoho desetiletí, i ta je však vyháněna na kopce a hory. K systematické práci v oblasti do 30 μm a zejména pak v oboru ještě delších vlnových délek až do 1 mm byla už dlouho pocítována potřeba mít specializovanou družici. Družice IRAS pracující v oblasti 11–90 μm udělala 2 kompletní přehlídky oblohy ve střední infračervené oblasti spektra. Objevy na sebe nedají jistě dlouho čekat, protože, řečeno slovy dr. Grygara, vesmír je plný chladné energie. Za zmínku stojí, že se na lovu na tuto energii v mezích svých možností podílejí i naši astronomové. Dr. Mayer informoval o stavbě a provozních skouškách infračerveného fotometru observatoře Skalnaté Pleso. Pracuje v oblasti do 4 μm a je chlazen na 77 K kapalným dusíkem.

Ultrafialová měření nejsou v podstatě se zemského povrchu možná vůbec, umístění receptoru na družici však dnes není zvláštním technickým problémem. Proto jsou astronomové bohatě zásobováni daty ve střední ultrafialové oblasti už od startu družice Copernicus v r. 1972. Jen družice IUE dodala od r. 1978 přes 45 tisíc spekter a stále pracuje. O to větší problémy tu činí zpracování dat. Celá UV oblast je totiž úplně překryta absorpčními čarami. V některých místech je jich i 100 na jediné desetinu nanometru, takže jen jejich identifikace vyžaduje dalekosáhlé úvahy o fyzikálních podmínkách v atmosféře hvězdy. Detailní studium spektra je nutné i při redukci širokopás-

JINDŘICH ŠILHÁN

mových spekter, protože jinak nelze stanovit ani úroveň kontinua. Příslušné výpočty jsou nesmírně náročné na strojový čas. O těchto problémech velmi zajímavě pojednal dr. Hubený z AÚ ČSAV, jemuž se už podařilo generovat spektrum hvězdy podobné Veze s velmi pěknou přesností.

O projektech velkých pozemních dalekohledů podal přehled ing. Zicha. Vývoj jde dvěma směry. Soudobá technika světlovodů a samočinných počítačů umožňuje simultánní práci více dalekohledů. Soustava má dosah v magnitudách určený součtem ploch všech zrcadel a její rozlišovací schopnost vzroste ještě podstatněji, protože ta je dána vzdáleností krajních bodů optické plochy. Dalším objektem vylepšování může být samo zrcadlo. Jeho podstatnou funkcí, totiž zabezpečit za všech okolností optickému systému odrazovou plochu přesně žádaného tvaru, zajišťuje u stávajících konstrukcí tuhost materiálu. Z velkých zrcadel se tak stávají tlusté bloky skla těžké desítky tun. Kdyby bylo zrcadlo tenší, byl by dalekohled ovladatelnější a také i několika násobně levnější. Tenké zrcadlo nebude ovšem zcela tuhé a na vyrovnávání deformací bude nutno použít počítač. Ukazuje se, že je to výhodné řešení a představuje to druhý směr vývoje. Existuje projekt dalekohledu o průměru 7,6 metru se zrcadlem tlustým pouhých 10 cm. Ve výhledu je i kombinace obou vylepšení: systém čtyř dalekohledů o průměru 8 m s tenkými zrcadly. Samozřejmě na azimutální montáži, jejíž výhodnost pro velké dalekohledy prokázal už před lety 6 m dalekohled na Kavkazu.

A co naši astronomové? Ti jsou v nepříliš obvyklé situaci, že totiž z exotických částí spektra mají o mnohých objektech řadu dat, ale neznají vizuální oblast. Toto bylo konstatováno na konferenci několikrát. Za běžnými pozorováními totiž musí jezdit za hranice, jelikož ondřejovský dvoumetr je už několik let v rekonstrukci.

Dr. Hadrava referoval o zařízení RELIKT. Bylo umístěno na družici Prognos 9 a slouží k měření reliktového záření na vlně 8 mm. Milimetrové vlny se dají běžně detekovat s povrchu Země, měření z kosmu ale slibuje nejméně o řád vyšší přesnost. Zbavuje totiž astronomy starostí s šumem atmosféry. Při plánované přesnosti ovšem už nelze zanedbat záření Galaxie, a jeho odředukování bylo svěřeno našim odborníkům. Ukazuje se, že mezi procesy budícími milimetrové vlny stačí uvažovat jen dva: přechody mezi vysokými hladinami atomů vodíku (kolem 60. hladiny) a volně-volné přechody téhož prvku. Tyto procesy probíhají intenzivně v oblastech ionizovaného vodíku (tzv. H II oblasti s teplotou kolem 10^4 K), takže se trochu překvapivě, ale přitom zcela logicky objevila potřeba informací o rozložení horkého plynu v Galaxii. Stejně zákonitě se u věci objevila dr. Polechová z petříňské hvězdárny. Tu jistě nenapadlo, když se před lety začala zabývat oblastmi H II, že to může být dobré ke studiu reliktového záření. Na konferenci nicméně už referovala o přípravných pracích.

ZÁVĚREČNÁ STADIA VÝVOJE HVĚZD

Tomuto tématu se na konferenci věnovali dr. Onderlička a dr. Vetešník z brněnské university. V posledních letech byl podrobněji zkoumán vývoj červených obrů. Ukázalo se, že hrají významnou roli v nukleogenezi. Byly objeveny nejen procesy schopné vytvářet středně těžké atomy až po prvky vzácných zemin, ale i konvektivní období v životě hvězd, při nichž se vzniklé prvky mohou dostat z jádra na povrch a pak do mezihvězdného prostoru (tam hvězdným větrem). Vzhledem k velkému počtu červených obrů je jejich přínos velmi významný, a jen u těžkých atomových jader s atomovým číslem nad 70 uznává teorie i nadále za monopolního výrobce supernovy.

Pokud jde o vývoj hvězd v samém závěru života, zůstávají v platnosti naše představy o přeměně hvězdy lehčí než Chandrasekharova mez v bílého trpaslíka — zde má zřejmě teorie již téměř definitivní podobu. Hvězdy s jádrem v intervalu hmotnosti 1.44 až 2 M_{\odot} zřejmě skončí život jako supernovy a pak neutronové hvězdy, oproti minulosti však tady víme o spoustě otázek, které budou vyžadovat osvětlení. Na vývojové cestě byly totiž objeveny

nepříjemné nestability. Hvězdy s jádrem ještě hmotnějším mají překvapující konec, protože samy sebe zcela zlikvidují. Ve hvězdě se postupně vytvoří železné jádro s takovou přemírou energie, že se jádra železa desintegrují až na helium. To se pak rozptýlí do prostoru za doprovodu výbuchu, který můžeme pozorovat jako supernovu II. typu. Je-li hvězdné jádro hmotnější než $30 M_{\odot}$, dojde dokonce i k rozbití jader helia a hvězda se rozpadne v oblak elektronů, pozitronů a neutrin.

KATAKLYZMATICKÉ HVĚZDY

Jimi se zabývali na konferenci slovenští astronomové a zejména dr. Hric. Běžně se pro ně používá podvojný model, i když není jediný. Mnoho informací lze o nich získat studiem mikrofluktuací, které probíhají po dlouhou dobu po každém vzestupu jasnosti. Tyto fluktuace se sledují dalekohledem na Skalnatém Plese (časové rozlišení 1') a na Rožene v Bulharsku (rozlišení 1"). Pozorovatelům by pomohla vhodná strážní služba, která by je upozorňovala na to, že u té které hvězdy došlo k výbuchu. Dr. Hric přišel s ideou, že tento dozor by mohli vykonávat vizuálně amatéři. Autor tohoto článku a několik dalších lidí spíš doporučovali fotografickou metodu. Její výsledek je trvanlivý, navíc je možno v případě nejasnosti snímek zopakovat s delší expozicí.

AMATÉRSKÁ POZOROVÁNÍ

Program sledování zákrytových

dvojhvězd na čs. lidových hvězdárnách vedený z Brna měl v uplynulých 3 letech rekordní výsledky. V souvislosti s ním vznikly i dvě původní odborné práce, pokračuje se ve zdokonalování a rozšiřování podkladů pro pozorování atd. Pisatel těchto řádek stručně informoval na stelární konferenci o výsledcích našich amatérů a reakce byla překvapivá: vznikla diskuze podstatně delší než příspěvek sám. Několik kritických hlasů navrhovalo soustředit úsilí na získání techniky k fotoelektrickým měřením. Tam, kde je to reálné, je tato cesta bezpochyby nejspříhodnější, ale dr. Mikulášek uvedl příklad jedné naší velké lidové hvězdárny, kde se dalekohled s fotoelektrickým fotometrem staví více než 15 let a dosud není hotov. Další diskuze se týkala možnosti a cílů vizuálního pozorování. Zajímavý byl i návrh dr. Harmance, který má zájem o celé křivky některých zákrytových dvojhvězd. Je to zřejmě zase práce spíše pro fotografy. V době, kdy článek vyjde, budeme snad už v Brně mít výběr těchto hvězd a event. zájemcům budeme moci poskytnout bližší informace.

Na úplný závěr ještě perlička V posledním příspěvku mluvil dr. Mayer z AÚ UK o pokusu zjistit sekulární zjasňování veleobrů. Moderní vysoce přesná fotoelektrická měření zatím pokrývají příliš krátký časový úsek a jednoznačný výsledek nedala. Zato vyšla hodnota blízká teoretické, když byl za výchozí bod vzat primitivní, dvě tisíciletí starý katalog Almagest.

Opět k Marsu?

Komisia pre výskum slnečnej sústavy pri NASA navrhla štyri projekty na výskum Marsu. Jedným z nich je návrh na geofyzikálny a klimatologický výskum planéty pomocou družice, ktorá by bola na polárnej dráhe Marsu vo výške 350 km a bola by v činnosti počas celého marťanského roka. Projekt má označenie MGCO (Mars Geoscience Climatology Orbiter). Ešte prv, než sa zväží možnosť realizácie projektu z hľadiska finančných nákladov, bola vytvorená skupina, ktorá vypracovala jeho vedecký program.

Družica by získavala podrobné údaje o mineralogickom zložení povrchu Marsu, ďalej by mala na programe výskum polárnych čiapočiek a výskum prenosu vody medzi pólami Marsu. Komplexný výskum cirkulácie atmosféry by pomohol zodpovedať na mnohé zaujímavé otázky, napríklad objasniť príčiny pieskových búrok, ktoré patria medzi typické klimatické javy na tejto planéte. Do programu družice by patrilo aj získavanie údajov potrebných pre výskum gravitačného a magnetického poľa Marsu.

Družica by mala na palube osem prístrojov, predovšetkým infračervený a gama spektrometer, rádiolokačný výškomer, magnetometer a detektory ultrafialového žiarenia na výskum atmosféry planéty. Podobne ako pri iných vedeckých projektoch, ktoré sa v poslednom čase pripravujú v NASA, prejavuje sa snaha o maximálnu úspornosť. Preto by sa pri stavbe družice využili už hotové prístroje z predošlých projektov.

Ak sa tento projekt schváli, družica by mala byť vypustená pomocou raketoplánu v auguste 1990.

Podľa Spaceflight 12/1983 —mr—

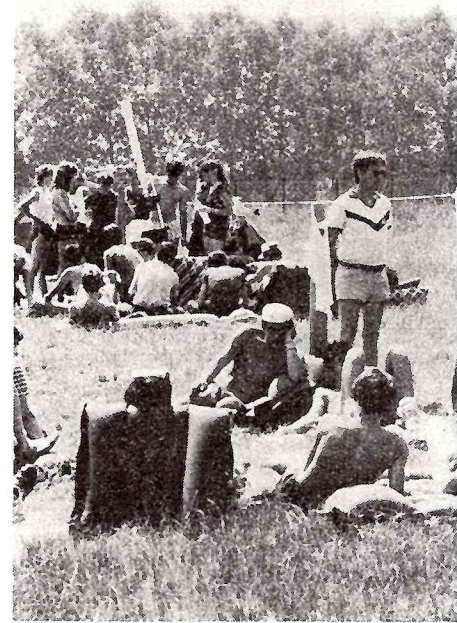
Infračervené mraky Venuše



Pracovníkom anglo-austrálskeho observatória v Novom Južnom Walesu sa pomocou spektrofotometrických pozorovaní 4 m ďalekohľadom podarilo pozorovať štruktúry mračien na neosvetlenej pologuli Venuše v dvoch veľmi úzkych spektrálnych oblastiach okolo $1,7 \mu\text{m}$ a $2,4 \mu\text{m}$, ležiacich v infračervenej oblasti spektra.

Celá neosvetlená pologuľa Venuše žiari v infračervenom svetle v širokom rozsahu vlnových dĺžok predovšetkým v dôsledku rozptýly žiarenia prenášaného atmosférou z osvetlenej pologule. Ale intenzita tohto spojitého infračerveného žiarenia plynule klesá smerom od terminátora (rozhrania osvetlenej a neosvetlenej časti) k limbu (okraju) neosvetlenej časti disku. Terajšie pozorovania však ukázali, že niektoré štruktúry mračien žiaria intenzívne na uvedených vlnových dĺžkach bez ohľadu na vzdialenosť od terminátora. V priebehu zmien fáz Venuše (v júli a septembri 1983) sa podarilo z periodicity štruktúrnych obrazcov určiť rotáciu týchto mračien. Ukázalo sa, že tieto „infračervené“ mračná rotujú pomalšie, s periódou 5,4 dňa (s presnosťou $\pm 0,1$ dňa), než známe „ultrafialové“ mračná, ktoré rotujú s periódou 4 dni. Dosať sa nepodarilo podať jasné vysvetlenie, čo je príčinou týchto teplých mrakov, ktoré o viac než 200 K prevyšujú infračervené žiarenie pozadia neosvetlenej pologule Venuše. Pravdepodobne ide o masívne mračná CO a CO₂ vo výškach okolo 50 km nad povrchom planéty.

Nature 107, 19. Jan. 1984 — A. H.



Len čo sa skončí školský rok, začína sezóna na ľudových hvezdárňach. Nastáva čas expedícií, zrazov, organizujú sa praktiká, zácvik pozorovateľov, exkurzie, večery pod letnou oblohou, besedy v pionierskych táboroch. Je to množstvo akcií, ktoré usporadúvajú naše hvezdárne v záujme toho, aby čím viac mladých ľudí malo možnosť stráviť čo len týždeň prázdnin s astronómiou, aby k nej získali hlbší vzťah a základné vedomosti, ktoré potom cez školský rok rozvíjajú ďalej – pri práci v astronomických krúžkoch.

Nechceli by sme tvrdiť, že všetky podujatia sú ideálne, že niet čo vylepšovať na organizácii, náplni, či metodike. Skôr vás chceme v tomto súbore príspevkov zaviesť na niektoré prázdninové akcie, ukázať, čo bolo na nich zaujímavé a prínosné a porovnať formy práce jednotlivých hvezdární.

Zrazy astronomov-amatérov

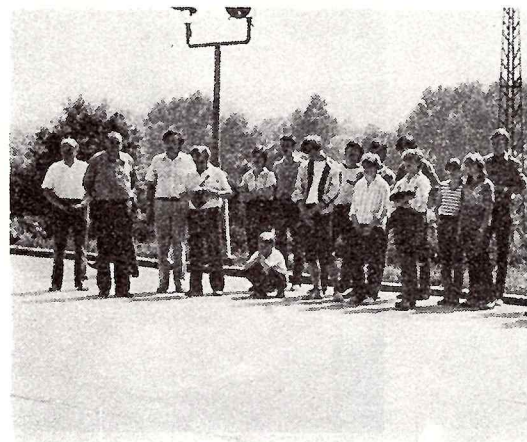
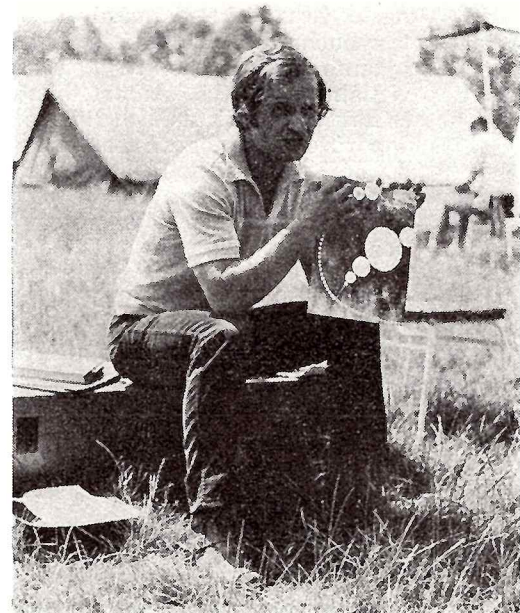
Zrazy sú podujatia tradičné, ktoré sa usporadúvajú každý rok, a to na úrovni celoslovenskej i v rámci jednotlivých krajov. A aby naša informácia bola kompletná, tradíciu prázdninových zrazov si založili aj niektoré okresy: Rimavská Sobota, kde okresná ľudová hvezdáreň po vydarenej vlaňajšej premiére usporiadala zraz tento rok po druhýkrát a v okrese Dunajská Streda, kde astronomický kabinet, rovnako ako v predošlých rokoch, aj cez tieto prázdniny zorganizoval v areáli hurbanovskej hvezdárne podujatie pre svojich pozorovateľov – Konkoly '84.

