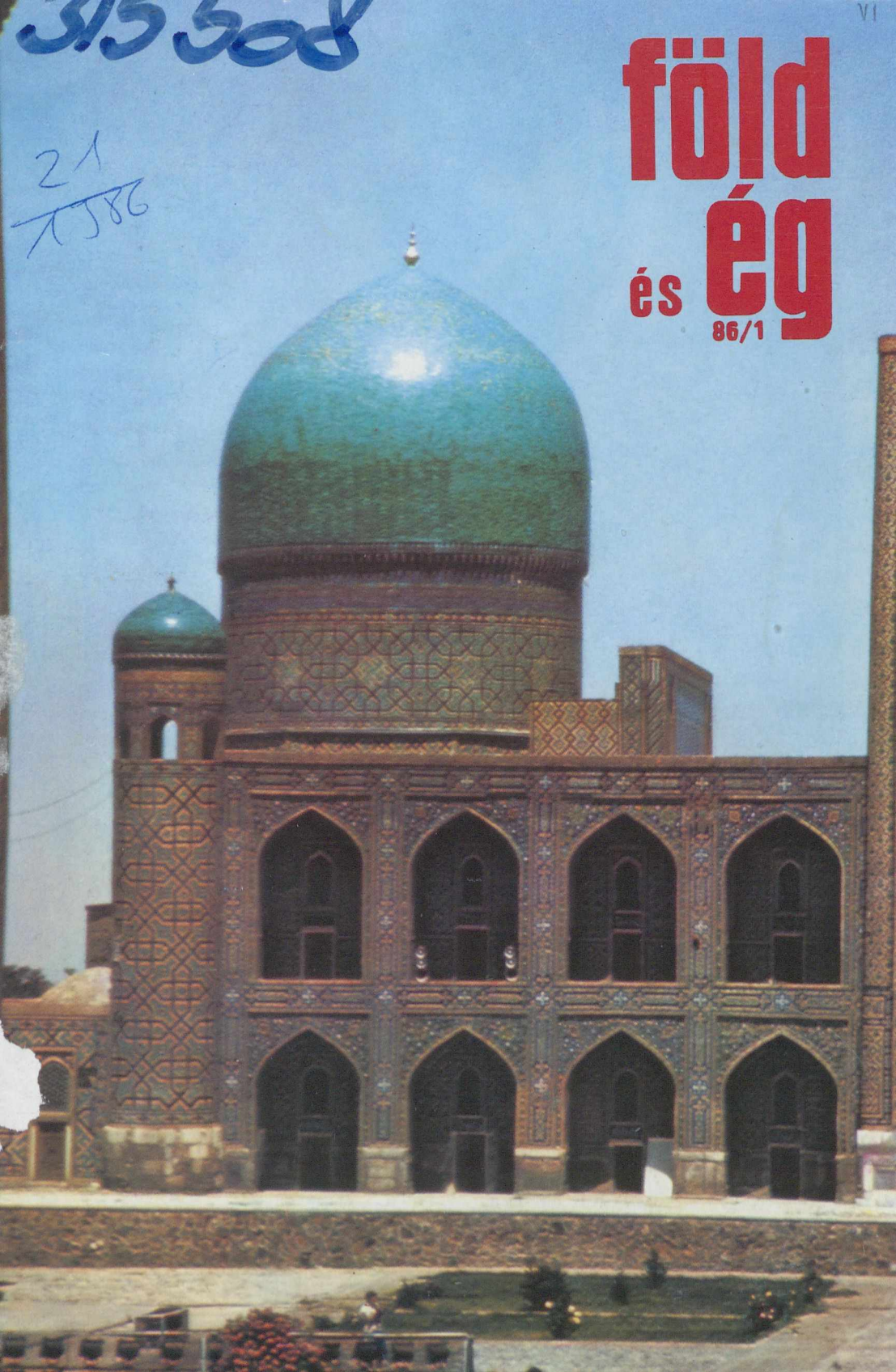
315308
21
J86

# föld és ég

86/1



A hévforrások a dolomitot is oldani képesek (János-hegy) A magyar karszt földtana című cikkünkhöz (Juhász Árpád felvétele)


föld és ég

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT CSILLAGÁSZATI—ŰRKUTATÁSI FOLYÓIRATA

Megjelenik havonként

XXI. ÉVFOLYAM 1. SZÁM
1986. JANUÁR

Főszerkesztő: DR. VASVÁRY ARTÚR
Rovatszerkesztők: HEGEDÜS ERNŐ, SCHLOSSER TAMÁS

Szerkesztőség:
Budapest, XI., Bocskai út 37. 1113
Telefon: 659-336

Szerkesztő bizottság:
DR. ALMÁR IVÁN (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Fejes István,
dr. Gáldiné Faltai Edit,
dr. Horváth András, dr. Juhász Árpád,
ifj. dr. Kálmán Béla, dr. Kaszap András,
dr. Kulin György, dr. Mérő József,
dr. Miczek György, dr. Nagy Sándor,
dr. Papp-Váry Árpád,
dr. Pataki Béla Pál,
Ponori Thewrewk Aurél,
Schalk Gyula, dr. Szabados László,
dr. Szécsényi-Nagy Gábor,
dr. Szurovy Géza, dr. Vasváry Artúr,
Zoltai Márta

Felelős kiadó:
TILL IMRE vezérigazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, VIII., Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 343-100

86 52792 Pannon Nyomda, Veszprém

Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS igazgató

INDEX: 25 304
HU ISSN 0015—539—X

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR, Budapest 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 120 Ft. Egyes szám ára 10 Ft. Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat (Budapest, 62, Postafiók 149. H—1389) és külföldi bizományosai. Szocialista országokban az ottani postahivatalok útján lehet előfizetni a folyóiratra.

Meg nem rendelt kéziratokat és képeket nem őrzünk meg és nem küldünk vissza!


# TARTALOM

## CONTENTS – INHALT – СОДЕРЖАНИЕ


*Vasváry Kinga* 2
Oázisvárosok Üzbegisztánban
Oasis-towns in the Usbeg Soviet Republic
Oasenstädte in Usbekistan
Города-оазисы в Узбекистане

*Schuminszky Nándor* 7
Fél esztendő — négy űrkísérlet
Half a year — four spaceflights
Vier Raumflüge in einem halben Jahr
Полгода — четыре космических экспериментов

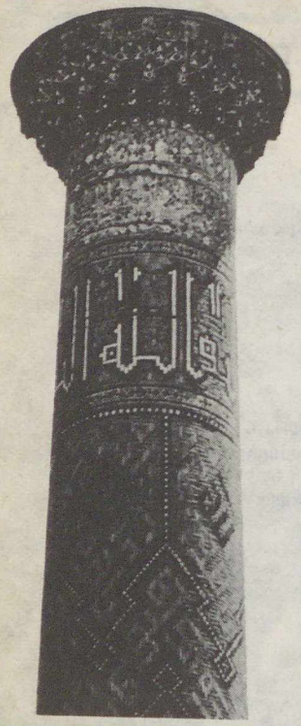
*Szablyár Péter* 12
A Lofoten-szigetek
The Islands Lofoten
Die Lofoten Insel
Остров Лофотен

*dr. Juhász Árpád* 18
A magyar karszt földtana
Geology of the karst in Hungary
Geologie des Karstes in Ungarn
Геология венгерского карста

— *STS* — 22
Uránusz — a Voyager előtt
Uranus — before the Voyager
Uranus — vor dem Voyager
Вояджер перед Ураном


A CÍMOLDALON:
Részlet a szamarkandi Tilla-Kari medreszéből (Oázisvárosok Üzbegisztánban c. cikkünkhöz, Vasváry Kinga felvétele)

# Oázisvárosok Üzbegisztánban



A közép-ázsiai oázisvárosok Üzbegisztánban a Kizil-kum-sivatagban helyezkednek el. A sivatagok nem akadályozták meg az emberek letelepedését, akik a peremvidékekről ide érkező folyók vizét felhasználva oázisokat alakítottak ki, s ezzel egy időben saját ősi kultúrájukat is meghonosították. Mivel ezek a városok igen eltérő etnikai, sokrétű kultúrájú területek találkozásánál jöttek létre, így gyakorta voltak ütközőpontok. A különböző hatások egymásra épülve együtt alakították ki e városok mai arculatát.

## A kőváros — Taskent

A XI. századtól hívják a várost Taskentnek (neve a tas=kő és a kent=város szóból tevődött össze). „Taskent modern város, ahol a régi műemlék látnivaló igen szerény" — írják a turistakalauzok. Ez a kijelentés csak félig-meddig igaz. A többi közép-ázsiai városhoz képest tényleg elég kevés a fennmaradt régi műemlék, amelynek okozója az 1966. évi 7,5-es erősségű földrengés. Ennek epicentruma épp a város központja volt. Az újjáépítés napjainkig rengeteg összeget emésztett fel. Új, modern, földrengésbiztos lakóházakat emeltek, gomba módra szaporodnak a paneles lakótelepek. Érdekes, hogy ezen a fokozottan földrengésveszélyes területen is építettek metrót, amely a tervezők szerint biztonságosan ellenáll mindenféle földmozgásnak. A metro állomásaira éppúgy, mint az egyéb funkciójú épületekre is jellemző a hagyományos, nemzeti díszítőmotívumok felhasználása, amelyeket ügyesen ötvöznek a modern épületszerkezettel.

Az Ulug Beg medresze tornya

A fontos karavánutak találkozásában létrejött város 2000 éves, és ma már mintegy kétmillió lakosa van. A várost a VIII. században foglalták el az iszlám vallás terjesztői, az arabok. Az arab hódítás után gyakran cserélt gazdát a jó településföldrajzi helyzete miatt. Erre a tényre már Vámbéry Ármin, a nagy magyar utazó is rámutat, amikor ezt írja: „Ha a cárizmus megfelelő katonai és adminisztratív központot hoz létre, akkor jó bástyája, jó kiindulópontja lesz közép-ázsiai terjeszkedése számára."

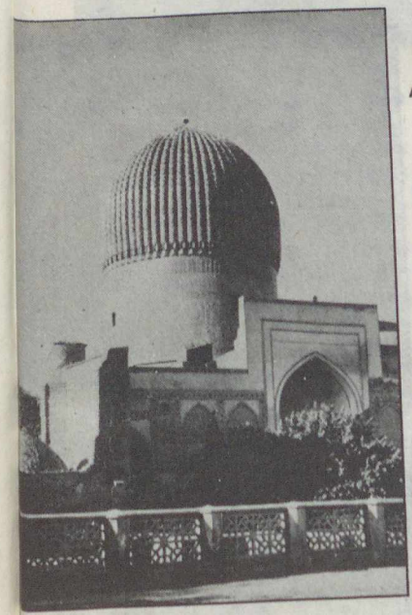
Taskent Oroszország kötelékébe 1865-ben került. Az 1917-es forradalomig a város élete és fejlődése, akárcsak a többi közép-ázsiai oázisé, elég ellentmondásos volt. Hosszú ideig politikai elszigetelődésben éltek, egyes kánok rövidebb-hosszabb időszakra megszakítottak minden gazdasági, kereskedelmi kapcsolatot a környező területekkel. A feudális termelési mód megmerevedett, a fejlődés stagnált. Ezzel szemben egy-egy felvilágosult uralkodó alatt felpezsdült az élet, új öntözőrendszerek épültek, a kézművesek ontották áruikat, így a kereskedők megrakott karavánokkal hagyhatták el a várost.

A forradalom után megváltozott a helyzet. Megépült a vasút, légi összeköttetést is kapott nemcsak belföldi, hanem határon túli városokkal is. A Csircsik vízerőműrendszerére alapozva felépült az az ipar, amelynek fő jellegzetessége a hagyományos mezőgazdasági termék, a gyapot feldolgozása. A városban felépült üzemek közel 160-féle gépet gyártanak a fehér arany termesztéséhez kapcsolódva. A mezőgazdaság megőrizte hagyományos termelési profilját (gyümölcstermesztés, selyem, gyapot, bőr stb.), és megteremtette a lehetőségét termékeinek helybeli feldolgozására, gazdagítani tudta ezzel egész Üzbegisztán termékkínálatát, továbbá munkahelyet teremtett a lakosság részére.

Taskentnek nemcsak a gazdasági, hanem a kulturális és oktatási élete is egyre sokrétűbbé válik. Az 1920-ban alapított egyeteme mellett — ahol magyar diákok és tanárok is megfordulnak — még számos főiskola működik. Ezen intézmények legfőbb célja nemcsak az ún. „tudós-képzés", hanem az általános műveltség színvonalának emelése, a modern technológiákhoz értő szakemberképzés.

Taskenti programunk a hagyományos építészeti remekek — mint például a Kukeldas medresze, Barak Kán medresze — megtekintése mellett több érdekes színfoltot tartalmazott. Egyik ilyen érdekesség a taskenti kígyófarm meglátogatása volt. Itt sűrű hálós ketrecekben tartják a veszélyes állatokat. Kíváncsian néztük végig a kígyók etetését, majd közelről tanulmányozhattuk a homoki vipera oldalazó mozgását és a kobra jellegzetes támadó testtartását. Megmutatták azt is,

A Regisztán tér



A Gur Emir mauzóleum

miként vesznek mérget az állatoktól: egy kicsi üvegpohár szélére haraptatják rá a kígyókat, amelyben a méregfogakból kicsepegő méreg összegyűl. Azonban még bőven maradt mérge a kígyónak, amit az állat elektromos sokkoltatása után nyernek ki. Az ott dolgozók elmondták, hogy a fejési műveletek után nagy óvatosságra van szükség, mivel a felizgatott állat azonnal harap, és még mindig marad annyi mérge, hogy ölni tudjon vele. A kifejt mérget minél előbb fel kell használni, mivel fehérjeanyagai gyorsan lebomlanak. E mérgekből különböző gyógyszereket készítenek. Használják égési sérüléseknél, ahol a bőr regenerációját katalizálja. Érdemes megjegyezni, hogy a kígyók vedléskor a méregfogaikat is elvesztik. A vedlési folyamat szerepe kettős, egyrészt a további növekedést teszi lehetővé, másrészt a bőrében levő parazitáktól szabadítja meg az állatokat.

Egy másik érdekessége Taskentnek — éppúgy, mint minden üzbég városnak — a csajhana vagy teázó, az üzbégek kedvelt pihenő- és hűsölőhelye. A teázásnak egész szertartása alakult ki. A gyenge, zöld teát piala nevű fületlen, legtöbbször kék-fehér gyapotvirágmintás csészéből kortyolgatják. Az ugyancsak díszes, szép porcelánkannákból háromszor öntik ki a pialába a teát, majd visszatöltik és azután isszák. Ez az elterjedt szokás állítólag Grúziából származik. A teázóban nem az Európában megszokott asztalok és székek várják a kitikkadt helybelit és turistát, hanem szőnyegeken, zsámolyszerű alacsony asztal körül ülve pihenheti ki mindenki a fáradalmait. A szőnyegre szentségtörés lenne bármiféle lábbelivel rálépni. A teához igen édes, keleti édességeket eszegetnek, cukrokat szopogatnak. Kedvenc eledelük az anyósnyelv nevű, zsírban sült, lángosszerű tészta. Órákon át üldögélnek az árnyas „szeparékban", egyébként is az élet inkább a délutáni órákban kezdődik el a nagy forróság miatt, amely nappal árnyékban is elérheti a 35-40 °C-ot. Az eső ritkán ered el, bár ott-tartózkodásunk alatt kivételesen kétszer is alaposan megáztunk.

## Timur városa: Szamarkand

Néhány napos taskenti tartózkodás után elröpültünk Szamarkandba, a Zeravsán-folyó által táplált oázisba. Közép-Ázsia folyó menti oázisainak közös vonása az, hogy nem közvetlen a folyó partjára épültek, hanem csatornákkal kötik össze a várost az éltető vízzel.

Szamarkand 2500 éves fennállását 1969-ben ünnepelte. A mai Szamarkandtól kicsit északra nemrég tárták fel Afraszijab király által alapított város maradványait, amely a Szogd birodalom fővárosának az elődje volt. A települést a híres nagy hódítók, Nagy Sándor (i. e. IV. sz.), és Dzsingisz kán hadai (1219) csak véres ostrom után tudták bevenni. A két pusztítás közötti időben a városban virágzott a kézműipar, méltán híresek voltak a szamarkandi mesterek az ékszereikről, kerámiáikról, páncélingeikről. Az idejövő kínai kereskedők is szívesen vásárolták az itteni kereskedők portékáit, a Kínába utazó szogd kalmárok tanították meg a kínai mestereket az üvegkészítés tudományára. A mongolok által felperzselt város történelmében a fordulatot a mongol származású Timur Lenk (Tamerlán, 1336—1405), a kitűnő hadvezér, a művelt, de kegyetlen uralkodó és dinasztiája hozta, és a birodalma központjának rendezte be. A Timuridák helyreállították és gyönyörű műemlékekkel gazdagították a várost.

Szamarkand gyors fejlődését a XV. századig előnyös közlekedésföldrajzi helyzetének is köszönhette. Három fő kereskedelmi karavánútvonal (fűszer, prém és selyem) metszéspontjában feküdt. Hanyatlását ezen időszak után bekövetkezett helyzete idézte elő, ugyanis karavánok helyett az árukat hajókon szállították. Súlyosbította még a helyzetet az is, hogy egymással állandóan harcban álló, a békés fejlődést akadályozó uralkodók kerültek az eddigi felvilágosultak helyére.

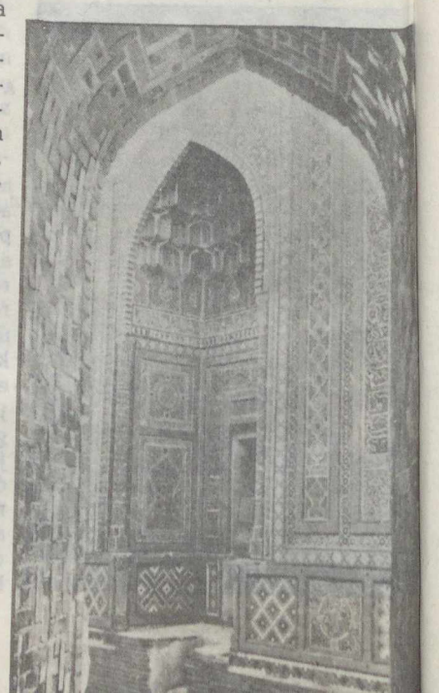
A XIX. században az orosz cár kiterjesztette hatalmát Szamarkandra és környékére, de ez jelentős fejlődést sem a gazdasági, sem a szellemi életre nem jelentett.

Az 1917-es forradalom győzelme hozta meg Szamarkandnak a gyors fejlődést. A monokulturás jellegű adottságokkal rendelkező, de jellegzetes terményeket adó környezetben felépült, több funkciót ellátó település városszerkezete az oázisvárosokra jellemző képet mutatja: központban a város ősi épületei, medreszéi, mecsetjei találhatók az elmaradhatatlan bazárral együtt. Ettől a magtól a szűk utácskákon, sikátorokon keresztül távolodva ritkulnak a műemlékek és körülöttük agyagtéglából hevenyészetten összetákolt vagy favázas, vályogból, sárral tapasztott lapos tetejű, kocka alakú, szűk belső nyitott udvarú házak veszik át a szerepet. Az utácskák zegzugosságát fokozza a sok zsákutca, amely végén ajtó állja útját a betévedt turistáknak. A régi házak között még felfeltűnik egy-egy mecset, amely előtt idősek sakkoznak, vagy a szőnyegen hevérésznek és persze teáznak. A mecsetek elég nagy része még ma is működik, ezért a nőket nem is engedik be szemlélődni az imahelyiségekbe. Az öreg városrészekben bolyongva az ember el is felejtené, hogy a XX. században van, ha a szegényesnek látszó, düledező házak tetején levő tv-antennák, a szűk sikátorokba befordúló autók kürtje nem figyelmeztetné a valóságra. Sokáig észrevétlenül nem nézelődhettünk, mivel hatalmas gyereksereg sietett utánunk, az ablakok hasadékaiból pedig kíváncsi asszonyszemek figyeltek bennünket. Az itt élő embereket valójában megismerni csak saját környezetükben lehet, beszélgetve egy jó forró tea mellett, amire séta közben gyakran meghívnak, s aminek a visszautasítása sértésnek számít. Az így szerzett benyomások azok, amelyeket az útikönyvekben leírt műemlékek meglátogatása nem tud helyettesíteni!

Az óvárosból kiérve modern házakkal, gyárakkal találkozhatunk, amelyek többsége nem illeszkedik az ősi hangulatú környezetbe.

Szamarkand szívében megszámlálhatatlan látnivaló között bolyonghat a turista. Sétánkat kezdjük az idelátogatók tudatában már fogalommá lett híres téren, a Regisztánon. A regisztán szó homokos helyet jelent, ezen

A Sahi-Zinda nekropolisz egyik szentélye





a téren valaha öntözőcsatornák húzódtak. Mivel ez a pont épp a karavánutak kereszteződésében fekszik, így az öntözőárkot hamarosan nyüzsgő bazár váltotta fel, ahol az árusítás mellett a kivégzések, katonai parádék is mindennapossá váltak. Ezen a helyen hirdették ki a szocialista forradalom győzelmét, és 1927-ben a nők itt égették el lószőr fátylaikat, a parandzsát. A Timuridák uralkodása alatt épültek fel a teret három oldalról keretező medreszék: az Ulug Beg, a Serdor és a Tilla-Kari. A medresze szó felsőfokú mohamedán egyházi iskolát jelöl (maga a szó az arab eredetű darasza szóból származik). A medreszék közös jellemzői, hogy négyzetes alapúak, tágas udvarúak, egyemeletesek. A földszinten és az emeleten lakófülkék sorakoznak, ahol pár négyzetméternyi területen éltek és tanultak a növendékek, itt tartották a könyveiket, tüzelőiket, élelmiszerüket, ruháikat. Az épülethez előadótermek, mecsetek, minaretek, könyvtárak csatlakoztak. Az utca felől az épület ablaktalan, tűzfalszerű falai csak a főbejárat (pisták) felől díszesek, akár a keleti szőnyegek.

A legtöbb medresze falát ugyanis különféle színű mozaiklapok borítják, amelyekből különböző geometriájú mintákat raktak ki a mohamedán vallásnak megfelelően, ahol ellentétben a régi üzbég díszítéssel, az élőlények ábrázolása és az építtető nevének feltüntetése szigorúan tiltott. Persze sok kivételt is láthatunk, és éppen a Regisztán téren álló Serdor medresze homlokzatán lévő tigrisek (noha a serdor szó oroszlánt jelent!) és az emberfej által megszemélyesített Nap képében. Az időálló borítólapocskák színei között a türkiz és a kék árnyalatai dominálnak. A türkiz keleten a boldogság színe. A színt őrölt kobaltból keverték ki olyan technológiával, amelyet a mai napig sem ismernek, ezért a leeső mozaikokat helyettesítő új lapok nagyon hamar kifakulnak, tönkremennek.

Löszvidék Szamarkand határában

A medreszékben a tanítás szigorú feltételek mellett folyt, a Korán értelmetlen bemagolására, s tanításainak magyarázataira, az arab nyelv tökéletes elsajátítására épült, bár néhány kivételes medreszében jogot, nyelveket, filozófiát, matematikát is oktattak. A világi hatalmasságok ifjainak értelmi képzésében is nagy szerepet kaptak a medreszék. A másik fontos jellegzetes épülettípus a mecset, amelynek legfontosabb része a Mekka irányába tekintő imafülke, a Mihrab, amely előtt a hívők leborulnak és imádkoznak. Legtöbbször a mecset mellett található a minaret, jelentése karcsú torony. Ennek tetejéről a müezzin naponta öt alkalommal hívja imára a hívőket. Üzbegisztánra a kör alaprajzú, felfelé karcsúsodó minaretek a jellemzőek. Szamarkandban található Közép-Ázsia legnagyobb mecsete, a Bibihanum. Ebben az épületben akár 10 ezer hívő is imádkozhatott egyszerre. Építéséhez a köveket Indiából hozták elefántokkal. Az egyik állat koponyáját az egyetemen láthattuk. Timur Lenk parancsára emelték a mecsetet, aki az építőket rabszolgáinak tekintette, és az élelmezésükre szánt húst ásott gödrökbe dobatta.

Az uralkodók szívesen építtettek maguknak, nagy családjuk, tanítómesterük számára sírhelyeket, más néven mauzóleumokat. Ilyen a híres Gur Emir — Emir sírja — mauzóleum is, ahol Ulug Beg és Timur Lenk (1405) nyugszik. Timur emlékét hatalmas nefrittömb hirdeti.

Híres temetkezési hely a Sahi-Zinda nekropolisz néven emlegetett műemlékegyüttes is. A Sahi-Zinda élő uralkodót jelent, amely elnevezés az épülethez kapcsolódó legendához fűződik. A monda szerint itt nyugszik Kuszam Ibn Abbasz, Mohamed próféta unokatestvére, aki 676-ban azért jött Szamarkandba, hogy a próféta tanait, a mohamedán vallást elterjessze. A lelkes térítőt ima közben ölték meg, de nem halt meg, hanem a fejét hóna alá kapva leszállt a mauzóleum mély kútjába, hogy az annak alján lévő kertben éljen tovább,

mivel a hitük szerint, akit ima közben ér utol a halál, az örökkön él. A Sahi-Zinda-hegy zarándokhellyé vált, jelentős tömegeket vonzott, akik Mekka helyett itt próbáltak megbocsátásért imádkozni. Régen hitetlen nem léphetett be e szent helyre, Vámbéry is csak dervisnek álcázva juthatott be a szentélyekbe. Az uralkodók és a város lakói korán felismerték e zarándoklat kereskedelmi, anyagi jelentőségét, és nagy hasznot húztak azzal, hogy az idelátogatók a városban költötték el vagyonuk egy részét, híreket hoztak távoli földekről. Zarándokhelynek a mai napig nem szűnt meg, még most is látni térdeplőket, imádkozókat az egyes szentélyekben.

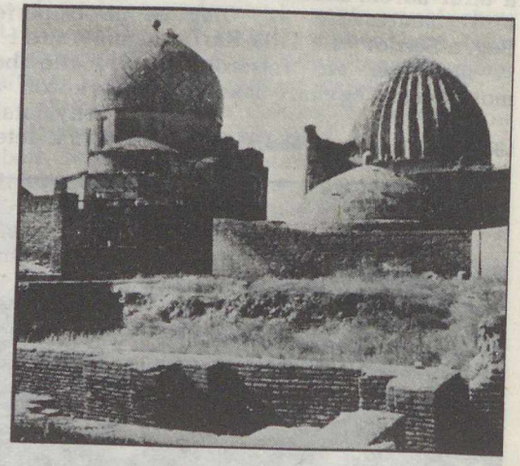
Timur unokája, Ulug Beg (1409—1449 között uralkodott) felvilágosult uralkodó, polihisztor volt, aki nyíltan szembeszegült a vallási fanatikusokkal, és obszervatóriumot építtetett a város határában. Az 1428-ban felépült csillagvizsgálóban kutatómunkát végzett, térképeket is szerkesztett, az egyiken 1018 égitestet jelölt meg. A geocentrikus világkép híve volt, tehát a Földet képzelte a világmindenség középpontjába, ez akkoriban haladó világnézetnek számított. Ulug Beg „bűne", vagyis a világról alkotott modern nézetei nem maradhattak megtorlás nélkül a mohamedán vallás tisztelőinek körében. Az egyházi hatalmasságok Mekkába küldték vezeklésre, de útközben meggyilkolták. Holttestét a Gur Emir mauzóleumban nyugszik.

A valamikor oly távoli terület, ahova hónapokon keresztül, nagy megpróbáltatások árán lehetett eljutni, ma már a modern közlekedési eszközök segítségével közelünkbe került. Az odalátogató egyszerre szemlélheti a múlt nagyszerű emlékeit és a jelen valóságát. Így a számunkra eddig oly misztikus világ megfoghatóbbá, érthetőbbé válik.

VASVÁRY KINGA

Taskenti bazár

Sahi-Zinda nekropolisz



Erózió hatására oszloposan pusztuló lösszfal





Az 1985. év első felében négy űrrepülőgépes startra került sor, egy titkos katonai küldetés, egy Spacelab-kísérlet és két „rutinrepülés" szerepel a listán. Korábbi cikkünkben már ismertettük az űrrepülőgép-vállalkozások sajátos számozási rendszerét (FÉ 84/8/229). Mivel a „követhetetlenség" tovább folytatódott, s idén már szinte menetrendszerűvé vált az űrjáratok, a startok, a rakományok és űrhajósok össze-vissza cserélgetése, az áttekinthetőség megőrzése érdekében az eredeti (most már csak a rakományra utaló) jelölés közlése mellett megmaradunk a startok időbeniségét sorrendben követő STS-számozásnál.

# Fél esztendő – négy űrkísérlet

## STS—15: katonák az űrben

Bár az űrrepülőgépek programjában már eddig is többször végeztek katonai rendeltetésű kísérleteket, az 51C jelű repülés teljes egészében ilyen célokat szolgált. A személyzet is kivétel nélkül katonákból állt: Thomas K. Mattingly (parancsnok), Loren J. Shriver (pilóta), Ellison S. Onizuka és James F. Buchli (fedélzeti mérnökök), valamint Gary E. Payton (kutatóűrhajós) startolt 1985. január 24-én 19 óra 50 perc UT-kor a Discovery fedélzetén, s szállt le 27-én 21 óra 23 perckor Cape Canaveralen.

Mind az előkészületeket, mind a repülést a legnagyobb titoktartás övezte: nem volt sajtótájékoztató, helyszíni közvetítés, s nem hozták nyilvánosságra a legénység és az irányítóközpont beszélgetéseit sem. A titkosság a háromnapos út egészére kiterjedt, még a pályaadatokat sem közölték, nehogy a kibocsátott műhold pozícióját idejekorán bemérhessék. Ezt a *katonai mesterséges égitestet* január 25-én kb. 12 óra UT-kor engedték ki a raktérből, majd az IUS nevű rakétafokozat segítségével emelték geoszinkron pályára. A 2,5 tonnás műhold valószínűleg *elektronikus felderítő* feladatú. Az adatok és részletek titkosítása természetesen nemcsak erre a repülésre vonatkozik, hanem a további katonai utakra is. Ezek során várhatóan sem a startidőpontot, sem a személyzet módszerét nem fogják közölni! (A következő, ilyen jellegű feladatot az Atlantis nevű űrrepülőgép első útján hajtották végre ez év októberében.)

## STS—16: a szenátor űrrepülése

Az űrhajózás napján, április 12-én 13 óra 59 perc UT-kor startolt Discovery (51D) *gyermekjátékokat* is magával vitt ötnapos, földkörüli útjára. Többek között egy pirosra festett, felhúzható egérkét, egy jojót, egy búgócsigát, és egy ugyancsak felhúzható kisautót. A játékokat a súlytalanság állapotában többször működtették, videofelvételeket készítettek róluk. Az így készült kazettákat be is mutatják a gyermekeknek az amerikai iskolákban.

Természetesen ez csak mellékesen foglalkoztatta az öt „profi" és két civil űrhajóst: Karol J. Bobko (parancsnok), Donald E. Williams (pilóta), M. Rhea Seddon, Jeffrey A. Hoffman és S. David Griggs (fedélzeti mérnök), valamint Charles D. Walker, a McDonnel-Douglas mérnöke és Jake E. Garn, Utah állam szenátora repült a Discoveryn. (Garn washingtoni teendői közé tartozik egyébként, hogy ellenőrizze, a NASA mire költi a törvényhozás által engedélyezett összeget.) A szenátor fiatal korában az amerikai légierő pilótája volt, később polgári gépeken is repült, így a mostani kiképzés alkalmával csak 100 órát kellett az űrrepüléssel kapcsolatos ismeretek gyakorlásával eltöltenie. Garnt egyfajta „próbababaként" használták a szakemberek: különböző műszereket, érzékelőket helyeztek el testén, hogy megállapítsák: mi okozhatta korábban egy-egy asztronauta rosszullétét, hányingerét, az „űrbetegséget".

A Discovery startja után 9 óra 40 perccel a legénység sikeresen pályára állította

az *Anik C—1 kanadai távközlési műholdat*. Érdekes, hogy a geoszinkron pályára juttatott Aniknak csak gazdája van, használója nincs. Ez volt ugyanis az első olyan eset, amikor egy távközlési műholdat nem kapcsoltak be, hanem a pályán „raktározták". Az űrben parkoltatás nyilván olcsóbb, a leendő vevőnek pedig nem kell a felbocsátás izgalmát és kockázatát vállalnia . . .

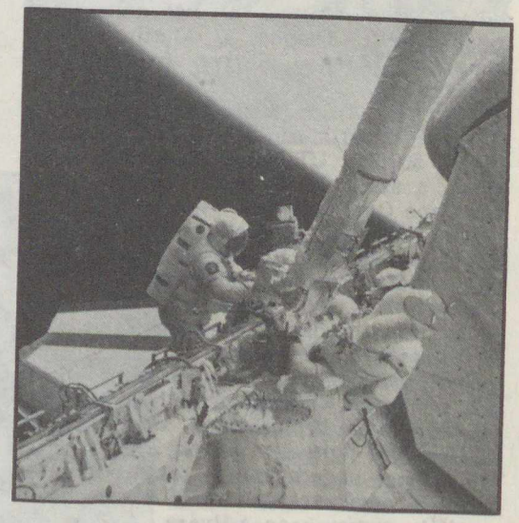
Április 13-án a 7,5 tonnás, Syncom-típusú *Leasat-F3* kibocsátása is normálisan kezdődött, a kivető rugó Nyugat-Afrika fölött rendben az űrbe „gördítette" a műholdat. Ezt követően azonban — semmi sem történt. A földi szimulátoros kísérletek után a legénység utasítást kapott a műhold újbóli megközelítésére, mivel a NASA és a gyártó cég szakemberei feltételezték, hogy a Leasat némaságát *egy retesz ki nem oldása* idézte elő. Alapos megfontolások után úgy döntöttek, hogy eltekintenek az űrsétás javítástól, s a 15 méteres robotkarral próbálják meg a kapcsolót elmozdítani.

**Williams és Bobko gyümölcsökből egy lebegő kört formál a súlytalanságban az STS—16-on végzett iskolai demonstrációs kísérlet keretében**

Április 16-án a Discovery rakterében Hoffman és Griggs csődarabokból, egy munkanapló plasztikfedeléből s ablakredőny-szelétkékből, ragasztószalag segítségével, a kar végére „légycsapót" szerkesztett. Ezután Rhea Seddon kísérelte meg a beragadt kapcsoló elfordítását — eredménytelenül. Ha sikerül a bekapcsolás, akkor többméteres antenna pattan ki s háromnegyed óra múlva a műhold indítható lett volna. Mivel a 85 millió dollár értékű Syncom az egyetlen olyan típusú nagyobb műhold, amely az űrrepülőgép rakterében semmiféle elektronikus kapcsolatban sincs a legénységgel, nem lehet kipróbálni, hogy működőképes-e, mielőtt pályára bocsátanák.

A NASA és a Hughes az üzemképtelen, tehetetlenül sodródó Syncom befogását és javítási lehetőségeit tanulmányozza. Ez komoly veszélyeket rejt magában, mivel nem ismeretes a műszaki hiba valódi oka, s nincs rádiókapcsolat sem, továbbá a műhold több tonnányi üzemanyagot tárol magában . . . (Azóta a javítás sikerült.)

A Discovery tudományos programjából kiemelkedett a Rhea Seddon által végzett kísérlet. Ő egy *új típusú EKG-műszert* próbált ki a súlytalanságban. Ez a berendezés magas frekvenciájú hanghullámok segítségével nyújt pontos képet a szíven keresztül áramló vérről. Több amerikai egyetem részére megvizsgálták azt is, miként fejlődnek, nőnek a *magok* a súlytalanság állapotában, s tanulmányozták a *házilegyek* agysejtjeinek öregedését is.



A Discovery április 19-én 13 óra 55 perc UT-kor szállt le Cape Canaveralen. Karol J. Bobko átlagos oldalszélben, a leszállópálya középvonalától balra tette le a gépet. Fékezés közben a jobb oldali futómű fékrendszere beragadt, a kerék leblokkolt, majd kidurrant. Bobko ennek ellenére ura maradt a helyzetnek, s a Discovery végül baj nélkül megállt.

## STS—17: a második Spacelab

A Discovery földetérése után rekord rövidségű, mindössze 12 napos szünet elteltével, április 29-én 16 óra 05 perc UT-kor startolt egy másik űrrepülőgép: a Challenger (51B). Rakterében a tíz ország által készített, mintegy egymilliárd dollár értékű Spacelab űrállomást helyezték el, ezúttal biológiai-anyagvizsgálati kutatólaboratóriumnak berendezve.

A Spacelaben a jól bevált 2 x 12 órás váltással dolgoztak a csoportok. A „nappali" műszak Robert F. Overmyer parancsnokból, Don L. Lind és E. Thagard „fedélzeti mérnökökből", valamint Taylor G. Wang kutatóűrhajósból állt. Az „éjszakás" csapatot Frederick D. Gregory pilóta, William E. Thornton és Lodewijk van den Berg alkotta.

**Az STS—17/Spacelab—2 legénysége. A „nappali" műszak: Overmyer, Lind, Thornton és Wang, illetve (fejjel lefelé lebegve) az éjszakások: Gregory, Thagard és van den Berg**

**◀ Griggs és Hoffman űrsétája, melynek során a robotkar végére felszerelték a Leasat javításához a „légycsapókat"**

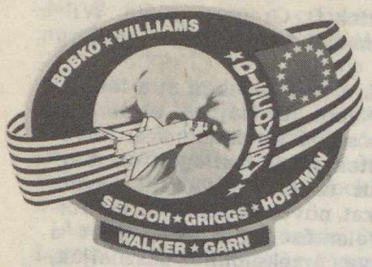
**Az STS—18 személyzete: Shannon Lucid, Brandenstein, Nagel, Fabian, Sultan Salman Al-Saud, Creighton és Patrick Baudry**

Fényképezték a légrétegeken át a felkelő és lenyugvó Napot, a (sajnos elromlott) francia nagylátószögű fotókamerával felvételeket készítettek volna csillagokról, mérték a kozmikus és az ibolyántúli sugárzást, kristályokat növesztettek. (Ez utóbbinak katonai jelentősége is van, mert a kristályokat olyan érzékelőkhöz használják, melyekkel lehetővé válik a rakéták hajtóművei által keltett hő érzékelése, így a rakéta követése.) Ezenkívül egy speciális folyadékmechanikai modulban áramló szilikonolaj viselkedésével a Nap, a Jupiter és a Föld légköri áramlásait is modellezték. Vizsgálták továbbá a földi légkör ózontartalmát és az ún. üvegházhatást is.

Az asztronauták nemcsak dolgoztak a műszerekkel, de hiba esetén meg is javították azokat. Wang például önként meghosszabbította munkaidejét, és használhatóvá tette a bolygólégköröket modellező folyadékmechanikai modult. (Ezzel — mint említettük — folyékony halmazállapotú anyagokat lehet vizsgálni, tartály nélkül, hanghullámok segítségével.) Az

**Az STS—16 űrhajósai (alulról kezdve, az óramutató járásával ellentétesen): Rhea Seddon, Walker, Garn, Griggs, Bobko, Williams és Hoffman**

*Eddig is, s a továbbiakban is a „klasszikus" fedélzeti mérnök — kutatóűrhajós elnevezéseket használjuk az űrrepülőgép-személyzetek tagjaira; jóllehet a fedélzeti mérnökök (az angol *payload specialist* megfelelője — a hasznos teher specialistája) közt ez esetben két orvos volt! A kutatóűrhajós cím a *mission specialistként* szereplő asztronautákat illeti. (A szerk.)



**Az STS—17-ről Ausztrália és az Antarktisz felett megfigyelt sarkifény-jelenség**

első beérkezett fotók fényesen bizonyították: Wang nemcsak szakképzett kutató, hanem a javításokhoz is kiválóan ért . . .

Az ő példáját követte Thagard. Orvos létére (a földi szakértőkkel való tanácskozás után) megállapította, hogy mind az indiai gyártmányú, kozmikus sugárzást elemző, mind a földi légkört vizsgáló *Atmos* berendezés elromlott. Vizsgálódásai közben rájött, hogy ez utóbbi teljesen javíthatatlan, de a számítógépe jó, s így helyettesíthető a sugárzást tanulmányozó berendezés rossz kompjutere. Átkötötte a vezetékeket, és a műszer hibátlanul reagált minden parancsra. Így lehetővé vált a távoli űrből s a Napból majdnem fénysebességgel érkező részecskék összetételének elemzése, irányuk és sebességük meghatározása.

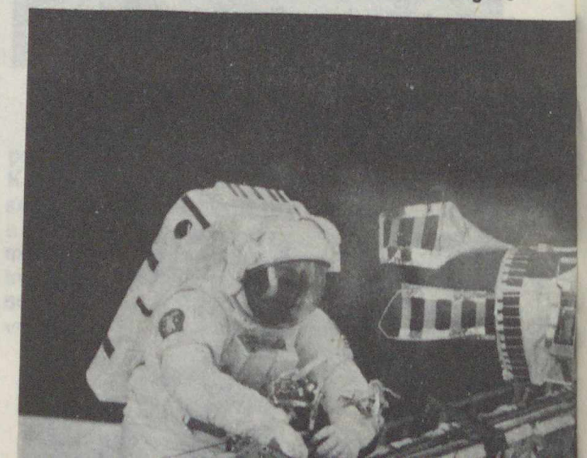
A *biológiai kísérleteket* egy váratlan műszaki hiba nehezítette. Az űrállomáson elhelyezett két selyemmajom és 24 patkány „kalitkájának" légzsilipe nem zárt pontosan, ezért nemcsak ott, hanem a parancsnoki fülkében, az űrhajósok pihenőhelyén is eledel- és állati ürülékmorzsák terjedtek szét. (Aprólékos munkával, porszívóval kellett ezeket az „anyagokat" begyűjteni, miközben az elég szófukarnak ismert Robert F. Overmyer parancsnok az angol nyelv legváltozatosabb kifejezéseivel illette a ketrec készítőit . . .) A nemvárt zavar miatt az állatok etetését, gondozását a tervezett egy fő helyett kettő-háromnak kellett végeznie.

A majmokat egyébként azért vitték fel, hogy ne csak embereken tanulmányozhassák az „űrbetegséget". Míg az egyik majom vidáman ugrándozott, a másik szomorú volt, egy helyben kuporgott, elutasította az élelmet. A hét végére azonban ő is rendbejött, s elfogadta az asztronauták által kínált banánpirulát.

A Challenger a „fogd meg és vidd" program keretében *két miniholdat* próbált pályára állítani. A futballabdánál alig nagyobb egyik holdacska kivetése sikeres volt, míg a másik indítóberendezése beragadt. Az útnak indított *Nusat* (*N*orthern *U*tah *Sat*ellite) földi és repülőgépradarok kalibrálására szolgál. A másik, *Glomr* nevű kis katonai műhold felderítési adatok relézésére szolgált volna.

A NASA bejelentette, hogy a Cape Canaveralre tervezett leszállást az Edwards-

**Hoffman a „légycsapókat" szereli a robotkar végébe**



légibázisra teszi át, míg ki nem vizsgálják a Discovery leszállásánál fellépett hibát. A Challenger május 6-án 16 óra 05 perc UT-kor sikeresen földetért, miután maradék üzemanyagának nagy részét még az atmoszférába való belépés előtt elégette. Erre azért volt szükség, hogy a 96,6 tonnás leszálló tömegű Challenger súlypontja a lehető legjobban megközelítse az optimumot.

## STS—18: francia és arab vendég a Discoveryn

Első ízben fordult elő, hogy egy űreszközön *három nemzet képviselői* foglaljanak helyet: Daniel C. Brandenstein parancsnok, John O. Creighton pilóta, Shannon W. Lucid, John M. Fabian és Steven R. Nagel fedélzeti mérnökök, valamint Patrick Baudry francia és Sultan Salman Al-Saud szaud-arábiai kutatóűrhajós.

A június 17-én 3 óra 33 perc UT-kor startoló Discoveryn (51G) Baudry a felbocsátás után már három órával megkezdte kísérleteit a francia gyártmányú *echokardiográffal*. A továbbiakban is az emberi vérkeringési és érző-mozgatórendszerrel kapcsolatos kísérleteket végzett, melyek „szenvedő alanyai" — önmagán kívül — a személyzet hölgytagja és a szaudi űrhajós voltak. Mindhárman részletes orvosi vizsgálatokon estek át az űrutazást megelőzően egy hónappal, majd öt nappal, valamint a visszatérést követően. A CNÉS, francia űrkutatási szervezet közlése szerint a mostani kísérletek hasonlóak voltak a Jean-Loup Chrétien által a Szaljut—7-en végzettekhez. Az út folyamán a súlytalanság állapotában még vizsgálták azokat a reflexeket is, melyek a látóideg és a belső fül reakcióit szabályozzák.

