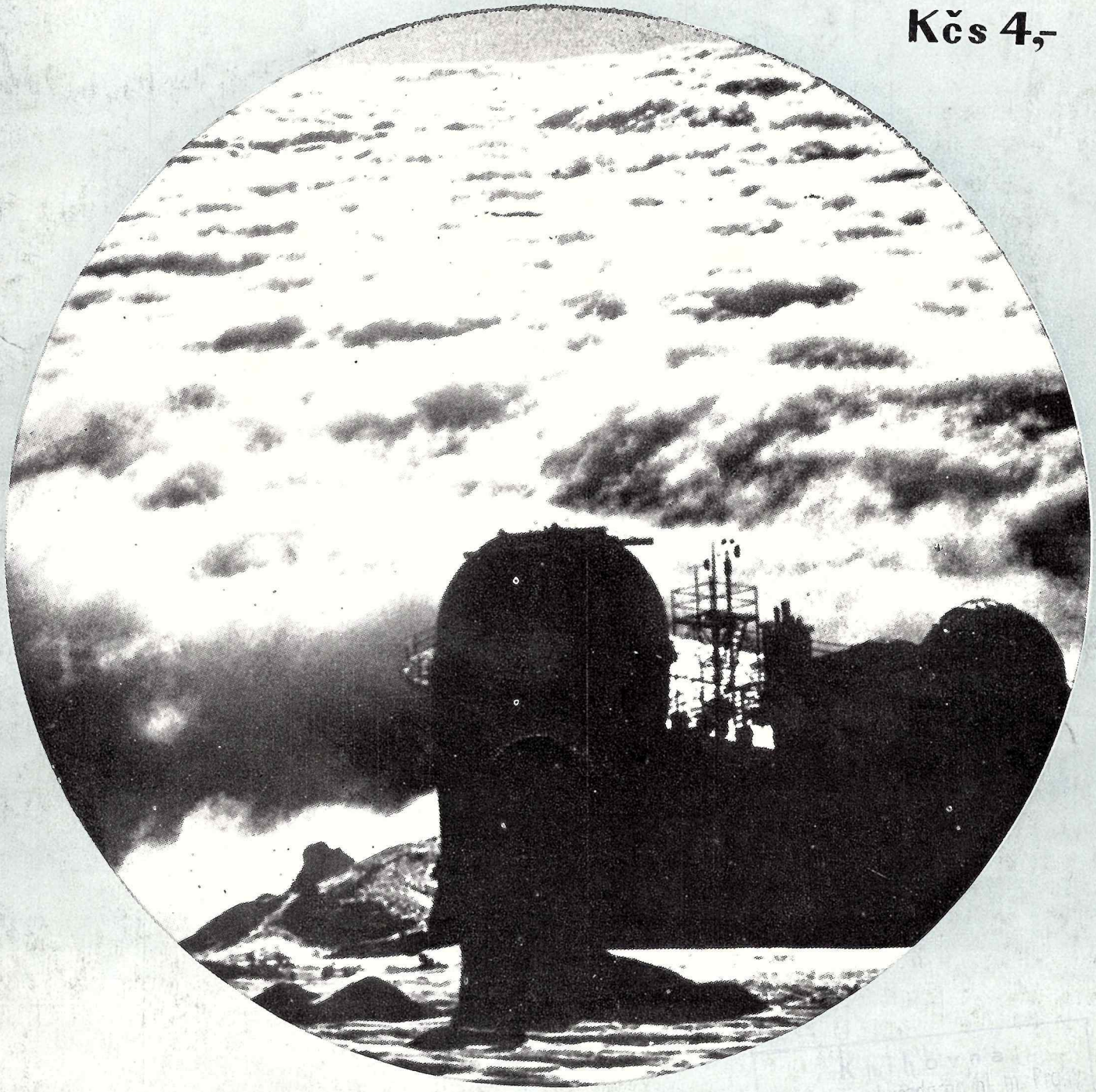
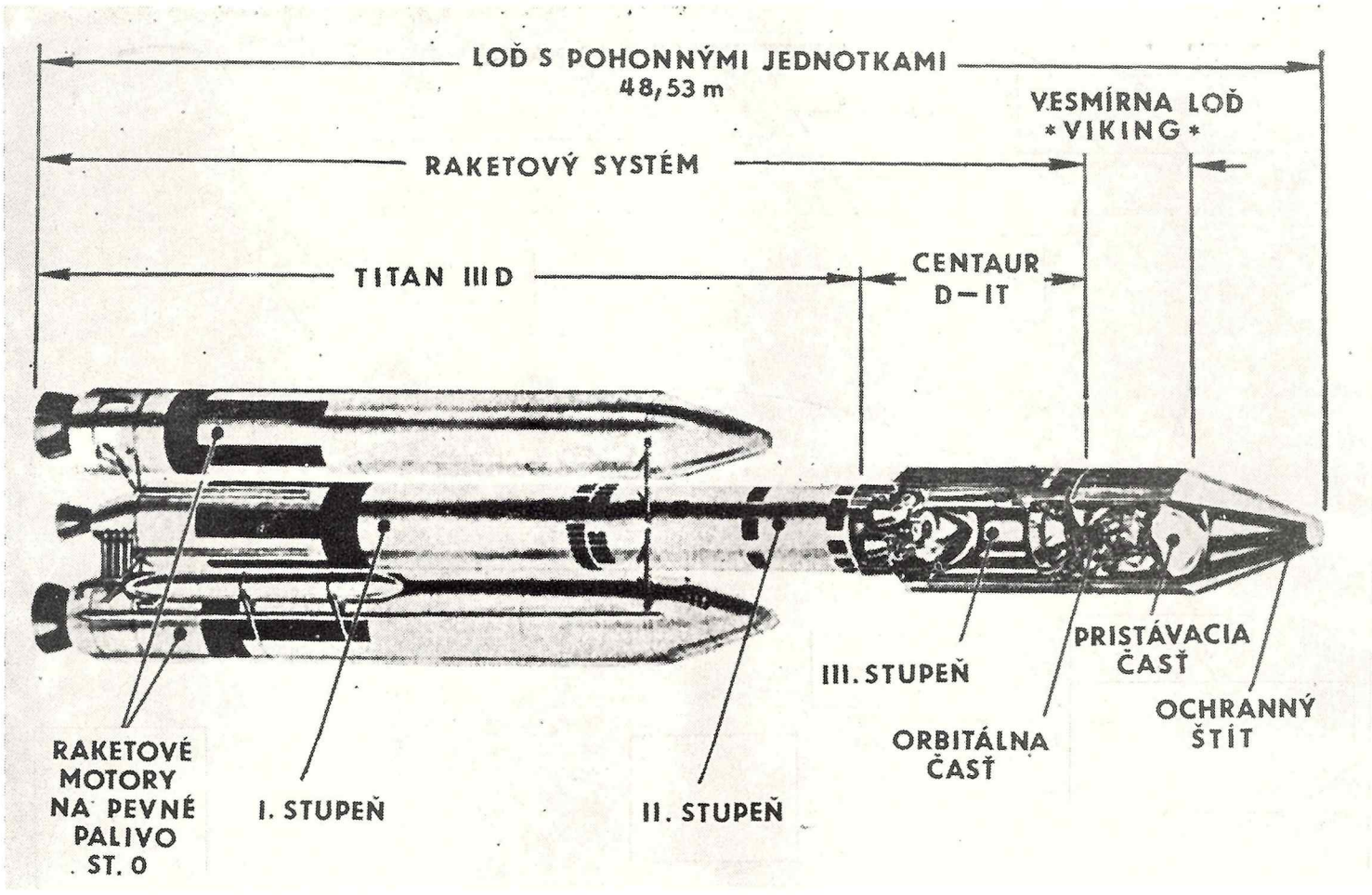
KOZMOS

4 1972
Roč. III.
Kčs 4,-

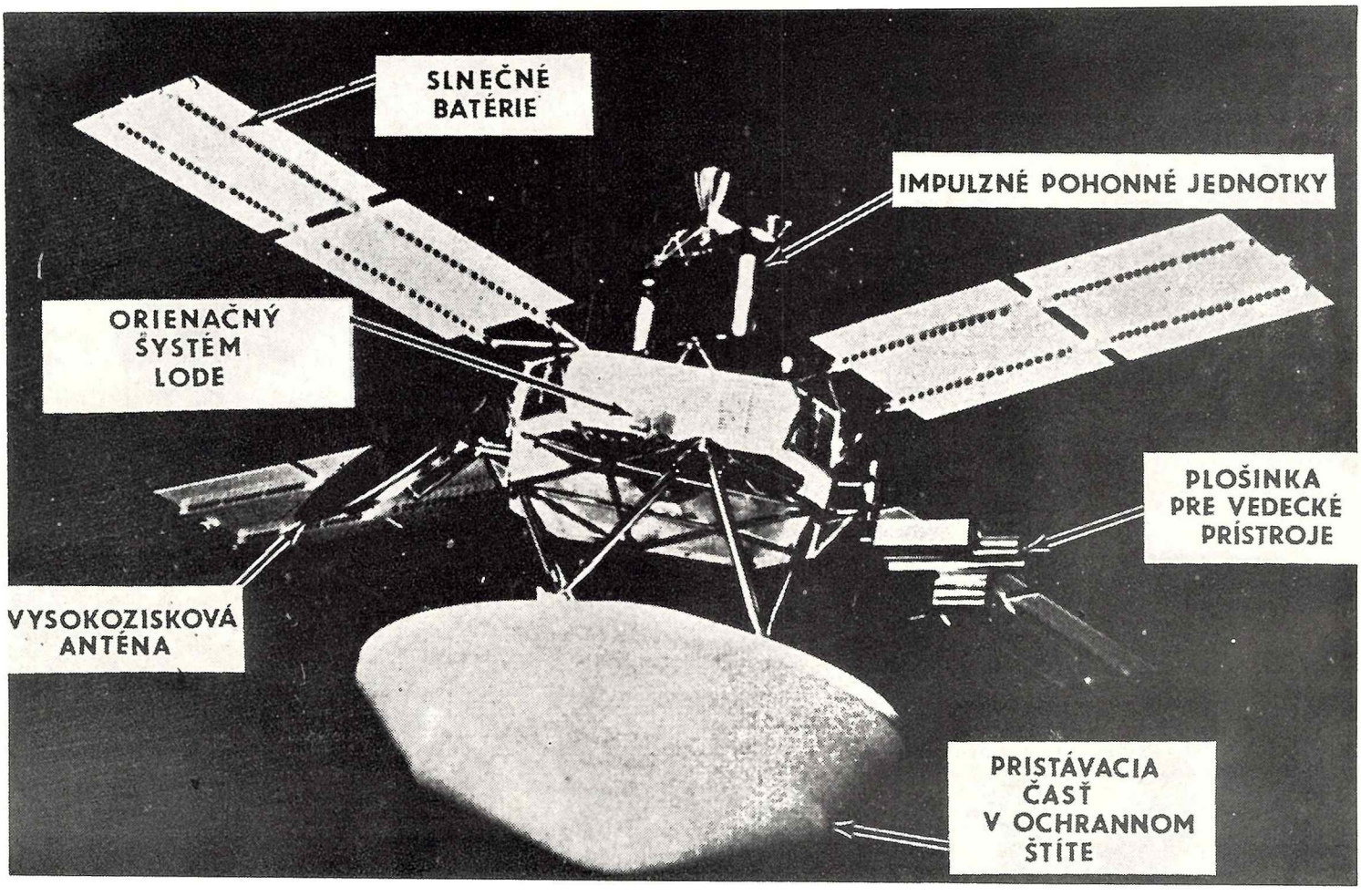


● EXPEDÍCIA VIKING ● EXPEDÍCIA AFRIKA 1973 ● HISTÓRIA KLÍMY ZEME ● KOMÉTY V R. 1969 ● PRVÉ POSOLSTVO POZEMŠŤANOV ● KONŠTRUKCIA AMATÉRSKEHO SEIZMOGRAFU ● ČO UVIDÍME NA OBLOHE ●



Dopravný systém misie Viking.

Model vesmírnej lode Viking.



EXPEDÍCIA VIKING

— BIOLOGICKÝ PRIESKUM MARSU

Objav života hocikde vo vesmíre bude určite jedným z najväčších objavov ľudského génia. Prispeje k riešeniu otázky vzniku a existencie živej hmoty. Úspešné lety pilotovaných i automatických vesmírnych lodí z ostatného obdobia ukázali, že základné inžinierske a technické problémy mimozemských letov sú už za nami. Kozmický prieskum sa začína postupne presúvať k náročnejším oblastiam výskumu, ktorý vedie k vedecky bohatším úvahám a záverom. Vzhľadom k dôležitosti otázky vzniku, vývoja a existencie života pre človeka, nie je prekvapením, že ďalšia etapa rozvoja kozmonautiky začína práve biologickým prieskumom okolia našej planéty.

Mars je planéta našej slnečnej sústavy, pri ktorej je zo všetkých planét najväčšia pravdepodobnosť, samozrejme mimo Zeme, že je nositeľkou života. I keď možno v jeho najjednoduchších formách. Práve preto bola pre túto planétu vypracovaná štúdia komplexného výskumu existencie života na jej povrchu. Je to úloha náročná a finančne nákladná, avšak vedecky veľmi atraktívna. Pre zaručenie úspechu vypracovaného programu misie, ktorá nesie názov Viking, bolo zorganizované sympózium, na ktorom informovali autori projektu svetovú vedeckú verejnosť o chystanej expedícii. Súčasne žiadali vedcov zo všetkých krajín o diskusiu a pripomienky k pripravovanému experimentu. Program Viking, plánovaný na roky 1975—76, je výsledkom dlhých diskusií vedcov NASA a jeho poradných orgánov. Je to súčasne prvý pokus NASA o pristátie automatickej sondy na povrchu Marsu. Temer jednoznačne sa prijíma mienka, že Mars a hľadanie života na ňom môže tvoriť program pre automatické lode v nasledujúcich rokoch. Podrobnejšie informácie zo Sympózia Viking boli uverejnené v časopise Ikarus 16. 1. 1972.

Projekt Viking počíta s vypustením dvoch bezposádkových lodí k Marsu v roku 1975. Obe budú prístrojove rovnako vybavené, s tým istým výskumným programom. Tým sa dosiahne možnosť vzájomného porovnávania nameraných údajov. Každá loď bude pozostávať z orbitálnej časti a modulu, ktorý mäkko pristane na povrchu Marsu. Úlohou tejto dvojitej misie bude získať údaje, ktoré prispejú k našim vedomostiam o Marse so zvláštnym dôrazom na informácie, týkajúce sa života na planéte. Príchod lodí k Marsu je plánovaný na leto 1976. Tu budú operovať tri mesiace, počas ktorých sa prevedie 12 základných experimentov. Misia Viking je biologickým rozšírením série Marinerov, ktorá pozostávala z preletových experimentov v r. 1965 a 1969 a orbitálneho v roku 1971. Pri poslednom experimente sa previedlo mapovanie povrchu planéty z výšky 1000 až 1500 km a získali sa snímky s rozlišovacou schopnosťou 0,1 km. Séria Marinerov ako i sovietskych Marsov zadovážili extrémne dôležité údaje a poznatky pre projekt Viking.

Experimenty plánované pre misiu Viking sa vykonajú v troch rozdielnych prostrediach: na orbitálnej časti, na pristávacom module počas jeho preletu atmosférou a konečne po jeho pristátí na samotnom povrchu Marsu. Získajú sa tak nielen globálne, ale i lokálne údaje o Marse, ktorých kombinácia nám umožní presnejšie zostrojiť modely jednotlivých zón Marsu. Dodatočný výskum sa prevedie tiež na palubnom telekomunikačnom a radarovom systéme lodí.

Orbitálna časť nesie tri druhy prístrojov, namontovaných na spoločnom paneli. Sú to predovšetkým dve vidikonové kamery s vysokou rozlišovacou schopnosťou. Budú mať súčasne kompenzáciu pohybu obrazu, čím sa zamedzí jeho rozmazávanie. V prvej fáze sa kamery použijú pre hľadanie miesta pristátia, neskôr k celkovej prehliadke planéty. Z výšky 1500 km kamery zobrazia plochu 40×40 km, pričom umožnia rozoznať detaily do 25 m. Séria filtrov zabezpečí prehliadku od vizuálnej cez modrú, červenú až do ultrafialovej oblasti spektra.

Ďalším prístrojom je infračervený spektrometer, určený pre mapovanie rozloženia vodných pár v atmosfére Marsu. Pristávacie miesto sa vyberie tak, aby malo nad sebou čo najväčšiu koncentráciu atmosferickej vody.

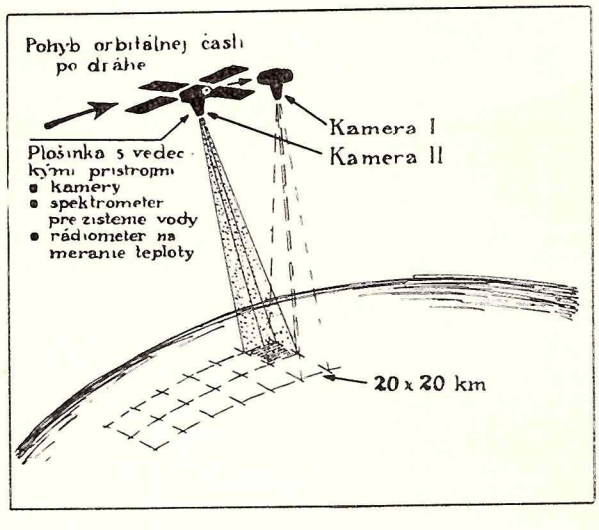
Posledným prístrojom orbitálnej časti je rádiometer s infračervenými spektrometrami. Bude slúžiť pre vyhľadávanie miest s extrémnymi teplotami. Výsledky, získané orbitálnou časťou sa použijú nielen pre hľadanie pristávacieho miesta vlastného modulu, ale aj pre budúce expedície.

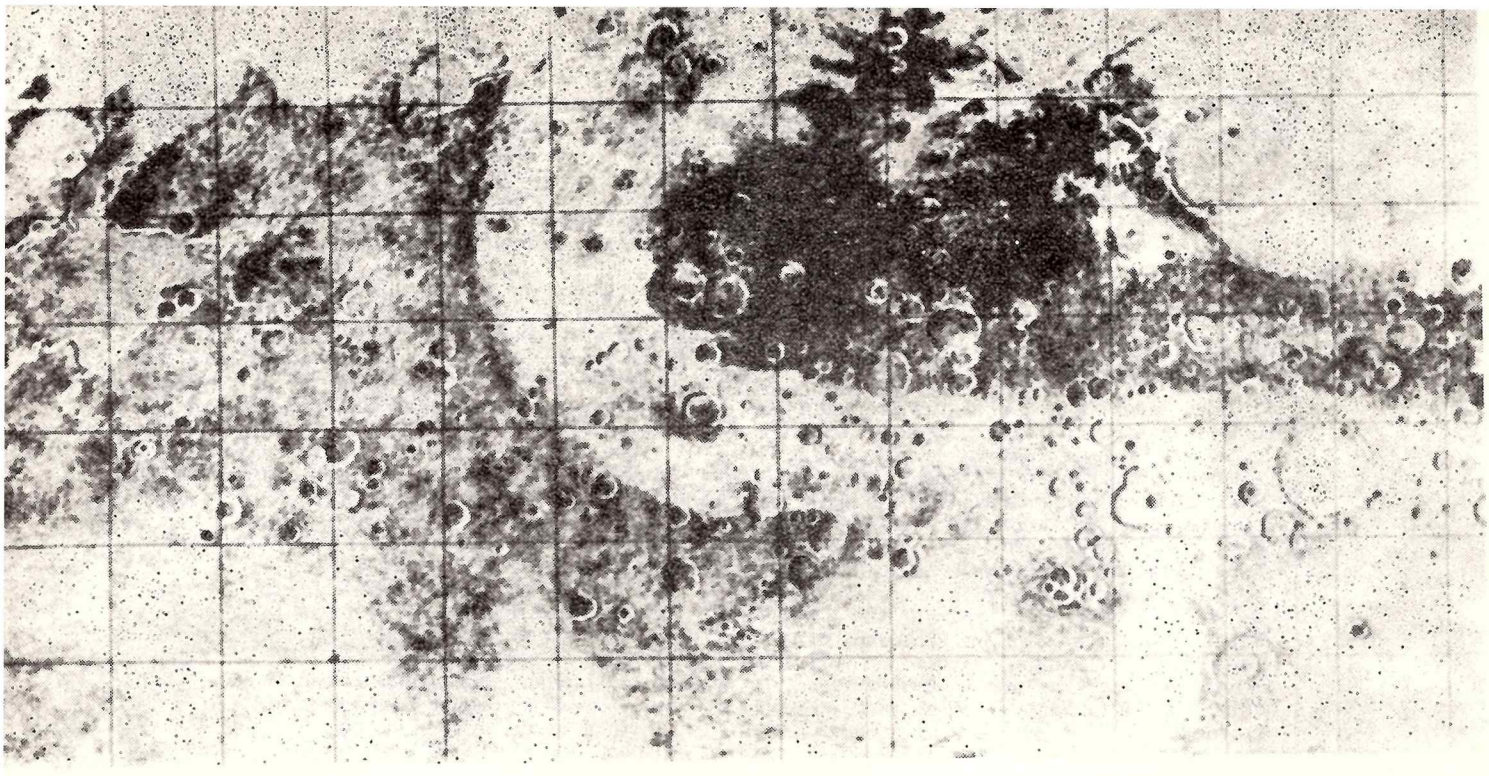
Cieľom experimentov, vykonaných počas preletu pristávacieho modulu atmosférou Marsu, bude získať údaje, ktoré nám umožnia zostaviť jej model. Potenciálny analyzátor bude registrovať ióny a elektróny v horných vrstvách atmosféry a získané údaje poslúžia k modelovaniu interakcií slnečného vetra s Marsovou atmosférou. Súčasne hmotový spektrometer bude zisťovať prítomnosť neutrálnych plynov v atmosfére. Počas celého zostupu budú prevádzané merania tlaku a teploty.

Hlavné vedecké experimenty misie sú sústredené na pristávacom module a vykonajú sa na povrchu planéty.

Dve kamery, namontované na tyči, vysunutej nad modulom umožnia získať vizuálnu charakteristiku miesta pristátia. Obrazy budú 360°, panoramatické, vzhľadom na dve kamery súčasne stereoskopické. Každá z kamier môže robiť zábery od päty modulu až do výšky 40° nad horizont. Rozlišovacia schopnosť kamier je niekoľko milimetrov v blízkosti pristávacej časti lode a klesá úmerne so vzdialenosťou od nej. Kamery budú slúžiť nielen k charakteristike geológie krajiny, ale tiež pre vyhľadávanie makroskopického prejavu života a na podporu experimentov, zameraných k meraniu magnetických a fyzikálnych vlastností povrchu, ako i k výberu vzoriek

Pokrytie povrchu Marsu zorným polom kamier orbitálnej časti misie Viking.





Centrálne časti povrchu Marsu. Na obrázku je sever hore a západ vľavo. Stred má súradnice 10° západnej dĺžky a 10° južnej šírky. Delenie škály je po 5 stupňoch. Mapa bola zostrojená z údajov Marinerov 6 a 7. V tejto oblasti sa predpokladá pristátie misie Vikin

pôdy pre biologické experimenty. Budú v činnosti pravdepodobne každý deň počas činnosti misie.

Priamy biologický výskum bude spočívať v hľadaní dôkazu žijúcich organizmov. Pozostáva zo 4 experimentov vykonaných na vzorkách pôdy získaných z 3-metrového okolia modulu pomocou predĺženého ramena a mechanickej lopatky. Každý z týchto experimentov je založený na odlišných biologických testoch mikroorganizmov a ich fyziologických funkcií, ako je metabolizmus a rast. Prvý z biologických experimentov je test pre fotosyntézu pomocou rádioaktívneho plynu. Druhý experiment vyhľadáva metabolizmus pomocou rádiového substrátu. Tretí experiment zisťuje rast zo zmien optického charakteru média. Poslednou úlohou je hľadanie metabolizmu z výmeny plynov medzi atmosférou a rastúcim organizmom.

Nepriamy výskum biologických podmienok života na Marse sa prevedie pomocou molekulárnej analýzy jeho atmosféry a pevných častíc povrchu. Budú sa hľadať charakteristické organické zlúčeniny. Základným prístrojom je hmotový spektrometer. Zariadenie bude prvé tri dni po pristátí použité k analýze atmosféry nízko nad povrchom Marsu. Prchavé plyny unikajúce z pevných častíc bude registrovať plynový chromatograf.

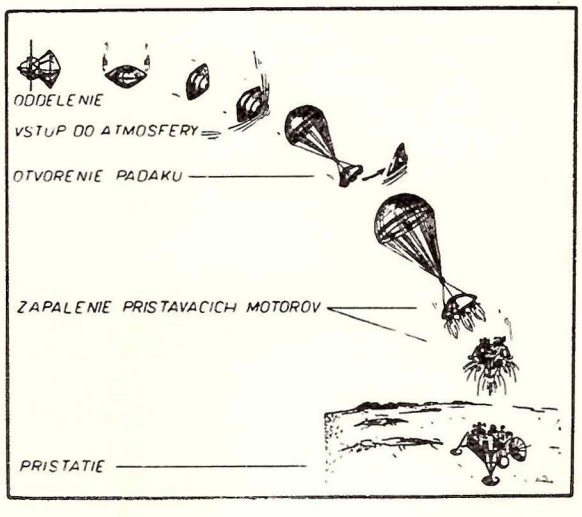
Zostávajúce experimenty sú rezervované pre niektoré fyzikálne charakteristiky Marsu. Priebežne počas celej doby života misie na Marse bude sa prevádzať meranie tlaku, teploty, rýchlosti vetra a vlhkosti. Malý seizmometer, namontovaný na každom z pristávacích modulov, bude spojený s povrchom planéty cez nohu modulu. Registrácia záznamu pracuje s malou rýchlosťou a iba počas záchvevov pôdy prejde na hustejšiu formu zápisu. Získané údaje o seizmike planéty budú prínosom k porozumeniu jej tepelnej histórie. Magnetické vlastnosti povrchu planéty vyšetruje experiment pozostávajúci z plochy osadenej magnetmi, umiestnenej na pohyblivom ramene. Toto zabezpečuje kontakt magnetov s povrchom a naopak, zachytené magnetické častice dopraví do zorného poľa kamier. Použitím magnetov rôznej sily a geometrie bude možno skúmať feromagnetické charakteristiky povrchu Marsu.

Aj čisto technické merania, ako motor bežiaci na výkyvnom ramene, teplota na module, obrázky stôp a pod. prispejú k výskumu fyzikálnych vlastností miesta pristátia na planéte.

Úspech celej expedície Viking bude závisieť od použitého komunikačného systému. Na krátkych vlnách budú pracovať linky pristávací modul — Zem a orbitálna časť — Zem. Spojenie medzi modulom a orbiterom bude zaistené na UKV rozsahu. Medzi orbiterom a Zemou bude pracovať tiež spojenie na X vlnovom rozsahu. K meraniu povrchových nerovností sa použije rádiový výškomer. Prenos z modulu priamo na Zem je obmedzený na 2 hodinovú periodu. Prenosová rýchlosť bude asi $3{,}2.10^6$ bit/deň na začiatku misie. Ku koncu poklesne na $1{,}8.10^6$ bit/deň. Pokles spôsobí vzrastajúca vzdialenosť Marsu od Zeme. Cez orbiter, slúžiaci ako retranslačný bod, sa bude prenášať najmenej 10^7 bit/deň údajov na Zem. Tento informačný kanál bude v prevádzke iba vtedy, ak vzdialenosť medzi orbitálnou časťou a modulom na povrchu Marsu bude menšia ako 5 000 km.

Obe vesmírne lode misie Viking budú vypustené z Misu Kenedy v lete 1975. Pohonnou jednotkou bu-

Pristávací manéver.



de v obidvoch prípadoch kombinácia rakety Titan III s Centaurom. Ich spojenie reprezentuje nový dopravný systém, ktorý tvorí prechod medzi Atlas /Centaurom používaným u Marinerov a Saturnom V. Pristávací modul bude sterilizovaný. Loď je zakončená tepelným ochranným štítom a pri vypustení váži 3 400 kg.

Prvá fáza letu bude podobná ako pri lunárnych a planetárnych expedíciách. Titan III dodá počiatočné zrýchlenie a Centaur vynesie loď na parkovaciu dráhu okolo Zeme. Druhé zapálenie Centaura navedie loď na dráhu k Marsu. Počas jednoročnej cesty lode k planéte sa predpokladajú najviac 4 korekcie dráhy. V blízkosti dráhy Marsu sa prevedie stretávací manéver a loď sa navedie na obežnú dráhu okolo planéty. V tejto fáze letu začnú pracovať vedecké prístroje orbitálnej časti na získanie údajov v globálnom meradle planéty. Napokon sa loď navedie na silne pretiahlú eliptickú dráhu okolo Marsu.

Let druhej lode misie Viking bude prebiehať úplne zhodne iba s rozdielom, že dosiahne dráhu Marsu o niekoľko týždňov (maximálne 6) neskôr ako prvá loď. Príchod oboch lodí k planéte sa predpokladá medzi 15. júnom až 15. augustom 1976, čo zodpovedá letu na severnej pologule Marsu. Pre pristátie druhého modulu sa použijú údaje získané prvou loďou. Časové posunutie druhej lode voči prvej je veľmi dôležité, pretože existuje možnosť výberu miesta pristátia v širokom rozmedzí, pokiaľ je loď najmenej 10 dní pred dráhou Marsu. Naopak, ak je už loď navedená na dráhu okolo planéty, pristávacie miesto je obmedzené v šírke do 5° pásu.

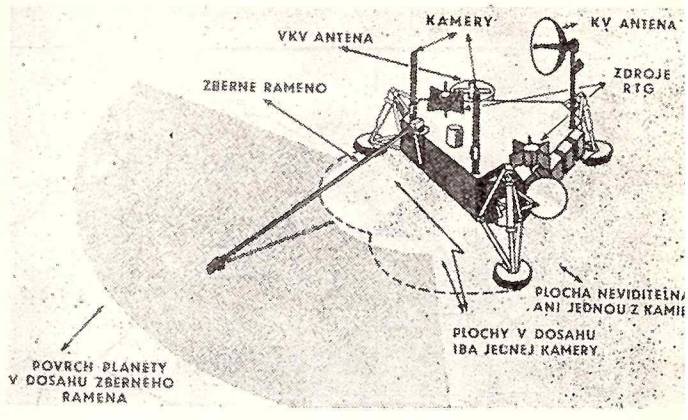
Pre výber pristávacieho miesta sú vypracované dve stratégie. Prvá z nich predpokladá, že geografické podmienky na Marse budú pri príchode misie Viking zodpovedať údajom získaným Marinermi a sovietskymi Marsami z rokov 1971—72. Druhá alternatíva predpokladá, že tieto údaje nezodpovedajú skutočnosti a miesta pristátia pre oba moduly budú vybrané iba na základe údajov získaných z orbiterov misie Viking. Miesta pristátia budú ležať v 30° pásme na obe strany od rovníka.