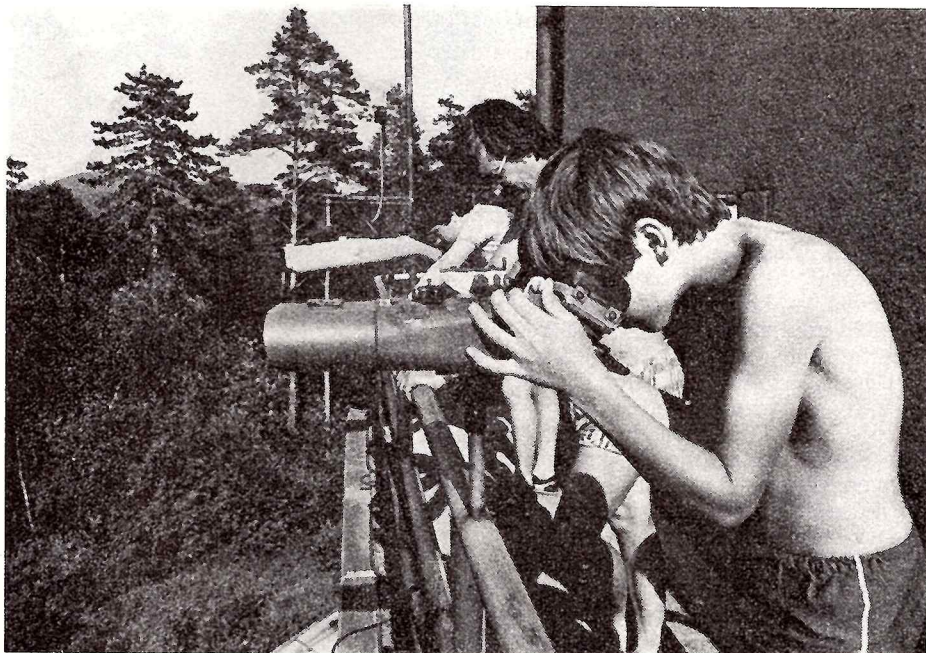
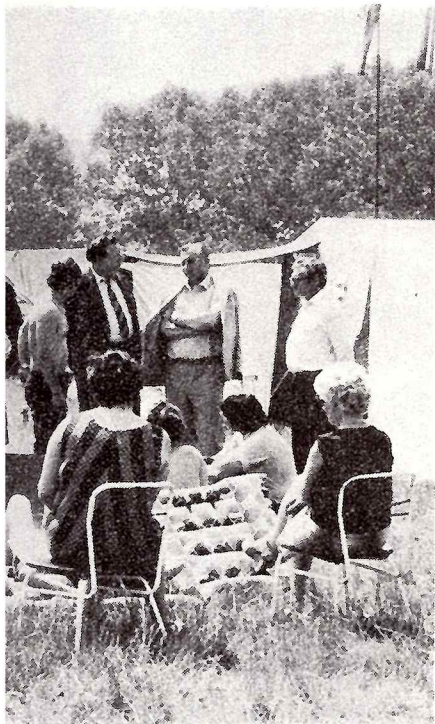
ZMAS – BANSKÁ BYSTRICA

Skratka ZMAS označuje celo-

slovenské podujatie, ktoré organizuje Slovenské ústredie amatérskej astronómie v Hurbanove – Zraz mladých astronómov Slovenska.

— Keď sme kedysi, pred rokmi, začínali s organizovaním celoslovenských zrazov, nemali sme zámer usporiadať ich ako podujatia rýdzo astronomické, ktorých fažiskom by bola pozorovateľská činnosť, – hovorí Milan Bélik, riaditeľ SÚAA v Hurbanove, – skôr nám išlo o to, aby sme vytvorili platformu výmeny skúseností, podujatie, na ktorom by sa stretli aktívni astronómovia-amatéri a nadviazali medzi sebou kontakty. Program bol spoločensko-rekreačný, organizovali sa výlety, športové turnaje medzi jednotlivými krajinami. O pár rokov, keď už astronomických krúžkov podstatne pribudlo, preorientovali sme program našich





Snímky sú zo Zrazu mladých astronómov Slovenska v Banskej Bystrici. Foto: E. Lacinová, J. Teske.



zrazov tak, aby plnili aj úlohu vzdelávaciu. Astronomickej literatúry bolo vtedy veľmi málo, takže účastníci ocenili prednášky, ktoré si každý mohol vybrať celkovo z piatich záujmových okruhov – Slnko, medziplanetárna hmota, história astronómie, premenné hviezdy, všeobecná astronómia.

– Práca v odborných sekciách sa nám osvedčila a tvorí hlavný program nášho zrazu, – hovorí Ladislav Druga, metodik SÚAA. Zaviedli sme aj nové sekcie, napríklad výpočtovej techniky, ktorá má mimoriadny úspech. Pôvodnú ideu – aby zraz bol miestom, kde majú ľudia spoločných záujmov možnosť nadviazať medzi sebou kontakty – rozvíjame ďalej. V posledných rokoch pozývame na tieto naše podujatia aj zahraničných hostí zo socialistických krajín. Sú to pracovníci ľudových hvezdární i mladí amatéri.

Tohtoročný, v poradí už 16-ty ZMAS bol v kempingu v Banskej Bystrici od 9. do 15. júla. Sekcie pracovali vzorne, k dispozícii boli aj dva ďalekohľady, vydaril sa aj výlet po stopách SNP, ktorý začína prehliadkou múzea SNP v Banskej Bystrici a ukončil sa besedou s priamymi účastníkmi SNP Ing. Jánom Chromekom a ppl. Ludovítom Lacikom. Týždenný pobyt spríjemňovalo blízke kúpalisko i nenútený, pestro zostavený súťažný program (kvíz, fyzikálne hádanky na nástenkách), v ktorom každá sekcia zápolila o body. Ne-

úvavné ich organizoval mladý pracovník SÚAA Peter Augustín, ktorý mal zároveň aj nepopulárnu funkciu udržiavateľa disciplíny v stanovom tábore a bol neúprosný najmä v dodržiavaní večierky, stanovenej na 22. hodinu, po ktorej vždy len jedna skupina dostala výsadu pozorovať oblohu ďalekohľadom.

– Nám sa ušlo večerné pozorovanie práve v tú jedinú noc, keď bolo zamračené, – sťažovala sa mi skupina chlapcov a svorne tvrdili, že ten vlnajší zraz bol oveľa lepší – lebo sa konal na hurbanovskej hvezdárni a každý si mohol pozorovať cez veľký ďalekohľad koľko len chcel. – Prečo sa vlastne astronomické zrazy nerobia každý rok na hvezdárni? Že by to bolo fádne každý rok na tom istom mieste? Nám by bol vzácnejší ten ďalekohľad, – namietali. A stojí za to zamyslieť sa, či by sa návrh poriadat zrazy na hvezdárňach nemal zvážiť – aby tej praktickej astronómie bolo na zraze mladých astronómov predsa len trochu viac.

A OPĀT NA ČINGOVE

Chaty na Čingove, v malebnom kúte Slovenského raja, sú už stálym miestom zrazu, ktorý poriada Krajská hvezdáreň v Hlohovci pre mladých astronómov Západoslovenského kraja. Sem by sa mal prísť pozrieť každý, kto rozmýšľa, ako pripraviť pre päťdesiat mladých ľudí vzorový prázdninový program – dni naozaj aktívneho oddychu.

— Vieme, že na náš zraz prídu mnohí, čo sa predtým s astronómiou ani nestretli. Snažiť sa „nabíjať“ ich vedomosťami? Na to by osem dní bolo primálo. Naším účastníkom môžeme dať oveľa viac: záujem. Ostatné si už nájdú v knihách, či časopisoch, alebo sa dozvedia v astronomických krúžkoch. Možnosť je už dosť, hlavné je ukázať, aká je astronómia zaujímavá, — hovorí riaditeľ Krajskej hvezdárne v Hlohovci, Jozef Krištofovič.

Účastník tohto zrazu má každý deň iný program. V jeden deň pozoruje Slnko, zakresľuje škvrny. Na ďalší deň sa ide za krásami Slovenského raja, pričom si každý vyskúša svoje schopnosti orientácie v teréne. Potom nasleduje služba na táborovej meteorologickej stanici. Na nasledujúci deň sa v spoločnosti nadšeného rádioamatéra popri práci s vysielaczkou dozvie aj čo-to o rádioastronómii a na ďalší deň si postaví (a večer vypustí) model rakety. Okrem toho každé popoludnie je šport — volejbalový turnaj a branné hry, večer besedy — s členmi horskej služby i s priamymi účastníkmi SNP, ako aj prednášky o astronómii. Okrem toho boli aj dve exkurzie (do hvezdárne v Rožňave alebo do Košického planetária) a jedna celodenná túra po Slovenskom raji. Naozaj ukážka pestrého programu na osem dní.

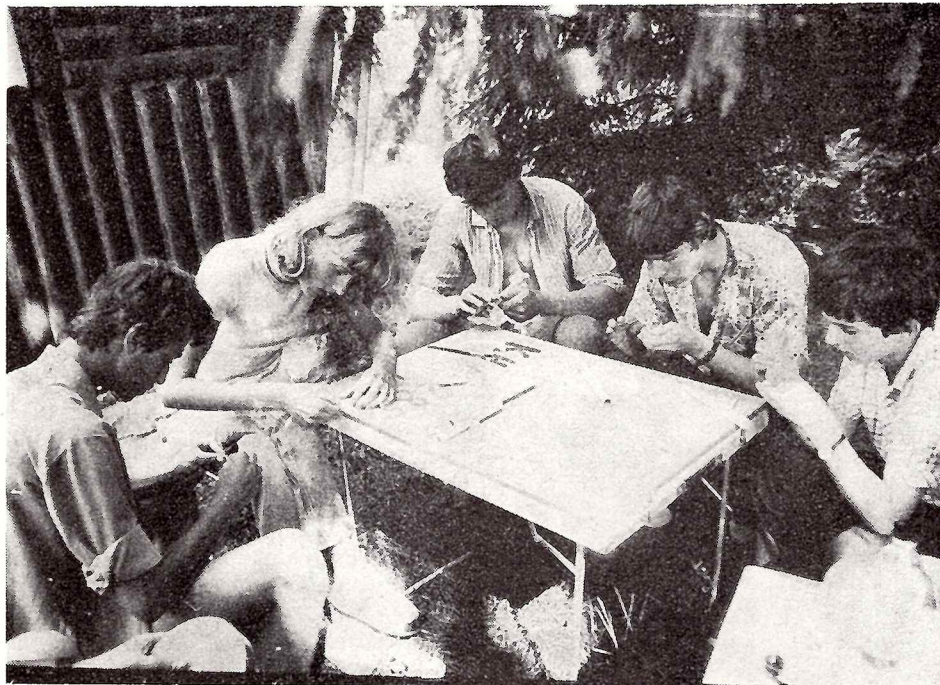
ASTRONÓMIA AJ NAJMLADŠÍM

Hlohovecká hvezdáreň poriada cez každé letné prázdniny aj ďalší zraz, a to pre deti vo veku 10—14 rokov. Zraz pionierov-astronómov trvá týždeň a odborní pracovníci hlohoveckej hvezdárne, ktorí ho vedú, môžu povedať, akí vďační poslucháči sú deti v tomto veku. Hľadajú podľa mapky súhvezdia na oblohe, snaživo zakresľujú slnečné škvrny a zdá sa, že ich nikdy neunaví počúvať rozprávanie o slnečnej sústave, najmä ak je doplnené snímkami z kozmických sond.

Tohtoročný zraz bol v B. Bystrici a zúčastnilo sa na ňom 44 detí. Jeden celý deň plný dojmov strávili deti na hvezdárni na Vartovke. Počas zrazu navštívili i pamätník SNP a prezreli si pamiatky mesta. Zraz končil astronomickou súťažou, ktorá ukázala, koľko nových poznatkov si deti odniesli z tohto týždenného podujatia. (js)

ODTERAZ NA HVEZDÁRNI

Svoje tradičné podujatie — Zraz mladých astronómov Východoslovenského kraja — usporiadala pre-



šovská hvezdáreň tento rok po prvýkrát priamo vo svojom areáli.

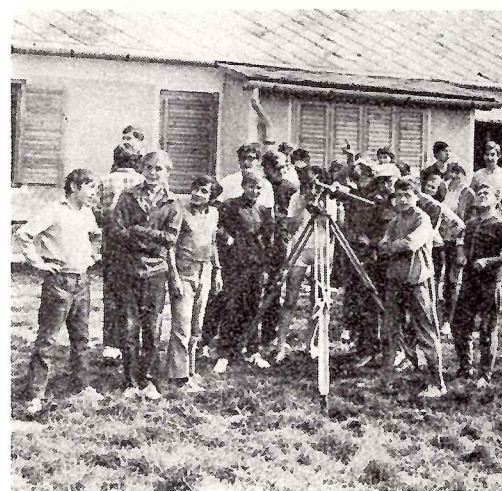
— Mohli sme využívať vybavenie hvezdárne, takže práca sekcií bola zaujímavejšia než v provizórnych podmienkach, — hovorí dr. Juraj Humeňanský, odborný pracovník KH v Prešove. Slnečné škvrny deti zakresľovali priemetom cez veľký ďalekohľad v kúpole, meteorologická sekcia mala k dispozícii dobre vybavenú stanicu. Po prvýkrát sme mali aj sekciu „optika a stavba ďalekohľadov“, pri ktorej sme tiež využili mnohé pomôcky a zariadenie našej hvezdárne. Overili sme si, že takýto náročný program je pre deti najpríťažlivejší a veríme, že podobné akcie budeme môcť poriadať na hvezdárni aj v budúcich rokoch.

Náš zraz, v druhý prázdninový týždeň, sme poriadali v spolupráci s hvezdárňou v Michalovciach. My sme mali na starosti odborný program, oni športové a turistické podujatia. Vydarilo sa počasie, každý večer sa dalo pozorovať. Sme radi, že aj výber účastníkov (od ktorého do veľkej miery závisí úroveň zrazu) robili v astronomických krúžkoch naozaj zodpovedne a poslali nám deti, ktoré majú o astronómii naozaj veľký záujem. Celkove tu bolo 32 detí vo veku 11—14 rokov. My totiž robíme zraz len pre žiakov základných škôl. Tí väčší, ak zostanú astronómii verní, zapoja sa aj do aktívneho pozorovania, či už meteorov, alebo premenných hviezd — a pre nich už by bol zraz málo, tí už chodia na expedície.



Sekcia raketového modelárstva (hore) a pozorovateľská na Zraze mladých astronómov Západoslovenského kraja.

Foto: L. Lacinová



Skupinka účastníkov Zrazu pionierov-astronómov Západoslovenského kraja, ktorý poriada Krajská hvezdáreň v Hlohovci.



záblesk bol natolko jasný, že si oči dlho potom nemohli privyknuť na tmú. Bolid sa podarilo zachytiť aj fotograficky pomocou celooblohovej komory, takže vizuálne pozorovanie, ktoré umožnilo overiť čas úkazu, je veľmi cenné. Snímku bolidu z celooblohovej komory uverejníme v budúcom čísle Kozmosu.

VÝCHODOSLOVENSKE EXPEDÍCIE

Meteorické expedície, ktoré organizuje Krajská hviezdáreň v Prešove, vyznačujú sa hlavne dôslednosťou, s akou sa zisťujú osobné chyby jednotlivých pozorovateľov, v záujme toho, aby výsledný súbor pozorovaní bol čo najprecíznejší. Tento program už dlho vedie dr. Juraj Humeňanský, odborný pracovník KH v Prešove. Na tohoročnej už 15. meteorickej expedícii (Sninské rybníky 24. 7.—3. 8.) bol dokonca priamo na mieste počítač Sinclair ZX 81, takže súčasťou programu bolo aj vyhodnocovanie pozorovaní minulých expedícií. K počítaču bola pripojená aj televízna obrazovka a na tomto zariadení sa testovala miera objektívnosti pozorovania jednotlivých účastníkov, ktorí potom mali možnosť pružne korigovať svoje osobné chyby. Ako nám povedal dr. Humeňanský, tento rok budú výsledky expedície spracované tesne po expedícii, do konca septembra.

PREMENNÉ '84

Okrem meteorov pozorujú na východoslovenskej expedícii aj premenné hviezdy. Premenárov, ktorí tvorili osobitnú skupinku, viedol Peter Ivan, odborný pracovník Krajskej hviezdárne v Prešove. Pozorovania sa orientovali na krátkoperiodické zákrytové premenné hviezdy dostupné binárom, na vyhľadávanie okolia premenných hviezd a vyhodnocovanie hypotetických odhadov.

Počasiu nebolo ideálne, a preto sa využil náhradný program — súťaž v postrehu, šachový turnaj a prednášky, z ktorých najväčší úspech malo vtipné pojednanie o strašidlách. Padol aj návrh, aby sa ako náhradný program zvolilo pozorovanie Halleyovej kométy, avšak potom sa konštatovalo, že pozorovanie búrky bude predsa len nádejnejšie. Originálny kvíz „Homo universal“ obsahoval medzi iným úlohu vymyslieť sci-fi poviedku, v ktorej sa vyskytne deväť zadaných slov, veľmi rozmanitej kombinácie.

Veľa humoru potreboval člen tejto expedície, aby sa povzniesol nad problémy so stravou a hygienou. V tomto ohľade sa tohoročná východoslovenská expedícia vymykala dobrej tradícii týchto podujatí. Padol návrh, aby sa na budúci rok expedícia konala pri hviezdárni v Roztokoch nad Svidníkom, kde nie sú o nič horšie pozorovacie podmienky, ba navyše by bolo možné pozorovať zákrytové hviezdy aj fotometricky — a pritom je možné lepšie sa postarať o zdravé a kultúrne prostredie pre mladých amatérov.