A Discovery *három távközlési műholdat* vitt a rakterében, s rendben ki is bocsátották azokat. A Mexican/Hughes *Morelos—A* nevű holdja a 113,5 fokos, az American Telephone & Telegraph társaság *Telesat—3* holdja a 62 fokos nyugati hosszúság fölött, a PAM—D fokozat segítségével érte el végleges pozícióját. Az előbbi 17-én, az utóbbi 19-én került pályára.

A harmadik műhold, az *Arabsat—1B* tulajdonosa az arab űrtávközlési szervezet, melynek székhelye a szaud-arábiai Rijadban van. Nem véletlenül, hiszen Fahd király országa bőkezűen menedzseli az űrtávközlést. A 22 arab ország által használt Arabsat—1B (18-án vetették ki, s a 26 fokos keleti hosszúság fölé helyezték) mintegy 150 millió dolláros összköltségének 30%-át Szaud-Arábia fedezte. Ezek után az már csakugyan véletlennek tekinthető, hogy éppen a király rokonát szemelték ki a Discovery egyik utasának, bár az igazság kedvéért hozzá kell tenni, hogy a nagybácsi ellenezte a repülést, s csak az űrből folytatott beszélgetéskor enyhült meg kissé . . .

A herceg nem tekinthető teljesen zöldfülűnek — ezer órát repült már repülőgéppel —, de az űrutazás folyamán nem sok dolga akadt. A rákapcsolt műszerek tömkelegét igazi hercegi méltósággal viselte, hiszen mégiscsak ő volt az első igazhitű, aki Ramadánkor 352 km magasságból láthatta az újholdat.

A Discovery programja közül meg kell említeni a *lézerkísérletet*. A Hawaii-szigetek egyikéről, Mauiról, egy kialudt vulkánkráter pereméről 21-én 4 W-os, negyed ívmásodperc szórású lézersugarat lövelltek az űrrepülőgép bal oldalára felszerelt 203 mm átmérőjű tükörre, majd visszaverődését is észlelték. A lézernyaláb kb. 10 m átmérőjűvé vált, mire elérte a Discoveryt. A majd két percen át tartó kékeszöld — emberre és tárgyra veszélytelen — sugárvillódzás a lézeres célzó-irányító kísérlet sikerét jelentette, hiszen az korábban sikertelennek bizonyult, a számítógépbe betáplált hibás pályaadatok miatt. A Discoveryn ezen kívül hat „fogd meg és vidd" csomagot szállítottak, s a fedélzeten elhelyezett négy kis kemencében magnézium—mangán—bizmut ötvözeteket olvasztottak.

*A Spartan-program* keretében 20-án Fabian a robotkarral egy automata műszercsomagot helyezett pályára, melyet (24 órai működés után) két nappal később, 22-én emeltek vissza a raktérbe. A Spartan—1-en egy nagy felbontású röntgenérzékelőt juttattak a világűrbe; segítségével a magaslégköri kutatórakéták 5-6 percnyi adatgyűjtési idejét több százszorosára növelték. Ez alkalommal a Perseus-galaxishalmazban levő forró gáz eredetét és viselkedését, a Tejútrendszer magjának szerkezetét tanulmányozták. Jövőre a *Spartan-Halley* az üstökös ultraibolya színképét, a *Spartan—2* a Nap látható és ultraibolya sugárzását vizsgálja majd, a *Spartan—3*-on pedig egy csillagászati színképkamerát helyeznek el, mellyel nagyobb csillagmezőket fognak fényképezni.

A Discovery június 24-én, 11 óra 12 perc UT-kor szállt le a kaliforniai Edwards-bázisra.

SCHUMINSZKY NÁNDOR

*„A Lofótok hegyképe szakadatlan sorban bontakozik ki a bámuló szem előtt . . . S e szakadatlan hegysor úgy áll előttünk, mintha a természet minden képzelhető csúcsos hegyalakzatnak kiállítását, mintagyűjteményét rendezte volna itt.''*

*„A Vesteral és Lofót szigetközön kellett áthaladnunk, melyet viharos időben már láttunk s amelynek tiszta időben való színjátékáról csodákat mond a hajósok élő szava . . .*

*A hajó t.i. a nagy Vest-fjord kellő közepén halad át s ekkor a Lofótok és a földség egész hegysora éppen a távol kékjébe esik; mikor pedig a Nap leszállóban van, a felhőzet tüzet fog s ez az izzás visszaverődik a tenger színéről.'' — Herman Ottó, a világhírű természettudós-ornitológus 1888-as norvégiai utazásáról Az északi madárhegyek tájáról című könyvében írta ezeket a gondolatokat. A könyv Budapesten 1893-ban jelent meg.*

# A Lofoten-szigetek

Világjáró honfitársaink egyre gyakrabban választják úticélul a Skandináv országokat. Sokan — időt, fáradságot sem kímélve — Norvégia legészakibb pontjáig, az Északi-fokig (Nord Cap) is eljutnak a zord, sarkkörön túli területeken. A hosszú északi utazásról visszatérőben már kevesen vállalkoznak arra a ,,kis'' kitérőre, amely a Norvég-tenger Lofoten-szigetcsoportjára vezet. A szigetek változatos domborzata, jellegzetes növény- és állatvilága, éghajlata, az ősi halászmesterséghez igazodó ipar- és településformák egy olyan különleges világba engednek betekintést, amelyet így együtt a szárazföldi Norvégiában sem ismerhetünk meg.

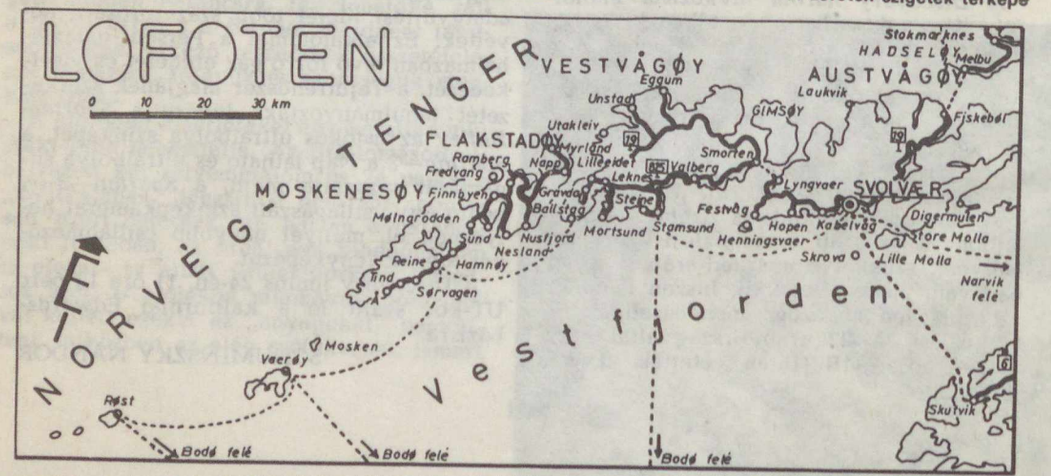
Az észak-norvégiai Narvik magasságában szigetek láncolata támaszkodik a szárazföldhöz, ezek a Vesterålen-szigetek, melynek fő szigetei: Andoy, Langoy és Hinnoy. Ezekhez a szigetekhez csatlakozik délnyugati irányból a Lofoten-szigetcsoport, amely az Austvågøy (Vagan), Vestvågøy, Flakstadøy, Moskenesøy, Vaerøy és Røst szigetekből áll.

A szigetcsoport nevét a ,,lo'' (a régi norvég nyelven jelentése éles) és a ,,foten'' (foot = láb) szavak összetételéből nyerte. A 220 km hosszan elnyúló éles sziklafalakat, a fjordok vizébe meredeken letörő csipkés hegyhegyerinceket az őslakók Lofoten falnak (Lofoten Wall) is nevezték.

**A Lofoten-szigetek földrajzi helyzete**

**Éjféli nap a Hadseløy-szigeten lévő Melbunál**

**A Lofoten-szigetek térképe**




## Szárazföldön, vízen, levegőben

A szigeteket szárazföldön, vízen és levegőben egyaránt megközelíthetjük. A Norvégián végigvezető E6-os útból Narviktól északra ágazik ki a 19-es számú út, amely a Vesterålen-szigeteken át végig vezet a Lofoten-szigeteken. Ez az út a Moskenesøy-sziget legdélibb és a világ egyik legrövidebb nevű településén, Å-n ér véget. Erről a főútról több kiágazó út vezet a szigetek távolabbi településeire.

Hajóval (akár gépkocsinkkal együtt is) Bodø, Skutvik és Narvik irányából érhetjük el leggyorsabban a szigeteket, de Norvégia nagy vízi országútján több, menetrend szerint közlekedő hajó is betér a Vestfjorden sziklaszorosába, hogy kikössön a szigetek valamelyikén.

A szigetek fővárosa — Svolvaer — és a Vestvågøy-szigeten lévő Leknes nevű település repülőgéppel is elérhető.

## Sziklák, tavak birodalma

A Lofoten-szigetek még nyáron is hóval fedett csúcsai a Skandináv-hegységgel azonos korú kristályos alaphegység kőzeteiből épülnek fel. Mai formájukat a jégkorszak felszínformáló hatására nyerték el, ekkor alakultak ki U alakú gleccservölgyei, meredek sziklafalai, -tornyai. A csúcsok közül több ezer méter fölé emelkedik, zömüket ebben a században mászták meg először. A Moskenesøy-sziget Hermannsdaltinden nevű 1020 m-es csúcsát 1904-ben két angol hegymászó, Callie és Slingsby mászta meg először.

A váltakozó magasságú hegyek között mély tavak húzódnak meg. Ezek közül leghíresebbek a Reine-tó (67,5 m mély) és a Sørvagen település melletti Studal-tó (123,6 m mély) a Moskenesøy-szigeten. Érdekességük, hogy fenékszintjük a tengerszint alatt van, mivel vízтükrük 58,5 illetve 68,1 m-rel a tengerszint felett van.

A szigetcsoport egyetlen ma ismert barlangját is a Moskenesøy-szigeten találjuk Revsvik közelében. Ez egy katedrális formájú, abráziós barlang, hatalmas bejárattal.

## A jótékony Golf-áramlat

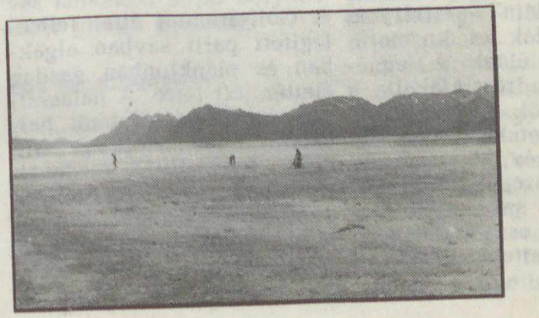
A szigetek éghajlatát és időjárási viszonyait alapvetően a Golf-áramlat határozza meg, erősen megváltoztatva e sarkkörön túli terület természeti viszonyait.

Hatására a téli hónapokban is 0 °C körüli az átlagos napi középhőmérséklet, bár a december—február közötti időszakban —20 °C alá is süllyed néha a hőmérséklet. December 5. és január 8. között nem emelkedik a Nap a horizont fölé, ezt sötét évszaknak nevezik a helybeliek. Kárpótlásul — tiszta téli éjszakákon — a sarki fény (aurora borealis) jelensége figyelhető meg a szigetekről.

A tavaszi hónapokban 3 °C körül van az átlagos napi középhőmérséklet. A január—március között lehulló nagy mennyiségű hó április végén hirtelen elolvad.

A nyári átlagos napi középhőmérséklet 11 °C, a rekordhőmérséklet 27 °C körüli. Május 28-tól július 15-ig a Nap sohasem bukik le a látóhatáron. Ezek a szigetvilág idegenforgalmi szempontból legvonzóbb napjai.

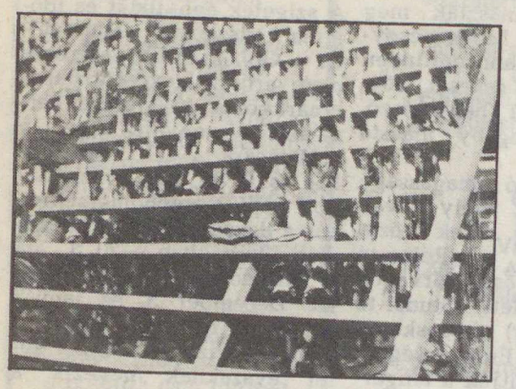
Az ősz viszonylag enyhe, a délnyugati széllel azonban



**Fövénystrand Svolvaer közelében, a víz hőmérséklete 9 °C**

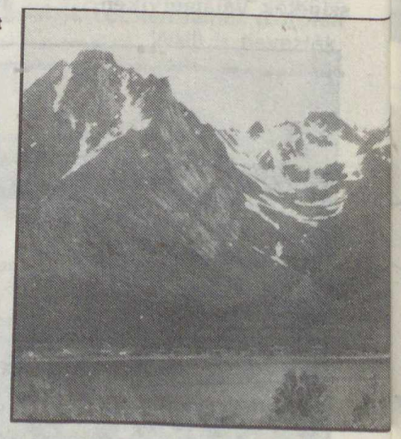
gyakran nagy viharok söpörnek végig a szigeteken, sok csapadékkal.

A sajátságos éghajlati viszonyok a sziget állat- és növényvilágában is tükröződnek, elegyítve a sarki, kontinentális és partszegélyi jegyeket.



Tőkehalszárító Svolvaer közelében

A szigetek fővárosa: Svolvaer



Hófedte csúcsok Kabelvåg település mellett

## Madársziklák ezrei

A szigeteken feltárt kőkorszaki vadász- és halászleletek arra utalnak, hogy akkor a mainál kedvezőbb éghajlat uralkodott, a nagyobb kiterjedésű erdőkben több emlősállat élt.

Az állatvilág gazdagságát ma az a sokfajta madár jelenti, amely időszakos otthonának a szigetek sziklás párkányait választja, hogy bő táplálékot leljen a halban gazdag vizekben.

A Lofoten-szigetek híres „madársziklái" sirályok, északi lundák és kormoránok milliói élnek. A legnépesebb madrásziklákat a Røst-szigettől délre lévő kisebb szigeteken, valamint a Vaerøy- és Moskenesøy-sziget partszegélyein találjuk. A vízi szárnyasok közül a hófajd és a fekete gém a legelterjedtebb. A zord téli időjárás elől a madársziklák lakói délre költöznek. Az első visszatérő madárfaj a februárban érkező osztrigafogó.

Az emlősök közül a mezei egér, a lemming és a nyúl, a ragadozók közül a vörös róka, a menyét, a nyérc és a vidra, valamint a halfeldolgozó üzemek hulladékaival táplálkozó patkány elterjedt.

A Golf-áramlat hatására gazdag élővilág alakult ki a szigeteket övező vizekben, bőséges zsákmányul a halászoknak és alapanyagot szolgáltatva a halfeldolgozó iparnak.

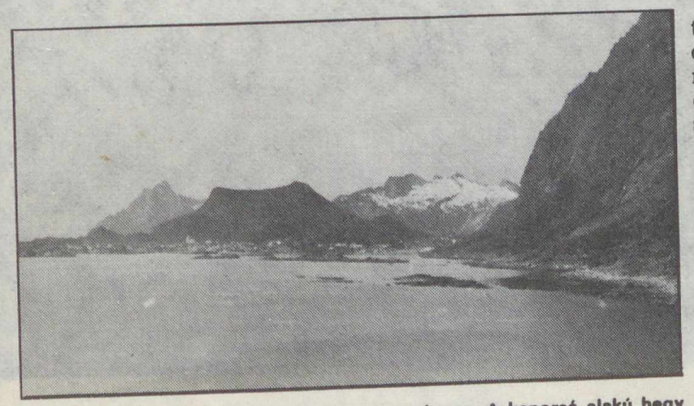
## Tőkehal minden mennyiségben

A Golf-áramlat által felmelegített parti sávban algákban és planktonban gazdag élettér jött létre. A halászati szezon, a nagy lofoteni „halháború" januártól áprilisig tart. Januárban kezdenek visszatérni a Barents-tenger irányából a nagy tőkehal rajok. A tőkehal átlagos súlya négy kg, az eddig kifogott legnagyobb példány 56 kg-os volt. Az egy-egy halászati szezonban kifogott hal mennyisége évről évre változik. Az évszázad rekordfogása 1929-ben volt, akkor 172 ezer tonnát emeltek ki. Az elmúlt években 40 ezer tonna körül mozog az éves átlag. A halászok száma is erősen lecsökkent, míg a század elején 16 ezer embernek adott ez kenyeret, addig ma már csak 2000 halász emeli ki a zsákmányt. A lofoteni „halháború" idegenforgalmi látványosság is, sok turistát vonz a világ minden tájáról.

A kifogott hal 40%-át fából ácsolt, sátor alakú rácsozaton szárítják. A felbontott és kibelezett tőkehalból néhány hónapos — napenergiával végzett — konzerválás útján készül a világhírű „törr-fisk". A fennmaradó mennyiség nagyobbik felét sózva hordókba csomagolják, kisebbik felét filézve értékesítik.

A szigetcsoport 26 ezer fős összlakosságának egyharmada a halászatból és a halfeldolgozó iparból él, melynek központja Svolvaer.





Az Austvågøy-sziget délkeleti partszakasza. A koporsó alakú hegy lábánál van Svolvaer (a szerző felvételei)

## Szabálytalan növényvilág

A szigetek első pillanatra kopárnak tűnnek, közelebbről megfigyelve azonban változatos kép tárul elénk.

A növényzet szintbeli elhelyezkedése sok helyen nem a tankönyvekből megtanult sorrendnek felel meg, a magashegyi flóra helyenként a fjordok partjáig lenyúló hegylábakig — tehát a tengerszintig — is lehúzódik. Természetesen ennek oka az éghajlatban keresendő, azaz a tenger szintjén olyanok a viszonyok, mint a mérsékelt öv délebbi részein a magas hegységekben.

300 m felett csak igen ritkán találunk fákat. A szigetek uralkodó fafajtája a nyírfa. A fjordok környezetében ennek egyenes, folytos fehér törzsű, míg a magasabb, kitett helyeken ágasbogas, cserjeszerű, barna törzsű változata elterjedt. Tűlevelű fák 100-150 m-es szintek között találhatók. A fenyőfélék közül a boróka őshonos, az ötvenes évektől sikeres telepítéseket végeztek vörös- és lucfenyővel. Az európai fafajták közül szórványosan fűz, berkenye, éger, madárcseresznye példányai fedezhetők fel, főleg a szigetek keleti, védettebb oldalán.

A nyári hónapokban a hangafűvel borított sziklapárkányokat, lankákat pompás virágok ékesítik, többek között a nálunk is honos pitypang, boglárka, harangvirág, pásztortáska és a sarkkör virágait képviselő fehér kökörcsin. Frissen hullott hóra emlékeztet a füves lankákon nyíló bolyhos, fehér virágú gyapotfű.

## Egy kis történelem

Az első halásztelepülések 1100 körül épültek a szigeteken. A XII. század folyamán kezdődött meg a gabona és a szárított hal cserekereskedelme a bergeni kereskedők és a lofoteni halászok között.

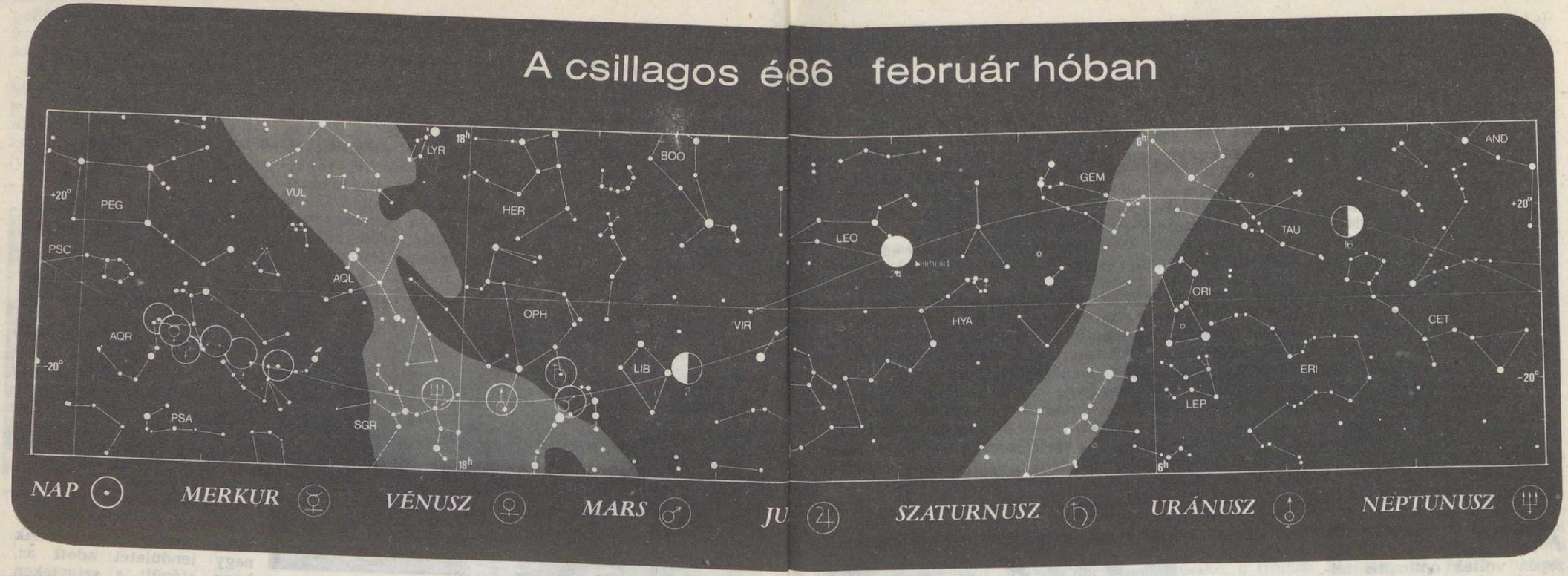
1550 körül a bergeni és trondheimi kereskedők megteremtették az északi országrésszel folytatott szabad kereskedelem lehetőségét. Ennek hatására 1650-ig virágzott a szárítotthal-kereskedelem (a világ egyre élénkülő tengeri hajózása egyre nagyobb mennyiségben igényelte ezt az élelmiszert!). A század végére a Hanzavárosokkal folytatott kereskedelem hanyatlásnak indult.

Egy-egy kisebb halásztelepülésen ma is 100-150 ember él. A halászházak formája nem sokat változott az évszázadok folyamán; két szobából, egy bejárati hallból és egy nagy nappali szobából állnak. A ma álló házak legtöbbje a múlt században épült, többszöri korszerűsítésük ellenére megőrizték hagyományos formájukat.

A néhány hónapra korlátozódó idegenforgalomnak nagy lendületet adott az, hogy kiépült a szigeteken végigvezető 19-es számú út. Ezen végighaladva már csak két szigetközi átkelésnél kell kompot igénybe vennünk; Melbu (Hadseløy-szigeten, ez még a Vesterålen csoporthoz tartozik) és Fiskebøl (Austvågøy-szigeten), valamint Lilleeidet (Vestvågøy-szigeten) és Napp (Flakstadøy-szigeten) között. A többi átkelőhelyre kecses vasbeton hidakat építettek, amelyeken — a magyar turista amúgy is megtépázott pénztárcájához képest tetemes összegű — hídhasználati díjat szednek.

A Lofoten-szigetek akár önálló úticélként is szolgálhatnak, de egy sarkkörön túli skandináv út „kitérőjeként" feltétlen iktassuk programunkba. A különleges szigetvilág látványosságaival bőségesen kárpótol a megközelítés fáradalmaiért.

SZABLYÁR PÉTER

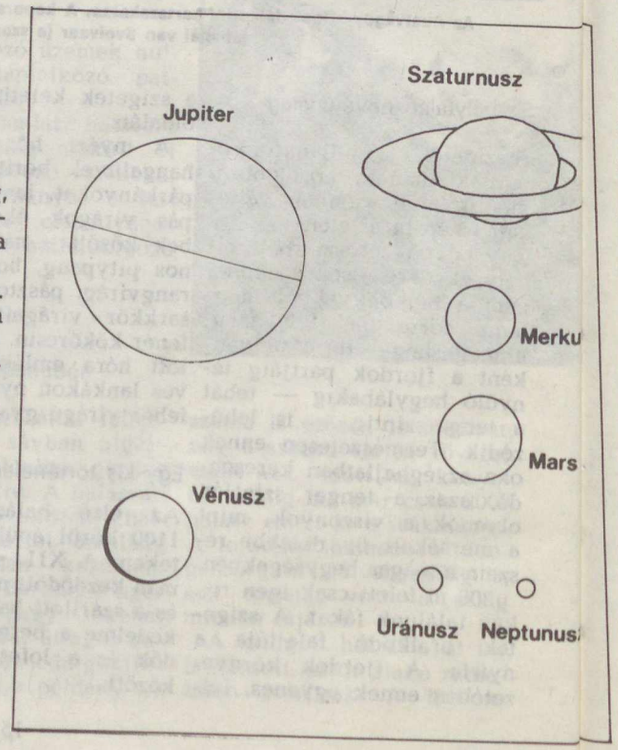



**HOLD**
Újhold: $9^d\ 01^h\ 55^m$
Első negyed: $16^d\ 20^h\ 55^m$
Holdtölte: $24^d\ 16^h\ 02^m$
Utolsó negyed: $2^d\ 05^h\ 41^m$

**BOLYGÓK**
*Merkur:* A hó vége felé figyelhető meg, napnyugta után a délkeleti égbolton. Legnagyobb keleti kitérésben, 18° távolságra a Naptól 28-án.
*Vénusz:* E hó folyamán nem figyelhető meg.
*Mars:* A napkelte előtti órákban látható a délkeleti égbolton.
*Jupiter:* E hó folyamán nem látható. Együttállásban a Nappal 18-án.
*Szaturnusz:* A hajnali órákban kereshető meg a délkeleti égbolton.
*Uránusz:* E hóban a Nap közelsége miatt nem figyelhető meg.
*Neptunusz:* E hóban nem figyelhető meg.

**METEORRAJOK**
*Quadrantidák* gyakorisági maximuma 3-án. Többségük kis fényességű, kékes.

**JELENSÉGEK**
*Szaturnusz* 1°-kal északra a Marstól $17^d\ 23^h$ 7-kor.




## JOSZIF SZ. SKLOVSZKIJ (1916—1985)

Eredeti gondolkodású, széles látókörű, világhírű kutató és ugyanakkor nagyszerű népszerűsítő csillagász korai, hirtelen haláláról értesültünk. Neve magyarra fordított könyvei (a *Csillagok* és a *Világegyetem, élet, értelem*) révén nem ismeretlen a hazai olvasóközönség számára sem.

Joszif Sklovszkij 1916-ban született Ukrajnában. Egyetemi tanulmányait 1938-ban, Moszkvában fejezte be, majd a háború idején Közép-Ázsiában dolgozott. Moszkvába visszatérve mint elméleti asztrofizikus csillagfejlődéssel, a csillagok és az intersztelláris gáz kölcsönhatásával, planetáris ködökkel, bolygólégkörrel és sok más témával foglalkozott eredményesen. Megállapította például, hogy a planetáris ködök vörös óriásokból fejlődtek, felismerte, hogy némely röntgencsillag szoros kettős lehet, neutroncsillag-komponenssel. Gyakran vállalkozott merész, de tudományos megalapozott „jóslatokra" is, például előre jelezte, hogy az intersztelláris molekulák rádiócsillagászati úton kimutathatóak. Világhírét azzal alapozta meg, hogy bebizonyította: a Rák-köd látható sugárzása szinkrotronsugárzás, melyet erős mágneses térben gyorsuló, töltött részecskék hoznak létre. A Phobosz mesterséges eredetére vonatkozó közismert „jóslata" azonban tévesnek bizonyult.

A Szovjetunió Tudományos Akadémiája Űrkutatási Intézetének megalapítása óta vezető munkatársa volt. Kiváló csillagászok egész sora, mint Kardasev, Kurt, Moroz vallották mesterüknek. 1960-ban kapott Lenin-díjat, 1966-tól akadémikus. Külső tagja volt az USA nemzeti akadémiájának.

Sklovszkij az első között volt a világon, aki felismerte, hogy a Földön kívüli civilizációk kutatása tudományos — elsősorban rádiócsillagászati — eszközökkel folytatható (CETI). Az e témáról írott könyve, mely Carl Sagan kiegészítéseivel 1966-ban Amerikában is megjelent, alapvető jelentőségű. Később Sklovszkij arra a meggyőződésre jutott, hogy mivel feltűnően mesterséges eredetű „csodák" nincsenek kozmikus környezetünkben, az idegen civilizációk keresése alighanem hiábavaló.

Sklovszkij halálával a világ csillagászata szegényebb lett egy rendkívüli képességű, színes, megragadó egyéniségű tudóssal.

# A MAGYAR KARSZT FÖLDTANA

Barlang nem keletkezhet akárhol. Nagyobb üregrendszerek kialakulására elsősorban karbonátos kőzetekben, főleg mészkőben, ritkábban dolomitban van lehetőség, de esetenként mészmárgában, homokkőben, sőt vulkáni kőzetekben is keletkezhetnek barlangok.

Magyarország barlangképződésre alkalmas, jól oldódó és állékony karbonátkőzetei elsősorban a földtörténeti középkorban rakódtak le, döntően a triász időszakban, de találunk nagy tisztaságú, s így karsztosodásra hajlamos mészkőféleségeket a jura és a kréta időszak képződményei között is.

E karbonátkőzetek egykor az Egyenlítő közelében trópusi térségek sekélytengereiben, főleg élőlények közvetítésével váltak ki, s megszilárdulásuk, kőzetté válásuk után évszázmilliós vándorlással kerültek mai, mérsékelt égövi környezetükbe. Időközben egy részük már karsztosodott is, így például 100 millió éve, a kréta időszakban a kiemelkedő mészkő- és dolomitrögök felszínén még trópusi éghajlati övben alakultak ki a jellegzetes töbrök, dolinák, amelyeket sok helyen bauxit töltött ki, helyenként mangánérc. A trópusi őskarszt formakincse helyenként rendkívüli gazdagságban megőrződött. Hazánk legidősebb barlangüregei is a jura—kréta időszakban keletkeztek, de nagyrészt a lepusztulás áldozatául estek. A mai barlangok többsége sokkal fiatalabb, néhány millió éves.

Magyarország különböző tájegységein a karsztosodásra legalkalmasabb karbonátkőzetek eltérő időszakokban és sokszor eltérő ősföldrajzi környezetben jöttek létre.

Az *Aggteleki karszt* esetében a triász időszak közepén voltak optimális feltételek tiszta mészkő és dolomit képződésére.

Fő típusaik:

— guttensteini mészkő, illetve dolomit. Ez többnyire sötétszürke, bitumentartalmú;

— steinalmi mészkő, jellegzetes zátony-, illetve lagúnaképződmény, sekély vízben élt karlábúak, tengeri liliomok és korallok kövületeivel;

— wettersteini mészkő és dolomit, világos, néha fehér színű, mészalgák kövületeivel;

— mészalgás (ún. diploporás) dolomit, néha kovaanyagú szarukőgumókkal, csíkokkal.

E középsőtriász kőzetek először a kréta időszak vége felé emelkedtek a felszín fölé, méghozzá jelentős vízszintes irányú szerkezeti hatások kíséretében. A fiatalabb földtörténeti korokban elsősorban függőleges kéregmozgások befolyásolták az egyes mészkőrögök elhelyezését, kiemelkedését, süllyedését. Mindezek alapvetően befolyásolták a fiatalabb karsztosodást, barlangképződést.

**Az Aggteleki-karszt a nagy tisztaságú középsőtriász kőzeteken alakult ki. Karros formák az ún. steinalmi zátonymészkőben**

A több kilométer hosszúságú barlangi folyosók kialakulására ott volt lehetőség, ahol a fiatalabb, a környező karsztos kőzeteket fedő üledékek bőségesen tartalmaztak kavicsanyagot, főleg kemény kvarcitkavicsokat, kvarchomokot, iszapot. Ezek ugyanis fontos szerepet játszottak — miután a víznyelőkön keresztül a „barlangvölgybe" lejutottak — a folyosók mechanikai kialakításában.

Optimális lehetőség ott nyílott a folyosók kialakulására, ahol egy kiemelt mészkőrög környezetében nagyobb kiterjedésű át nem eresztő, agyagos kőzettérszín helyezkedett el, amelynek felszínéről jelentősebb vízhozamú patakok indulhattak a karszt irányába. Ennek jellegzetes példája a Baradla-barlang környezete.

A *Bükk*, illetve a szomszédos *Upponyi-hegység* esetében tiszta karbonátkőzetek képződésének számos földtörténeti időszakban megvolt a lehetősége, így a devon, a karbon, a perm és a triász folyamán is. A Bükk nagyszámú barlangja azonban — Aggtelek környékéhez hasonlóan — a triász, mégpedig a középső-, s az új ismeretek szerint felsőtriász kőzetekben jött létre. A bükki barlangoknak az aggtelekiektől eltérő szerkezete és morfológiája elsősorban abból adódik, hogy a Bükkben a kőzetrétegek erősen gyűrtek, meredek helyzetűek, sőt sokszor átbuktatott helyzetben vannak. Az erőteljes tektonikai mozgások következménye az is, hogy a bükki dolomit- és mészkőrétegeket számos hasadék járja át.

A Bükk karbonátos kőzettömegei legelőször a kréta időszak során emelkedtek ki, s ezzel először nyílott lehetőség a karsztosodásra, ekkor még trópusi éghajlati övezetben. A harmadidőszaki tengerelöntések során a Bükk mészkőtömegeit újabb üledékek takarták be, sőt néhol a vulkáni tufa is nagy vastagságban terült szét felszínükön. A Bükk újabb kiemelkedése, s ezzel együtt a karsztosodás a pannonban, s főleg a pleisztocénban gyorsult fel. Egyidejűleg a napvilágra kerültek a korábban keletkezett barlangok a Tar-kő, Pes-kő, Köpüs-kő, Magos-kő oldalában. A mesterségesen bővített lillafüredi Anna-barlang már a mészben gazdag, karsztforrásból táplálkozó patakok építőmunkájának eredménye.

Az Északi-középhegységben az Aggteleki-karszt és a Bükk hegység mellett még a *Naszály—Cserhát* térségét érdemes megemlíteni. Itt a karsztosodásra leginkább hajlamos kőzet a felsőtriász dachsteini mészkő. E trópusi sekélyvizekben, főleg zöld algák által kiválasztott karbonáttömeg a Dunántúli-középhegység karsztos formáinál is döntő szerephez jutott. A Naszály oldalában a Nászné(vagy régebbi nevén Sárkány-lyuk)-barlang karsztos, a kisebb gömbfülkés barlangok hévforrásos eredetűek.

Egykor bauxittal kitöltött karsztos mélyedések Nézsa környékére, okkerrel kitöltött hasadékok a Szendehely melletti Monyok-völgyre, a főleg homokkővel és tűzálló agyaggal fedett karsztos formák Romhány és Felsőpetény térségére jellemzők.

A *Pilis* hegység barlangjai is többnyire dachsteini mészkőben alakultak ki, az első szakaszban többnyire hévizek hatására, s a leszivárgó karsztvizek csak később vették át a barlangalakításban a stafétabotot (pl. a Csobánka melletti Macska- és Mackó-barlan-

**A forrásmészkőben csak kisebb, egymással össze nem függő üregek alakulnak ki (Bükk hegység — Anna-barlang)**

**A dachsteini mészkőben a hévforrások alakították ki a Gerecsében levő, Bajót melletti Jankovich-barlang kürtőjét is**

gok, Klastrom-puszta felett a Legény- és Leány-barlang).

A *Budai-hegység* főleg hévizes eredetű barlangjainak kialakulásában a dachsteini mészkő mellett egyéb karbonátos kőzeteknek is szerepe van, így például az ugyancsak felsőtriász bitumenes, szaruköves mészkőnek, illetve dolomitnak, valamint az eocén kori mészköves-márgás rétegeknek (pl. Mátyás-hegyi-, Pál-völgyi-, József-hegyi-barlangok egyes szakaszai). A barlangképződés fő időszaka a pleisztocén volt. A Szemlő-hegyi-, Ferenc-hegyi-, József-hegyi-barlangok kialakulásában a hévforrás tevékenység volt perdöntő, a Pál-völgyi-, vagy a Hárs-hegyi-, Remete-hegyi-, Solymári-, Mátyás-hegyi-barlangok esetében — másodlagosan — a fentről lefelé szivárgó vizek is szerephez jutottak. A forrózes oldatok felhatolása a törésrendszerekhez kötődik, miként azt a barlangok alaprajza is meggyőzően érzékelteti.

Hasonló, a törésekhez kötődő labirintusrendszer mutatkozik a *tatai Kálvária-domb* hévizes eredetű Megalodus-barlangjában, amely felsőtriász dachsteini mészkőben alakult ki. A *Gerecse* barlangjainak nagyrésze, így a Pisznicei- és a bajóti Jankovich-barlang is dachsteini mészkőben jött létre, mindkettőben a forrózes eredet kétségtelen jeleivel: kürtőkkel, gömbfülkékkel.

A *Vértes hegység* felsőtriász dolomitjának és mészkövének korai, mégpedig kréta időszaki karsztosodását a bauxitlelőhelyek is bizonyítják. A Csákvár környékén levő fiatalabb hasadékbarlangok gazdag emlősanyaga azt bizonyítja, hogy a hasadéküregek a miocénben, a pannonban és a jégkorszakban egyaránt nyitottak voltak.

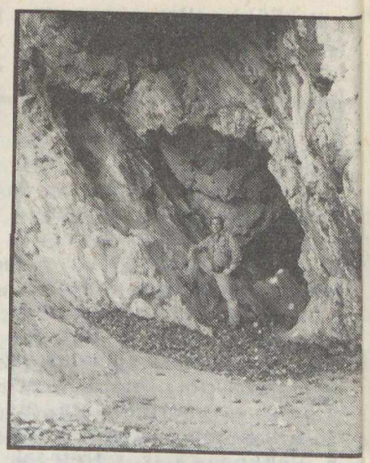
A *Bakony* jól karsztosodó kőzetei igen változatosak. A triász mészkő mellett jura és kréta mészkőféleségekben is alakultak ki barlangok. Az ősi, trópusi kúpkarszt leghíresebb példája a természetvédelmi területté nyilvánított úrkúti Csárda-hegy. A kürtőszerű mélyedések a jura elejének halvány rózsaszín mészkőrétegeiben alakultak ki, utólag mangánérc töltötte ki a kürtőket.

A bauxittelepek többsége triász karbonátkőzetek karsztos felszínén helyezkedik el. A kréta időszaki karsztosodást követően több alkalommal is lehetőség volt barlangok képződésére, így az oligocénben is, amit például egy Bodajk melletti kőfejtő felsőtriász dolomitjának oligocén emlősmaradványokkal kitöltött üregei igazolnak.

Rendkívül szép karsztos formák fejlődtek ki az Olaszfalu melletti Eperkés-hegy középsőkréta korú fehér mészkövében. Ez a tiszta zátonymészkő a mélyebb szinteken temérdek, korábban Requieniának nevezett, Pachiodonta kagylókövületet tartalmaz. Hasonló mészkőben jött létre a Tési-fennsík északi oldalán levő aknabarlang, az ún. Rekviéniás-barlang. Jura kőzetekben, a rétegekkel csaknem párhuzamosan formálódott a geológiai szempontból érdekességnek, különlegességnek számító Alba Regia-barlang, ugyancsak a Tési-fennsík északi peremén. Ritka jelenségként hazánkban fiatal, miocén végi szarmata mészkőben is keletkezett barlang: ez a tapolcai Tavas-barlang.

A *Mecsek hegység* karsztosodásra hajlamos kőzetei keletkezési idejük és ősföldrajzi helyzetük szempontjából különböznek az eddig felsorolt dunántúliaktól. Így például abban, hogy itt elsősorban a triász időszak közepén keletkeztek karsztosodásra hajlamos mészkőféleségek, így a bitumentartalmú, máskor kalciteres anizuszi mészkő. Sekélytengeri keletkezésüket korallkövületek is igazolják. Anizuszi mészkőben alakult ki az Abaligeti-barlang, az orfűi Víz-fő. A mészkőfelszínen gyakoriak a víznyelők, a töbrök és a dolinák.

A *Villányi-hegység* döntő többsége mészkőből áll (középsőtriász szürke, bitumenes, máskor zöldesszürke és rózsaszín mészkő, alsó-, középső- és felsőjura mészkő). Különösen jól karsztosodott a felsőjura világos szürke korallos mészkő. A Harsány-hegyen a jura végi, korai karsztosodást az alsókréta idején felhalmozódott bauxit bizonyítja. Az alsókréta korú tiszta mészkőtípus — amelyet egyébként a cementgyártás is felhasznál — szintén alkalmas a barlangképződésre. Ezt a beremendi kőfejtőben nemrégiben feltárt barlang bizonyítja. Itt az alsókréta mészkő alatt a mélyben ugyancsak karsztosodásra hajlamos felsőjura mészkő helyezkedik el.



A Pilis barlangjai a tiszta dachsteini mészkőben jöttek létre (Juhász Erika felvétele)

A Bükk-fennsík többi is a triász ún. fennsíki mészkő felszínén sorakoznak

(A szerző felvételei)

A különböző felsorolt karbonátkőzetek, főleg mészkőféleségek nemcsak oldhatóságukkal, hanem állékonyságukkal is hozzájárulnak az üregképződéshez. A mészkövet átjáró hasadékok sokáig nyitva maradhatnak, nem tömődnek el mállott kőzettörmelékkel. A hasadékoknak elsősorban a hévizek feltörésénél van szerepe, de a hévforrástevékenység megszűnte után gyakran a lefelé szivárgó víz útját is biztosítják.

A felszínről leszivárgó víz többnyire inkább már csak cseppkövet épít, általában nem tágítja tovább a hasadékot, üregeket. Fokozottan érvényes ez a föld alatti patakok eróziója révén létrejött nagy barlangfolyosókra, amelyekben a leszivárgó vizeknek a feladata a cseppkődíszek létrehozására korlátozódik.

DR. JUHÁSZ ÁRPÁD

A budai barlangok nagy része hévforrás-tevékenység eredménye, a leszivárgó vizek csak később jutottak szerephez (Pál-völgyi-barlang)

A Vértes bauxitja a kréta időszak végén, trópusi karsztfelszín mélyedéseiben halmozódott fel (Gánt)

A FÖLD ÉS ÉG KLUB
következő összejövetele
1986. január 30-án (csütörtökön) 17 óra 30 perckor lesz, amikor **Almády Zoltán** *Magyarország ékkövei* címmel tart előadást a Kossuth Klubban
(Bp., VIII., Múzeum u. 7.).
Az előadó nyers és csiszolt ékköveket is bemutat.
Minden kedves olvasónkat és klubtagunkat szeretettel várunk!

# URÁNUSZ — a Voyager előtt

*1781. március 13-ának éjjelén William Herschel újonnan készült, hét láb fókuszú tükrös távcsövével a Bika és Ikrek vidékét fésülte át, s közben egy halvány zöldes-szürkés fényfolton akadt meg a szeme. Bár III. György király tiszteletére felfedezője „György csillagának" nevezte el az új égitestet, rövidesen bebizonyosodott, hogy Herschel nem egy új csillag, hanem egy bolygó nyomára akadt. A Naprendszer hetedik bolygójáéra, mely később Johann Bode javaslatára az Uránusz nevet kapta. Jóllehet, úgy tartjuk számon, hogy a Földről öt bolygót láthatunk szabad szemmel, tulajdonképpen szerencsés esetben az Uránuszt is megpillanthatnánk. Kedvező oppozícióban ugyanis fényessége $6^m$ körüli, ami pont a láthatóság határán van. De éppen az égitest halvány volta miatt jelent az Uránusz sok tekintetben mind a mai napig megfejthetetlen rejtélyt a bolygók vizsgálatával foglalkozó csillagászoknak. Nézzük hát, mit tudunk ma az első felfedezett planétáról — hiszen a Voyager—2 éppen ezekben a napokban térképezi föl közelebbről az Uránusz rendszerét.*

## A bolygó

korongja a Földről nézve mindössze 4 ívmásodperc átmérőjűnek tűnik. (Ekkora egy 20 Ft-os érme másfél kilométer távolságból!) A zöldes árnyalatú bolygótesten részletek nemigen láthatóak, még a legnagyobb teleszkópokkal sem. A Jupiter vagy a Szaturnusz csodálatos felhőképződményeihez vagy gyűrűrendszeréhez képest tehát az Uránusz nem sok látványossággal szolgál.