Dráha orbitálnej časti bude synchronizovaná s miestom pristátia modulu tak, aby orbitálna časť denne prelietala najbližším bodom dráhy k Marsu nad miestom pristátia vo výške asi 1 500 km. Najvzdialenejší bod dráhy orbiteru od Marsu bude 33 000 km nad jeho povrchom a perióda obletu planéty 26,4 hod.

Samotný pristávací manéver je dnes už typický. Po odmrštení biologického ochranného štítu sa oddelí pristávací modul od orbitálnej časti a vstúpi do atmosféry. Vo výške 360 km nad povrchom bude jeho rýchlosť 5 km/s a vstupný uhol 15°—19°. Počiatočné pribrzdenie aerodynamickým odporom kónického štítu bude vo výške 5 km nahradené padákom a štít sa oddelí. Vo výške 1,7 km sa zapnú raketové brzdiace motory, ktoré zabezpečia mäkké pristátie. Približná váha pristávacieho modulu je 500 kg. Ako zdroj energie slúži RTG (rádioizotopický termoelektrický generátor). Životná doba modulu je najmenej 90 dní.

Po pristaní prvého modulu zostane jeho orbitálna časť na synchrónnej dráhe počas prvého vedeckého cyklu, zhruba 20 dní, ktorý je daný analýzou prvých biologických vzoriek. Po tomto cykle začne orbiter hľadať optimálne miesto pristátia pre druhý modul a ak to bude potrebné, na čas sa preruší synchronizácia jeho dráhy s vlastným modulom. Po prílete a pristátí druhého modulu sa dráhy orbiterov opäť zosynchronizujú so svojimi modulmi.

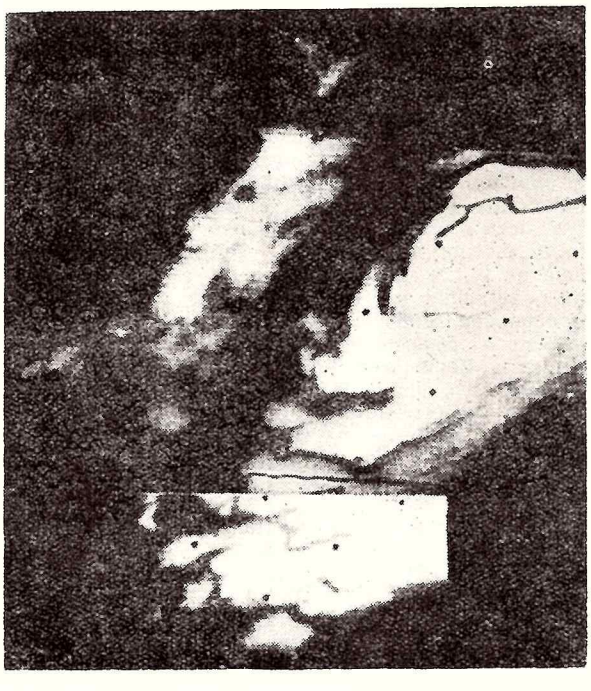
RNDr. Eduard PITTICH, CSc.,
Astronomický ústav SAV,
Bratislava

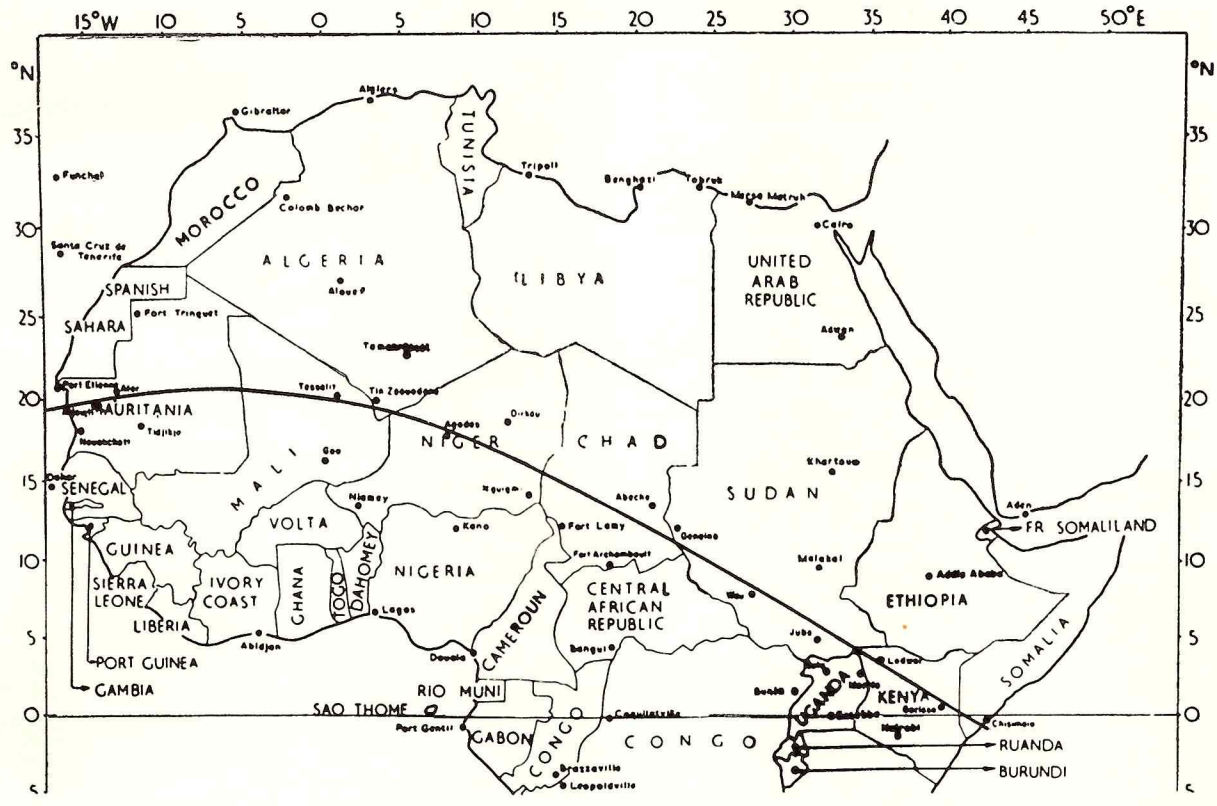


Model pristávacieho modulu.

Pohľad na tá istú oblasť z Marineru 7 v auguste 1969.

Južná polárna čiapka Marsu získaná širokouhlým objektívom Marineru 9 (1971). Objekt dosahuje v priemere okolo 320 km so stredom na 85° južnej šírky.



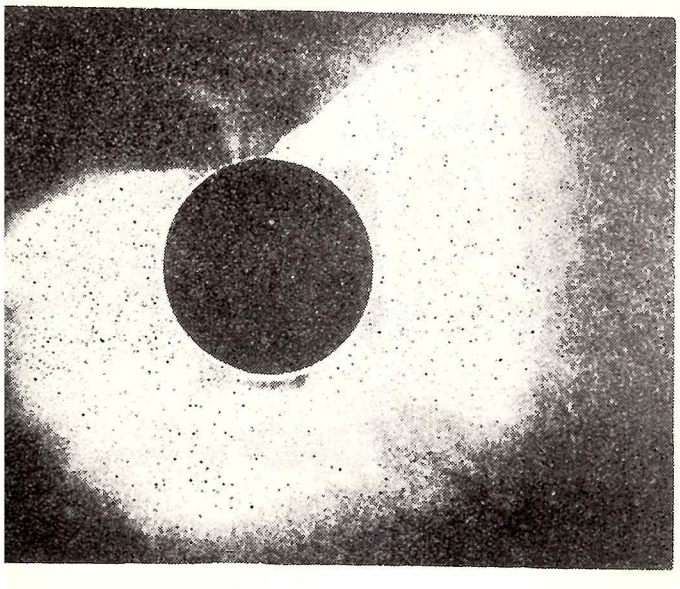


Priebeh pásma totality jednotlivými africkými štátmi.

EXPEDÍCIA AFRIKA 1973

Fotografia slnečnej koróny pri zatmení Slnka dňa 15. II. 1961.

Foto: M. Laffineur



30. júna 1973 bude úplné zatmenie Slnka. Zem, Mesiac a Slnko sa pri svojich pohyboch dostanú do jednej priamky, pričom Mesiac, ktorého zdanlivý priemer na oblohe je zhodou okolností približne rovnaký ako priemer Slnka, zastrie na určitú dobu Slnko nášmu zraku. Poslednú vetu však netreba chápať úplne všeobecne. Slnko bude zastreté iba pre toho, kto sa bude nachádzať v tzv. pásme totality. Dĺžka a šírka pásma totality a dĺžka trvania zatmenia sú navzájom zviazané a súvisia hlavne s okamžitou vzdialenosťou Mesiaca od Zeme a jeho vzdialenosťou od roviny, v ktorej Zem obieha okolo Slnka. Miesto na povrchu Zeme, v ktorom môže byť úplné zatmenie Slnka v danom okamihu pozorované, je veľmi malé — má priemer menší ako 300 km. V dôsledku pohybu Mesiaca a rotácie Zeme mení sa však poloha tohoto miesta na Zemi rýchlosťou asi 35 kilometrov za minútu od západu k východu a vytvára horespomenuté pásmo totality. Jeho dĺžka môže dosiahnuť až okolo 10 tisíc kilometrov, šírka však nie viac ako 300 kilometrov. Maximálna dĺžka trvania úplného zatmenia Slnka, pozorovaného z jedného miesta, môže byť 7,6 minúty.

V šírke niekoľko tisíc kilometrov okolo pásma totality možno pozorovať čiastočné zatmenie. Vzhľadom na to, že svetelné pomery sa v pásme čiastočného zatmenia menia pomerne málo, väčšina ľudí si čiastočné zatmenie vôbec nevšimne. V niektorých prípadoch pásmo totality prechádza tesne mimo Zem a na Zemi pozorujeme len fázu čiastočného zatmenia. Aby sme boli úplní, spomenieme, že môže nastať i tzv. prstencové zatmenie Slnka. To sa stane vtedy, ak sa Mesiac na svojej dráhe nachádza najďalej od Zeme. Jeho zdanlivý priemer už potom nestačí zakryť celé Slnko a toto vytvára svietiaci prstenec okolo Mesiaca.

Zatmenie Slnka nie je jav taký zriedkavý, ako by sa mohlo zdať zo skúseností každého z nás. V tomto storočí sa uskutočnilo, resp. uskutoční, celkom 228 zatmení Slnka (úplných, čiastočných, alebo prstencových), pozorovateľných však striedavo len z niektorých častí Zeme. Od roku 1965 nastalo napríklad 6 úplných, 5 čiastočných a 6 prstencových zatmení

Slnka. Z nich však z územia našej republiky bolo z každého druhu vidieť len jedno, ale všetky sa javili len ako čiastočné zatmenia. Napríklad 22. sept. 1968 z územia Slovenska bolo možné vidieť, že Mesiacom je zakrytá približne polovica slnečného disku. Najväčšie zatmenie viditeľné u nás v tomto storočí, stále však iba čiastočné, nastane až v roku 1999. Zakrytých bude 97 stotín slnečného disku. Výpočet ukazuje, že na jedno miesto pripadá úplné zatmenie priemerne raz za necelé štyri storočia. Keby teda astronómovia čakali na svojich hvezdárňach až niekedy pásmo totality zasiahne ich pozorovacie miesto, vo väčšine prípadov by sa toho vôbec nedočkali. Z toho dôvodu konajú sa za slnečnými zatmeniami výpravy.

Vráťme sa teraz k prvej vete nášho článku: 30. júna 1973 bude úplné zatmenie Slnka. Pásmo totality bude začínať blízko hraníc Brazílie a Guayany, bude prechádzať cez Atlantický oceán a Kapverdské ostrovy a afrického kontinentu sa dotkne na pobreží Mauretánie, severne od jej hlavného mesta Nouakchottu. Ďalej sa bude pohybovať východným smerom cez Mali, južný cíp Alžírska, Niger, Čad, Stredoafrickú republiku a Sudan, t. j., jeho dráha bude pretínať Saharskú púšť v dĺžke asi 3000 km. Potom bude pás totality postupovať polopúšťnou krajinou cez Ugandu, severovýchodnú Keňu a južné Somálsko a skončí v Indickom oceáne, severovýchodne od Madagaskaru.

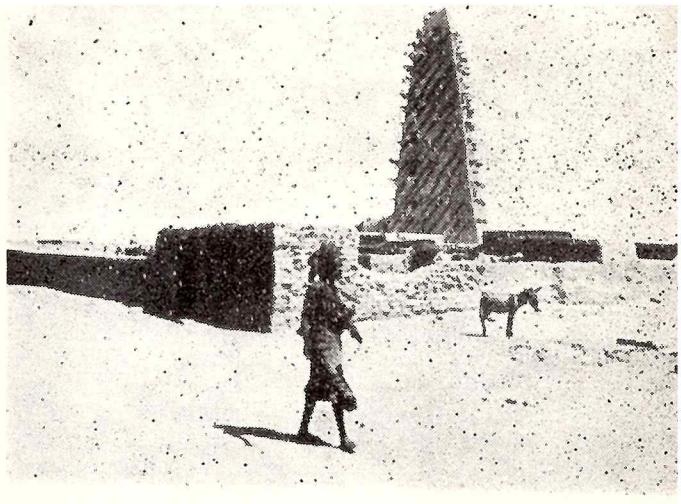
Pretože sa z hľadiska astronomických parametrov jedná o najvýhodnejšie zatmenie Slnka v tomto storočí, pokúsi sa Astronomický ústav SAV vypraviť na jeho pozorovanie expedíciu. K spomenutým výhodným parametrom patria: dĺžka trvania zatmenia 7 minút a 3,9 sekundy, čo je blízke maximálnej možnej hodnote 7 minút 35 sekúnd, ďalej výška Slnka nad obzorom 85° a šírka pásu totality 260 km. Uvedené údaje sa vzťahujú na maximálnu fázu zatmenia, ktorá nastane v blízkosti miesta, kde sa spájajú hranice Mali, Alžírska a Nigeru.

Tri veci sú dôležité pre úspešné absolvovanie expedície:

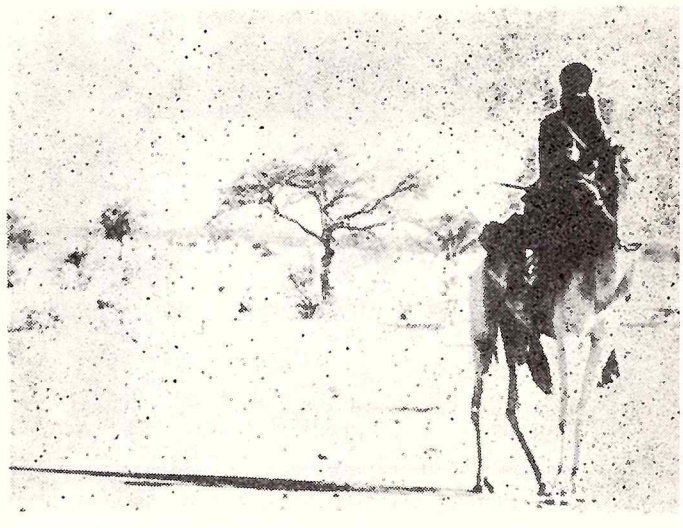
1. Do detailov premyslený a preskúšaný program vedeckých pozorovaní,
2. Zabezpečenie nevyhnutných finančných prostriedkov,
3. Dobré počasie.

O aplikácii týchto bodov na nami zamýšľanú výpravu si povieme trochu viac:

1. Na Skalnatom Plese a Lomnickom Štíte sa v súčasnosti fotograficky pozorujú všetky tri vrstvy slnečnej atmosféry — fotosféra, chromosféra a koróna. Výskum je zameraný na štúdium aktívnych oblastí so snahou dospieť k maximálnej rozlišovacej schopnosti, t. j. k možnosti študovať najjemnejšie detaily vývoja aktívnych oblastí. Zatiaľ čo vo fotosfére a chromosfére možno tento cieľ dosiahnuť pomerne jednoduchými prostriedkami, nie je tomu tak v koróne. Intenzita koróny — najvrchnejšej vrstvy slnečnej atmosféry, rozprestrierajúcej sa do značných vzdialeností od Slnka — dosahuje v aktívnych oblastiach rádove len desaťtisícinu svietivosti stredu slnečného disku. I taký geniálny prístroj, akým je koronograf, má pre nedostatok svetla obmedzené možnosti. Možno ním síce korónu pozorovať aj mimo úplných zatmení, ale veľkou prekážkou k dosiahnutiu žiadúcej rozlišovacej schopnosti je mu rozptýlené slnečné svetlo v zemskej atmosfére a priamo v optike prístroja. Na Lomnickom Štíte, tak ako pomocou asi desiatky iných koronografov na svete, sú študované intenzity najsilnejších emisných koronálnych čiar. Ich viditeľnosť však silne klesá so vzďaľovaním sa od slnečného okraja. Aby sa získali úplnejšie informácie a závery, je potrebné spájať koronografické pozorovania s tými, ktoré možno vykonávať počas úplných zatmení, kedy neruší rozptýlené svetlo a korónu možno pozorovať do vzdialenosti niekoľkých slnečných polomerov. Z tohoto hľadiska sa javí účasť na pozorovaniach slnečných zatmení viac menej samozrejmým doplnkom práce každej koronálnej stanice a aj sa tak praktizuje.

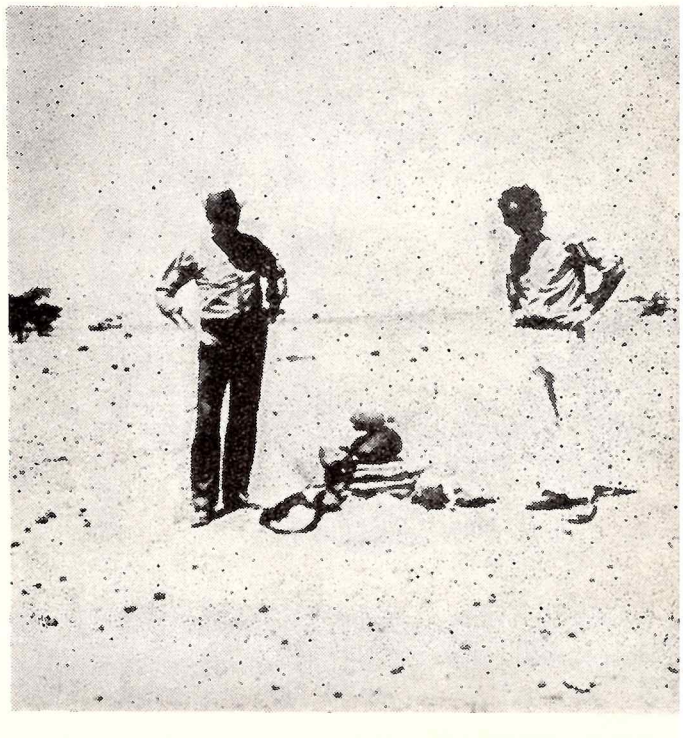


Stred Agadezu s mešitou zo 16. storočia. Všetky budovy v meste sú postavené z hliny.
Foto: Jay M. Pasachoff



Obyvateľmi severného Nigeru sú Tuarégovia. Ich život bez tiav by bol nemysliteľný.
Foto: Jay M. Pasachoff

Reprezentatívny pohľad na krajinu v severnom Nigeri. Foto: G. W. Curtis



Sedem až osem účastníkov našej expedície (3 astronómovia, 1 pozorovateľ, 1 optik-mechanik, 1—2 šoféri a 1 lekár) hodlá uskutočniť nasledovné experimenty:

a) **Fotografovanie koróny v bielom svetle.**

Cieľom je získať postupnosť obrázkov s rôznymi expozíciami, konštruovať z nich izofoty a počítať integrálnu hustotu voľných elektrónov v koróne. Ako prístroj poslúži refraktor s priemerom 13 cm a ohniskovou dĺžkou 2 metre.

b) **Fotografovanie koróny v bielom svetle cez radiálny filter.**

Cieľom tohoto experimentu je študovať jemnú štruktúru koronálnych lúčov do vzdialenosti asi 5 slnečných polomerov. Prístroj: Pentacon six kamera s ohniskovou dĺžkou 1 meter.

c) **Fotografovanie koronálneho spektra vo vybraných oblastiach.**

Plánuje sa získanie série obrázkov s rôznymi expozíciami. Z nich budú merané intenzity slabých koronálnych čiar v závislosti na výške. Použitím teórie ionizačnej rovnováhy bude možné počítať obsah zaznamenaných chemických prvkov v koróne. Prístroj: Refraktor s priemerom objektívu 15 cm a ohniskom 225 cm. Spektrograf bude mať disperziu asi 5 Å/mm.

d) **Polarizácia koróny v bielom svetle.**

Predpokladá sa získať sériu obrázkov v troch polohách polaroidov. Polarizačné roviny budú navzájom zvierať uhly 45°. Z obrázkov bude možné študovať stupeň a smer polarizácie v okolí rôznych koronálnych štruktúr, prípadne protuberancií. Prístrojom bude refraktor o priemere 10 cm a f = 1 m. Predpokladá sa asi 5-násobné okulárové zväčšenie.

e) **hľadanie komét a asteroidálnych objektov v blízkosti Slnka.**

V rámci tohoto experimentu budeme tromi kamerami Pentacon six fotografovať okolie Slnka (asi 30°—40° v priemere). Jedna kamera bude bez fitra, v druhej bude zaradený polarizačný filter, aby sa vylúčili možné defekty a reflexy a tretia kamera bude vybavená žltým filtrom za účelom identifikovania možnej sodíkovej emisie (Na I 5890 Å) v kometárnych objektoch. Predpokladáme, že získaný materiál bude vyhodnotený v spolupráci s Dr. Courtenom z USA. Jedno z jeho stanovíšť s podobným experimentom bude v Keni, t. j. bude dostatočne vzdialené od nášho stanovišťa (Niger), aby sa metódou pretínania potvrdila reálnosť prípadných nafotografovaných objektov.

2. Výpravu bude financovať Slovenská akadémia vied. Po zvážení možností prepravy, počasia a astronomických parametrov zatmenia bolo rozhodnuté, že naše pozorovacie miesto bude v Nigeri, asi 100 km severne od mesta Agadez. Expedícia sa pripravuje takým spôsobom, aby finančné krytie bolo čo najmenšie. Prístroje budú po zatmení inštalované na Astronomickom ústave SAV a budú využívané k plneniu štátneho plánu výskumu.

Preprava prístrojov a osôb z Tatranskej Lomnice do Nigeru sa uskutoční dvomi vozidlami (V3S a GAZ) po trase Tatranská Lomnica — Bratislava — Viedeň — Bern — Marseille — Alžír — naprieč Saharou — Agadez. Tento spôsob prepravy sa ukazuje byť najlacnejším, pretože vozidlá budú zakúpené za znížené ceny a po skončení expedície budú naďalej využívané pre účely SAV. Navyše treba vziať do úvahy skutočnosť, že vozidlá sú na mieste pozorovania (púšť) absolútne nevyhnutné. Ak by sme tieto nevlastnili, bolo by potrebné si ich za drahé peniaze prenajať s rizikom, že by sme ich vôbec nedostali.

Značnú položku finančných nákladov bude tvoriť aj vybavenie členov expedície životnými potrebami. Celá expedícia, vrátane cesty, inštalovania, justovania a odskúšania prístrojov potrvá asi dva mesiace. Bude potrebné vziať so sebou dostatočné množstvo potravín a vody, chladničku, plynové bomby a variče, stany, agregát na výrobu elektrickej energie (pohon prístrojov) a mnoho iných vecí.

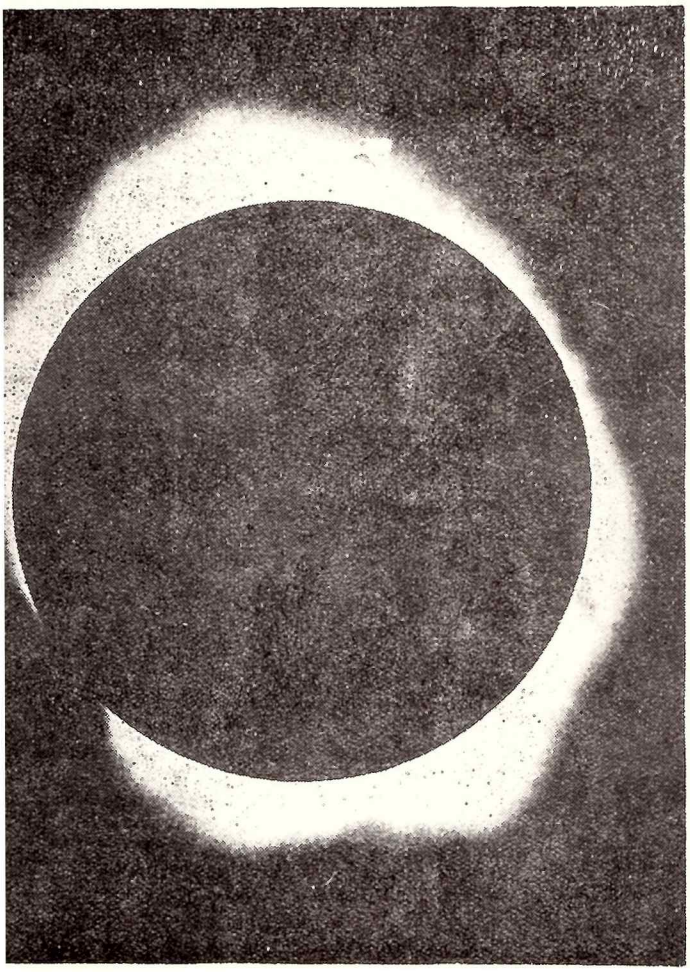
S uspokojením treba konštatovať, že nepôjdeme do úplne neznámeho prostredia a neinformovaní. Ing. J. Vavroušek zo známej expedície Lambaréné bol taký láskavý a v poldennej besede nám poskytol množstvo dôležitých a zaujímavých poznatkov o ceste cez Saharu (exp. Lambaréné sa po nami zamýšľanej trase vracala domov), priamo o našom pozorovacom stanovišti, o zdrojoch vody a o nevyhnutných veciach vo výbave expedície.

3. Počasie je vždy veľkým otáznikom, ktorý visí nad úspechom či neúspechom každej expedície za zatmením Slnka. Vďaka iniciatíve Medzinárodnej astronomickej únie a National Science Foundation (USA) bolo v posledných dvoch rokoch počasie na celej trase zatmenia pomerne dobre preskúmané. Predpovede na jasné počasie sú veľmi optimistické. Hovoria, že v deň zatmenia bude na nami vybranom mieste s 95 % pravdepodobnosťou jasno. Okrem zostávajúcich 5 % by mohli pozorovanie nepriaznivo ovplyvniť ešte dve veci. Prvou by mohol byť skorší nástup obdobia dažďov, ktoré v severnom Nigeri začína asi v polovici júla a druhou prípadná piesočná búrka, ktorá sa vyskytuje v priemere raz do mesiaca.

O tom, že v prípade zatmenia Slnka v júni 1973 pôjde o udalosť nevšedného vedeckého významu svedčí fakt, že astronomické výpravy za týmto zatmením usporiada viac ako 20 štátov. Experimenty budú prevádzané zo Zeme, lietadiel a rakiet. Najviac expedícií (celkom asi 300 ľudí) vyšlú USA, potom ZSSR (35), Francúzsko (20), ..., ČSSR (7). Do miest zatmenia budú poriadané aj letecké zájazdy. Sú správy, že okrem astronómov vyšlú svoje expedície aj geofyzici, biológovia, antropológovia, a pod. Eurovízia plánuje pre priamy prenos inštalovať 8 kamier.

Dr. Július SÝKORA, CSc., Astronomický ústav SAV, Tatranská Lomnica.

Slnečná koróna pri zatmení Slnka v roku 1929.

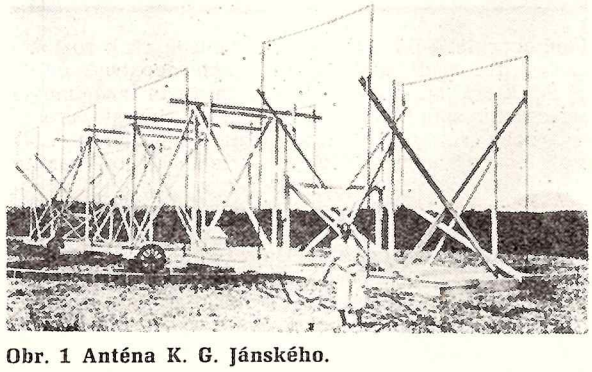


GALAKTICKÁ A MIMOGALAKTICKÁ RADIOVÁ EMISE

Dr. JOSEF OLMR

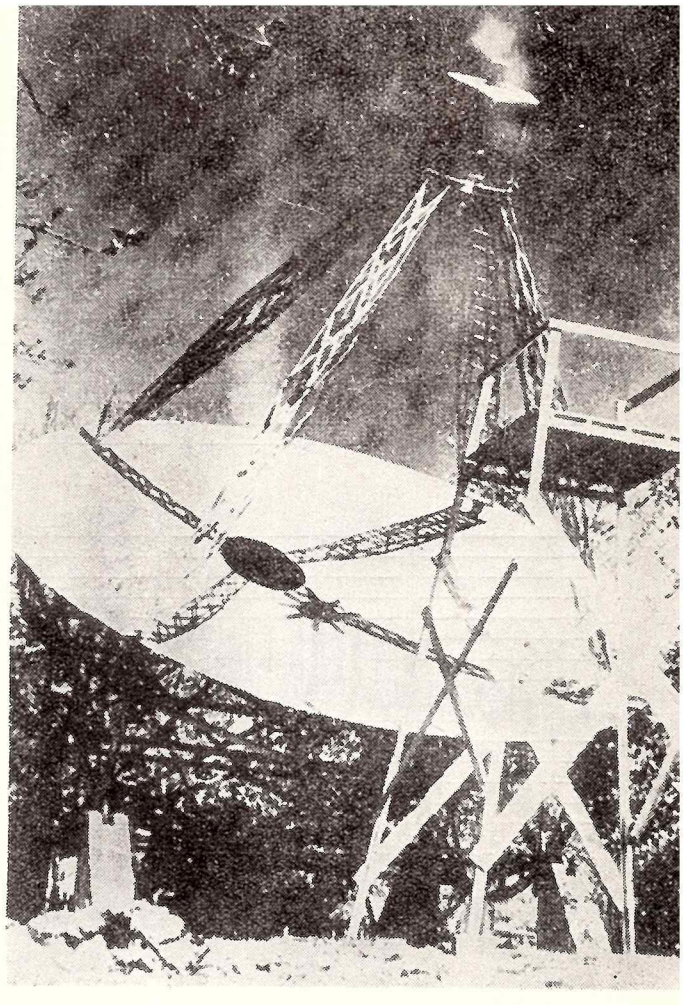
K. G. Jánský, americký vědec českého původu, objevil v r. 1931 poprvé radiové záření mimozemského původu. Obdivuhodná byla vytrvalost tohoto vědce, který sám vydržel několik let provádět měření a konečně dovedl určit zdroj záření. Analogicky s optickou astronomií hledal původ záření ve Slunci. Protože však měřil na vlnové délce 14,6 m a kromě toho v době měření bylo Slunce v minimu, nepodařilo se mu sluneční radiové záření zjistit. Kosmický šum, který pozoroval pomocí jednoduché antény, otáčející se v azimutu (obr. 1) se opakoval v těchže siderických hodinách a ukazoval, že maximum emise leží v rovině Mléčné dráhy. Zatímco v optickém oboru má Mléčná dráha slabý jas, jevila se na radiových vlnách velmi jasná.