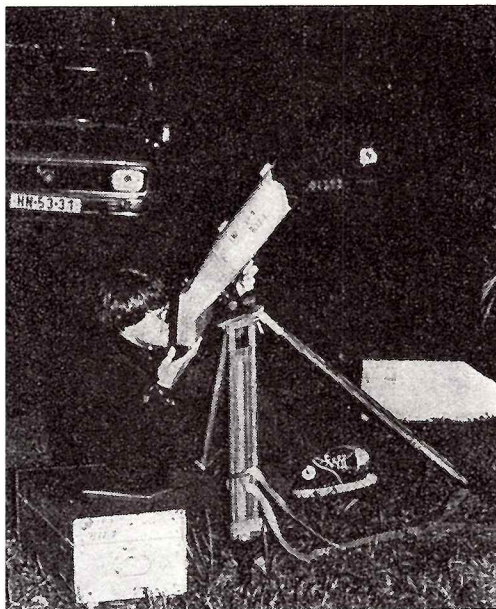
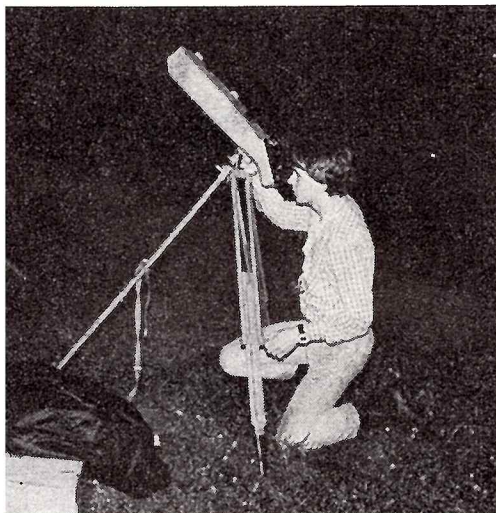
Expedície

To už nie sú len nezáväznú, prázdninové stretnutia s astronómiou. Tu sa pozoruje. Treba mať cvik, znalosti a výdrž. Je to práca precízna a náročná — strážiť svoj úsek oblohy alebo jasnosť pozorovanej hviezdy s malými prestávkami po celú noc, až do brieždenia; hlásiť alebo zapisovať údaje a cez deň ich spracovávať. Expedície putujú na odľahlé miesta, čím ďalej od umelého osvetlenia. Je tu málo pohodlia, ale o to viac humoru a svojráznej atmosféry.

SPORADICKÉ METEORY

Tohtoročná už 28. celoštátna meteorická expedícia mala opäť na programe pozorovanie slabých sporadických meteorov teleskopicky z troch stanovišť, vzdialených od seba 30 km (Lubietová, Stará Huta a Borovina). Pozorovateľov bolo celkovo 35, z toho 14 zo Slovenska. V čase expedície (23. júla — 7. augusta) bolo veľmi dobré počasie, takže na jednotlivých stanovištiach sa pozorovalo 12, 13 a 14 nocí. Odborný program expedície viedol dr. Znojil z brnenskej hviezdárne a tak ako po iné roky spoluorganizátorom expedície bola Krajská hviezdáreň v Banskej Bystrici.

Tri pozorovacie stanovištia sú určené tak, aby ležali na vrcholoch rovnostranného trojuholníka. Umožní to zistiť priestorové rozloženie dráhy meteorov, ktoré sa napozorovali zo všetkých stanovišť súčasne. Mimoriadnym zážitkom tejto expedície bol veľmi jasný, krátky bolid, ktorý videli viacerí pozorovatelia nad ránom 4. augusta o 2,30 hod. na severnom obzore stanovišta Borovina. Jasnosť bolidu odhadli na -12^m . Ako nám povedal dr. Očenáš, centrálny



Stretnutia po zraze

Vráfme sa ešte na celoslovenský zraz mladých astronómov do Banskej Bystrice, kde tento rok boli aj zahraniční účastníci — z Poľska, Maďarska, Bulharska, NDR a Juhoslávie. Rovnako ako pre nás, aj pre našich hostí bolo stretnutie s amatérmi z iných socialistických krajín zaujímavým zážitkom — veď príležitosť porovnať si možnosti, náplň a zameranie pracovísk amatérskej astronómie vo viacerých krajinách je určite vzácna — tým viac, že je ojedinelá. Doteraz sa totiž v socialistických krajinách neorganizuje žiadne podujatie s medzinárodnou účasťou. Jediný je náš ZMAS — a toto svoje špecifikum by si rozhodne mal udržať aj v budúcnosti.

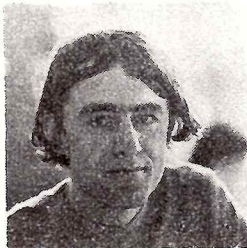
Jürgen Teske, NDR



— U nás síce vyrábame kvalitné prístroje, ale vy ich vtipnejšie, širšie využívate, — tvrdil J. Teske na slávnostnom obede, ktorý pre účastníkov ZMAS-u usporiadal riaditeľ odboru osvety Ministerstva kultúry SSR dr. František Karas. Tento dojem na nášho hosťa z NDR

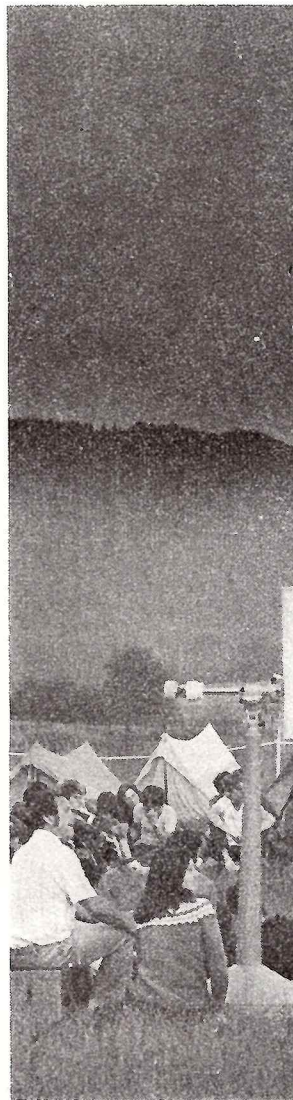
urobila návšteva banskobystrickej hvezdárne, kde si prezrel zostavu Flexaretov na fotografovanie meteorov. — Veľmi sa mi páči aj to malé internacionálne spoločenstvo mladých ľudí na vašom zraze, vidím, že jazyková bariéra sa ľahko prekonáva, keď sú záujmy spoločné. Mládež z našej delegácie s veľkou sympatiou hovorí o úrovni odborných vedúcich vášho zrazu a prekvapuje ich ten živý záujem o astronómiu, ktorý má vaša mládež. To viete, u nás je astronómia povinný predmet na školách — a to má aj tienisté stránky, hoci úroveň vedomosti je v tomto odbore pochopiteľne, vyššia. Máme sa od vás čo naučiť o metódach záujmovej činnosti — a radi prideme na zraz znova.

Attila Mizser, Maďarsko



— Prekvapuje ma, že u vás je medzi amatérmi najviac rozšírené pozorovanie meteorov. U nás totiž vedú premenné hviezdy. Tým holdujem aj ja. Zato časopis, kde publikujeme naše amatérske pozorovania, sa volá

Meteor, možno ho niektorí z vás poznajú určite v okrese Dunajská Streda, kde máme čulé styky s tamojším amatérmi. Okrem premenných hviezd sa u nás hodne pozoruje Slnko a zákryty hviezd Mesiacom. Každé dva roky máme stretnutia pozorovateľov, vždy na inom mieste, kde sa referuje o výsledkoch a nadväzujú sa kontakty. Podujatie takého typu ako je váš zraz nemáme. Pre mladých, najmä tých, čo v astronómii začínajú, je to veľmi dobré podujatie, ale ak mám hovoriť sám za seba, na expedícii si viac pridem na svoje. Je to už tak, keď človek pozoruje zo všetkého najradšej.



Budíček: — Chalani, chcete raňajky?

— Koľko je hodín? — ozve sa zamúdlanie spod spacáka.

— Dve.

— Len? Tak urob, ak sa ti chce, — zaznie o niečo zrozumiteľnejšia odpoveď, spacáky sa začnú hýbať a pozorovatelia pomaly, jeden po druhom, vstávajú.

Po raňajkách sa zmobilizuje osadenstvo a keďže je teplo, hurá na Zlaté piesky (aby ste rozumeli, „Zlaté piesky“ nazývame potok s 10-stupňovou vodou a miniatúrnym vodopádikom, ktorý je asi pol hodiny cesty od tábora). Osviežení kúpeľom potom vyťahujeme somety, aby sme po určitom vypätí získali skoro podobné (a snáď aj podrobnejšie) zákresy tých dvoch-troch škvŕnikov, ktoré teraz na Slnku sú. Keď všetci dokreslia a vyhodnotia svoje kresby, začína sa spracúvanie pozorovaní z predošlej noci. Premenáři počítajú odhadové stupne, kreslia krivky, porovnávajú si O—C. Medzi tým meteoráři prepisujú protokoly, kontrolujú zákresy (čo sa neobíde bez poznámok typu „čo si slepý, veď tak vôbec neletel“), počítajú čistý čas.

Nakoniec prerušíme usilovné vyhodnocovanie a pero vystrieda vareška — obed je o pol deviatej, ešte pred zotmením. Potom nastane zhon. Začína sa stmievať, je jasno a teda najvyšší čas na prípravu pozorovania. Premenáři sa dohadujú, či pozorovať RZ Cas, keď má kanadské bodovanie len 1, alebo W UMa, ktorá má



Jordanka Borisova, Bulharsko.



Naše observatórium v Slivane má zatiaľ len malé prístroje, ktoré sa nehodia na profesionálnu prácu, ale do konca tohto roka sa namontuje 60 cm Zeissov reflektor (taký, aký je hlavný prístroj na Skalnatom Plese), ktorý bude

slúžiť na fotometriu hviezd. V priebehu nasledujúcich piatich rokov plánujeme zakúpiť reflektor s priemerom zrkadla jeden meter — a potom už naše observatórium bude najlepšie vybaveným pracoviskom spomedzi všetkých ľudových hvezdární v Bulharsku. Názor, že ľudové hvezdárne nepotrebujú dobré, profesionálne vybavenie, je už našťastie u nás, v Bulharsku, prekonaný. Veď môže byť náplňou rozprávať záujemcom o pokrokoch astronómie a pritom stáť bokom? Celkove je nás na observatóriu osem, z toho traja sme astronómia, jeden elektronik, jeden fyzik. Stavíme zariadenie fotometra a okrem toho sa chceme pustiť aj do rádioastronómie. Štúdium astronómie som skončila iba vlni, ale zdá sa mi, že pri týchto možnostiach ma práca bude tešiť čoraz viac.

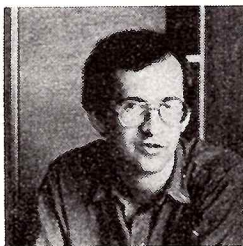
Mária Rybak, Poľsko



Naše planetárium v Olsztyne — jedno z desiatich v Poľsku — má 220 miest. Denne tu poriadame 2 až 5 programov, cez školský rok sú to najmä náučné, pre žiakov, a cez leto, keď k nám chodí množstvo turistov, bežia programy zábavno-náučné, ako napr. Homérove ne-

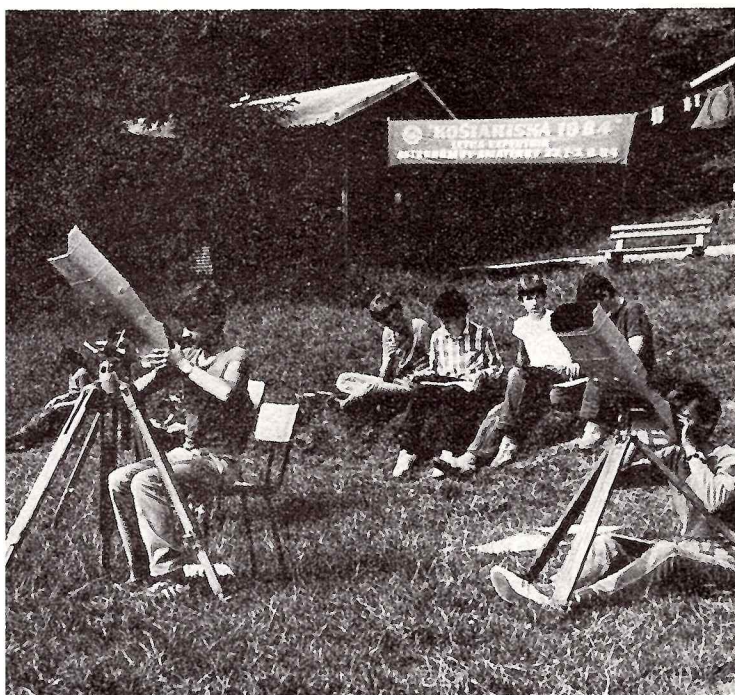
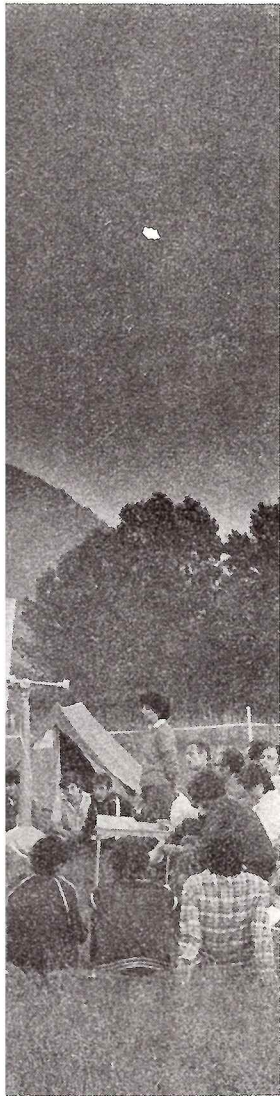
bo (prechádzka po oblohe s vysvetlením mytologických názvov súhvezdí), Slnecná sústava alebo Spoznávame kozmos. Za vlaňajší rok sme len pre školy spravili celkove 165 náučných programov. Celkove má naše planetárium vyše 20 zamestnancov, z toho sedem vysokoškolákov. Naša práca s mládežou? Cez školský rok vyučujeme astronómiu priamo na školách (každý odborný pracovník nášho planetária má raz týždenne vyučovaciu hodinu na niektorej škole v Olsztyne), okrem toho vedieme astronomické krúžky a v lete máme na starosť odborný program na dvoch harcerských astronomických táboroch. Zrazy síce u nás v Poľsku nemáme, ale každý kto má záujem o astronómiu, môže sa v lete vybrať do Fromborku. Okolie planetária sa vtedy zmení na veľký stanový tábor; je tu výborná atmosféra, „skalní“ amatéri a povestné tradičné koncerty. Stojí za to prísť.

Alexander Tomić, Juhoslávia



— Pracujem na Národnom observatóriu v Beograde a zo všetkého najradšej mám živú, praktickú činnosť s mladými, ktorí už prišli na chuť pozorovaniam. Prává koničkárska práca — to sú pozorovania a z nich najmä také, z

ktorých sa dá po vyhodnotení aj niečo rozumné vypočítať. Stavba astronomických prístrojov — to je ďalšia príťažlivá oblasť záujmovej činnosti. Preto si rád pozerám vo vašom Kozmose rubriku „Napíšte o svojom ďalekohľade“ a rovnako radi ju sledujú aj amatéri v Poľsku a NDR — ako som sa dozvedel od nich tu, na zraze. V pravej koničkárskej činnosti nie sú rečové bariéry — rovnako ako vo vesmíre nie sú hranice.



štworku. Meteorári zasa chystajú nafukovačky, zháňajú mapy, pripravujú fotoaparáty.

- Stop!
- Kde?
- V Drakovi.
- Ja mám Pegas, — ozýva sa po prelete meteora odtiaľ, kde ležia „šutráci“ ako meteorárov nazývajú „varkári“. U nich zas prevládajú dialógy typu:
- Lezie dolu?
- Pozri sa!
- Nesviet do očí!

Pozorovanie je v plnom prúde, ďalšia dobrá noc (budaj by ich bolo viac).