Ennek ellenére a századok során számos neves csillagász (például Antoniadi, Dollfus, Rudeñko vagy O'Meara) vélt *halvány foltokat, felhősávokat* felfedezni a bolygó felszínén. Ezeket a megfigyeléseket azonban fényképekkel nem sikerült megerősíteni: még az 1970-ben léggömbbel 24 km magasra felbocsátott 90 cm-es Stratoscope—II teleszkóp sem volt képes egyetlen felszíni alakzatot megörökíteni, pedig a műszer 0,1 ívmásodperces felbontású volt! De ez nem is csoda. Ilyen gyenge részletek esetében egy gyakorlott csillagász türelmes, kitartó vizsgálódása többet ér a legérzékenyebb kameráknál. (Gondoljunk itt csak az üstökösök fejében megfigyelhető halvány képződményekre, melyeket még a „legravaszabb" számítógépes képjavító eljárás sem képes úgy kihozni, mint ahogy azok a gyakorlott üstökösvadászok rajzain szerepel.

Éppen ezért a legtöbb információ, amit a bolygóról szereztünk, a *szinképvizsgálatoknak* köszönhető. Az Uránusz spektrumában a metán ($CH_4$) széles, sötét elnyelési sávjai a legfeltűnőbbek. Ezenkívül sikerült kimutatni a hidrogén és a deutérium jelenlétét is a bolygó légkörében. Közvetett úton következtethetünk még arra, hogy az ammónia ($NH_3$), etán ($C_2H_6$), etilén ($C_2H_4$) és acetilén ($C_2H_2$) is megtalálható ott. Meglepő lenne továbbá, ha a Voyager—2 nem találna majd héliumot az Uránuszon, hiszen ez az elem az ős-Naprendszer egyik alapvető alkotója volt.

Meglepő jelenség, hogy (az infravörös és rádiómérések tanúsága szerint) az égitest hőmérséklete lényegesen *kisebb*, mint a Jupiteré vagy a Szaturnuszé: az Uránusz éppen olyan hideg, mint a Neptunusz. Ez azért fontos, mert az utóbbi jóval távolabb kering a Naptól, és így csak fele annyi fényt kap, mint a hetedik bolygó. Ez azt is jelentheti, hogy az Uránuszon nem működik az a *belső fűtés* (a gravitációs összehúzódás vagy a bolygótest belsejében bomló radioaktív elemek hatására felszabaduló hő), ami a többi óriásbolygó esetében felmelegíti az égitestet. Mindennek persze az a következménye, hogy az Uránuszon zajló *meteorológiai jelenségek* is — várhatóan — szegé-

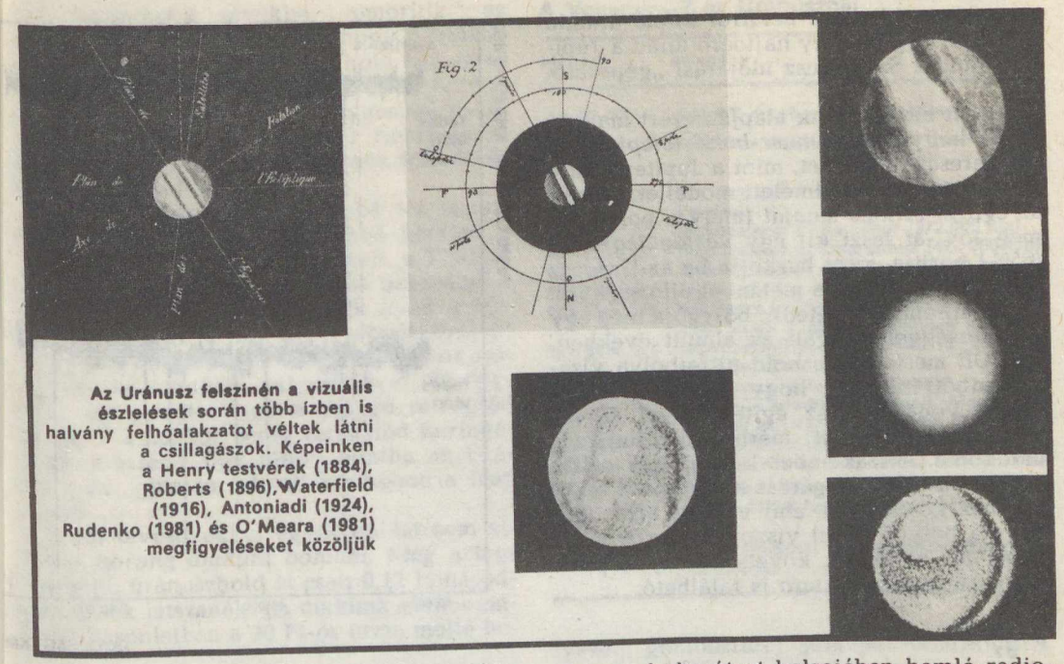
### Uránusz

**bolygósugár: 25 670 km**
**tömeg: $8{,}67\times10^{25}$ g = 4,06 földtömeg**
**lapultság: 0,023**
**pályasugár: 19,218 cs. e.**
**sűrűség: 1,19 g/cm³**
**tengelyforgási idő: 16±1 óra**
**keringési idő: 84,01 év**
**excentricitás: 0,047**
**pályahajlás: 0°,77**
**forgástengely hajlásszöge: —7°,9**

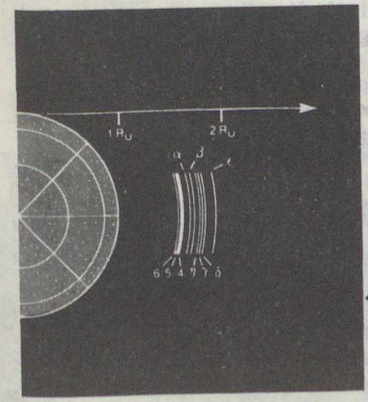
### gyűrűk

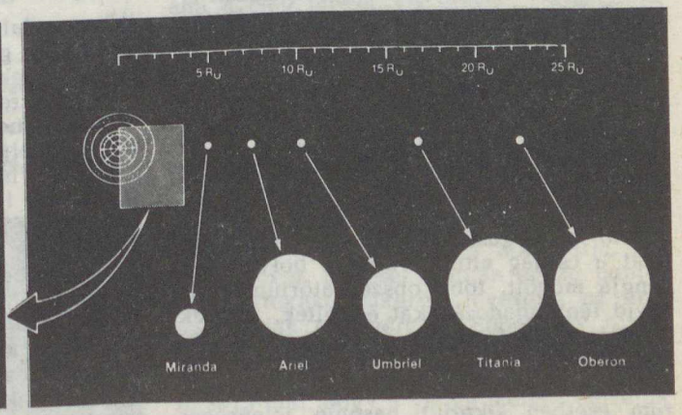
| jele | sugara (km) | szélessége (km) |
|---|---|---|
| 6 | 41 863 | 0,5—1,6 |
| 5 | 42 261 | 0,8—1,6 |
| 4 | 42 597 | 0,6—1,6 |
| α | 44 745 | 4,8—9,7 |
| β | 45 687 | 4,8—9,7 |
| η | 47 204 | 4,8—11,3 |
| δ | 47 651 | 0,5—1,6 |
| σ | 48 326 | kb. 3 |
| ε | 51 177 | 2,4—3,2 |
| | | 19,3—96,6 |






**Az Uránusz felszínén a vizuális észlelések során több ízben is halvány felhőalakzatot véltek látni a csillagászok. Képeinken a Henry testvérek (1884), Roberts (1896), Waterfield (1916), Antoniadi (1924), Rudenko (1981) és O'Meara (1981) megfigyeléseket közöljük**




### holdak

| | Miranda | Ariel | Umbriel | Titania | Oberon |
|---|---|---|---|---|---|
| felfedezés éve | 1948 | 1851 | 1851 | 1787 | 1787 |
| pályasugár (km) | 129 400 | 191 100 | 266 500 | 436 200 | 583 800 |
| excentricitás | 0,0027 | 0,0034 | 0,005 | 0,0022 | 0,0008 |
| pályahajlás | 4,22 | 0,31 | 0,36 | 0,142 | 0,101 |
| sugár (km) | 250±110 | 660±65 | 560±55 | 800±55 | 810±70 |
| sűrűség (g/cm³) | kb. 3 | 1,3±0,5 | 1,4±0,6 | 2,7±0,6 | 2,5±0,6 |
| fényesség | 16,5 | 14,4 | 15,3 | 14 | 14,2 |
| albedo | kb. 0,5 | 0,3 | 0,19 | 0,23 | 0,18 |

nyesebbek, hiszen a belülről kifelé áramló hőmennyiség komoly hajtóerő mind a Jupiter, mind a Szaturnusz időjárási „gépezetében".

A fent elmondottak alapján ezért ma úgy tűnik, hogy *a Neptunusz belső felépítése* is gyökeresen más lehet, mint a Jupiteré vagy a Szaturnuszé. Az elméleti modellek szerint az égitest *sziklás magját* (mely a bolygótömeg 15% -át teszi ki) egy *vastag jégkéreg* (65% ) borítja, s ezt burkolja be az Uránusz sűrű, hidrogénből és metánból álló légköre.

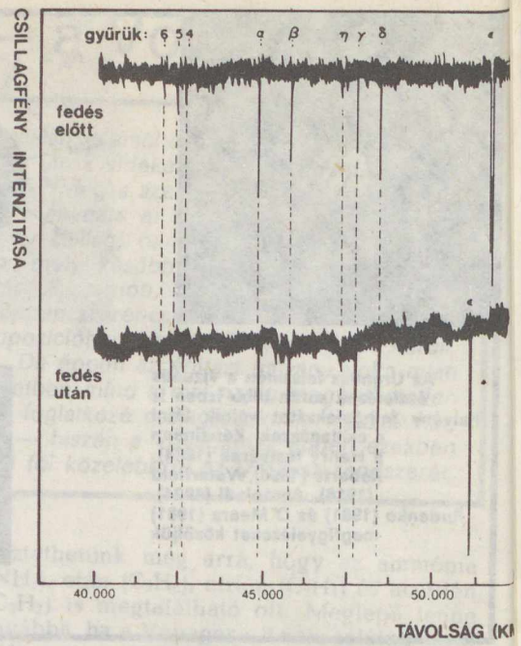
A Naprendszer hetedik bolygója még egy érdekességgel szolgált az elmúlt években. Az IUE mesterséges hold ultraibolya vizsgálataiból kiderült, hogy a hidrogén Lyman-α vonalában az égitest jóval fényesebb, mint azt az ott mérhető napsugárzás indokolná. A szakemberek ezért úgy vélik, hogy ez a többletsugárzás az *uránuszi sarki fénynek* köszönhető, ami viszont arra utal, hogy a bolygó körül viszonylag erős *mágneses tér* és ennek következményeképpen kiterjedt *magnetoszféra* is található.

## A gyűrűk

Jóllehet William Herschel 1788/89-ben úgy látta, hogy az Uránusz körül is található egy halvány gyűrűrendszer, ezt a megfigyelését bizonyított tényként soha nem közölte. (Ha arra gondolunk, hogy az Uránusz gyűrűit a Földről csak 1978 májusában sikerült lefényképezni az ötméteres palomar-hegyi óriástávcsővel, továbbá arra, hogy Herschel több ízben is tévedett, mikor a távoli bolygók körül új holdakat vélt felfedezni, ma már egyértelmű kétkedéssel kell fogadnunk a fentieket!)

1977. március 10-én azonban tényleg sikerült gyűrűket kimutatni az Uránusz körül. A bolygó ezen a napon fedte el a SAO 158687 katalógusszámú $9^m$-s csillagot. Mielőtt a csillag eltűnt volna a bolygó korongja mögött, több obszervatóriumból is rövid fényingadozásokat észleltek, melyek a fedés után fordított sorrendben megismétlődtek.

Mivel az azóta eltelt évek alatt tizenhárom esetben sikerült hasonló jelenséget megfigyelni, ma már eléggé részletesen ismerjük az Uránusz gyűrűrendszerét. E gyűrűk legfurcsább sajátsága, hogy *igen keskenyek*, szélességük helyenként változó, és *anyaguk is igen sötét:* leginkább talán a szénporra emlékeztet. (Éppen ez nehezítette meg lefényképezésüket, mivel a bolygó „erős" fénye elnyomta a gyűrűről visszaverődő halvány derengést. Így a csillagászoknak elsősorban a metán infravörös abszorpciós vonalainak fényében sikerült megörökíteniük a gyűrűket, itt ugyanis a bolygótest sötétnek tűnik!)




**Az Uránusz gyűrűinek felfedezésére az itt látható csillagfedési fénygörbe vezetett: az egyes tűvékony fénycsökkenéseket a gyűrűk okozták. A jelenség a csillag Uránusz általi elfedése előtt és után szimmetrikusan megismétlődött. Ebből lehetett arra következtetni, hogy gyűrűk veszik körül a bolygót**

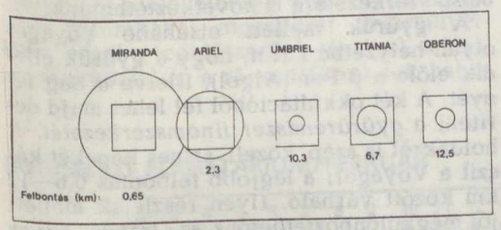
A gyűrűrendszer szerkezetét földi eszközökkel sajnos nem sikerült lefényképezni. Ehhez a teljes gyűrűrendszer túl keskeny, s túl közel is fekszik a bolygóhoz: a gyűrűk belső széle 16 200 km-rel, külső széle 25 500 km-rel (0,63, illetve 0,99 bolygósugárral) húzódik az Uránusz „felszíne" felett. A csillagfedésekből viszont bebizonyosodott, hogy az Uránuszt *kilenc keskeny gyűrű* övezi. Az egyes gyűrűk vastagsága fél km és 100 km között változik, átlagosan azonban mindössze 3-5 km. A legszélesebb az ε jelű, ennek vastagsága 19—100 km. Az ismételt megfigyelések során az is kiderült, hogy a gyűrűk nem pontosan kör alakúak, s meg lehetett határozni precessziós mozgásuk jellemzőit is.

## A holdak

Az egyes gyűrűk vékonyságát egy ma általánosan elfogadott elképzelés szerint az okozhatja, hogy *parányi holdacskák* zavarják a gyűrűkben keringő törmelék mozgását, s keskeny sávokba „tömörítik" az anyagot. Ez azt jelentené, hogy legalább tíz, ma még felfedezetlen kis hold kering az Uránusz körül. (A δ jelű gyűrűben fellépő zavarokból például egy 3 bolygósugárnyira keringő, 130-210 km méretű holdacskára következtethetnek.) E kis holdak felfedezése a Voyager—2-re vár.

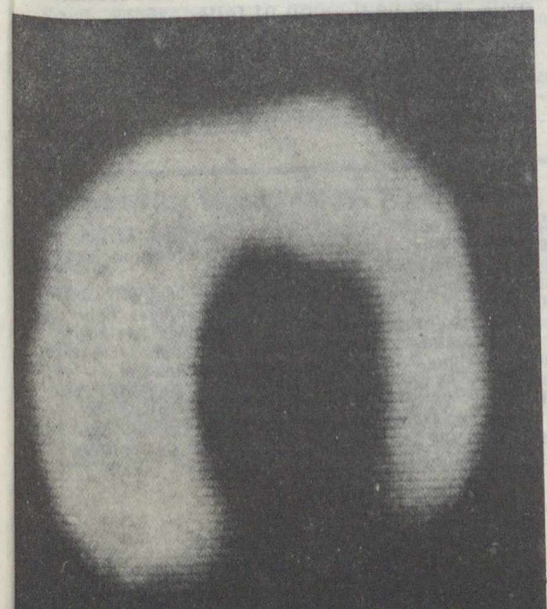
Ezzel szemben többé-kevésbé jól ismerjük már *az Uránusz öt nagyobb holdját:* a Mirandát, az Arielt, az Umbrielt, a Titaniát és az Oberont. Keringési síkjuk nagyjából a bolygó egyenlítői síkjába esik (csak a Mirandáé lóg ki 4°-nyira), s ebből tudjuk, hogy *az Uránusz forgástengelye —8°-os szöget zár be a bolygó pályasíkjával.* Ez egyrészt azt jelenti, hogy a bolygó retrográd forgású, a holdak pedig retrográd keringésűek, másrészt úgy tűnik, mintha az Uránusz az „oldalán fekve" keringene a Nap körül.

Földi távcsövekkel egyik holdat sem sikerül *korong alakúra bontani.* Még a legnagyobb uránuszhold is csak 0,12 ívmásodpercesnek látszanék. (A cikkünk elején említett hasonlatban a 20 Ft-os érme mellé helyezett gombostűfej jelképezhetné.) Ezért eléggé nehéz meghatározni az Uránusz kísérőinek méretét. Mégis van rá egy mód: a hold infravörös és látható fényességét összevetve, s az égitest anyagára egy ésszerű fényvisszaverő képességét (albedót) feltételezve, megbecsülhető, mekkora az a felület, ami a Nap fényét visszaveri. Természetesen, ha például az egyik hold lényegesen sötétebbnek (vagy világosabbnak) bizonyulna a vártnál, ez azt jelenti, hogy mérete nagyobb (vagy kisebb) lehet a feltételezettnél.




**Az egyes holdakról készítendő felvételek legjobb felbontását mutatja ez az ábra. □ jelöli az űrszonda képalkotó berendezésének látómezejét**

**Az Uránusz gyűrűjének fotója a Földről (Palomar-hegyi Obszervatórium)**



**A Voyager—2 az Uránusznál**

| időpont | esemény |
|---|---|
| január 10. | a távoli megfigyelések kezdete |
| január 23. | belépés a magnetoszférába (ha létezik) |
| január 24. | |
| 4 h 41 m UT | a σ Sag gyűrű-okkultáció (4 órás) kezdete |
| 15 h 11 m UT | legközelebb a Titaniához (372 000 km) |
| 16 h 13 m UT | legközelebb az Oberonhoz (472 000 km) |
| 16 h 22 m UT | legközelebb az Arielhez (127 000 km) |
| 17 h 05 m UT | legközelebb a Mirandához (29 000 km) |
| 17 h 17 m UT | áthalad a gyűrűk síkján, részecskék után kutat a Miranda pályája mentén |
| 18 h 00 m UT | legközelebb az Uránuszhoz (81 600 km-rel a felhőtető felett) |
| 18 h 20 m UT | az Uránusz elfedi a γ Perseit |
| 18 h 28 m UT | a gyűrűk elfedik a β Perseit (Algolt) |
| 20 h 25 m UT | áthalad az Uránusz árnyékán (80 perc) |
| 20 h 38 m UT | a rádiófedési zóna (82 perc) kezdete |
| 20 h 53 m UT | legközelebb az Umbrielhez (325 000 km) |
| január 25. | legjobb felbontás az Uránusz sötét oldala felett (sarkifény-keresés) |
| február 25. | az Uránusznál végzett vizsgálatok befejezése |

Az albedóra vonatkozó becsléseket részint a holdak színképéből kaphatunk, részint abból a megfontolásból, hogy anyagukat — a Jupiter és a Szaturnusz holdjaihoz hasonlóan — *piszkos jég* alkothatja. Az utóbbi évek mérései alapján egyre pontosabb értékeket sikerült levezetni az uránuszholdak *tömegére* is. Ebből úgy tűnik, hogy a Titania és az Oberon meglepően tömör: anyaguk 2,6 g/cm$^3$-nyi sűrűségű lehet. Ez arra utal, hogy a vízjég mellett belsejük nagyobb mennyiségű *kőzetet,* s (ne feledjük, már a Naprendszer külső, hideg vidékein járunk!) *ammónia- és metánjeget* is tartalmazhat. Sajnos azonban ahhoz, hogy pontosabb kijelentéseket tehessünk, jobban kellene ismernünk ezen égitestek tömegét. Ezt az értéket azonban ma még a holdak mozgásából és gravitációs kölcsönhatásaiból csupán mintegy 30% -os hibával tudtuk meghatározni.

útját az Uránusz rendszerében a mellékelt táblázat és a B IV. ábra foglalja össze röviden. Korábban (FÉ 84/6/175) már volt róla szó, hogy az űrszonda kameráit és spektrométereit hordozó mozgatható állvány beszorult. Jóllehet, a hibát — úgy tűnik — sikerült kiküszöbölni, az irányítók úgy döntöttek, hogy az Uránusznál nem használják a gyors mozgatási (1°/másodperc) üzemmódot.

A technikai hiba azonban a tervezett tudományos program végrehajtását szerencsére nem befolyásolja. Ez annak köszönhető, hogy a Voyager három fedélzeti számítógépét átprogramozták, s ezért rövidebb idő kell az adatátvitelhez. (Az egyes képeknél a szonda most nem közli *minden egyes* képpont fényességét, csupán a két-két szomszédos képelem *fényességkülönbségét*. Így az adatok 60% -a megtakarítható, bár ez azzal a veszéllyel jár, hogy egyetlen hibás adat tönkreteheti az összes többi utána következőt!)

Az Uránusz-rendszer feltérképezésében további nehézséget okoz, hogy *igen rossz fényviszonyok* közt kell a Voyagernek működnie. A hosszabb expozíciókat egyrészt a hibás műszerállvány akadályozza, másrészt a szonda nagy sebessége. Ennek következtében a képek könnyen „elkenődhetnének". Ezen a problémán úgy segítenek, hogy *magát a szondát* pörgetik majd a megfelelő irányba (másodpercenként kb. 2°-os szögsebességgel), ezzel helyettesítve a meghibásodott műszerállvány mozgását. De még így is fellépnek elkerülhetetlen zavaró hatások: például a fedélzeti adatrögzítő magnó minden egyes indítása—megállítása (a perdület megmaradása miatt) egy kissé az ellenkező irányba pörgeti meg a szondát! Ezeket a nem kívánt elmozdulásokat is a fedélzeti számítógépnek kell kiegyenlítenie — megfelelő ütemben vezérelve a Voyager—2 helyzetbeállító hajtóműveit.

Mindezek után lássuk, milyen méréseket végez majd a Voyager az Uránusz közelében. A bolygó mögött elhaladva a szonda rádióadásának gyengüléséből (rádiófedési mérés) az *Uránusz légkörének mélységi szerkezetére* (nyomás, hőmérséklet) következtethetünk. Szintén a felsőlégkör szerkezetére és *kémiai összetételére* utalnak majd azok a megfigyelések, melyeket az ultraibolya színképelemző végez, miközben a Nap, illetve két fényes csillag (γ Peg, ν Gem) eltűnik az Uránusz korongja mögött. Az infravörös műszer többek között *melegebb pontok* után kutat az Uránusz testén, a kamerák pedig megkísérlik feltérképezni *a bolygó légköri képződményeit*, az esetleges felhősávokat vagy örvényeket, foltokat. Végre talán választ kaphatunk arra a kérdésre is, hogy mennyi pontosan *a bolygó tengelyforgási ideje*. Az éjszakai oldalon pedig azt vizsgálják meg, hogy valóban létezik-e *sarki fény* az Uránuszon. Erre utalhat az is, ha a szonda magnetométerei és rádióantennái *mágneses teret* találnak a bolygó körül. A rádiómegfigyelésekből az is kiderülhet, hogy milyen sebességgel forog ez a mágneses tér, és ebből a bolygó belső szerkezetére is következtethetünk.

A gyűrűk mellett elsuhanó Voyager olyan helyzetbe kerül, hogy a gyűrűk elfedik előle a β Per (Algol), illetve σ Sag fényét. A két okkultációból fel lehet majd deríteni *a gyűrűrendszer finomszerkezetét*. A holdakról is szép, közeli, színes képeket készít a Voyager; a legjobb felbontás 0,6—12 km között várható. Ilyen részletek mellett jól megkülönböztethetőek az Uránusz egyes holdjain található *felszíni alakzatok*, a színek alapján pedig *az égitestek anyagáról* szerezhetünk új információkat.

Nem sokkal e sorok megjelenése után már közismertté válnak az első eredmények, a legmeglepőbb új felfedezések. Ezek kiterjeszthetik, finomíthatják, igazolhatják (vagy esetleg egyes részleteiben meg is cáfolhatják) a Naprendszer hetedik bolygójáról eddig alkotott ismereteinket.

—STS—

OLVASÓINK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

**Magyar László afrikai utazásai**
Panoráma Kiadó, Régi magyar utazók sorozat. 479 oldal + 22 ábra. Ára: 98 Ft.

Olyan útleírás-gyűjteményt vesz kezébe az olvasó, amely nem az útleírás műfajában megszokott módon, az expedíció sikeres befejezése után, a kiegészítő adatokat és korábbi leírásokat tartalmazó, kényelmes könyvtárszobában készült, hanem a helyszínen, Afrikában, a bihéi Masisi—Kuitu-folyó partján fekvő „Magyar-szállás"-nak nevezett libátában, a Munda—Evámbo hegyrengetegében és expedíciók pihenőhelyein. E körülményből adódnak Magyar László leírásainak páratlan értékei, de fogyatékosságai is, és e körülmény határozza meg helyüket Afrika tudományos megismerésének egyetemes irodalmában.

E vonatkozásban Magyar László munkáit ismét különleges hely illeti meg az egyetemes Afrika-irodalomban. Ennyire ember- és társadalomközpontú szemlélet — saját korát messze megelőző modern kutatási elv és gyakorlat — egyetlen más XIX. századi Afrikakutató munkájában sem érvényesült.



# A TIT planetáriumok műsorából

A rövidebb, februári hónapban is kilencféle műsort nézhetnek meg kedves látogatóink. Ezek között három gyermekműsort ajánlhatunk a legfiatalabb (6—10 éves) korosztálynak *(Irány a Mars, A Galaktika vándorai, A Nap családja)*. Az égbolt látnivalóival most ismerkedők számára elsősorban a *Kalandozás az égbolton* és a *Földünk bolygótestvérei* című műsorainkat javasoljuk. *Az életadó csillag* a Napról mond el igen sok érdekes tudnivalót. *Az űrkutatás negyedszázada* különösen az űrkutatás és az űrutazások iránt érdeklődők számára jelent nagy élményt, míg *Az UFO-k titka* mindenki számára érdekes, aki valamit is hallott korunk misztikus babonájáról, a „repülő csészealjak" néven ismert, fel-felröppenő híreszteléseiről. Vannak-e Földön kívüli értelmes lények, és idejöhetnek-e a mienknél fejlettebb technikával megépített űrjárműveiken? Végül a legidőszerűbb témával, a Halley-üstökössel és a rá vonatkozó sok babonás és tudományos érdekességgel foglalkozik sok ismeretet adó, látványos új műsorunk, a *Jön az üstökös!*

*Az iskolai és ifjúsági csoportoknak* korosztályok szerint háromféle műsorral szolgál a Planetárium. A földrajz és fizika tantárgyakat oktató pedagógusok igen hatékony segítséget kaphatnak ezekből a délelőtti — kedvezményes árú — műsorokból tanítványaik számára. A kötött témájú s az adott korosztály tananyagához alkalmazkodó iskolai előadásokon kívül — kellő jelentkező esetén — a programban +-tel jelölt időpontokban más, *szabadon választható témájú műsorokat* is kaphatnak a csoportok. Ajánlatos a Planetárium szervezési csoportjával már hetekkel előbb megbeszélni ezeknek a rendelhető témájú előadásoknak a programját és a látogatási szándékot.

Hasznos időtöltést és jó szórakozást kívánunk kedves vendégeinknek!

## BUDAPESTI PLANETÁRIUM/FEBRUÁR

| előadás: | 1 sz | 2 v | 3 h | 4 k | 5 sz | 6 cs | 7 p | 8 sz | 9 v | 10 h | 11 k | 12 sz | 13 cs | 14 p | 15 sz | 16 v | 17 h | 18 k | 19 sz | 20 cs | 21 p | 22 sz | 23 v | 24 h | 25 k | 26 sz | 27 cs | 28 p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (I) | M | M | — | 4 | — | 8 | — | Cs | Cs | — | 8 | — | 4 | — | G | G | — | 4 | — | 8 | — | Cs | Cs | — | 4 | — | 8 | — |
| (II) | M | M | — | + | — | + | + | Cs | Cs | — | + | — | + | + | G | G | — | + | — | + | + | Cs | Cs | — | + | — | + | + |
| (III) | M | M | — | III | — | 4 | 8 | Cs | Cs | — | 4 | — | 8 | 4 | G | G | — | 8 | — | III | 4 | Cs | Cs | — | 8 | — | 4 | 8 |
| (IV) | J | J | — | F | — | K | É | J | J | — | É | — | J | U | Ű | Ű | — | F | — | Ű | U | J | J | — | É | — | K | J |
| (V) | J | J | — | — | — | — | É | J | J | — | — | — | — | U | Ű | Ű | — | — | — | — | U | J | J | — | — | — | — | J |

Cs = A Nap családja
G = A Galaktika vándorai
M = Irány a Mars!
4 = ált. isk. 4—7. oszt.
É = Az életadó csillag
J = Jön az üstökös!
U = Az UFÓ-k titka
8 = ált. isk. 8. — középisk. I—II. oszt.
F = Földünk bolygótestvérei
K = Kalandozás az égbolton
Ű = Az űrkutatás negyedszázada
III = középisk. III—IV. oszt.

Kezdés hétközben/péntek—szombat—vasárnap: (I) = 10; (II) = 12/11.30; (III) = 14/15; (IV) = 15/16; (V) = 18/16.30

## KECSKEMÉTI PLANETÁRIUM/FEBRUÁR

| előadás | 1 sz | 2 v | 3 h | 4 k | 5 sz | 6 cs | 7 p | 8 sz | 9 v | 10 h | 11 k | 12 sz | 13 cs | 14 p | 15 sz | 16 v | 17 h | 18 k | 19 sz | 20 cs | 21 p | 22 sz | 23 v | 24 h | 25 k | 26 sz | 27 cs | 28 p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (I) | — | — | — | I | I | I | I | — | — | — | I | Ü | I | I | — | — | — | I | I | I | I | — | — | — | I | I | I | I |
| (II) | — | — | I | I | I | I | I | — | — | I | I | Ü | I | I | — | — | I | I | I | I | I | — | — | — | I | I | I | I |
| (III) | — | — | H | I | U | I | — | — | — | T | I | Ü | I | — | — | — | Cs | I | Ü | I | — | — | — | U | I | Ü | I | — |
| (IV) | — | — | — | H | — | Cs | — | — | — | — | U | — | H | — | — | — | — | T | — | T | — | — | — | — | — | Cs | — | H | — |

I = Iskolai előadások
T = A természet ritmusai
H = Hazánk csillagos égboltja
Cs = A csillagok világa
U = Utazás a Naprendszerben
Ü = Találkozás az üstökössel

Kezdés: (I) = 10, (II) = 12, (III) = 15, (IV) = 17 órakor

Ország–

világjárás

## „NEM KÖZÉPISKOLÁS FOKON . . ."

### (Gondolatok az országjárásról)

Évek vége, újak kezdete hagyományosan a számadások időszaka, valamint a szándékok jelzéséé az új feladatok meghatározásában. Még indokoltabbnak tekinthetjük az összegzést, elemzést, az új utak keresését, ha olyan jubileum kapcsán kerül rá sor, amelynek kereken három évtizedes múltja mai eredményeinkben tükröződik, s a jövő biztos alapköveit jelenti munkánk számára. Arról az *országjárásról* van szó, amelyről jogosan feltételezzük: nem sok idő választ el bennünket attól, hogy „közismert" legyen az a megállapítás, miszerint hazánk értékeinek helyszínen történő bemutatása, a szabadidő kulturált eltöltése Társulatunk komplex ismeretterjesztési formái közé tartozik. S hogy szerepe a műemlékek, a természet szeretetére, óvására, az élő bemutatás erejének bizonyítására, az iskolában tanultak felfrissítésére, kiegészítésére és nem ritkán pótlására szolgál.

Ezért is, és az idővel mennyiségében megnövekedett tényekről, szerteágazó feladatainkról, a lehetőségekről nem véletlenül számolt be a két év óta aktívan működő *Országjárás-vezetői Tanács* Társulatunk Ügyvezető Elnökségének 1985. november 12-i ülésén. Kiemelkedő feladataink közül néhányról hangsúlyozottabban esett szó: az életmód és az életkörülményeink változásához történő igazodásunkról; a több ezer aktív országjárás-vezetőnk szerepéről; továbbképzéseink rendszerességéről, változatosságáról és a budapesti, valamint a megyei szervezeteink e munkát támogató tevékenységéről.

*Életmódunknak és életkörülményeinknek az országjárásra is ható változásai*

Hazánkban az elmúlt évtizedekben életkörülményeink olyan mértékben alakultak át, ami történelmünkben — ilyen rövid idő alatt — egyedülálló. A lakosság anyagi értelemben vett gazdagodása és életvitelében, életmódjában, széles értelemben vett kulturáltsága között ellentmondás alakult ki. Az utóbbi időben a kultúra iránti igény a korábban elképzeltnél kisebb szerepet játszik az életmód alakításában. Így feladataink közül legfontosabb az életmódban érvényesülő értékek befolyásolása az országjárás sajátos eszközeivel is. Bár tudjuk, hogy az anyagi források növekedése várhatóan lényegesen kisebb lesz mint korábban, de ismerjük az alapvető ellentmondásokat, így sokkal inkább a szükségleteinkhez és lehetőségeinkhez tudjuk munkánkat is formálni. Az érdeklődést az elmúlt 30 év folytonossága igazolja, de úgy véljük, hogy a társadalmi körülmények, a technikai feltételek, a szervezettség ma is kedvezőnek mondható.

S nem lehet megfeledkezni Váci Mihály utasaink korszerűbb látásmódját is tükröző sorairól sem: „. . . játékkal nem hatsz meg — felnőttem! / Beszélj komolyan — talán engedek. / Gyárak zúgásával engesztelj engem,/ s végtelen rozstáblákkal hízelegj.", amely egyben a helyszíni láttatás és a meggyőzés erejét is magában hordozza.

Baranya és Bács-Kiskun megyei országjárás-vezetők tapasztalatcsere-találkozója Bugacon

Az előző évi sikeres tanácskozás felújításaként három megyei szervezet országjárás-vezetői (Baranya, Bács, Tolna) 1985. októberi tanácskozása Pécsett volt. Képünk a város újonnan megnyitott helytörténeti kiállításának helyet adó egykori Timár ház udvarán készült

A Szársomlyó földtani, természetvédelmi kérdései mellett a szabadtéri szobormúzeum megtekintése is szerepelt a Baranya megyei továbbképzésben

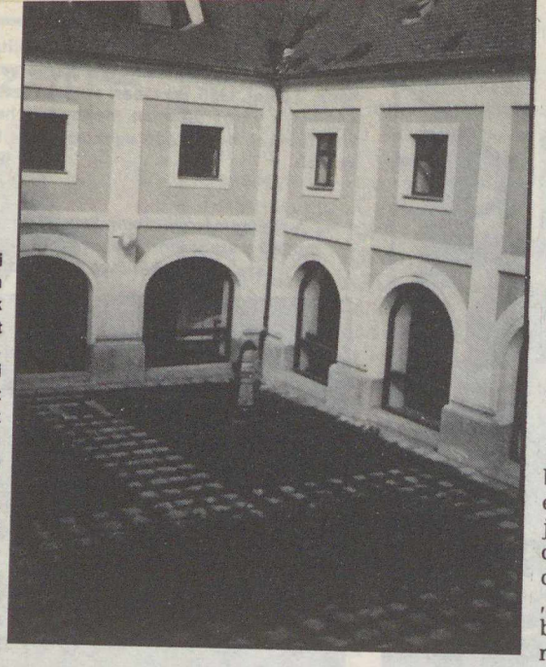
*Közművelődés, értelmiség, országjárás-vezetés*

A közművelődésben társadalmunk minden rétege érdekelt, s bár a szintkülönbségek e területen is csökkennek, országjárás-vezetőink munkájának lehetőségei és kötelezettségei a kultúra elsajátításában, közvetítésében változatlanul igen nagyok.

A tudományok szakosodása, a szaktevékenységek intellektualizálódása komoly kihívást jelent napjainkban művelődéspolitikánk számára. Egyoldalúságot, érthetetlenséget szülhet a növekedés mítosza, de a haszonközpontúság is. A meglévő iskolatípusok óhatatlanul újratermelnek újfajta kiváltságokat, de ezáltal erősödik a közművelődés szükségessége — s ezen belül a tanultak rendszerezése, fejlesztése, sőt pótlása. Az általános és középiskolák elemi funkciója az alapismeretek elsajátítása, így szerepük egy minimális alapműveltség kialakítására, közismereti és a világnézeti tárgyak folyamatos tanítására korlátozódik. Németh László szavaival élve: a műveltség célja, hogy „az ember megértse helyét, és létét szép szereppé tudja alakítani".

Ebben a kulturális rétegződésben lévő távolságok lekűzdésében vállal nem lebecsülendő szerepet az országjárás az évi csaknem húszezer túranap során. A félmillió résztvevő szabadidejét használja tudásának gyarapítására. Nem tartjuk természetellenes gondolatnak Németh Lászlónak az 1930-as években megfogalmazódott elmélkedései között a tanulásról és szórakozásról írtakat: „. . . Magyarországon a műveltséget ma kétféle alakban mérik: az iskolák mint képesítést . . ., mozik, színházak . . . mint narkotikumot. Az egyik teher, akadály, gátverseny, a kenyér kálváriája, a másik menekvés a tehertől . . . A művelődésnek ez a két akadálya azonos lehet: az ember ugyanazért tanul, amiért szórakozik . . .". Ezért tekinthető a több mint négyezer TIT országjárás-vezető igényes munkája társadalmi tartalmak hordozójának — a sokszor üres szórakozás helyett a minőségi mutatókkal mérhető művelődés szerves részének.

E munkára szakszerűen képzett országjárás-vezetőkre van szükség, akiknek a képzése nem zárul le a tanfolyamok elvégzésével, az igazolvány megszerzésével. A továbbképzések sokat segítenek a szakmai felkészültség állandó fejlesztésében, de a kollektív munka harmonikus kialakításában is. Társulatunk szervezetei közül egyre többen fontosnak tekintik az állandó infor-



A Villányi Alkotóház a keramikusoknak biztosít lehetőséget, technikai feltételeket alkotásaik elkészítéséhez. Az ott folyó munkával ismerkedhettek közelebbről országjárás-vezetőink (dr. Antal Borbála felvételei)

mációcserét is biztosító konzultációk szervezését. A budapesti, Bács-Kiskun, Baranya, Tolna és Pest megyei szervezeteink rendszeresen nyújtanak találkozási lehetőséget, tapasztalatcserét, írásos kiadványokat országjárás-vezetőik számára. A bejáró túrákon a néhány napos együttlét nemcsak az országjárás-vezetői munkát könnyíti, hanem a Társulat egyik célkitűzését — az értelmiségi szervezőmunkát is jelzi.

Gazdasági helyzetünk józanságra kötelez céljaink megfogalmazásában. De a gyakorlatiasságra, takarékosságra kötelező években sem téveszthetjük szem elől eszményeinket: a gondolatébresztő szó terjedését felerősítő közeg, a „nem középiskolás fokon" gondolkodtató országjárás-vezetők lehetőségeinek szélesítésében, munkájuk erősítésében a társulati segítőkészség ma már ezért is elmaradhatatlan.

ZOLTAI MÁRTA

**Tisztelt Olvasóink!**

**A Magyarország ékkövei című cikksorozattal kapcsolatban közöljük Önökkel, hogy a Tokaji (Zempléni)-hegység 1985. január 1-től védelem alatt áll, Zempléni Tájvédelmi Körzet elnevezéssel, ezért** a természetvédelmi hatóság engedélye szükséges a védett területen történő kutatás, kísérlet és gyűjtés végzéséhez. **A hatóság a védett területen korlátozhatja a** tartózkodást és a közlekedést. **A Telkibánya határában leírt Király-hegy, az Óska-völgy és a Kőgát fokozottan védett területek.**

**A tájvédelmi körzet területén illetékes természetvédelmi hatóság az OKTH Észak-magyarországi Felügyelősége (Miskolc, Hegyalja u. 6/b. 3535). A terület természetvédelmi kezelője az OKTH Bükki Nemzeti Park Igazgatósága (Eger, Sánc út 6. 3304).**



# Baráti köreink

Észlelők rovata

## Változócsillagok

1985 legmelegebb hónapjaiban rekordszámú változó-észlelés érkezett a PVH tagjaitól: 11 ezer. Az adatok döntő része „magányosan" dolgozó észlelőktől érkezett: „meteorcentrikus" észlelőtáborainkban továbbra sem népszerű a változócsillagok megfigyelése. Ez érthető is, hiszen a változózás nem csoportos munka, egy távcsővel egyszerre legfeljebb két-három amatőr dolgozhat eredményesen.

1985 nyara változós szempontból nem volt mozgalmas, nem hozta lázba az észlelőket például a Nova Vulpeculae 1984-hez hasonló fényes nóva. A múlt év két nóvája még mindig könnyen észlelhető közepes távcsövekkel. A Nova Vulpeculae 1984/1 (végleges nevén *PW Vul*) $12^m$ körüli volt, a *Nova Vulpeculae 1984/2* is igen lassan halványodott, $10^m$ körüli megfigyelések érkeztek be róla.

A törpenóvák közül az *SS Cygni*t észlelték legtöbben; egy-egy rövid lefutású maximumát figyeltük meg júliusban, illetve szeptemberben. Az SS Cyg-en kívül még legalább egy tucat törpenóvát észleltünk maximumban. Ezek közül érdemes megemlíteni az *IP Pegasi* (ezt az újonnan felfedezett, viszonylag fényes törpenóvát augusztusban vettük fel programunkba) és a *DX Andromedae* augusztusi kitörését. Fényállandósulásban volt az *RX Andromedae* ($12^m$ körül) és az *AB Draconis* ($13^m$-nál) Z Camelopardalis típusú változó.

Szeptemberben kezdett fényesedni a *Z Andromedae*. Ez a meglehetősen nyugodt viselkedésű eruptív változó a hetvenes évek eleje óta nem mutatott látványos fényesedést. Minimumban eléri a $11^m$-t is, legfényesebb maximumaiban $7^m5$-s. Lassú fényesedése során október közepén már $9^m$ körüli volt.

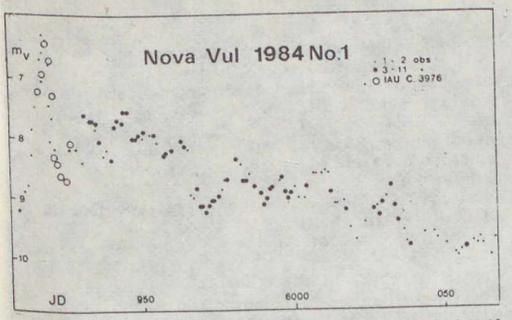
Ismét aktív szakaszába lépett az *R Coronae Borealis*. Halványodása szeptember 10-e körül kezdődött, a hó végéig $3^m$-val csökkent fényessége — ekkor $9^m$-s volt. Az októberi megfigyelések ismeretében biztosan állíthatjuk, hogy a csillag ezúttal nem mutat olyan drámai elhalványodást, mint 1983-ban. Az R $C_rB$ minimumait valószínűleg a csillag által ledobott magas széntartalmú „felhők" okozzák. Ez a jelenség teljesen szabálytalanul következik be, ezért előrejelzése lehetetlen. Éppen ezért fontos a csillag rendszeres megfigyelése. Előfordul, hogy az R $C_rB$ évekig megmarad normális $6^m$-s maximumfényben, anélkül, hogy fényességében vizuálisan észlelhető nagyobb mérvű elhalványodás következne be. Hogy bármilyen fénycsökkenés milyen lelkesítőleg hat az észlelőkre, az is mutatja, hogy egyedül szeptemberben 211 megfigyelés érkezett a csillagról!

Egy másik R $C_rB$ típusú csillag is minimumban volt a nyár folyamán, az *U Aquarii*. Sajnos, folyamatos megfigyelésére nem gondolhattunk egyrészt halványsága, másrészt déli helyzete (deklinációja —17°) miatt.

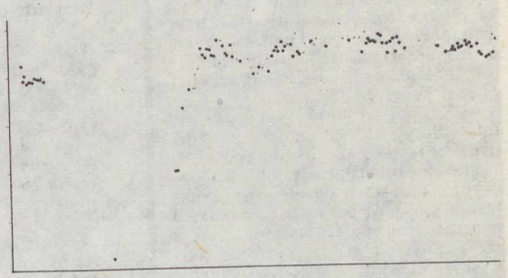
A nyár legfényesebb mira maximuma a $\chi$ *Cygnié* volt. Júliusra jelzett maximuma azonban sokakban csalódást kelthetett, mivel majdnem $1^m$-val elmaradt az $5^m2$-s átlagmaximumtól. Igen fényes, $6^m7$-s maximuma volt szeptemberben az *R Aurigae*nak — az átlagérték itt $7^m5$. (Ez is azt jelzi, hogy az olyan szabályosnak tekintett változók is hozhatnak meglepetéseket, mint a mirák — éppen ez adja észlelésük ízét.)