Objev Jánského však neměl velkou odezvu u tehdejších astronmů. Zdálo se, že v optickém oboru se zdokonalenými pozorovacími prostředky je možno získat více a přesnějších informací, než pomocí radioastronomického přístroje, jehož rozlišovací schopnost byla tehdy velmi malá, citlivost a stabilita přijímačů nepatrná. Objev Jánského upadl téměř v zapomenutí. Situace se však zlepšila, když G. Reber uveřejnil výsledky radioastronomických pozorování. G. Reber, mladý inženýr v rádiotechnice, sestrojil první parabolický rádioteleskop o průměru 10 m (obr. 2). Po delších pokusech se mu podařilo určit rozdělení galaktického jasu na 160 a 480 MHz. Na dlouhých vlnách se Mléčná dráha jevila velmi široká a velmi jasná. Na krátkých vlnách naproti tomu se ukazovala jako úzký proužek, zesílený v okolí galaktického středu. Okolnost, že střed Galaxie se jevil mnohem jasnější než bylo možno předpokládat v oboru optickém a že bylo možno tak dohlédnout i tam, kam optickými přístroji to možno nebylo v důsledku absorpce, slibovala hlubší analýzu na rádiových vlnách. Grote Reber publikoval v r. 1944 mapy galaktických izofot na 160 a 480 MHz. A ačkoliv jeho rádioteleskop byl jen jednoduchý přístroj, mapy srovnávané s mapami, pořízenými v poslední době, jsou v hrubých rysech velmi dobré.



Obr. 1 Anténa K. G. Jánského.

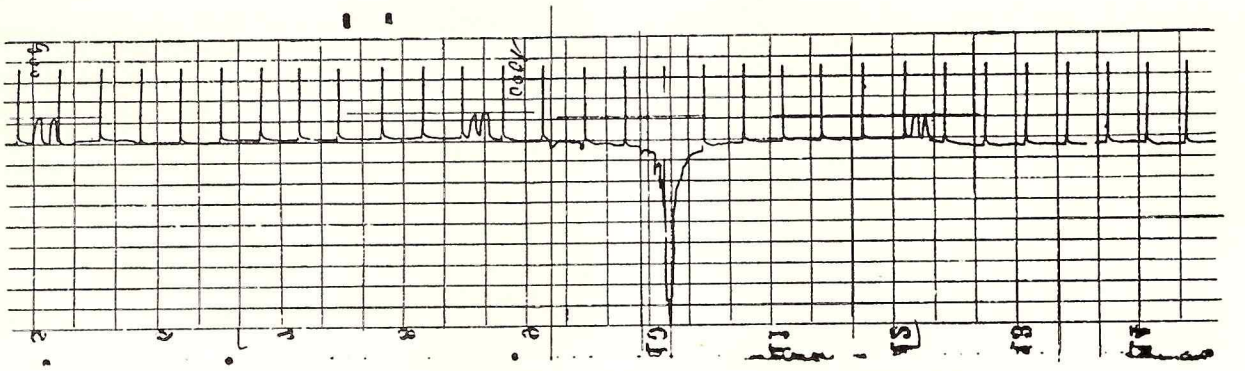
V roce 1946 byla pozornost pozorovatelů obrácena na pozorování oblasti Labutě, jejíž tok na metrových vlnách ukazoval nepravidelné variace. Protože tyto výkyvy bylo možno srovnávat se záznamy radiového záření Slunce v maximu sluneční aktivity (obr. 3 a 4, 5), mělo se zato, že byla objevena „radiová hvězda". Avšak změny toku na různých frekvencích a vzdálených stanicích neměly spojitost. Systematické studium ukázalo, že korelace, velmi dobrá na dvou sousedních stanicích, se zmenšovala úměrně se vzdáleností pozorovatelů. Jev musel mít zdroj v nepravidelnostech ionosférického šíření a být analogií optické scintilaci hvězd. Poněvadž rozsáhlé zdroje nescintilují, usoudilo se na „diskrétní radiové zdroje" s velmi malým zdánlivým průměrem. Interferometrická měření dovolila lokalizovat více radiových zdrojů a určit jejich rozměry. Nešlo o bodové zdroje a nebylo je možné směšovati s hvězdami. A tak radioastronomickou metodou byla objevena nová třída nebeských těles, z nichž některá jsou mnohem jasnější v radiovém oboru než v optickém a mají proto nemalý kosmologický význam. Na diskrétní rozdělení radiových zdrojů se superponuje rozdělení spojité, jehož záření je rovněž konstantní. Na spojité pozadí galaktického spektra se připojuje několik slabých monochromatických čar. Je možno je pozorovat buď v emisi nebo v absorpci.

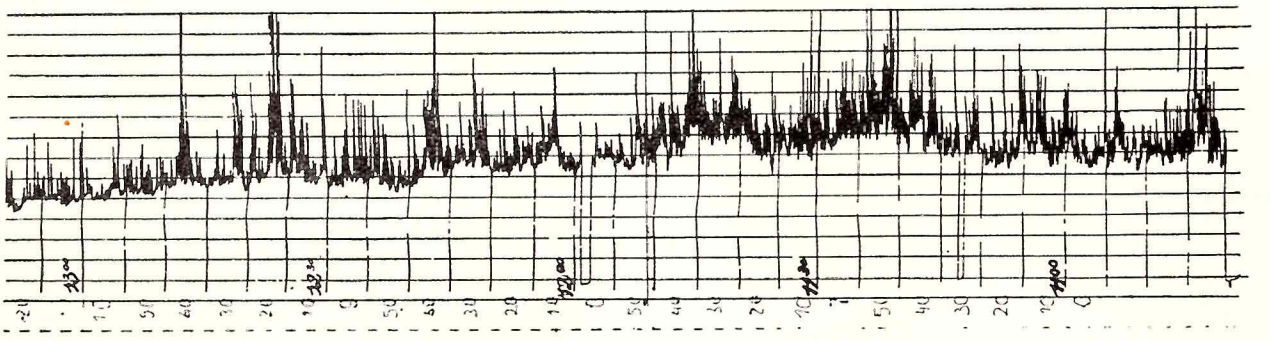


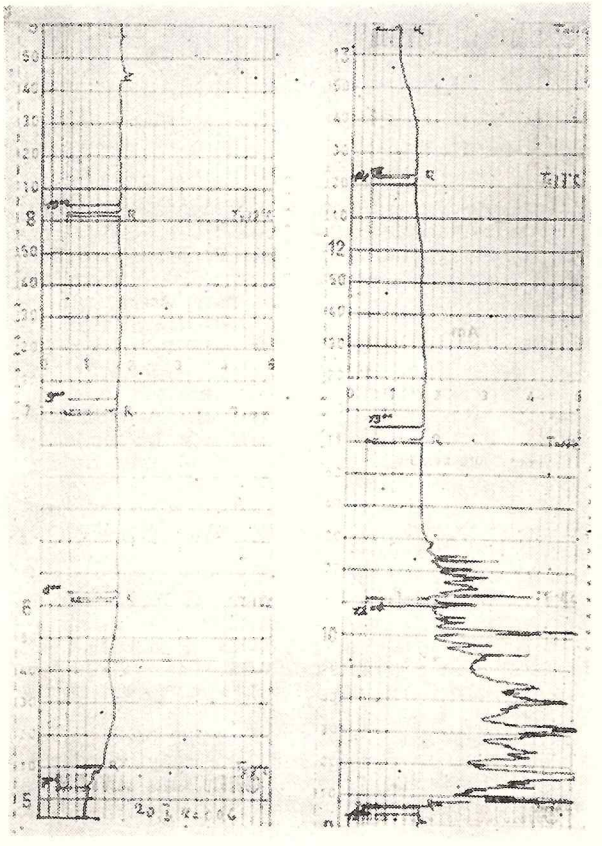
Obr. 2 První parabolický rádiový teleskop G. Rebera o průměru 10 m.

Víme, že spektra ve viditelném světle mají četné čáry emisní i absorpční, které nám dovolují usuzovat o teplotě, hustotě a rychlostech nebeských těles. Nejdůležitější radiová čára je čára neutrálního vodíku v blízkosti vlnové délky 21 cm (přesně 21,105 cm).

Abychom pochopili důležitost studií čáry 21 cm, je třeba vysvětlit zásadní rozdíl existující mezi spojitou emisí a emisí čarovou. Spojitá emise probíhá ve velmi širokém frekvenčním pásmu a změny intensity frekvencí jsou velmi pomalé. K emisi čáry dochází na jedné frekvenci a velmi úzkém frekvenčním pásmu. Čára je ovšem důležitá, neboť dovolí určit povahu vysílajícího plynu a pohyb tohoto plynu vzhledem k nám podle velikosti Dopplerova efektu. Když zdroj vln se pohybuje vzhledem k pozorovateli, frekvence, na níž je pozorován, se liší od frekvence, na níž je vysílán. Rozdíl mezi dvěma hodnotami závisí jedině od rychlosti vzdalování nebo přibližování zdroje vzhledem k pozorovateli. Tento rozdíl se počítá ze vzorce $f = f \times \frac{v}{c}$, kde v je rych-







▲▲ **Obr. 3 Záblesk na vlnové délce 56 cm (536 MHz).**

▲ **Obr. 4 Šumová bouře na 115 cm (260 MHz).**

◀ **Obr. 5 Vzplanutí ze dne 20. I. 1957 na 56 cm (536 MHz). Dne 21. I. 1957 ve večerních hodinách byla viditelná jedinečná polární záře.**

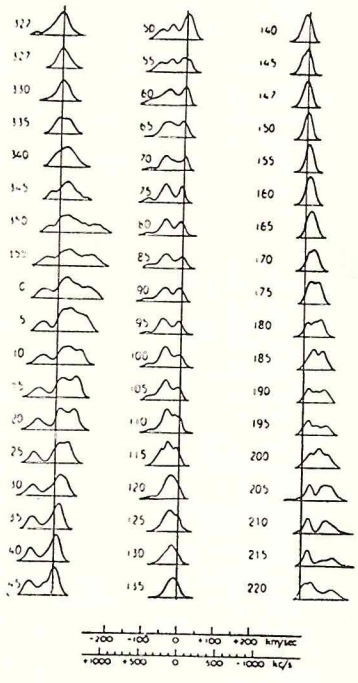
lost zdroje a c rychlost světla. Jestliže tedy na př. zdroj neutrálního vodíku se pohybuje vzhledem k Zemi, jeho emisní čára nebude pozorována na 1420 MHz (21 cm), ale na frekvenci trochu vyšší, jestliže zdroj se k nám přibližuje a trochu nižší, jestliže zdroj se vzdaluje.

Neutrální vodík je nejdůležitější složkou mezihvězdného plynu. Všechny atomy vodíku se nacházejí v základním stavu. Nemůže tu dojít k emisi světla, neboť žádný atom se nenachází ve stavu zvýšené energie. Základní hladina sama je však rozložena ve dvě podhladiny o energiích nepatrně odlišných, které odpovídají dvěma možným vzájemným orientacím spinu elektronu a jádra. Energie atomu je trochu větší, když spiny jsou souběžné a když mají opačný směr. Přechod je možný mezi těmito dvěma podhladinami. „Přeskoky" v energiích odpovídají absorpci nebo emisi fotonu, jehož frekvence $\lambda = 1420$ MHz, což se rovná vlnové délce 21 cm. Všeobecné zákony záření jsou v souladu s touto čarou. Atom v podhladině energie velmi zvýšené zůstává v průměru několik milionů let dříve než spadne do stavu energie méně zvýšené a vyšle foton. Uvážíme-li však množství atomů v oblastech neutrálního vodíku je, zvláště uzpůsobenými přístroji, zjistitelný. Dnes mnoho stanic se zabývá pozorováním oblastí neutrálního vodíku.

Zatímco Galaxie se rozprostírá na více než 30 kiloparseků, optické dalekohledy mohou vidět jen do vzdáleností jednoho nebo dvou kiloparseků. Zejména všechny oblasti položené v sousedství galaktického středu jsou naprosto neviditelné. Naštěstí tato látka, absorbující viditelné vlny, je naprosto průhledná pro radiové vlny. A tak čára neutrálního vodíku nám dovolila načrtnouti obrysy naší Galaxie.

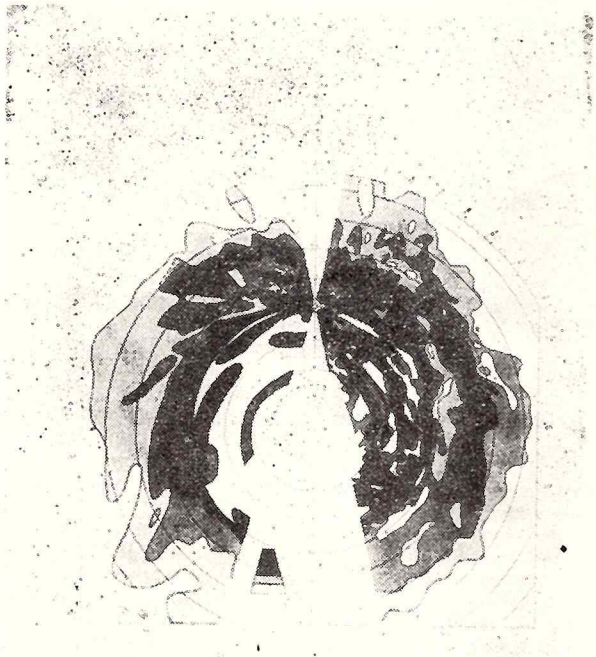
Studium 21 cm přineslo největší a neočekávané výsledky týkající se centrálních oblastí Galaxie. O jádru Galaxie se vědělo velmi málo a mělo se za to, že centrální oblasti se otáčely pravidelně jako vnější oblasti rychlostí, která se může vypočítat z rozložení plynných a hvězdných hmot. Oort a Rougoor však zjistili, že toto otáčení není vůbec pravidelné. Originální použití čáry 21 cm ke studiu naší Galaxie navrhl Lilley. Neměří se emise neu-

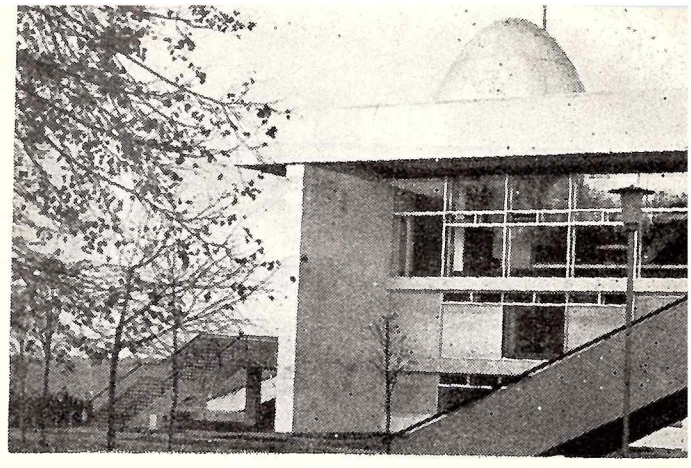
trálního vodíku, nýbrž absorpce, kterou vyvolává na záření radiových zdrojů. Jestliže emise radiového zdroje je větší než neutrálního vodíku, můžeme vidět čáru obrácenou, t. j. v absorpci. Absorpce bude tím intensivnější, čím je větší hustota vodíku. Jestliže srovnáme absorpční a emisní spektrum v oblastech v blízkosti radiového zdroje, je často možno určit vzdálenost tohoto zdroje. Po úspěších s čarou 21 cm v naší Galaxii, astronomové se pokusili aplikovat tutéž metodu při studiu mimogalaktických mlhovin, jak o tom bude zmínka v dalším článku.



Profily čáry neutrálního vodíku 21 cm.

Střed galaxie na vlnové délce 21 cm neutrálního vodíku.





Státní Ciolkovského muzeum dějin kosmonautiky. Kaluga, SSSR. Foto: R. Hudec

5 let muzea kosmonautiky v Kaluze

RENÉ HUDEC

Dne 3. října 1967 — v předvečer desátého výročí startu první umělé družice Země — bylo v Kaluze otevřeno Státní Ciolkovského muzeum dějin kosmonautiky. Tak dostala Kaluga, ve které Ciolkovskij dlouho žil — důstojný památník na svého slavného občana.

Vlastní historie muzea sahá až do roku 1961. Tehdy položil první kosmonaut světa Jurij Gagarin základní kámen k budově muzea. Stalo se tak dva měsíce po historickém Gagarinově letu do vesmíru — dne 13. 6. 1961. Po vybudování se stala stavba muzea dominantou Koroljevovy ulice. Má moderní architektonické tvary, zvláštní dojem vytváří vyčnívající elipsoid planetária.

A nyní se podíváme dovnitř. Muzeum má tři výstavní sály. Vstupní sál je věnován významným vědcům, kteří otevřeli cestu ke kosmickým letům, a také úsilí sovětských lidí-dobyvatelů vesmíru. Druhý sál znázorňuje Ciolkovského význam pro kosmonautiku. Ukazuje hlavní etapy vývoje aerodynamiky, letectví, stavby raket a kosmonautiky. Návštěvníci spatří původní Ciolkovského rukopisy, výtisky jeho knih od nejstarších až po nejnovější. Mezi exponáty jsou rovněž modely kosmických přístrojů, jak je navrhoval sám Ciolkovskij. Konečně poslední — největší — sál je zasvěcen přeměně fantazie a plánů ve skutečnost. Seznamuje s rozvojem kosmonautiky a raketové techniky od období před 2. světovou válkou až po současnost. Poslední období názorně dokumentují přesné kopie umělých kosmických těles, vypuštěných Sovětským svazem: první sputniky, Veněra-1, Mars-1, Vostok-1, Molnija-1, Proton-1, Zond-3, Luna-9, Luna-13, družice série Kosmos a další. Bezesporu nejcennějším exponátem tohoto oddělení je originální kulovitá kabina Vostoku-5, ve které strávil F. V. Bykovský v 1963. roce 5 dní na oběžné dráze kolem naší planety. Zřetelně jsou vidět stopy, které zanechal průlet kabiny hustými vrstvami zemské atmosféry. Exponáty jsou doplněny mnoha dokumentárními fotografiemi a také moderním uměním, především mozaikami.

Součástí muzea je menší typ planetária, kde je návštěvníkům předváděna hvězdná obloha. Pravidelně se tam konají přednášky ze světa astronomie a kosmonautiky. Pod správu muzea patří rovněž domek na Ciolkovského ulici, ve kterém K. E. Ciolkovskij žil a pracoval od r. 1904 do r. 1933. Je rovněž přístupný veřejnosti a můžete v něm spatřit osobní Ciolkovského pracovnu, jeho osobní předměty a jiné zajímavé exponáty.

Častými hosty muzea jsou sovětští kosmonauté. Těší se rovněž velké pozornosti nejširších vrstev obyvatelstva. Tímto způsobem propaguje a popularisuje geniální činnost K. E. Ciolkovského a kosmonautiku vůbec.

HISTÓRIA KLÍMY ZEME

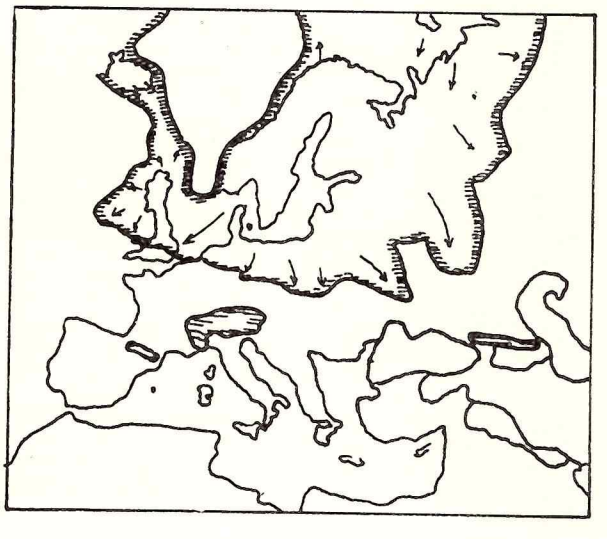
RNDr. PETER FORGÁČ

Život človeka a jeho prácu ovplyvňuje veľa činiteľov, z ktorých dôležitú úlohu má nielen geografické prostredie, ale aj klíma (podnebie), čiže dlhodobý režim počasia. Klimatické pomery ktoréhokoľvek miesta, oblasti alebo celej Zeme neboli vždy také, aké sú dnes. Podobne ako naša planéta, aj jej klíma prekonala v dávnych geologických dobách veľké a prenikavé zmeny, ktoré trvali celé stáročia a tisícročia. Okrem týchto dlhodobých zmien vykazuje klíma našej planéty aj určité výkyvy kratšieho trvania, ktoré možno pozorovať aj v súčasnosti. Posledným takýmto výkyvom klímy v miernych šírkach bolo sucho, ktoré prakticky trvalo od konca minuloročného leta až do polovice tohtoročnej jari. Krátkodobé výkyvy však celkový ráz podnebia nemenia.

Údaje o počasí nepostačujú

Najjednoduchším riešením otázky zmeny klímy Zeme by bolo porovnanie záznamov o počasí nášho storočia s dávnou minulosťou. Toto však nemôžeme urobiť. Vek Zeme, správnejšie zemskej kôry, sa odhaduje asi na tri miliardy rokov. Naproti tomu obdobie z ktorého máme objektívny číselný meteorologický materiál o poveternostných pomeroch Zeme, je v porovnaní s celkovým vekom našej planéty také krátke, že vôbec nedovoľuje usudzovať na klimatické pomery dávnej geologickej minulosti. Sústavné a spoľahlivé pozorovanie počasia sa aj na najstarších meteorologických stanicach robí len niečo vyše 200 rokov, a to len v nemnohých mestách. Tak napríklad v Berlíne pozorujú počasie podľa meteorologických prístrojov od roku 1719, v Leningrade od roku 1743, vo Viedni a v Prahe od roku 1775, v Budapešti od roku 1780 a v Bratislave od roku 1851. Dvesto rokov je však veľmi krátka doba. V porovnaní s vekom našej Zeme znamená asi toľko, ako necelé dve minúty v živote tridsaťročného človeka.

Zaľadnenie vo štvrtohorách v Európe.



Pramene z dávnejšej minulosti

O klimatických pomeroch dávnejšej historickej minulosti nás poučujú iné, už nie také podrobné pramene. Sú to predovšetkým rôzne staré kroniky, ktoré sa zachovali na mnohých miestach. Tie sú však nesúvislé a nepresné, a preto ich nemožno porovnať s údajmi pozorovanými v posledných storočiach. Poskytujú len materiál na vytvorenie pravdepodobného úsudku klímy tej doby, ktorej sa týkajú. V kronikách sú zaznačené obyčajne výnimočné poveternostné javy, ktoré upútali pozornosť našich predkov pre svoju mimoriadnosť. K takýmto javom patria tuhé zimy, dlhotrvajúce suchá, veľké lejaky, povodne, víchrice, chladné letá, teplejšie zimy atď.

Určitý obraz o klimatických pomeroch historickej minulosti poskytujú aj pramene, v ktorých sú zachytené udalosti a pomery nie síce priamo meteorologické, ale také, ktoré predsa len úzko súvisia s počasím alebo klímou. K takýmto prameňom patria záznamy o povodniach, nízkych stavoch riek, jazier, ďalej dáta o začiatku a skončení žatvy, zberu ovocia, o úrodných a neúrodných rokoch. Veľmi cenné sú aj správy o zmenách rozlohy ľadovcov.

Niektorí vedci a bádatelia uvádzajú zmeny klímy Zeme alebo niektorých jej oblastí do súvisu aj s rozsiahlejším sťahovaním národov, alebo celých ich skupín. Dosť často sa pripisujú napríklad opätovné vpády mongolských národov v stredoveku (Húnov, Avarov a Tatarov) z centrálnej Ázie do Európy a Číny práve klimatickým zmenám v ich pôvodnej vlasti. Tvrdí sa, že vraj úbytok dažďa spôsobil úbytok oáz, zmenšenie pastvín pre stáda, ktoré boli majetkom vtedajších kočovníkov, a prinútil ich sťahovať sa do vlhkejších krajín. Tento spôsob argumentácie má však pochybnú cenu, lebo nie je potvrdený inými okolnosťami. Oázy môžu totiž pustnúť aj z iných dôvodov. Tiež rieky môžu nánosmi ľahko zatarasiť riečišťa a vytvoriť si nové koryto vzdialené veľa kilometrov od starého toku, najmä na rovinách.

O klimatických pomeroch Zeme v predhistorickej minulosti, teda v dávnych geologických dobách, nás nepriamo poučuje kvetena a zvieratstvo, ktorých zvyšky, obyčajne ako skameneliny, ešte dodnes nachádzame na mnohých miestach pri vykopávkach. Z týchto svedkov dávnej minulosti sú spoľahlivejšie rastliny, pretože sú oproti živočíchom chúlostivejšie na kolísanie teploty a vlhkosti vzduchu. Z toho vidieť, že meteorológii a klimatológii pomáhajú pri analýze podnebia našej Zeme dávnych geologických dôb aj iné vedné odbory, najmä geológia a paleontológia, zaoberajúca sa živočíšstvom a rastlinstvom v geologických dobách.

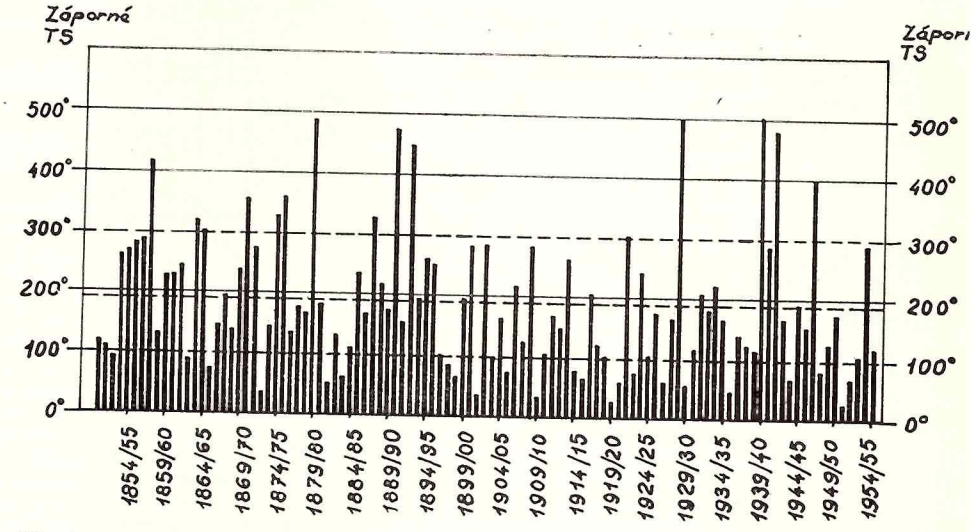
Zmeny klímy v geologických dobách

Vo vývoji Zeme rozoznávame niekoľko geologických dôb. Najstaršiu dobu, v ktorej ešte nebolo života, voláme prahory. Potom nasledovali prvohory, doba najstaršieho zvieratstva. Od začiatku prvohôr uplynulo približne 540 miliónov rokov. Prvohory vystriedali druhohory, čiže doba stredného zvieratstva, potom nasledovali treťohory a štvrtohory, doba nového živočíšstva.

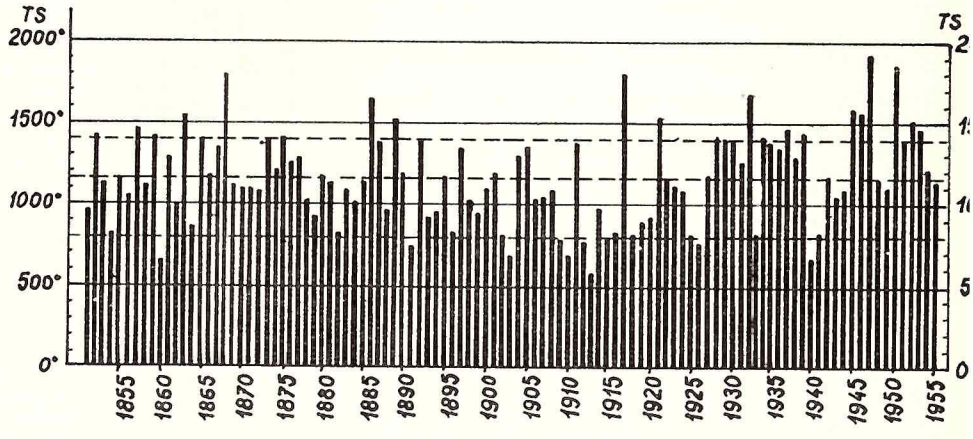
Za celú uvedenú geohistóriu sa teplá a studená klíma niekoľkokrát vystriedala. Napríklad v treťohorách rástli aj u nás palmy. Vo štvrtohorách, ktorých dĺžka sa odhaduje približne na 600 tisíc rokov, vystriedali sa zasa štyri ľadové doby, prerušované teplými medziobdobiami. Ako ukazujú geologické výskumy, zaľadnenie sa vyskytovalo vždy súčasne na obidvoch pologuliach. Z tohoto poznatku možno usúdiť, že v tom čase bola teplota vzduchu všade nižšia ako dnes, čo potvrdzujú aj zvyšky rastlín a živočíchov.

Zaľadnenie vo švrtohorách bolo najväčšie z celej

Výkyvy klímy sa prejavujú v našich šírkach aj tuhými a miernymi zimami. Na obrázku je znázornený prehľad zimných teplotných súm (TS) dní s priemernou teplotou menšou ako 0 °C v jednotlivých rokoch v Bratislave za obdobie 1851 až 1955. Horná prerušovaná čiara je medza tuhých zím, stredná prerušovaná čiara je 100-ročný priemer, dolná prerušovaná čiara je medza miernych zím.