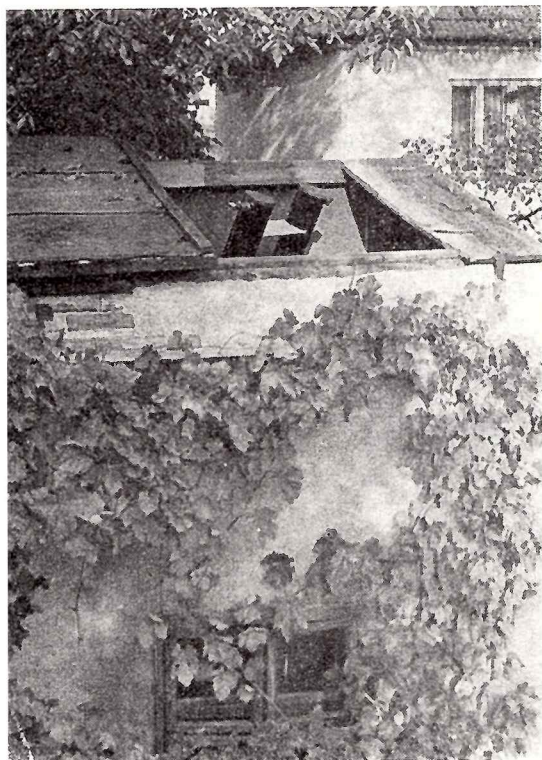
Začína sa brieždiť. Pozorovatelia balia svoje „fidlátka“, varí sa čaj a pripravuje sa večera. Je pol piatej ráno. Skončil sa ďalší pracovný deň na expedícii

KOŠARISKA '84

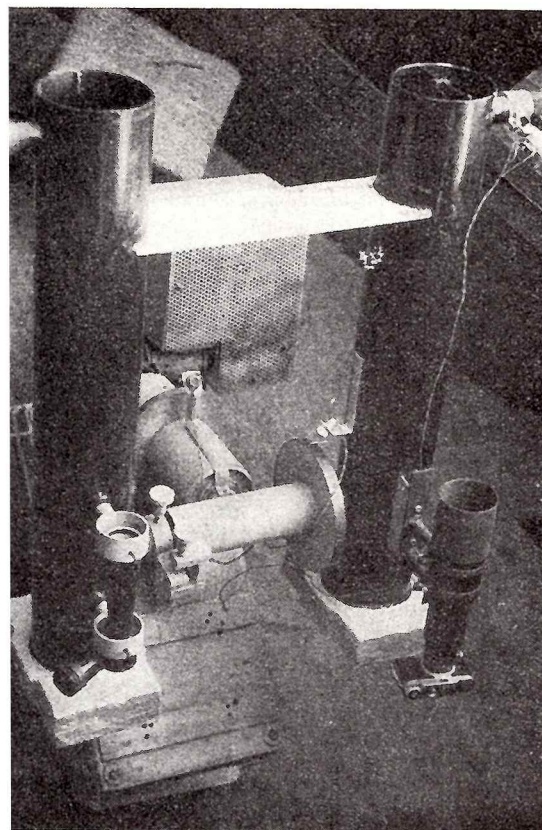
Nakoniec trochu faktov: vyše dvadsať Bratislavčanov absolvovalo od 23. júla do 3. augusta v poradí štvrtú expedíciu Astronomického úseku PKO. Pozorovali sme Slnko, premenné hviezdy a zakreslovali meteory. Vyšli nám štyri celé jasné noci, ale neklesáme na duchu. O rok, na expedícii Košariská '85, je cez maximum Perzeid Mesiac v nove a počasie bude snáď lepšie. Takže — vydržať!

ROMAN PIFFL

Napište o svojom ďalekohľade!

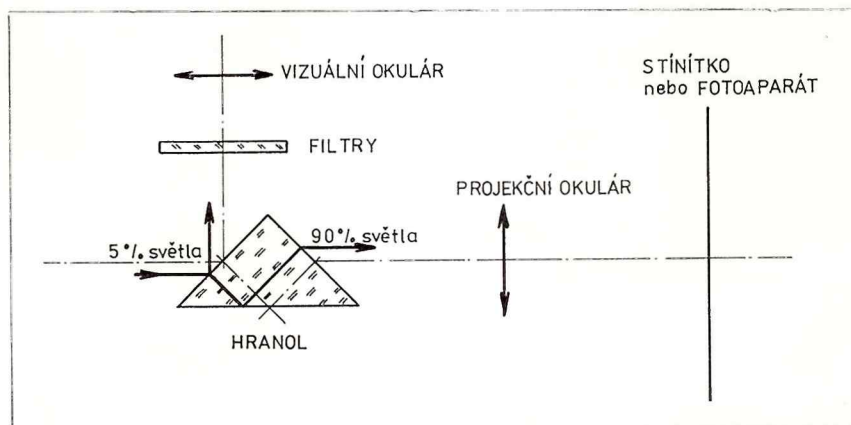


Fotografie 1



Fotografie 2

Dvojitý reflektor je určite zaujímavá myšlienka. Takýto prístroj umožňuje poutovať cez ďalekohľad podobných parametrov, akým fotografujete, čo je dobrý predpoklad na získanie kvalitných snímok. Žiaľ, konštruktér tohto ďalekohľadu nám neposlal žiadne snímky, na ktorých by sme mohli overiť prednosti jeho prístroja, zrejme preto, že na fotografovanie nemá veľa možností. Ďalekohľad má umiestnený v pozorovacom domčeku, z ktorého vidno len 30 % oblohy. Impulzom pre postavenie tohto ďalekohľadu bol záujem o konštrukciu astronomických prístrojov, ktorý nakoniec prerástol do záujmu profesionálneho. Dnes už Anton Pliska ukončil štúdium na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Palackého v Olomouci, odbor fyzika so zameraním na jemnú mechaniku a optiku, má za sebou i rok vojenčiny. Isteže, voči jeho ďalekohľadu možno mať viacero výhrad; design naozaj nie je dotiahnutý, no napriek tomu práca 19-ročného konštruktéra poskytne mnohým tému na premýšľanie o odvážnych nápadoch i chybách, ktorým by sa dnes autor určite vyhol.

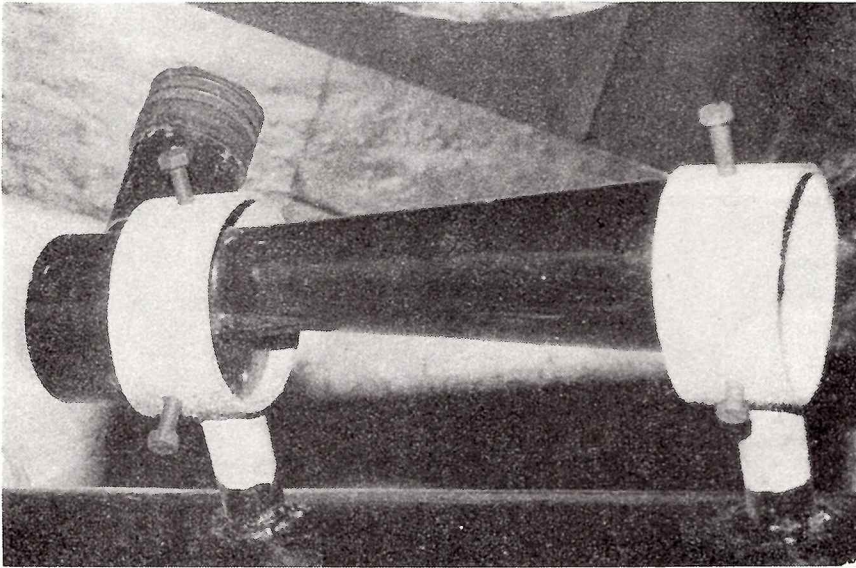


Popisovaný ďalekohľad amatérske konštrukcie jsem postavil v roce 1976. Má stabilní paralaktickou montáž, umístěnou na betonovém sloupu a celý ďalekohľad je v pozorovacím domku s odsuvní střechou – viz obr. 1.

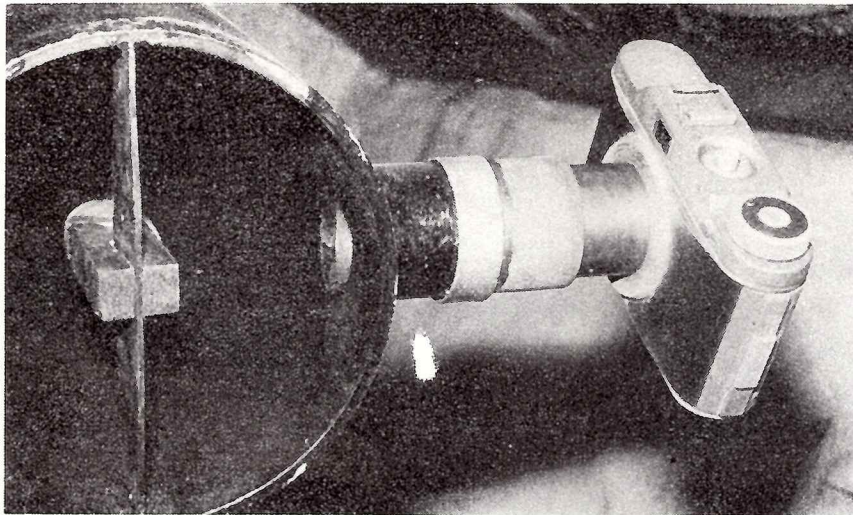
Objektivy hlavních ďalekohľadů mají průměry 150 a 130 mm a shodnou ohniskovou vzdálenost 1000 mm, u obou je použito systému Newton. Celkový pohled je na fotografii č. 2. Ďalekohľad je vybaven zaměřovačem 7×50, který se dá upravit s pomocí další optické soustavy na parametry 30×50. Okulár zaměřovače je v tomto případě povysunut a využit jako převrácení čočková soustava, která vytvoří obraz v ohniskové rovině Ramsdenova okuláru, kde je umístěn vláknový kříž. Na jeho zhotovení byly použity světlé vlasy, které jsou osvětleny bočním otvorem žárov-

kou z kapesní svítilny. Osvětlení je regulováno trimrem, umístěným v bočním tubusu se žárovkou. Vláknový kříž je odcloněn k zamezení případných reflexů. Na fotografii 3 je patrné upevnění a justáž zaměřovače třemi šrouby. Nosné části jsou přivařené k tubusu hlavního ďalekohľadu. Dále je na ďalekohľadu stabilně instalován teleobjektiv Sonar 4/300 – viz fotografii 2. Fotografovat je také možné v primárních ohniscích hlavních zrcadel, k čemuž je využito upraveného fotografického přístroje Vega – fotografie 4.

Pomocné zrcátko je přilepené na skoseném nádstavci, který je svým rozříznutým napruženým koncem zasazen do úchytky tubusu. Justáž sekundárního zrcátka není nejlépe vyřešena, ale plně vyhovuje. Napružení je dostatečné, takže nedochází k rozjustování.



Fotografie 3



Fotografie 4

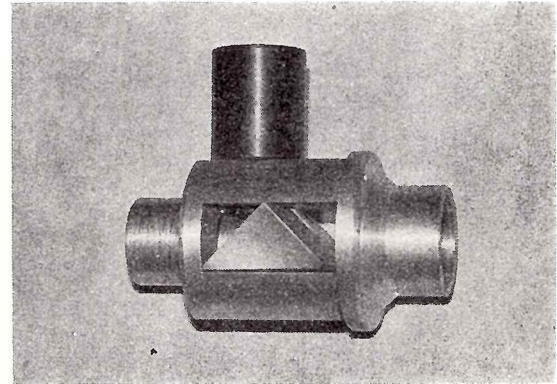
Místo běžných okulárů je pro pozorování Slunce vkládána do okulárového výtahu helioskopická hlavice — viz fotografie 5 a schému — která je bez projekčního a pozorovacího okuláru. Tato hlavice umožňuje vizuální pozorování fotosféry v různých barvách a zároveň je možné promítat zvětšený obraz na stínítko. Pro fotografování fotosféry je místo nástavce se stínítkem použit upravený fotografický přístroj Pionýr — formát 6×6 .

Dalekohled je vybaven také dělenými kruhy, které jsou osvětleny a hodinovým strojem, který je poháněn synchronním gramofonovým motorkem bez kontroly chodu — viz fotografii 6. Jako výstupní převod je použit nefunkční motor se šnekovou převodkou. Šnekové kolo hodinové osy je však relativně malého průměru a má příliš velký modul,

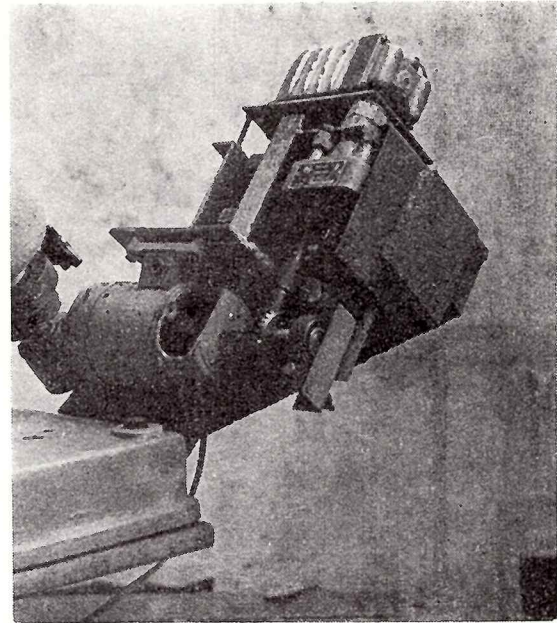
takže je třeba mít dalekohled neustále mírně nevyvážený k vymezení vůle v převodu. Celková váha montáže je asi 400 kg, všechny části jsou kovové. Tubusy jsou zhotoveny z trubek o síle stěny 5 mm a vzhledem k uložení deklinační osy bylo nutno k vyvážení použít velmi hmotná protizávaží (asi 50 kg). Ustanovky a jemné posuvy jsou řešeny velmi jednoduše, jak je patrné z fotografie 7. Elektrické napájení je provedeno z centrálního zdroje.

Jak již bylo uvedeno, mám dalekohled umístěný v domku s odsuvnou střechou na úrovni prvního patra, avšak koruny sousedních stromů omezují výhled asi na $1/3$ oblohy.

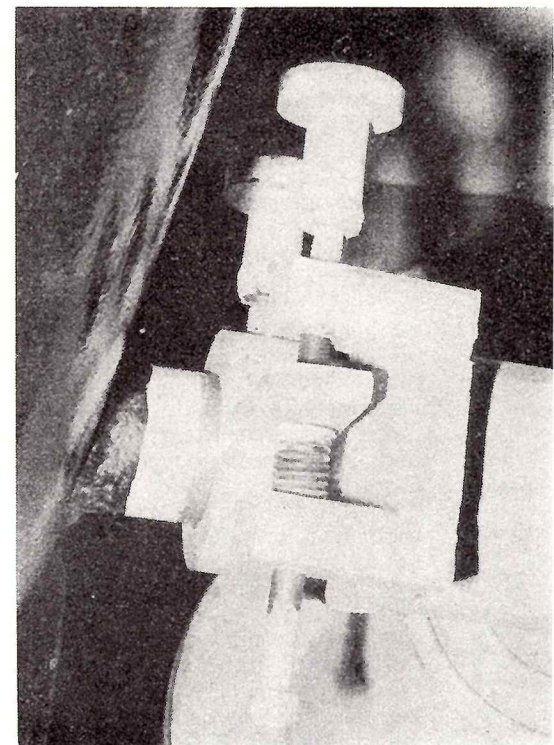
RNDr. ANTONÍN PLISKA
683 04 Drnovice č. 456
okres Vyškov



Fotografie 5



Fotografie 6



Fotografie 7

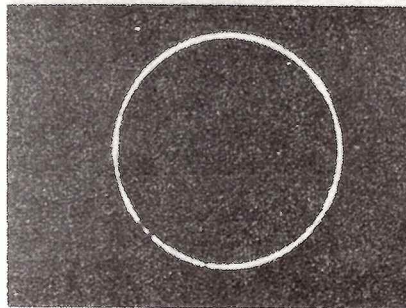
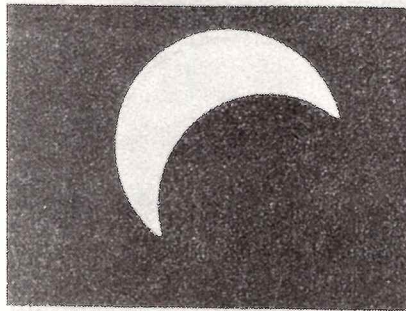
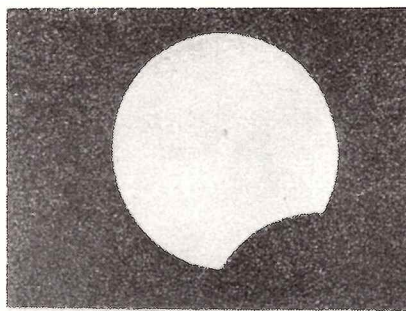
U nás dosť málo vídanú kombináciu optiky použili pri fotografovaní zatmenia Ivan Mach a Ivan Majchrovič z Pezinka. Na fotoaparát Canon s objektívom Zoom 5,6/100–200 pripojili 7-elementový telekonventor, takže výsledné ohnisko sústavy malo dĺžku 400 mm. Ako vidno, snímky (expozícia 1/2000 s na film ORWO NP55) sa im napriek čiastočnej oblačnosti vydarili. Prvá zľava je exponovaná o 13^h30^m48^s SEČ, posledná o 13^h56^m50^s SEČ, interval medzi zábermi sa pohyboval okolo troch minút.

Zatmenie Slnka

Zatmenie Slnka. Poviete si — fajn, zoberiem fotoaparát, ďalekohľad a pôjdem pozorovať. Ale aby malo pozorovanie nejaký zmysel, treba sa naň vopred pripraviť. Pozorovanie teda v skutočnosti začína dlho pred samotným úkazom. Neplatí to len o zatmení Slnka, ale aj o ostatných úkazoch. A pretože na oblohe sa stále deje niečo zaujímavé, nezaškodí si pripomenúť niekoľko hlavných zásad pre pozorovateľov.