A *VZ Cassiopeiae* augusztusi minimuma viszont igen halvány volt, jóval $14^m$ alatti. A magyar amatőrök még soha nem észlelték ilyen halványnak ezt a csillagot.

Első ízben sikerült használható fénygörbét nyernünk az *R Aquarii*ról. Ez a csillag az egyetlen ismert szimbiotikus mira változó. Kettős rendszer, a mira komponenst kb. 40 évenként elfedi előlünk a forró társ rendkívül kiterjedt légköre. Egy ilyen fedés során a mira-fénygörbe erősen eltorzul (pl. kisebb lesz az amplitúdó). Napjainkban éppen egy fedés utáni időszak észlelhető, ami a csillag viszonylag nagy ($6^m5$ körüli) júliusi maximumfényességén is meglátszik.




A Nova Vul 1984/1 (PW Vul) fénygörbéje. Jól láthatók a 15 nap körüli periódusú hullámok (440 PVH-észlelés alapján)



A PU Vul 1979—1984 közötti fénygörbéje a PVH Report alapján

A félszabályos változók közül az Ursa Maior két legtöbbet észlelt SR-változója a *Z Ursae Maioris* és az *RY Ursae Maioris* érdemel említést. A nyár folyamán mindkettő igen fényes volt. ( A Z $U_{ma}$ $6^m5$-s maximumával minden korábbi általunk észlelt „rekordot" megdöntött!)

A feldolgozó munka szempontjából a nyár általában „uborkaszezonnak" számít. Ezúttal nem így történt. Az eruptív változók fénygörbéit tartalmazó *PVH Report 10* anyagát ugyanis Kovács István, az SR-rovat új vezetője készítette el, 20 ezer megfigyelés felhasználásával. Az 1979—84 között végzett észlelések feldolgozása a PVH eddigi legnagyobb szabású munkája.

Jól alakultak külföldi kapcsolataink, elsősorban személyes találkozók révén: szlovákiai, francia, olasz és osztrák változóészlelőkkel találkoztunk a nyár során.

*—mzs—*

*Korniss Péter — dr. Szurovy Géza:*
**Ősi karavánutak földjén**
(Utazás Dél-Jemenben)
Képzőművészeti Kiadó. 38 oldal szöveg és 97 oldal kép és térképmelléklet.
Ára: 210 Ft

A „Dzsezirat-el-Arab" (Az Arabok szigete), azaz Arab-félsziget délnyugati peremén fekvő Jemeni Népi Demokratikus Köztársaság, vagy röviden Dél-Jemen, fiatal ország, de történelme évezredekre nyúlik vissza.

Tájait a földkéreg vajúdásának gigászi erői alakították, lakóit mostoha természettel vívott szüntelen harc formálta. A tengerparton harc a tengerrel, a hegyekben küzdelem a termőtalajért, az ország belsejének száraz aszóiban küszködés az éltető vízért.

A kegyetlen küzdelem kemény, találékony, szívós embereket formált, akik meg tudták lovagolni az Indiai-óceán hullámait, akik biztonsággal tudták átvezetni karavánjaikat a naptól perzselt, víz nélküli pusztaságok végtelenjén, akiknek a szorgalma, az árucsere iránti hajlama és érzéke virágzó kereskedelmet hozott létre, akiknek a szép és jó iránti vágyakozása nagyszerű kultúrát, remek építészeti és művészeti alkotásokat teremtett. Művészeti alkotásaik hűen tükrözik világjáró voltukat, sokoldalú kapcsolataikat a világ más országaival és népeivel: az egyiptomiakkal, görögökkel, rómaiakkal, perzsákkal, Indiával és Távol-Kelettel.

A virágzás évszázadait az idegen megszállással együttjáró pusztulás, hanyatlás, a világ politikai és gazdasági változásainak harapófogójában való vergődés követte. A harc még ma is folyik. A fiatal államnak még sok nehézséggel kell megbírkóznia, hogy ismét elérhesse a rég letűnt évszázadok fényét, jólétét, megélhetést, reményteljes jövőt biztosítva szorgalmas népének.

Korniss Péter egyike azon kevés európainak, aki a Jemeni Népi Demokratikus Köztársaságot fényképezőgéppel a kezében beutazhatta. A fiatal köztársaság elzárkózásával, az országban található sok „Fényképezni tilos" táblával magyarázható, hogy a nemzetközi könyvpiacon egyáltalán nem található a távoli országot bemutató kiadvány. Gazdag képsor illusztrálja az egzotikus tájat, a gránitból és kristályos palából álló északi hegyvidék kiszáradt, mély vízmosásokkal, aszókkal tördelt tömbjét, a fennsíkok teraszos művelésű földjeit, a végeláthatatlan homoksivatagot.

A fotóalbumhoz dr. Szurovy Géza írt bevezetőt. Tömör történeti, természeti, társadalmi áttekintést ad, külön érdeme, hogy nem „európai szemüvegen" át láttatja a jemeni tájat és embereket.

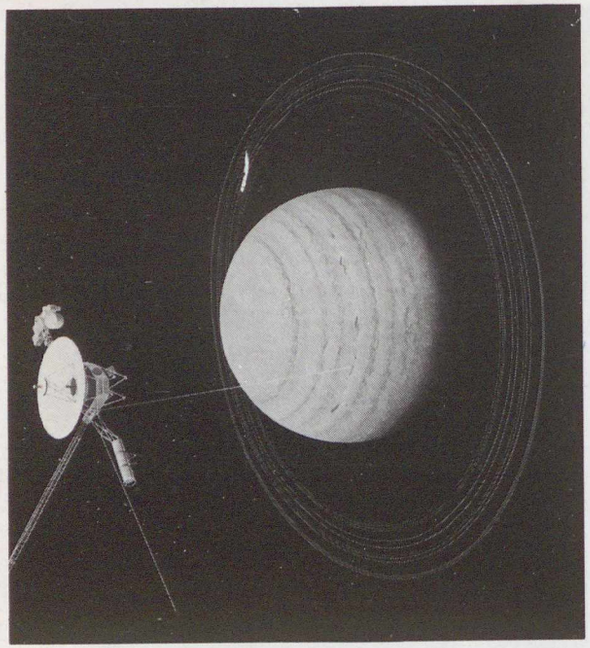
# Fejtörő

## I. CSEHSZLOVÁKIA
Brünn (Brno)
Kassa (Košice)
Pozsony (Bratislava)
Prága (Praha)

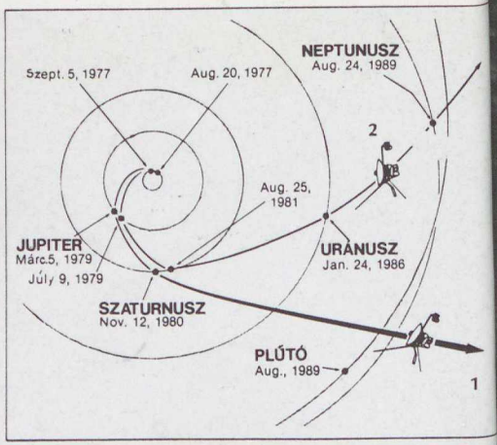
1. Itt született 1821-ben Zsigmondy Vilmos geológus, aki az első artézi kutakat fúratta Magyarországon
2. A Leningrád utcában állt a XVIII. században egy csillagvizsgáló, ahol Mikovinyi Sámuel Bél Mátyással együtt vizsgálgatta az égboltot
3. Legősibb történelmi magjai közé tartozik a várost átszelő folyó jobb partján emelkedő Vyšehrad (Magasvár), amely az első fejedelmek székhelye volt
4. A város lakóinak egyik kedvelt kirándulóhelye a Kojsói-havasok lábánál Bankófüred (Bankov)
5. 1849. június 24-én az orosz cár csapatai bevonultak a városba
6. Területéhez tartozik Spielberg (Špilberk) vára
7. Az óvárosi Városháza tornyának híressége az Orloj
8. A város keleti szélén a Svitava-, nyugati szélén a Svratka-folyó folyik
9. Latin neve Caput Regni (azaz a Birodalom Feje) volt
10. A gótikus stílusban épített Károly hídon csodálatos barokk szobrok vannak
11. A primási palotában — ma Városi Képtár — írta alá Haynau kegyetlen halálos ítéleteit, köztük az aradi tizenhárom vértanúét is
12. Morva főváros
13. A Petrov-dombon áll a messziről látható Szent Péter- és Pál-templom
14. A város vára már régen eltűnt, csak a Várdomb és a Váralja elnevezés őrzi emlékét
15. Itt halt meg Ferenc Ferdinánd trónörökös merénylője, Princip Gavrilo
16. XIV. századi eredetű magja a Hradzsin (Hradčany)
17. A Hernád partján fekszik
18. Nevezetes háza a Fekete Sas, amely az 1848-as szabadságharc után börtön volt, és itt tartották fogva 1852—53-ban Tompa Mihályt
19. Itt született 1849-ben Lóczy Lajos, a híres geológus, földrajztudós, utazó
20. 1858 és 1868 között itt élt és kísérletezett Johann Gregorius Mendel, az örökléstani alaptörvények megfogalmazója
21. A város fölött emelkedő hatalmas, négyszög alaprajzú vár a mai formáját sok évszázad alatt nyerte el
22. A Szent Erzsébet székesegyházban van eltemetve II. Rákóczi Ferenc
23. Várában látható a Kolozsvári György és Márton által 1373-ban készített Szent György szobor
24. Az északi szélesség 50., a keleti hosszúság 14. fokánál van
25. E város és Bécs között készült el Közép-Európa első vasútvonala (1839)
26. A környéket elsősorban az Aba és a Bors nemzetség népesítette be
27. Alig tíz km-re a várostól található Dévény (Devín) várának romjai
28. A város legnagyobb, egyúttal igen kedvelt strandfürdője az északkeletre található Zlaté piesky (Aranyföveny)

A novemberi fejtörő megfejtése a következő. *Az üstökösök periodikus visszatérése:* 2, 4, 11, 22. *A csillagok sajátmozgása:* 6, 13, 19, 23. *Uránusz:* 5, 12, 15, 18. *Kisbolygók:* 7, 10, 16, 24. *A csillagparallaxis:* 1, 9, 17, 21. *Neptunusz:* 3, 8, 14, 20. A helyes megfejtők közül 100 Ft-os könyvutalványt nyert: Tantestületi Rejtvényfejtő Közösség (Szeged), Tóth István (Oroszlány). 50 Ft-os könyvutalványt nyert: Csillik Mihály (Szeged), Gera Sándorné (Üllő), Pusztai János (Csanytelek), Sury Lajos (Budapest).

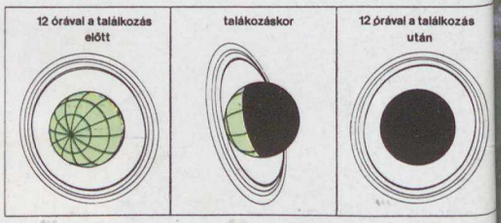
**A Dumbbell-köd. Juhani Salmi (Finnország) felvétele érzékenyített T-Pan filmre készült, 25 perces expozícióval, egy 305/1925-ös Newton-reflektorral**



Az Uránusz mellett elrepülő Voyager (NASA-fantáziarajz)



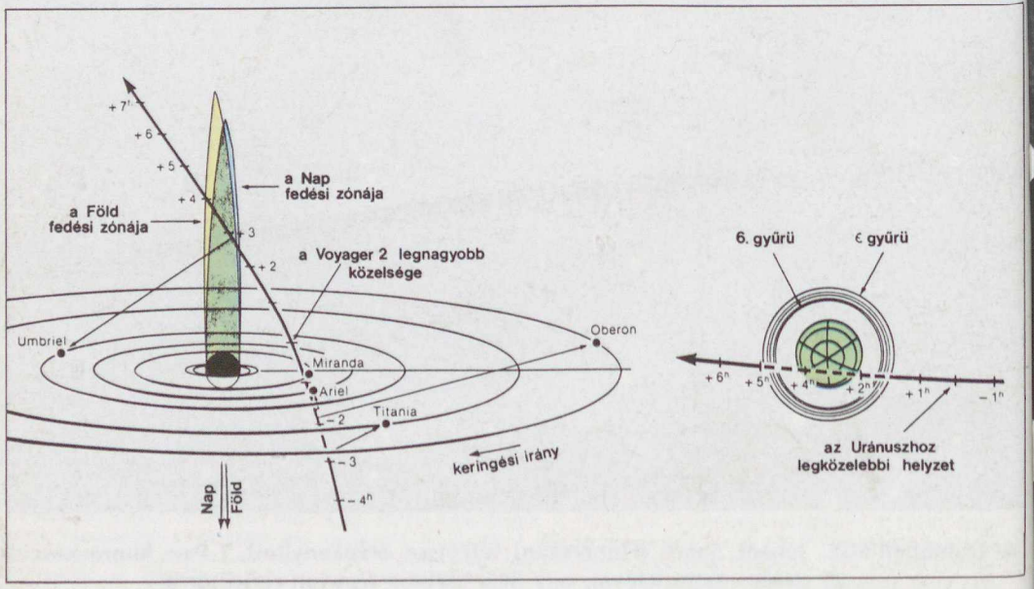

A Voyagerek pályája a Naprendszerben




A Voyager így látja majd a bolygót az elrepülés különböző fázisaiban

## A Voyager—2 az Uránusznál

A Voyager—2 áthaladása az Uránusz rendszerén. Az egyes számok a találkozás előtti, illetve utáni órákat jelölik




föld és ég
86/2

Az M35 jelű halmaz az Ikrek csillagképben. Papp János (Budapest) felvétele 2,8/135-ös Pentacon objektívvel készült. Kodak IIaO filmre, 14 perces expozícióval


# föld és ég

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT CSILLAGÁSZATI—ŰRKUTATÁSI FOLYÓIRATA

Megjelenik havonként

XXI. ÉVFOLYAM 2. SZÁM
1986. FEBRUÁR

Főszerkesztő: DR. VASVÁRY ARTÚR
Rovatszerkesztők: HEGEDÜS ERNŐ, SCHLOSSER TAMÁS

Szerkesztőség:
Budapest, XI., Bocskai út 37. 1113
Telefon: 659-336

Szerkesztő bizottság:
DR. ALMÁR IVÁN (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Fejes István, dr. Gáldiné Faltai Edit, dr. Horváth András, dr. Juhász Árpád, ifj. dr. Kálmán Béla, dr. Kaszap András, dr. Kulin György, dr. Mérő József, dr. Miczek György, dr. Nagy Sándor, dr. Papp-Váry Árpád, dr. Pataki Béla Pál, Ponori Thewrewk Aurél, Schalk Gyula, dr. Szabados László, dr. Szécsényi-Nagy Gábor, dr. Szurovy Géza, dr. Vasváry Artúr, Zoltai Márta

Felelős kiadó:
TILL IMRE vezérigazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, VIII., Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 343-100

85 53074 Pannon Nyomda, Veszprém

Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS igazgató

INDEX: 25 304
HU ISSN 0015—539—X

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR, Budapest 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 120 Ft. Egyes szám ára 10 Ft. Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat (Budapest, 62, Postafiók 149. H—1389) és külföldi bizományosai. Szocialista országokban az ottani postahivatalok útján lehet előfizetni a folyóiratra.
Meg nem rendelt kéziratokat és képeket nem őrzünk meg és nem küldünk vissza!


# TARTALOM

## CONTENTS – INHALT – СОДЕРЖАНИЕ


*Schlosser Tamás* 34
Csillagász szemmel Finnországban
Finland Seen by an Astronomer
Finnland mit den Augen eines Astronomen
Финландия глазами астронома

*Hangrád Lajos* 39
A Tarna völgye
The Tarna-Valley
Das Tarna-Tal
Долина реки Тарна

*Szentpéteri László* 44
Az első üstökösrandevú
First Meeting of Comets
Das erste Kometentreffen
Первая встреча с кометой

*Farkas Zoltán* 46
Olajtermelés föld alatti elégetéssel
Oil-production through Underground-burning
Ölgewinnung durch unterirdisches Brennen
Производство нефти подземным поджёгом

*Dr. Dojcsák Győző* 50
San Diego
San Diego
San Diego
Сан Диего

*Iskum József* 54
A Hold- és bolygófotózás alapjáról
Basic Knowledge with Taking Pictures of the Moon and Planets
Grundkenntnisse beim Mond- und Planetenfotografieren
Основы фотографирования Луны и планет

*N. G.* 62
Tágult-e a Föld?
Has the Earth Expanded?
Hat sich die Erde ausgeweitet?
Расширяется ли Земля?


**A CÍMOLDALON:**
**A Helsinki Műegyetem 14 m-es rádiótávcsövének kupolája**
**(Schlosser Tamás felvétele — Csillagász szemmel Finnországban c. cikkünkhöz)**


MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

# Csillagász szemmel Finnországban

*Finn rokonaink számára minden bizonnyal irigylésre méltó a magyar csillagászok helyzete. Bár a távoli északon elég hosszúak a téli éjszakák, ezek többnyire borultak is. A nyári jó időért cserébe viszont az Észak asztronómusainak ,,unalmas'', hosszú nappalokkal kell fizetniük. Ami persze a nyári jó időt illeti, bizony akad olyan év is, amikor beigazolódik a tréfás mondás: ,,az idei finn nyár tegnap délben kezdődött és délután négyre véget ért . . .'' Szerencsére ottjártunkkor mi ennek éppen az ellenkezőjét tapasztaltuk — a kora szeptember ellenére verőfényes, színpompás finn ősz fogadott kegyeibe bennünket, s csupán egy alkalommal mutatta ki igazi természetét zuhogó esővel, szállongó ködbel. Látogatásunkra a finn kulturális minisztérium meghívása alapján, a TIT támogatásával kerülhetett sor.*

Utunk során amatőr csillagdákat, bemutató obszervatóriumokat és hivatásos egyetemi intézményeket is felkereshettünk, és az ott töltött hét alatt megbizonyosodhattunk arról, hogy lehetőségeikhez képest finn barátaink alaposan ki is használnak minden megfigyelésre alkalmas időt.

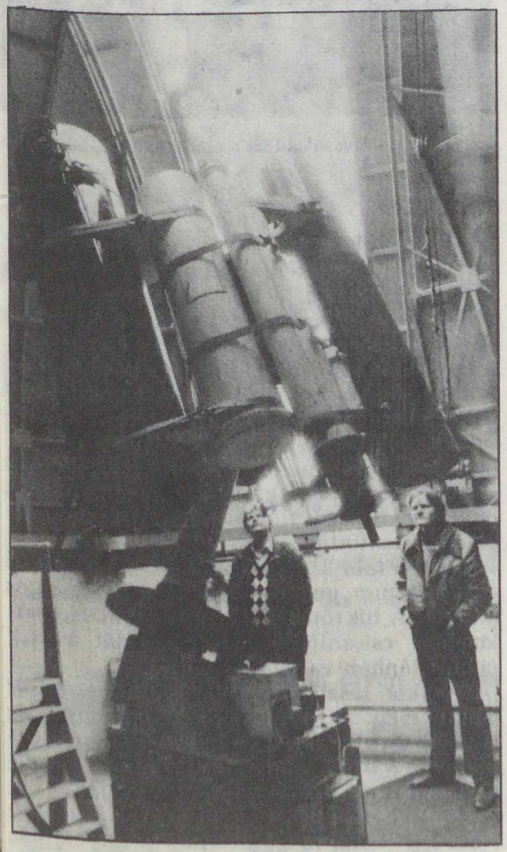
Elsőként Lahtiba, a CSBK Ursa nevű finn testvérszervezetének csillagdájába látogattunk. Ez az intézmény részint az elmélyült amatőr észleléseknek, részint a nyilvános nagyközönségi bemutatásnak ad otthont. Ez utóbbit jelzi, hogy a város közelében, egy víztorony tetejére épített csillagdának évente több száz látogatója akad, akik nem restellik a 170 lépcsős kapaszkodót a 35 m magasban elhelyezkedő távcsőegyütteshez, melynek már a látványa is megéri a ,,testedzést''. A lahti Ursa-klub tagjai impozáns műszerparkjukat egyébként elsősorban asztrofotózásra használják: a Napot, a Holdat és mélyég-objektumokat tényképeznek előszeretettel. Ottjártunkkor éppen a Giacobini—Zinner-üstökös megörökítésén fáradoztak.

A Giacobini—Zinner-üstökössel még aznap este ,,személyesen'' is találkozhattunk, pontosabban egy kisebb (hiszen csak 25 cm-es volt az eszemadta!) Dobson-szerelésű távcső közvetítésével. De ez már egy újabb állomás: *Juhani Salmi magánobszervatóriuma* egy igazi finn tó partján, illetve a tóparton emelkedő kisebb hegynyi gránittömb tetején. A tóparton álló kis ház és az elmaradhatatlan szauna közti füves térségen ,,elszórt'' apróbb-nagyobb Dobson-távcsövek messziről jelezték, hogy jófelé járunk — egy finn amatőrcsillagász hétvégi rezidenciájára érkeztünk. Az igazi meglepetés azonban akkor ért, amikor felkapaszkodtunk a dombtetőre, ahol a kétszintes kupolaépület fogadott. Az alsó helyiségek jó menedéket kínálnak az igen tiszta és nyugodt, de épp ezért fogvacogtató téli éjszakákon, az alapul szolgáló gránittömb pedig szavatol az emelet távcsövek rezgésmentes felállításáért. (A városi fények hiányáról már ne is beszéljünk . . .)

Nem csoda tehát, hogy Juhani olyan eredményeket ért el az *asztrofotográfia* területén, melyek párjukat ritkítják. Hogy milyen műszerekkel — tulajdonképpen semmi különössel. ,,Csak'' egy 305/1925-ös Newton reflektorral és egy 100/1458-as refraktorral, melynek akromantikus lencséjét maga a híres finn asztronómus, Väisälä készítette. (A viszont igaz, a tükör megmunkálásának pontossága — jóval — jobb 10 nm-nél!) A Newton érdekessége, hogy segédtükre forgatható, így egyszerre három kiegészítő (okulár, kamera, fotométer) szerelhető a távcsőre, s egy mozdulattal kiválasztható az éppen szükséges eszköz. Az égi fényképezés mellett Juhani Salmi elsősorban szupernóvavadászattal foglalkozik. Ki is adott erről egy két kötetből álló kis füzetet, melyben távoli galaxisokról készült saját fotóit tette közzé; ezek alapján már kisebb távcsövekkel is megkísérelhető a szupernóva-keresés. Még egy terület, ami nappal ad számára munkát: a Nap protuberanciáinak fotózása a refraktorra helyezett segédberendezéssel és hidrogénalfa-szűrővel. Belső borítónk képe érzékelteti az eredményt.

A Lahti Ursa csillagvizsgálójának kupolája egy víztorony tetejére épült

Jó ismerőseinkkel, a Dobson-távcsövekkel másnap és harmadnap ismét összefutottunk — ezúttal már Tamperében, Finnország egyik legnagyobb iparvárosában, ahol *az Ursa-szervezet éppen azévi találkozóját tartotta.* Az iskola folyosóin elhelyezett tablók, a kiállított műszerek, a cserebere, a nyüzsgő hangulat mind-mind a legjobb CSBK-találkozók szellemét idézte. Persze akadt eltérés, mi több, ellesni való is bőven. Itt csak a számtalan ,,kiállított'' személyi számítógépes programot, a monitorokon vetített videoösszeállításokat, az iskolaplanetárium gyorsan pergő műsorait, vagy az egyes észlelési szekcióvezetők beszámolóinak (sőt az egész program ,,hivatalos'' részének) rövidre fogottságát említem. Így bőven akadt idő ismerkedésre, nézelődésre, tapasztalatcserére is.



A Lahti Ursa csillagdájának távcsőcsokra: 300/1500-as Newton, 250/191/573-as Schmidt, 95/1200-as refraktor, mögötte egy 152/2063-as Cassegrain, a 60/600-as lencsés keresőtávcső, végül egy 200/1500-as Newton. A kép szélén kalauzunk, Yrjö Pullinen

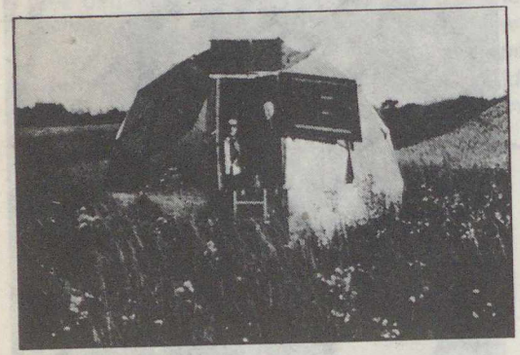
Juhani Salmi, távcsövével. (A protuberanciák vizsgálatára szolgáló refraktorba egyik házigazdánk, Aarre Kellomäki pillant bele)

Turkuba, a régi finn fővárosba vezetett az út, pontosabban *Tuorlába, a turkui egyetem obszervatóriumába.* Az 1640-ben alapított egyetem csillagászati intézete fénykorát Yrjö Väisälä és Liisi Oterma asszony munkássága alatt élte; elsősorban optikai munkákkal, kisbolygó- és üstököskutatással foglalkoztak itt. Väisälä alkotta meg például a Schmidt-rendszerű távcső módositását, 808 kisbolygót és hat üstököst fedezett fel.

A pólusmozgás vizsgálatára több, nálunk igen szokatlan felépítésű zenittávcsövet szereltek fel. Az obszervatórium parkjában vagy három ilyen torony is emelkedik. A legnagyobb zenitteleszkóp 40 cm-es, fix szereléssel irányul a zenit felé, s a 40'-es látómezején átvonuló csillagokból (120-at

követnek rendszeresen nyomon) a szélességi koordináta 0",1-nél pontosabban mérhető.

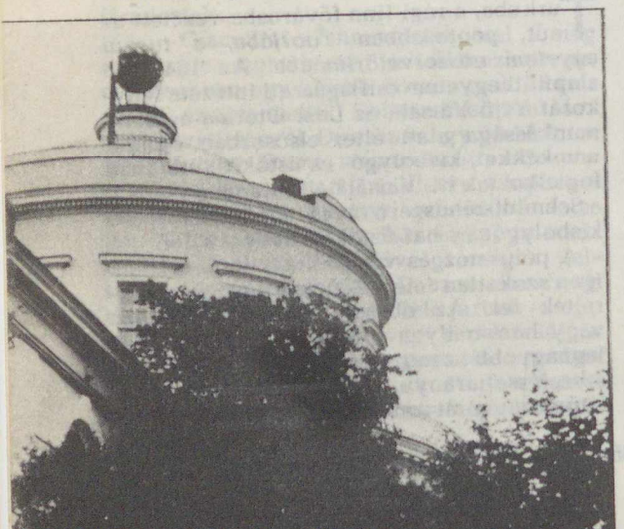
Természetesen változnak az idők, változik a divat. Napjainkban sokkal érdekesebbek az ilyen aprólékos vizsgálatoknál a látványos asztrofizikai és extragalaktikus kutatások. Ezért ma már inkább kvazárokkal, BL Lacertae-objektumokkal és egyéb egzotikus égitestekkel foglalkoznak a turkui csillagászok. Ehhez persze az obszervatórium többi műszere (található itt még egy

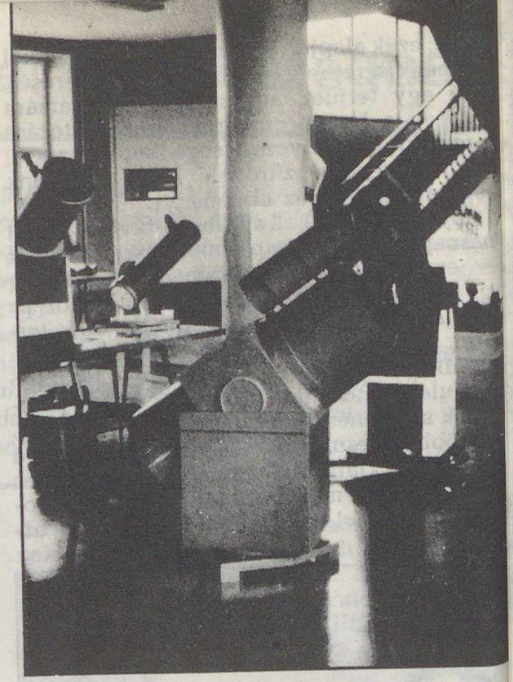


Aarre Kellomäki magánobszervatóriuma Pikonlinnában

40 cm-es Schmidt—Väisälä fotografikus teleszkóp, egy 60 cm-es, fotometriára használatos távcső, és végül egy most szerelés alatt álló 1 m-es Cassegrain-teleszkóp) igazában nem elegendő. Jóllehet, az 1 m-es távcsővel a kvazárok optikai megfelelőit keresik, s foto- és polarimetriai vizsgálatokat is végeznek majd, részben a Helsinki melletti 14 m-es rádiótávcsővel szimultán észlelve. Ehhez egy ötcsatornás foto-polarimétert és televíziós képrögzítő rendszert építettek. Az igazán jelentős eredményekhez azonban egy

A turkui csillagda épülete ma tengerészeti múzeum





Távcsőkiállítás a tamperei Ursa-találkozó

nagyobb távcső kellene, jobb éghajlati körülmények között. Meg is született a nagy terv, az *Északi Teleszkópé*, melyet La Palmán (Kanári-szigetek), a Rocque de los Muchachoson állítanak majd fel közösen a finnek, dánok, norvégek és svédek.

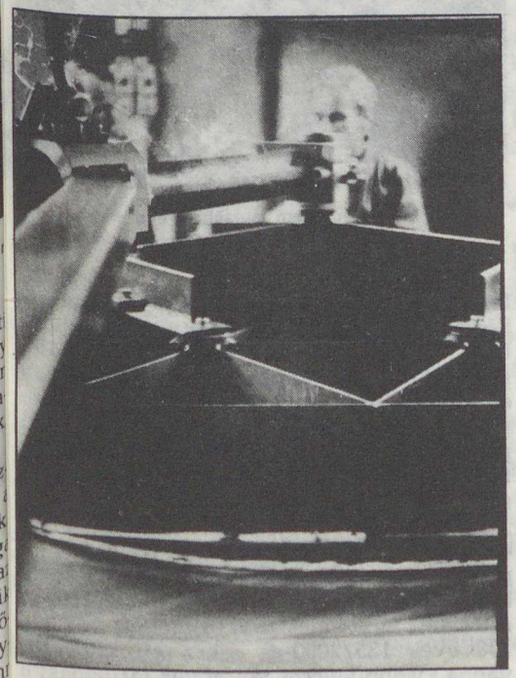
És itt, Tuorlában készül *a 2,5 m-es teleszkóp tükre!* A hegyoldal gránittömbjébe a háború alatt alagutakat vájtak a katonák. Ezeket szélesítették ki, s így jött létre a mai nemében páratlan optikai műhely, ahol az óriási üvegkorongot csiszolják. Az egyik egyenes, hosszú folyosóból optikai mérőpadot alakítottak ki — az asztalokat egyszerűen a talajba betonozták — s így a finn ősmasszívum gondoskodik a rezgésmentes alapról. A tükröt magát egy kis, oldalsó barlangban csiszolják, melynek falát vastag poliuretánhab-vakolat fedi.

A tükör tesztelését igen szellemesen oldották meg. A barlang éppen az 1 m-es teleszkóp tornya alatt található, így függőleges irányból a (belül csigalépcsővel bélelt, ezért középen üres) toronyból bocsáthatják a kétszülő üvegkorongra a próba-fénysugarat. Nem kell tehát megmozdítani a súlyos tükröt, csak eltolják fölüle a csiszolóberendezést, s a mennyezetbe fúrt lyukon kereszti máris kezdődhet a próba.

A teleszkóp — elkészülte után — alt azimutális szerelésű lesz, tehát egy vízszi

tes és egy függőleges tengely körül forgatható majd. Ez utóbbi esetben az egész építmény, melyben a távcső áll, a műszerrel együtt forog, hasonlóan az arizonai MMT soktükrű távcsőhöz.

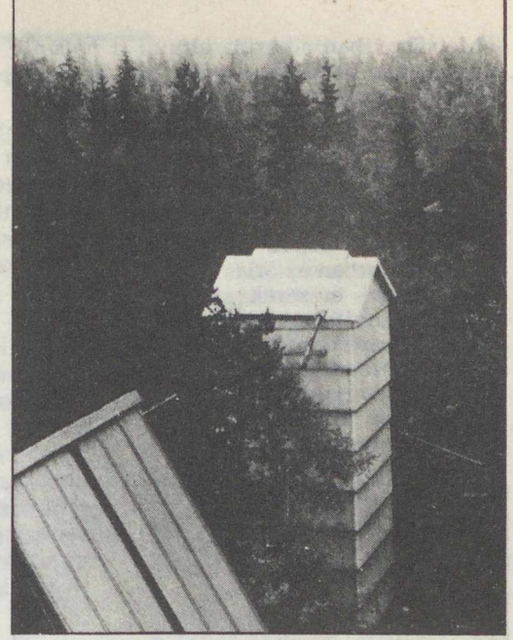
Helsinki volt utunk végállomása. A rövid kikötői séta után felkapaszkodtunk a Csillagvizsgáló-dombra, melynek oldalában táblák jelzik a neves csillagászokról elnevezett utcákat. Friedrich Argelander volt 1834-ben a helsinki egyetem professzora, mikor a finn főváros obszervatóriuma létesült. Argelander és Helsinki építésze, Carl Ludvig



A 2,5 m-es távcső tükrének csiszolása Tuorlában

Engel kezemunkája nyomán olyan szép és használható csillagda született, mely később mintájául szolgált a pulkovói obszervatóriumnak is. A finn csillagászok büszkék lehetnek arra, hogy itt készült 1887-től a Carte du Ciel fotografikus csillagkatalógus egy része, s mind a mai napig csupán két intézmény végezte el teljesen az ebben reá szabott feladatot — ezek egyike Helsinki volt.

Napjainkban az épületben már észlelés nem folyik, csak a csillagászati tanszék helyiségeit találjuk itt. Az egyetemi csillagda kupolái Helsinkitől 40 km-re nyugatra,

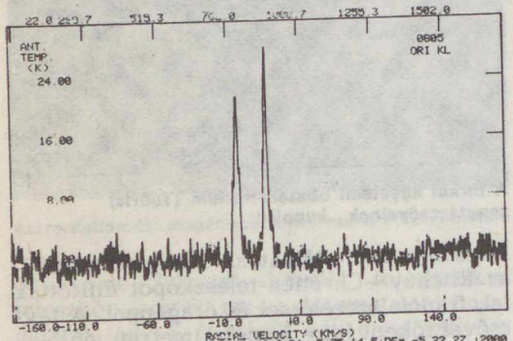


A turkui egyetemi obszervatórium (Tuorla) zenittávcsöveinek „kupolái"

*Metsähoviban* találhatóak. Itt egy 600/4800-as Ritchey—Chrétien-teleszkópot állítottak fel, francia szereléssel és óragéppel. A távcsővel főként foto- és polarimetriai méréseket végeznek. Ottjártunkkor a kisebbik kupolában a leningrádi LOMO szakemberei szerelték az új 50 cm-es Cassegrain-távcsövet, s — némi nyaktörő mutatvány után — felkapaszkodhattunk a 370/350/690-es Schmidt-teleszkóp tornyába is. Ez a műszer, mint elmondták, kihasználatlanul áll, még az egyetemisták sem igen érdeklődnek iránta, hiszen őket is inkább a divatos távoli objektumok izgatják, de ezeket csak az amerikai óriástávcsövekkel lehet szemügyre venni.

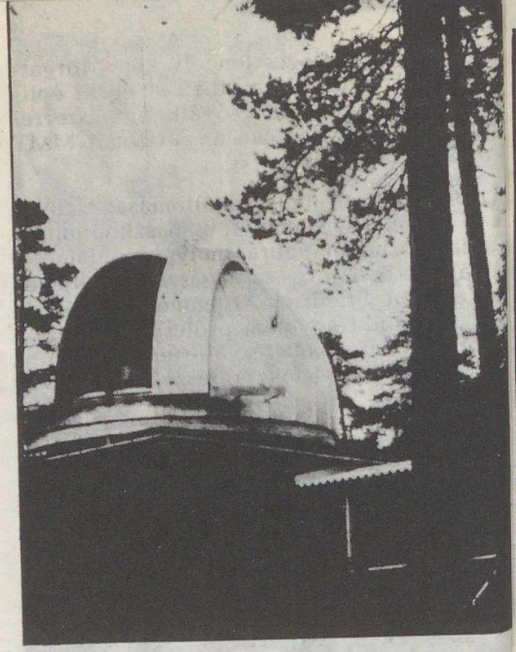
A helsinki régi csillagda épülete

Metsähoviban sikerült eljutni *a helsinki Műegyetem rádiótávcsövéhez* is. Ez a teleszkóp néhány kilométerre van az egyetemi kupoláktól. Már messziről elő-előbukkan a fenyőfák közül (hány féle-fajta fenyőt is ismernek finn barátaink!) egy hatalmas fehér gömb, az antenna védőburkolata. A 13,7 m átmérőjű parabolatányérral a mm-es hullámhosszakon (86 és 115 GHz közt) vizsgálódnak, s elsősorban az óriás molekulafelhők és a csillagközi mézerek sugárzására kíváncsiak. Mód nyílik arra is, hogy egy ún. optoakusztikai spektrométerrel, melyet egy 16 k-s mikroszámítógép vezérel, a rádiószínképvonalak részleteit tanulmányozzák. Ez a műszer azon az elven működik, hogy egy




**A metsähovi rádióobszervatóriumban rögzített diagram az Orion-molekulafelhő sugárzásáról**

**A Helsinki Ursa bemutató csillagdájának jellegzetes tornya az Ursa-szervezet emblémáján is szerepel**



**A helsinki egyetem metsähovi obszervatóriuma a Ritchey—Chrétien-távcső kupolája**

lézer fényét átvezetik egy megfelelő optikai közegen (vízen vagy kvarctömbbön), melyben a rádiófrekvenciás jelekkel hanghullámokat keltenek, majd az így modulált fény elhajlási képét vizsgálják. Ezt videoszalagon rögzítik. Ezen kívül a Nap rádiótérképezésével foglalkoznak, s egy kisebb antenna segítségével a mesterséges holdak és földi vevők közti jelterjedést vizsgálják.

Utunk végén *a helsinki Ursa bemutató csillagdájába* látogattunk. A Kaivopuiste-parkban álló kis kupolás tornyocskából szép kilátás nyílik a tengerre. A csillagda felszereléséhez egy Celestron—8 mellett egy kb. 100 éves 135/2000-es Merz-refraktor, továbbá kisebb lencsés távcsövek tartoznak, a szükséges kiegészítő- és segédberendezésekkel (óragép, kamerák, hidrogénalfa-szűrők stb.) egyetemben. Ebben az Ursa-obszervatóriumban elsősorban bemutatás folyik, mivel a városi fények és a tengeri pára nem engedik meg a komolyabb megfigyeléseket.

Számunkra bizony irigylésre méltó a finn amatőrcsillagászok helyzete. Ritka, de annál tisztább derült éjszakáikon igen jól felszerelten fürkészhetik az égboltot, s hivatásosak és amatőrök egyaránt igen jó barátságban, közösen hódolnak szenvedélyüknek és önként vállalt hivatásuknak — az égbolt tanulmányozásának, népszerűsítésének.

SCHLOSSER TAMÁS

A vízfolyásokat többféle mutató együttes értékelése alapján soroljuk a folyamok, a folyók vagy a patakok kategóriájába. A nagyságrendiség szempontjai általában: a vízgyűjtőterület nagysága és a szállított víz mennyisége. A folyó hossza nem túlságosan jellemző adat, hiszen ismerünk rövid, de bővizű folyókat, melyek gyakran nagyobb mennyiségű vizet szállítanak, mint hosszabb társaik. Ez természetesen az éghajlatnak tudható be elsősorban.

Hazai vízfolyásaink közül csak néhány felel meg a folyó kategóriájának, mint pl.: a Duna vagy a Tisza; többségük az év nagyobb részében inkább bővizű patak. Közéjük tartozik a *Tarna* is, amely az európai folyóvizek nagyságrendjében minden bizonnyal a patak nevet kapná, a folyása mellett élő emberek azonban nem kis büszkeséggel vallják róla, hogy folyó. Az Északi-középhegység vízfolyásai között a szakirodalom is folyónak nevezi, maradjunk tehát mi is ennél az elnevezésnél.

# A Tarna völgye

## Szeszélyes folyó . . .

A Mátra keleti pereme és a Bükk nyugati része között húzódó dombvidék tengelyében halad déli irányba a Tarna, amely a szomszédos Csehszlovákiában ered, az országhatár közelében *Tajti* (Tachty) falu mellett, s mintegy 100 km-es út után *Jászjákóhalmánál* torkollik a Zagyvába.

Felső folyása az ún. Heves—Borsodi-dombságra esik, amely tájképileg igen változatos és aminek kialakításában jelentős szerepet kaptak a felszíni vízfolyások, köztük a Tarna is. A folyócska mellékvizei közül a jobb oldaliak jelentősebbek, vízmennyiségének növelésében nagyobb arányban részesednek, mint a bal oldaliak. Főága az ún. *Ceredi-Tarna*, amely Sirok határában fogadja be a Mátra keleti oldalából érkező Kis-Tarnát, más nevén a *Parádi-Tarnát*. Ennek az oldalágnak korábban nemcsak az elnevezése körül voltak bonyodalmak, hanem az eredetével is. Főleg a régebben kiadott turistatérképek(!) árultak el bizonytalanságot e kérdésben. Egyik térképen a Galya-tető keleti oldalából indul ki, és a Bodony községen átfutó Pete-réti-patakot, más helyen pedig a Vörösmarty turistaház közelében fakadó Köszörű-patakot említik Parádi-Tarnaként.

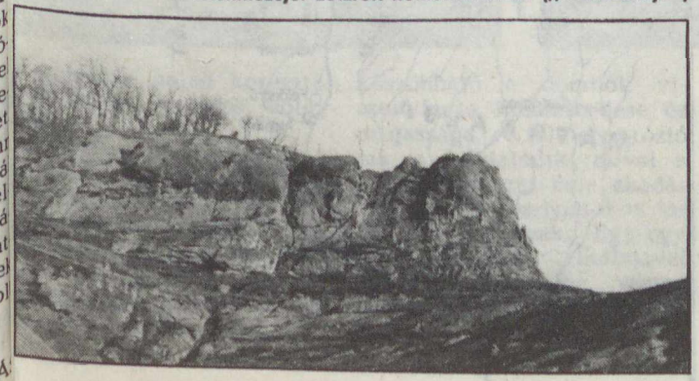
Jelenleg a legmegbízhatóbbnak az 1977-ben, a MÉM—OFTH megbízásából kiadott 1:150 000 méretarányú Heves megye térkép tekinthető, amely szerint a Galya-tető keleti oldalán a 700 m-es szintvonal közelében van a Parádi-Tarna forrása.

A Keleti-Mátra erősen letarolt tönkjének és déli lejtőinek vizeit a Gyöngyös-patak, a Tarnóca (Majzikér), a Bene-patak, a Gyandaér és a Szarv-ágy közvetíti a Tarnába. Bal oldali vízfolyásai közül az Aldebrő alatti Kígyós-patak a legjelentősebb.

A Parádi-Tarna forrásától a torkolatáig kb. 25 km-es utat tesz meg. Ezen a szakaszon 544 méter az esése, vagyis kilométerenként 21,7 méter. A főág 23,1 km-es út után veszi fel a Parádi-Tarnát. Forrása 290 méteres — s találkozása a Parádi-Tarnával 156 méteres tengerszint feletti magasságban van, esése tehát 134 méter, vagyis km-ként 5,8 méter. E pontig vízgyűjtőterülete 189 $km^2$-nyi, ami nem éri el teljes vízgyűjtőterületének — 2116 $km^2$ — egytizedét.

A Tarna viszonylag csapadékszegény területről gyűjti

**Istenmezeje. Letarolt homokkőfelszín („Noé szőlője")**



össze vizeit, ezért vízmennyisége nem túl nagy. Csupán forrásvidékén hull 600-650 mm csapadék évente. Vízszintjének ingadozása, mint általában az Északi-középhelységből lesiető folyóké, jelentős mértékű. A csapadékeloszlás területi egyenlőtlensége mellett az időbeli eloszlás is hasonló. Nyár közepén és a kora őszi

Tavaszi zöldár a Tarnán

időszakban alig csörgedezik medrében víz, igaz, hogy ennek a párolgás mellett antropogén okai is vannak: sok vizet emésztenek fel a mezőgazdaság öntözőrendszerei a csapadékszegény hetekben.