Prehľad letných teplotných súm (TS) dní s priemernou teplotou väčšou alebo rovnou 20 °C v Bratislave za obdobie 1851—1955. Horná prerušovaná čiara je medza horúcich liet, stredná prerušovaná čiara je 100-ročný priemer, dolná prerušovaná čiara je medza chladných liet. Horúce a chladné letá sú tiež jedným prejavom výkovov klímy v našich šírkach.



histórie Zeme. Predpokladá sa, že v tom čase boli veľké plochy Európy a Ameriky pokryté ľadom. Jeho hrúbka dosahovala v Európe miestami jeden a v Amerike až dva kilometre. Ľadovec siahal v Európe do južného Poľska a v povodí Dnepra až na juh od 49. rovnobežky. V Severnej Amerike v údolí rieky Mississipi siahalo zaľadnenie ešte južnejšie, až k 37. rovnobežke. V horských oblastiach zasahoval ľadovec do podstatne nižších šírok. Okrem Ameriky a Európy našli sa stopy ľadovcov z tejto doby aj v iných svetadieloch.

Ústup ľadovcov na obidvoch pologuliach trval približne 18 až 20 tisíc rokov. Prebiehal teda pomaly. Časom sa aj zastavil, pričom sa ľad prechodne vrátil na juh. Posledná ľadová doba sa skončila asi 6500 rokov pred naším letopočtom.

Po poslednej ľadovej dobe bola na celej Zemi asi 4000 rokov podstatne teplejšia klíma, ako je dnes. Vtedy pokrývali lesné porasty celú severnú Európu a Ameriku. V nižších zemepisných šírkach prevládalo nielen teplo, ale aj sucho. V strednej Ázii a v juhozápadnej Afrike začali vyschýnať rieky a niektoré jazerá. Ľad v polárnych morských oblastiach sa roztopil, v dôsledku čoho sa zvýšila hladina morí. Vrchol tejto doby sa volá podnebné optimum. Podnebné optimum malo podobné znaky ako doby medziľadové. Klíma optima sa začala zhoršovať asi 2000 rokov pred naším letopočtom a okolo 850. roku pred naším letopočtom sa veľmi zhoršila klíma v severnej Európe. Vtedy sa začal tvoriť ľad v Arktickom oceáne. Obdobie chladnejšieho a búrlivejšieho počasia a podnebia trvalo asi do roku 350 nášho letopočtu.

V nasledujúcom období, približne od 400 do 1000 rokov nášho letopočtu, sa klimatické pomery Zeme opäť zlepšili. Toto zlepšenie dosiahlo vrchol v 7. a 10. storočí. Počas tohto tzv. druhého podnebného optima vládli mierne poveternostné pomery aj v severnej Európe. Od začiatku 11. storočia bola klíma Zeme opäť chladnejšia, pričom vrchol dosiahla v 13. a 14. storočí. V tých storočiach prevládalo aj v Európe studené počasie s dosť častými snehovými fujavicami. V jednej z kroník sa hovorí, že zima v roku 1233/34 bola v Európe taká tuhá, že mnoho riek v Rakúsku zamrzlo do dna. V Taliansku vtáky za letu zmrzli a padali. Zamrzlo aj Jadranské more, takže ľudia po ňom chodili ako po pevnine, do Benátok dovážali tovar záprahmi po ľade. Od 14. storočia sa klíma Zeme pomerne len málo menila. Storočia 17. a 18. boli skôr mierne, 19. storočie zasa o niečo chladnejšie. Pravda, aj v týchto storočiach sa z času na čas vyskytovali kratšie trvajúce extrémnejšie výkyvy počasia opačného významu.

Prečo sa menila klíma

Vývojom klimatických pomerov Zeme v dávnej geologickej minulosti sa zaoberali vedci rôznych vedných odborov. Preto vzniklo aj niekoľko teórií, ktoré sa snažia tieto prenikavé zmeny klímy vysvetliť. Jedna skupina teoretikov sa opiera o astronomické úvahy, druhá kladie do popredia fyzikálne hľadisko, tretia skupina vychádza pri rozbore tohto procesu zasa z geologických úvah.

Astronomické teórie dávajú zmeny klímy v dávnych geologických dobách do súvisu s veľmi dlhými tzv. sekulárnymi zmenami dráhy Zeme okolo Slnka. Sekulárne zmeny zemskej dráhy spôsobujú aj zmeny v príjme tepla, ktoré dostáva Zem od Slnka. Na základe tejto teórie niektorí vedci vypočítali dokonca aj množstvo slnečného žiarenia dopadajúceho na určitú rovnobežku za stotisíc rokov. Tieto výpočty ukazujú, že za veľmi dlhú dobu sa v minulosti odohrávali zmeny v príjme tepla, ktoré vyvolávali aj podstatné zmeny klimatických pomerov Zeme. Výpočty tohto druhu vysvetľujú zaľadnenie vo štvrtohorách, no nepodávajú dostatočné argumenty na zmenu klímy v geologických dobách pred štvrtohorami.

Teórie založené na fyzikálnych úvahách, vysvetľujú zmeny klímy Zeme v dávnych geologických dobách tiež zmenou intenzity slnečného žiarenia. Rozdiel je len v tom, že príčinu zmien intenzity slnečného žiarenia nepripisujú dlhodobej zmene zemskej dráhy, ale Slnku a jeho činnosti.

Na geologických úvahách je zasa založená teória, ktorá vysvetľuje ovplyvnenie klimatických pomerov v dávnej minulosti vznikom pevnín a oceánov. Podľa nej jestvovali vo všetkých geologických dobách, pre ktoré tento rozbor možno urobiť, tie isté klimatické pásma ako dnes. Menila sa len ich poloha, vzhľadom na zmenu polohy rovníka a pólov. Z toho teda vyplýva, že príčinou zmien klimatických pomerov Zeme v dávnej minulosti boli podľa tejto teórie vlastné zmeny zemepisnej šírky jednotlivých oblastí našej planéty.

Ani jedna z uvedených teórií nevysvetľuje celý komplex príčin veľkých a prenikavých klimatických zmien Zeme. Jednotlivé teórie sa však v mnohom vzájomne doplňujú, čo dokazuje, že na zmenu klímy našej planéty v dávnych geologických dobách pôsobili naraz viaceré príčiny a činitele.

Výkyvy klímy v posledných storočiach

Sústavné záznamy o počasí za posledné dve storočia ukazujú, že klíma Zeme sa v tomto období výraznejšie nezmenila. Pri podrobnejšom sledovaní a porovnávaní nameraných meteorologických údajov možno zistiť určité menšie výkyvy klimatických pomerov, ktoré sa opakovali v Európe striedavo v studených a miernejších zimách, v horúcich a chladnejších letách alebo extrémnejšími teplotami v ostatných dvoch ročných obdobiach.

Podľa záznamov o počasí z Prahy a Bratislavy vidieť, že okolo roku 1790 sa v našej oblasti končilo obdobie studených zím a začalo sa obdobie miernejších, teplejších zím. Tento charakter klímy trval až do roku 1825. Potom opäť nasledovalo obdobie prevládajúceho kontinentálneho počasia so značnými rozdielmi medzi zimnými a letnými teplotami. Kontinentalita sa prejavovala hlavne častejším výskytom tuhých zím. Horúcich liet bolo pomerne menej. V ďalšom období, a to od roku 1896 do roku 1928, prevládali zase chladné letá a mierne zimy. Bol to prímorský typ počasia s intenzívnejším prílevom morského vzduchu po celý rok, teda aj so značne zmiernenými výkyvmi teploty medzi letom a zimou. Potom zasa nasledoval prechod ku kontinentálnejšiemu charkteru počasia so zväčšeným výkyvom teploty medzi zimou a letom. Táto klimatická charakteristika trvala v rokoch 1928 až 1956. Vyznačovala sa najmä výskytom horúcich liet, ktorých bolo za uvedené obdobie u nás deväť, zatiaľ čo tuhých zím sme mali za to isté obdobie päť. Z nich však dve zimy boli v Bratislave najtuhšie aspoň od polovice minulého storočia. Po roku 1956 celkový trend naznačil opäť prechod k obdobiu so zmiernenými výkyvmi teploty medzi letom a zimou aj napriek tomu, že v rokoch 1962/63 a 1963/64 boli v našej oblasti tuhé zimy.

Kontinentálnejší alebo maritímnejší charakter počasia a klímy, ktorý sa strieda v našich šírkach v niekoľkodesaťročných obdobiach, predstavuje len prevládajúci ráz. V každom takomto období sa vyskytujú ešte krátkodobé, ale dosť intenzívne výkyvy počasia, ktoré menia celkový charakter niektorého mesiaca alebo celého ročného obdobia v opačnom zmysle. Napríklad v období chladnejších zím sme mali vždy aj niekoľko teplých zím a opačne. I chladné zimy boli dosť často vykompenzované teplejšími letami a teplé zimy zasa chladnejšími letami, ale nie vždy. Stali sa aj také prípady, že studené ročné obdobie s výraznejšími zápornými teplotnými odchýlkami bolo vykompenzované v tom istom období v inej vzdialenejšej krajine kladnými teplotnými odchýlkami, teda teplejším počasím. Z toho vidieť, že aj výkyvy klímy sú nielen dlhodobým, ale aj veľmi zložitým procesom na rozriešenie ktorého stoaž dvestoročný pozorovací materiál nepostačuje.

Porovnávanie časových stupníc na veľké vzdialenosti

Ing. JÚLIUS GROCH, CSc.

Úvod

V súčasnosti sa medzinárodný časový systém, vytvárajúci časovú stupnicu UTC, zakladá na existencii veľkého počtu hodín, predovšetkým atómových. V mnohých inštitúciách na svete sú umiestené presné a stabilné hodiny, ktorými sa určuje medzinárodne koordinovaný čas UTC. V podstate sa tento čas (časová stupnica) určuje priemerovaním údajov istého počtu hodín. Časové údaje sa odvodzujú z etalónov frekvencie, ktoré sú základnými prístrojmi na vytváranie časovej stupnice. S ohľadom na to, že etalóny sú umiestené v rozličných častiach sveta, je potrebné porovnávať ich frekvencie, stanovovať ich presnosť a odchýlky a robiť ďalšie nevyhnutné merania. Preto je jednou z dôležitých úloh porovnávanie etalónových frekvencií a časových stupníc vzdialených etalónov. V tomto článku uvedieme v súčasnosti používané metódy porovnávania časových stupníc vzdialených etalónov.

Metódy porovnávania časových stupníc

Najbežnejšou a súčasne aj najdlhšie používanou metódou porovnávania časových stupníc vzdialených etalónov je porovnávanie pomocou rádiových časových signálov. Rozhlasové vysielacie stanice, určené na distribúciu časových signálov, vysielajú časové značky, zvyčajne sekundové vo forme impulzov. Časové značky sú odvodené z etalónu frekvencie, takže vysielaná časová stupnica má prakticky tú istú presnosť ako etalón. V dosahu vysielača je možné prijímať vysielané časové značky a porovnávať ich s časovou stupnicou miestnych hodín. Tým sa zabezpečuje porovnávanie časovej stupnice miestnych hodín s etalónom na strane vysielača. Pochopiteľne, presnosť časovej stupnice na strane prijímacej stanice je zhoršená oproti strane vysielacej. Zhoršenie presnosti je spôsobené premenlivosťou času šírenia z vysielacej antény na prijímaciu. To je závislé od viacerých faktorov, najmä od dĺžky vlny, na ktorej sa signál vysiela a od podmienok šírenia na trase medzi vysielacou a prijímacou stanicou. Na vysielanie signálov sa používajú krátke vlny v rozsahu od 2,5 MHz do 25 MHz a veľmi dlhé vlny v rozsahu od 7 kHz do 200 kHz.

Príjem časových signálov na krátkych vlnách je pomerne silne ovplyvnený vlastnosťami atmosféry, najmä jej hornými vrstvami. Sú to účinky slnečného žiarenia, ktoré spôsobujú zmenu výšky ionosféry, od ktorej sa elektromagnetické vlny odrážajú. Dochádza k viacnásobným odrazom vysielanej vlny a iným javom, ktoré výrazne zhoršujú presnosť prijímaných signálov. Preto sa tento spôsob porovnávania časových stupníc používa iba tam, kde sa vystačí s presnosťou v ráde milisekundy.

Zistilo sa, že rádiový signál na veľmi dlhých vlnách podlieha podstatne menším zmenám ako na krátkych vlnách. Čas šírenia signálu sa iba málo mení s poveternostnými vplyvmi. Porovnávanie časových stupníc vzdialených etalónov je možné robiť s presnosťou rádove mikrosekúnd, čo závisí okrem iného aj od vzdialenosti. V súčasnosti sa tento spôsob používa najčastejšie pre jeho jednoduchosť. Pri tomto vysielaní sa na porovnávanie nepoužívajú sekundové značky, ale sa presne porovnáva frekvencia prijímaného signálu s frekvenciou miestneho etalónu. Pritom je časová stupnica pevne viazaná na eta-

lónovú frekvenciu. Vo svete je celý rad vysielacích staníc, ktoré vysielajú časové údaje na veľmi dlhých vlnách. V ČSSR je to stanica OMA 50, ktorá vysiela nepretržite na frekvencii 50 kHz. Vysielaná frekvencia je odvodená z céziového etalónu a jej stabilita na vysielacej anténe je taká, že časová stupnica sa udržuje v medziach ± 1 mikrosekundy.

Porovnávanie časových stupníc pomocou signálu na veľmi dlhých vlnách je možné uskutočniť na veľké vzdialenosti. Robia sa denné porovnávania časových stupníc medzi kontinentmi, napr. medzi Európou a Amerikou, medzi Amerikou a Austráliou a pod. Dosah dlhých vĺn je veľký a prakticky na celom povrchu Zeme je možné prijímať etalónové frekvencie.

Pri prijímaní etalónovej frekvencie na veľmi dlhých vlnách a na vzdialenosti niekoľko tisíc km je presnosť znížená, čo môže byť rádove aj desiatky mikrosekúnd. Preto pre vysoké nároky na presnosť a na veľké vzdialenosti ani tento spôsob nevyhovuje. Hľadali sa ďalšie metódy porovnávania etalónov. Jednou z nich je použitie špeciálneho navigačného systému Loran-C. Tento systém bol vybudovaný za účelom presnej navigácie lodí a lietadiel a jeho dosah je v oblasti Ameriky, Atlantického oceána, Stredozemného mora, väčšiny Európy, severovýchodného Pacifiku a juhovýchodnej Ázie. V týchto oblastiach sú všade umiestené výkonné stanice, ktoré nepretržite vysielajú kódované signály na frekvencii 100 kHz. Frekvencia vysielačov je riadená z céziových etalónov frekvencie a časové stupnice vysielačov sa udržujú s presnosťou ± 0,1 mikrosekundy a sú koordinované z hlavných hodín, umiestených v US Naval Observatory. Každý vysielač systému Loran-C vysiela sled impulzov tak kódovaných, že sa nemôžu vzájomne rušiť. Kódovanie má aj ďalší význam a znamená podstatné zlepšenie presnosti na strane príjmu. Pri diaľkovom príjme sa signál šíri od vysielača k prijímaču viacerými cestami. Je to jednak tzv. prízemná vlna, ktorá sa šíri rovnobežne s povrchom zemským a ďalej sú to odrazené vlny, ktoré sa odrážajú od ionosféry a od zemského povrchu. Ionosféra je vo výške asi 65 km a jej výška sa mení medzi dňom a nocou. Signál, ktorý sa odrazí od ionosféry, smeruje k povrchu zeme pod istým uhlom a znovu sa odrazí od zeme a smeruje k ionosfére. Tak dochádza k viacnásobným odrazom. V mieste príjmu sa preto súčasne prijíma prízemná vlna a tiež odrazená. Pochopiteľne, že časové signály, ktoré sa prijímajú prízemnou vlnou, prichádzajú do prijímača skôr ako prostredníctvom odrazených vĺn. Čas šírenia odrazených vĺn je preto vždy väčší, a okrem toho sa mení, lebo sa mení aj výška ionosféry. Signály vysielačov Loranu-C sú tak kódované, že v prijímači je možné rozdeliť prízemnú vlnu od odrazenej. S ohľadom na to, že prízemná vlna má stabilný čas šírenia, má iba táto vlna význam pre príjem časových signálov. Pochopiteľne, že prijímač systému Loran-C je veľmi zložitý a tiež aj drahý. Na druhej strane však umožňuje prijímať časové údaje s presnosťou desatín mikrosekundy. Táto presnosť sa vyžaduje pri medzinárodných porovnávaniach etalónov frekvencie a časových stupníc. O tento systém sa opiera aj Medzinárodný časový úrad v Paríži pri vytváraní koordinovaného času UTC.

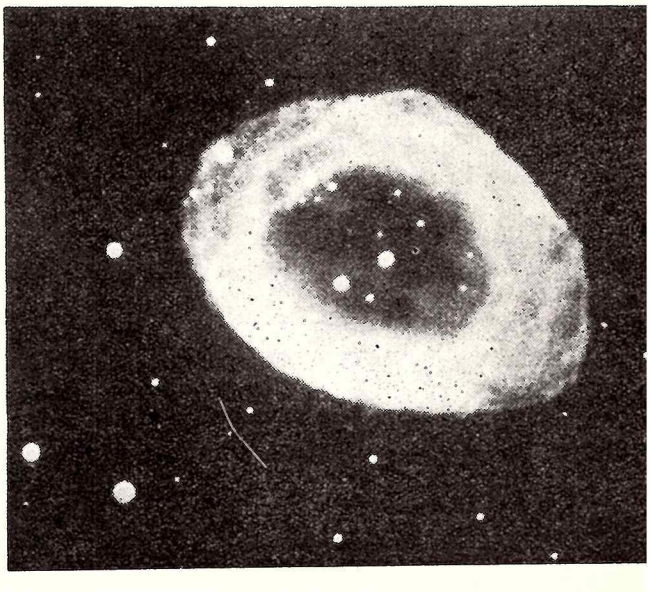
Ďalší spôsob porovnávania časových stupníc je tzv. televízna metóda, ktorá bola vypracovaná v r. 1966 v ČSAV a dnes sa bežne používa pri medzinárodných porovnávaniach. Princíp tejto metódy spočíva na myšlienke, že dva vzdialené etalóny alebo hodiny, ktorých údaje treba porovnávať, porovnávajú sa s nejakou treťou, pomocnou stupnicou, a tým sa určuje časový rozdiel etalónov. Prakticky to znamená, že v mieste obidvoch etalónov súčasne sa prijímajú impulzy vysielané z jedného pomocného zdroja. Takýmto pomocným zdrojom impulzov je televízne vysielanie. Pri každom televíznom vysielaní vysielajú sa okrem obrazových a zvukových informácií aj tzv. obrazové synchronizačné impulzy, ktorými sa synchronizujú televízne prijímače tak, aby obraz v prijímači bol stabilný čo do polohy. Tieto obrazové synchronizačné impulzy sa opakujú s frekvenciou 50 Hz, t. j. časový interval medzi nimi je 20 ms. Sú to tie impulzy, ku ktorým sa vzťahuje porovnávanie časových stupníc. V mieste porovnávaných etalónov je potrebné prijímať synchronizačné impulzy z toho istého vysielania, t. j. vysielaný program musí byť na obidvoch miestach ten istý a vysielaný z jedného centra. Porovnávanie potom spočíva v tom, že sa príjme ten istý impulz a zmerajú sa časové intervaly medzi sekundovými impulzmi etalónov a za nimi nasledujúcimi synchronizačnými impulzmi televízneho vysielania. Rozdiel týchto časových intervalov dáva po prepočítaní časový rozdiel medzi údajmi porovnávaných hodín. Podmienkou porovnávania je, aby porovnávanie sa uskutočnilo pre tú istú, vopred dohodnutú sekundu a aby sa časové stupnice nelíšili od seba o viac ako 20ms, ináč by sa na obidvoch miestach nemuselo meranie vzťahovať k tomu istému synchronizačnému impulzu. Pre výpočet rozdielu časových údajov je potrebné brať do úvahy aj čas šírenia televízneho signálu. Na trase medzi vysielacou a prijímacou televíznou anténou šíri sa signál prakticky rýchlosťou svetla a priamočiaro, z čoho vychádza oneskorenie prijímaného synchronizačného impulzu oproti vysielanému. Okrem toho je potrebné poznať čas šírenia signálu po televíznych trasách, aby bolo možné presne určiť časový rozdiel medzi prijímanými synchronizačnými impulzmi v mieste etalónov. Pri vzdialených etalónoch, keď televízny signál sa šíri rozličnými trasami, je mnohokrát ťažké zistiť čas šírenia a musí sa to robiť bezprostredným meraním.

Televíznou metódou sa bežne dosahuje presnosť porovnávania časových stupníc 0,1 mikrosekundy, v mnohých prípadoch aj lepšie. To závisí najmä od parametrov meracích prístrojov, ktorými sa merajú časové intervaly.

Záver

S rastúcimi požiadavkami na porovnávanie času a frekvencie vzdialených etalónov rozpracúvajú sa stále presnejšie metódy. Zatiaľ čo ešte v nedávnej minulosti sa vystačilo s presnosťou v ráde milisekúnd, dnes je to už mikrosekundová presnosť, prípadne zlomky mikrosekúnd. V predchádzajúcom texte boli uvedené dnes najviac používané metódy porovnávania hodín, ktoré sú zavedené prakticky vo všetkých štátoch, kde jestvuje časová služba. Okrem uvedených metód sú už v štádiu výskumu novšie a modernejšie, ktoré iste budú v blízkej budúcnosti zavedené do praxe.

Planetárna hmlovina NGC 6270 (M-57) v Lýre.



KOMÉTY V ROKU 1969

V roku 1969 bolo objavených 5 nových komét a nájdené štyri periodické. Objav prvej novej kométy sa podaril až v druhej polovici roka Lubošovi Kohoutkovi na hamburgskom observatóriu.

Nasledujúca tabuľka obsahuje prehľad komét nájdených v roku 1969. Kométy sú usporiadané podľa predbežného označenia, t. j. chronologicky podľa dátumu objavu. V prvom stĺpci je predbežné označenie, v druhom pomenovanie (u periodických komét je pred menom označenie P a na konci definitívne pôvodné číslo), v treťom meno objaviteľa, dátum a miesto objavu a v poslednom jasnosť kométy pri objave.

1	2	3	4
1969a	P/Faye 1843 III	E. Roemerová 17. mája Lunar and Planetary Laboratory, Tuscon, Arizona, USA.	18^m
1969b	Kohoutek	L. Kohoutek 24. júla Hamburg-Bergedorf, NSR	14^m
1969c	P/Whipple 1933 IV	Z. M. Pereyra 20. júla Córdoba Obs., Bosque Alegre, Argentina.	19^m
1969d	Fujikawa	S. Fujikawa 12. augusta Onahara, Japonsko.	11^m
1969e	P/Honda-Mrkos-Pajdušáková 1948 XII	A. Mrkos 12. augusta Kleť, CSSR.	14^m
1969f	P/Slaughter-Burnham 1958 VI	E. Roemerová 4.—5. novembra Steward Obs., Kott Peak, USA.	20^m
1969g	Tago-Sato-Kosaka	Tago 10. októbra, Sato 12. októbra, Kosaka 12. októbra Japonsko.	10^m 9^m 9^m
1969h	Churyumov-Gerasimenko	Čurjumov a Gerasimenková, 9.—21. september Alma-Ata, ZSSR.	$12\text{-}13^m$
1969i	Bennett	J. C. Bennett 28. decembra Pretoria, Južná Afrika.	8^m

P/FAYE 1969a (1843 III)

Kométu našla 17. mája Elizabeth Roemerová ako difúzny objekt 18 magnitúdy, so stredovým zhustením a malým chvostom, v tesnej blízkosti polohy udanej v efemeride F. B. Chaninovej a N. A. Beljajeva (ITA Leningrad) v súhvezdí Pisces. Ďalšie pozorovania počnúc 16. júlom uskutočnili Mrkos a Petrovičová na Kleti a Seki v Kochi (Jap.), ktorý pozoroval kométu ako objekt 14^m—13.5^m. V septembri a októbri kométu sledovali Milet (Nice) Van Biesbroeck, Waterfield (Woolston Obs.) Autor pozoroval kométu Faye 1969a na Skalnatom Plese 17. a 18. októbra. Mala ostrú kondenzáciu, kómu o priemere 0.5′, slabý chvost 1.5′ a fotografickú jasnosť 12.5^m. Najväčšiu jasnosť dosiahla koncom októbra, približne 11.5^m. Naposledy bola pozorovaná Roemerovou 8. marca 1970 ako objekt 18^m.

KOHOUTEK 1969b

Táto kométa bola objavená fotograficky 24. júla v Hamburgu-Bergedorfe L. Kohoutkom v severozápadnej časti súhvezdia Vulpecula. Mala difúzny vzhľad, zreteľnú centrálnu kondenzáciu a 1′ dlhý chvost. Celková fotografická jasnosť bola 14^m. Kohoutek našiel kométu na platni, exponovanej 80-cm Schmidtovou komorou f/3. Krátko po objave rad pozorovateľov z rôznych observatórií previedol pozičné merania kométy a pozorovania jasnosti, fyzikálneho vzhľadu a spektra. Väčšina pozorovaní z augusta uvádza jasnosť objektu od 13.5^m do 14.5^m a dĺžku chvosta do 3′. Spektrá, získané objektívnou prizmou s hamburgskou schmidtkou v oblasti od 3600Å do 6700Å ukázali kontinuum a slabé emisie v C_3, CN a C_2. Kométa prešla perihelom 21. marca 1970 a dosiahla najväčšiu celkovú jasnosť 9^m. Pozorovania pokračovali ešte koncom roka 1970 na 229-cm Steward reflektore. Kométa mala vtedy jasnosť okolo 19^m a bolo pozorované sekundárne jadro vzdialené 27″ v pozičnom uhle 0°.

P/WHIPPLE 1969c (1933 IV)

Z. M. Pereyra z cordóbskeho observatória našiel túto periodickú kométu 20. júla 155-cm reflektorom na stanici Bosque Alegre ako objekt 19^m. Jej poloha sa veľmi dobre zhodovala s predpoveďou B. G. Marsdena, ktorý odvodil efemeridu z elementov dráhy, získaných na základe 124 pozorovaní pri piatich návratoch kométy v rokoch 1933 až 1964, s prihliadnutím k negravitačným efektom. Kométa Whipple s periódou 7.47 roka mala počas celého roka 1969 jasnosť okolo 19^m. Perihelom prešla až 9. októbra 1970. Najväčšiu jasnosť mala okolo 16^m. U nás bola pozorovaná na Kleti Mrkosom a Petrovičovou.