1. **Inšpirácia** — nahádza sa v astronomickej ročenke. Treba ju však vedieť čítať, aby ste si našli úkaz zaujímavý pre vás a vhodný pre váš ďalekohľad a pozorovacie možnosti. Konkrétne: pri tomto zatmení bolo Slnko nízko nad západným obzorom a podľa toho bolo treba voľiť miesto tak, aby sme priebeh úkazu videli čo najdlhšie (teda bolo treba zistiť si azimut západu Slnka a vhodné miesto nájsť podľa búzoly).

2. **Cieľ pozorovania** treba mať vopred jasný: čo vlastne chceme (a čo môžeme) získať. Pri tomto zatmení Slnka sme mali na výber dve hlavné metódy pozorovania — vizuálne a fotografické. Pre vizuálne pozorovanie treba mať ďalekohľad, cez ktorý jasne vidieť podrobnosti povrchu Slnka, ďalej kresby Slnka a stopky. S týmto vybavením bolo možné pozorovať prvý kontakt mesačného disku so Slnkom, a kontakty slnečných škvŕn s Mesiacom. Vyhodnotením takéhoto pozorovania získame veľmi presné polohy škvŕn na Slnku, ako aj dráhu Mesiaca počas zatmenia. Pri fotografických pozorovaniach máme na výber, či chceme získať krajinku so zatmeným Slnkom,



Priebeh úplného prstencového zatmenia Slnka 30. mája tohto roku, ktoré sme z nášho územia mohli pozorovať iba ako čiastočné. Trojica snímok z Atlanty, USA (štát Georgia) ukazuje vývoj zatmenia, ako ho bolo možné pozorovať z miest, kadiaľ prechádzal pás totality. Horná snímka zachytáva Slnko 7 minút po prvom kontakte, ďalšia je exponovaná o 32 minút neskôr. O šesťnásť minút na to nastalo úplné prstencové zatmenie, ako ho vidíme na treťom zábere. V Atlante trvalo úplné zatmenie len 9 sekúnd, pretože toto mesto bolo na okraji pásu totality. Foto: ČTK

prípadne tzv. postupku — priebeh zatmenia naexponovaný na jedno políčko filmu s krajinkou v pozadí. Ďalšia možnosť je zamerať sa na získanie čo najlepších snímok jednotlivých fáz zatmenia pomocou objektívu s dlhým ohniskom. Záleží nielen na možnostiach, ale aj na vynachádzavosti, ako získať čo najväčší a najkvalitnejší obraz Slnka v negatíve. Ved aj vhodne upravený triéder alebo použitie telekonventora môže úspešne zakonkurovať oveľa nákladnejším teleobjektívom či špeciálnym slnečným komorám. Príklady vidíte aj na vydarených fotografiách, ktoré sme dostali z tohto zatmenia.

3. **Generálka** vám ušetrí sklamanie. Skúšobné expozície urobte z vybraného pozorovacieho stavišťa tými istými prístrojmi a fotomateriálom. Voľte širokú škálu expozícií a clón, aby ste mohli vybrať optimálnu kombináciu. A nepodceňujte ani generálku spracovania filmu.

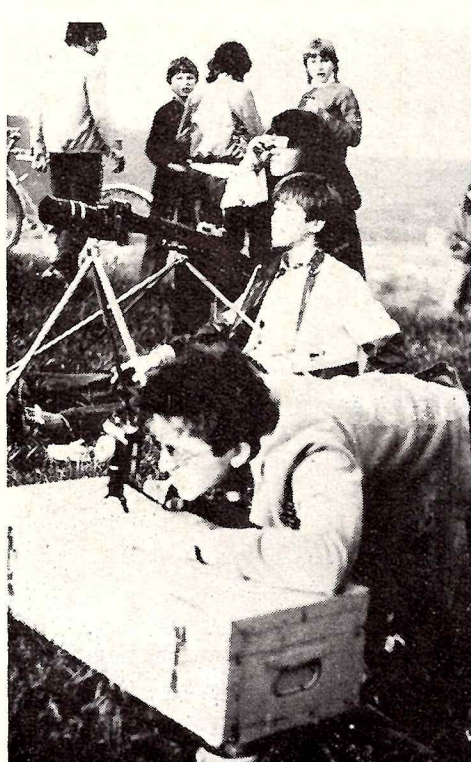
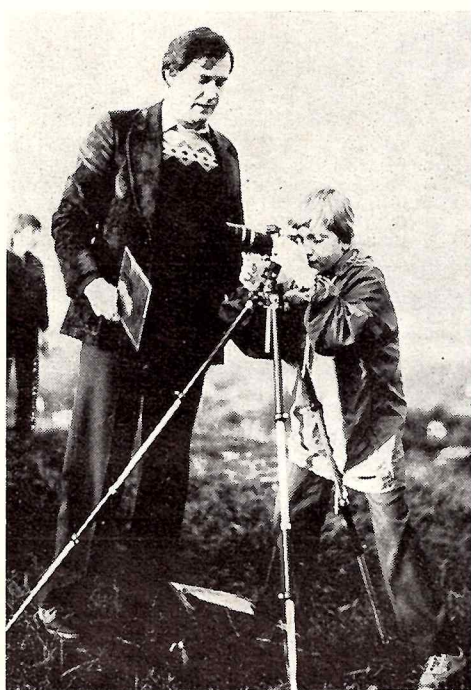
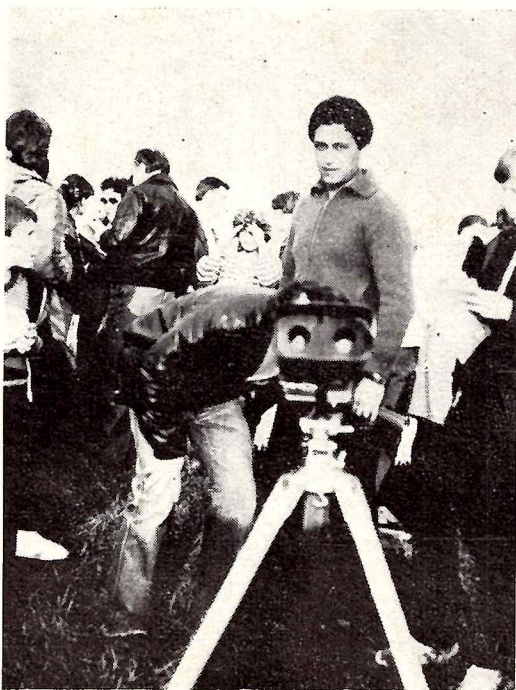
Stáva sa, že aj pri takejto príprave a dôkladnom zvážení cieľa, prostriedkov a možností z pozorovania nič nie je — kvôli zlému počasiu. Je to síce na zlosť, ale oveľa horší pocit je, keď človek vyjde naprázdno z vlastnej viny — a stačila maličkosť a všetko mohlo dopadnúť ináč.

Ďalšie čiastočné zatmenie Slnka bude u nás pozorovateľné síce až o desať rokov (10. mája 1994), ale úkazov, ktoré možno pozorovať — a teda sa na ne rovnako dôkladne pripraviť — je každý rok niekoľko. A počasie — to raz musí vyjsť!

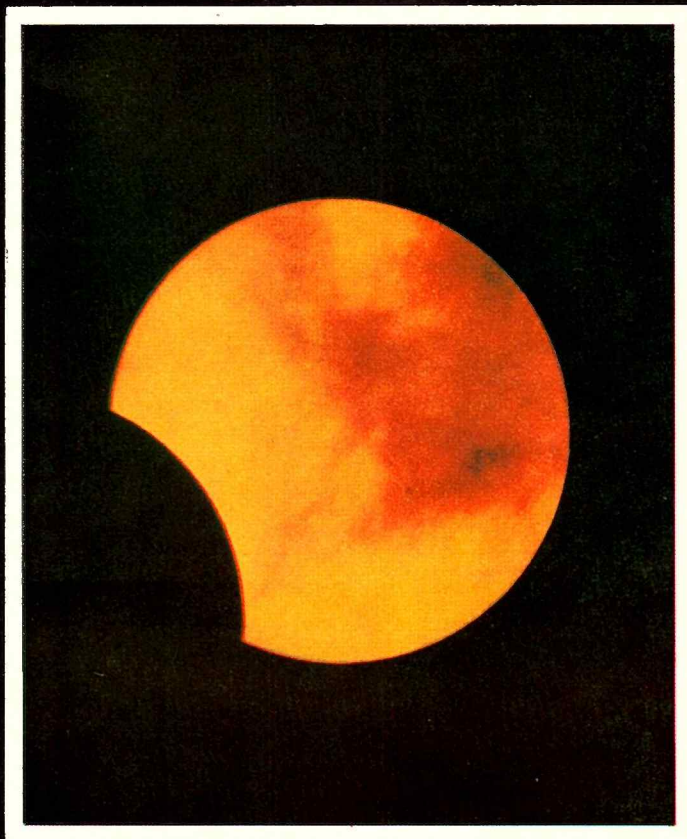
—rp—

A takto pozorovali zatmenie Slnka Bratislavčania.

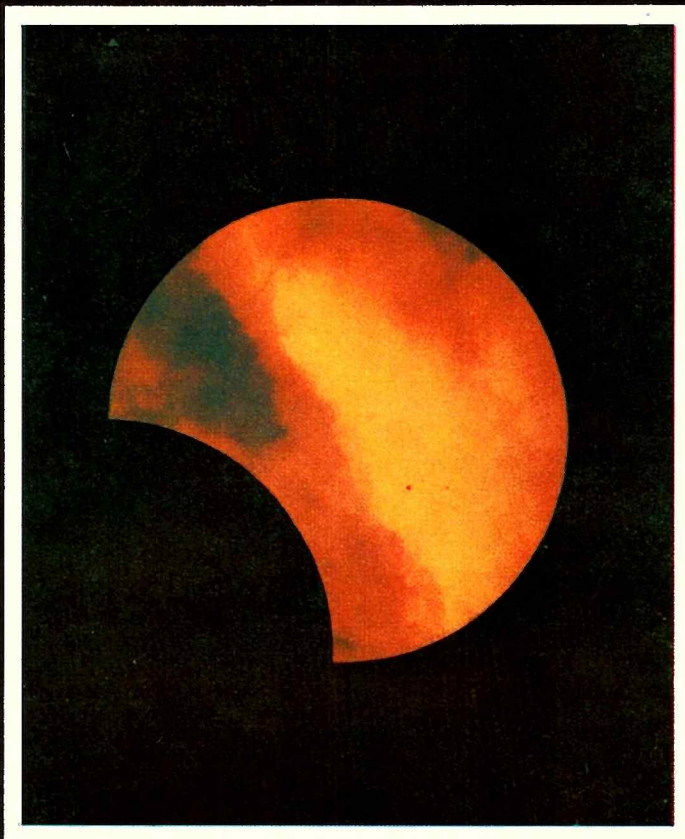
Snímky: Ing. Lubor Hutta.



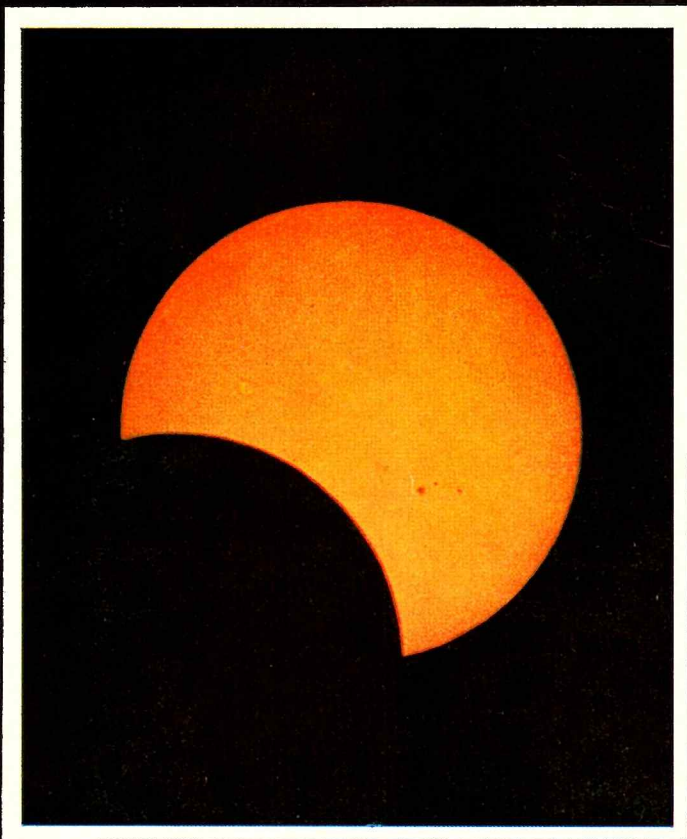
18h 30m 44s SEČ



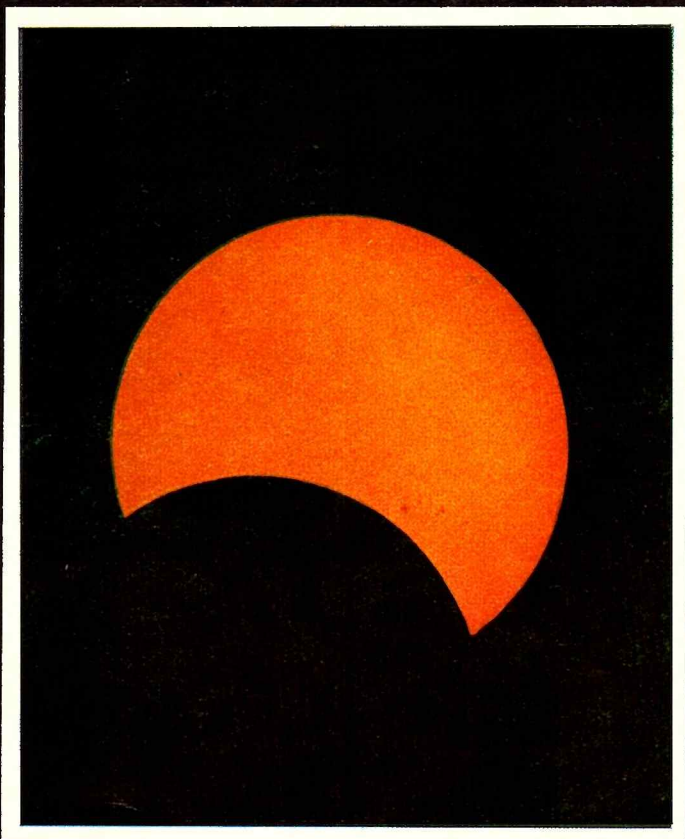
18h 47m 36s SEČ



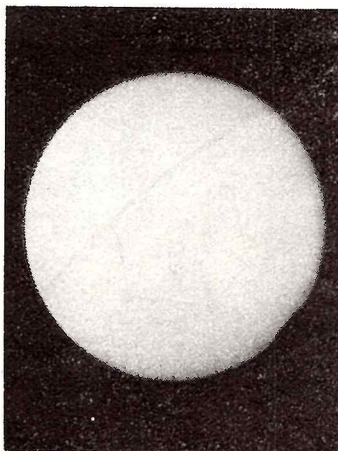
Na farebných diapozitívoch Zdenka Koláča zo Sedlčan je zachytený priebeh čiastočného zatmenia Slnka z 30. mája 1984. Autor zhotovil snímky fotoaparátom Pentacon Six T1, umiestneným v ohnisku ďalekohľadu coudé 3000/200. Fotografované na film Fomachrom D 20 s expozičiami 1/8 až 8 sekúnd (časy označujú začiatok expozície).