A tavaszi hóolvadás és az őszi esőzések viszont nagy menyiségű vizet zúdítanak a Tarnába, amelyek levonulása mindig izgalmakkal jár. A vízmennyiségi adatok Verpelétnél is e szélsőségeket mutatják: a nagyvíz 82, a közepes víz 1,6, a kisvíz 0,01 $m^3/s$.

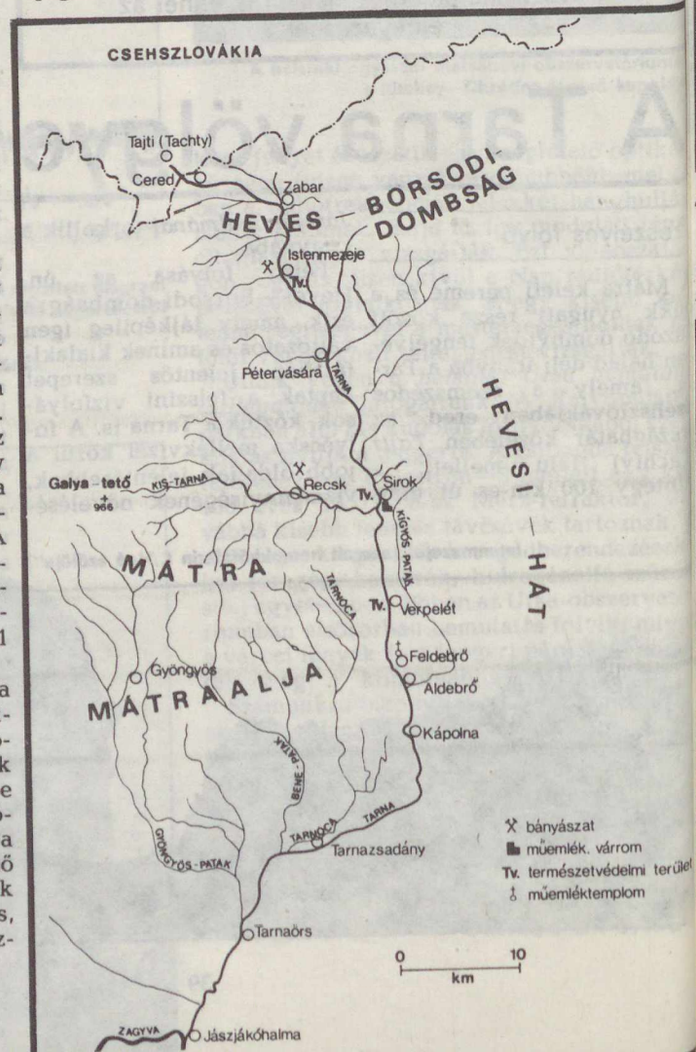
Árvizei igazi veszélyt a múlt század végén jelentettek, de az azóta elvégzett folyószabályozási munkálatok sem hárították el teljesen e természeti csapást. Különösen középső folyásánál, a Mátra déli lejtőiről érkező kis patakok vízszintjének gyors emelkedése veszélyes, s ezért az 1873-ban megkezdett árvízvédelmi munkálatok ezek elhárítását célozták. Egy-egy csapadékosabb időszak akkor válik kritikussá e szakaszon, amikor a mellékfolyók és a Tarna vízszintje egyszerre emelkednek, árvizeik összeadódnak.

A védelmi munkák során, középső és alsó folyása mentén nemcsak a nagy kanyarulatokat szüntették meg, hanem egy gátrendszer emelésével egészen a torkolatáig csatorna jellegűvé változtatták a folyót. Az utóbbi évek, évtizedek nagy árvizeit is megtartották e gátak, bár esetenként erősítésre illetve magasításra szorultak.

1974 őszén a majd egy hónapig tartó csapadékos időjárás megmutatta a gátak gyenge pontjait. A hatalmas víztömeg és az elázott töltések Sirok, Verpelét és Tarnazsadány térségében több napos erőfeszítésre késztették az árvízvédelemben részt vevőket.

Jeges árvizei ritkábbak, de veszélyesebbek. Legutóbb 1963 telén okozott súlyos károkat Jászdózsa térségében.

Az árvizek lassú levonulásának oka az esés megváltozásában keresendő. Míg felső folyásánál 5,8 méter az esése, addig az alsó folyása mentén csak 1,22 métert esik km-ként. Ez volt az oka a múltbeli nagy kanyarok kialakulásának, melyek a középszakaszra jellemzőek.



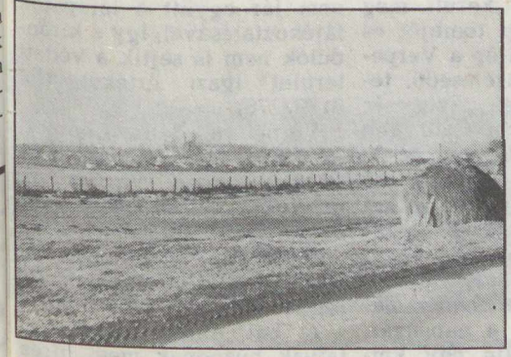

## Keresztül a Heves—Borsodi-dombságon

A Tarna, felső folyásánál *felsőszakasz* jellegű, egészen Verpelétig, és több helyen szép *eróziós völgyet* formált a Heves—Borsodi-dombság változatos felépítésű és geológiájú felszínébe. Alsó- és középmiocén üledékek, oligocén homokkő réteglépcsők és vulkáni tufák által takart területeken halad keresztül, helyenként teraszos völgyben.

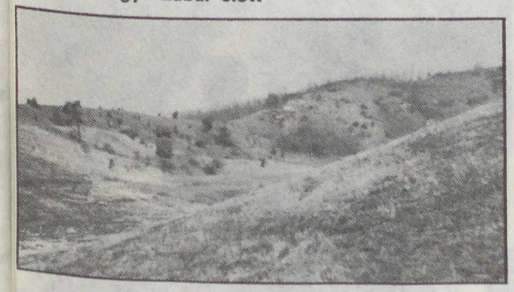
Cered és Zabar között, a területet rögösen feldaraboló, pliocén végi és pleisztocén mozgások által kijelölt szerkezeti vonalon fut. A felszín poligenetikus eredetét bizonyítja a dombok morfológiai felépítése. Sok a korráziós kúp, gerinc és piramis, amelyek az egykori csapadékos éghajlat következtében, a lejtőn lefelé mozgó törmelékanyag súrlódásával és koptató hatásával végzett lejtőletarolás során jöttek létre. Ugyanakkor az areális (felszíni) leöblítés nyomai is megmutatkoznak, amenyniben a domboldalak sérüléseit szabályos, kerekded alakúvá formálták.

A felszín kialakulásában nagy szerepet kapott a Tarna valamint a felszíni vízfolyások bevágódása, amelyeknek köszönhető a dombok viszonylagos kiemelkedése és magassága. A felületi erózió ma is folytatódik, mivel a gyér növényzet nem akadálya az agyagos-homokos talaj pusztulásának. Egy-egy nyári zivatar alkalmával gyakran 20-30 cm vastag iszap takarja a Zabar—Cered közötti országutat. Különösen ott válik veszélyessé, ahol a földművelés során a lejtők irányában húzzák meg a szántás barázdáit.

Sok helyütt már láthatók az időszakos vízfolyások mélyítő eróziójának nyomai, a jelenkori völgyképződés első fázisai. A természetes növényzet, a ritka növésű gyep, az elszórtan növő borókások, a ligetes jellegű akácosok nem tudják megakadályozni a talaj további pusztulását. Délebbre, egy kemény (oligocén) *glaukonitos homokkő* réteglépcső



A Tarna teraszára épült település — Pétervására



Pusztuló felszín — gyér növényzet. A Tarna völgye Zabar előtt

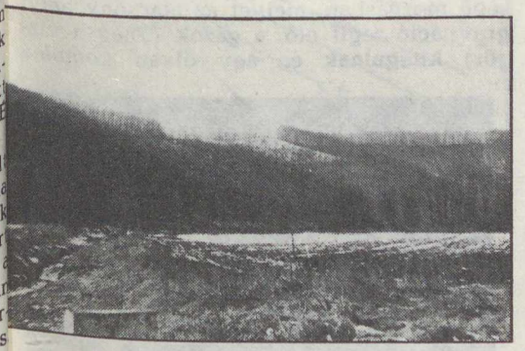
A Parádi-Tarna Siroknál

természetvédelmi területté nyilvánították, de intő példaként szolgálhat a jelenkori talajpusztulás veszélyeire.

A Tarna szép, *antecedens* völggyel vágta át magát e kemény kőzeten s kijutva a szorosból, kiöblösödő ártéren halad *Pétervására* irányába, a bal parti dombok lábához húzódva. Sem itt, sem feljebb nem szállít görgetett hordalékot, vize sárgásbarna a finom eloszlású agyag- és homokszemcséktől.

A mátrai mellékfolyók torkolatánál viszont gyakoriak a kavicsgörgetegek, mivel e folyócskák általában nagy eséssel érik el a Tarna völgyét és a torkolatuknál megszelidülve felhalmozhatták törmelékűket. Ezektől megszabadulva később saját hordalékukba vágták medreiket. Az ily módon létesült teraszok sok helyen kísérik ezeket a vízfolyásokat. A Tarna völgyében viszonylag ritkák az ilyen teraszok a nagy esés miatt, de az alluviális felhalmozódás nyomai láthatók a Pétervására—Sirok közötti folyószakaszon.

A Ceredi-Tarna felső folyásánál kis patakocska



A Tarna Verpelétnél

(Hangrád Zsolt felvételei)

## Kőgombák, várak vulkánok . . .

A Heves—Borsodi-dombság déli részén a *miocén* kor tortonai és szarmata vulkánossága riolittufa szórással tette változatosabbá a Tarna középső folyásának vidékét. A felszíni lepusztulás itt is csodálatos geológiai érdekességet produkált, amelyek a Sirok felett magasodó Várhegy oldalában állnak. A XIV. századból származó gótikus várromtól északra a hegynyereg díszeként magasodnak a Tarna-völgy híres kőgombái, ahonnan térképszerű kilátás nyílik a két Tarna találkozására.

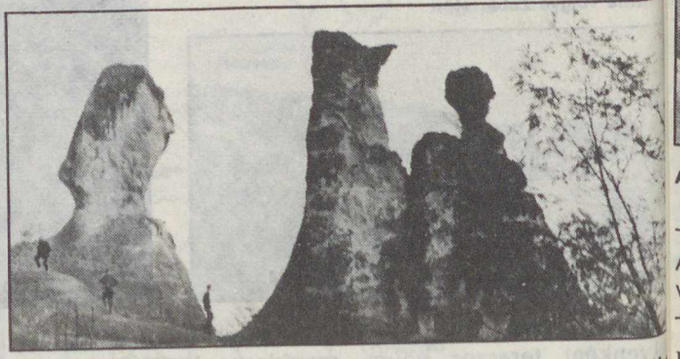
Különös alakú tufaképződményeket alakítottak ki a természeti erők. A kevésbé ellenálló riolittufa évezredek alatt engedelmeskedett a víz, a szél és a fagy felszínformáló erejének és mint valami meséből előbújt kőbálványok őrködnek a falu felett (FÉ 79/1/25).

A ceredi főág és a Parádi-Tarna egyesülése után a folyó megnövekedett vízmennyiségével gyönyörű szurdokvölgyben törte át Siroktól délre, kb. két km-re a Kis- és Nagy-Várhegyet. A bevágódásból kilépő folyó hatalmas ívben kerüli meg a Nagy-Várhegy tömbjét és déli irányban kilép a Verpelét felé egyre szélesedő, teraszos völgybe. Az esés csökkenésével a durvább hordalékot itt már nem tudja magával vinni és *középszakasz* jellegűvé válik. A két parton újpleisztocén teraszok magasodnak, majd lankás dombokká szelidülnek, amelyeknek oldalában zamatos szőlőt érlel a napsugár.

Verpelétről alig egy km-re, a jobb parton csonkakúp formájú hegy emelkedik a magasba. A Tarna völgysíkkedt andezitláva számára. A múlt század közepén megindult kőbányászat furcsa módon a Tarna egykori *oldalazó eróziójának* köszönhető. A völgysíkon többször medrét változtató folyó megbontotta a hegy lábát borító törmelékanyagot és feltárta a központi lávaképződményt. A kőbányászat alaposan megcsonkolta a vulkán kürtőjét, de mint geológiai érdekességet, bemutató természetvédelmi területté nyilvánították. Sajnos a védelem nem jár együtt a látogatók tájékoztatásával, így a kirándulók nem is sejtik a védett terület igazi értékét (FÉ 81/9/276).

Verpelétről délre, Kompolt és Kál felé haladva a Tarna teraszai rendre belesimulnak az Alföld alluviumába, mert a süllyedő medencében a mélyítő eróziót fokozatosan felváltja a normális rétegsor rendben történő feltöltődés.

A bal oldali teraszokon falvak húzódnak meg, híres bortermelő községek, mint pl.: Feldebrő, Aldebrő. Az előbbi központjában Európa



A Tarna-völgy híres kőgombái a siroki vár oldalában

szerte híres templom áll. A barokk templomot, melynek román és gótikus részletei díszítenek, a közelmúltban felújították. Altemploma hazánk egyik legjelentősebb műemléke. A XI. században épült, román stílusban, való-

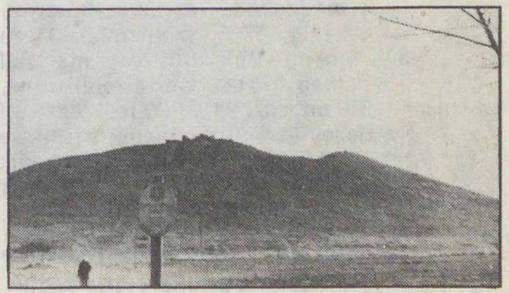
## A csatornává változtatott folyó

Kálnál halad át a Tarna a Budapest—Miskolc vasútvonal alatt. Innen kezdve még a század elején is óriási kanyarulatokat írt le, árvizei szabadon kóboroltak. A folyó egykori medrei és ártereületei ma a homok- és kavicsbányászat helyei. Felhagyott bányagödrök, tiszta, mély vizű feltárások jellemzik e vidéket, mely már jelenleg is kedvelt horgászhely, később talán igazi horgászparadicsom lehet. Innen már végig gátak közé szorított, szinte csatornaszerű vízfolyás a Tarna, egészen a torkolatáig.

Völgye ősidők óta természetes közlekedési utat biztosított az Alföld és a Felvidék között. Ez a széles kapu a környék jövőjében minden bizonnyal fontos szerepet kap, hiszen a magyar színesércbányászat egyik ígérete a *recski rézbánya* is ez úton közelíthető meg. A Tarna-völgy teljes hosszában közút halad végig, sőt egy szakaszán vasútvonal is van (Kál-Kápolna és Sirok között).

A vidék geológiája elsősorban a bányászat és az építőanyag-ipar fejlesztését tette lehetővé. Istenmezején *bentonitbánya*, Sirokon fémmű, Recsken ércbánya működik. A bentonit felhasználása igen sokrétű, elsősorban mélyfúrási iszapként használják, de tisztításra és folyadékok derítésére is kiválóan alkalmas (innen a derítőföld elnevezés). Újabban, megfelelő technikai kezelés után állati takarmányozásra is felhasználható ez azonban kísérleti szakaszban van.

A terület idegenforgalma egyre nő. A Mátra és a Bükk peremén feltört ásványvízforrások, gyógyvizes fürdők vonzereje nemcsak a hazai látogatókat csalogatja Parád, Bükkszék, Mátraderecske



A verpeléti vulkánembrió

strandjaira, hanem a külföldiek ezreit is.

Az ipar egyelőre még nem szennyezi számottevően a Tarna vizét. De akadnak elgondolkodtató jelenségek is, amelyek aggasztóak a jövőre nézve. A folyómenti települések minden szennyvize közvetlenül vagy közvetve a Tarnába kerül. Egyes mezőgazdasági üzemek istállóiból a trágyalé egyenesen a folyóba ömlik.

A falvak természetes szeméttárolónak tekintik, rengeteg használati tárgy: kiégett tűzhelyek, bádogedények, papír- és rongyhulladék ékteleníti a folyómedret. Veszélyezteti ez a víz tisztaságát, az egyébként is megritkult halállományát és a jövő nagy kincsét: a tiszta ivóvizet!

HANGRÁD LAJOS

# Az első üstökösrandevú

1985. szeptember 11-én az ICE amerikai űrszonda 7800 km-re haladt el a *Giacobini—Zinner-üstökös* mellett megvalósítva ezzel az űrhajózás történetében az első üstökösrandevút. Az ICE, melyet a NASA 1978 augusztusában ISEE—3 néven indított, eredetileg a Napból érkező részecskék folyamatos vizsgálatát kapta feladatul. Az ISEE-programban az USA mellett több nyugati ország is részt vett. 1983. december 22-én úgy módosították az ISEE—3 pályát, hogy 1985. szeptember 11-én a Giacobini—Zinner-üstökös magjától mintegy 10 000 km-re repüljön el, majd 1986. március 28-án 30 millió km-ről a Halley-üstököst is megvizsgálhassa (FÉ 83/9/253). A szonda új neve is ezt jelöli: *ICE = International Cometary Explorer* (nemzetközi üstököskutató).

A Giacobini—Zinner-üstököst M. Giacobini 1900-ban fedezte fel, majd E. Zinner 1913-ban újra megtalálta. Ez az égitest hat és fél évenként kerül földközelbe, s pályája a Föld és a Jupiter pályája között helyezkedik el. 1985-ben, a perihélium-átmenetkor az üstökös alig több mint 1 cs.e.-re (155 millió km-re) volt a Naptól, és ezután hat nappal közelítette meg az űrszonda. Az ICE relatív sebessége az üstököshöz képest 21 km/s volt.

Mivel a szondát eredetileg nem üstökösrepülésre szánták, ezért fedélzetén sajnos semmiféle képtovábbító rendszer nincs. Mérési eredményei azonban (úgy tűnik) mégis nagyon tanulságosak.

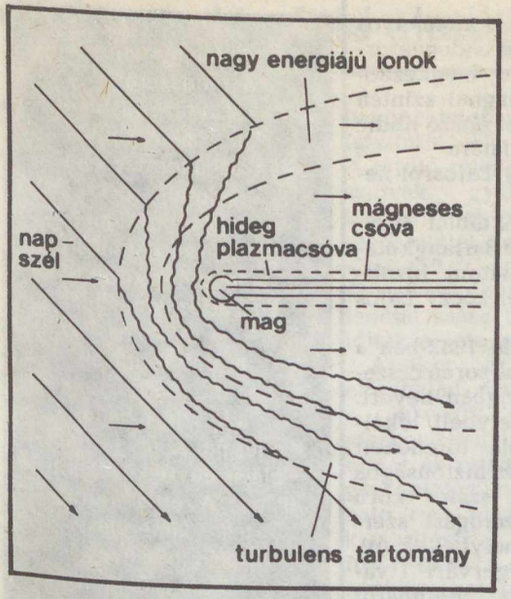
Az első eredmény tulajdonképpen inkább az üstökösnek köszönhető. A kométa pályája ugyanis a Nap közelébe érve, az üstökösből kiszabaduló por és gáz „rakétahatása" következtében megváltozott. Így a szonda a legnagyobb megközelítéskor a tervezett 10 000 km helyett *7800 km-nyire haladt el a néhány kilométer átmérőjű üstökösmagtól.* Ez a kis távolság természetesen gondokat is okozhatott volna, hisz az üstökös „légkörében" levő finom por működésképtelenné tehette volna a szonda napelemeit. Ez azonban a vállalkozást — szerencsére — mégsem veszélyeztette: abban az egy órában, amikor a szonda legközelebb volt a maghoz, az ICE-n elhelyezett detektorok *másodpercenként mindössze egy-egy mikroszkopikus részecske* becsapódását jelezték.

Érdekes volt a napszélnek (a Napból minden irányba kiinduló proton-elektronáramnak) az üstökös kómájára, „légkörére" kifejtett hatása is. Az üstökös magjában levő *(víz)jég* a napsugárzás hatására *hirtelen elpárolog,* szublimál és minden irányban kiterjed. Ebben a kb. 1 km/s-os sebességű mozgásban, melyet az alacsony helyi gravitáció segít elő, a gázok (főleg a vízgőz) kitágulnak és egy olyan *komplex*

**A Giacobini—Zinner-üstökös 1985. augusztus 22/23-á (Tóth Imre felvétele a piszkés-tetői 60/90/180-as Schmidt-teleszkóppal készült, 5 perces expozícióval, Kodak 103a—D lemezre)**

*fotokémiai reakción* mennek keresztül, melynek eredményeként a kiszabaduló molekulák *felbomlanak,* illetve ionizálódnak. Ez a jelenség feltehetően még a magtól százezer-egymillió kilométernyire is megfigyelhető. Az így keletkező ionokat a napszél szinte „felkapja" (kb. 400 km/s-os sebességgel), és azok felgyorsulva, néhány-szor tíz keV energiára tesznek szert. E






**A Giacobini-Zinner-üstökös és a napszél kölcsönhatása. A hideg plazmanyúlvány átmérője kb. 25 000 km. A szilárd jéggel fedett mag (nem méretarányosan) feltehetően csak néhány km átmérőjű. A rövid nyilak a Napból érkező plazma irányát, míg a hosszú, folyamatos vonalak a mágneses mező vonalainak irányát jelzik. Ez utóbbi nagyjából az ekliptika síkjában fekszik**

sikerült észlelni az Imperial College (London) által összeállított kísérletben — már egy nappal a legnagyobb megközelítés előtt, amikor a szonda 2 millió km-re volt az üstököstől!

A kísérletek közül a legnagyobb meglepetést talán az okozta, hogy a napszél és az üstököslégkör találkozásánál várt *lökéshullámfrontot* nem lehetett megfigyelni. Ehelyett csak egy bonyolult, kiterjedt, *turbulens áramlásokkal telített tartományt* találtak, amelyet még az üstökös magjától 70-100 000 km-re is érzékelni lehetett. Ennek a régiónak a belsejében egy másik, kisebb „hüvely" található, amelyben *lassú áramlásokat* mértek. Ez a nyúlvány kb. 25 000 km átmérőjű volt, és a mágneses tér mintegy körülölelte. Az elektronok sűrűsége itt kb. 100 darab/cm$^3$-nek adódott. Ezen is belül egy bipoláris mágneses csóvába ágyazott *semleges réteget* találtak. Az elektronsűrűség e nyúlvány belsejében — melynek átmérője kb. 1000 km lehet — mintegy hatszor akkorának bizonyult, mint a külsőbb tartományban.

Az üstökösben nagy mennyiségű víz- és szén-dioxid-molekulát is sikerült azonosítani.

Az ICE szonda eredményeinek részletes kiértékelése még hosszú időt vesz igénybe, de ez a repülés mindenképpen csillagászat- és asztronautikatörténeti jelentőséggel bír, hiszen a vállalkozás nagyban hozzájárulhat az üstökösök jobb megismeréséhez, s információt adhat az ez évi nagy üstökösrandevúhoz, amikor is szovjet, nyugat-európai és japán űrszondák fogják közelről megvizsgálni a Halley-üstököst.

SZENTPÉTERI LÁSZLÓ

A FÖLD ÉS ÉG KLUB
februári összejövetelén
*27-én 17 óra 30 perckor*
dr. Horváth András számol be
a Voyager-program
legújabb eredményeiről
**A „gördülő" bolygó** címmel.
Minden klubtagunkat és érdeklődőt
szeretettel várunk!

*John H. Mallas—Evered Kreimer:*
**A Messier-album**
Gondolat Kiadó. 231 oldal + 32 oldal színes melléklet
Ára: 85 Ft

1758 augusztusában Charles Messier véletlenül rábukkant az ég egyik legfigyelemreméltóbb objektumára, egy halvány ködre a Taurus csillagképben. Ez az objektum — a Rák-köd — lett a Messier—1, az első a közül a száztíz köd és halmaz közül, amelyet a francia tudós feljegyzett. A katalógus 24 évig tartó kidolgozása alatt egy kb. 9 cm-es refraktor volt a legnagyobb távcső, amelyet Messier használt. Napjainkban az amatőrcsillagászok megfelelően tiszta, sötét égbolt esetén, 15-20 cm-es reflektorral egy év alatt még a leghalványabb Messier-galaxist és gömbhalmazt is nyomon követhetik

Ez a Messier-album két tapasztalt amatőr észlelő munkája, John H. Mallas, 10 cm-es refraktorral dolgozott, ő készítette a leírásokat és rajzokat, Kreimer pedig 32 cm-es reflektorral a fotókat.

A könyvet, amely a megfigyelésekhez útmutatónak tekinthető, más amatőrök színes és fekete-fehér képei is gazdagítják. A képeket és a leírásokat az is élvezheti, akinek nincs távcsöve. De semmi sem pótolja azt az élményt, amit az nyújt, amikor a csillagos eget szemlélve egy távoli ködfoltúnik a látómezőben. Kár elmulasztani azt az örömöt, amelyet ezeknek az égitesteknek a távcsőbeli látványa okoz. Ez a könyv arra buzdítja az olvasót, hogy távcsőért nyúljon, és egy tiszta éjszakán megkezdje az északi égbolt gyönyörű objektumainak felkutatását.

## Emléktábla-avatás a balatonfüredi Lóczy-barlangnál

Id. Lóczy Lajost, a kiváló geológust és földrajztudóst számos szál fűzte a Balatonhoz, illetve Balatonfüredhez, évtizedeket áldozott a Balaton és környékének kutatására.

A helyreállított emléktábla

Részlet a barlangból (Hazslinszky Tamás felvételei)

Valószínűleg kevesebben tudják róla, hogy fiatal korában barlangokban is kutatott, később pedig lelkes és hatékony támogatója volt a barlangkutatás ügyének. Nem véletlen tehát, hogy 1930-ban, amikor Balatonfüred barlangjának tudományos feldolgozása és idegenforgalmi kiépítése megkezdődött — a barlangnál szintén jelentős szerepet játszó Kadič Ottokár javaslatára — a barlangot Lóczy Lajosról nevezték el.

Az első emléktáblát 1935-ben a Magyar Barlangkutató Társulat Balatoni Bizottsága helyezte el Lóczy Lajos tiszteletére.

Az emléktábla 1982-ben a bejárat felújítása során összetört és a barlangban hevert. Szekér Ernő, helybeli lokálpatrióta a tábla töredékeit összegyűjtötte és biztonságba helyezte, majd széles körű társadalmi összefogást szervezett. Lelkes helybeliek (pl. Bubla János, Egervári Tivadar, Máté Ernő, Reinhardt Ferenc) a Veszprém Megyei Idegenforgalmi Hivatal balatonfüredi kirendeltségének erkölcsi támogatásával állították helyre az emléktáblát.

Az emléktáblát 1985. szeptember 28-án — a tábla első elhelyezésének 50., Lóczy Lajos halálának 65. évfordulóján — Hazslinszky Tamás, a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat főtitkára avatta fel.

*Fleck Nóra*



# Olajtermelés föld alatti elégetéssel

**Az olajtermelési módszerek első fázisában az olajkutakból az olaj a természetes rétegenergia segítségével jut felszínre (hasonlóan a felszínen kifolyó vizű artézi kutakhoz). A termelés előrehaladtával azonban, ahogy csökken a felszínre hajtó energia, az így termelt olaj is egyre kevesebb lesz. A rétegenergia teljes kimerülése után (bizonyos érték alá csökkenve) a még a tárolóban maradt igen jelentős mennyiségű olajat más módon kell felszínre hozni.**

Ha az olajtároló rétegekb kívülről energiát jutta tunk, a kimerült telepek ú ból termelnek, hiszen tarta muk egynegyed részét te melték csak ki az előbbi mó don. Ez az ún. *másodlag termelési módszer*. Kezde ben a természetes energi nyomásfenntartással pót ták, melyet már az olajte melés kezdeti szakaszáb alkalmaztak. Ezt a módsze a korszerű elegyedő, old szeres és a termikus eljár sok követték.

A *termikus* módszerek k zül a legmodernebb, a le nagyobb kihozatali száza kot a tárolóban helyben idegen szóval in situ — égetéses eljárások biztos ják. A tárolóban levő hőmé sékletnél magasabb hőmé sékletet állítanak elő az levő szénhidrogének egy szének elégetésével abból célból, hogy az el nem ég szénhidrogént, illetve ezek nagy részét a felszínre hozzák.

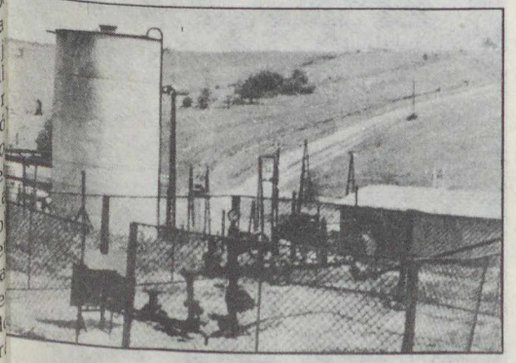
A rétegben helyben való elégetés elve már 1923 óta ismert, gyakorlati alkalmazása 1948-tól került az érdeklődés középpontjába. Hazánkban a termikus termelési üzemi kísérleteket 1976-ban a demjéni (Eger melletti) olajmező kútjaiban kezdték. A mező olajának nagyon kis részét — alig 10% -át — lehetett csak kitermelni a természetes rétegenergiával. Az olaj minősége, a tárolókőzetek mélysége és kifejlődési viszonyai alapján esett a választás a bükkaljai mezőre.

A medencealjzatot a Bükk hegység triász időszaki mészköve alkotja, erre eocén mészkő-, mészmárga- és márgarétegek települnek kb. 100 méter vastagságban. Ezeket oligocén rétegsor, több száz méter vastag agyag, agyagmárga, homokkő képződmények fedik, s a mező szénhidrogénkincse ez utóbbiban halmozódott fel. Az egységes, vastag agyagmárga alatti olajos homokkő tárolókat vékony agyagmárga rétegek tagolják. Összesen nyolc olajtároló réteg ismert. A kísérletbe bevont telepek mélysége a felszíntől 220—245,5 méter. A tároló rétegek olaját csehszlovák gyártmányú, 10 kW-os elektromos gyújtószerkezettel gyújtották be 430—450 °C-on. A kialakuló 420—650 fokú égő front fenntartására levegőt is sajtoltak a rétegekbe.

Amikor az égési front előrehalad, maga előtt hajtja a 40—70% -kal csökkent viszkozitású, mozgékony olajat és rétegvizet. A mozgásképtelen nem desztillálható rész elég. A mozgást, kiszorítást a kialakult égő front előtt a kőolaj könnyebb alkotórészei, a forró gőz és víz mint desztillációs termékek végzik.

Az égés környezetében a kőzetek hő okozta változást szenvednek. Az ásványi alkatrészekben szerkezeti változás következik be. A finom, szemcsés homokkövekben megnövekszik az áteresztőképesség, a pórusok mérete növekszik, miáltal könnyebben áramlik át rajtuk az olaj. A rétegek agyagos részei kiégve tömörülnek és növelik szilárdságát. Az aszfaltos és paraffinos szénhidrogének megolvadnak, egy részük elég, egy részüket az égő front oldott állapotban maga előtt szorítja. Ez a termelő rétegek viszkózus, sűrű olajjal eltömődött pórusait, likacsait kitisztítja, miáltal elősegíti az olaj könnyű beáramlását a termelőkútba. A kiégett zónában visszamaradó koksz a laza szemcséket összecementálja, a laza homokból erősen kötött homokkő lesz.

Iparilag különleges rugalmassága miatt a föld alatti elégetéses módszer minden olyan tárolóban alkalmazható, ahol az égéshez szükséges levegőt a tárolóba lehet juttatni és megfelelőek a geológiai viszonyok is. Az elsődleges, vagy másodlagos módszerekkel kimerített olajtelepeknél jelentős kihozatalnövelő eljárásként széles körűen használható.



A kísérleti föld alatti elégetés berendezései

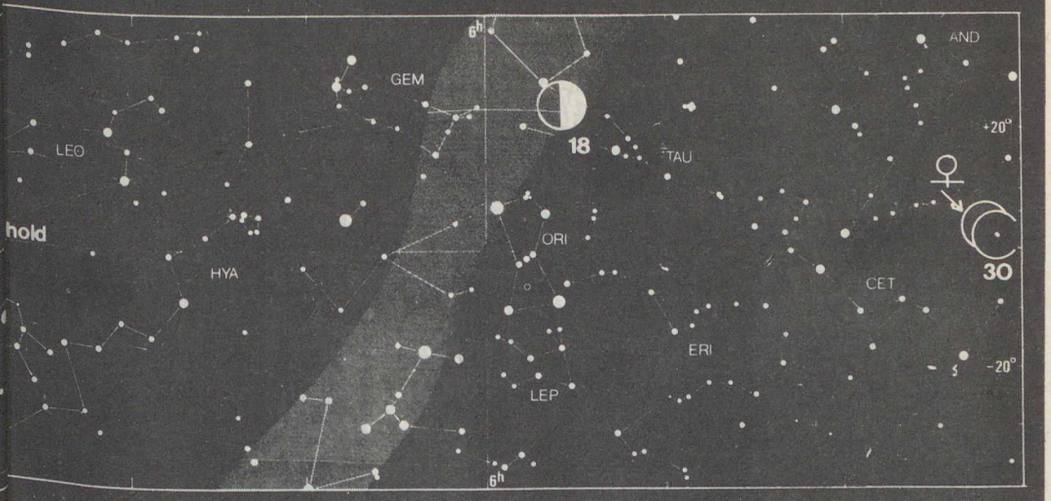
A demjéni olajmező elhelyezkedése

A demjéni kisüzemi kísérletek kb. 85 % -os olajkihozatalt értek el. A szakirodalom említ 90 % -os eredményt is.

Reméljük, hogy a föld alatti elégetéses módszer nagyüzemi alkalmazásával hazai olajmezőink újraéledhetnek, megfiatalodnak.

FARKAS ZOLTÁN

# A csillagos é[illegible]. március hóban




NAP ☉ MERKUR ☿ VÉNUSZ ♀ MARS ♂ (24) SZATURNUSZ ♄ URÁNUSZ ♅ NEPTUNUSZ ♆

**HOLD**
Újhold: $10^d\ 15^h\ 52^m$
Első negyed: $18^d\ 17^h\ 39^m$
Holdtölte: $26^d\ 04^h\ 02^m$
Utolsó negyed: $3^d\ 13^h\ 17^m$

**BOLYGÓK**

*Merkur:* A hó első napjaiban még megkísérelhető a felkeresése napnyugta után a délkeleti égbolton. Alsó együttállása a Nappal 16-án.

*Vénusz:* A hó végén újra felkereshető a délnyugati égbolton napnyugta után.

*Mars:* A hajnali, délkeleti égbolton látható a Kígyótartó, 19-e után a Nyilas csillagképben.

*Jupiter:* A Nap közelsége miatt e hóban nem látható.

*Szaturnusz:* Az éjszaka második felében látható a Kígyótartó csillagképben, a délkeleti égbolton.

*Uránusz:* A Nap közelsége miatt e hóban nem figyelhető meg.

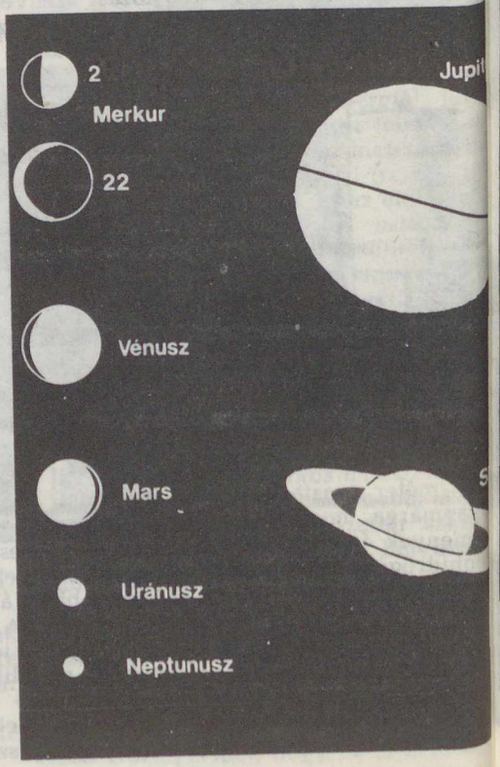
*Neptunusz:* E hóban nem figyelhető meg.

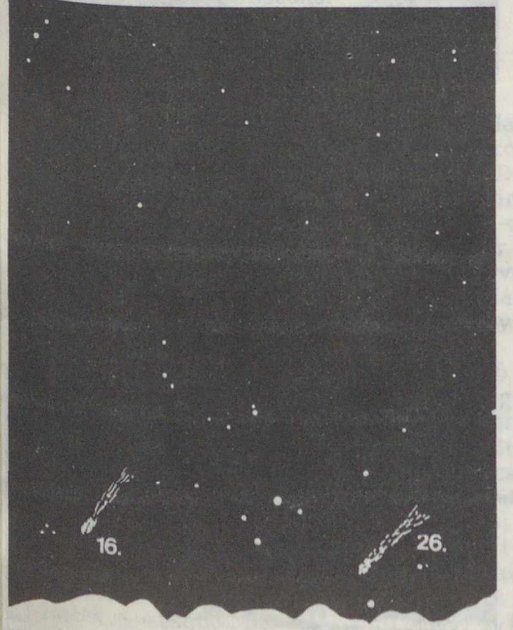
**METEORRAJOK**

*Hydridák* (március 21—április 4.) gyakorisági maximuma 25-én.

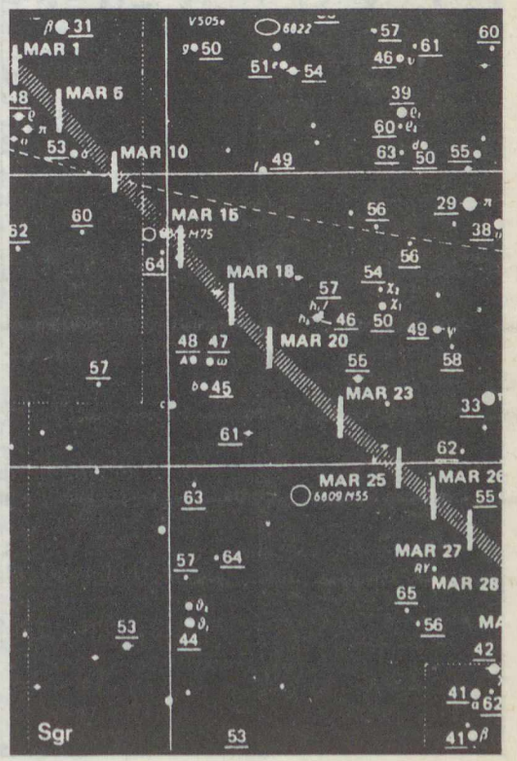
**JELENSÉGEK**

*A Vénusz 1°-kal északra a Holdtól* $11^d\ 15^h$9-kor.




*A Halley-üstökös* március 20-a után keresheto meg a Nyilas csillagképben napnyugta után a délnyugati égbolton.

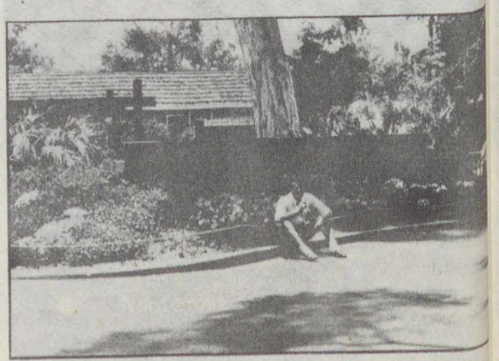


# SAN DIEGO

Amikor megkérdezik tőlem, hogy Észak-Amerika nagyvárosai közül melyeket tartom a legszebbeknek, akkor San Franciscót, Vancouvert és San Diegót szoktam megnevezni. Feltűnt azonban, hogy míg az első két névre mindig ismerősként reagál a kérdező, San Diegónál általában zavar mutatkozik. Még nem találkoztam olyannal, aki idejében felismerte volna, hogy az is egy Csendes-óceán parti város, s így azt is megkérdezte volna, hogy nem vagyok-e túlzottan elfogult a kontinens nyugati partjainak szépségeivel. Mivel más vonatkozásokban is azt tapasztaltam, hogy ez a rendkívül gyorsan növekvő kaliforniai város, amelynek lakossága már 2,5 millió fölött jár — tehát megelőzte a brit kolumbiai Vancouvert is — közel ismeretlen idehaza, elhatároztam, hogy írok róla. Az egyik hajdani lakosa után kutatva ugyanis megint ott jártam és annyira megerősödött a korábbi véleményem, hogy ezután nem is a harmadik, hanem az első helyen fogom említeni.

San Diego és környéke

A „szép" jelző elsősorban San Diego természeti adottságaira vonatkozik, különösen a tengerparti fekvésére, mert egy hatalmas öböl partján van a város. Az ilyen jól védett öböl ritkaságnak számít egy olyan tengerparton, ahol a hegyláncok a parttal párhuzamosan helyezkednek el (ún. konkordáns part). Ahol van öböl, ott jöttek létre a nagyvárosok. Ezek között felfedezési sorrendben a San Diegói-öböl volt az első, amely érdem *Juan Rodriguez Cabrillo* nevéhez fűződik.



Az állatkert bejárata

Ez a portugál származású kiváló spanyol konkvisztádor dél felől érkezett a tengerparti vitorlázásra épített két kis karavellájával és 1542. szeptember 28-án felfedezésének a San Miguel nevet adta. Kolumbusz első útja után 50 évvel Cabrillot egyéb indokok mellett két legenda kivizsgálásának a szándéka vezette: az egyik egy Califia nevű aranyországról, a másik pedig Cibola hét gazdag városáról szólt. Ezek keresése nyomán a San Salvador és a Viktoria nevű hajóival felhatolt a mai Los Angelesig, miközben a legendák alaptalannak bizonyultak, de a felfedezett partvidéket azért lefoglalta a spanyol királyság számára. Ezért az útjáért később elnyerte a Kalifornia felfedezője címet, amely névben az egyik legenda is megörökítődött.

A partvidék továbbkutatása csak 1602-ben folytatódott, amikor *Sebastian Vizcaino* ennek az öbölnek a San Diego de Alcala de Henares nevet adta, amelynek rövidített formáját megtartották a később már szárazföldön is érkező felfedezők. Természetesen ezek is dél felől érkeztek, hogy a tengerparti sávban egy erőd és hittérítő állomás lánc létrehozásával a spanyol uralmat biztosítsák.

Az erődök létrehozása a Kalifornia kormányzója címet viselő *Gaspar de Portola* feladata volt, míg a kard és kereszt együtthaladása jegyében vele együtt haladó *Junipero Serra* atya alapította a hittérítő állomásokat. Az alapítás dátuma 1769. július 16-a volt, és ezzel kezdődött a mai város története. Ez kezdetben azt jelentette, hogy a fehér lakosok az erőd (Presidio) falain belül éltek, míg az őslakó indiánok egy része a San Diego de Alcala Mission körül. Változást csak az 1822-es esztendő hozott, amikor Kalifornia a függetlenné vált Mexikó ellenőrzése alá került és a közelben egy Pueblo (falu) létesült.

Cabrillo szobra, háttérben az öbölle

A Balboa Park egyik múzeuma és az egyik szobor

Kilátás Loma-magaslaton

Amikor 26 évvel később Kalifornia a gyorsan terjeszkedő Egyesült Államok uralma alá került, a falu lakossága még csak 600 körül volt, de a két évvel később létrehozott új államnak központokra lett szüksége, így San Diego mint megyeszékhely, várossá lett. Ezután indult meg a fejlődése, aminek eredményeként 1867-ben a régi várostól délre kijelölték az új város párhuzamosan futó utcáinak a helyét. Ide érkezett meg 1884-ben a Santa Fe felőli vasútvonal, így az öböl partja egy végállomás révén bekapcsolódhatott az ország vérkeringésébe.

Ez azonban nagyon lassan indult be, hiszen még a századfordulón is csak 20 ezer körül volt a város lakosainak a száma. Akkor azonban már működött az első egyetem, amelyet 1897-ben alapítottak. 1903-ban megnyitottak egy óceánkutató intézetet, a kikötőben megnőtt a forgalom, 1913-ban pedig létrehozták a Cabrillo National Monumentet. Ez utóbbi jól jelzi, hogy Cabrillo lett a város híressége, amit azzal is hangsúlyoztak, hogy emlékműve egy olyan látványos pontra került, amellyel külön kell foglalkoznunk.