FUJIKAWA 1969d

Druhú novú kométu roka našiel japonský amatér Shigehisa Fujikawa z Onahary 12. augusta v južnej časti súhvezdia Taurus v blízkosti severozápadnej hranice súhvezdia Orión. Kométa bola 11 magnitúdy, mala 1° dlhý chvost a pohybovala sa na rannej oblohe k východu cez severnú časť súhv. Orion do súhv. Gemini. Prvé pozorovania po oznámení objavu ústredňou medzinárodnej astronomickej únie v Cambridge previedli Milet (Nice) a autor na Skalnatom Plese. B. G. Marsden vypočítal prvú dráhu, ktorá ukázala, že kométa sa nachádza asi 1.6 a. j. od Zeme a 1.3 a. j. od Slnka a prejde perihelom 12. októbra 1969 vo vzdialenosti 0.77 a. j. od Slnka. Desiatky pozorovaní v auguste, septembri a októbri 1969 previedli Tomita, Seki (Kochi), Burnaševa, Černych (Krym), Locher (Wetzikon), Raudsaar (Tartu), Mrkos a ďalší. Podľa pozorovania T. Sekiho mala kométa začiatkom októbra jasnosť 7^m a podľa Mileta 4. októbra 8^m na základe pozorovaní dlhofokálnym ďalekohľadom. V tom čase mala kométa výraznú kómu o priemere niekoľkých obl. minút a 20′ dlhý chvost. Pozorovania z 12. okt. Catalina-reflektorom pri veľmi krátkych expozíciách ukázali cen-

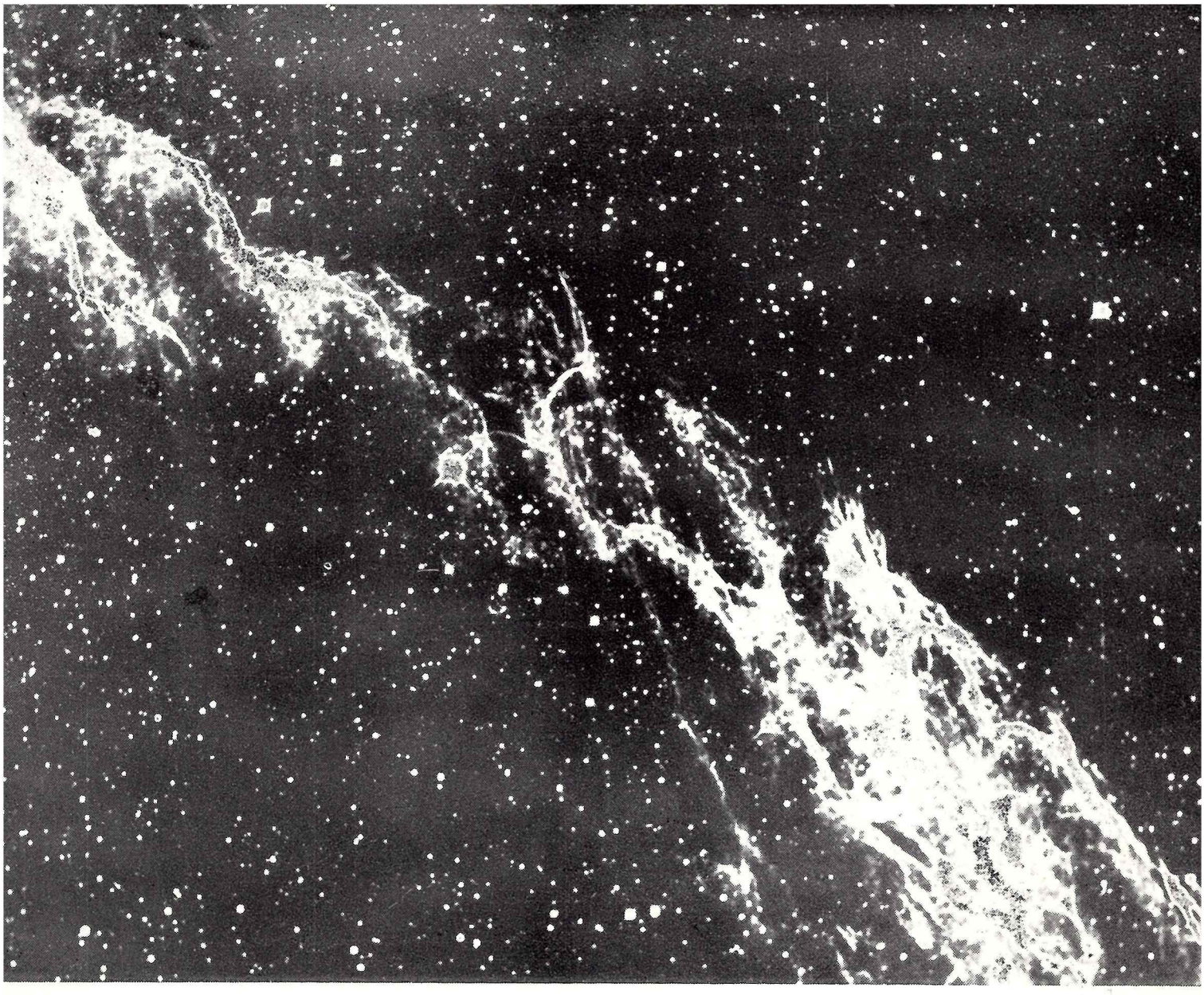
Fotografia Zeme zo vzdialenosti 70 tisíc km, ktorú 8. VIII. 1969 urobila automatická stanica ZOND-7. V strede snímky sú vidieť strednoázijské oblasti ZSSR. Južne od nich, nezakryté oblakmi, sa nachádzajú časti juhozápadnej Ázie a severovýchodnej Afriky. Foto: APN

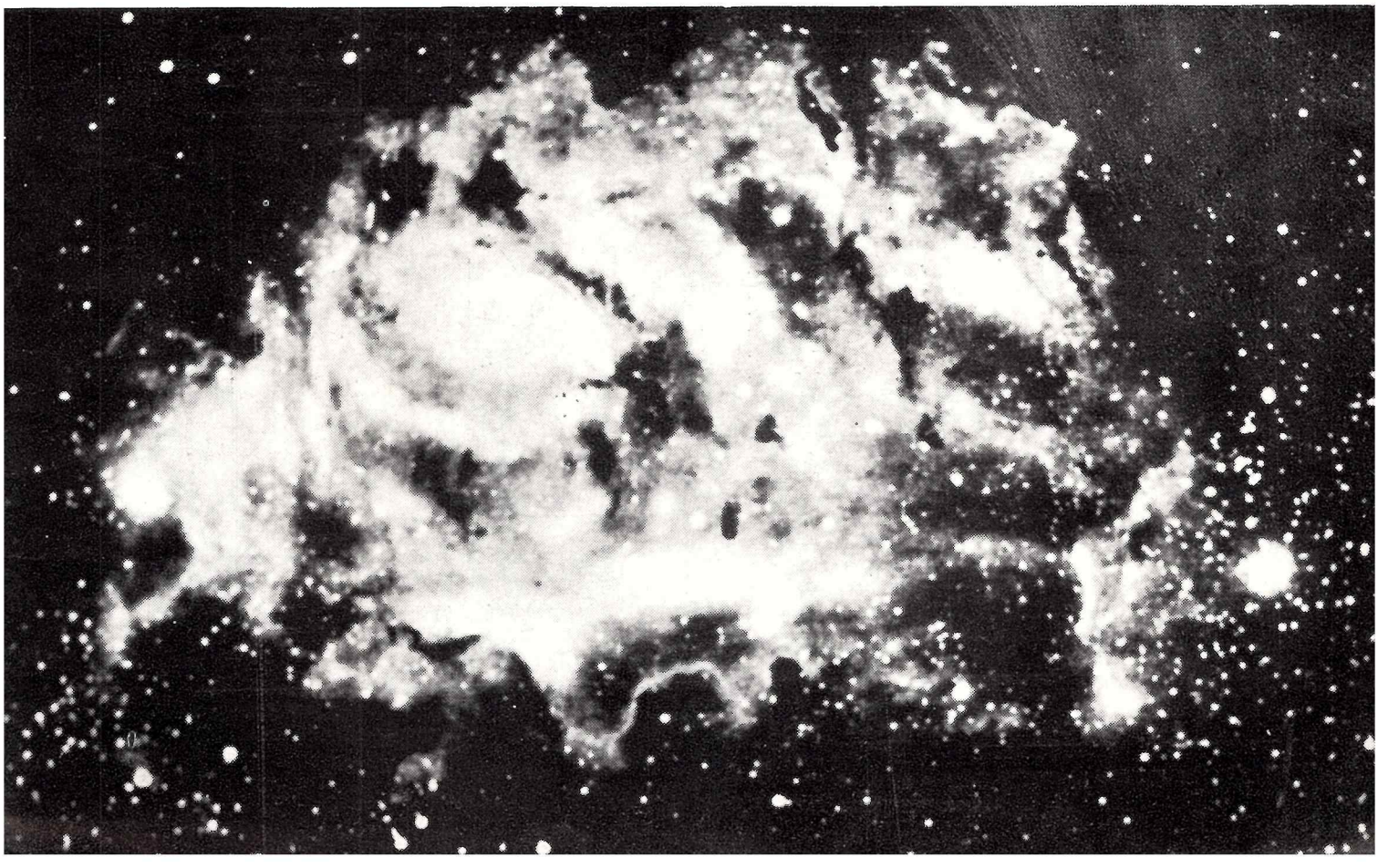
Na predchádzajúcej strane:

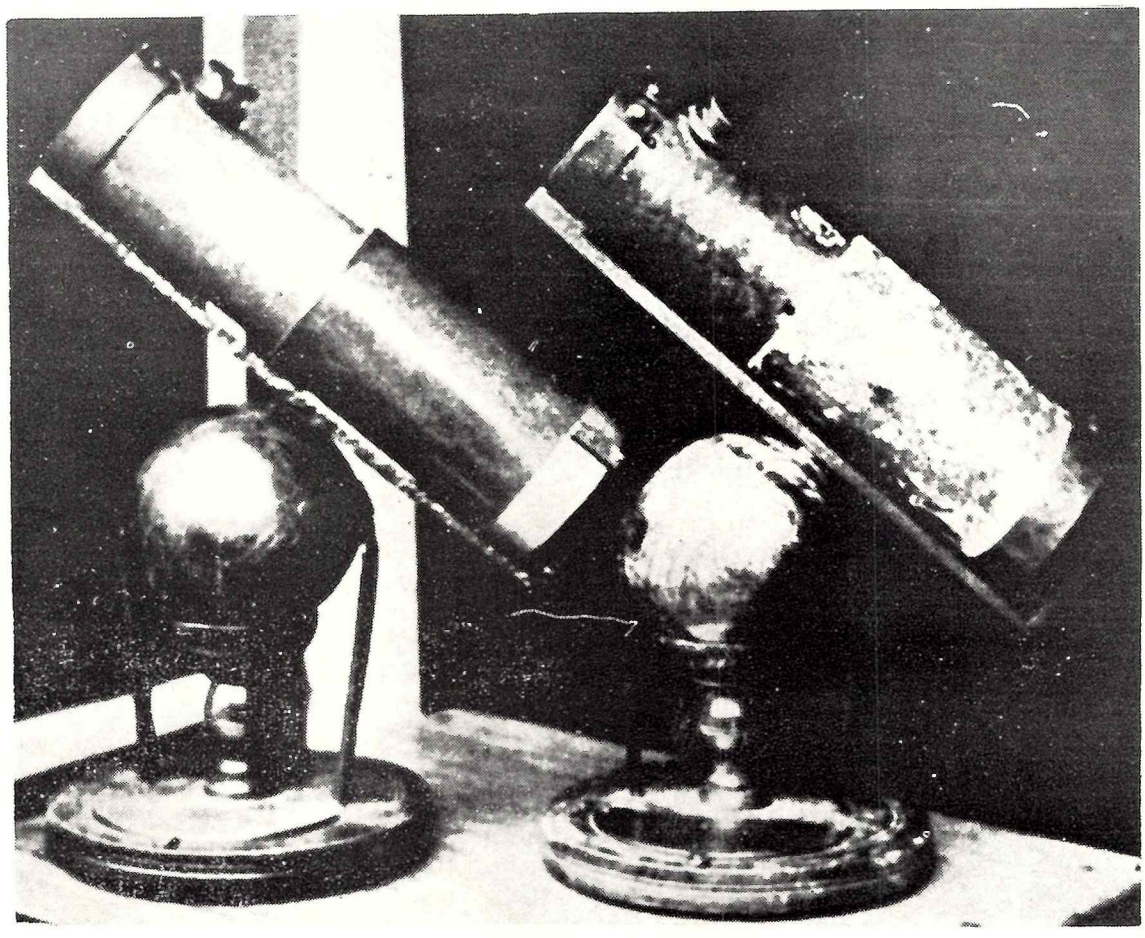
Kométa Bennett 1969i, 5. IV. 1970, astrograf 30/150 ex p. 10 min. Foto: Milan Antal

Riasová hmlovina NGC 6992 „Cyrrus" v Labuti.

Difúzna hmlovina v súhvezdí Strelca.







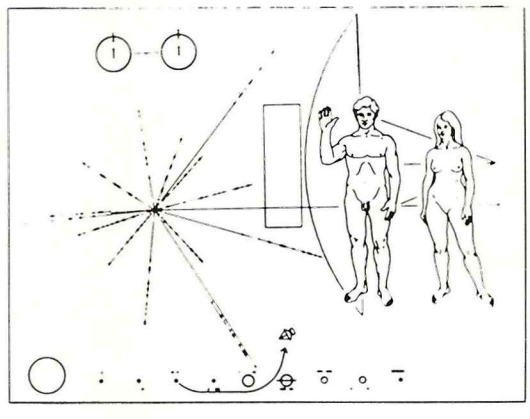
PRVÝ ZRKADLOVÝ ĎALEKOHĽAD

Vpravo je originál zrkadlového ďalekohľadu, ktorý zhotovil vlastnoručne Isaac Newton. Ďalekohľad predviedol Royal Society (Kráľovská spoločnosť) v Londýne v roku 1671. Vľavo je jeden z troch duplikátov zhotovených v roku 1968 v Royal Observatory v Herstmonceux. (Sky and Telescope 42,60.). Pracovný model svojho zrkadlového ďalekohľadu zostrojil Newton na jeseň v roku 1668. Sférické konkávne zrkadlo malo priemer 2 a 3/8 inch (6 cm) a okulár tvorila ploskovypuklá šošovka 1/6 inch (0,4 cm). Ohnisková dĺžka primárneho zrkadla bola 6 a 1/3 inch (16,1 cm). Ďalekohľad zväčšoval 38 krát. Newton takto mohol pozorovať Galileove mesiačiky a fáze Venuše. O tri roky neskôr, 29-ročný Newton predviedol v decembri 1671 zdokonalený model svojho ďalekohľadu Kráľovskej vedeckej spoločnosti. — E. P. —

PRVÉ POSOLSTVO POZEMŠŤANOV

Americká sonda Pioneer 10 bude prvým telesom, ktoré po prelete okolo planéty Jupiter opustí našu slnečnú sústavu. Dr. Drake a Dr. Sagan (obaja účastníci sovietsko-americkej konferencie o mimozemských civilizáciách v Bjurakane v roku 1971) navrhli vložiť do sondy doštičku, ktorá znázorňuje odkiaľ, kedy a kým bola sonda vypustená. Pozlátená doštička má rozmery 150 × 230 milimetrov. Poloha našej slnečnej sústavy v Mliečnej dráhe je určená 14 pulzarmi. Čiarky a pomlčky na lúčoch vyjadrujú v dvojkovej sústave koľko kmitov žiarenia neutrálneho vodíka pripadá na jeden hmit daného pulzaru v čase štartu sondy. Pretože frekvencia pulzarov sa mení s časom, je možno takto určiť i dobu štartu sondy. Planéty slnečnej sústavy a dráha sondy je zobrazená v spodnej časti obrázku. Vzdialenosti medzi planétami sú udané v dvojkovej sústave. Obyvatelia Zeme sú nakreslení pred obrysom sondy a veľkosť ženy je opäť vyjadrená v dvojkovej sústave.

I keď pravdepodobnosť zachytenia sondy Pioneer 10 mimozemskou civilizáciou je veľmi málo



pravdepodobná, zaslúži si tento pokus pozornosť ako prvé posolstvo našej civilizácie iným svetom.

(Materiál je prevzatý z knihy Gindilis, Kaplan, Kardašev: „Mimozemské civilizace", ktorá vyšla vo vydavateľstve Academia, 1972) — E. P. —

trálnu kondenzáciu s jasnosťou asi 13.5^m. Koncom októbra sa pozorovacie podmienky zhoršili a kométa prestala byť pozorovateľná v rannom súmraku.

P/HONDA—MRKOS—PAJDUŠÁKOVÁ 1969e (1948 XII)

Objav tejto kométy sa uskutočnil v roku 1948 a odvtedy bola pozorovaná pri návratoch v rokoch 1954 a 1964. Pre vyhľadanie kométy pri návrate v r. 1969 vypočítal zo všetkých dovtedy uskutočnených pozičných pozorovaní B. G. Marsden a K. Aksnes (Smithsonian Astroph. Obs.) dráhu, podľa ktorej našiel A. Mrkos z hvezdárne na Kleti kométu 12. augusta 1969. Kométa bola iba 6′ vzdialená od vypočítanej polohy, mala difúzny vzhľad bez stredového zhustenia a jasnosť 14^m. Dodatočne našli kométu T. Seki a N. Kojima na snímkach z krátkofokálnych komôr, exponovaných 6., 9. a 11.—13. augusta. Jasnosť kométy rýchlo rástla a podľa Sekiho bola 2. sept. už 9. magnitúdy, 4., 10. a 19. sept. mala 8.7^m, 8.4^m a 8.6^m a v dňoch 1., 10. a 12. okt. 9^m, 10^m, 11^m. Podľa pozorovania na Skalnatom Plese mala 30. sept. jasnosť 9.5^m. Presné pozičné pozorovania previedli ďalej B. Milet, G. Van Biesbroeck (LaPL Arizona), Morgan (Woolston Obs.) a Antal. Podmienky pre pozorovanie kométy sa na rannej oblohe rýchle zhoršovali jej pohybom juhovýchodným smerom. Po prechode perihelom 23. sept. nastal rýchly pokles jasnosti. Podľa pozorovania 154-cm reflektorom na stanici Catalina 11. okt. mala kométa centrálnu kondenzáciu o jasnosti asi 15.8^m obklopenú veľmi slabou kómou. Milet v tom istom dni odhadol celkovú jasnosť kométy na 13^m.

P/SLAUGHTER—BURNHAM 1969f (1958 VI)

V roku 1969 bol očakávaný prvý predpovedaný návrat kométy Slaughter—Burnham k perihelu. Dráhu vypočítal poľský astronóm G. Sitarski. Pereyra našiel 6. septembra 154-cm reflektorom objekt 17. magnitúdy v pásme variácie dráhy hľadanej kométy, no neskôr sa ukázalo, že išlo pravdepodobne o neznámu asteroidu. Až na platniach, získaných 229 cm reflektorom 4. a 5. novembra našla E. Roemerová na Kitt Peak kométu ako veľmi slabý difúzny objekt 20.0^m až 20.2^m s kondenzáciou a slabým náznakom chvosta. Bola o tri magnitúdy slabšia, ako predpokladala efemerida. Perihelom prešla 13. apríla 1970. Dosiahla najväčšiu jasnosť 19^m.

TAGO—SATO—KOSAKA 1969g

Novú jasnú kométu našli nezávisle traja pozorovatelia v Japonsku. 10. okt. Akihiko Tago (Tsuyama, Okayama) a 12. okt. Yasuo Sato (Nichinasuno, Tochigi), a Kozo Kosaka (Akasaka, Okayama.) Kométa sa nachádzala na večernej oblohe tesne v blízkosti západnej hranice súhv. Ophiuchus so súhv. Serpens Caput. Kométu pozorovali ako difúznu, bez centrálnej kondenzácie. Tago odhadol jej jasnosť na 10^m, Sato a Kosaka 9^m. Presné merania v ďalších dňoch previedli N. Kobayashi a H. Kosai (Tokyo), T. Seki (Kochi), Harwood, Wardrop a Andruszkiw (Perth Obs., Bickley), autor na Skalnatom Plese a ďalší. Z nich prvú dráhu vypočítal B. G. Marsden a po ňom S. W. Milbourn (BAA). Ukázala, že kométa sa pohybuje po dráhe s veľkým sklonom a blíži sa k perihelu, ktorým prejde po 20. decembri vo vzdialenosti 0.5 astr. jednotky. Rýchly pohyb kométy k juhovýchodu súhvezdiami Ophiuchus, Scorpius, Corona Australis až do súhv. Telescopium určoval v pomerne krátkej dobe zmeny pozorovacích podmienok na severnej, resp. južnej pologuli. 3. januára 1970 dosiahla kométa v súhv. Telescopium najnižšiu deklináciu —54°. Potom sa opäť súhvezdiami Indus, Grus a Skulptor vrátila na severnú oblohu a bola pozorovateľná na večernej oblohe koncom januára 1970 v súhv. Cetus a neskôr Pisces, Aries a Perseus, v ktorom sa koncom februára stala cirkumpolárna. Bola pozorovateľná po celú noc až do mája 1970, kedy dosiahla 19^m. Najväčšiu jasnosť kométy odhadol Pereyra krátko po jej prechode perihelom 30. decembra 1969 — 2. januára 1970 na 2.6 magnitúdy a pozoroval volným okom 10° dlhý chvost II. typu, neskôr I. typu. Koncom januára 1970 mala kométa jasnosť okolo 5^m, koncom februára 8.5^m a marca 14^m. Pozorovaním kométy sa zaoberali temer všetky observatóriá na svete. Svojou veľkosťou sa zaradila medzi najzaujímavejšie a najsledovanejšie kométy tohto storočia a jej výskum poskytol veľa vzácnych a nových údajov o fyzike komét. Najvýznamnejším objavom u kométy Tago-Sato-Kosaka bolo zistenie jej rozsiahlej vodíkovej atmosféry experimentom, ktorý previedli A. D. Code, T. E. Houck a C. F. Lillie (Wisconsin Univ.) 14. januára 1970 pomocou družice OAO 2 (Orbiting Astronomical Observatory). Zistená vodíková atmosféra mala priemer asi 1.7×10^6 km (väčší, ako priemer Slnka). Súčasne bola zistená intenzívna emisia OH v okolí 3070Å. Na Yerkeskom observatóriu viedli spektroskopické pozorovania v 8500Å k identifikácii novej čiary NH_2 a tiež pozorovania v infračervenej oblasti od 22000 Å do 220000 Å priniesli rad cenných výsledkov. Maximálny priemer kómy, pozorovaný Bortlem (Mount Vernon, New York) 8. februára 1970 bol asi 400 000 km.

ČURJUMOV—GERASIMENKO 1969h

Na fotografických platniach z 50 cm maksutovovej komory, exponovaných 9. až 21. septembra 1969 na observatóriu v Alma-Ate pri pozorovaní periodickej kométy Comas Solá S. I. Gerasimenkovou, našiel kijevský astronóm K. I. Čurjumov novú kométu 12—13 magnitúdy. Dodatočne našiel kométu J. E. Bortle na platni, exponovanej C. Scovilom (Stamford, Connecticut) 14. sept. Kométa mala centrálnu kondenzáciu a 1′ dlhý chvost. 1. a 4. novembra pozoroval Seki kométu jasnú 14^m a Roemerová 5. novembra dokonca len 16.5^m. Desaťminútové expozície z toho istého dňa prevedené 229 cm reflektorom na Kitt Peak ukázali takmer stelárne jadro o jasnosti 17^m a 2.5′ dlhý chvost. N. S. Černych z krymského observatória určil 8. novembra jasnosť na 14^m. B. G. Marsden vypočítal dráhu kométy, predstavujúcu krátkoperiodickú elipsu. Ukázalo sa, že kométa prešla perihelom 11. sept. 1.3 a. j. od Slnka a jej dráha má sklon k ekliptike iba 7°. U nás pozoroval kométu Mrkos na Kleti. Posledné pozorovania boli prevedené 154 cm a 229 cm reflektormi na staniciach Catalina a Kitt Peak 7. marca a 3.—8. mája 1970. Kométa bola na posledných snímkach 21 magnitúdy.

BENNETT 1969i

Tesne pred koncom roka 1969 objavil J. C. Bennett (Pretoria) 28. decembra novú kométu 8.5 magnitúdy v súhvezdí Tucana, ktorá v krátkom čase predstihla svojou jasnosťou a rozmermi kométu Tago-Sato-Kosaka 1969g. Predbežná dráha, vypočítaná M. P. Candym (Perth Obs., Bickley), ukázala, že kométa prejde perihelom 20. marca 1970 a dosiahne jasnosť až 2^m. Sklon dráhy k ekliptike bol až 90.3° a perihelová vzdialenosť 0.54 a. j. Krátko po prechode perihelom dosiahla kométa Bennett najväčšiu celkovú jasnosť 0^m a chvost dosahoval dĺžku až 25°. Viaceré podrobnosti o pozorovaniach kométy Bennett sme už uverejnili v Kozmose, preto sa v tomto prehľade nebudeme nimi zaoberať. Kométa Bennett bola druhou kométou pozorovanou za hranicami našej atmosféry pomocou orbitálnej stanice. Geofyzikálne orbitálne observatórium OGO 5 meralo u kométy žiarenie v Lyman-alfa čiare. 2. apríla bol tak zistený v okolí kométy vodíkový obal $8° \times 10°$, merajúci 10^7 km, teda väčší, ako u kométy Tago-Sato-Kosaka. Kométa Bennett bola pozorovaná až do roku 1971.

V roku 1969 boli pozorvané ešte tieto kométy: Ikeya-Seki 1967n, Bally-Clayton 1968d, Comas-Solá 1968g, Perinne-Mrkos 1968h a Thomas 1968j.

MILAN ANTAL,
Astronomický ústav SAV, Skalnaté Pleso

KONŠTRUKCIA AMATÉRSKEHO SEIZMOGRAFU

ING. FRANTIŠEK DOJČÁK

Pri prehliadke seizmografov v Hurbanove 18. decembra minulého roku, pri príležitosti 100. výročia založenia hvezdárne, ozvali sa hlasy, že takéto zariadenie by sa hádam dalo zostrojiť aj na niektorých našich ľudových hvezdárňach. Mne pritom zišlo na um, že som kedysi čítal návod na zostavenie amatérskeho seizmografu. Doma som tento návod našiel a tu ho predkladám, upravený na naše možnosti. Myslím, že skoro pri každej našej ľudovej hvezdárni je menšia či väčšia dielňa a tak by zostavenie opisovaného prístroja nemalo robiť obzvláštne ťažkosti. Podrobnosti si každý môže ešte upraviť podľa toho, aké súčiastky bude mať k dispozícii. Keď bude prístroj hotový a budeme rozumieť jeho činnosti, navštívme znova Hurbanovo, či Skalnaté Pleso a pozrime si tam, ako pracujú profesionálne zariadenia, aby sme mohli posúdiť činnosť nášho, amatérsky zostaveného prístroja.

Na seizmických observatóriách bývajú postavené dva prístroje horizontálne, orientované tak, že jeden kýve v smere východ — západ, druhý smerom sever — juh. Niekedy tieto dva sú ešte doplnené seizmografom vertikálnym, takže možno sledovať výkyvy Zeme v troch smeroch, na sebe kolmých.

Náš seizmograf bude horizontálny, typu Omori. Najlepšie by bolo ho umiestniť v samostatnom domčeku alebo v pivnici.

Do Zeme zapustíme pevný betónový stĺp, alebo silnú koľajnicu, do hĺbky aspoň 75 cm. Ak je to možné, zacementujeme ho do pevného skalného podkladu. Stĺp sa nesmie priamo dotýkať podlahy, po ktorej chodíme; musí byť od podlahy oddelený malou medzerou.

Ako hmota seizmografu sa hodí ťažký železný, betónový alebo kamenný, či olovený blok, zložený prípadne aj z viacerých kusov. Dôležité je, aby bola hmota čo najťažšia, aspoň 25 kp; pre skutočne dobrý seizmograf obstaráme si hmotu aspoň 100 kp, aj viac. Väčšia hmota lepšie odoláva treniu.

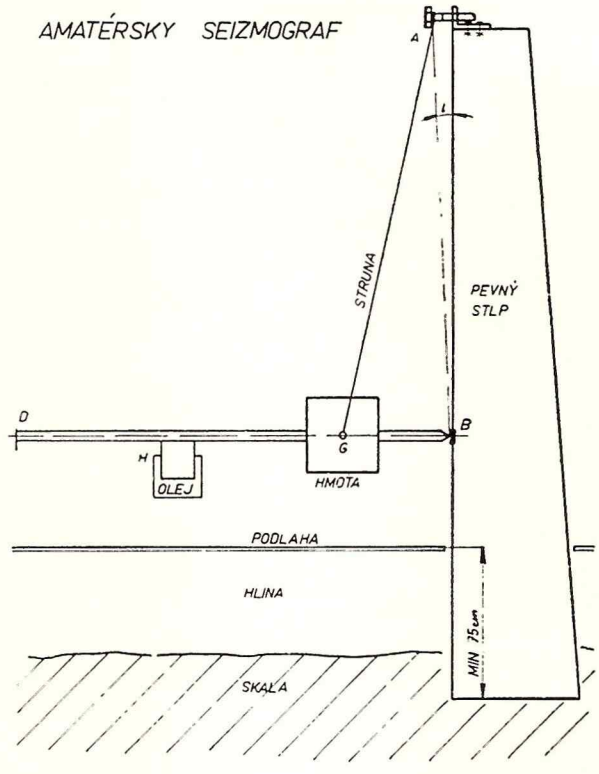
Ťažiskom hmoty prechádza horizontálna tyč D-B. Vzdialenosť ťažiska hmoty G od bodu B pre 100 kp hmotu je asi 350 mm, vzdialenosť D—G asi štvornásobná. Čím je hmota menšia, tým je vzdialenosť B—G väčšia. Záves A—G, ktorý smeruje tiež k ťažisku hmoty, urobíme zo silnej klavírovej struny.

Os A—B, okolo ktorej hmota kýve, je odklonená od zvislice o malý uhol i. Bolo by vhodné, keby sa tento uhol dal trochu meniť, napr. tak, že v bode A je struna pripevnená k hlavici silnej skrutky, ktorá sa dá zaskrutkovať do matice, zapustenej pevne do stĺpa. Zmenou úhlu i meníme dobu kyvu hmoty. Pre výkyv a návrat hmoty sa osvedčila doba asi 7—10 sekúnd, nie viac.

V bode B je vodorovná tyč D—B zakončená ostrým hrotom, ktorého ložisko tvorí jamka z veľmi tvrdého materiálu. Ide o to, aby v bode B bolo minimálne trenie. Taktiež musí byť čo najmenšie trenie v bode A.

Časť tyče D—G má byť čo najľahšia, časť G—B ťažšia a veľmi pevná.

Veľkosť trenia zistíme skusmo po zavesení hmoty tak, že ju vychýlime asi o 20 cm a pustíme. Ak je trenie malé, hmota kýve niekoľko minút. To je v poriadku. Pri otrase Zeme by však hmota kývala ešte dlho po tom, čo otras už prestal. Preto musíme výkyvy tlmiť. Dá sa to urobiť viacerými spôsobmi. My si zvolíme spôsob najjednoduchší, pritom účinný — mechanický. K tyči D—G pripevníme kúsok plechu, kolmo na smer kývania. Plech sa bude pohybovať v hranatej nádobke, naplnenej hustým olejom. Najväčšie tlmenie by sme docielili v blízkosti bodu D, kde stačí ploška plechu asi 10 cm², smerom k hmote musí byť ploška väčšia. Záleží to predovšetkým na veľkosti hmoty, ktorej výkyvy máme tlmiť. Vhodnú veľkosť určíme skusmo. Nádobku s olejom zariadime tak, aby sa dala zdvíhať a spúšťať a vo vhodnej polohe upevniť, napr. tak, ako sa pohybuje na tyči zväčšovací fotografický prístroj. Zdvihnutím nádobky sa ploška plechu ponorí do oleja hlbšie a brzdenie sa zväčší. Keď nádobku znížime, bude v oleji ponorená iba časť plošky, brzdenie bude menšie. Správne tlmenie nastavíme až na úplne hotovom prístroji takto: Hmotu vychýlime a necháme kývať. Netlmená, alebo málo tlmená hmota bude kývať dlho (nákres „a"). Pri správnom tlmení má byť druhý výkyv asi 5× menší, ako prvý, a tretí sa vôbec neprejaví (nákres „b"). Ak je zase tlmenie veľké, hmota sa vracia do základnej polohy pomaly a vôbec sa nevychýli na druhú stranu (nákres „c").



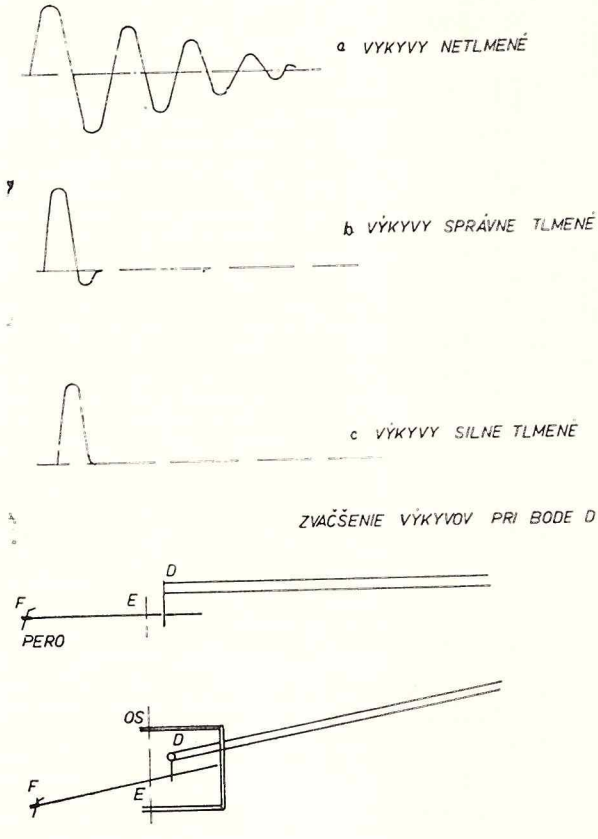
Druhou, najdôležitejšou, ale aj najzložitejšou časťou seizmografu je zapisovacie zariadenie.

Predovšetkým si vyriešime konštrukciu zapisovacieho pera. Ak by sme ho upevnili priamo na hmotu G, malé výkyvy tejto by boli na zázname sotva viditeľné. Preto je nutné výkyvy zväčšiť. Prvé zväčšenie je už dané tým, že tyč D—G je niekoľkonásobne dlhšia ako G—B. V bode D môžeme upevniť pero. Obvykle ho tu neupevňujeme, ale výkyv ďalej zväčšíme vhodným systémom ramienka pera, ako je vidieť z nákresu. Výkyv sa zväčší v pomere D—E : E—F. Pero upevníme v bode F.