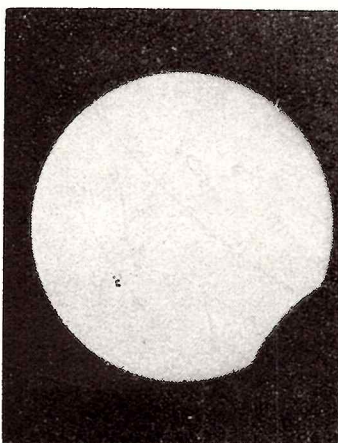
18h 55m 42s SEČ



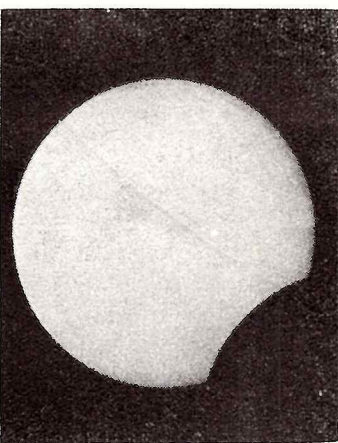
19h 09m 18s SEČ



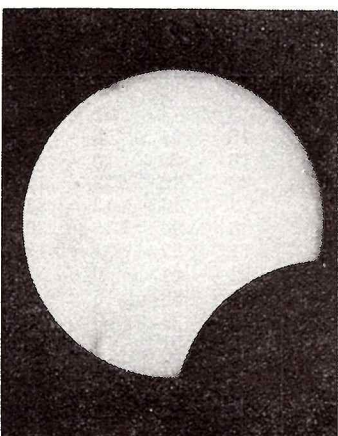
18h 22m 03s SEČ



18h 25m 33s SEČ



18h 30m 13s SEČ



18h 37m 02s SEČ



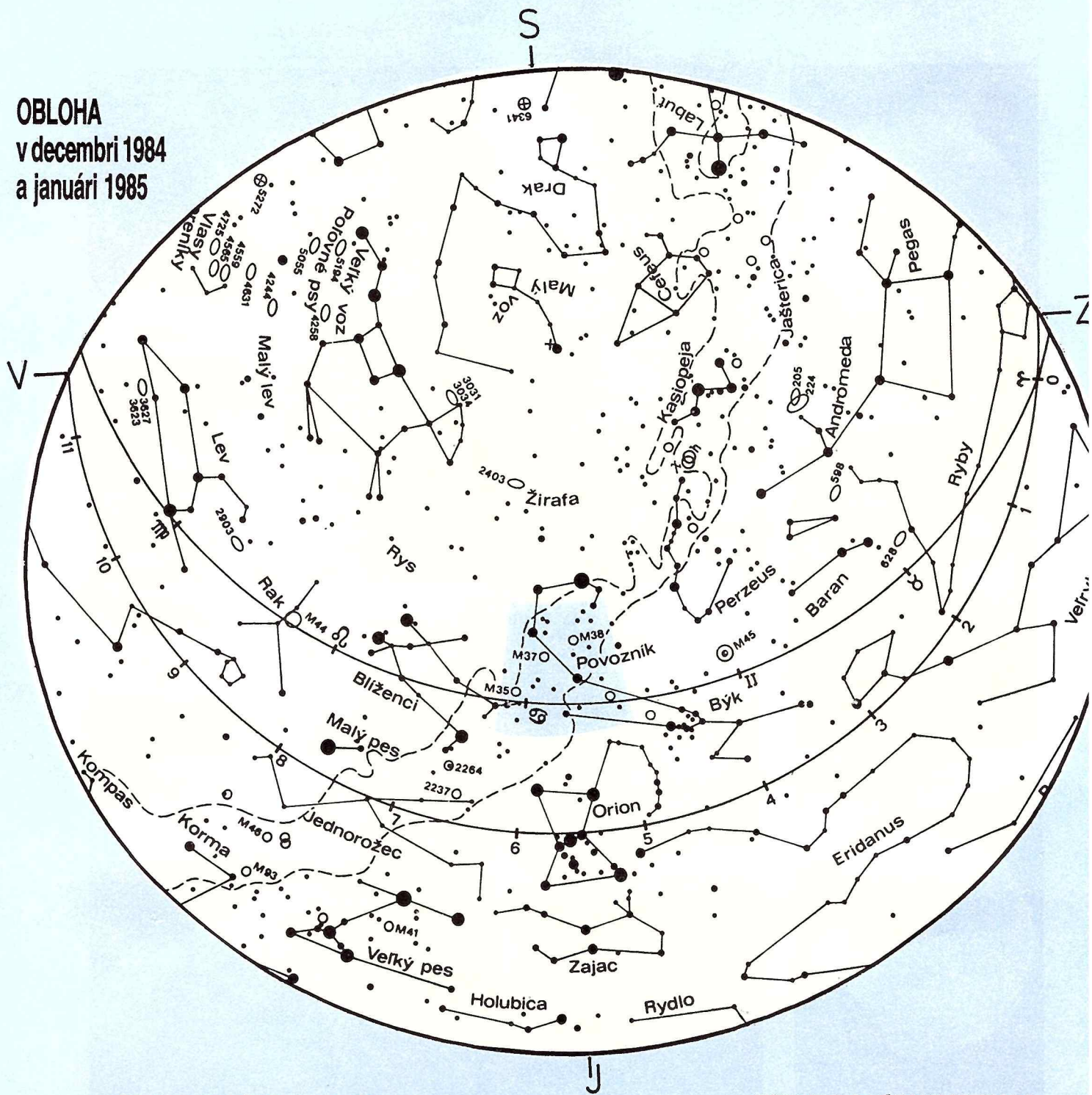
Uvidieť západ Slnka pri jeho zatmení sa pošťastí snáď len raz v živote. Nečudo teda, že si veľa Bratislavčanov nenechalo takúto príležitosť ujsť a 30. mája si vyšli na kopček v Dúbravke, kde ich svojim fotoaparátom zachytil Ing. Boris Štec.



Amatér nepotrebuje na fotografovanie Slnka ani teleobjektív s dlhým ohniskom, ani veľký ďalekohľad – stačí fotografovať za okulárom triédra. Takto urobil svoje snímky zatmenia Slnka aj Zdeněk Šmíd z Plzne. Zachytil síce len začiatok úkazu a aj to cez opar, ale postup zatmenia vidno na nich veľmi pekne. Snímky sú robené cez triéder 7×50 na film Dokument K o citlivosti 5 DIN pri použití žltého filtra.

Pretože nasledujúce zatmenie Slnka bude u nás pozorovateľné až o 10 rokov, pripravovali sa aj členovia astronomického krúžku a spolupracovníci hvezdárne vo Výchkove-Marchaniciach na zatmenie 30. mája zvlášť starostlivo. Ako to však pri podobných úkazoch býva, počasie pozorovaniu veľmi neprialo. Napriek tomu sa podarilo medzi mrakmi zachytiť začiatok zatmenia, čo vidno aj na tejto snímke teleobjektívom Sonnar 2,8/200 na kinofilm Fomapan 21 DIN, ktorú o 18^h35^m SEČ exponoval časom 1/500 s pri clone 22 P. Zouhar.

OBLOHA
v decembri 1984
a januári 1985



VÝCHODY A ZÁPADY SLNKA

deň	východ		západ	
	h	m	h	m
3. 12.	7	17	15	49
7. 12.	7	21	15	47
11. 12.	7	26	15	47
15. 12.	7	29	15	47
19. 12.	7	32	15	48
23. 12.	7	34	15	50
27. 12.	7	35	15	53
31. 12.	7	36	15	56
4. 1.	7	34	16	00
8. 1.	7	33	16	05
12. 1.	7	31	16	10
16. 1.	7	29	16	15
20. 1.	7	26	16	21
24. 1.	7	22	16	27
28. 1.	7	17	16	34

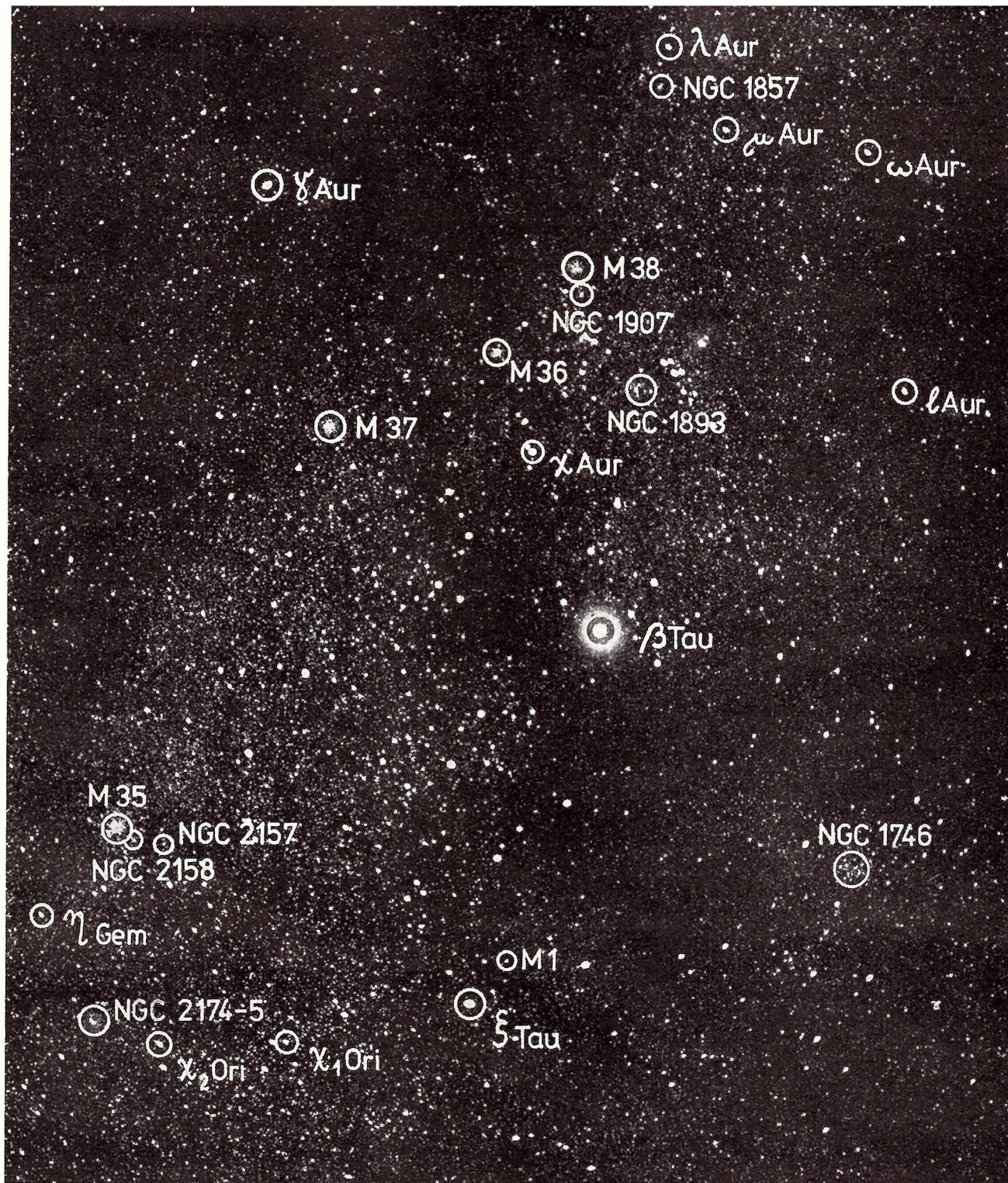
Údaje sú v SEČ
a platia pre stredné
Slovensko ($-1^h 17^m, 48^\circ 40'$)

MESAČNÉ FÁZY

deň	h	m	fáza
8. 12.	11	54	spln
15. 12.	16	26	III
22. 12.	12	47	nov
30. 12.	6	28	I
7. 1.	2	17	spln
13. 1.	23	28	III
21. 1.	2	29	nov
29. 1.	3	30	I

VÝCHODY A ZÁPADY MESAČA

deň	východ		západ	
	h	m	h	m
3. 12.	13	43	1	41
7. 12.	15	04	6	15
11. 12.	18	25	10	23
15. 12.	23	42	12	17
19. 12.	3	46	13	37
23. 12.	8	50	16	28
27. 12.	11	02	21	13
31. 12.	12	04	0	32
4. 1.	13	33	5	07
8. 1.	17	27	9	00
12. 1.	22	51	10	42
16. 1.	2	54	12	06
20. 1.	7	31	15	18
24. 1.	9	23	20	04
28. 1.	10	25	-	-



Na snímke fotografického atlasu Skalnaté Pleso vidíme rozhranie štyroch súhvezdí: Povožníka (Auriga), Blížencov (Gemini), Býka (Taurus) a Orióna (Orion). Nachádzajú sa tu mnohé zaujímavé objekty, ktoré môžeme pozorovať aj bežnými amatérskymi ďalekohľadmi. V súhvezdí Povožníka sú to otvorené hviezdokopy, z ktorých tri najvýraznejšie zahrnul Messier do svojho katalógu. Sú to M 36 (NGC 1960), M 37 (NGC 2099) a M 38 (NGC 1912). Samotný Messier objavil iba jednu z nich M 37 a to ešte v roku 1746. Ďalšie dve našiel o tri roky neskôr francúzsky astronóm Le Gentil. Messier nazval M 37 „hviezdokopou malých hviezd“, pretože svojím 8 cm ďalekohľadom videl v nej množstvo rozlíšiteľných slabých hviezd. Ďalekohľadom o priemeru 15 cm vidíme v nej asi 170 hviezd jasnejších než 13^m a takmer 600 hviezd jasnejších než 16^m . Binarom môžeme pozorovať aj otvorenú hviezdokopu M 38, ktorá má zdanlivú jasnosť $7,0^m$ a priemer $20'$. Asi pol stupňa juhozápadne od nej môžeme vyhľadať ďalšiu hviezdokopu zdanlivej jasnosti 10^m a priemeru $5'$ – NGC 1907, ktorá sa často nazýva aj „malá prachová hviezdokopa“.

Hviezdokopa M 36, ktorá má zdanlivú jasnosť $6,3^m$ a priemer $19'$ obsahuje veľa červených hviezd. Keby nám výhľad na ňu nezastieral prach Mliečnej cesty, mohli by sme ju vidieť aj voľným okom ako objekt purpurovej farby. Jedným z najzaujímavejších objektov, ktorý môžeme pozorovať na tejto časti oblohy, je jasná hmlovina M1 (NGC 1952) v súhvezdí Býka, známa pod názvom Krabia hmlovina, pozostatok supernovy z roku 1054. V malých ďalekohľadoch sa nám javí ako amorfný sivý útvar, ktorý nájdeme asi jeden stupeň severne od hviezdy dzeta Býka. Slabé náznaky jemných filamentov (vláken) na okraji hmloviny sa objavujú už pri pozorovaní 10 cm ďalekohľadom a zreteľne ich môžeme vidieť 30–40 cm ďalekohľadom. Hmlovinu objavil v roku 1731 anglický amatér John Bevis. Nezávisle od neho ju o 27 rokov neskôr pozoroval aj Messier, ktorému jej tvar pripomínal plamene. Krabia hmlovina patrí už dlhé roky k najviac skúmaným objektom astrofyzikálneho výskumu (pozri Kozmos 5/81 a článok v tomto čísle).

POZORUJTE S NAMI

VOLNÝM OKOM
DALEKOHLADOM
FOTOAPARÁTOM

Ing. L. HUTTA

MERKÚR

Planéta Merkúr sa po 20. decembri dostáva na rannú oblohu, no túto planétu bude pomerne ťažko postrehnúť, lebo je nízko nad juhovýchodným obzorom. Na prelome roka Merkúr vychádza pár minút po šiestej hodine ráno, necelé dve hodiny pred východom Slnka. Dňa 3. januára je Merkúr v západnej elongácii, je 23° od Slnka, 19. januára v konjunkcii s Mesiacom a 31. januára v konjunkcii s Jupiterom, keď Merkúr bude 1° južne od Jupitera.

VENUŠA

Na prelome roka sa nám bude Venuša javiť ako Večernica. Začiatkom decembra zapadá dve hodiny po západe Slnka. Dňa 26. decembra bude Venuša v konjunkcii s Mesiacom a začiatkom tretej dekády januára je vo východnej elongácii, 47° od Slnka a jej jasnosť bude dosahovať -4^m .

MARS

Planéta Mars, podobne ako Venuša, bude v decembri nad juhovýchodným obzorom. Jasnosť Marsu je pomerne malá — okolo $+1^m$. Dňa 27. decembra sa dostáva Mars do konjunkcie s Mesiacom (Mars bude 4° severne od Mesiaca). V januári sa Mars pozvoľne približuje k Venuši, no konjunkcia nastáva až ku koncu prvej dekády januára. V tomto období na Marse nevidno polárne čiapočky, pretože je k Zemi privrátený pologuľou, na ktorej je marsovské leto.

JUPITER

Planéta Jupiter pozvoľna ustupuje z večernej oblohy. Začiatkom decembra zapadá dve hodiny po západe Slnka, na prelome roka len pol hodiny po západe Slnka. Na rannú oblohu prechádza až koncom januára, pretože 14. januára bude v konjunkcii so Slnkom.

SATURN

Planéta Saturn je na rannej oblohe. Začiatkom decembra je nad juhovýchodným obzorom. Dňa 19. decembra a 16. januára bude Saturn v konjunkcii s Mesiacom — v oboch prípadoch 2° severne od Mesiaca.

URÁN

Planéta Urán je i naďalej nepozorovateľná. Po konjunkcii so Slnkom, ktorá nastane 5. decembra, sa pomaly presúva na rannú oblohu. Dňa 17. januára je Urán v konjunkcii s Mesiacom a Urán je 2° severne od Mesiaca.

NEPTÚN

Tak, ako Urán, aj Neptún je nepozorovateľný. So Slnkom je v konjunkcii 22. decembra a 18. januára je v konjunkcii s Mesiacom, Neptún je 4° severne.

PLUTO

Planéta Pluto — najslabšia známa planéta slnečnej sústavy má jasnosť pod $+13^m$. Začiatkom decembra vychádza po tretej hodine ráno, koncom januára po 22. hodine. Nachádza sa v súhvezdí Panny.

METEORICKÉ ROJE

Začiatkom druhej dekády decembra má maximum meteorický roj Geminíd a Ursaminoríd. Pozorovacie podmienky sú veľmi dobré, pretože Mesiac je po tretej štvrti. Začiatkom roku 1985 má maximum výrazný meteorický roj Quadrantíd, kedy je Mesiac krátko po nove.