Ha megnézzük San Diego környékének a térképét, azt látjuk, hogy az 57 km$^2$ kiterjedésű öblöt nyugat felé egy magas földnyelv (loma) határolja, aminek elkeskenyedő végét Point Lomának hívják. Nos erre a 120 méteres magaslatra került Cabrillo impozáns szobra, amelyet a portugál tengerészet ajándékozott a városnak. Ennek a közelében áll a még 1855-ben épült világítótorony, amely hivatását túlélve nyitva áll a látogatók előtt, hogy az öreg lépcsőit megmászók még jobb kilátáshoz jussanak, ne csak az

öböl, de az óceán irányába is. Ha arra felé még vagy 150 métert megy a látogató, egy másik kilátóhoz ér, amelyet a part mentén évente kétszer vonuló bálnák megfigyelésére készítettek és a szél elleni védelem céljából egy üvegfallal láttak el. Itt, ha a bálnák éppen nem is láthatók, jól elképzelhető, hogy a múlt század bálnavadász hajói gyakran kikötöttek a jól védett öbölben már akkor is, amikor település ott még nem is létezett.

Point Loma egy másik érdekessége az öböl felé néző oldalon megépített modern Visitors Center, ahol a látogatók rendelkezésére áll minden információ és kényelem, azonkívül naponta ismétlődően érdekes illusztrált előadások is hallhatók. Ettől nem messze északra egy bekerített hatalmas haditengerészeti temető kezdődik, ahol végtelen sorokban, mint felsorakozott katonák, állnak a sírkövek.

Ez a temető jól kifejezi az öbölnek különösen a haditengerészetben elfoglalt fontosságát, hiszen ott jött létre az egész Csendes-óceán mentének a legjelentősebb flottatámaszpontja, amelyet a hadsereg is kiegészít. Ez a nagyfokú militarizáció kezdetben a nemzetközi határ védelmét, majd a tengerparti hajózás beindulásának a biztosítását — ami különösen a Panama-csatorna megnyitásával rendkívül megnövekedett —, végül pedig a Csendes-óceán térségében egyre távolabb terjedő Egyesült Államok érdekeit szolgálta. Az ezzel járó forgalom — mind a levegőben, mind a vízen — e magaslatról jól érzékelhető.

A térképünkhöz visszatérve azon jól látható, hogy az öböl délre nyúló nagyobb részét nyugatról egy hosszan elnyúló homokturzás

Kilátás a szobortól

határolja. Ezt a tengeráramlás építette, és ha a folyamatot nem gátolnák, az végül is elérné Point Lomát és létrehozna egy tavat. A magaslatról ez a turzás is látható, mint ahogy az öböl körül gyorsan terjeszkedő, szépen rendezett város is, amely valójában dél felé már egészen a mexikói határig, észak felé pedig egészen La Jolláig nyúlik.

Ez utóbbi irányban azonban egy másik öböl is látható, amelyet ugyancsak egy turzás határol. Ide torkollik a San Diego-folyó, amely közelében létesült annak idején a hittérítőállomás, s így az öböl Mission Bay, a völgy pedig Mission Valley nevet kapta. Ez a misszió még ma is megvan, mint ahogy a közelében létrejött régi város is, amelyet mint látványosságot óvnak és gondoznak.

Mostani utamon engem főleg ez a régi város érdekelt, mert abban évtizedeken át egy magyar nevet viselő utca volt, amely egy 25 évvel ezelőtti kisebb városrendezésnek esett áldozatul. Ez volt a Haraszthy Street. Annak az embernek a nevét örökítette meg, aki a város fejlődésének legjelentősebb szakaszában — ha rövid időre is — fontos szerepet játszott. Ő az a *Haraszthy Ágoston*, aki már idehaza is ismertté tette magát, egyebek között azzal, hogy Jó
zsef nádor személyi titkára majd Kossuth lelkes hív
lett és mielőtt végleg Ame
rikába költözött, egy előze
tes utazása nyomán arró
egy kitűnő könyvet írt. Ez
kitűnő szellemi és fizika
adottságokkal rendelkez
ember 1849-ben telepedet
San Diegóba, ahol a váro
első seriffje, majd a követ
kező évben létrehozott Kali
fornia állam törvényhozá
testületében a megye kép
viselője lett. Ez utóbbi hi
vatalában egyebek közö
azért harcolt, hogy az állan
kezdje el a kikötő kiépíté
sét és ide érkezzen az els
transzkontinentális vasútvo
nal. A kikötő ügyében sike
resnek is bizonyult, de
vasútában nem, mert a
1869-ben San Franciscób
került, és mint már láttu
San Diegót csak 1884-be
érte el. Erről a tehetsége
honfitársunkról már említé
tettem a Kalifornia régi ma
gyar emlékei című írásom
ban (FÉ 84/7/202). Így ezú
tal elégséges annak a meg
említése, hogy ha már nin
is San Diegóban Haraszth
utca, az emléktáblája azo
ban megtalálható a váro
központjában levő Balbo
Parkban.

Ebben a nagy kiterjedésű
méltán híres parkban a ré
sítlusban készült épület
(Szépművészeti Múzeum
Természettudományi Múze
um, Városi Színház) és szobrok között sétálva a régi városhoz hasonlóan jól érződik a spanyol-mexikói hatás, de azonkívül más érdekességek is találhatók itt, mint például a város világhírű állatkertje. Ebben a csodálatos létesítményben hangbemondásos buszok viszik körbe a látogatókat, akik ha kedvük (és pénzük) van egy körbefutó gondolából is végignézhetik a látnivalókat. (A városon kívül van a Wild Animal Park, amelynek 725 hektár terjedelmű térségében a vadállatok szinte teljesen szabadon élnek. De ha már itt tartunk, említsük meg az ugyancsak világhírű Sea World — tenger világa — parkot is, amely érdekességeire egy példa: kb. 400 db pingvin látható az eredetit utánzó antarktikus környezetben. Ennek megvalósítása itt a 32. szélességi fok közelében nem kis meglepetéssel szolgál.)

A belváros érdekességei közül szó szerint véve is kiemelkedik egy monumentális alkotás, amely a Loma-magaslatról a távolba nézve teljesen érthetetlennek tűnik. Ez ugyanis egy pillérekre épített magas út, amelynek befejező szakasza az öböl fölött fut át, hogy a Coronado-szigetet elérje. Ez a sziget a környék kedvenc kirándulóhelye, ahol kitűnő homokos part, piros cserépfedésű régi spanyol típusú házak, szóval egy igazi kellemes, nyugodt környezet volt található mindaddig, amíg az odalátogatók száma annyira nem növekedett, hogy a kompok már nem győzték szállítani őket. Ekkor vált szükségessé ez a hatalmas alkotás, amelyet a hajók forgalmának biztosítása végett annyira meg kellett emelni, hogy a felhajtás kilométereket igényel. Régebben a nyugdíjasok kedvence volt ez a sziget, de ott ma már csak a nagyon gazdagoknak van megfelelő telkük a nyugalmas életre.

Érdekes azonban, hogy ami Coronado-sziget volt régebben a környék lakosainak a számára, az lett San Diego szinte az egész országnak. Növekvő számban érkeznek ide nemcsak a látogatók, de nyugdíjas letelepedők is. Ez valójában azokkal kezdődött, akik a katonai szolgálatukat ezen a támaszponton teljesítették, és később visszavágytak a megkedvelt vidékre. Azután elterjedt a híre és a látványos növekedésnek ez lett az egyik fő okozója. A kitűnő klíma (a januári hőmérséklet 8—18, a júliusi 17—25 °C közötti); a sok napsütés, az öböl szépsége, a sok park, az egész éven át nyíló virágok érthető módon egyre nagyobb vonzerőt jelentenek ennek a tiszta levegőjű, jól tervezett városnak.

A benszülöttek annak idején itt úgy éltek, mint a trópusi szigeteken: a víz ellátta őket hallal, a föld gyümölcsökkel, így ami élelemre szükségük volt, azt minimális földműveléssel meg tudták szerezni maguknak. Ezt az életmenetet részben a spanyolok is átvették, akiknek a benszülöttekkel való kapcsolatából származó utódai a mañana szellemében (ráérünk; majd holnap) zajló életükben fontosabbnak tartották a napközi szieszstát, mint az anyagi javak harácsolását.

Amikor *Xantus János* a múlt század ötvenes éveiben erre járt, itt még ilyen álmos életet élő várost látott, aminek környékén homokot kergetett a szél és a megművelt területeknek a nyomai csak a missziók körül látszottak. (Ott kezdte Haraszthy is az őt igazán híressé tevő szőlőtelepítési kísérleteit.) Azután ha lassan is, de itt is megkezdődött a földművelés és a kikötő biztosította a megtermelt gyapot, és más helyi termékek exportját. Később az ipar is fejlődésnek indult, kezdve a repülőgépgyártással, majd az elektronikával, hajóépítéssel folytatva, miközben stratégiai helyzete hadiközponttá is tette. Mindez természetesen a lakosság gyors növekedésével és az életmód megváltozásával is járt, de az itteni életmenet még mindig sokkal nyugalmasabb, mint a többi amerikai nagyvárosban. Itt jól megvan egymás mellett a régi és az új. Az óvárost csak teljesen körülnőtte, de nem nyelte el az új.

Ezt a békés egymás mellett élést jelképezi a kikötőben horgonyzó legöregebb vitorlás kereskedelmi hajó, a Star of India is, amely az öböl egyik díszeként ma már csak mint elegáns étterem szolgál, míg a közelében egymást váltják a modern óceánjárók. Tény, hogy a levegőben ma már több repülőgép látható, mint kolibri, és zajban ez nagy különbséget jelent. Az együttélés alkalmazkodást kíván, amire jó példa a szabadtéri színház. Ott a színpad felett egy piros lámpa van beépítve, amely akkor gyullad ki, amikor a repülőgép zajszintje eléri a zavaró erősséget, s erre az előadás leáll mindaddig, amíg a lámpa kialszik. De ez aránylag ritkán fordul elő, hiszen a forgalom irányítható és korlátozható is — mint a város fejlődése és növekedése is. A növekedést eddig nem korlátozták s így az 1960-ban ott élő félmillió lakosból 1970-re 1.2, és napjainkra 2,5 millió lett. Ez tízévenkénti duplázódást jelent, ami nem folytatható. Ha igen, az lesz belőle, mint Los Angelesből: egy jellegtelen óriásváros.

DR. DOJCSÁK GYŐZŐ

# A Hold- és bolygófotózás alapjairól

*Néhány éve jelent meg egy cikksorozat a csillagászati fotózásról. Most — saját tapasztalataim alapján — a Hold- és bolygófotózáshoz szeretnék újabb gyakorlati útmutatást adni, hogy a sok kínlódással és anyagi ráfordítással elérhető „alapokat" másoknak ne kelljen ugyanazon a rögös úton végigbukdácsolva megszerezniük.*

## Milyen és mekkora műszerrel fotózzunk?

A két téma lényegében azonos technikát igényel. Feltétlenül szükséges hozzá: a jó minőségű optika, az óragép, a magas érzékenységű (de viszonylag finom szemcsézetű) film, egy házilabor — s mindenekelőtt a jó légköri viszonyok.

Az elérhető vizuális felbontóképesség határa tapasztalat szerint a

*11,6/cm-ben mért objektívátmérő*

képletből számítható ki, s *megfelelően jó légkörnél, megfelelő nagyítással* ez a határérték el is érhető. Gyakorlatilag azonban csak teljesen álló, nyugodt légkörnél, igen pontos óragéppel és legalább háromszoros fókusznyújtással (hogy a megörökített apró részletek nagyobbak legyenek a film szemcsézeténél) várhatunk ilyen jó eredményt! Ehhez viszont nélkülözhetetlen alapfeltétel *az optika kifogástalan minősége* is.* (A gyári objektívek közül minden Zeiss-termék ilyen, s az amatőr készítésű tükrök közül az Uránia csillagvizsgálóban Varga János által csiszolt és az NDK-beli Gresmann-gyártmányokat lehet ide sorolni.)

Óragép nélkül 1 m körüli fókuszú távcsövet használva legfeljebb 1/15 másodperc exponálható. Sajnos, a *légköri nyugodtság* óráról órára változik az éjszaka folyamán, s nem látható előre mikor lesz éppen jó nekünk. Ennek kivárásához *tapasztalat* is, *türelem* is kell. Még ha éppen egy régen óhajtott részlet látható is a terminátoron, de hullámzik a kép, akkor sem érdemes belefogni a munkába — a végén úgyis csalódás ér minket. Az ilyen „rossz" időt is ki lehet azonban használni *a pontos expozíciós idő kikísérletezésére*. Az adatokat kockánként feljegyezzük, majd előhívás és kiértékelés után kiválasztjuk közülük a legjobban sikerülteket. (Ezek után a „kísérleti" negatívot akár el is dobhatjuk . . .)

Tapasztalhatjuk, hogy *ahogy növeljük a távcső átmérőjét, úgy csökken a vele fotózásra alkalmasan nyugodt éjszakák száma.* (Ez érthető is, hiszen a jobb felbontású műszer sajnos a kisebb méretű, tehát gyakoribb légköri örvényeket is kiválóan érzékeli!) Közelítésképpen: száz derült éjből 63 mm-es refraktorral ötven, 100 mm-essel húsz, 150 mm-es tükrössel tíz, 200 mm-essel pedig öt tűnik jónak, fotózásra alkalmasnak!

Egy 6-7 cm-es refraktorral készült fotón gyakorlatilag minden 5 km feletti méretű kráter látható, de a rianások, szakadékok nem. Ezek már csak 10 cm-es átmérő felett kezdenek láthatóvá válni. Ekkor például a Claviusban levő kráterláncolatban található kisebb fenékkráterek is kifotózhatóak, míg vizuálisan még több látszik. (1. ábra).

Hogy az összes értékes részletet szemügyre vehessük a negatívról, annak legalább tízszeres nagyítását kell papírkép formájában elkészíteni. Efeletti nagyításnál

*Éppen a siker érdekében kell hogy legyen minden kiben annyi önkritika, hogy ne erőltesse, ha műszere nem alkalmas — minőségi hibák miatt — fotózásra. Így ugyanis a befektetett munka és nyersanyag kárba vész! Ha mégsem akarunk a témáról lemondani, vá gyünk inkább egy viszonylag olcsó Zeiss-objektívre a 80-as szériából. Az így befektetett összeg hamarosan visszatérül — szép asztrofotók képében!

**1. ábra. A Clavius-kráter különböző műszerekkel 63/840-es refraktorral, 100/1000-es refraktorral és f/100-as okulárkivetítéssel, 190-es tükrös távcsővel**

**2. ábra. Az Archimedes-kráter és környezete három különféle nagyításban, ugyanarról a negatívról. (100/1000-es refraktor; a nagyítások rendre 14,5-, 7,9-, illetve 5-szörösek.) Kiválasztható közülük az, amelyiken a legtöbb részlet látható, de a film szemcsézete még nem zavaró**

további részletek nem tűnnek elő, de a szemcsézet már kezd zavaróvá válni. Ez jól érzékelhető az Archimedesről készült sorozaton (2. ábra).

## A nyersanyag megválasztása

A külföldi negatívokkal „ingadozó" beszerezhetőségük miatt viszonylag keveset foglalkoztam. Legjobbnak közülük a mozifilmként ismert *Kodak Double X* bizonyult, mely kb. 110 vonal/mm feloldású. Ha Kodak D 76-ban hívjuk elő (20 °C-on, 12 perccel), érzékenysége 25 DIN körüli, ez azonban enyhe túlhívással még növelhető. (Ugyanehhez a hívóhoz használhatók még a Tri-X Pan és Ilford HP4 jelű 27 DIN-es negatívok is.)

Az *Orwo NP 27* jelű film már csak saját hívójában, az A 49-ben ad megfelelő szemcsézetet és tónust. A nagy érzékenységű filmek közül legkönnyebben a *Fortepan 400 Professional Extra* hozzáférhető. Hívója ennek is a D 76. Ha helyesen exponálunk, nem sokkal rosszabb a feloldása 100 vonal/mm-nél.

Ha egy filmet *túlexponálunk* (sőt ha még túl is hívjuk), sajnos nagymértékben *megnő a szemcsézete*, romlik a feloldása. Ezért a gyakorlatban inkább *exponáljuk egy kicsit alul*, majd hívjuk (enyhén) túl a filmet! Ennek az eljárásnak kettős előnye is van: a rövidebb expozíció miatt kisebb a bemozdulási lehetőség, s a túlhívás keményíti a negatívot. (A finomszemcsés hívók egyébként is lágyan dolgoznak, a szemcsézeten pedig nem látszik meg a fenti apró manipuláció.)

## Az expozíciós idő megállapítása

A Hold esetében több variáció is elképzelhető, aszerint, mit akarunk megörökíteni: a terminátort-e vagy a fényesebb területeket. Ez utóbbiak helyes expozíciós ideje ugyanis *mintegy fele* az előbbiekének.

Mivel a fény—árnyék határ, a terminátor az érdekesebb, ezért a továbbiakban erre a területre vonatkoztatok. (A papírkép nagyításánál lassú takarással így is *többet* kell exponálni a sötétebb negatívrészre, vagyis a fényes területre. Ellenkező esetben a nagyítás ugyanis élvezhetetlenül kontrasztossá válik: vagy a sötét részek „égnek be", vagy a fényesek válnak „mezessé", részlettelenné.)

Számolni kell egyrészt az alkalmazott távcső *fényerejével* (átmérő/effektív

fókusztávolság). Ennek „duplázódása" — vagyis az alanti táblázatban szereplő f/x érték feleződése! — maga után vonja az expozíciós idő kb. kétszeres vagy a szükséges filmérzékenység 3 DIN-es növelését. Ezenkívül a *légköri elnyelést*, vagyis az objektum horizont feletti magasságát is figyelembe kell venni:

| magasság | expozíciós idő nyújtása (jó/közepes átlátszóság) |
|---|---|
| 50—70° | alapérték |
| 30—50° | 1,5/2-szeres |
| 10—30° | 2/3-szoros |

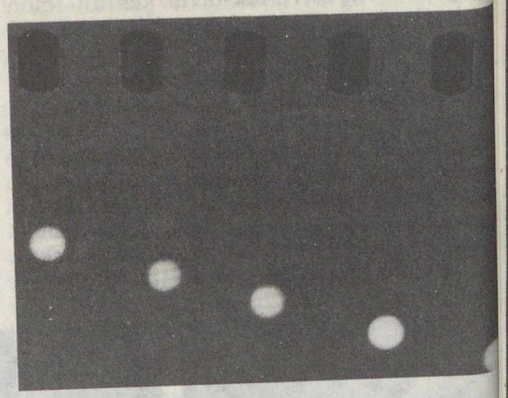
Ennek arányában természetesen megváltozik a *részletfelbontás* is az objektum felületén: magasan álló Holdnál, tiszta légkör mellett például sokkal több finom részlet örökíthető meg.

Kiinduló alap legyen az első negyedes Hold, kb. 65° magasan, fényerő f/20, a film 18 DIN-es. Ekkor 1 másodpercet exponálva kapunk jó diát vagy negatívot. (A távcső átmérőjével nem kell külön számolni, az benne van a fényerőben, s csak a részletek felbontásában játszik szerepet!) A fenti táblázat értelmében tehát például közepes átlátszóságnál, kb. 40° magasan látható Holdra 2 másodpercet kell exponálni.

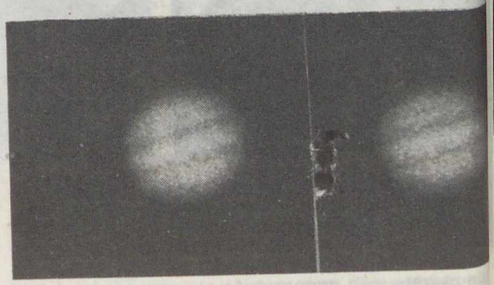
A szükséges *expozíciós nyújtás* mértékét gyakorlati úton úgy kaphatjuk meg, ha a filmsíkban mért Hold-átmérőt elosztjuk a primer képméretttel. (1 m-es fókuszú távcsőnél ez utóbbi például kb. 9 mm, fókusznyújtással — amikor többet kell exponálni — természetesen a képméret nő.) A táblázatban egyszerűség kedvéért összefoglaltuk az így kiszámítható adatokat. Távcsövünk eredeti fényerejéből és a fókusznyújtásból megkapjuk az f/x-et, majd kikeressük a film érzékenységének megfelelő expozíciót; megjegyezzük, hogy az f/20 és f/100 tapasztalati értékek:

| f/x: | 20 | 40 | 80 | 100 | 160 |
|---|---|---|---|---|---|
| 18 DIN | 1 | 4 | 8 | 12 | 20 s |
| 21 DIN | 1/2 | 2 | 4 | 6 | 10 s |
| 24 DIN | 1/4 | 1 | 2 | 3 | 5 s |
| 27 DIN | 1/8 | 1/2 | 1 | 1,5 | 2,5 s |

Látszik, hogy egyszerű számtani sorral nem számolhatóak ki a köztes értékek, mert a filmek különleges tulajdonsága, hogy *csak 1 s-ig névleges az érzékenységük, s az ennél hosszabb expozíciós időknél fokozatosan csökken.* Ezért van az, hogy például 18 DIN-es filmmel f/80-ra 8, de f/160-ra nem 16, hanem már 20 másodperc a helyes expozíció! Megjegyzendő, hogy 1 másodperc felett a tizedes pontosság amúgy sem kivitelezhető, mert ebben a tartományban már többnyire *kézzel* exponálunk.



3. ábra. A Jupiter többszöri expozícióval kerül ugyanarra a filmkockára. A végleges nagyításhoz a legjobb felvételt válasszuk ki. (63/840-es refraktor az eredeti perforáció kb. 2 mm-es)



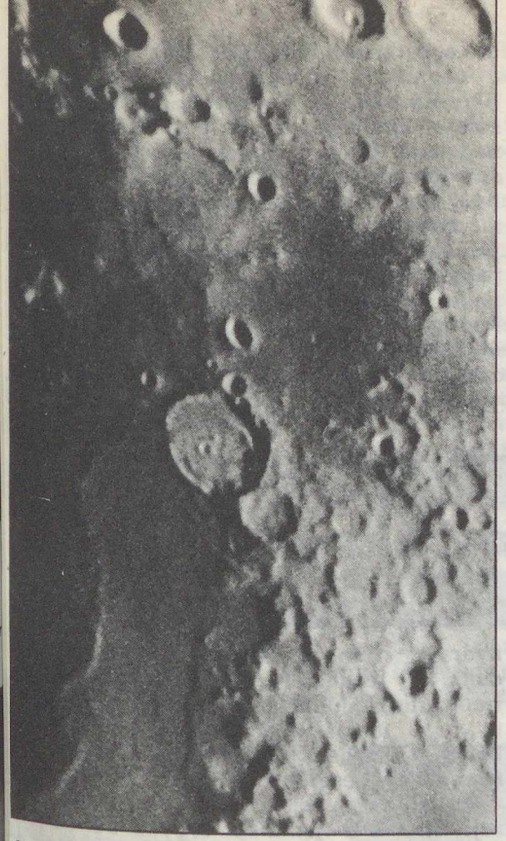
## Hogyan exponáljunk?

Miért kézzel, s nem gépünk „B" idejével Azért, mert a nem-obszervatóriumi minőségű távcsövek mechanikai konstrukciója olyan, hogy a fényképezőgépek zárja és fe csapódó tükre, de még a kioldózsinór mozgatása is könnyen beremegteti a képet. Ezé terjedt el széles körben a következő munkamenet:

— film felhúzva, gép „B" időn, objektu be-, illetve élesre állítva;
— fekete kartonlappal letakarjuk a távcs nyílását;
— zsinórral „B" időt exponálunk és a zár nyitott helyzetben rögzítjük;
— megemeljük a kartonlapot, de nem ves szük el, s várunk 5-6 másodpercet;
— a kartonlap elvételével exponálunk, sz molva a másodperceket vagy a jelad (egyszerűbb, ha gyorsan számolun egy, két, há, négy, öt — ez 1 másodperc, a részidők pedig 0,2 másodpercesek);
— a lapot visszahelyezzük a távcsőre;
— az exponálózsinórt kioldjuk;
— elvesszük a kartonlapot a cső elől, ezzel újra szabad a kilátás.

Mindez idő alatt persze az óragép jár.

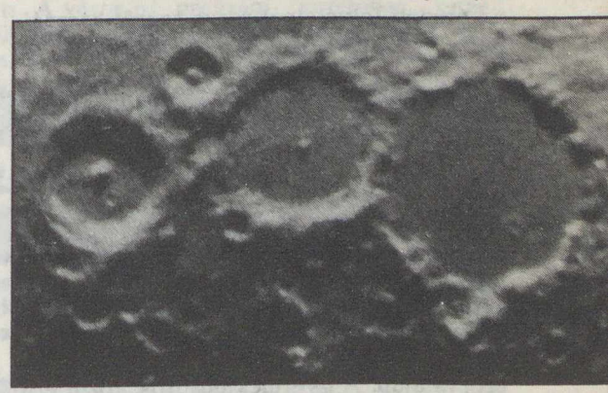
Bolygófotózásnál (a hely jobb kihasználása végett) egy kockára 5-8 bolygóképet is készíthetünk (3. ábra). A munkamenet hasonló a Holdéhoz, s csak annyiban változik, hogy az első felvétel után *leállítjuk az óragépet*, 5-8 másodpercet várunk, majd *újra*

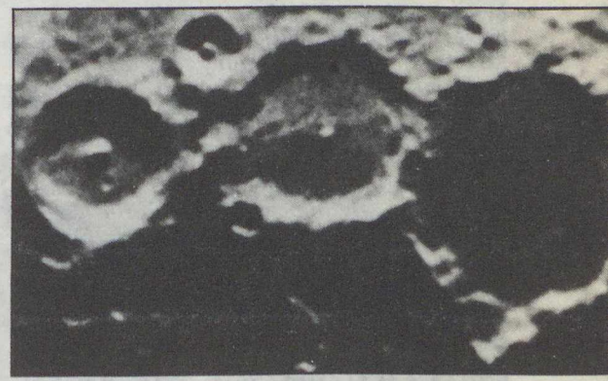


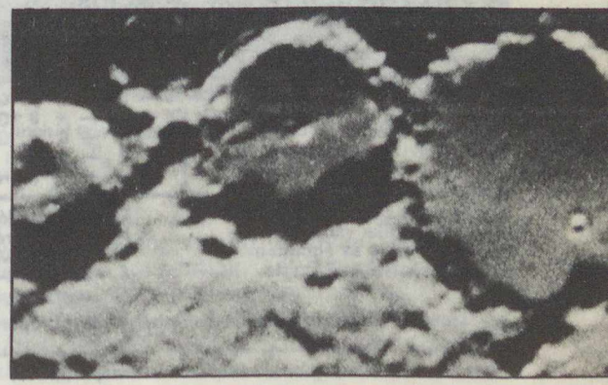
4. ábra. A Posidonius-kráter 63/840-es refraktorral

6. ábra. Holdrészlet különböző eljárásokkal. 100/1000-es refraktorral már sejthető a középső kráterfenék hullámossága, a kontrasztosított képen ez már nyilvánvaló, 190-es tükrös műszerrel már belső kis kráterek is láthatóak

5. ábra. A kontrasztfokozás eredménye (Copernicus)







*bekapcsoljuk a hajtást*, a kartonlap elvételével exponálunk, s újra takarunk. Ezt ismételgetjük, míg a bolygó a látómezőben tartózkodik. A sok felvétel között biztosan akad egy-két éles, jól exponált kép is.

A Jupiter és Mars expozíciós ideje kb. *kétszerese* a Holdénak, a Szaturnuszé *három-négyszeres*, a Vénuszra pedig valamivel *kevesebb* kell! Lehet szűrőzni is, de ekkor már újabb kísérlet útján kell meghatározni a helyes értéket.

### Képek utólagos kontrasztosítása

Az eredeti felvételnél *sárga szűrőt* használjunk, ezzel jobb lesz a negatív tónusa. Az utólagos képjavítás egyik lehetősége, hogy a negatívról *kontaktmásolatot* készítünk. Reprofort filmre, majd erről egy újabb másolatot egy *másodlagos negatívra*, s erről nagyítjuk ki a végleges papírképet. Egyszerűbb, de kétes eredményt adó változat ha a *papírképet* reprózzuk le, majd erről a másodlagos negatívról készítünk újabb papírképet. Ezt a negatívot lehetőleg minél nagyobb papírképről kell készíteni, hogy a papír rosszabb feloldóképességét, egyenetlenségét némiképp kompenzálhassuk. Főleg a telehold környéki felvételek szépek így.

A munkához mindenkinek sok sikert kívánok!

ISKUM JÓZSEF

# A TIT planetáriumok műsorából

Március folyamán szokatlan bőségben kínálja megtekintésre műsorait a Planetárium: három gyermek- és hét nagyközönségi (vagyis összesen tíz) műsor szerepel programján. A gyermekműsorok közül első megtekintésre a 6-10 éves korosztály számára *A Nap családja* címűt ajánljuk, ezt követheti sorban az *Irány a Mars!*, majd *A Galaktika vándorai*. Felnőtt látogatóink érdeklődési körüknek megfelelően válogathatnak a műsorok közül. Bevezetőnek első helyen a *Kalandozás az égbolton* című műsorunk ajánlható, amelyet igen jól egészíthet ki a *Földünk bolygótestvérei* és *Az életadó csillag* — vagyis a Napról szóló. Az időbeosztással és időméréssel két műsorunk is foglalkozik. *Az időmérés története* és a *Naptárunk története*. Az űrkutatás jelentősebb állomásait bemutató műsorunk bizonyára igen sok érdekességet nyújt szazdunk e technikai-tudományos témakör iránt érdeklődőknek. Az űrkutatási témáb is vágó fantasztikus meseműsor A Zi bolygó titka nem planetáriumi előadás, h nem zenés mesejáték.

Az iskolai — oktató — műsorok a föld rajz, illetve a fizika tantárgyak keretébe szereplő csillagászati ismeretanyagot teszi szemléletessé, bővítik ki. Ezért kérjük tanintézeteket, hogy csak a tanulók koros tályának megfelelő előadásokra szervezz nek látogatást a Planetáriumba. Ha a rende kezésre álló napokon nincsen megfelelő ko osztályi előadás, kérjenek osztályaik sz mára ilyent a +-tel jelölt időpontokra természetesen a tervezett látogatás elő legalább két héttel.

— *pta*

**BUDAPESTI PLANETÁRIUM/MÁRCIUS**

| | 1 sz | 2 v | 3 h | 4 k | 5 sz | 6 cs | 7 p | 8 sz | 9 v | 10 h | 11 k | 12 sz | 13 cs | 14 p | 15 sz | 16 v | 17 h | 18 k | 19 sz | 20 cs | 21 p | 22 sz | 23 v | 24 h | 25 k | 26 sz | 27 cs | 28 p | 29 sz | 30 v | 31 h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (I) | M | m | 8 | 4 | — | 8 | J | Cs | Cs | — | 8 | — | 4 | J | G | G | — | 4 | — | 8 | J | Cs | Cs | — | 4 | — | 8 | J | M | M | — |
| (II) | M | M | — | + | — | + | 4 | Cs | Cs | — | + | — | + | 8 | G | G | — | + | — | + | 8 | Cs | Cs | — | + | — | + | 4 | M | M | — |
| (III) | M | M | — | III | — | 4 | 8 | Cs | Cs | — | 4 | — | 8 | 4 | G | G | — | 8 | — | III | 4 | Cs | Cs | — | 8 | — | 4 | 8 | M | M | — |
| (IV) | É | É | — | F | — | J | K | J | J | — | É | — | É | K | I | I | — | É | — | J | F | J | J | — | Ú | — | Ú | F | I | I | — |
| (V) | É | É | — | — | — | — | K | J | J | — | — | — | — | K | N | N | — | — | — | — | F | J | J | — | — | — | — | F | N | N | — |

Cs = A Nap családja
G = A Galaktika vándorai
K = Kalandozás az égbolton
4 = ált. iskolák 4—7. oszt.

É = Az életadó csillag
I = Az időmérés története
M = Irány a Mars!
8 = ált. isk. 8—középisk. I—II. oszt.
Ú = Az űrkutatás negyedszázada

F = Földünk bolygótestvér
J = Jön az üstökös!
N = Naptárunk története
III = középisk. III—IV. os

\+ = szabadon választott műsor, előre bejelentett csoportos látogatóknak

Kezdés hétköznap/péntek-szombat-vasárnap: (I)=10; (II)=12/11.30; (III)=14/13; (IV)=16/15; (V)=16.30 ór



# Ország—világjárás

## FESZTIVÁL A FŐVÁROSBAN

Piros rámás csizmák, fiatal népi táncosainkon feszülő korhű ruhák, dinamikus, pergő mozgás. — Feszült figyelem, méltóságteljesen felcsendülő akkordok, klasszikus zenei életünk nagyjainak magas színvonalon előadott, halhatatlan művei. — Dinamikus rockzene, lágy, melodikus könnyűzene, fiataljaink kulturált szórakozása. — Gazdag anyagú kiállítások, modern tárlatok. — A zenei és művészeti programok előtt és után ismerkedés a fővárossal, a múzeumokkal, városnézés, szervezett kirándulások szakvezetővel.

Mindez a Budapesti Tavaszi Fesztivált, fővárosunk évente rendszeresen megrendezésre kerülő kulturális programsorozatát jelenti. A tél dermedtségéből feleszmélő városban március második felében felpezsdül az élet, a fesztivál a tavasz biztos hírnöke. Hazánk politikai, gazdasági, igazgatási és kulturális központja a „fesztiválváros" elismerő címet is elnyerte.

A rendezvények nagy tömegeket mozgatnak meg, a határokon túlról is jelentős a látogatottság. Vendégeink java része a tavaszi társasúttal nem vár májusig, hanem már márciusban meglátogatja Budapestet, hiszen a szokásos programokon kívül nemzetközi hírű és jelentőségű kulturális élményekben is részesülhet.

A főváros nyitva áll az ország egyéb területeiről nagy számban érkező belföldi turisták számára is. A város új arcát ismerhetjük meg a szervezett turizmus keretei között, ugyanakkor a rendezvények meglátogatásához a belépőjegyeket is biztosítja az IBUSZ.

Sokan gyakorta átutaznak a fővároson, nem kevesen „felruccanunk" egy-egy nagyobb bevásárlásra. Most azonban tüzetesebben szemügyre vehetjük az épülő-szépülő, gondozott Budapest új létesítményeit, helyreállított műemlékeit, gyarapodó múzeumi gyűjteményeit.

A 167 méter magas Várhegyen csoportosuló épületegyüttes a fővárosi lakosok számára is minden újabb séta alkalmával tartogat valami meglepetést, eddig fel nem fedezett érdekességet. A várnegyed rekonstrukciója változatlan intenzitással folyik. A hegy főtömegét alkotó budai márgát egy kb. tíz méter vastag mészkőréteg fedi, amelyet több kilométeres hosszúságú barlangrendszer hálóz be. A barlangrendszer bejárata az Úri utca 9. szám alatt található. Szervezett program keretében ennek egy része látogatható.

A Várhegy déli részén is egyre több helyreállított épületben gyönyörködhetünk, amelyekben múzeumok kaptak helyet. A fővárosnak e csodálatos ékszerét hamarosan az újjáépített siklóval utazva közelíthetjük meg.

A pesti oldal is gazdagodott látványosságokban. A Feszl Frigyes tervei alapján 1859—1864 között épített, a második világháborúban kiégett Vigadó épületét helyreállították. Az itt rendezett kulturális programok alkalmával lehetőségünk nyílik impozáns belső részleteinek megcsodálására is.

A Széchenyi Lánchíd mind a nappali órákban, mind esti kivilágításban impozáns látványt nyújt

A fővárosi Duna-szakasz
a budapesti városkép szerves eleme.
Előttünk az 1964-ben épült Erzsébet híd

A budai Várhegy látványos épületegyüttesei
érdeklődő látogatók millióit vonzzák

A Szent István-bazilikában a Tavaszi Fesztivál idején
értékes zenei élményekkel gazdagodhatunk

Az Állami Operaház 1884
ben neoreneszánsz stílusba
épített épülete századik szü
letésnapjára megújult. Szer
vezett program keretében a
előadásokon és próbákon
kívüli időszakban vezetőve
látogathatjuk meg az Opera
házat.

Feltétlenül tegyünk egy sé
tát a Duna-korzón, az újon
nan épült szállodák környé

A Schulek Frigyes tervei alapján neoromán stílusb
épült Halászbástya nemcsak építészeti látványossá
hanem „vendéglátóipari kombinát"
Az épületben hangulatos éttermek és presszó találh

kén. A belvárosi pesti Dun
part újból méltó büszkesé
a fővárosnak.

Ne feledkezzünk meg
Budai-hegységről sem, a
egy kirándulás során élve
hetjük a jó levegőt és a csod
latos panorámát. A nagyará
nyú építkezések ellenére is
megőrizte a hegység termé
szetes képét és szépségét.
Barlangjai közül a kiépített
utakkal, villanyvilágítással
rendelkező Pál-völgyi-bar
lang méltán vonzza az érdek
lődőket. A barlang autóbusz
szal könnyen megközelít
hető.

Sokan nyilván már a karácsonyfa alatt együtt örültek az 1986-ra tervezett külföldi útnak, vagy belföldi üdülésnek, túráknak. De aki még nem gondolta át 1986-os utazási terveit, az sem késett el.

*A Budapesti Tavaszi Fesztivál idején az Utazás '86 kiállításon felkészült utazási szakemberek segítik döntésüket.* A kiállításon az IBUSZ is ismerteti gazdag külföldi és belföldi kínálatát, *a helyszínen pontos felvilágosítással állunk az érdeklődők rendelkezésére.*

*Természetesen az IBUSZ valamennyi irodájában és a TIT Jegyirodájában (Budapest, VI., Lenin krt. 98.) is lehet érdeklődni és jelentkezni.*

KAISER MIHÁLY

## IBUSZ

**IBUSZ—TIT országjárás**

Szentmártonkáta (II. 22.): *220 Ft*
Piliscsaba (II. 28.): *200 Ft*
Szentendre (III. 1.): *220 Ft*
Tata—Tatabánya (III. 7.): *230 Ft*
Eger—Szilvásvárad (III. 8.): *290 Ft*
Kőszeg—Nagycenk (III. 11—12.): *1000 Ft*
Dunafüred (III. 14.): *220 Ft*
Aggtelek (III. 15.): *320 Ft*
Sopron (III. 15—16.): *980 Ft*
Ráckeve (III. 22.): *230 Ft*

**Belföldi üdülések**

*Kőkapu:* 6 éjszaka
BEFAG Üdülő
II. 25.—III. 31.
Teljes panzió: *1520 Ft*
*Bozsok:* 7 éjszaka
Sibrik kastély
II. 27.—III. 27.
Teljes panzió: *1990 Ft*
*Visegrád:* 7 éjszaka
PM Üdülő
II. 28.—III. 28.
Félpanzió: *1790 Ft*
*Zalakaros:* 7 éjszaka
Termál Szálló
II. 21.—III. 28.
Félpanzió: *2240 Ft*
*Gyula:* 7 éjszaka
Park Szálló
II. 21.—III. 28.
Félpanzió: *1870 Ft*
*Dobogókő:* 7 éjszaka
Hotel Nimród
II. 24.—III. 24.
Félpanzió: *2780 Ft*
*Bük:* 7 éjszaka
Hotel Bük
II. 28.—III. 28.
Félpanzió: *2790 Ft*

*Jelentkezés és részletes felvilágosítás az IBUSZ-irodákban és a TIT Jegyirodában.*

**Evlia Cselebi török világutazó magyarországi utazásai. 1660—1664.** Gondolat Kiadó. 624 oldal
Ára: 75 Ft

Evlia Cselebi, a XVII. század híres török utazója kapcsolatban állt a török birodalom szinte valamennyi méltóságával.

Nagyvezírek, pasák bizalmi embere volt, s az ő kíséretükben megfordult a török hadszíntereken, titkos és hivatalos megbízatásokat teljesített számukra, diplomáciai küldetésekben vett részt. Így bejárta a Balkánt, Ukrajnát, eljutott Lengyelországba, megfordult Elő-Ázsia, Mezopotámia és az Arab-félsziget számos országában is. Éberen figyelte az idegen tájakat, népeket, szokásokat, igyekezett mindent megtudni róluk.

Miután felhagyott utazásaival, élete alkonyán egy tízkötetnyi terjedelmű munkában megörökítette mindazt, amit négy és fél évtizeden át idegen országokban látott, hallott, tapasztalt.

Cselebi nagy műve ötödik kötetének a vége, hatodik kötete pedig teljes egészében Magyarországon és Erdélyben tett utazásairól szól.

## Gaston Rébuffat (1921—1985)

*1985. június 1-én az ismert francia hegymászó, Gaston Rébuffat, Párizsban, 64 éves korában elhunyt. A francia alpinizmus első világháborút követő generációjának egyik kiemelkedő alakja volt, és mindenek előtt azáltal vált híressé, hogy első alkalommal mászta meg egy vendég kíséretében a Jorasses, az Eiger, a Matterhorn, a Badile és a Nagy-Zinne északi falát, majd pedig 1951-ben nagy szerepet játszott az Anapurna első megmászásában.*

*Gaston Rébuffat Marseilleben született, és a hegymászást Calanques-ban, ebben a fantasztikusan szép, hegymászásra igen alkalmas területen tanulta, amely fehér ormaival meredeken emelkedik ki a Földközi-tenger kék vizéből. 20 éves korában Chamonix-ba került, ahol hamarosan hivatásos hegyivezető lett. Rébuffat a Mont Blanc-masszívum és más Közép-Alpokhoz tartozó területeken számos ízben első alkalommal hódított meg hegyeket, ami híressé tette. Ezért is hívták meg 1951-ben az Anapurna megmászására szervezett expedícióba. Maurice Herzoggal, Louis Lachenallal és Lionel Terrayvel egyszerre érték el a csúcsot.*

*Gaston Rébuffat később a könyveivel és a filmjeivel alkotott maradandót.*

## Újabb csúcsok — hegymászóknak

Az indiaiak bizonyos feltételek mellett engedélyezik, hogy az indiai—tibeti határterületen elterülő 16, eddig tiltott területnek számító hegyet, expedíciók felkereshessék. Lényeges feltétel, hogy közös indiai—külföldi expedícióról legyen szó, amelyet indiaiak vezetnek.

# Tágult-e a Föld?

Az ausztrál W. Carey geológusprofesszor 1956-ban szimpóziumot szervezett azzal a céllal, hogy a résztvevők megvitassák a kontinensvándorlás elméletének geológiai bizonyítékait. Akkoriban a földtudományok legtöbb képviselője még nemigen hitt Wegenernek abban az elképzelésében, hogy a mai földrészek egy ősi szuperkontinens, a Pangea szétdarabolódása következtében kerültek fokozatosan a mai helyükre. Az akkor még eretneknek tartott elképzelés mára fényes karriert futott be, s napjainkban az számít konzervatívnak, aki nem hisz benne.

Az említett szimpóziumon szóba került egy 1933-ban felvetett elképzelés, amely szerint mintegy 700 millió évvel ezelőtt a Föld vastag kontinentális kérge összefüggően borította bolygónkat, amelynek átmérője legfeljebb csak 60%-a lehetett a maiénak. Az ötvenes évek elején azonban a tengeri fúrások és a paleomágneses mérések híján még nem ismerhették a felszínnek csaknem 70%-át borító óceáni kéreg korát, és az elmélet nem számíthatott kellő figyelemre. (A magyar Egyed László professzor is ez idő tájt dolgozta ki földtágulási elméletét.)

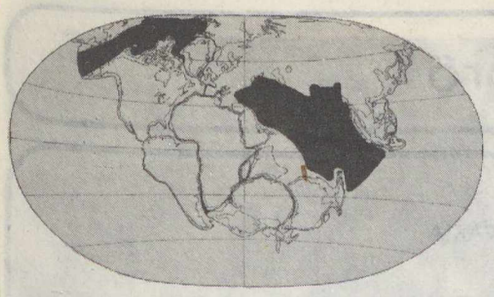
Carey azonban szívósan kivárta, amíg eljön az ő ideje. 1981-ben ismét összehívott egy tudományos tanácskozást, hogy az elmúlt húsz évben végzett kutatások fényében ismét áttekintsék a Föld tágulását támogató vagy cáfoló nézeteket.

Abból kell kiindulni, hogy ha megpróbáljuk rekonstruálni a földrészek elhelyezkedését a különböző geológiai korokban, a jelenlegi méretű Földön a kontinensek nem illeszthetők össze hézagmentesen. Ha például a Pangeát a mai szárazföldekből akarnánk összerakni egy gömbfelületen, hiány mutatkozna a szárazföldi és az óceáni kőzetburokdarabok közt.