Ramienko s perom musí mať nepatrnú váhu, pritom musí byť pevné. Ak by sme použili čo akú mäkkú tužku, pôsobila by ešte stále dosť veľké trenie. Ako pero slúži preto mäkký železný drôt, ktorý píše ľahko na začmudený papier. Aby pero ležalo stále na papieri, najlepšie je upevniť ho v drobnej vidličke nepatrnej váhy. Ako vidíme ďalej, je začmudený papier navlečený na pohyblivom bubne. Papier musí byť hladký, aby sa na ňom ihla nezadrhávala. Začmudíme ho nad lampou s dlhým knôtom, naplnenou zmesou petroleja a benzínu. Iste nám poradia v tom profesionálne seizmické observatóriá.

Najdôležitejšou časťou zapisovacieho zariadenia je pohyb záznamového papiera. Riešenie je náročné na jemnú prácu a vyžaduje aj znalosti hodinárske.

Ak by sa papier nepohyboval, pero by zapisovalo výkyvy stále na jedno miesto. Preto je navlečený papier na vodorovný valec, ktorý sa otáča hodinovým strojom, takže pero píše záznam stále na iné miesto papiera. Valec musí byť veľmi ľahký, priemeru aspoň 150 mm a dĺžky asi 350 mm. Hodinový stroj otáča valcom napr. raz za hodinu. Os, okolo ktorej sa valec voľne otáča, má závit, takže pri otáčaní sa valec zároveň posúva v smere osi. Záznam preto bude mať podobu skrutkovnice, ktorá sa bude vinúť po papieri a bude mať také stúpanie, ako závit na ose. Stúpanie tohto závitu volíme 5—7 mm, takže jednotlivé čiary na zázname tiež budú vzdialené od seba 5—7 mm. Valec musí byť tiež dlhší, ako šírka papiera, aby pri krajných záznamoch a väčších výkyvoch z neho pero nespadlo. Papier je zlepený, ale musí sa dať na valec ľahko navliecť aj zobrať. Prelepenie nesmie prekážať pohybu ihly. Popísaný papier opatríme dátumom a časom posledného záznamu (čas prvého záznamu poznačíme pri navliekaní) a opatrne ho zoberieme z valca, aby sme záznam nerozmazali. Záznam fixujeme riedkym roztokom šelaku v liehu, alebo rozprašovačom laku na vlasy.



Náš seizmograf po zostavení bude zaznamenávať i otrasy, spôsobené prechodom ťažkých vozidiel, áut a vlakov v blízkosti. Nech nás neznechutí, že ihneď nezaznamená skutočné zemetrasenie. Trpezlivosť i tu prináša ovocie.

Pre vedecké vyhodnotenie záznamov potrebovali by sme ešte presný čas záznamu otrasu. Preto predovšetkým pri zakladaní papiera poznačíme naň začiatok záznamu a potom každú minútu. To sa deje prerušením záznamu na 1—2 sekundy zdvihnutím pera. Pero je zo železného drôtika a jeho zdvihnutie obstará malý elektromagnet (napr. z elektrického zvončeka), ktorý je nad perom v malej vzdialenosti upevnený. Zapnutie prúdu, napr. z plochej batérie 4,5 V obstará každú celú minútu sekundová ručička vhodných hodín, trebárs aj budíka, ktoré majú kontakt pri 60. sekunde. Podrobnosti si treba z prípadu na prípad premyslieť a prispôsobiť daným možnostiam. Hodiny sú predsa základným inventárom hvezdární.

Možno, že sa bude zdať niektorá časť konštrukcie veľmi zložitá, napr. pohyblivý valec. Podobné zariadenia majú barografy a pod. Pre nás však majú nevýhodu, že ich valec sa pootáča veľmi pomaly, iba raz za týždeň, je malého priemeru a neposúva sa v smere osi. Z takého prístroja by sme mohli snáď použiť hodinový stroj, avšak jeho pohyb by sme museli prevodmi zrýchliť 7 × 24 = 168 krát, aby sa valec otáčal raz za hodinu. Nemusí to byť presne, lebo presný čas máme stále zaznamenaný.

Myslím, že sa predsa nájdu na niektorej ľudovej hvezdárni vhodné súčiastky a šikovné ruky, čo by prispelo k rozšíreniu popularizácie vedy i o tento zaujímavý odbor. Všetkým, čo sa o to pokúsia, prajem mnoho úspechov. Rád by som bol, keby som mohol počuť, že mnou navrhovaný prístroj skutočne funguje.

Literatúra:
Matoušek — Velký ilustrovaný přírodopis, VII. Geologie, Praha, 1940.

ASTRONOMICKÉ PRAKTIKUM

Ak otvoríme slovník cudzích slov, pod heslom praktikum nájdeme nasledovné: opakované cvičenie určitého výkonu na získavanie zručnosti v jeho uskutočňovaní.

Krajská hvezdáreň v Banskej Bystrici usporiadala v dňoch 2.—4. júna 1972 na hvezdárni na Vartovke v Banskej Bystrici astronomické praktikum pre astronómov - amatérov.

Program praktika bol nasledovný:

2. júna 1972:
Zahájenie,
pozorovanie meteorov.

3. júna 1972:
Praktické pozorovanie Slnka, zakresľovanie a fotografovanie slnečnej fotosféry,
meranie osobných chýb pozorovateľov,
pozorovanie zákrytov hviezd Mesiacom,
praktické pozorovanie zákrytov hviezd a meteorov.

4. júna 1972:
Diskusia o práci v astronomických krúžkoch.

Marxizmus-leninizmus zdôrazňuje nevyhnutnú spätosť teórie a praxe, preto je prax v socializme meradlom overenia správnosti teoretických záverov a sama sa zas opiera o teóriu.

Práve z týchto dôvodov sme sa rozhodli zvolať 14 astronómov - amatérov zo Stredoslovenského kraja, aby priamo na hvezdárni mali možnosť získať si zručnosť a overiť si svoje teoretické vedomosti.

Uskutočňovať praktiká aj v budúcnosti je potrebné aj z toho dôvodu, aby jednotliví vedúci astronomických krúžkov alebo aj žiaci — záujemci z radov mládeže — mohli vo svojom krúžku popularizačnou formou odovzdať svoje vedomosti ďalej.

M. Ďurovičová

Pozorovanie meteorov na hvezdárni v Banskej Bystrici v rokoch 1967 až 1971

V období rokov 1967—1971 sa v Banskej Bystrici pozorovali meteory vizuálnou metódou. Pozorovala sa oblasť oblohy do zenitovej vzdialenosti 70° a pozorovanie sa zameriavalo na sledovanie frekvencií rojov. Okrem toho v roku 1969 sa pozorovali častejšie aj sporadické meteory za účelom hľadania ročnej variácie. Celkový pozorovací materiál nie je veľmi homogénny. Niektoré roje boli pozorované len počas krátkeho obdobia 1—3 dni, a to niekedy rôznymi pozorovateľmi. Kvalita pozorovateľov potom značne skresľovala dosiahnuté výsledky. Pozorovali sme nasledujúce roje:

Rok 1967: 20/21. IV. LYRIDY — pozorovalo sa len jeden deň a priemerná opravená frekvencia bola 16,5 met/hod u meteorov sporadických. 11. až 13. VIII. PERZEIDY — pozorovanie prebehlo v dvoch nociach s dobrým počasím. Priemerná opravená frekvencia roja v noci 11/12 bola 24,5 met/hod a v noci 12/13 bola 45,3 met/hod.

Rok 1968: V tomto roku sme pozorovali len roj GEMINÍD. Pozorovalo sa za teploty 18 °C pod nulou, a to v noci 13/14 XII. Frekvencia vyšla 43,5 met/hod, čo je pomerne nízka hodnota, pravdepodobne ovplyvnená ťažkými pozorovacími podmienkami.

Rok 1969: Tohto roku sa začalo pozorovanie meteorov pomerne sľubne rozvíjať. Vznikla dobrá pozorovacia skupina, ale vo svojej zostave pozorovala len rok. Okrem pozorovania sporadických meteorov sa pozorovali jednu noc LYRIDY. V noci 19/20 IV. bola určená priemerná rojová frekvencia 14,4 met/hod. V dňoch 9. až 14. VI. sa pozorovali tri dni SCORPIUS — SAGGITARIDY. V noci 9/10 bola frekvencia 1,6 met/hod, v noci 12/13 6,7 met/hod a v noci 13/14 7,5 met/hod. Opravená frekvencia sporadických meteorov bola 10,3 met/hod. PERZEIDY sa pozorovali dve noci. V noci 11/12 VIII. vyšla rojová frekvencia 41,3 met/hod. V noci 13/14 bola 47,4 met/hod. V nociach 18/19 IX. a 19/20 IX. sme sa snažili pozorovať PISCIDY. Rojové frekvencie vyšli v prvú noc 7,6 met/hod a v druhú 3,9 met/hod. Pozorovalo sa však za značne nepriaznivého počasia. ORIONIDY sme pozorovali dve noci. V noci z 17/18 nám vyšla opravená rojová frekvencia 8,6 met/hod a v noci z 21/22 X. 26,9 met/hod. Poslednú noc sme dobre vystihli maximum roja, ktoré podľa nás bolo asi o 03^h SEČ.

Rok 1970: Tohto roku sme pozorovali roj LYRÍD, a to dve pozorovacie noci. V noci 21/22 IV. sme dostali rojovú frekvenciu 7,7 met/hod a v noci 22/23 11,9 met/hod. Frekvencia sporadických meteorov bola 5,6 met/hod. Z jesenných rojov sme pozorovali ORIONIDY. Pozorovalo sa štyri noci. Rojové frekvencie nám vyšli: 16/17 6,7 met/hod, 20/21 14,1 met/hod, 21/22 20,4 met/hod a v noci 22/23 19,7 met/hod. Priemerná hodnota frekvencie sporadických meteorov počas celého pozorovania bola 13,8 met/hod. Ostatné roje znemožnilo pozorovať veľmi nepriaznivé počasie v tomto roku.

Toto sú základné výsledky pozorovaní v B. Bystrici. Pozorovania sa robili bez náväznosti na nejaký program len v rámci činnosti hvezdárne. Výsledky neboli doposiaľ nikde zverejnené. Perspektívne sa uvažuje o našej spolupráci v pozorovaní meteorov s inými hvezdárňami, prípadne Slovenskou astronomickou spoločnosťou.

Daniel OČENÁŠ, odb. prac.,
Krajská Hvezdáreň, Banská Bystrica.

Výročná schôdza Hlohovskej odbočky SAS a astronomický seminár v Nitre

V priestoroch internátu Vysokej školy poľnohospodárskej v Nitre uskutočnila sa výročná schôdza odbočky SAS pri SAV, ktorá má svoje stále sídlo pri Krajskej hvezdárni v Hlohovci. Schôdza bola spojená so seminárom Krajskej hvezdárne, ktorý bol venovaný problematike práce v astronomických krúžkoch. Organizáciu týchto podujatí prevzali na návrh odbočky nitrianski členovia SAS, ktorí prispeli svojím podielom aj do programu.

Schôdzu otvoril predseda miestnej organizácie Slovenského zväzu astronómov - amatérov v Nitre dr. Ivo Zajonc, ktorý privítal najmä predsedu odbočky dr. Csereho, riaditeľa Krajskej hvezdárne, súdruha Bélika, riaditeľa Slovenskej ústrednej hvezdárne v Hurbanove, delegátov z iných odbočiek spoločnosti, ako aj ostatných prítomných, ktorých bolo spolu 46. V otváracom prejave podal predseda dr. Csere prehľad o doterajšom vývoji situácie v astronomickej práci hlohovského centra od začiatku až do súčasnosti, keď sa zriadila Krajská hvezdáreň. Zdôraznil význam tejto skutočnosti pre ďalší rozvoj astronomickej práce v celej oblasti Západoslovenského kraja. Po voľbe pracovného predsedníctva, volebnej a návrhovej komisie, predniesol tajomník odbočky prof. Hazucha výročnú správu. Množstvo najrozličnejších podujatí, na ktorých sa zúčastňovala, alebo ktoré priamo usporiadala odbočka SAS, je skutočne úctyhodné, pričom vysoká odborná i organizačná úroveň týchto akcií je už tradičná. Na záver načrtol aj plány, ktoré sa budú realizovať v tomto roku. Hospodárenie odbočky za uplynulé obdobie posúdila správa revíznej komisie.

Úvodom do diskusie bol referát s. Baloga o živote v astronomických krúžkoch, ktoré pracujú pri hlohovskej hvezdárni. Ocenil predovšetkým skutočnosť, že hvezdáreň získala postavenie krajského zariadenia, ktoré je dobre personálne i finančne zabezpečené. Sily doterajších dobrovoľníkov, ktorí venovali svoj voľný čas astronomickej práci, už nestačili na všetky úlohy. Platení pracovníci hvezdárne budú môcť zabezpečiť oveľa väčší rozsah činnosti a zároveň aj kvalitatívne zvýšiť jej úroveň. Pritom sa využijú dlhoročné praktické skúsenosti, ktoré hlohovskí astronómovia-amatéri získali. Zapodieval sa ďalej najbližšími plánmi hvezdárne, ktoré sú zamerané na podporu práce krúžkov, na prípravu metodických materiálov a pod. Na túto činnosť budú vytvorené pri Krajskej hvezdárni aj príslušné orgány — metodická a technická komisia, ako aj lektorský zbor. Prostredníctvom pripravovanej Krajskej astronomickej rady bude mať hvezdáreň styk s osvetovými zariadeniami a školskými komisiami jednotlivých okresov. V spolupráci s nimi bude môcť najlepšie plniť svoje úlohy. Zdôraznil, že pracovníci hvezdárne sú si plne vedomí závažnosti uznesení XIV. zjazdu KSČ, dotýkajúcich sa oblasti svojej pôsobnosti.

V diskusii potom vystúpili ďalší prítomní, ktorí doplnili vlastnými skúsenosťami poznatky uvedené v referáte a vyjadrili vôľu pomáhať pri plnení vytýčených cieľov. S potešením bol prijatý príhovor s. Bélika, ktorý oznámil, že sa v krátkej budúcnosti utvorí Slovenské ústredie amatérskej astronómie v Hurbanove s programom podporovať astronomické krúžky a ľudové hvezdárne. Dr. Csere potom objasnil, čo sa konkrétne očakáva od jednotlivých orgánov Krajskej hvezdárne a oboznámil prítomných s ich zložením. Potom prebehla voľba delegáta na celoštátny zjazd Čs. astronomickej spoločnosti a kandidáta do ústredného výboru SAS, ako aj voľba výboru odbočky SAS v Hlohovci a revíznej komisie.

Zároveň boli schválené uznesenia, vyplývajúce zo schôdze.

Po kultúrnej vložke hovoril s. Králiček z Nitry o svojich poznatkoch z cesty po Taliansku a premietol množstvo pekných diapozitívov kultúrnych i prírodných pamiatok.

Amatérska a osvetová činnosť na poli astronómie sa udržiava už dlhý čas v oblasti západného Slovenska na veľmi dobrej úrovni. Iniciatíva a chuť do práce, ktoré boli charakteristické pre toto stretnutie hvezdárov-amatérov, prinesú s podporou štátnych orgánov, ktorá sa im v súčasnosti venuje, iste v krátkom čase ďalšie úspechy.

Dr. I. Zajonc, Nitra

OKRESNÝ SEMINÁR V HLOHOVCI

Miestna organizácia SZAA v Trenčíne v spolupráci so školským odborom usporiadala na Krajskej hvezdárni v Hlohovci celodenný seminár pre učiteľov fyziky, zemepisu a prírodopisu. Na podujatí sa zúčastnilo 45 učiteľov z Trenčianskeho okresu. Hlavným cieľom bolo pomôcť vyučujúcim pri výchove k vedeckému svetonázoru, doplniť ich astronomické poznatky a prebudiť i živší záujem o astronómiu. Na seminári odzneli prednášky: „Orientácia na zemi a oblohe" — Dr. Csere, riad. KH, „Štruktúra blízkeho i vzdialeného vesmíru" — prof. Hazucha, „Astronomické krúžky na školách" — Ľ. Balog. Prednáška prof. Hazuchu bola doplnená premietaním diapozitívov. Počas poludňajšej prestávky bola prehliadka názorných pomôcok, pri ktorých obšírny výklad o ich konštrukcii a použití podal Dr. Csere. Poslucháči si prezreli aj ďalekohľad v kopule hvezdárne, kde výklad podal Ľ. Balog. Seminár sa vydaril a priniesol veľa podnetov posluchačom, ktorí ich budú môcť využiť na svojich školách a obciach.

Touto akciou sa sledoval i ďalší cieľ: vyvolať prostredníctvom učiteľov u žiakov trvalý záujem o astronómiu zakladaním astronomických krúžkov na školách, čím by sa získali noví záujemci a nadšenci, ktorí by pomohli realizovať vybudovanie Okresnej ľudovej hvezdárne v Trenčíne.

V závere bola neformálna beseda o problémoch vyučovania fyziky, astronómie na školách a o práci v Astronomických krúžkoch. Do problematiky sa zainteresovali i školskí inšpektori, ktorí tiež poukázali na potrebu vytvárania uceleného názoru na svet prostredníctvom astronómie, najmä v súvislosti s grandióznym prenikaním človeka do vesmíru.

Foto: P. Kopáni — KH Hlohovec

Prof. A. Cvacho, Trenčín

List z Nového Mesta nad Váhom

Milá redakcia!

Náš krúžok GYMNAZISTA v Novom Meste nad Váhom bol založený v roku 1969 prof. Jánom Hazuchom. Ako každý začiatok, i náš bol ťažký. No udalosti, ako let APOLLA 8 okolo Mesiaca a neskoršie lety, ktoré končili dokonca i pristátím na Mesiaci, podnietili k tomu, že i náš krúžok získaval stále viac členov. Niektorí boli vytrvalí a o astronímiu, resp. kozmonautiku sa zaujímali čoraz viac. Iných zase odraďovalo to, že sme nemali prostriedky na to, aby sme to, čo sme si povedali v krúžku, overili i pozorovaním.

K intenzívnej práci v našom krúžku prispelo najmä to, že sa traja z nás zúčastnili v dňoch 14.—17. októbra 1971 na astronomickom seminári na Bezovci, ktorý sa konal pri príležitosti 400. výročia narodenia JOHANNESA KEPLERA. Od tohto obdobia začína sa stále aktívnejšia práca v krúžku, ktorú s veľkým záujmom sledujú študenti. Oboznámili sme sa so životom a dielom Keplera, s astronómiou 16. storočia a s bojom o vedecký svetonázor, s gravitačnými zákonmi, s princípom precesie a nutácie, a využitím Keplerových zákonov v praxi.

Pri príležitosti tohto výročia i my sme zhotovili nástenku, ktorej fotografiu vám posielam.

Veľkú radosť sme prežili vtedy, keď naša škola kúpila dva ďalekohľady typu NEWTON — MDN-120. Začali sme uskutočňovať i večerné pozorovania, ktoré však skončili nie veľmi úspešne. Pokúsili sme sa i o zhotovenie modelu Mesiaca s pohľadom na južnú oblohu, ktorý sa nám celkove podaril.

O práci v krúžku informujeme všetkých členov gymnázia v mládežníckom časopise SZM, ktorý naša škola sama vydáva.

Zúčastnili sme sa ešte na jednom inštruktážnom školení, ktoré sa konalo v Nitre 12. februára 1972. Tu dozrela myšlienka napísať do redakcie KOZMOSU.

Veríme, že náš elán do práce a záujem o astronómiu sa budú zvyšovať.

S pozdravom končí Astronomický krúžok GYMNAZISTA.

AK Nové Mesto n/Váhom
Peter Rydlo, II. B

NA ASTRONOMICKEJ POZOROVATEĽNI V LIPTOVSKOM MIKULÁŠI

Igor CHROMEK, KH B. Bystrica

Jednou z mnoho hvezdární a astronomických pozorovateľní, ktoré vznikli v období socialistického Československa za účinnej pomoci straníckych orgánov a národných výborov je aj „hvezdárnička" na Dome pionierov a mládeže v Liptovskom Mikuláši. Zatiaľ sa o nej málo hovorilo aj na astronomickom poli, hoci za dobu svojho pôsobenia (12 rokov) účinne prispela k výchove našej mladej generácie v duchu marxizmu-leninizmu.

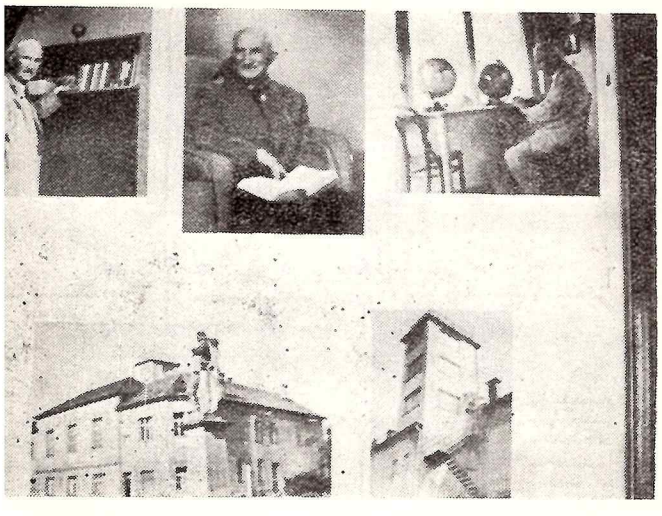
Astronomickú pozorovateľňu v Liptovskom Mikuláši navrhol dlhoročný priaznivec astronómie a prírodných vied profesor Ján Volko Starohorský. Nemal k výstavbe veľké finančné prostriedky. Stavbu začal s čiastkou 5 000 Kčs. Bolo treba mnoho vybavovať, mnoho chodiť, ba i vari prosiť, no dielo sa podarilo a dnes nad Domom pionierov týči sa pozorovacia veža, z ktorej sa možno za pekného večera pokochať na krásach i tajomstvách vesmíru. Hvezdárnička má tri miestnosti a nástrešnú terasu, na ktorú možno vynášať ďalekohľad. Pôvodne mala pozorovateľňa k dispozícii ďalekohľad typu Newton, ktorý pre ňu zadovážil sám profesor Ján Volko, vlani dostala od ONV, odboru školstva nový zrkadlový ďalekohľad Newton MDN 120.

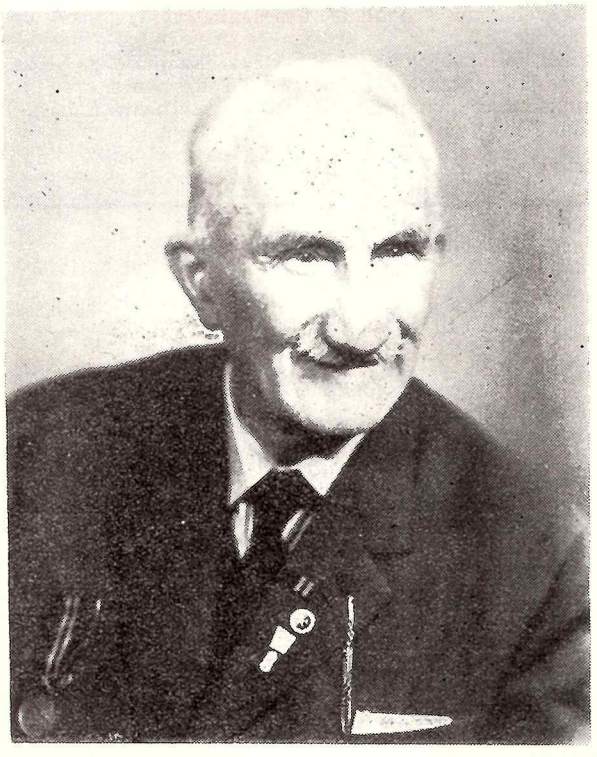
Keď sme koncom mája 1972 zavítali do Domu pionierov v Liptovskom Mikuláši, nenašli sme tam náhodou jej tvorcu, hoci tam denne prichádza. Vedľa Gymnázia, kam profesor Ján Volko dochádza za terajším vedúcim astronomického krúžku profesorom Igorom Šajtlavom, možno nájsť starého pána v knižnici, kam tiež denne dochádza. A hoci má profesor Ján Volko už 92 rokov, je stále čulý a o astronómiu javí nevšedný záujem.

Dom pionierov s pozorovateľňou.

Nástenka, na ktorej je prof. Ján Volko.

Foto: M. Harťanský





Profesor Ján Volko-Starohorský

Profesor Ján Volko Starohorský narodil sa 31. júla 1880 v Liptovskom Mikuláši. Študoval v Levoči na Štátnom reálnom gymnáziu. Už tu prejavil ako študent záujem o prírodné vedy, geológiu a populárne astronomické diela. Po maturite slúžil ako jednoročný dobrovoľník u vojska vo Viedni a potom študoval ďalej v Budapešti na filozofickej fakulte.

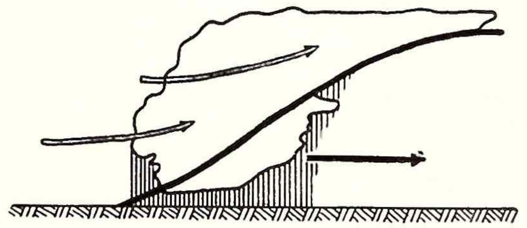
Pri univerzite existoval už vtedy geologický krúžok a profesor Ján Volko stal sa jeho nadšeným členom. Robili spoločné výlety až do Novohradských vrchov za účelom zberu rozličných hornín a minerálov. Tak vznikla jeho zbierka hornín i skamenelín z neogénu, ktorá bola neskoršie pridružená k zbierke Múzea slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši, ktoré prof. Ján Volko sám založil a vyše dvadsať rokov viedol a riadil. V období prvej ČSR pôsobil profesor Ján Volko Starohorský na Gymnáziu v Liptovskom Mikuláši. Bol menovaný vedeckým poradcom pre územie celého Slovenska a vtedajšej Podkarpatskej Rusi v oblasti geológie. Vypracovával geologické posudky miest pre priemyselné suroviny. Geologicky mapoval najmä v Liptove, pracoval aj na vodných dielach Oravskej priehrady.

V roku 1955 založil profesor Ján Volko astronomický krúžok pri Dome osvety v Liptovskom Mikuláši a ako sme už spomenuli, zahájil krátko na to stavbu malej hvezdárničky na Dome pionierov, kam neskôr presunul aj svoje pôsobisko. Vedľa pôsobenia v Dome pionierov našiel profesor Ján Volko porozumenie pre popularizovanie astronómie aj pri Kožiarskych závodoch v Liptovskom Mikuláši, kde vznikol aj astronomický krúžok. Krúžok vlastnil aj šošovkový ďalekohľad (zadovážil ho opäť prof. Ján Volko), ktorý je teraz umiestnený na chate Kožiarskych závodov v Demänovskej doline. Podobné porozumenie našiel aj Pod hájom v Liptovskom Mikuláši, pre tamojší krúžok zadovážil profesor Ján Volko ďalekohľad z Plzne.

Svojou rozsiahlou činnosťou a svedomitou prácou zaradil sa profesor Ján Volko Starohorský medzi najzaslúžilejších bádateľov Slovenska. Je teraz treba, aby všetci tí, ktorí budú pokračovať v jeho šľapajách, vynaložili všetko úsilie pre popularizovanie prírodných vied, najmä astronómie, medzi našou mládežou.

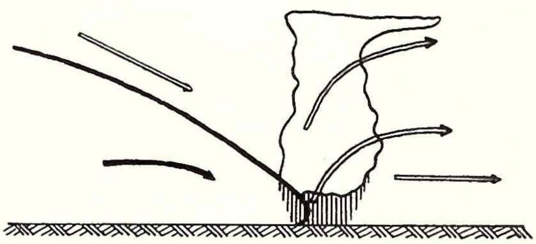
STUDENÝ A TEPLÝ FRONT

Poveternostný front, ako sme už v predchádzajúcom príspevku uviedli, je rozhranie, odeľujúce dve rozdielne vzduchové hmoty.



Vertikálny rez teplým frontom

Teplý front oddeľuje aktívne postupujúci teplý vzduch od chladnejšieho, pred ním ustupujúceho vzduchu, pričom teplý vzduch len pozvoľna vystupuje nad studený. Na teplom fronte sa vytvára vrstevnatá oblačnosť s veľkým horizontálnym rozsahom so zrážkami. Zrážky z oblačnosti teplého frontu padajú vo veľkých oblastiach, a preto ich voláme aj krajinské dažde (sneženie), ktoré trvajú spravidla dlhší čas. Po prechode teplého frontu sa oteplí a po dlhšie trvajúcich zrážkach pred prechodom a počas prechodu frontu sa dosť často v teplom vzduchu dostaví pekné počasie.



Vertikálny rez studeným frontom

Studený front oddeľuje aktívne postupujúci studený vzduch od teplého pred ním ustupujúceho vzduchu. Pred studeným frontom je teplý vzduch nútený prudko vystupovať do výšky, v dôsledku čoho sa vytvára v oblasti studeného frontu vertikálne vyvinutá kopovitá oblačnosť spojená s prehánkami. V letnom polroku sprevádzajú studené fronty aj búrky a búrkové lejaky. Prudké zrážky prehánkového alebo búrkového rázu sa obmedzujú na pomerne úzku oblasť v okolí prechádzajúceho frontu. Po prechode studeného frontu prichádza chladnejšie počasie, oblačnosť nadobúda premenlivý ráz, pričom sa aspoň na určitý čas zmenší. Studené fronty sú spojené dosť často aj so silným nárazovitým vetrom.

Osobitný priebeh počasia je pri prechode frontu oklúzie, ktorý predstavuje splynutie studeného a teplého frontu. Oklúzia oddeľuje dve vzduchové hmoty s rozdielnymi fyzikálnymi vlastnosťami. Keď je vzduch pred frontom oklúzie chladnejší ako je za frontom, hovoríme o teplej oklúzii, a front oklúzie má vtedy do určitej miery ráz teplého frontu. V opačnom prípade, pri chladnejšom vzduchu za frontom oklúzie, ako pred ním, hovoríme o studenej oklúzii a jej front má vtedy charakter studeného frontu.

Poveternostné deje na frontoch bývajú v strednej Európe často komplikované horskými prekážkami. Jednotlivé vzduchové hmoty musia totiž na ceste do vnútrozemia tieto horské prekážky prekračovať, čo často komplikuje celkovú poveternostnú situáciu.

Dr. Peter Forgáč

ZEMEPISNÉ SÚRADNICE

sú zemepisná šírka (v symbolike sa označuje φ) a zemepisná dĺžka (v symbolike λ). Ich priame meranie sa vykonáva rôznymi astronomickými metódami.

Astronomická zemepisná šírka je uhol, ktorý zviera smer zvislice v danom mieste s rovinou rovníka. Vyjadruje sa v oblúkových stupňoch do 90° na sever, alebo na juh od rovníka.

Astronomická zemepisná dĺžka je uhol, ktorý zviera rovina základného (greenwichského) astronomického poludníka s rovinou astronomického poludníka v mieste pozorovania. Vyjadruje sa obvykle v časovej miere, kladne od 0 do +12 h na západ od Greenwicha a záporne od 0 do —12 h na východ od Greenwicha a rovná sa rozdielu miestnych časov v Greenwichi a v mieste pozorovania.