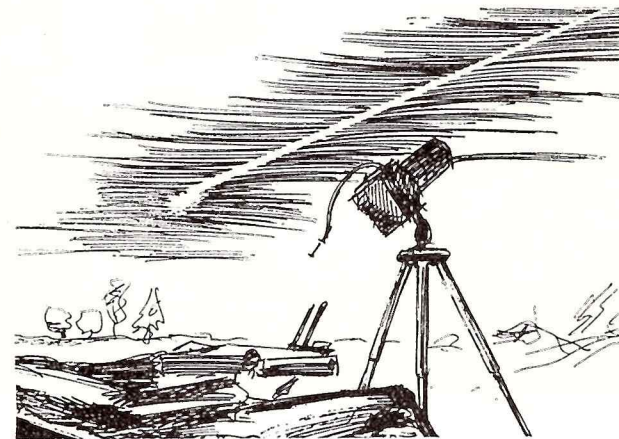
PER ASPERA AD ASTRA

Sedím v kasárnách v Prešove, v podvečer dne 12. 8. 1984. Venku už od rána husté prší, čo hojne podnecuje moji chmurnou náladu. Pršelo už ráno, hneď pri vstávaní a ja si záhy uvědomil, že vím, čo som mal robiť presne v tuto dobu, pred troma, dvoma i pred rokom. Totiž ona toužebne očakávaná noc, plná romantiky, noc z 12. na 13. srpna se přiblížila. Ale na mé tváři se neobjevilo nadšení, ani náznak nadšení. Nešel jsem ráno do práce, neřekl jsem si, že si vezmu dovolenou, nespěchal jsem z práce, doma jsem si nepřipravil stativ, foťák, ani onu „světelnou skříňku“, kterou jste dokonce otiskli v jednom z čísel Kozmosu. Nevzal jsem si ani hodinky, ani púlnoční svačinu, žádné lehátko... zkrátka nic. Protože to všechno zbytečně leží doma, zatímco ja sedím v kasárnách. Myslím na vás na všechny, kteří v těchto dnech v odlehlých místech v početných skupinách zaleháváte pod krásou hvězdné oblohy. A s úžasem v očích pozorujete každý meteor, který před váma vytvoří nejnádhernější scénérii, kterou vůbec znám. Víam moc dobře, jaký je to pocit, když se nad váma rozžehne to nejnádhernější, co snad astronomové poznali. Moc dobře víam, co se v člověku odehrává, když s třesoucí se rukou zapisuje údaje o meteoru, který vám rozbušil srdce a vytrhl z případného usínání.

A tak dnes, v podvečer noci z 12. na 13. srpna, i když je zataženo a prší, pevně věřím, že tento sen, na který každý astronom tak dlouho čekal, se vyplní, obloha se vyjasní ke spokojenosti všem. Jsem v duchu s vámi, i když vás neznám, spojuje nás něco tak ušlechtilého, jako je astronomie.

Pevně věřím, že se dočkám konce vojny a vrátím se k astronomii, která mi ty dva roky bude až neskutečně chybět.

vojín Jiří Horák
VÚ 6199/A
800 01 PREŠOV



Letná škola astronomie

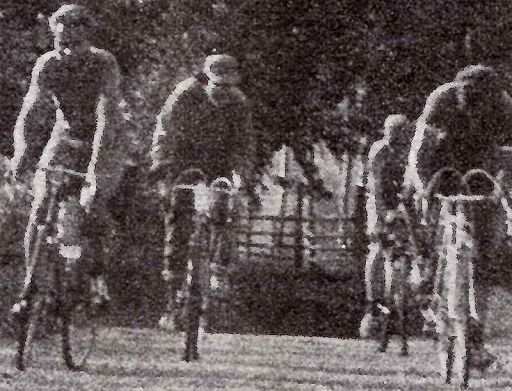
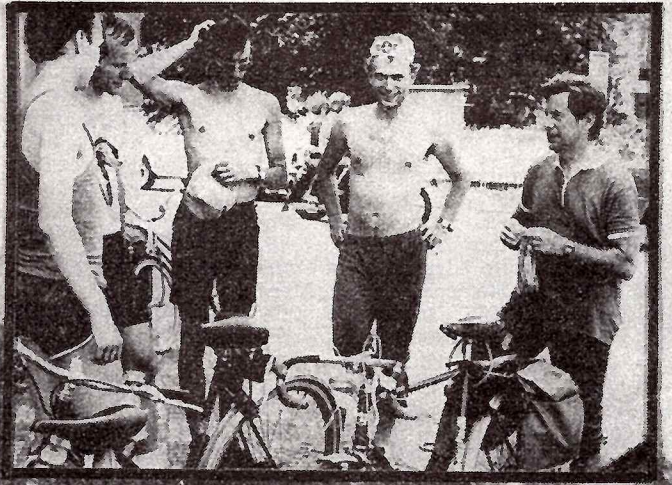
Na Krajskej hviezdárni v Hlohovci usporiadali Letnú školu astronomie (20.—24. augusta), ktorej cieľom bolo naučiť účastníkov pozorovať Slnko, Mesiac a iné objekty oblohy a spracovávať získaný materiál. Účastníci letnej školy si vyskúšali prácu s ďalekohľadmi, urobili si snímky a svoje pozorovania samostatne spracovali.

V. Karlovský, prom. fyz.
KH Hlohovec

Vylúštenie krížovky z minulého čísla:

„Fyzika je matka vied, lebo prvá ukazuje cestu rozvoja ľudskej kultúry.“ (Bacon)

Ebicykl '84



Popísať nevíšedné putovanie dvadsiatich astronómov po českých a moravských krajoch na bicykloch od hvezdárne ku hvezdární nemožno bez patričného historického úvodu. Lebo korene tejto „spanilej jazdy“ siahajú až do čias Claudia Ptolemaia, ktorý nielenže zostavil prvý hviezdny katalóg Almagest, ale aj vymyslel epicykly a deferenty. V jeho šľapajách kráčajúci dr. Jiří Grygar, inšpirovaný epicyklami a tiež bicyklami, vymyslel priliehavý názov Ebicykl a tým vlastne podujatie – keďže už malo aj meno – mohlo začať. (Zostávalo už len zohnať astronómov a tí zasa bicykle, ale o tieto drobnosti sa už postaral Honza Hollan z brnianskej hvezdárne.)

„Spanilá jízda“ vyrazila z hvezdárne v Karlových Varoch a po 83 kilometroch sa zastavila v Rokycanoch, kde bol práve kurz brúsenia astronomických zrkadiel. Odtiaľ prešla cestu 122 km dlhú, aby pocítila svojou návštevou hvezdáreň vo Vlašimi. Ďalší cieľ bol Ondřejov, čo je síce

z Vlašimi len 32 km, ale aj to bolo dosť pre Dávida Harmanca, ktorý na tomto úseku trikrát opravoval defekt. Potom zostávalo prejsť trasu 93 km do Hradca Králové, aby sa výprava dostala na pohostinné územia, kde hustota hvezdární umožňuje kratšie cyklistické etapy: do Úpice 50 km a odtiaľ púhych 6 km do Rtyne. V piatok 13. júla zdolal astronomický pelotón najťažšiu, 167 km dlhú cestu, ktorá viedla oblasťami bez jedinej hvezdárne a končila na táborisku Žralok pri Plumlovskej nádrži. Prehliadka neďalekej hvezdárne v Prostějove dodala cyklistom nových síl na cestu do Ždánice (34 km) a po ďalších 33 km sa vo Veselí nad Moravou putovanie skončilo.

Niektorí z nominovaných účastníkov útrapy cesty nevydržali a postupne sa od výpravy odpúťovali, avšak jej rady sa dopĺňali čerstvými posilami. Náčelník spanilej jazdy dr. Jiří Grygar dovedol pelotón až do cieľa a ak sa aj na budúci rok zoženú pojazdné bicykle a astronómia, povedie aj Ebicykl '85.



Pozorování meteorů

Hoci má u nás pozorovanie meteorov dlhoročné tradície a nemálo záujemcov, už dlho chýbala kniha, ktorá by dávala prehľad stavu a metódu výskumu meteorov. Jediným dielom tohto druhu bola kniha M. Plavca „Meteorické roje“, ktorá vyšla v roku 1956 a razom sa stala „bibliou“ pre pozorovateľov meteorov, ktorí v nej našli dost podrobné rady pre jednoduché vizuálne pozorovanie meteorov. Meteorická astronómia sa však rozvíja, metódy pozorovania sa zmenili, a preto bolo nutné vydať pozorovateľom novú „bibliu“.

Jan Hollan a Peter Zimnikoval sú autormi publikácie „Pozorování meteorů“, ktorú vydala v júli tohto roku Hvezdáreň a planetárium Mikuláša Koperníka v Brne. Túto cyklo-stylovanú verziu autori považujú za dočasnú, no ich hlavným cieľom je, aby sa čo najskôr dostala do rúk všetkým záujemcom – stačí zájsť alebo napísať na brnenskú hvezdáreň.

Publikácia má 14 kapitol, dopĺňajú ich ukážky pozorovaní a prílohy. Kapitoly možno rozdeliť do štyroch tematických častí.

Prvá časť je úvodom do problematiky pozorovania meteorov. Pojednáva o tom, čo meteority sú, ako tento úkaz vzniká, čo treba skúmať. Nasledujú kapitoly o spôsoboch pozorovania meteorov a o tom, ako sa môže do pozorovania zapojiť amatér, za akých podmienok a čo k tomu potrebuje.

V druhej časti autori podávajú základné informácie o samotnom pozorovaní. Postupne vysvetľujú, čo všetko treba pri pozorovaní zaznamenať a ako to urobiť. Nasledujú kapitoly o organizácii pozorovania a zostavení definitívneho protokolu. Časť končí podrobnejším rozborom teleskopického pozorovania meteorov a jeho zvláštností.

Tretia časť publikácie pojednáva o pozorovaní meteorov bez ďalekohľadu a oboznamuje čitateľa s programom celoročného sledovania meteorických rojov. Tento program je prínosný najmä preto, že podľa neho môže samostatne pozorovať každý amatér. Správnym spracovaním série takýchto pozorovaní možno získať veľmi hodnotné výsledky. Nezaškodilo by však samotné vyhodnocovanie vysvetliť obšírnejšie, zrozumiťnejšie a navrhovanú metódu priraďovania meteorov k radiantom doplniť názornou ukážkou.

V samostatnej kapitole o fotografovaní meteorov sa čitateľ dozvie prečo, ako, čím a na aký film fotografovať meteority a ako vydaté negatívy vyhodnotiť.

Publikáciu uzatvárajú ukážky protokolov z pozorovaní a príloha, ktorá obsahuje zoznam meteorických rojov, rozvrh celoročného teleskopického pozorovania meteorov s mapou rozmiestnenia pozorovacích polí ako i návody a programy na výpočet rôznych koeficientov, bez ktorých sa amatér pri vyhodnocovaní svojho pozorovania nezaobíde.

Popísaná publikácia „Pozorování meteorů“ Jana Hollana a Petra Zimnikovala je ozajstným prínosom pre záujemcov o meteorickú astronómiu. Zostáva nám len dúfať, že ju autori po pripomienkach odborníkov i pozorovateľov doplnia a upravia. Sľubovaná knižná verzia iste zaujme miesto v knižnici väčšiny astronómov-amatérov.

— rp —

O meteoroch celoštátne

Na hvezdární a planetáriu Mikuláša Koperníka v Brne sa konal v dňoch 17. a 18. marca 23. celoštátny seminár. Zúčastnilo sa na ňom 56 osôb, z toho 7 zo Slovenska.

Prvý deň seminára bol venovaný prednáškam profesionálnych pracovníkov hvezdární. RNDr. Vladimír Padevět, CSc. z Ondřejovského observatória hovoril o fyzike meteorického javu v prednáške „Čo sa deje v atmosfére, keď vidíme meteor“ a vysvetľoval, za akých materiálov sa skladajú častice, spôsobujúce meteorit rozdielnej jasnosti. RNDr. Miroslav Znášik sa zamerával na prednáške „Zaprášená slnečná sústava – systém vo vývoji“ na malé častice v slnečnej sústave a naznačil, aký je pôvod a vývoj rôznych zložiek medziplanetárnej hmoty. RNDr. Vladimír Znojil referoval o cieľoch, príprave a výsledkoch celoštátnych meteorických expedícií. Nakoniec Peter Zimnikoval prednášal o fotografovaní meteorov a praktických skúsenostiach na hvezdární v Banskej Bystrici.

Na druhý deň boli na programe referáty amatérskych pozorovateľov meteorov. Ivo Miček oboznámil účastníkov seminára s činnosťou skupiny vo Veselí nad Moravou, ktorá v roku 1980 v rámci celoročného teleskopického pozorovania vybraných meteorických rojov zhromaždila 1800 záznamov meteorov a protokoly zaslala na brnenskú hvezdáreň. Referoval aj o expedícii Vadox 1981, na ktorej získali 1500 záznamov meteorov. Radek Pařestý referoval o expedícii pozorovateľov z Uherského Brodu do Západných Tatier v prvom prázdninovom nedeľe v lete 1983. Cieľom expedície bolo vizuálne pozorovanie meteorov podľa brnenského návodu a jej 12 účastníkov získalo za 6 nocí asi 1000 záznamov meteorov (hlavne z roja beta Cassiopeidy a gamma Drakonidy, ako aj sporadické meteority).

Ivo Bohmann ukázal postup, podľa ktorého spolu s Jiřím Demlem spracovali získaný materiál zo Západných Tatier. Vykonali priekopnícku prácu, lebo získali údaje o aktivite meteorických rojov za dlhšie obdobie, nielen v tesnom okolí maxima činnosti. O uskutočnených a plánovaných pozorovaniach na Severnej Morave referoval Josef Marek.

Záverečné uznesenie obsahuje tieto odporúčania:

1. S problémami, súvisiacimi s pozorovaním meteorov, sa možno obrátiť na RNDr. Jana Hollana (Hvezdáreň a planetárium M. Koperníka, Kraví hora, 616 00 Brno), na Sloven-

sku na RNDr. Daniela Očenáša (Krajská hvezdáreň, 975 90 Banská Bystrica) a na predsedu meteorickej sekcie ČAS Miroslava Šulca (Doležalova 5, 616 00 Brno).

2. Sledovať hlavne málo preskúmané meteorické roje. V najbližších rokoch klásť dôraz na roje kométy Halley (eta Aquaridy a Arionidy), a to v celom pozorovacom období, nielen v okolí maxima.

3. Pokračovať vo vizuálnom pozorovaní meteorických rojov a v teleskopickom programe celoročného sledovania vybraných meteorických rojov (Zprávy HaP MK č. 67).

Budúci celoštátny seminár sa bude konať v prvom štvrtroku 1985.

Jaroslav Váňa, prom. fyz.

Seminár na Bezovci

V máji usporiadala Krajská hvezdáreň v Hlohovci trojdňový seminár o stelárnej astronómii určený pre vedúcich astronomických krúžkov. Prednášali na ňom pracovníci Astronomického ústavu ČSAV, SAV a Prírodovedeckej fakulty UJEP v Brne. Prednášky boli zamerané na výskum premenných hviezd, modely polodotykových hviezd, výskum hviezd v ultrafialovej oblasti a symbiotické hviezdy. Večer bol venovaný premietaniu populárno-vedeckých filmov a pozorovaniu oblohy.

Stelárne semináre na Bezovci majú dlhoročnú tradíciu, v ktorej by organizátori chceli pokračovať aj v budúcich rokoch.

Jozef Krištofovič

Astronomické praktikum na Vartovke

Trojdnňové astronomické praktikum pre vybraných členov astronomických krúžkov pri základných školách usporiadala Okresná hvezdáreň v Žiari nad Hronom na hvezdární v Banskej Bystrici na záver tohto školského roku. Zúčastnilo sa na ňom 11 žiakov z astronomických krúžkov pri ZŠ z celého žiarskeho okresu, ktorí boli vybraní na toto podujatie za vynikajúce výsledky v astronomickom krúžku počas celého školského roku 1983/84.

Po výstupe hore na Vartovku z Banskej Bystrice, ktorý bol súčasťou orientačného pochodu, mohli účastníci praktika pozorovať nočnú oblohu. Na druhé ráno si žiaci prebrali teóriu o pozorovaní Slnka a overili si ju aj prakticky. Zakresľovali slnečné škvrny, počítali relatívne čísla. Populudní sa účastníci praktika oboznámili s teóriou premenných hviezd a meteorov.

Na záver praktika bola súťaž, v ktorej mali účastníci písomne odpovedať na dvadsať súťažných otázok zo všeobecnej astronómie. Víťazom sa stal Jozef Struhár, člen astronomického krúžku pri I. ZŠ v Kremnici.

Melánia Prihodová
metodička OĽH v Žiari n. Hronom

OBSAH ROČNÍKA 1984

Názov článku
— autor č./str.