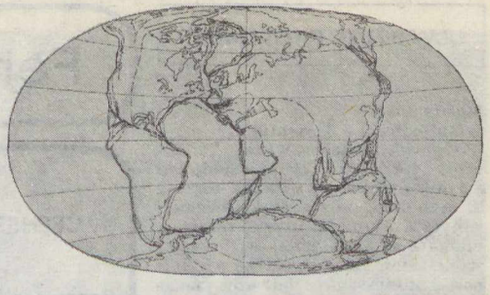
Ismeretes, hogy az óceánok középvonalában húzódó hátságok tengelyében állandóan áramlik felfelé a bazaltos összetételű magma, amely a hátság mentén fokozatosan táguló tengeraljzatra ömlik, s a hasadék két oldalán megszilárdul. A megdermedt kőzet pedig felveszi azt a mágneses irányt, amely a keletkezésekor a Föld mágneses terére jellemző. A mai korszerű műszerekkel, magnetométerekkel felszerelt hajókkal vagy repülőgépekkel merőlegesen keresztezve ezeket a hátságokat, azok mindkét oldalán jellegzetes mágneses sávokat lehet megállapítani. E sávok mindegyike egy-egy földtörténeti időszak különböző mágneses irányát őrzi, hiszen tudjuk, hogy a Föld mágneses pólusai az idők folyamán gyakran helyet cseréltek. Ilyen módszerek segítségével tehát pontosan meg határozható, hogy az óceán kéreg egy adott darab melyik földtörténeti időszak ban keletkezett s a Földne melyik táján lehetett a meg szilárdulásakor.

**A geológusokat, geofizikusokat véleménykülönbségre késztető különböző elméletek között megkülönböztetett helyet foglal el az a kérdés, hogy tágult vagy zsugorodott-e a Föld, vagy a két folyamat egymást váltogatva alakította ki bolygónk arculatát. A kutatók álláspontja e téren még ma sem egységes.**

Az óceáni kéreg, illetv kőzetburok azonban nem csak képződik, hanem pusz tul is. Ez történik példá végig a Csendes-óceán par vidékén, ahol a vékonyab nagyobb fajsúlyú óceáni k zetlemez a vastag, könnyet szárazföldi litoszféra alá cs szik. Ezek az ún. aktív l mezhatárok (a kontinensek és az óceánokat hordo kőzetburokdarabokat nev zik litoszféralemezne Amikor pl. a jura időszá óta végbement kontinen vándorlás különböző s diumait próbáljuk felidéz csak azoknak a kontinen lis régióknak a pontos illes tését érhetjük el, amelyé nek a szegélyei passzív voltak, s ahol a velük éri kező idős óceáni kéreg m nem pusztult el. Semmi ért me nem volna például az megpróbálkozni, hogy K partvidékét Észak-Amer nyugati felével összeille szük, hiszen az ázsiai len keleti határa a szerke mozgások során telje deformálódott. Jól össz leszthetőek viszont Ész és Dél-Amerika keleti p jai Afrika nyugati felé hiszen az e kontinense hordozó lemezek az Atla óceán tágulása nyomán a óceán közepén húzódó ság övezet mentén távolod el egymástól. Ha visz valamennyi kontinenst m próbáljuk ilyen módon e a mai Földével azonos m tű gömbön összeillesz több helyen „lyukas" ma na a glóbuszunk (1. ábr Semmiféle geológiai bizo ték nincs arra, hogy ez a hatalmas területeket v ha is akár kontinent akár óceáni kéreg töl



1. ábra. A földrészek összeillesztése a mai Földével azonos méretű gömbön



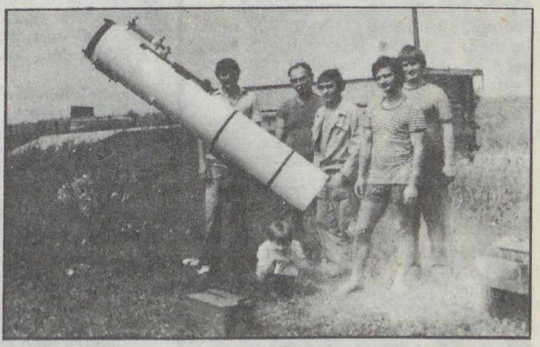
2. ábra. A mai Föld átmérőjének 80%-át kitevő gömbön a földrészek illesztése majdnem teljesen hézagmentes

volna ki. Nem is biztos, hogy szükség volt rá. Mert mihelyt egy, a mai Földnek a 80%-át kitevő átmérőjű gömbön végezzük el a rekonstrukciót, pontos, szinte hézagmentes illesztést érhetünk el (2. ábra).

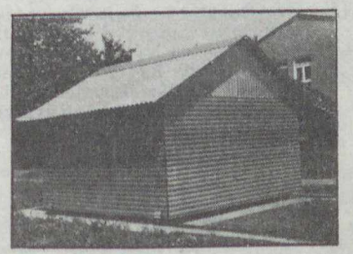
Ha viszont bolygónk 200-180 millió éve még 20%-kal kisebb átmérőjű volt a mainál, jelentős mértékben tágulnia kellett, amíg a mai nagyságát elérte. Egy ilyen mértékű tágulásnak még a puszta gondolata is elborzasztja a szakemberek többségét. A legáltalánosabb mai elmélet szerint a Föld belseje stabilis; a belső vas—nikkel magját egy külső, folyékony halmazállapotú réteg borítja. Ki tudja — mondják az új elmélet hirdetői —, talán a belső mag nagyobb sűrűségűből kisebb sűrűségű anyaggá alakul át, s ez mintegy „felfújja" a Földet. Nincs fizikai bizonyíték a Föld tágulására, de — mondják — a geofizikusok nem feledkezhetnek meg arról, hogy egyelőre a kontinensvándorlás mechanizmusára sem tudnak kielégítő fizikai magyarázatot adni.

*A New Scientist nyomán*
*N. G.*

# Baráti köreink



## Új csillagvizsgáló Nagyszénáson



Nagyszénáson évtizedek óta igen eleven a csillagászati élet, a szakköri tagoktól minden évben sok távcsőrendelés érkezik az Urániához. A Mira csillagászati szakkör vezetője Kiss György. Évek óta tervezték egy bemutató csillagvizsgáló létesítését, 30 cm átmérőjű reflektorral. A nagy vállalkozáshoz segítséget kaptak egy szocialista brigád tagjaitól, akik között műszerész, lakatos, festő és gépszerelő is volt. Előbb elkészült a 30 cm-es főműszer, majd felépült a síneken legördíthető műszerház is. Képeink a műszerházat és a főműszert ábrázolják a brigád dolgozóival. A nagyszénási Mira csillagvizsgáló nemcsak iskolai, szakköri feladatokat lát el, hanem a község lakossága számára is tart bemutatásokat. Kiss György lelkes munkája példaként szolgálhat, hogyan lehet társadalmi összefogással létrehozni egy olyan intézményt, amely az iskolai oktatás segítésén túl egy egész község lakossága számára értékes kultúrmunka forrása lehet.

OLVASÓINK FIGYELMÉBE!

*Masits László:*
**Szülőföldünk, a Tiszántúl I.**
Bőségével, hitelességével, mindvégig fordulatos előadásmódjával a kötet érdekes és értékes része a Szülőföldünk sorozatnak. Szemelvényei a Tiszántúl északi részének világára nyitnak ablakot. Szembeszökő sajátossága és értéke a kötetnek a hitelesség mellett az a magas érzelmi hőfok, amely már a könyv kinyitásakor érinti olvasóit. Szülőföldünk nagy fiai, történeti korszakai nemcsak egy tájhoz — az egész országhoz kötődnek. Múltunk tanúi, a megóvott műemlékek országhatárokon túli stíluskapcsolatának és a hozzájuk fűződő országos eseményeknek ismertetésével nemzeti tudatunk és önismeretünk alakítói.

A könyv lapjain a meglepetések közül néhány: a bátorligeti jégkorszaki eredetű lápvidék, az őshalmok a mi piramisaink, az ördögárok, egy város díszítő jelzői félezer éven át, lakodalom egy ostromlott várban, városfalak helyett hajdúpalánkok, kun nyelvemlék a Nagykunságból, egy karcagi huszártiszt az észak-amerikai függetlenségi háborúban, a Csittvári krónika diákköltőinek üldözött versei, régi diákmuzsika, mely hanglemezen is megszerezhető, szénvegyületek a világűrből, első nemzeti parkunk féltve őrzött kincsei, az órát ókori eredetű csillagászati időmérő eszközzel meghatározó pásztor.

A felfedezés erejével ható, továbbgondolásra is ösztönző szemelvényeket művészi fényképek, gondosan szerkesztett térképek és kották egészítik ki.

**Csehszlovákia autótérképe**
Tizenötödik, javított kiadás (1 : 800 000), Prága belvárosának (1 : 150 000), valamint Pozsony (1 : 100 000), Brno (≈1 : 14 700) és a Magas-Tátra (≈1 : 105 000) fő útvonalai külön részletben kiemelve. Ára: 23 Ft

**Zala megye idegenforgalmi térképe**
Zalaegerszeg, Nagykanizsa, Keszthely, valamint a Zala megyei Balaton-part külön részletben kiemelve. Ára: 23 Ft

**Jugoszlávia autótérképe**
Második, javított kiadás (1 : 850 000). Belgrád (1 : 50 000), Zágráb (1 : 50 000), Skopje (≈1:22200), Sarajevo (≈1:27 800), Spht (1 : 20 000), Dubrovnik (≈1 : 35 700), Isztra (1 : 500 000) és Dalmácia (1 : 500 000) fő útvonalai külön részletben kiemelve. Ára: 34 Ft

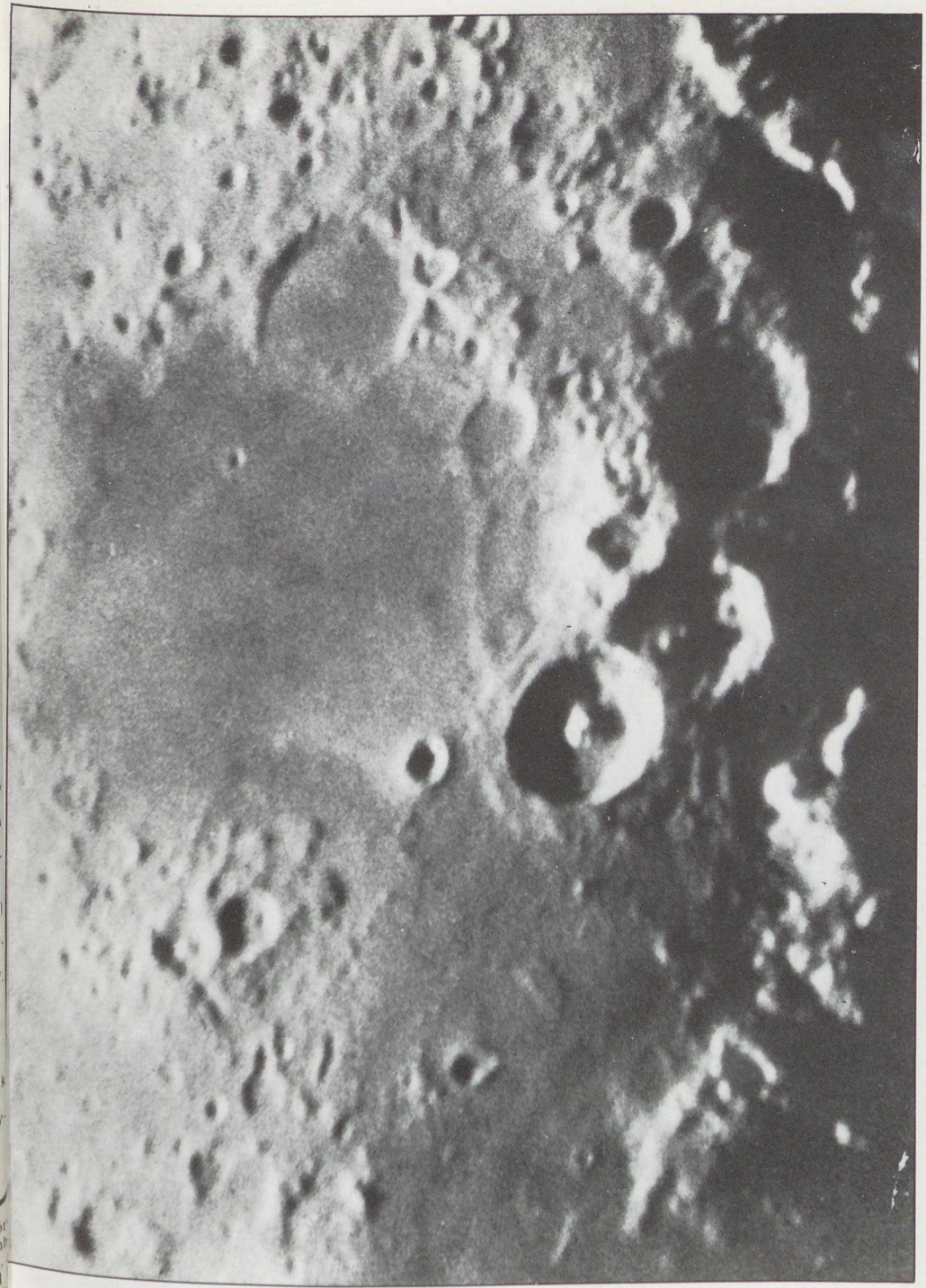
# Fejtörő

## II. CSEHSZLOVÁKIA

Besztercebánya (Banská Bystrica)
Losonc (Lučenec)
Selmecbánya (Banská Štiavnica)
Zólyom (Zvolen)

1. Az 1100-as években Lutetia Hungarorum volt a neve
2. Anonymus szerint első kővárát — egy ószláv favár helyén — Bors vezér építette
3. Itt született 1554-ben Balassi Bálint
4. A középkor folyamán Európa leggazdagabb ezüstlelőhelyei közé tartozott
5. 1944. augusztus 29-én itt tört ki a Szlovák Nemzeti Felkelés
6. Kedvelt kirándulóhely a várostól öt km-re Bélabánya (Banská Belá)
7. Bethlen Gábor 1622-ben itt őríztette egy ideig a királyi koronát
8. A mai Malinovszkij utcában lakott 1708-ban Bél Mátyás
9. A várostól délkeletre a Szalatnya (Slatina) felduzzasztott vize mellett kellemes strand van
10. Világhírű szülötte Hell Miksa csillagász
11. A XVII. század végén lakosainak száma a külvárosaival együtt 25 000 volt, ma alig 10 000
12. Buda elfoglalása után 1542-ben itt tartották az első országgyűlést
13. Közelében van az Izbica-cseppkőbarlang
14. Itt született 1769-ben Kármán József író
15. Sokak által látogatott gyógyfürdője a 350 m magasan fekvő Szklenófürdő (Sklené Teplice)
16. Közelében van Madách Imre szülőhelye, Alsósztregova (Dolná Strehová)
17. Régi kővárának maradványait Pusztavárnak (Pusty hrad) nevezik és a város egyik kedvelt kirándulóhelye
18. A várost a Garam(Hron) szeli ketté
19. Északra van a várostól Koritnyica-fürdő (Korytnica kúpele)
20. Innen indult el 1944-ben Nógrádi Sándor partizánalakulata
21. Ma is látható várát Nagy Lajos király építtette vadászkastélynak
22. Keletre nem messze van Végles (Vigl'as), melynek végvára a XV. században Mátyás király vadászkastélya volt
23. Itt volt Európa első bányászati és kohászati akadémiája
24. A közelében levő Dóval(Donovaly) népszerű hegyi üdülőhely
25. Itt nyugszik Ráday Pál, II. Rákóczi Ferenc titkára
26. Közelében meglátogatható Fülek(Fil'akovo)
27. Az 1750-es években Mikovinyi Sámuel építette ki a bányatavak rendszerét, melyek ma is díszei a város környékének
28. A várostól északra található Szliácsfürdő (Sliač kúpele) gyógyforrásai a XIII. századtól ismertek

A decemberi fejtörő megfejtése a következő: Newton gravitációs törvényei: 3, 9, 13, 17, 23. Doppler-elv: 4, 10, 14, 21, 25. Bunsen és Kirchhoff vizsgálatai: 1, 5, 12, 20, 24. A fekete test sugárzása: 6, 11, 16, 18, 22. Általános relativitás elmélete: 2, 7, 8, 15, 19. Helyes megfejtők közül 100 Ft-os könyvutalványt nyert: Csillik Mihály (Szeged), Pusztai Já... (Csanytelek). 50 Ft-os könyvutalványt nyert: Gera Sándorné (Üllő).

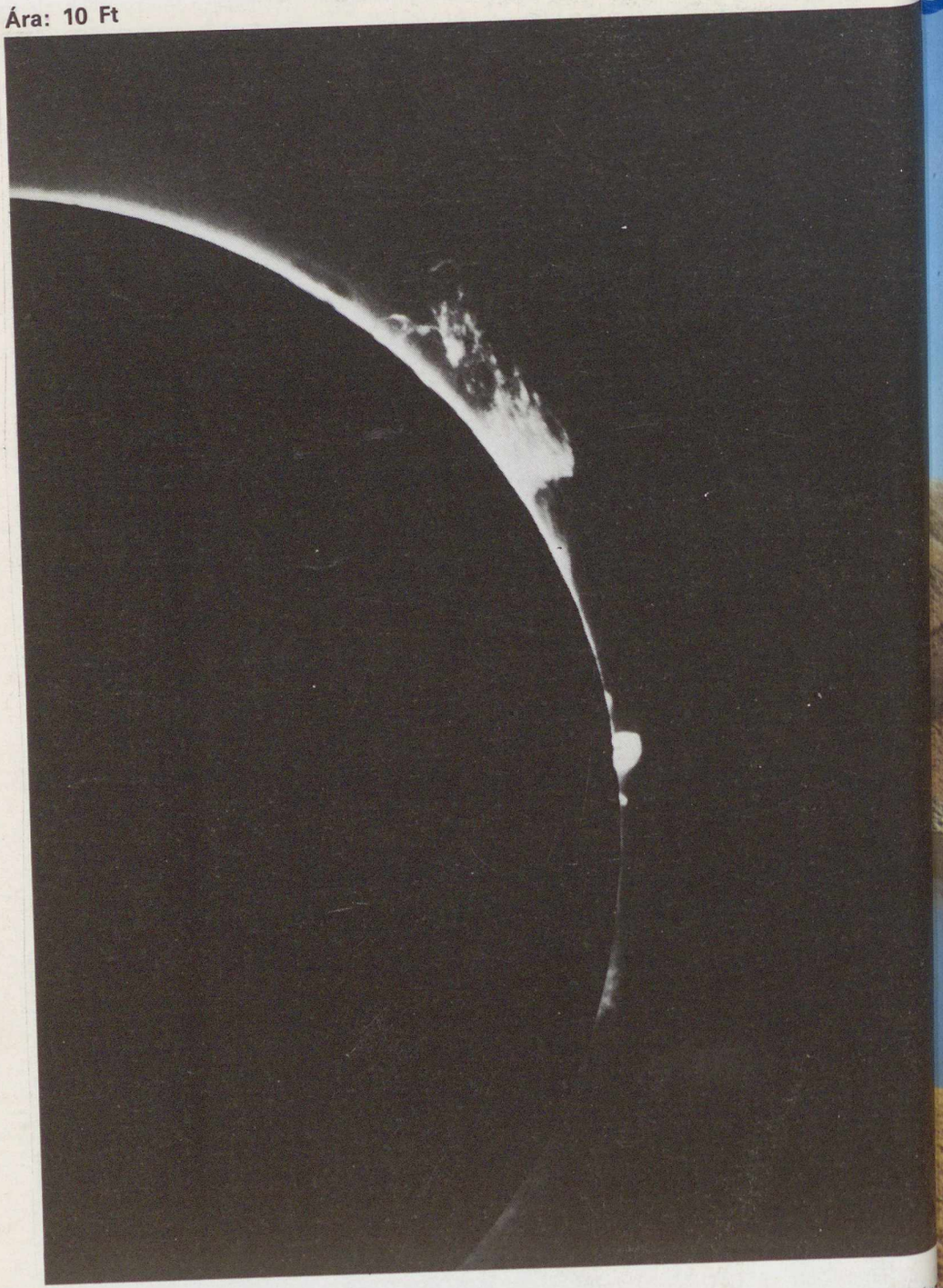


**A Mare Nectaris és a Theophilus-kráter.**
**Iskum József felvétele 63/840-es refraktorral készült**



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Ára: 10 Ft



A Nap protuberanciái. Juhani Salmi (Finnország) felvétele 100/1450-es refraktorral kés
egy speciális protuberancia-fényképező berendezés és szűrő segítségével

015 508

# föld és ég

86/3

Az NGC 6992 jelű Cirrus-köd. Juhoni Salmi (Franciaország) felvétele egy 305/1925-ös Newton távcsővel készült, 26'-es expozícióval.


# föld és ég

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT CSILLAGÁSZATI—ŰRKUTATÁSI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI FOLYÓIRATA

Megjelenik havonként

XXI. ÉVFOLYAM. 3. SZÁM
1986. MÁRCIUS

Főszerkesztő: DR. VASVÁRY ARTÚR
Rovatszerkesztők: HEGEDÜS ERNŐ, SCHLOSSER TAMÁS

Szerkesztőség:
Budapest, XI., Bocskai út 37. 1113
Telefon: 659-336

Szerkesztő bizottság:
DR. ALMÁR IVÁN (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Fejes István,
dr. Gáldiné Faltai Edit,
dr. Horváth András, dr. Juhász Árpád,
ifj. dr. Kálmán Béla, dr. Kaszap András,
dr. Kulin György, dr. Mérő József,
dr. Miczek György, dr. Nagy Sándor,
dr. Papp-Váry Árpád,
dr. Pataki Béla Pál,
Ponori Thewrewk Aurél,
Schalk Gyula, dr. Szabados László,
dr. Szécsényi-Nagy Gábor,
dr. Szurovy Géza, dr. Vasváry Artúr,
Zoltai Márta

Felelős kiadó:
TILL IMRE vezérigazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, VIII., Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 343-100

86 60181 Pannon Nyomda, Veszprém
Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS igazgató

INDEX: 25 304
HU ISSN 0015—539—X

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR, Budapest 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 120 Ft. Egyes szám ára 10 Ft. Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat (Budapest, 62, Postafiók 149. H—1389) és külföldi bizományosai. Szocialista országokban az ottani postahivatalok útján lehet előfizetni a folyóiratra.

Meg nem rendelt kéziratokat és képeket nem őrzünk meg és nem küldünk vissza!


# TARTALOM

## CONTENTS – INHALT – СОДЕРЖАНИЕ


*Dr. Kéri András* 66
A hegyek világa Mexikóvárosban és környékén
The World of Mountains in Mexiko City and Vicinity
Die Welt der Berge in Mexikostadt und in ihrer Umgebung
Мир гор Мехико и его окресности

*Szentpéteri László* 72
Japán űrkutatás
Space Research in Japan
Raumforschung in Japan
Космические исследование Японии

*Dr. Borsy Zoltán—dr. Csongor Éva* 76
A futóhomok kora az Alföld északkeleti részén
The Age of Wind-blown Sand in the North-eastern Part of the Hungarian Plain
Das Alter des Flugsandes im Nordosten der Ungarischen Tiefebene
Эпоха барханов на северо-восточной части Алфёлда

*Szatmáry Károly—Hegedüs Tibor* 82
Egy új, 40 cm-es távcsőről
A New 40-cm-Astronomical Telescope
Ein neues astronomisches Fernrohr mit 40 cm Durchmesser
Об одном новом 40-сантиметровом телескопе

*ifj. Bartha Lajos* 86
Albert Ferenc emlékezete
To the Memory of Ferenc Albert
Zum Andenken von Ferenc Albert
Воспоминания Ференца Алберта

*—th—* 93
Hogyan ejtjük Edmund Halley családnevét?
The Correct Pronounciation of Edmund Halley's Surname
Die richtige Aussprache des Familiennamens von Edmund Halley
Как произносится фамилия Эдмунда Галлея


**A CÍMOLDALON:**
**A Nap-tó (Laguna del Sol) a Tolucai-havas kráterében (A hegyek világa . . . c. cikkünkhöz, dr. Kéri András felvétele)**


MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

# A hegyek világa Mexikóvárosban és környékén

Egy magyar utazónak pusztán Mexikóvárosba megérkezni, komoly ,,hegymászó'' teljesítmény, máris két és fél Mátra magasságba kerül, mivel a város közel 2500 m magasan fekszik a tengerszint felett. Az meg egyenesen hihetetlennek tűnik, hogy majdnem két magyarországnyi (18 millió) lakója van a világ egyik legnagyobb metropoliszának. A város hivatalos határain belül igaz, ,,mindössze'' 10 milliónyian élnek, de e határok már csak a térképeken létező elméleti vonalak. A repülőút mesébe illő, egyre magasodó hegyláncok és fennsíkok fölött vezet. Látható az ország legmagasabb hegyének, az Orizabának hófödte, 5747 méteres csúcsa ugyanúgy, mint a jól ismert Popocatépetlé (5452 m). A fővárosban, bármerre is járunk, a horizontot hegykoszorú zárja le, furcsa, bezártság érzetét keltve az ehhez nem szokott utazóban.

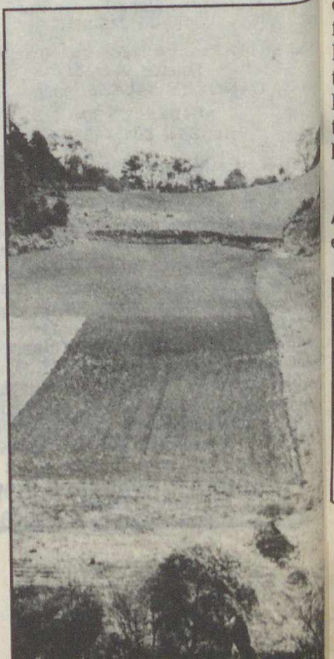
Mexikóváros a Mexikói-völgy déli részén épült fel s gyors terjeszkedésével a közvetlen közelében levő hegykoszorúra mászik egyre feljebb. Délről, a Mexikói-fennsík déli felét is lezáró vulkáni övezet húzódik északkelet—délnyugat irányban. Ehhez tartozik a főváros egyik közkedvelt kirándulóhelyének számító Sierra de Ajusco (Ajusco-hegy), melynek legmagasabb pontja a világvárosra tekintő 3929 méteres Pico de Aguila (Sas-csúcs).

## Mexikó Vezúvja, a Xitle

Az ún. formatív korszak* végén a Mexikói-völgyben a klímaváltozást követően szárazabbá vált az éghajlat s ez az itt élő népességet arra kényszerítette, hogy fennmaradása érdekében valamilyen megoldást találjon. Így tértek át az öntözéses gazdálkodásra, hasznosítva a közelben húzódó törendszer vizét. Ez tette lehetővé a termelékenység növelését, jelentős számú munkaerő felszabadulását, s eredményeképpen felépült az első város, a titokzatos Cuicuilco.

Mexikóváros Tlalpan nevű kerületében, az egykori olimpiai falu közelében emelkedik ki a lávatakaró alól Cuicuilco piramisának teteje. Titokzatos azért, mert ez a kontinens legrégebbi piramisa, melyet ezidáig ismeretlen kultúra, nép épített, s alakja is — ez az egyetlen ismert kör alakú piramis — csupa talány. Vallatása több mint fél évszázada kezdődött, 1923-ban, de azóta sem sokat árult el magáról. A várost — amely az első lehetett az Újvilágban — az akkori fővároshoz való közelsége ellenére csak 1917-ben fedezték fel, mivel vastag lávatakaró fedte. Az Ajusco-hegy oldalában született, közel 3000 méter magas Xitle-vulkán kitörésekor 80 km$^2$-es területen nyolc-tíz méter vastag bazaltláva fedett be mindent, köztük Cuicuilcot is, Mexikó Pompejijét. Az évtizedek óta folyó feltáró munka ellenére csak kevés tárgyi emlék került elő. A feltevések szerint kelet-nyugati irányban egy km, észak-déli irányban négy-öt km kiterjedésű város lehetett, melynek keletkezési idejét — a vulkán kitörésének feltételezett ideje alapján — i. e. 600-100 közöttire teszik. Lakóinak nagy része a katasztrófa áldozata lett. A maroknyi túlélő a későbbi teotihuacani piramisváros megalapítói közé tartozott.

*Kultúrtörténeti korszak, s azt az időt jelenti, amikor az adott területen az első kultúra megjelent (itt kb. az i. e. első évezredtől).



A Xitle vulkán kráterében indián család műveli a termékeny földet, a vulkán egyetlen művelhető területét

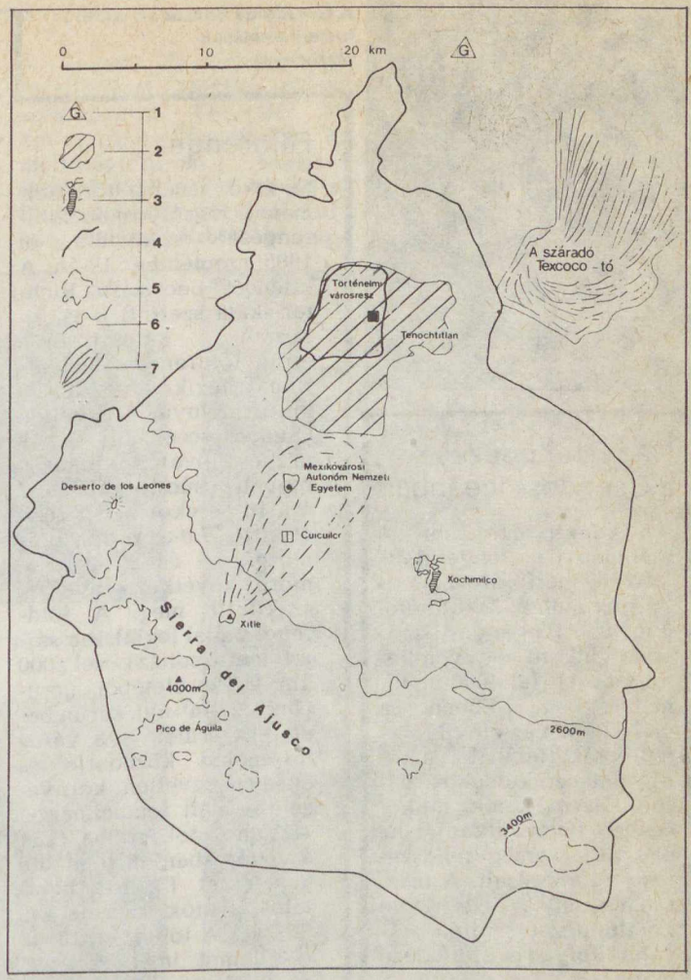


## Az Egyetemi Város titka

Az útleírásokból, útikalauzokból kimarad, pedig helyet kérne magának az a nem mindennapi látvány, melyet egy különleges geológiai formáció nyújt az idetévedő — és valójában csak elvétve arra sétáló — turistáknak. Vulkáni kitöréskor keletkezett holdbéli tájjal találkozunk, melynek központjában egy kör alakú, katlanszerű vulkáni képződmény látható, amelyből kénes gőzök és gázok törtek fel. E vulkáni utóműködés állítólag még a század első felében is érezhető volt. A fekete olvadt-gyűrött bazalttáblák közötti repedések ismeretlen mélységekbe vezetnek. A betonkoszorúval védett képződmény méltán lehetne az Egyetemi Város híres falfestményei mellett az egyik fő látványosság.

## Desierto de los Leones

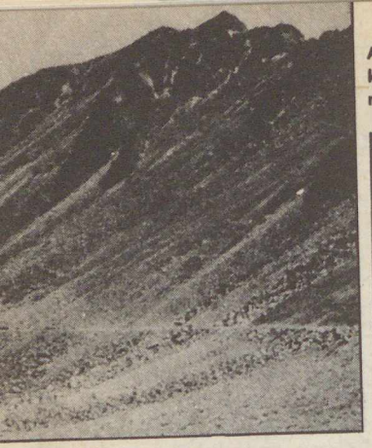
Az Ajusco-hegy északi részének folytatása a lealacsonyodó, 3000 méter magas Keresztek-hegysége (Sierra de las Cruces), a főváros egyik nyugati — Cuajimalpa — kerületének nyújt terjeszkedési lehetőséget. Kiemelkedő csúcsai között egy kis katlanban fekszik a Desierto de los Leones (az Oroszlánok Sivataga). Az erdővel borított Nemzeti Park 1867 hektár kiterjedésű (hét km hosszú és három km széles), a főváros




Hegyek Mexikóváros területén. Jelmagyarázat: 1 = az 1985. novemberi gázrobbanás színhelye, 2 = az 1985. szeptember 19-i földrengés által leginkább sújtott városrész, 3 = a Xochimilco-tó és lagúnarendszere, 4 = a város hivatalos, ,,elméleti'' határa, 5 = 3400 m feletti terület, 6 = a 2600 méteres szintvonal, 7 = a Xitle vulkán által befedett terület

A Nevado de Toluca havas kráterpereme

A cikkben szereplő Mexikóváros környéki hegyek elhelyezkedése

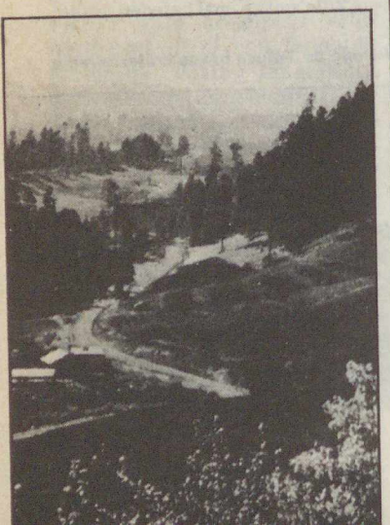


A Nevado de Toluca kráterperemének részlete

## Nagy felfedezés a Csendes-óceánban

Az Atlantis II. amerikai tudományos tengeralattjáró 500 mérföldre a mexikói Acapulco kikötőjétől nyugatra tengeralatti működő vulkáni hegyvonulatot fedezett fel 4000 méter mélységben. Ebben a mélységben az élővilág — polip, rák, tintahal — a korai paleozóikuméhoz hasonlít. Az állandó működésben lévő vulkáni lánc okozza a térség rendszeres földmozgásait. A massachusettsi Woods Hole kutatóintézet hajója tovább folytatja felfedező munkáját.

*El Nacional*
*1985. május 16.*



A Nevado del Toluca felé egyre magasabban vezet az út

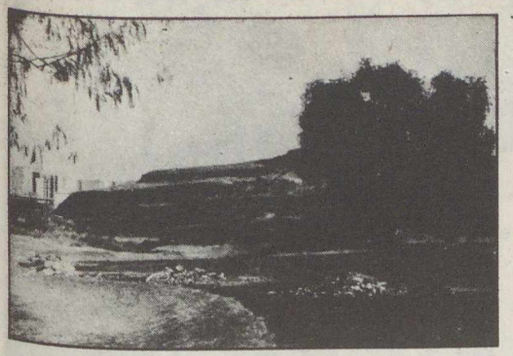
## Földrengés

Mexikó ismert történelmének legsúlyosabb földrengését szenvedte el 1985. szeptember 19-én. A kilences beosztású Richter-skála szerinti 8-as fokozatú, katasztrofális erejű földrengés epicentruma Mexikóvárostól 400 km-re délnyugatra volt a Csendes-óceánban. A 18 milliós főváros szokásos reggeli csúcsforgalmát 7 óra 18 perckor két percen át tartó, 7,8-as erejű földmozgás — és annak szomorú következménye — szakította meg. A földrengés által leginkább sújtott metropolisz közel 5000 $km^2$-es területéből „csupán" 32 $km^2$-nyi, sűrűn beépített terület — a város történelmi központja és annak közvetlen környezete — vált romhalmazzá. Az áldozatok száma csak a fővárosban meghaladta a hatezret. (A nem hivatalos adatok szerint kb. 30 000.) A többi, partmenti államot is — Guerrere, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Colima — súlyosan érintette, mintegy 800 ezer $km^2$-nyi területet. A következő napon, szeptember 20-án este 19 óra 37 perckor újabb, ezúttal 7-es erősségű földrengés rázta meg a katasztrófa sújtotta területet. A főváros legértékesebb történelmi városrésze pusztultel, az, amely az egykori — kiszáradt és feltöltött — tórendszer medrébe épült. A mocsaras, ingoványos altalajon az erős ingó mozgásnak nem tudtak ellenállni a több száz éves épületek, de a földrengésbiztosra tervezett felhőkarcolók és az új sokemeletes épületek sem.

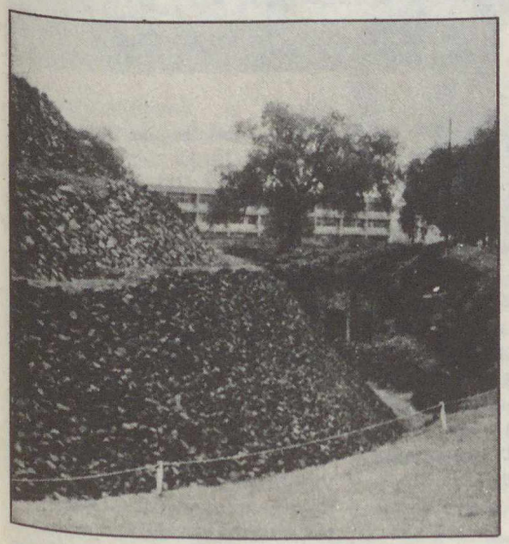
A földrengés a Mexikótól Panamáig húzódó mélytengeri árok mentén keletkezett, amely Földünk egyik legérzékenyebb szeizmikus övezete a vele párhuzamosan húzódó, ma is aktív középamerikai vulkáni hegylánccal együtt. Mexikóváros Földrengéskutató Intézetében az utóbbi tíz évben több mint 11 ezer kisebb-nagyobb rengést észleltek. A századfordulótól napjainkig 81 haladta meg a 7-es erősséget. A legutóbbi nagyobb földrengés 1957-ben érte Mexikóvárost. A főváros földrengéssel szembeni ellenálló képessége egyre csökken. A tómederre épült városrész folyamatosan süllyed nemcsak a mocsaras altalaj miatt, hanem a város alatt húzódó vízkészletek — talaj- és rétegvizek — maximális kiaknázása, a rablógazdálkodás miatt is, amely az altalaj ellenálló képességét is rontja.

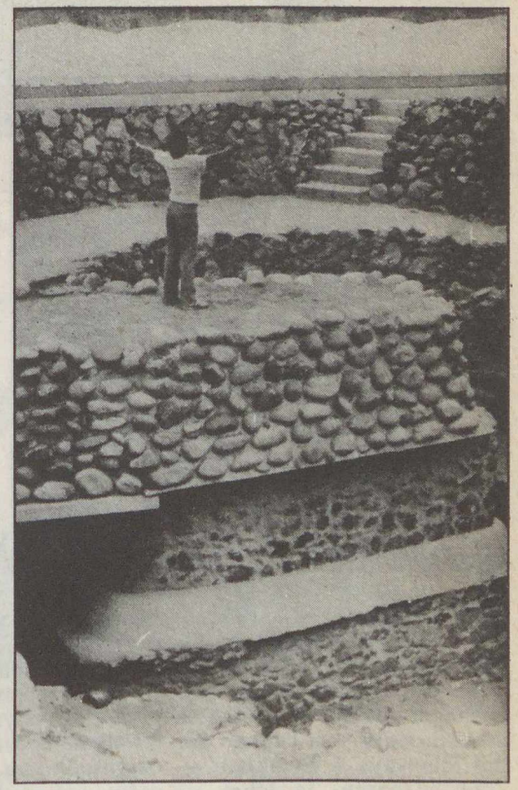
A vulkáni koszorúval körülvett Mexikóvárost naponta éri ember által nem érzékelhető földrengés. Mivel a közel két magyarországnyi lakosú fővárost igen eltérő geológiai viszonyok jellemzik, így a földrengés hatása is igen eltérő volt az egyes városrészek között. A vulkáni kőzetekre épült és a vulkánok oldalára felkúszó városrészekben a kemény, ellenállóbb kőzetrétegeken csupán „megremegtek" az épületek.





Cuicuilco városából csak a központi piramis látszik ki a lávatakaróból





Cuicuilco feltárás alatt álló belseje, ahol földöntúli erők elnyeréséért gyakoriak a meditáló látogatók

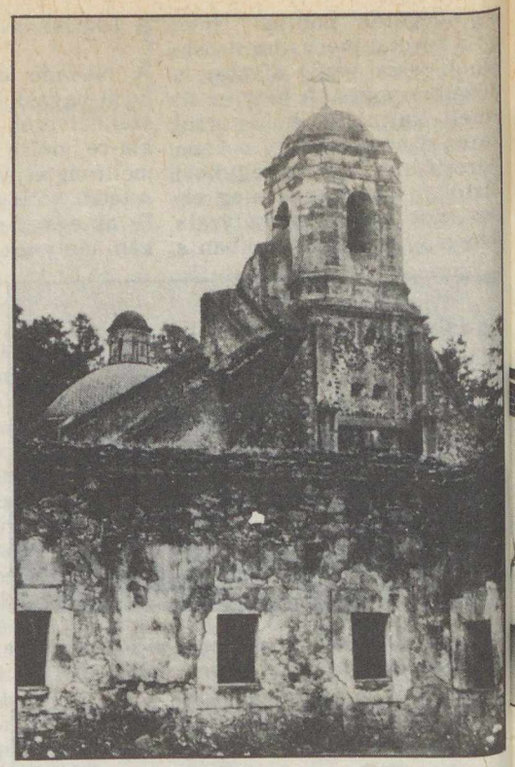
A titokzatos Cuicuilco piramis

A Tolucai-havas (Xinantecatl)

A Nevado de Toluca (Tolucai-havas) Mexikó Állam székhelyétől, Tolucától 48 km-re délre emelkedik ki méltóságteljesen környezetéből 4558 méter magasra. Ez az egyetlen mexikói vulkán, melynek kráterébe gépkocsival fel lehet jutni. Útközben nehéz eldönteni, mire figyeljen az erre vetődő érdeklődő geográfus: a magassággal változó növényzetre; a sűrű, de fölfelé egyre áttetszőbb erdőn át a havas kráterperemre; vagy a helyenként szédítő útmenti mélységre; avagy a vulkán oldalából elénk táruló csodálatos panorámára. Az utolsó néhány kilométeres útszakaszra már csak a magasságot jól bíró, kötélidegzetű autós merészkedjék. E szakaszon a vulkáni kúp oldalába vágott út vezet a kráter felé. Hol a kőfolyásokat bűvöljük, csak egykoron vadakban gazdag, fenyvesek, ciprusok és tölgyesek alkotta erdőség jó menedéket nyújtott az elmélkedni vágyóknak. Kolostorukat 1606-ban kezdték el építeni. A terület 1917-től Nemzeti Park, az első az országban.

hogy el ne induljanak; hol a vulkáni hamuban nem szeretnénk leragadni, de megvárni sem, hogy betemessen; hol pedig az éles, sziklák által takart kanyarokban azért rettegünk, nehogy szembetalálkozzunk visszafelé igyekvő autóval, mivel két autónyi

hely már nem mindenütt van. Az út menti szédítő mélység olyan valószerűtlen, hogy erre figyelünk a legkevésbé. A táj kopár, az életnek csak elvétve látjuk nyomait. Végül a vulkáni kúp keskeny, csonka peremén át bejutunk a



A nemzeti parkban 1606-ban épült karmelita kolostor épülete (a szerző felvételei)

A Nevado de Toluca nagyobbik, Laguna del Sol nevű krátertava

kráterbe, amelyben két páratlan szépségű krátertó található: a kisebb a Laguna de la Luna (Hold-tó) és a nagyobb — 400 m hosszú, 200 m széles és 12 m mély — a Laguna del Sol (Nap-tó). A tavakban — ahol horgászni is lehet — számos, a spanyol hódítást megelőző időből származó (prehispán) indián emléket is találtak, amelyek az egykori tóparti vallási ünnepekről tanúskodnak. Humboldt mexikói útja alkalmával ugyancsak felkereste e pazar látványú krátert, melynek peremén, kb. 50 méter szélességben, március elején, még összefüggő hómező volt. Ebben a magasságban az oxigén hiánya már komolyan érezhető. A kráter pereme viszonylag könnyű terepviszonyok közepette elérhető. A lassú és egyre lassúbbodó felfelé haladást a szűken mért oxigén okozza, amelyért kárpótol a pompás látvány. Az esős évszakban és a nagy havazások idején a Tolucai-havas magasabb régiói megközelíthetetlenek.