Zemepisné súradnice sa často vyjadrujú na rotačnom elipsoide (geodetické zemepisné súradnice), príp. na guli (sférické zemepisné súradnice). Geodetické a sférické zemepisné súradnice sú vyjadrené na matematicky presne a pomerne jednoducho definovaných plochách, a preto sa používajú v geodézii a kartografii.

Vyjadrovanie zemepisných súradníc na guli a na rotačnom elipsoide vychádza zo skutočnosti, že naše zemské teleso je približne guľového tvaru a ešte viac sa blíži vhodne zvolenému rotačnému elipsoidu. Najbližšou aproximáciou zemského telesa je stredná výška hladiny oceánov a morí (tie tvoria cca 2/3 zemského povrchu), pretiahnutá i pod kontinenty. Dostaneme tak súvislú hladinovú plochu, v každom bode kolmú na smer zemskej gravitácie. V dôsledku nepravidelného rozloženia hmoty v zemskej kôre sa však mení aj smer zemskej gravitácie. Preto touto nulovou hladinovou plochou ohraničené teleso, zvané geoid, je mierne zvlnené, jeho plocha je nepravidelná a veľmi zložitá. Geoid z toho dôvodu pre geodetické a kartografické účely nahradzujeme vhodne zvoleným rotačným elipsoidom (prípadne aj guľou), ktorý vznikne rotáciou elipsy okolo svojej vedľajšej osi.

Ak geometrický stred rotačného elipsoidu stotožníme s ťažiskom geoidu a vedľajšiu os elipsoidu stotožníme s osou zemskej rotácie, dostaneme tzv. zemský elipsoid. Radiálna odľahlosť zemského elipsoidu od povrchu geoidu je v niektorých miestach väčšia ako 100 m. Vhodne zvolený rotačný elipsoid, ktorý vcelku alebo vo zvolených častiach prilieha ku geoidu, sa nazýva referenčný elipsoid. Rozmery najpoužívanejších elipsoidov sú nasledovné:

elipsoid	veľká polos	malá polos
Besselov (z r. 1841)	6 377 397 m	6 356 079 m
Krasovského (z r. 1940)	6 378 388 m	6 356 912 m
Hayfordov (z r. 1909)	6 378 245 m	6 356 863 m

Obe geodetické zemepisné súradnice vyjadrujeme v oblúkových stupňoch (dĺžku do 180° západne, alebo východne od Greenwicha) a definujeme nasledovne:

Zemepisná geodetická šírka daného miesta je uhol medzi normálou k referenčnému elipsoidu a rovinou rovníka.

Zemepisná geodetická dĺžka je uhol, ktorý zvierajú roviny základného (greenwichského) geodetického poludníka a geodetického poludníka v danom mieste.

— P —

Po stopách tvorcu heliocentrickej sústavy

Revolučné objavy veľkého poľského vedca Mikuláša Kopernika znamenali revolúciu vo svetovom názore ľudí, v poznaní prírody, ako aj v samotných metódach tohoto poznania. Mikuláš Kopernik, ktorého 500. výročie narodenia si pripomenieme na budúci rok, svojím učením dal základ novému vývoju astronómie a prinútil ľudstvo, aby začalo skúmať prírodu bez ohľadu na zastarané cirkevné učenie, založené na tmárskych predstavách zo staroveku. Kopernik prišiel k názoru, že Zem sa pohybuje a ukázal, že zdanlivé pohyby nebeských telies možno najľahšie vysvetliť, ak pripustíme, že Zem sa pohybuje. Vysvetlil východy a západy nebeských telies rotáciou Zeme a pohyb Slnka po ekliptike ako pohyb zdanlivý, ktorý vzniká obiehaním Zeme okolo Slnka. Ďalej dokázal, že planéty Merkúr, Venuša, Zem, Mars, Jupiter a Saturn nie sú zdrojom svetla, ako sa to predtým tvrdilo, ale že tiež obiehajú okolo Slnka. Určil obežný čas planét a ich vzájomnú vzdialenosť od Slnka, vyjadrenú v polomeroch zemskej dráhy.

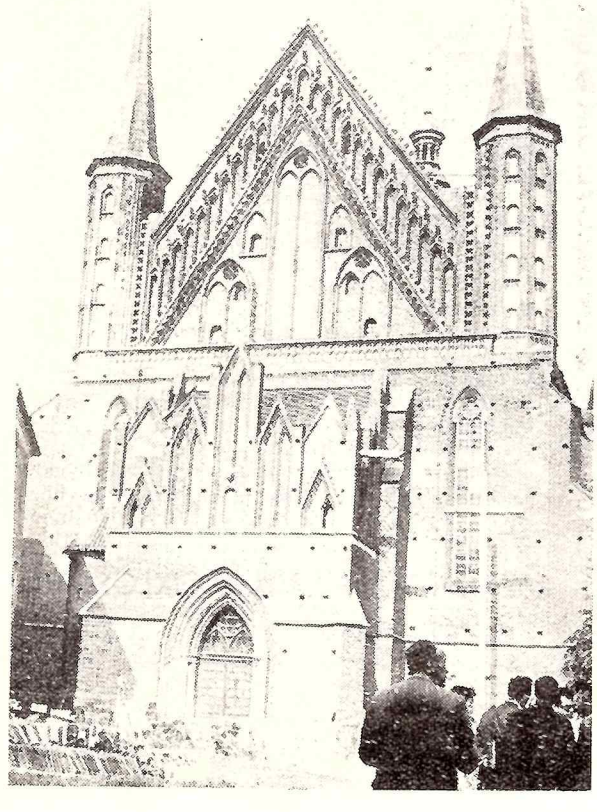
Tieto zaujímavosti a mnoho iných, priviedli pracovníkov Slovenskej ústrednej hvezdárne v Hurbanove na myšlienku, z príležitosti 500. výročia narodenia Mikuláša Kopernika, uskutočniť zájazd do Poľskej ľudovej republiky s názvom: „Po stopách Mikuláša Kopernika".

Je ráno 11. júna 1972. Tridsaťpäť-členná skupina vedeckých a osvetových pracovníkov, astronómov-amatérov z celého Slovenska a niekoľko novinárov, dáva sa na dlhú, tritisíc kilometrovú trasu po stopách známeho poľského bádateľa Mikuláša Kopernika do Poľskej ľudovej republiky. Autobus z ČSAD Komárno mešká skoro dve hodiny. Vodič vraj nebol načas vyrozumený. Bohaté skúsenosti z dlhých tratí i vodičová zručnosť meškanie skracujú a večer do Třinca prichádzame načas. Ubytovanie je zabezpečené. Ráno sa vydávame na vyše 600 km dlhú cestu do Torune, kde Kopernik pôsobil. Pôvodne sme mali naplánovanú prehliadku planetária M. Kopernika v Katoviciach-Chorzove, ktorá sa však neuskutočnila, pretože planetárium bolo mimo prevádzky. Silné búrky a prietrže mračien natoľko poškodili cesty, že nám znemožnili pokračovať v priamej ceste do Torune a tak sme museli do Torune cestovať cez Kielce, Lodž a Krakov 165 km obchádzkou, kde sme dorazili večer o 22,30 hod. Na trase obchádzky sme navštívili mestečko Jedrzejov, v ktorom sa nachádza zaujímavé múzeum slnečných hodín. Tu si účastníci zájazdu prezreli skutočne veľkú paletu rozličných časomerných prístrojov od najstarších po súčasné. Možno povedať, že to bola menšia náhrada za doteraz narušený program a stratený čas.

Na druhý deň sme si prezreli pamätihodnosti mesta Toruň: rodný dom M. Kopernika, múzeum, starú radnicu, pomník M. Kopernika a iné. Tu účastníci načerpali pomerne veľa poznatkov a získali niekoľko pozoruhodných materiálov. Je zaujímavé, že už roku 1458 pravdepodobne z Krakova sa do Torune prisťahoval otec M. Kopernika, kde pôsobil ako kupec a po niekoľkých rokoch získal plnoprávnosť mesta Toruň. Tu sa M. Kopernik narodil (19. 2. 1473).

Ďalším podujatím bola návšteva a prehliadka Astronomického observatória Univerzity Mikuláša Kopernika v Piwnici neďaleko Torune, kde si účastníci so záujmom prezreli observatórium, veľký a pekne upravený park a rozličné astronomické prístroje. Zlatým klincom tejto prehliadky bolo zoznámenie sa RNDr. Ľudmily Pajdušákovej, CSc., riaditeľky AÚ SAV v Tatranskej Lomnici s riaditeľkou Observatória v Piwnici dr. Ivanovskou, ktoré dlhé roky spolupracujú, dopisujú si, vymieňajú skúsenosti, a toto stretnutie bolo prvé v ich živote. Prvý raz sa v živote stretli. Bolo to dojímavé, a tak nevdojak sa človeku tisli slzy do očí. Pri tejto príležitosti boli riaditeľke observatória dr. Ivanovskej odovzdané darčeky: album z kopernikovej výstavy na Slovensku, obraz Slovenskej ústrednej hvezdárne v Hurbanove, odznaky a iné upomienkové darčeky. Rozlúčka bola veľmi milá, priateľská a úprimná. Mávajúc si navzájom, vzďaľovali sme sa z Piwnice smerom na Frombork. Ešte v ten deň sme stihli prezrieť toto mestečko, ktoré je známe, že tu M. Kopernik dlhé roky pôsobil. Len pre zaujímavosť, Kopernik žil 70 rokov, 3 mesiace a 5 dní. Zomrel 24. 5. 1543 vo Fromborku, kde je aj pochovaný. Vo Fromborku je postavené krásne múzeum s nádhernou vežou, ktorú projektoval sám Kopernik a ktorá nesie jeho meno. V tomto meste bola nadviazaná družba s miestnou

Katedrála vo Fromborku, v ktorej je pochovaný M. Kopernik.



organizáciou milovníkov astronómie a Slovenskou ústrednou hvezdárňou v Hurbanove. Zvláštnosťou bola zastávka pri ceste do Fromborku. Vedľa cesty stojí starý, tisícročný dub, pod ktorým sa prechádzal, pracoval a odpočíval sám Kopernik. Dub má obvod 12 metrov.

Dôležitou zastávkou bolo mesto Olsztýn, v ktorom M. Kopernik pomerne dlho pôsobil. Je tu krásne múzeum, v ktorom je inštalovaná výstava súčasného moderného výtvarného umenia s kopernikovskou heliocentrickou tematikou, čo vari najviac zaujalo účastníkov zájazdu. V tomto meste zvlášť dominujú staré hradby, na ktorých Kopernik bojoval proti križiakom. Na stene severného krídla Kapitulanského zámku v Olsztýne sa ešte dnes nachádza zariadenie vo forme kresby, ktorú urobil Kopernik. Toto zariadenie slúžilo na pozorovanie nepravidelností pohybu Zeme.

Dňa 14. júna vo večerných hodinách sme došli do Gdaňska. Na druhý deň sme si prezreli historický pamätník postavený na počesť padlým obetiam druhej svetovej vojny. Westerplatte má názov toto miesto. Tu začala druhá svetová vojna. Je to cíp, kde sa gdaňský kanál vlieva do Baltického mora. Westerplatte je veľmi navštevované turistami. Tisíce sa ich tu denne vystrieda. Každý, kto vstúpi na toto miesto, akosi odrazu zvážnie, keď číta nápisy a prezerá historické obrazy znázorňujúce hrôzu, ktorú páchali nemeckí fašisti na poľskom ľude. Toto miesto je akési posvätné, nikto sa tu neponáhľa. Vážnym krokom, pomaly, prezerajúc si panely, kráča v spomienkach na minulosť. Tým starším sa iste vynoria v pamäti akoby živé obrazy z tých čias. Tí mladší rozmýšľajú, aké to asi bolo, keď človek do človeka strieľal, keď človek človeka vraždil, zabíjal. A takto zamyslení sme z Westerplatte odchádzali aj my.

Gdaňskom a Olsztýnom sme prakticky ukončili prehliadku pamätihodností M. Kopernika v severnom Poľsku a s veľkým záujmom sme očakávali príchod do Varšavy.

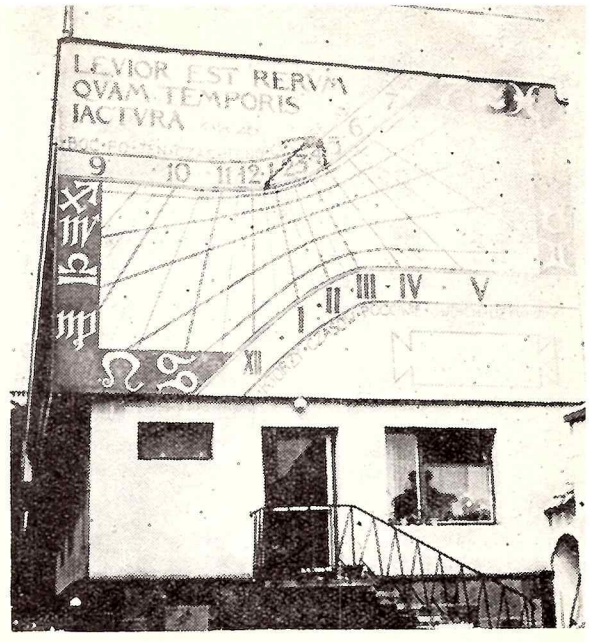
Do tohto moderného a od základov novopostaveného mesta sme prišli podvečer. Jeden deň bol na prehliadku málo. Stačili sme poprezerať len tie najdôležitejšie objekty. Najviac nás zaujal dominujúci Palác vedy a kultúry — dar Sovietskeho zväzu Poľskej ľudovej republike, postavený sovietskymi odborníkmi po vojne v rekordnom čase. Varšava sa ešte stále zotavuje z rán druhej svetovej vojny. Na mnohých miestach vidieť rozličné rekonštrukcie budov i rozostavané novostavby. Výškové budovy, široké bulváry, trávniky, kvetinové záhony, rozsiahle parky a stromoradia dodávajú Varšave charakter naozaj moderného veľkomesta. A večer je Varšava najkrajšia. Tisícfarebné neónové osvetlenie dodáva mestu pôvab a charakter rozprávky.

Vo Varšave bol nadviazaný osobný styk s poľskými astronómami. Menovite s dr. Bielickým a ďalšími pracovníkmi, ktorí prejavili veľký záujem o ďalšie rozšírenie už započatej spolupráce s astronómami v Československu.

Lúčime sa s Varšavou a prichádzame do starobylého študentského mesta Krakova. Monumentálne historické stavby lákajú každého turistu, aby si zvečnil svojím fotoaparátom tú nádheru gotiky, baroka či renesancie. Nás najviac zaujala Jagellovská univerzita, na ktorej M. Kopernik študoval. Na malom námestí, vedľa univerzity, má postavený pomník. I ten je denno-denne obdivovaný turistami.

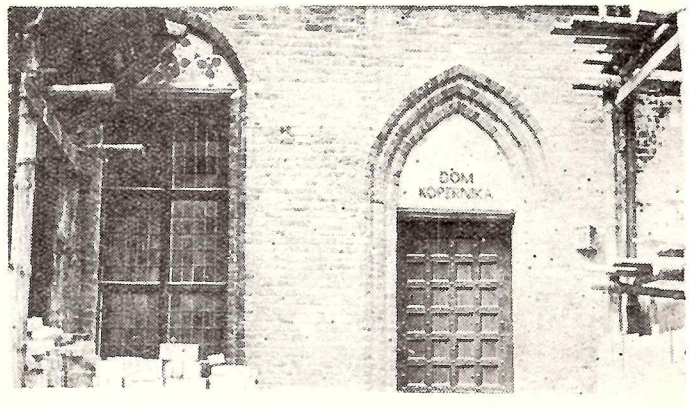
Plánovaná návšteva observatória na Fort-Skale nám už nevyšla. Nebolo času. Stále sme sa ponáhľali a chceli sme toho čo najviac navštíviť, čo najviac vidieť. Nakoniec sme navštívili ešte stredisko Tovarišstva milovníkov astronómie Poľska, kde bola nadviazaná ďalšia spolupráca na poli amatérskej astronómie.

S Krakovom sme sa rozlúčili 17. júna ráno, a to bol prakticky posledný deň nášho pobytu v PĽR. Cestou do ČSSR sme sa nakrátko zastavili v Poronine pri Zakopanom, kde sme si prezreli Leninovo múzeum. Tým sa náš pracovný zájazd po stopách Mikuláša Kopernika v PĽR dôstojne zakončil.

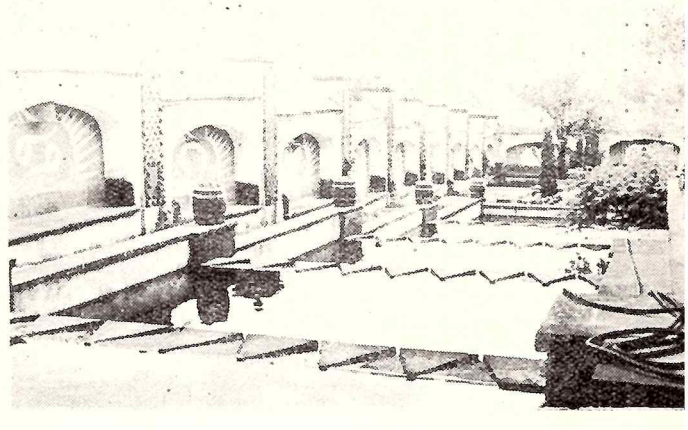


Budova múzea v Jedrzejove. Na jej čelnej stene sú inštalované slnečné hodiny. Foto: M. Brezina

Dom č. 17, v ktorom sa narodil M. Kopernik. Celá budova sa renovuje.



Nádvorie múzea v Jedrzejove. Po stenách nádvoria sú inštalované symboly zvieratníkových súhvezdí.



Pohľad na účastníkov zájazdu. Foto: M. Brezina

Bola to únavná cesta. V priebehu 7. dní urobiť autobusom vyše 3 000 km, je naozaj dosť. Nikto však neľutoval. Veď sme prakticky precestovali celé Poľsko. Každý z účastníkov si odniesol príjemné zážitky a bohaté poznatky o živote a diele M. Kopernika. Navštívili sme väčšinu historických miest, spoznali kultúrne a historické pamiatky, a čo je najcennejšie, poznáme krajinu, kde sa narodil, žil a pôsobil, a nakoniec kde je pochovaný jeden z veľkých zakladateľov modernej astronómie — Mikuláš Kopernik. Boli by sme toho videli aj viac, ale celé Poľsko žije v znamení veľkých príprav na oslavy 500. výročia narodenia M. Kopernika, ktoré vyvrcholia v budúcom roku. Mnohé historické miesta sú v tomto období neprístupné pre rozličné rekonštrukčné práce a výstavbu. Prípravám osláv veľkú pozornosť venuje poľská tlač a rozličné časopisy, najmä obrázkové. Suveníry, fotografie, brožúrky a iné propagačné materiály vidieť na každom kroku v novinových stánkoch ako dôkaz prípravy na veľkolepé Kopernikovo jubileum.

Účastníci zájazdu získali o Kopernikovi veľa cenného materiálu, ktorý využijú u nás na propagáciu týchto osláv.

Zájazd splnil svoje poslanie. Boli nadviazané priateľské styky a spolupráca medzi poľskou a slovenskou amatérskou astronómiou. Upevnili sa priateľské vzťahy na tomto poli medzi našimi národmi, čo spadá práve do obdobia 25 rokov od podpísania dohody o československo-poľskom priateľstve a spolupráci z roku 1947.

Martin Brezina, ŠÚH Hurbanovo

SÚŤAŽ V ASTRONOMICKEJ AMATÉRSKEJ FOTOGRAFII

Krajská hvezdáreň v Hlohovci vypisuje v Západoslovenskom kraji fotografickú súťaž z oblasti amatérskej astronomickej činnosti a života astronomických krúžkov. Na súťaži sa môže zúčastniť každý záujemca — jednotlivec alebo kolektív.

Podmienky súťaže:

— Súťažiť sa môže v kategórii A alebo B.

— V kategórii A sa požadujú fotografie, zábery z hviezdnej oblohy a objektov na nej. (Mesiac, planéty, meteory a rozličné astronomické úkazy, východ a západ Slnka, tvary oblakov a rozličné atmosferické javy).

— V kategórii B to môžu byť rozličné zábery z činnosti a života astronomických krúžkov, záujmovej amatérskej činnosti, rozličných astronomických akcií a pod.

— Účastník súťaže musí poslať na Krajskú hvezdáreň v Hlohovci do 15. okt. 1972 aspoň tri fotografie rozmerov 13×18 cm, alebo 18×24 cm z niektorej kategórie.

— Súťažné práce bude hodnotiť komisia krajskej hvezdárne na výstave astronomickej fotografie.

Ceny a odmeny:

Poslaním súťaže je podchytiť záujmovú činnosť v tejto oblasti, činnosť astronomických krúžkov, objaviť nových milovníkov astronómie a umožniť im zverejniť svoju prácu.

Úspešné práce v každej kategórii budú odmenené hodnotnými cenami, najmä vo forme exkurzívnych pobytov vo hvezdárňach, na observatóriu vo Vysokých Tatrách.

Súťažné práce sa budú publikovať a využívať na výchovné účely.

Viete, že...

...ešte niekoľko rokov po skončení prvej svetovej vojny sa v Prahe poludnie oznamovalo salvou z diela?

...denné maximum zrážok na území dnešného Československa sa v tomto storočí nameralo na stanici Stará Červená voda (v Jeseníkoch), a to 240,2 mm dňa 9. VII. 1903 a na Slovensku v Salke (pri Štúrove) dňa 12. VII. 1957, a to 231,9 mm?

...maximálny rozdiel hladín medzi prílivom a odlivom bol pozorovaný v zálive Fundy u Nového Škótska v Severnej Amerike, kde bol nameraný rozkyv až 19 metrov?

...vynikajúci pozorovateľ komét E. Barnard, ktorý bol činný v rokoch 1881—1923 a objavil 22 komét, si za početné ceny, ktoré za objavy komét dostal, postavil dom a nazval ho „domom komét"?

* * *

...Zem pohlcuje (a opäť vyžaruje) každú sekundu 5.10^{23} ergov slnečného žiarenia?

...aby sa klimatické podmienky na Zemi podstatne nezmenili, je potrebné obmedziť výrobu energie na našej planéte približne na 1 % z tohto množstva?

...produkcia energetiky je dnes 4.10^{19} ergov?

...pri priemernom súčasnom 4 % ročnom prírastku výroby energie sa medzná úroveň dosiahne už za 125 rokov?

...potom nám nezostane nič iné, ako buď nezvyšovať produkciu energie, alebo vyniesť všetky druhy ľudskej činnosti spojené s veľkými stratami energie do kozmu?

...pri 4% prírastku výroby energie prekonáme za 240 rokov množstvo slnečnej energie dopadajúcej na Zem?

...pri takomto každoročnom prírastku energie za 800 rokov energetika prevýši celkovú energiu vyžarovanú Slnkom?

...za 1 500 rokov by bola produkcia energie našou civilizáciou väčšia ako vyžarovanie galaxie?

...podobné problémy očakávajú obyvateľov našej planéty i pri užívaní hmoty a toku informácií, ak sa ich prírastky budú zväčšovať exponenciálne ako v súčasnom období?

...množstvo hmoty užívanej dnes ľuďmi je približne 10^{17} g?

...pri rovnakom prírastku za rok ako dnes by sme za 2 000 rokov používali 10^{51} g hmoty, čo je rovné hmote viac ako desať miliónov galaxií?

...v súčasnosti predstavuje prírastok informácií hodnotu 10 % za rok?

...ak sa takéto tempo prírastku informácií udrží 2 000 rokov, vzrastie množstvo informácie 10^{80} krát, a teda prevýši počet atómov (okolo 10^{80}) v pozorovanom vesmíre?

OBLOHA V SEPTEMBRI A OKTÓBRI

SLNKO vstupuje do znamenia Váh 22. septembra o 23. hod., 33 min. Nastáva jesenná rovnodennosť. Znamením Škorpióna Slnko prechádza 23. októbra o 8. hod. 42 min.

MERKÚR je v septembri na oblohe ráno, krátko pred východom Slnka. V druhej polovici októbra ho môžeme pozorovať nad západným obzorom večer, po západe Slnka. Planéta sa pohybuje vo vzdialenosti 1.0 až 1.4 a. j. od Zeme a postupne zmenšuje jasnosť z —1.0 na —0.1 hviezdnu veľkosť.

VENUŠA je po oba mesiace na rannej oblohe. Môžeme ju pozorovať ako Zorničku —3.9 hv. v. Ku koncu októbra zmenší jasnosť na —3.5 hv. v. Vzdiali sa od nás z 0.7 na 1.2 a. j.

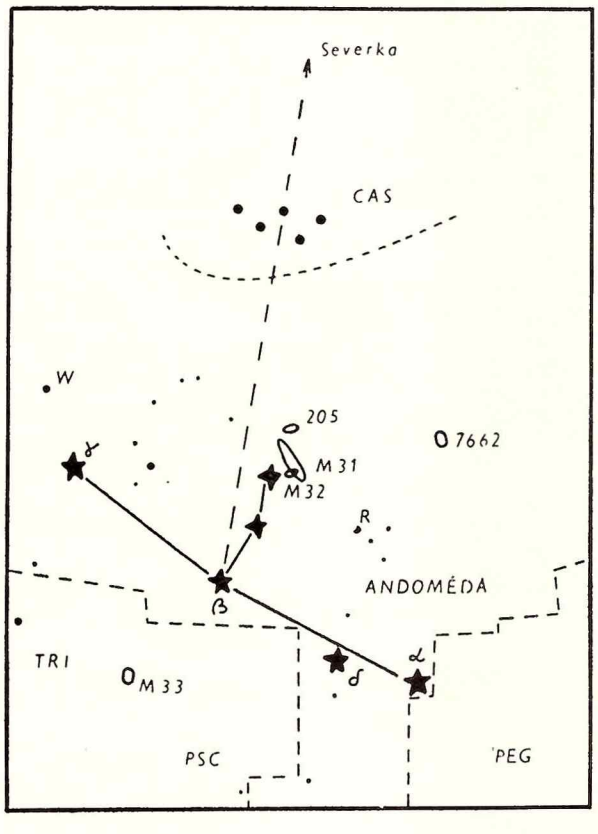
MARS je po oba mesiace na večernej oblohe v súhvezdí Leva. V októbri zapadá po západe Slnka. Je vo vzdialenosti 2.6 a. j. od Zeme a žiari ako hviezda +2.0 hv. v.

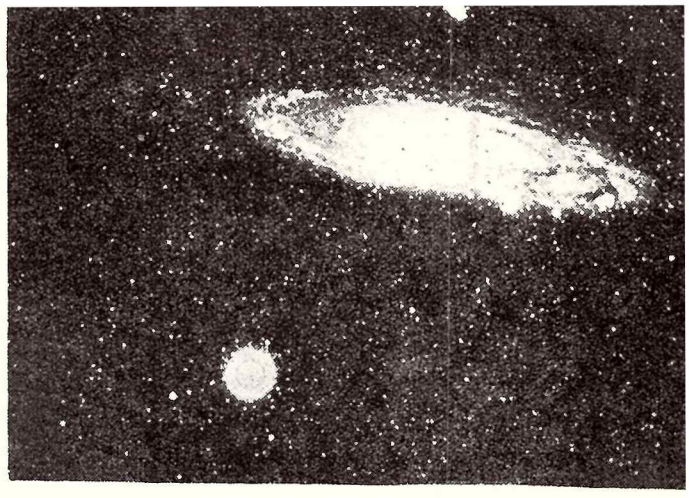
JUPITER je po oba mesiace na večernej oblohe v súhvezdí Strelca. V septembri zapadá okolo polnoci, v októbri o niečo skôr. Planéta sa vzďaľuje od Zeme zo vzdialenosti 4.8 a. j. na 5.7 a. j., pričom nastáva pokles jasnosti z —1.9 na —1.6 hv. v.

SATURN je po oba mesiace v súhvezdí Býka. V septembri vychádza pred polnocou, v októbri skôr a je nad obzorom temer po celú noc. Saturn bude 25. októbra o 23. hod. 54 min. v konjunkcii s Mesiacom, 4° severne. Planéta sa pohybuje vo vzdialenosti 8.3 až 9.2 a. j. od Zeme a žiari ako hviezda +0.2 hv. v.

URÁN je na oblohe v súhvezdí Panny. V septembri zapadá krátko po západe Slnka. V prvej polovici októbra je nad obzorom večer, po západe Slnka, v druhej polovici ráno, pred jeho východom. Žiari ako hviezda +5.8 hv. v. a je vzdialený od nás 19.4 a. j.

NEPTÚN môžeme pozorovať po oba mesiace na oblohe večer v súhvezdí Škorpióna. V septembri zapadá pred polnocou, v októbri o niečo skôr. Neptún je vzdialený od nás 30 a. j. a má jasnosť +7.9 hv. v. Konjunkcia planéty s Mesiacom, Neptún 6° severne, bude 14. septembra o 5. hod. 24. min.





ORIONIDY, pravidelný meteorický roj s maximom činnosti v noci z 21. na 22. októbra. Predpokladá sa, že bude mať frekvenciu 25 meteorov za hodinu. Roj bol najbohatší v roku 1936, keď za hodinu bolo napozorovaných 50 meteorov.

ANDROMÉDA (Andromeda And), súhvezdie jesennej oblohy, je zdanlivo geometricky viazané k Pegasovi. α And je jednou zo 4 hviezd tvoriacich charakteristický veľký obdĺžnik súhvezdia Pegasa. Predĺžená spojnica Severky so strednou hviezdou Kasiopeje nás privedie k β Andromédy.

Hviezda Sirrah, α And, je hviezdny obor vizuálnej jasnosti 2 magnitúdy. Je od nás vzdialený 130 sveteľných rokov. Meno Mirach je spojené s β And. Táto hviezda je červeným obrom, vzdialeným od nás 80 sv. rokov. Má zdanlivú jasnosť 1.6 hv. v. Treťou jasnou hviezdou súhvezdia je γ And, nazývaná tiež Alamak. Už v malom ďalekohľade vidíme zložky tejto peknej dvojhviezdy, ktorých jasnosti sú 2.2 a 5.1 hv. v. Z nich väčšia hviezda je červený obor. Slabšia zložka je opäť dvojitá, skladajúca sa z hviezdy 5.5 hv. v. a 6.3 hv. v. Tieto sú od seba vzdialené 0.3 oblúkových sekúnd. Celá sústava je od nás vzdialená 160 sv. rokov. Z premenných hviezd si povšimneme v Andromédе dlhoperiodickú premennú R And. Jej jasnosť kolíše v perióde 409 dní od 6.1 do 14.9 hv. v. Ďalšou dlhoperiodickou premennou je W And s periódou 397 dní, ktorá mení jasnosť od 6.7 do 14.5 hv. v. Už v malom ďalekohľade môžeme pozorovať planetárnu mlhovinu NGC 7662, 9 magnitúdy. Leží vo vzdialenosti 630 parsekov od nás. O niečo slabšia, 9.5 hv. v. je eliptická galaxia označovaná ako M 32. Pre porovnanie škál vzdialeností si pripomeňme, že 1 pc (parsek) = 3,625 sveteľných rokov = 206 265 a. j. = $3{,}086.10^{18}$ cm. Parsek je definovaný ako vzdialenosť, z ktorej by sme videli polomer zemskej dráhy pod uhlom jednej oblúkovej sekundy.