KOZMOLOGIA A STELÁRNA ASTRONÓMIA

Čím ďalej, tým viac čierna diera 1/3
Interkosmos a stelární astronomie — R. Hudec 1/4
Pozoruhodný röntgenový pulzar 1/6
Otáča sa vesmír? 1/6
Metóda rúcama hypotéz — D. Chochol 1/14
Reliktové žiarenie z obežnej dráhy — R. Vaňa 2/38
Kozmické výtrysky — T. Fabini 2/42
Naozaj zrážka? 2/47
Mimogalaktický pulzar — V. Vaculík 2/51
Naša Galaxia — T. Fabini 3/75
Archivy a dnešek astrofyziky — J. Grygar 3/95
Dynamická éra hviezd — E. Csere 3/99
Astronomické konštanty od 1. 1. 1984 — N. Machková 3/100
VY Aquarii explodovala — V. Vaculík 3/101
Na hraniciach Galaxie 4/112
Geminga 4/112
Scenár píše gravitácia 4/115
Interagujúce galaxie cez 6 m ďalekohľad 4/119
Galaktický pás života — L. Maročník, L. Muchin 4/124
Milisekundový pulzar — tretie dejstvo 4/126
Protogalaxia, ktorá nikdy nevyrastie 4/126
Tri Magellanove mraky 4/127
Zvukové vlny vo hviezdach — E. Csere 4/132
Priamy dôkaz čiernej diery? 5/147
Experiment Relikt 5/151
Má naša Galaxia priechku? 5/158
Cefeidy — pulzujúce premenné hviezdy — E. Csere 5/169
Štyri obrazy galaxie v Androméde 6/184
Supernovy rádiateleskopom — Z. Urban 6/186
Miestna skupina galaxií 6/191
Spor o Hubblovu konštantu pokračuje — J. Štohl 6/194
12. celostátna konferencia o hviezdnej astronómii — J. Šilhán 6/196

SLNKO

Slnko na Kryme 1/21
Helioseizmológia po desiatich rokoch 1/22
Kresby a snímky Slnka a ich využitie — K. Kerekešová, L. Krivský 2/59
Má Slnko železné jadro? 3/74
Naše Slnko (recenzia) 3/86

7. celoštátny slnečný seminár — M. Rybanský 5/177
Zatmenie Slnka 6/206

PLANÉTY A MESIACE

Matánový oceán na Titáne? 3/74
Sopky na Venuši 3/84
Slnečná sústava stále neznáma 4/111
Etánové oceány na Titáne 4/111
Tritónova atmosféra 4/111
Prstence planét — V. Pohánka 5/152
Saturnov vodíkový prstenec 5/158
História objavu Saturnových prstencov 5/159
Infračervené mraky Venuše — A. Hajduk 6/197

MEDZIPLANETÁRNA HMOTA

Najlenivejšie asteroidy 1/7
Tunguzská katastrofa podrobnejšie 1/7
Medzihviezdny priestor — zdroj komét? — J. Zvolánková 2/53
Náhoda — či trend? — R. Piffel 3/81
Kandidát na randez — vous 4/113
Prachové prstence okolo Slnka 4/123
Koľko ľadu má kométa? 4/126
Halleyova kométa medzinárodne — J. Svoreň 5/148
Pozorování meteorů 6/214
O meteoroch celoštátne — J. Vaňa 6/214

AMATÉRSKA ASTRONÓMIA

Hlásia sa Michalovce 1/24
Vyučovanie astronómie v NDR 1/26
Pozorovanie planét vo dne — I. Molnár 1/31
Presné nastavenie paralaktickej montáže — M. Znášik, P. Zimnikoval 2/56
Návšteva v Prešove — R. Rosa 2/65
Človek a čas 2/67
Celoštátne meteorické expedície 1982 a 1983 — D. Očenáš 2/67
Dvakrát o zákrytoch 2/71
Kúsok optimizmu amatérom — I. Zajonc 4/131
Pomaturitné štúdium astronómie 4/132
Blázni na streche — N. Machková 4/133
Tri desaťročia astronómie v Hlohovci — I. Kopal 4/137
Vesmír je náš svet 4/142
Hvezdáreň v Žiari nad Hronom — M. Prihodová 4/142
Eugen Titka — P. Poliak 4/143
Gnómnická sekcia v NDR — A. Zenkert 5/161
Aj my sme tu — P. Šulek 5/173
Premenné hviezdy v Brne — E. Hutta 5/174
Ako ďalej v Levoči — M. Kostelník 5/175
Napísali nám — J. Friedrichová 5/176
Letné podujatia hviezdární 6/198
Ebicykl '84 6/213

NAPIŠTE O SVOJOM ĎELEKOHLADE

Paralaktický stolek pro fotografiu — J. Gabrhelík 1/28
Refraktor \emptyset 60, 76, 100 mm na Slnko — B. Riechmann 2/62
Binar 56 \times 16 — J. Procházka 3/102
Zrkadlový ďalekohľad Newton 150/1520 — B. Pelc 4/128
Refraktor 120/1200 — J. Kaňák 5/170
Dvojitý reflektor Newton — A. Pliska 6/204

ZAUIJMAVÉ OBJEKTY OBLOHY

M 104 — Sombrero 1/8
M 13, M 82, M 57, M 8 3/93
Nepokojná premenná AM Herculis 4/134
Krabi hmlovina — M 1 6/187

KOZMONAUTIKA

Bude mít Japonsko raketonplán? 1/9
Tristo dní IRAS — R. Piffel 2/38
Pomocou Mesiaca ku kométe — V. Pohánka 2/52
Oneskorenie kozmického teleskopu 3/74
Sondy k asteroidom 3/86
Ako bájni Gilgameš — S. Kužel 4/111
Kozmonautika v číslach 4/142
K Uránu a ďalej 5/151
Galileo odštartuje k Jupiteru — I. Hudec 5/163
Štart ku kométe 6/183
Opäť k Marsu? 6/197

ÚVODNÍKY

Projekty spolupráce na ďalšie desaťročie — M. Šolc 1/1
Angažovanosť vedy — T. Fabini 2/37
Veda a prax — J. Dubníčka 3/73
História oživa v spomienkach — T. Fabini 4/109
Tri desaťročia ľudovej astronómie na Slovensku — I. Chromek 5/145
Svetonázor kalený ohňom — J. Dubníčka 6/181

RÖZNE

Nobelova cena za fyziku 1/2
Guľový blesk našiel fyzik 1/6
Šajnov ďalekohľad 1/10
Krymské astrofyzikálne observatórium — A. Kučera 1/11
Pod kupolami Krymu 1/13
Rádioastronómia 1/21
Rádioastronómia 2/39
Ako pracuje rádiateleskop a rádiový interferometer — M. Šolc 2/48
Apertúrna syntéza 2/50
Energia budúcnosti 2/57
Meter po novom 3/86
Hodnotenie súfaže Astrofoto 1983 — P. Augustín 3/87
Podmienky súfaže Astrofoto '84 3/93
Akademik Zeřdovič jubiluje — J. Štohl 5/162
Akademik Kapica zomrel 5/162

KOUPÍM Říše hvězd: 20–26, 28, 32, 34, 36–39, 61, 63–67, 70, 71, (1–4, 6), 79 (3, 4, 5); Kozmos: 70, 71, 72 (2–6), 73, 74 (1, 4–6), 75 (1, 3, 6), 76 (2–6), 77 (2–6), 78, 79 (4, 5), 80 (3). P. Kouba, Kosmonautů 17, 772 00 Olomouc

KÚPIM časopis Kozmos, roč. 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81. Pavol Rosa, sídl. Kl. Gottwalda 296, 905 01 Senica

PRODÁM refraktor s objektivem Zeiss 80/500, popřípadě výměním za nový MTO 1000 se závitem M42x1. Jiří Holoubek, Sokolovská 106, 323 15 Plzeň

PRODÁM Newton 150/1200 se třemi okuláry na parabolické montáži s jemnými pohyby: dřevěný stativ v-1300 a hranol na přímé pozorování Slunce. Vl. Langr, Stará č. 19, 602 00 Brno

KOUPÍM objektiv 100/1000 (80/840–1200) aj. Vl. Langr, Stará č. 19, 602 00 Brno

KOUPÍM astronomickou literaturu, hlavně knihy a návody o stavbě dalekohledů. Pavel Procházka, 569 61 Dolní Újezd 407

KOPUPÍM okulár $f = 7\text{--}10$ mm. Vladimír Popelka, V. I. Lenina 1259, 697 01 Kijov

KÚPIM kvalitný objektiv na refraktor $\varnothing 50\text{--}120$ mm, $f = 400\text{--}1000$ mm, okuláre $f = 5$, $f = 10$ mm a zenitový hranol. Na Listy odpíšem. Ladislav Kubaščík, Kolačín 13, 018 51 Nová Dubnica

NABÍZÍM na výměnu za materiály o Space Shuttle – raketoplánu, případně k prodeji tyto publikace: Astronomical Dictionary in six Languages, Astronautical Multilingual Dictionary, Základní typy částic Měsíčního regolitu z Luny 16, Načala gruntovedenia Luny, Populární astronomie, Slunce a člověk, Elementy astronautiky, Kosmos a strategie. Jan Lelek, Zářeční 169, 547 02 Náchod

KÚPIM Kozmos 2/80, 2, 3, 6/81. Miroslav Pagáč, Pod Tureckou Vartou 16, 949 01 Nitra

KOUPÍM dalekohled Somet Binar nebo Monar, případně silnější binar, nejlépe 12–26x68–80. RNDr. Ing. Jiří Vala, 9. května 2890, 767 01 Kroměříž

OBSAH

Svetonázor kalený ohňom – J. Dubnička	181
Štyri obrazy galaxie v Androméde	184
Supernovy rádioteleskopom – Z. Urban	186
Zaujímavé objekty oblohy – M 1	187
Miestna skupina galaxií	191
Spor o Hubblovu konštantu pokračuje – J. Štohl	194
12. celostátná konferencia o hviezdnej astronómii – J. Šilhán	196
Letné podujatia hviezdárni	198
Napište o svojom ďalekohľade – A. Pliska	204
Zatmenie Slnka	206
Pozorujte s nami – L. Hutta	212
Ebicykli '84	213

CONTENTS

Editorial – J. Dubnička	181
Four Images of Andromeda Galaxy	184
Supernovae by Radiotelescope – Z. Urban	186
Conspicuous Sky Objects: M 1	187
Local Group of Galaxies	191
Hubble parameter – Dispute Is Continuing – J. Štohl	194
The 12 th National Conference on Stellar Astronomy – J. Šilhán	196
Activities of Popular Observatories in Summer	198
Tell Us about Your Telescope – A. Pliska	204
Solar Eclipse	206
Let Us Observe Together – L. Hutta	212
Ebicycle '84	213

СОДЕРЖАНИЕ

Мировоззрение, закаленное огнем – Ю. Дубничка	181
Четыре ракурса на галактику в созвездии Андромеды	184
Супернова в объективе радиотелескопа – З. Урбан	186
Интересные объекты небосвода – М 1	187
Локальная группа галактик	191
Спор о постоянной Хаббла продолжается – Я. Штоhl	194
12-я общегосударственная конференция о звездной астрономии – Я. Шилхан	196
Летние мероприятия планетариев	198
Напишите о своем телескопе – А. Плиски	204
Затмение Солнца	206
Наблюдайте вместе с нами – Л. Гутта	212

PREDNA STRANA OBALKY

Čiastočné zatmenie Slnka 30. mája 1984, dve minúty po maximálnej fáze. Fotografované pri Piešťanoch (z lokality Bacchus vila), objektivom Sonnar 2,8/180 mm.

Snímka Milan Antal

ZADNA STRANA OBALKY

Mapy radiálnych rýchlostí rozpínajúceho sa plynu v Krabej hmlovine. Na obrázku hore vidíme plyn, ktorý sa od nás vzdaluje – charakterizuje ho nameraný červený posun. Dole je plyn, ktorý sa k nám približuje, teda ho predstavuje modrý posun. Farebnými odťienkami sú odlišené rozdiely v rýchlosti rozpínania plynu v jednotlivých častiach hmloviny, takže mapy radiálnych rýchlostí zároveň predstavujú prierez hmlovinou v rôznych vzdialenostiach od jej stredu. Plyn, ktorý má najväčšiu rýchlosť, sa v oboch prípadoch nachádza severozápadne od centra hmloviny (na obr. vpravo hore), zatiaľ čo plyn s najmenšou radiálnou rýchlosťou sa našiel na jej okrajoch. Hodnoty radiálnych rýchlostí, (ktoré sú vypočítané z Dopplerových posunov zakázaných čiary dvakrát ionizovaného kyslíka), sú znázornené farebnou škálou na oboch obrázkoch.

OPRAVA

V Kozmose 3/84 v článku zaujímavé objekty oblohy (str. 93) boli prehodené dva riadky, čím vznikla zámena v údajoch o hmotnosti hviezdokopy M 13 a galaxie M 82, ktoré sú nad textom článku. Ďalšia tlačová chyba sa vyskytla v údají o veku guľovej hviezdokopy M 13 – namiesto 10^9 má byť 10^{10} rokov. V samotnom článku sú tieto hodnoty správne.

KOZMOS – populárno-vedecký astronomický dvojmesečník

Vydáva Slovenské ústredie amatérskej astronómie v Hurbanove za odbornej spolupráce Slovenskej astronomickej spoločnosti pri SAV, vo vydavateľstve Obzor, n. p., Bratislava. Redakcia: Tatiana Fabini (poverená vedením redakcie), RNDr. Zuzana Krišťáková, Roman Piffel, Pavel Kastl (reprodukčná fotografia), Milan Lackovič (grafická úprava). Redakčná rada: Ing. Štefan Knoška, CSc. (predseda), RNDr. Elemír Cseré, PhDr. Ján Dubnička, CSc., Dušan Kalmančok, PhDr. Štefan Kopčan, Jozef Krištofovič, Štefánia Lenžová, prom. ped., RNDr. Bohuslav Lukáč, Ján Mackovič, RNDr. Daniel Očenáš, RNDr. Ján Štohl, CSc., RNDr. Matej Škorvanek, CSc., RNDr. Ing. Zdeněk Vitek, RNDr. Juraj Zverko, CSc., Michal Zöldy. Príspevky posielajte na adresu: Redakcia Kozmos, Hanulova 11, 841 01 Bratislava. Telefón do redakcie: 362-343. Adresa vydavateľa: Slovenské ústredie amatérskej astronómie, 947 01 Hurbanovo, tel. 24-84. Neobjednané rukopisy sa nevracajú. Tlačia: Tlačiarne SNP, n. p., Neografia, Martin. Vychádza 6-krát do roka, v každom nepárnom mesiaci. Cena jedného čísla 4.– Kčs, ročné predplatné 24.– Kčs. Rozširuje Poštová novinová služba. Objednávky na predplatné i do zahraničia prijíma PNS – Ústredná expedícia a dovoz tlače, Gottwaldovo nám. č. 6, 813 81 Bratislava.

Zadané o sadzby: 3. 9. 1984, imprimované 25. 10. 1984, expedícia 29. 11. 1984
Indexné číslo 49824 Reg. SÚTI 9/8

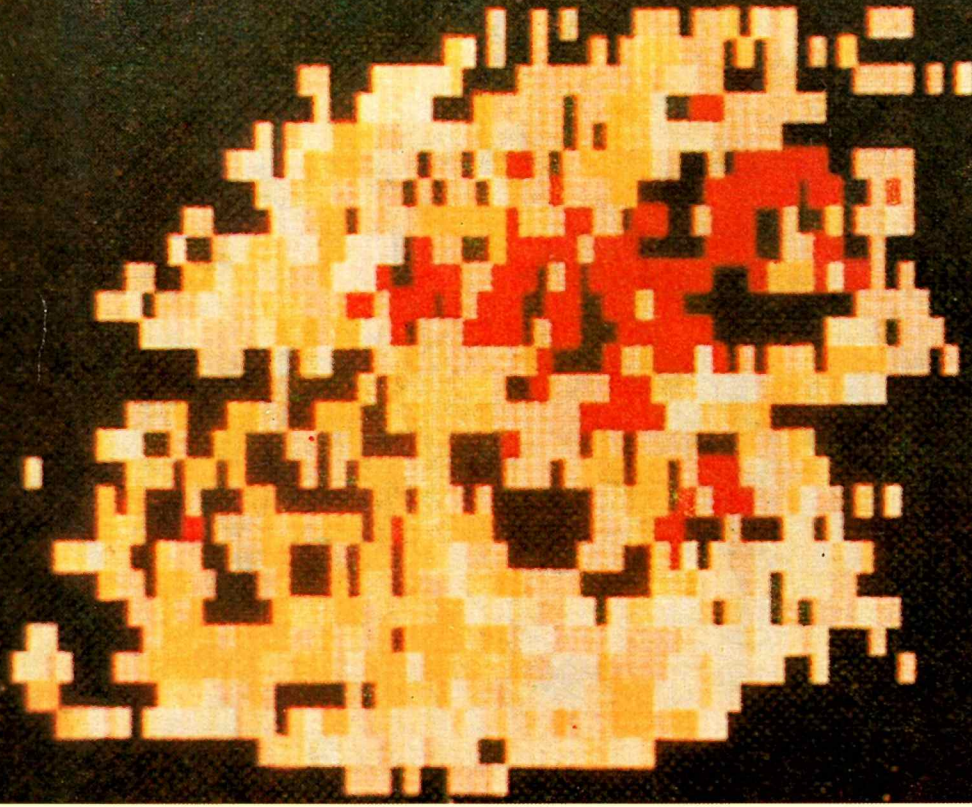


Magellanove mračná – najvýraznejšie objekty južnej oblohy – sú najbližšími a zároveň i najväčšími satelitmi našej Galaxie. Veľký Magellanov mrak má hmotnosť 14 miliárd hmotností Slnka a Malý Magellanov mrak 1,5 mld. M_{\odot} . Obsahujú veľa hmlovín, tmavých i svietiacich, ktoré reprezentujú veľkú časť hmotnosti týchto nepravidelných galaxií.

Do miestnej skupiny galaxií patrí aj IC 10 v súhvezdí Kasiopeja, vzdialená od nás 1,3 Mpc. Obsahuje veľké množstvo žiariacich vodíkových oblakov. Nevieme zatiaľ s istotou určiť jej typ; zdá sa, že by mohla patriť medzi nepravidelné galaxie.

REDSHIFTS

1	-	200	KM/SEC
201	-	400	KM/SEC
401	-	600	KM/SEC
601	-	800	KM/SEC
801	-	1000	KM/SEC
1001	-	1200	KM/SEC
>	-	1200	KM/SEC



BLUESHIFTS

1	-	200	KM/SEC
201	-	400	KM/SEC
401	-	600	KM/SEC
601	-	800	KM/SEC
801	-	1000	KM/SEC
1001	-	1200	KM/SEC
>	-	1200	KM/SEC