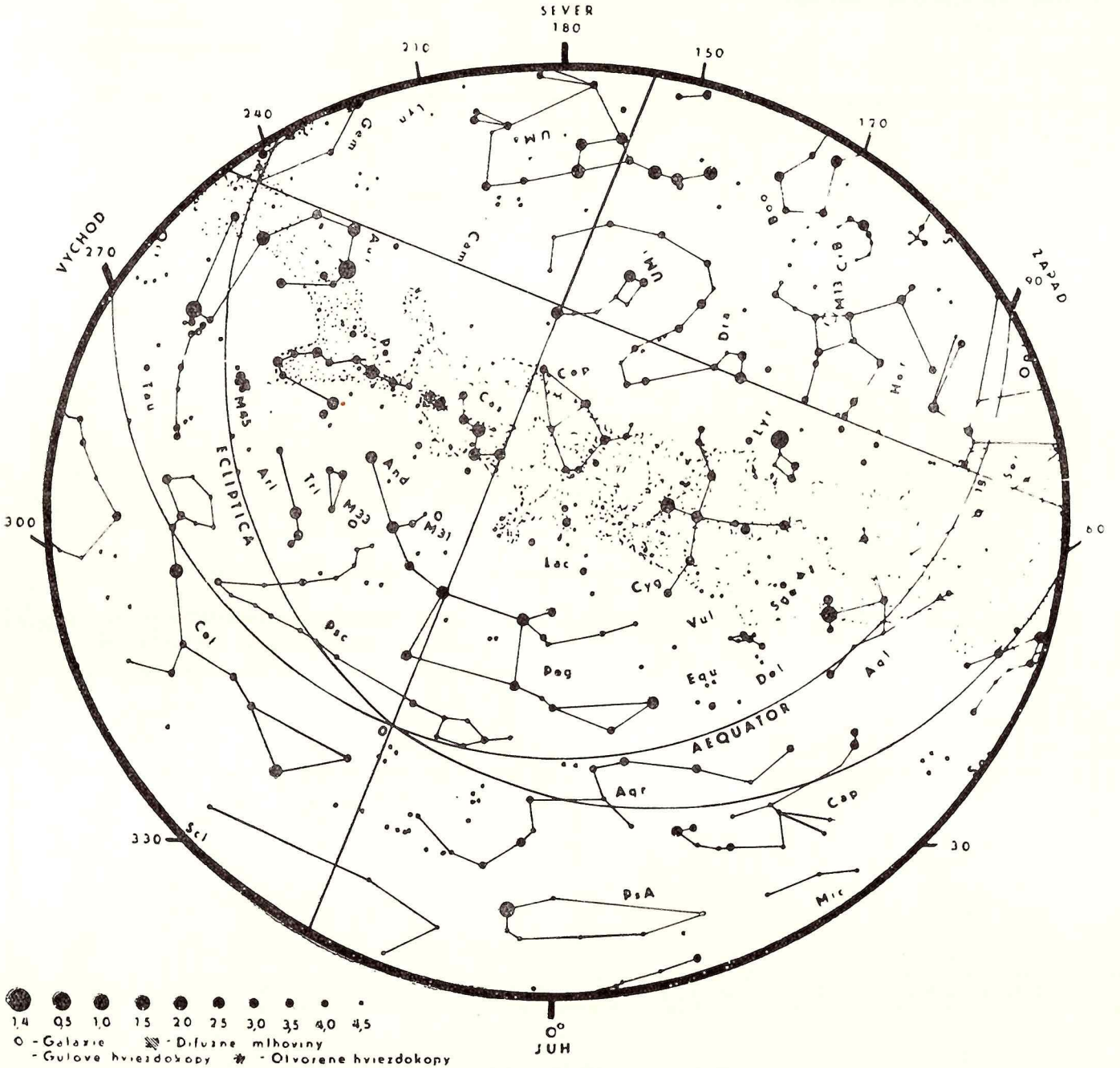
Na koniec našej prechádzky súhvezdím Andromédy sme si ponechali jeden z najznámejších objektov našej oblohy, Mlhovinu v Andromédе. Objekt 5 hv. v., ktorý môžeme vidieť voľným okom ako mlhavý obláčik, podľa ktorého dostal i svoj názov. Až ďalekohľad odhalil skutočnú podstatu tohto mlhavého útvaru, ktorý je vlastne hviezdnym systémom, galaxiou, podobným našej Mliečnej ceste. Sústava obsahuje veľa miliárd hviezd. Má priemer 50 000 pc, hmotu rovnú 250 miliardám Slnk a je od nás vzdialená 830 000 pc. Je to súčasne najvzdialenejší objekt na oblohe, ktorý vidíme voľným okom. Pre pozorovateľa z Mlhoviny Andromédy, by sa naša Galaxia javila práve tak, ako nám táto hlhovina. Galaxia je označená ako M 31 a má dvoch sprievodcov: eliptickú galaxiu M 32 a špirálu s priečkou NGC 205.

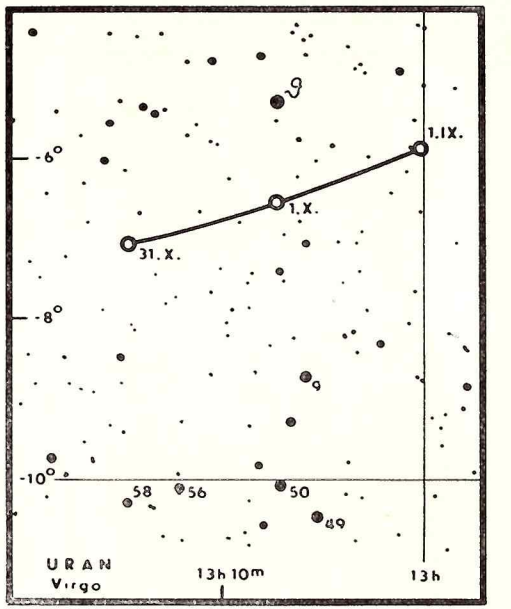
K nám najbližšou hviezdnou sústavou podobnou Mlhovine v Andromédе sú tzv. Magellanove oblaky, ktoré však môžeme vidieť iba z južnej pologule. Oblaky tvoria dve nepravidelné galaxie, Veľký a Malý Magellanov oblak. Veľký Magellanov oblak je od nás vzdialený 64 000 pc, má priemer asi 10 000 pc a hmotu rovnú asi 1 miliarde hmôt Slnka. Malý Magellanov oblak leží vo vzdialenosti 69 000 pc, má priemer 6 000 pc a hmotu približne rovnú hmote 300 miliónov Slnk. Tieto dve galaxie spolu s našou tvoria pravdepodobne trojitý systém.

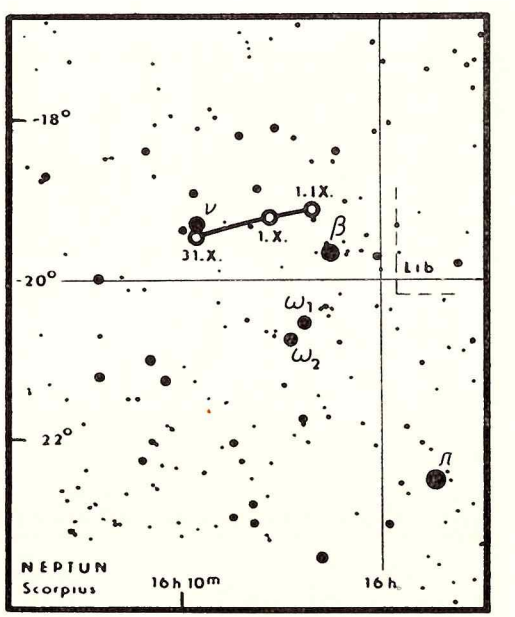
— E. P. —

OBLOHA V SEPTEMBRI A V OKTÓBRI

1. IX. o 24,00 hod., 30. IX. o 22,00 hod., 31. X. o 20,00 hodine







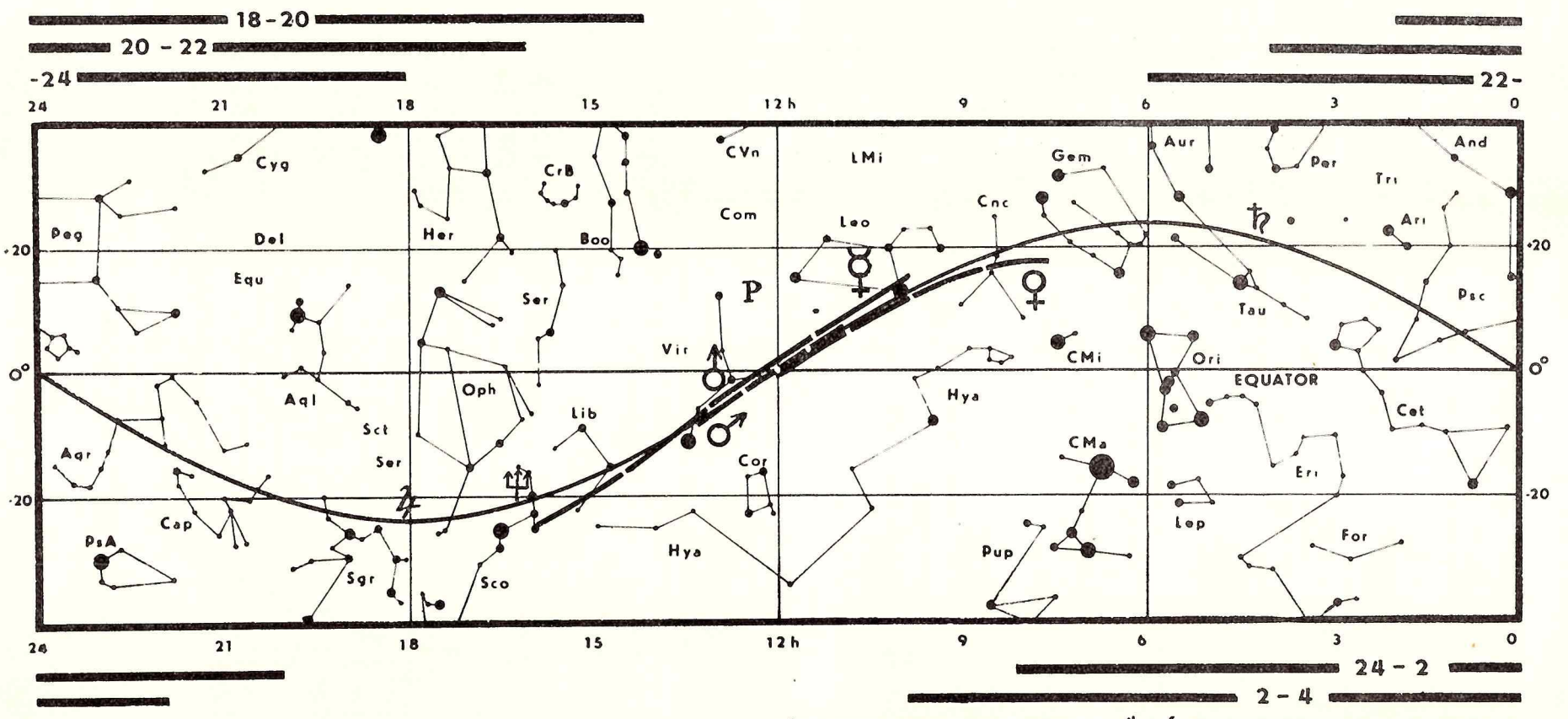
VÝCHODY A ZÁPADY SLNKA A MESIACA

Deň	Slnko východ h m	Slnko západ h m	Mesiac východ h m	Mesiac západ h m	Deň	Slnko východ h m	Slnko západ h m	Mesiac východ h m	Mesiac západ h m
1. IX.	5 00	18 25	22 34	14 41	1. X.	5 45	17 22	— —	14 46
5. IX.	5 06	18 17	2 17	17 07	5. X.	5 48	17 13	3 44	16 07
9. IX.	5 11	18 09	7 06	18 18	9. X.	5 55	17 05	8 18	17 26
13. IX.	5 17	18 00	11 36	19 53	13. X.	6 01	16 57	12 15	20 08
17. IX.	5 23	17 51	15 00	23 23	17. X.	6 06	16 50	14 20	— —
21. IX.	5 28	17 43	16 41	3 08	21. X.	6 12	16 42	15 43	4 40
25. IX.	5 34	17 34	18 12	8 37	25. X.	6 18	16 35	18 19	10 16
29. IX.	5 40	17 26	21 36	13 30	29. X.	6 25	16 28	23 13	13 15
30. IX.	5 41	17 24	22 51	14 12	31. X.	6 28	16 25	0 26	13 57

MESAČNÉ FÁZY

Deň	h	m	fáza
7. IX.	18	29	nov
15. IX.	20	14	I
23. IX.	5	08	spln
29. IX.	20	17	III
7. X.	9	09	nov
15. X.	13	55	I
22. X.	14	26	spln
29. X.	5	42	III

Prerušenia na čiarach, ktoré znázorňujú dráhy Merkúra, Venuše a Marsu, označujú polohy planét v dňoch 15. IX., 1. X. a 15. X. Ostatné planéty sú označené jedným symbolom. Hrubé čiary nad a pod obrázkom určujú vzdialenosť príslušnej časti oblohy v daných hodinách.



OBSAH

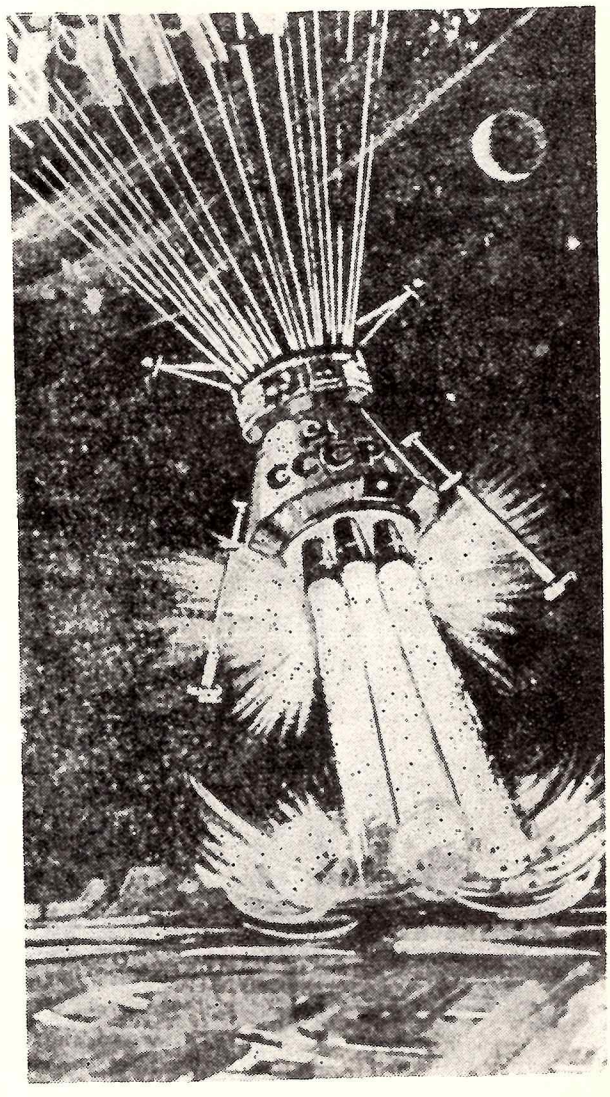
E. PITTICH: Expedícia Viking — biologický prieskum Marsu
J. SÝKORA: Expedícia Afrika 1973
J. OLMR: Galaktická a mimogalaktická rádiová emise
R. HUDEC: 5 let Musea kosmonautiky v Kaluze
P. FORGÁČ: História klímy Zeme
J. GROCH: Porovnávanie časových stupníc na veľké vzdialenosti
M. ANTAL: Kométy v r. 1969
F. DOJČÁK: Konštrukcia amatérskeho seizmografu
I. ZAJONC: Astronomický seminár v Nitre
D. OČENÁŠ: Pozorovanie meteorov v Banskej Bystrici
E. CSERE: Súťaž v amatérskej fotografii
M. BREZINA: Po stopách veľkého tvorcu heliocentrickej sústavy
E. PITTICH: Obloha v septembri a októbri

СОДЕРЖАНИЕ

Э. ПИТТИХ: Экспедиция Викинг: биологическое исследование Марса
Й. СЫКОРА: Експедиция Африка 1973
Й. ОЛЬМР: Галактическая и внегалактическая эмиссия радиоизлучения
Р. ГУДЕЦ: Музей космонавтики в Калуге
П. ФОРГАЧ: История земного климата
Й. ГРОХ: Сравнение временных шкал для больших расстояний
М. АНТАЛ: Кометы в 1969 г.
Ф. ДОЙЧАК: Конструкция любительского сейсмографа
И. ЗАЕНЦ: Астрономический семинар в Нитре
Д. ОЧЕНАШ: Наблюдение метеоров в Банской Быстрици
Э. ЧЕРЕ: Состязание по любительской фотографии
М. БРЕЗИНА: По следох большого создателя гелиоцентрической системе
Э. ПИТТИХ: Небо в сентябре и в октябре

CONTENTS

E. PITTICH: Project Viking: a biological investigation of Mars
J. SÝKORA: Expedition Africa 1973
J. OLMR: Galactic and extragalactic radio emissions
R. HUDEC: Five years of the Museum of Cosmonautics at Kaluga
P. FORGÁČ: The history of the climate of the Earth
J. GROCH: The comparison of time scales over long distances
M. ANTAL: The comets of 1969
F. DOJČÁK: The construction of an amateur seismograph
I. ZAJONC: Astronomical seminar at Nitra
D. OČENÁŠ: Meteor observations at Banská Bystrica
E. CSERE: A competition in amateur photography
M. BREZINA: In the footsteps of the great founder of the Heliocentric System
E. PITTICH: The sky in September and October



Automatická stanica Mars 3 niekoľko minút pred pristátím na Marse. Kresba sovietskeho maliara Sokolova a letca-kozmonauta A. A. Leonova, hrdinu ZSSR. Foto: ČTK

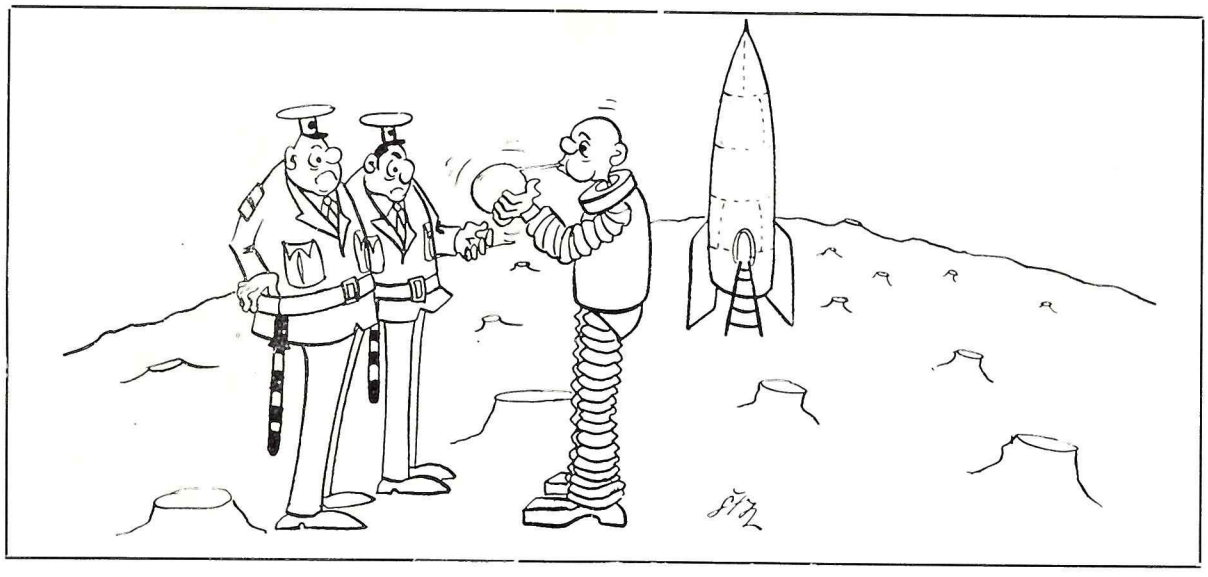
Z OBSAHU BUDÚCEHO ČÍSLA:

- **Od Swifta po kozmické lety**
- **Koľko váži Pluto?**
- **Najväčší ďalekohľad.**

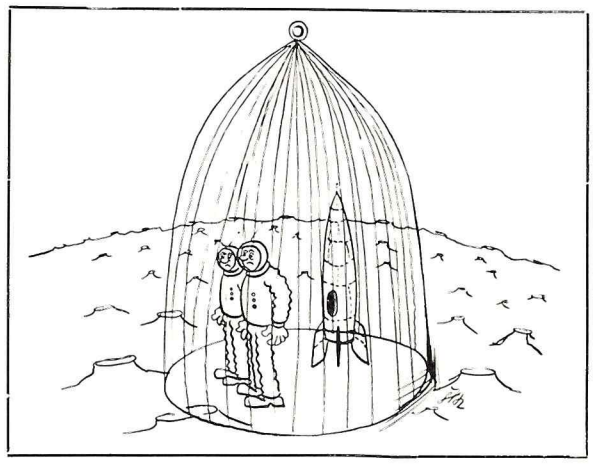
Na titulnej strane: Astronomické observatórium SAV na Skalnatom Plese nad „oblačným morom". Foto: M. Antal

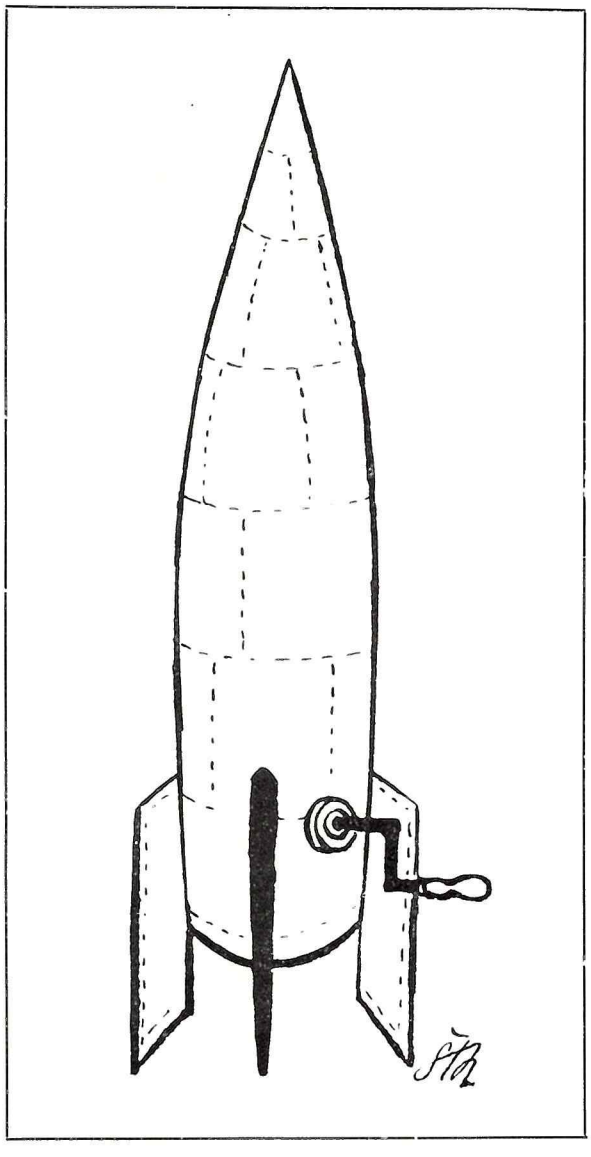
Na zadnej strane obálky: Difúzna hmlovina NGC 7000 „Severná amerika" v Labuti.

KOZMOS — Vydáva Slovenská ústredná hvezdáreň Hurbanovo vo vydavateľstve OBZOR Bratislava. Vychádza raz za dva mesiace. Rukopisy sa nevracajú. Uzávierka rukopisov v každom nepárnom mesiaci 10-ho. Za časopis zodpovedá: **Milan BĚLIK**, riaditeľ SÚH. Vedúci redaktor: **Martin BREZINA**. Redakčná rada: RNDr. **Ľudmila PAJDUŠÁKOVÁ**, CSc. (predsedkyňa), dr. **Elemír CSERE**, RNDr. **Peter FORGÁČ**, **Ivan MOLNÁR**, prom. fyzik, **Otília PAVLÍKOVÁ**, Ing. **Michal PETROVIČ**, Ing. **Štefan PINTÉR**, RNDr. **Eduard PITTICH**, CSc., RNDr. **Július SÝKORA**, CSc., **Juraj ZVERKO**, prom. fyzik. **Adresa redakcie:** Slovenská ústredná hvezdáreň Hurbanovo, tel. 24-84. **Tlač:** Nitrianske tlačiarne, n. p., Nitra. Cena výtlačku Kčs 4,—. Povolené registračným číslom SÚTI — 8297/70, zo dňa 20. 7. 1970.

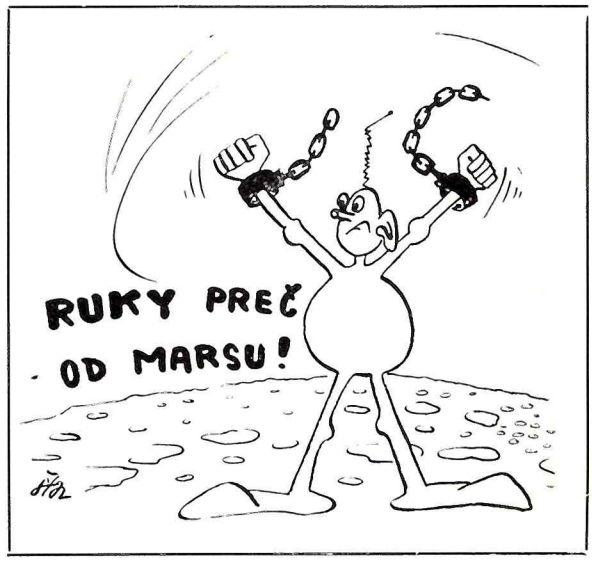
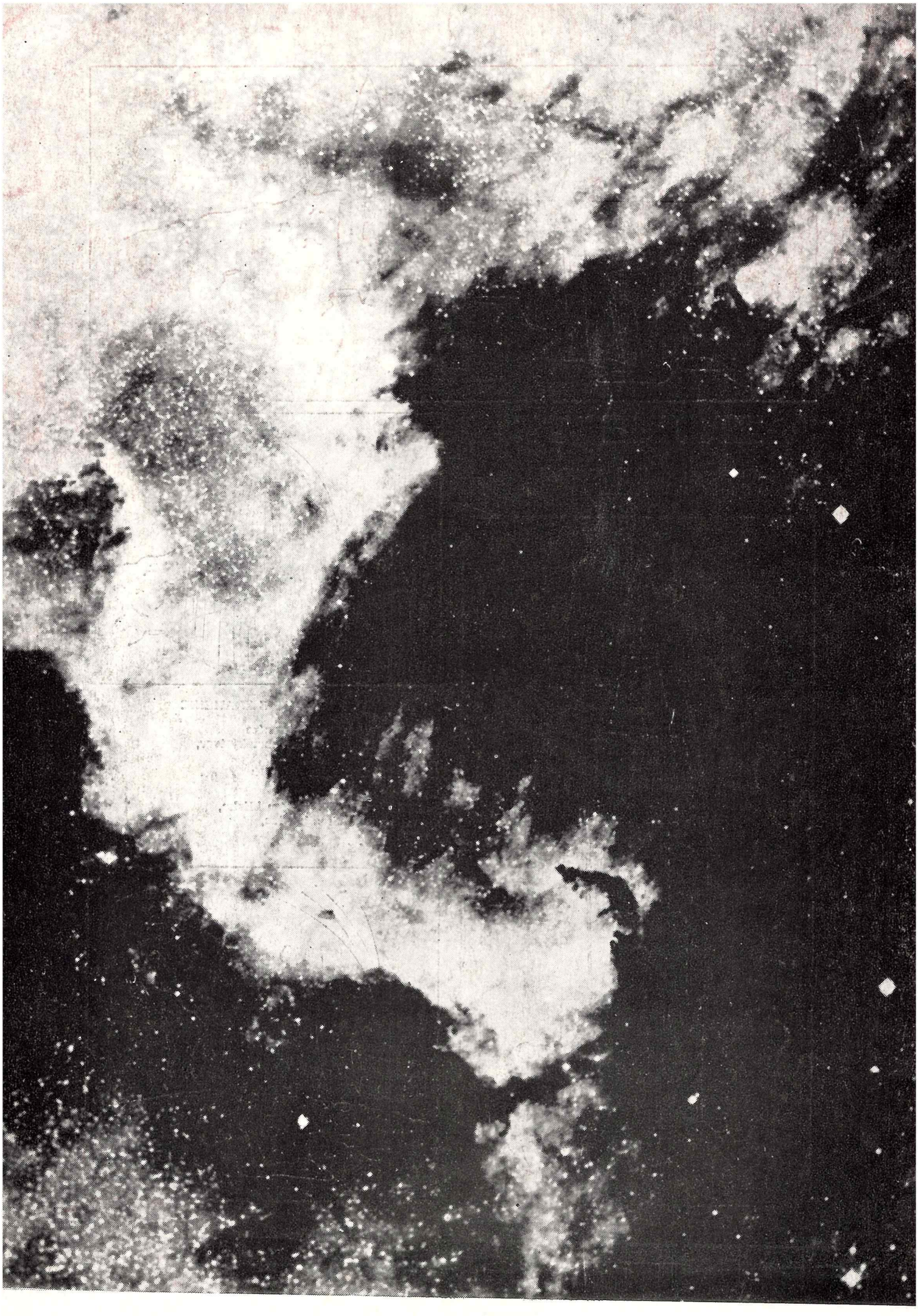


ZASMEJTE SA S NAMI





POZNÁVACIE ZNAMENIE

Na jednej planéte vo vesmíre
stretli sa človek a mimozemský tvor,
bolo to celkom milé,
keď začal rozhovor.

Ten tvor zo stálice
podišiel k človeku celkom blízko,
no cítiac zápach slivovice,
zvolal:
„Vitaj, slováčisko!"