## A mini vulkán

Mexikó a szélsőségek országa, s ez szinte mindenre elmondhatóan érvényes. Aligha hihető, de aki arra jár megnézheti a latin-amerikai ország legkisebb vulkánját, a Cuexcómatl-ot. A náhuatl* nevű vulkánocska Puebla városában látható, nevének jelentése: agyagkorsó. Mérete impozánsan kicsi: magassága mindössze 13 méter, az átmérője 23 m. Kráterének átmérője csupán nyolc méter. A Cuexcómatl mini vulkán 1664-ben született a Popocatépetl kitörésekor s keletkezését egy erős vízkitörésnek köszönheti.

Mexikó az ezernyi hegy világa, mind megannyi legendával, természeti szépséggel, történelmi látványossággal s nem utolsósorban különös népével, a sokszínű indiánok furcsa világával, az égbe nyúló csúcsai között nem könnyen adja meg magát az érdeklődőknek, titkait kutatóinak.

DR. KÉRI ANDRÁS

*A legelterjedtebb indián nyelvcsoport Észak- és Közép-Mexikóban.



## A földtudományi szakosztály életéből

Zala megyében minden év szeptemberében rendezik meg a Megyei Művelődési és Ifjúsági Központban a *Természettudományi Hetet*. 1985-ben erre a hónap végén, 25. és 29. között került sor. Főleg előadások hangzottak el a természettudományok köréből.

Szakosztályunk e programhoz kapcsolódva öt napig tartó ásvány-, kőzet- és ősmaradvány-kiállítást rendezett, amelyet nagyon sokan tekintettek meg.

A tárlókban külön mutattuk be a kőzeteket és az ásványokat, és külön csoportosítva az ősmaradványokat. A tárlók fölé a falakra színes ásványfotók kerültek. A kiállításhoz ismertető szóróanyagot is készítettünk több száz példányban, melyet az érdeklődők haza is vihettek.

A kiállított anyag szakosztályunk tagjainak gyűjteményeiből való, főleg hazai gyűjtésű, származású.

A látogatók elismerésén felbuzdulva elhatároztuk, hogy évente kiállítás rendezésével tesszük érdekessé a természettudományi hét eseményeit. Legközelebb a földtani térképekkel kívánjuk megismertetni az érdeklődőket, remélve a további sikereket.

*Farkas Zoltán*

Ősmaradványokat tartalmazó tárló

Kőzetek és ásványok az egyik tárlóban (Mazur Ildikó felvételei)

TISZTELT OLVASÓINK!

A Kartográfiai Vállalat Földgömb- és Térképboltja (Budapest, VI., Bajcsy-Zsilinszky út 37. 1065) az alábbi kiadványokat ajánlja szíves figyelmükbe.

**Zala megye idegenforgalmi térképe**
Zalaegerszeg, Nagykanizsa, Keszthely, valamint a Zala megyei Balaton-part külön részletben kiemelve.
Ára: 10 Ft

**Lengyelország autótérképe**
1 : 1 000 000. Varsó, Krakkó, Gdansk, Sopot és a Lengyel-Tátra külön részletben kiemelve.
Ára: 23 Ft

**A Bakony turistatérképe**
*(Keleti rész)*
Negyedik kiadás, az előző kiadás változatlan utánnyomása (1 : 80 000). Csesznektől délre, délkeletre levő terület külön részletben kiemelve (1 : 20 000). A hátoldalán a Bükk vidékének rövid ismertetője található.
Ára: 30 Ft

**A Bükk turistatérképe**
Ötödik kiadás, az előző változatlan utánnyomása (1 : 60 000). Az Ómassától északra levő terület külön részletben kiemelve (1 : 20 000). A hátoldalán az ábrázolt terület rövid ismertetője található.
Ára: 30 Ft

# Japán űrkutatás

Japán szinte egyedülálló abban, hogy *két űrkutatási szervezettel* rendelkezik, melyek saját hordozórakétakat, műholdakat terveznek, gyártanak, fejlesztenek. A *NASDA*, a Nemzeti Kozmikus Fejlesztési Hivatal folyékony hajtóanyagú rakétákat használ, s jelentős állami támogatásban részesül. A szerényebb anyagi háttérrel rendelkező Aeronautikai és Űrkutatási Intézet *(ISAS)* a Tokiói Egyetem irányítása alatt áll, és szilárd hajtóanyagú rakétákkal valósítja meg programjait.

## Rakétafejlesztés, űrközpontok

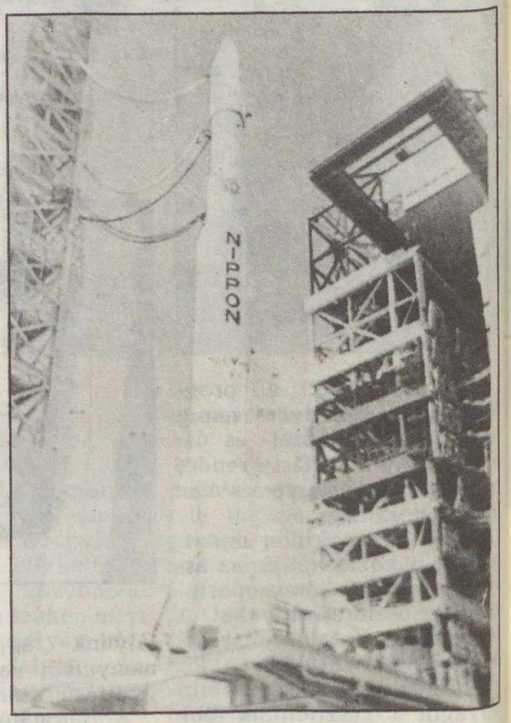
A NASA 1975-ben állította szolgálatba az Egyesült Államoktól licencként vásárolt Delta-L hordozórakéta japán változatát, az N—1-et. A háromfokozatú, folyékony hajtóanyagú rakétával 130 kg-os terhet lehetett geostacionárius pályára állítani. Az N—1 (más néven Nű—1) továbbfejlesztésével 1980-ra született meg az N—2 rakéta, amellyel már 350 kg tömegű holdakat juttathattak 36 000 km-es magasságba. A jelenlegi tervek szerint e típusok felváltására új rakéták készülnek, H—1 és H—2 jelzéssel, melyek 1988-ra, illetve 1993-ra állnak szolgálatba.

A H—1 rakéta 550 kg-os műholdakat állíthat majd stacionárius pályára. Első fokozataként az N—2 jól bevált első fokozatát alkalmazzák, azonban második lépcsőként egy új, jelenleg fejlesztés alatt álló, kriogén (cseppfolyósított gáz) hajtóanyagú rakétamotor kerül beépítésre. A Mitsubishi cég által gyártott hajtóművel szerelt fokozat fölé, harmadik lépcsőként egy, a Nissan által készített szilárd hajtóanyagú rakéta kerül. A tervek szerint az évtized második felében négy ilyen hordozórakétának kell elkészülnie. Ezekből kettőt kísérletekre, kettőt pedig már műholdak indítására szánnak.

Héttonnás műholdak alacsony, illetve kéttonnás (!) űreszközök geostacionárius pályára állítására tervezik a H—2 jelű, szintén háromlépcsős rakétát. A folyékony hajtóanyagú fokozatokhoz első lépcsőként két, szilárd töltetű gyorsítórakéta csatlakozik. A startnál az első és a második fokozat együtt működik, a segédrakéták kiégéséig.

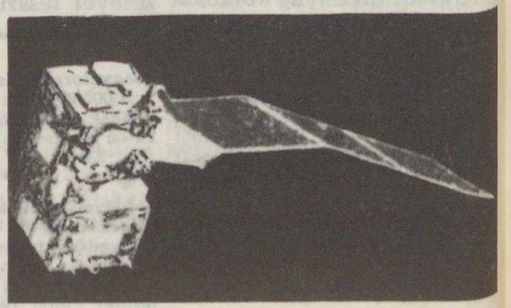
A NASDA-nak az új hordozórakéták számára is megfelelő startasztalokat és egyéb berendezéseket kell építenie a *Tanegashima űrközpontban.* A nyolcvanas évek elején rakétafokozatok és műholdak vizsgálata céljából *Tsukubában,* Tokiótól 50 km-re létrehoztak egy új űrközpontot is.

Egy 1960-as kormányrendelet miatt az ISAS nem növelheti hordozórakétáinak átmérőjét 1,41 m fölé. A kormány ezzel a döntéssel az ISAS és a NASDA közötti versenyt akarta csökkenteni. Mivel az ISAS



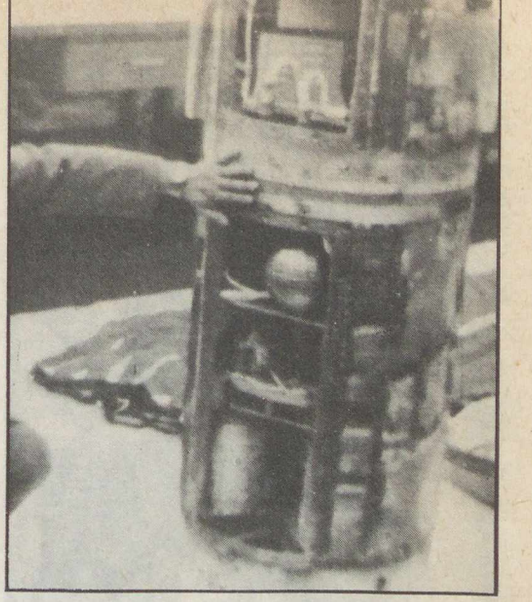

N—1 rakéta a startasztalon

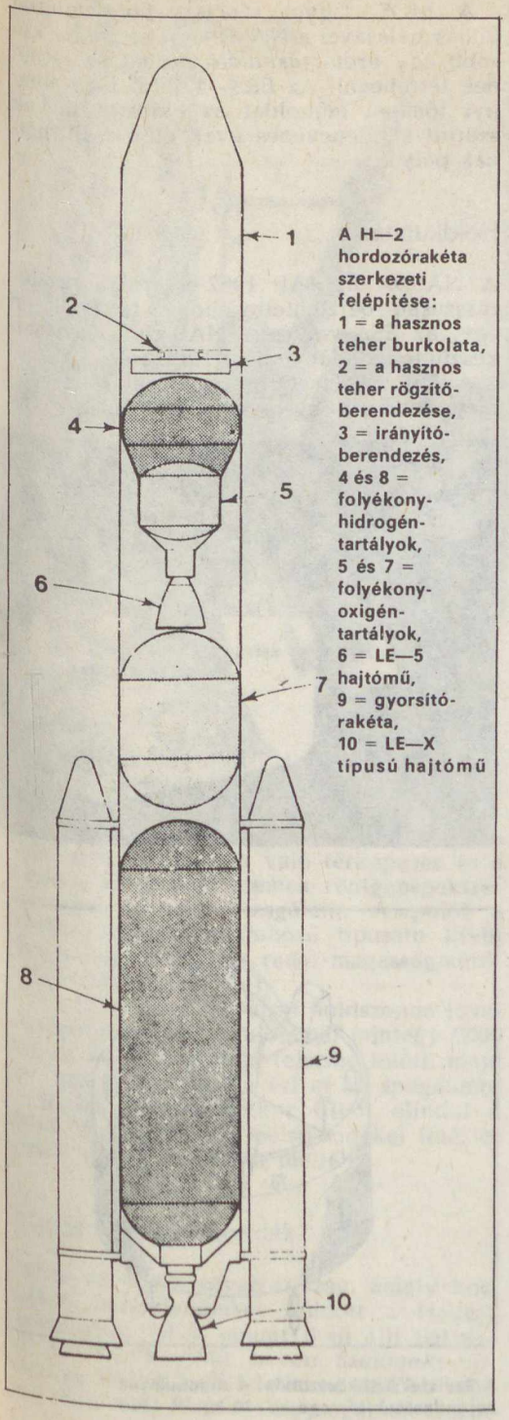
Az MOS—1 műhold





Egy TT—500A rakétaszonda fejrésze, háttérben az ejtőernyő. A berendezésen mikrogravitációs körülmények között folyt kristálynövesztés






A H—2 hordozórakéta szerkezeti felépítése: 1 = a hasznos teher burkolata, 2 = a hasznos teher rögzítőberendezése, 3 = irányítóberendezés, 4 és 8 = folyékony-hidrogéntartályok, 5 és 7 = folyékony-oxigéntartályok, 6 = LE—5 hajtómű, 9 = gyorsítórakéta, 10 = LE—X típusú hajtómű

által gyártott M-sorozat (más néven Műsorozat) első tagjai ezt az átmérőt már a hetvenes évek legelején elérték, azóta a szilárd töltetű rakétáknak csak a hosszmérete változik!

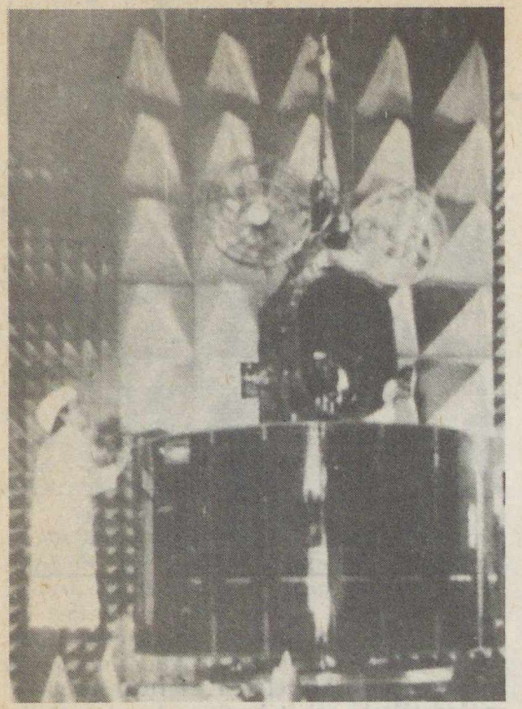
A jelenleg szolgálatban álló M—3S, illetve M—3SII jelű rakétákat a tervek szerint a nyolcvanas évek második felében fel kell váltani az M—3SIII-mal, amellyel kb. 1 tonnányi tömegű berendezések állíthatók majd alacsony pályára.

## Űrtávközlés

Az 1977-ben indított első japán távközlési műholdat, a *Sakura—1*-et (CS—1) 1983-ban cserélték le a sorozat következő, CS—2a jelű holdjával. E holdak fő feladata tv-, telefon- és telexösszeköttetést biztosítani Japán központi, illetve távoli szigetei között. A sorozat harmadik és negyedik generációs tagjait jelenleg tervezik a japán és amerikai szakemberek. A sorozat „b" jelű példányai tartalék feladatot látnak el, s csak az első műhold meghibásodása esetén lépnek működésbe.

## Földmegfigyelés a világűrből

Az első japán *meteorológiai műhold, a Himawari—1* (GMS—1), az öt műholdból álló FGGE/GARP nevű műholdas meteorológiai világprogram tagjaként került pályára,



A geostacionárius műholdak világhálózatának első japán tagja, a GMS—1 (Himawari—1)

A CS—2b (Sakura—2b) távközlési holdat 1983. augusztus 6-án indították

még 1977-ben. 1981 augusztusában N—2 rakétával indították a GMS—2-t, amelyet azonban műszaki okok miatt 1984 januárjában ki kellett kapcsolni, s ekkor a már használaton kívül lévő GMS—1-et helyezték ismét üzembe. Jelenleg a felhőképeket és egyéb adatokat a stacionárius műholdsorozat legújabb tagja, a GMS—3 közvetíti. Ezt a berendezést 1984-ben bocsátották fel, s az egyenlítő fölött, a 140°-os keleti hosszúsági körnél „rögzítették". A tervek szerint még az évtized vége előtt pályára áll a GMS—4, mely műszaki megoldásait tekintve fejlettebb lesz elődeinél.

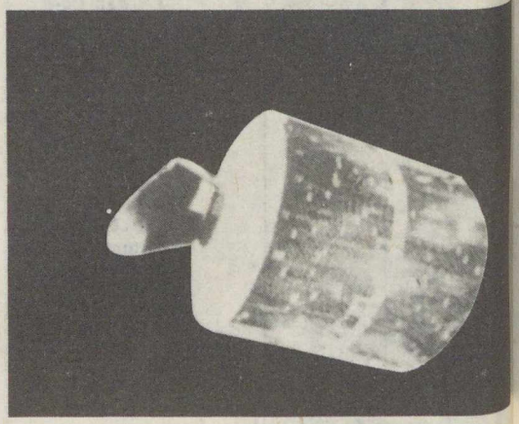
A jelenlegi elképzelések szerint 1986-ban indul 900 km magas pályára a MOS—1 jelű *tengeri megfigyelő hold*. A műhold elsősorban a halászok munkáját segíti majd azzal, hogy a halrajok vonulását figyeli, de a tengerek felszínének szín- és hőmérsékletváltozásait, valamint a tengeráramlásokat is figyelemmel kíséri. A teljes program a becslések szerint mintegy 250 millió dollárba kerül. A műhold fejlesztésében japán, amerikai és NSZK-beli cégek vesznek részt. A MOS—1 kísérleti példányának vizsgálata már megkezdődött a tsukubai űrközpontban.

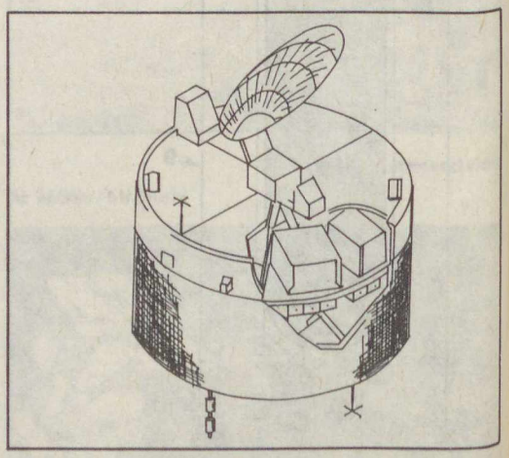
A MOS—1-gyel szerzett tapasztalatok felhasználásával a NASDA szakemberei később egy *erőforráskutató holdat* szeretnének létrehozni. Az ERS—1 jelű, 1,4 tonnányi tömegű műholdat az előzetes tervek szerint a kilencvenes évek elején állíthatnák pályára.

## Holdkutatás

A NASDA az IAF 1982-es, római kongresszusán bejelentette, hogy 1987 elején egy, az ESA-val és a NASA-val közösen készített szondát indít a Hold felé.

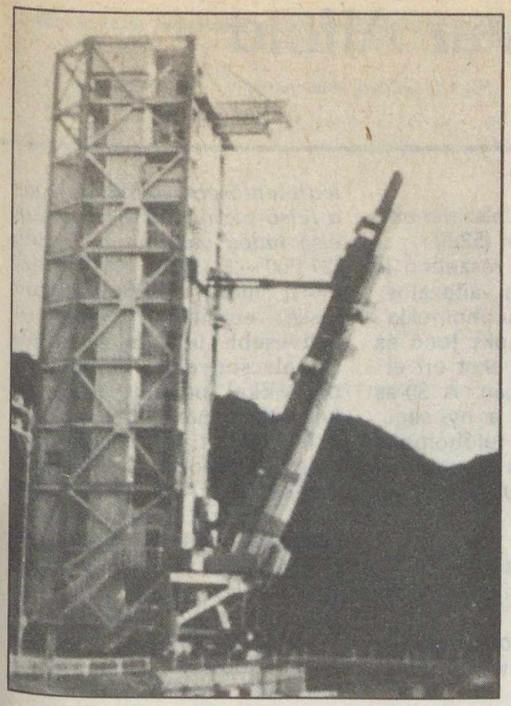
A *Polo* (*P*olar *O*rbiting *L*unar *O*bservatory) nevű, 650 kg-os szonda 109 órás repü-





A Szuiszei üstökösszonda. A tudományos berendezések tömege kb. 10 kg





Először 1980-ban alkalmazták az M—3S szilárd hajtóanyagú rakétát

lés után áll elnyújtott, Hold körüli pályára. Egy hónap elteltével 100, majd egy év elteltével 50 km-re csökkentik a pálya magasságát. A szonda főbb feladatai a több színképtartományban való térképezés és a Holdon előforduló elemek röntgenspektrométerrel történő vizsgálata. A polót a spektrométerek különböző típusain kívül magnetométerrel és radar-magasságmérővel is felszerelik.

Az ISAS által tervezett holdszonda jóval egyszerűbb: első alkalommal mintegy 6000 km-re repül el a Hold felszíne fölött, majd kb. egy hónap múlva éri el az apogeumot 1 millió km-nél. Ekkor újból elindul a Föld—Hold-rendszer belső vidékei felé, és ismét elhalad kísérőnk mellett.

## A japán Halley-szondák

Japán az egyik olyan ország, amely kozmikus berendezéseket küldött a Halley-üstököshöz. 1985. január 8-án állt pályára az MS-T5, későbbi nevén *Szakigake* űrszonda, melynek fő feladata a később indított *(Szuiszei) Planet-A* egységeinek tesztelése, illetve a Halley-üstökös vizsgálata volt. A Szakigake 1986. március 8-án mintegy 1 millió km-re közelíti meg az üstököst, s a környező napszél és a bolygóközi mágneses tér viselkedését vizsgálja.

A Szuiszei, melyet 1985 augusztusában egy M—3SII hordozórakétával indítottak az ISAS űrközpontjából, 1986. március 7-én közelíti meg a Halley magját, mintegy 200 000 km-re. A Szuiszei 140 kg tömegű, s „tetőrészén" egy ultraibolya televíziós kamerát és egy napszélelemzőt is elhelyeztek.

A két berendezés követésére Usudában (Tokiótól 170 km-re) irányítóközpont épült, amelyet a későbbi bolygószondák követésére is fel fog használni az ISAS.

## Japán űrhajósok

A NASDA 533 pályázó közül választotta ki azt a hét kutatót, akik 1985 júniusában Houstonba utaztak egy újabb kéthónapos tesztsorozat elvégzésére. Végül szeptembertől *három japán űrhajósjelölt*, köztük egy nő kezdte meg a felkészülést az 1988-ban sorra kerülő *Spacelab-J* jelű repülésre. Ekkor az űrrepülőgép fedélzetén, a Spacelaben csirketojásokat, szójababcsírákat, 20 000 muslicabábot (Drosophila) és két pontyot is elhelyeznek.

A muslicáknál — már a Földön — megfigyelik, hogy a kozmikus sugárzás milyen változásokat okozott a szárnyon lévő szőrszálak alakjában, számában és ezáltal az állat repülési képességeiben. A szójababcsírákat ért sugárzás nagyságára a levelek színének változásából lehet következtetni. A csirketojásnál a súlytalanság fejlődésmódosító, míg a pontyoknál a súlytalanság mozgáskoordináció-módosító hatásait figyelik meg. A programban 22 gyártástechnológiai kísérlet is szerepel.

Ezen vizsgálatok előkészítésének tekinthetjük azt az 1980-ban indult programot, amelyben *kutatórakétákkal* vizsgálták a súlytalanság, a mikrogravitáció hatásait.

Az 1988-as Spacelab-J repülésben csak a három jelölt egyike vesz részt. Két társa későbbi expedíciók tagja lesz.

Láttuk, hogy Japán részben saját erőből, részben más országokkal együttműködve folytatott kísérleteivel eddig is eredményes űrtevékenységet fejtett ki. Japán technikai, technológiai fejlettsége garancia lehet a tervezett új programok nagy részének megvalósulására is.

SZENTPÉTERI LÁSZLÓ

# A futóhomok kora az Alföld északkeleti részén

Magyarországon jelentékeny kiterjedésű futóhomok-területek vannak. Ezek az ország felszínének csaknem 20%-át foglalják el. Jelentős területeket (5200 km²-t) borít a futóhomok az Alföld északkeleti részében is (l. a térképvázlatot a hátsó borítón!). A Nyírség változatos buckás felszíne, a Bodrogköz és a Taktaköz futóhomokja korán magára vonta a kutatók figyelmét. Cholnoky Jenő és Nagy Jenő már a század elején szép eredményeket ért el az említett területek homokformáinak kutatásában. A 30-as években különösen Vertse Albert gyarapította a nyírségi futóhomokformákra vonatkozó ismereteket. A futóhomok koráról abban az időben még keveset tudtak, és az sem volt ismert, hogy a Nyírség déli felében az alakjuk után fejletlen nyugati szárú parabolabuckának nevezett homokfölhalmozódási formák az uralkodók.

1950-től megindult a kutatómunka az Alföld északkeleti részében is. Kádár László majd Borsy Zoltán munkássága nyomán fény derült a futóhomok eredetére és a homokformák típusaira is. Az is bebizonyosodott, hogy az említett homokterületeken a jégkorszak vége (a würm utolsó stadiálisa) volt a homokmozgás fő időszaka.

A későbbi homokmozgások idejéről 1979-ig nem voltak pontos ismereteink. A rétegtani vizsgálatok és a virágporelemzések ebben a tekintetben nem szolgáltattak megnyugtató adatokat. A kérdés megoldását nehezítette, hogy a későglaciális (13 000—10 200 év B. P. *) éghajlatváltozások felszínalaktani hatásait még alig ismertük. Az Alföld északkeleti részében végzett kutatásainkban új szakaszt nyitott az 1979-es év. Ettől kezdve, a nyírségi és bodrogközi buckákban többfelé előforduló fosszilis talajok korát radiokarbon vizsgálatok segítségével sikerült meghatározni. A $^{14}C$ adatok és az újabb geomorfológiai vizsgálatok alapján a futóhomok keletkezésének körülményeit, mozgásának periódusait az alábbiakban ismertetjük.

A magyarországi futóhomok legnagyobb része negyedidőszaki hordalékkúpokon képződött. A pleisztocén végére hatalmas hordalékkúp alakult ki az Alföld északkeleti részében is, amelyet az Északkeleti-Kárpátokból és az Észak-Erdély felől lefutó vízfolyások építettek fel.

Ezen a hordalékkúpon a futóhomok képződése a jégkorszak végén (az ún. felső-pleniglaciális korszakban) indult meg, amikor erős lehűlés következett be, és az éghajlat szárazabbá vált (a legnagyobb lehűlés idején a januári középhőmérséklet mínusz 12-13 °C, a júliusi 10-12 °C lehetett).

A hideg száraz éghajlaton a felszínen levő folyóvízi hordalékot csak gyér füvesztyepvegetáció fedte. Ez a növényzet nem tudott kellő védelmet nyújtani az erős északias szelekkel szemben, így megindult a homok mozgása, és a különböző futóhomokformák kialakulása. *A legjelentősebb homokmozgás a felső-pleniglaciális időszak első hideg maximuma idején* (27 000—22 000 évvel ezelőtt) ment végbe. Ezután kissé enyhébb, valamivel nedvesebb lett az éghajlat. Az alacsonyabb futóhomok-buckákkal borított területeket ekkor már jobban védte a növényzet, és felszínükön megindulhatott a hullópor megkötése. A poranyag jórészt azokról a területekről származott, ahol továbbra is mozgásban volt a futóhomok. A lerakódott por a hideg, száraz éghajlaton lösszé alakult át. Azokon a szárazabb, többnyire magasabb fekvésű homokfelszíneken, ahol nem képződhetett lösz, vagy löszös köpeny, hosszabb-rövidebb megszakításokkal a jégkorszak végéig mozoghatott a homok.

Egyes buckafeltárások érdekes fejlődéstörténetet tükröznek. Több helyen megfigyelhető, hogy a homokmozgás első szakasza után 0,5—3 m vastag löszös köpeny képződött a futóhomokon (1. ábra). Ezt követőleg még a felső-pleniglaciális folyamán északi irányból újabb futóhomoktömeg érkezett, s a korábbi formákat teljes egészében elfedte. Máshol a felső-pleniglaciálisban képződött futóhomokot két-három löszös homokréteg tagolja.

A *későglaciális korszakban* — melynek tagolását, egyes szakaszait a mellékelt táblázat tartalmazza — a hőmérséklet időnkénti erőteljes csökkenése ellenére az éghajlat fokozatos javulása jellemző. A *Bölling korszakban*, amikor a korábbinál valamivel enyhébb és nedvesebb lett az éghajlat, az Alföld északkeleti részének homokterületein fokozatosan záródott a sztyepnövényzet. Helyenként területet nyert a cserje vegetáció és megjelentek a ritkás fenyő—nyír erdőfoltok is. A hideg kontinentális sztyepekre, erdős sztyepekre jellemző növénytakaró alatt sztyepjellegű talaj képződése indult meg. Ennek bizonyítékát az utóbbi időben a Nyírségben és a Bodrogközben egyaránt megtaláltuk.

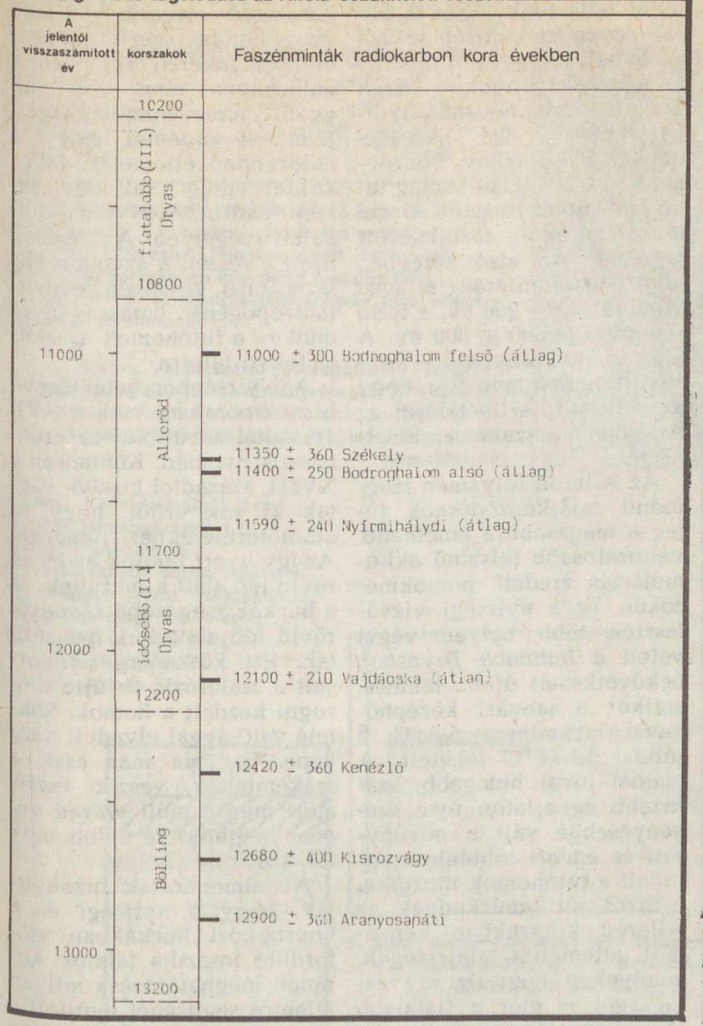
A jégkorszak végi éghajlat változékonyságát mutatja, hogy az említett talajképződési folyamat a Nyírség északkeleti részében már 12 900 ± 300 évvel ezelőtt megszakadt. Az Aranyosapáti nyugati határa és Mándok között fekvő homokmezőben, ahol a Nyírség homokformái közül a leghatalmasabb hosszanti garmadák fordulnak elő, sok helyen újra mozgásba lendült a futóhomok, és rányomult a felső-pleniglaciális korszakban keletkezett, helyenként lösszel és sztyepjellegű talajjal fedett buckákra (2. ábra). A homokmozgás mértékéről tanúskodik, hogy egyes területeken hat-tíz m vastag futóhomok települt a korábbi formákra. A gyorsan előremozgó homoktömegek a buckák gyérülő növényzetét rövid idő alatt beborították, a homok alatt elhalt növényzet így szenesedésnek indult.

A Bodrogközben a Kenézlőnél, Vajdácskától délnyugatra (1. és 3. ábra) és Kisrozvágynál levő feltárások tanúsága szerint a Bölling elején megindult talajképződés hosszabb ideig tartott. A buckák fosszilis talajában talált faszénmaradványok $^{14}C$ kora Vajdácskánál 12 100 ± 210 év, Kenézlőnél 12 420 ± 360 év, Kisrozvágynál 12 680 ± 400 év. Ezekre a fosszilis talajokra tehát *az idősebb Dryas korszakban* nyomult rá a futóhomok, amikor ismét hidegebb, szárazabb lett az éghajlat.

Az idősebb Dryasban bekövetkezett rövid ideig tartó lehűlést az *Alleröd korszakban* az éghajlat gyors javulása jellemezte. Ekkor a január középhőmérséklete már csak 1,5 °C-kal lehetett alacsonyabb a jelenleginél, a júliusi középhőmérséklet pedig elérte a 16—17 °C-t.

Az enyhébb, kissé nedvesebb éghajlat hatására a homokfelszíneken egyre jobban záródott a növényzet. Az alacsonyabb buckákkal fedett területeket erdős-sztyepek foglalták el, az erősebben tagolt, a nagyobb szintkülönbségű, szárazabb buckás részeket pedig a futóhomokot elég jól védő sztyepnövényzet fedte. A sztyepnövényzet alatt a löszös köpennyel fedett buckákon

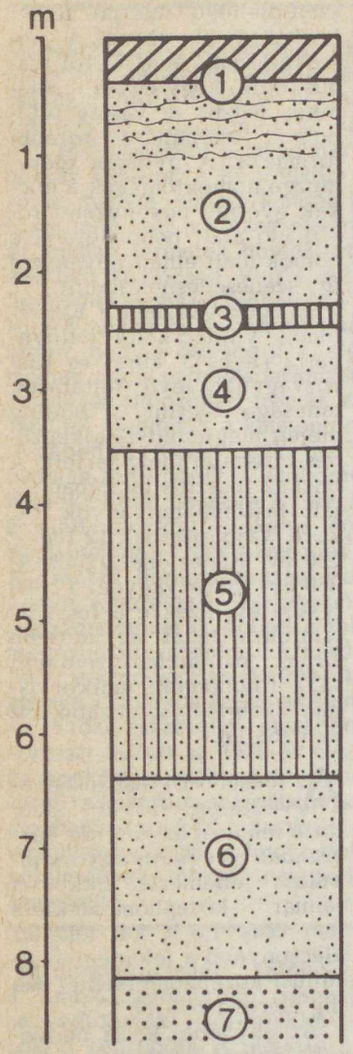
A későglaciális tagolódása az Alföld északkeleti részén




*B. P. (Before Present) a jelentől számított évek. Cikkünkben minden évszám így értendő.

sztyepjellegű talaj, a futóhomokon sztyepjellegű homoktalaj képződött.

Az Alleröd korszakbeli fosszilis talajokat a Bodrogközben és a Nyírségben egyaránt feltártunk (4. és 5. ábra). Az egyes talajrétegekből több helyről gyűjtöttünk be faszénmaradványokat. Ezek átlagos kora Nyírmihálydinál 11 590 ± 240 év, Székelynél 11 350 ± 360 év. Bodroghalomnál az 50 cm vastag talajban két egymástól 20 cm távolságú réteg tartalmazott faszenet. Az alsó rétegben talált faszénminták átlagos kora 11 400 ± 250 év, a felső rétegben 11 000 ± 300 év. A faszénmaradványok kora egyértelműen tanúsítja, hogy az említett fosszilis talajok az Alleröd korszakban keletkeztek.




**1. ábra. Feltárás Vajdácskától délnyugatra. Jelmagyarázat: 1 = kovárványos barna erdőtalaj, 2 = idősebb Dryasban képződött futóhomokréteg, 3 = Bölling korszakban képződött fosszilis talaj, 4 = felső-pleniglaciális időszak második felében képződött futóhomokréteg, 5 = löszös homok, 6 = felső-pleniglaciális időszak elején képződött futóhomok, 7 = folyóvizi homok**

Az Alleröd folyamán megindult talajképződésnek főleg a magasabbra emelkedő, változatosabb felszínű akkumulációs eredetű homokmezőkön, és a nyírségi vízválasztón több helyen véget vetett a *fiatalabb Dryasban* bekövetkezett újabb lehűlés, amikor a januári középhőmérséklet mínusz 5-6 °C, a júliusi 12-14 °C lehetett. A mainál jóval hidegebb, szárazabb éghajlaton újra szegényesebbé vált a növényzet, és emiatt többfelé megindult a futóhomok mozgása.

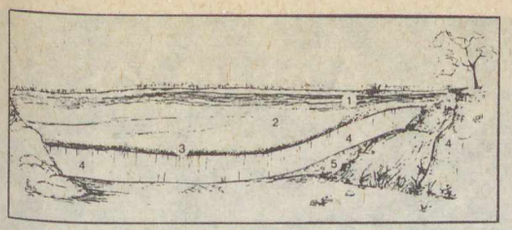
Erről jól tanúskodnak az Alleröd korszakban képződött, eltemetett talajrétegek, amelyeken négy-tíz m vastagságot is elér a fiatalabb Dryasban előrenyomult, változatos felszínű futóhomok. Azokon a területeken, ahol az idősebb és fiatalabb Dryasban jelentősebb homokmozgás ment végbe, olykor nehéz eligazodni a homokformák között. Ennek az az oka, hogy a fiatalabb homoktakaró alól minduntalan felszínre bukkannak a korábbi homokmozgás formái.

A későglaciális időszakot a melegebb éghajlatú jelenkor (holocén) követte. A homokfelszíneket egyre jobban megkötötte a növényzet, úgyhogy a homokmozgás fokozatosan megszűnt. Újabb vizsgálataink szerint az Alföld északkeleti részében a holocénben nem volt nagyobb méretű homokmozgás. (Említést érdemel, hogy a holocénben eltemetett talajszintet eddig csak egy helyen találtunk a Nyírség délkeleti szegélyén, Álmosdnál. Ezen a részen a szubboreális fázis első részében emberi (antropogén) hatásra nyomult rá a futóhomok az előtte fekvő talajra.

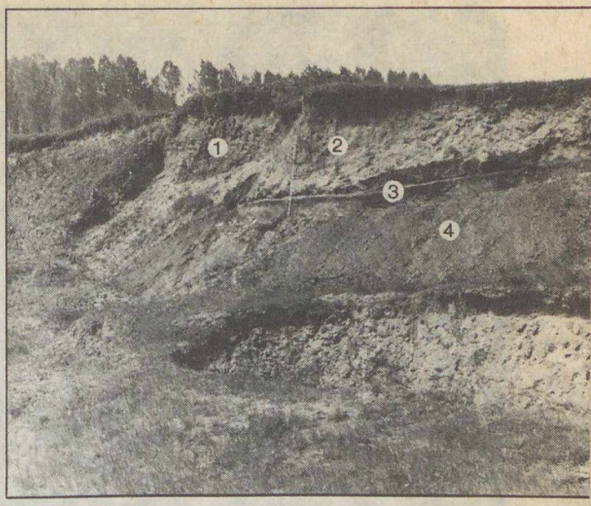
A Nyírségben jelentősebb homokmozgásra csak a XVI. századtól került sor az erdőirtások nyomán. Különösen a XVIII. századtól kezdve vágtak ki sok erdőt, hogy új szántóterületekhez jussanak. Az így nyert talajok azonban rövid idő alatt kimerültek, és a buckák magasabb részeiről rövid idő alatt le is pusztultak. Ezt követőleg felgyorsult a szélerózió és újra mozogni kezdett a homok. Sokfelé valósággal elvadult a táj képe. Ezt ma már csak a szakemberek veszik észre, mert még a múlt század végén megindult a futóhomok tervszerű megkötése.

Az elmondottak bizonyítják, hogy a nyírségi és a bodrogközi buckákban előforduló fosszilis talajok korának meghatározása milyen jelentős segítséget nyújtott a *magyarországi későglaciális korszak egyes szakaszainak megállapításához* (l. táblázat). A vizsgálatok során az is bebizonyosodott, hogy ebben a korszakban legalább *négy alkalommal jelentősen változott az éghajlat.* Nem kétséges, hogy ezek az éghajlatváltozások az ország egyéb futóhomok-területein is éreztették hatásukat. Különösen a Duna—Tisza közén, ahol sok a laza futóhomok. A Duna—Tisza közén, a Solti-háton, a Csepel-szigeten, a Duna II/a. számú teraszán egyes feltárásokban kettő-négy



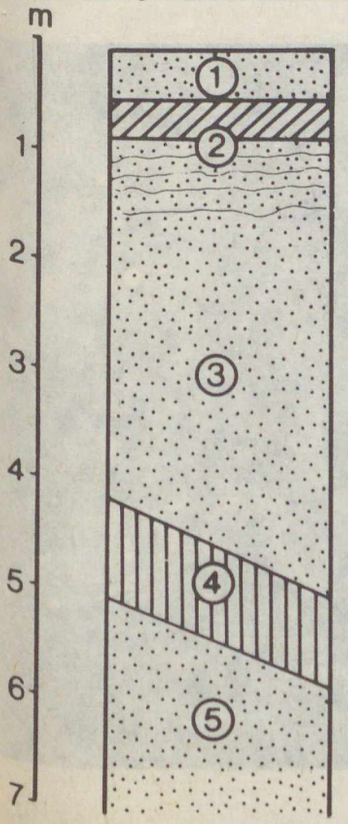


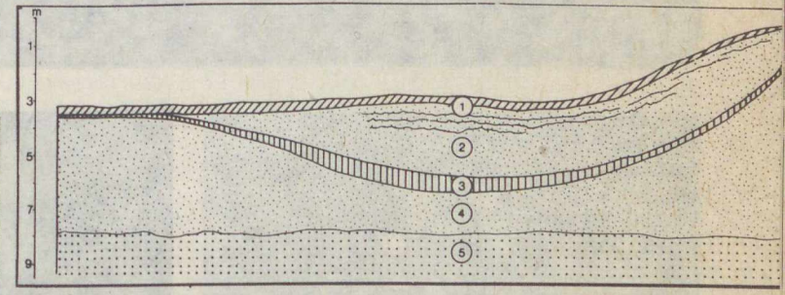

**2. ábra. Aranyosapátitól nyugatra levő feltárás. Jelmagyarázat: 1 = kovárványos barna erdőtalaj, 2 = idősebb Dryasban felhalmozódott futóhomok, 3 = Bölling korszakban képződött fosszilis talaj, 4 = lösz, 5 = felső-pleniglaciális időszak első felében képződött futóhomok**




**3. ábra. Vajdácskától délnyugatra levő feltárás. Jelmagyarázat: 1 = kovárványrétegek, 2 = idősebb Dryasban felhalmozódott futóhomok, 3 = Böllingben képződött fosszilis talaj, 4 = Felső-pleniglaciális homokbucka**

**4. ábra. Nyírmihálydinál levő feltárás. Jelmagyarázat: 1 = jelenkori futóhomok, 2 = kovárványos barna erdőtalaj, 3 = fiatalabb Dryas korszakbeli futóhomokréteg, 4 = Alleröd korszakbeli fosszilis talaj, 5 = felső-pleniglaciális futóhomokréteg**



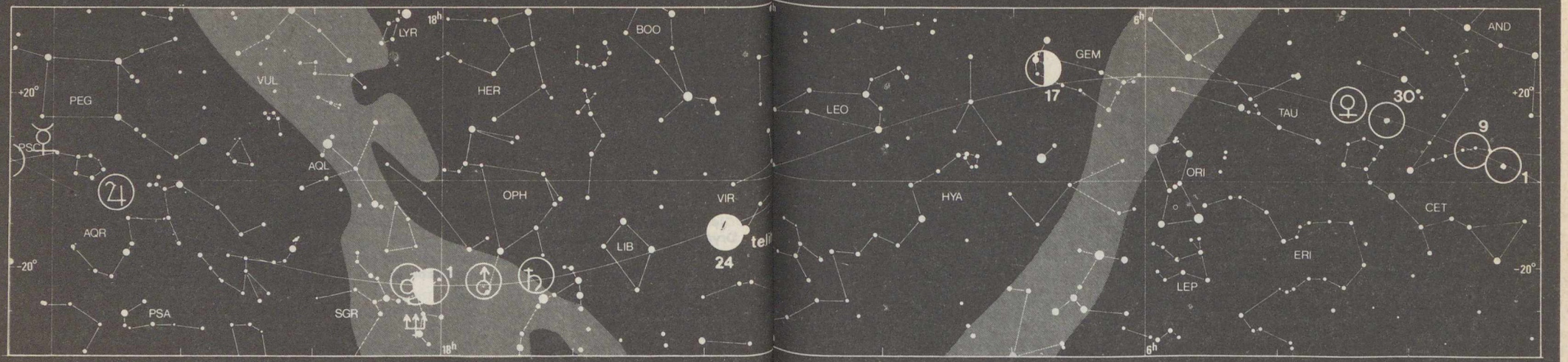

**5. ábra. Bodroghalomnál levő feltárás. Jelmagyarázat: 1 = kovárványos barna erdőtalaj, 2 = fiatalabb Dryas korszakbeli futóhomokréteg, 3 = Alleröd korú fosszilis talaj, 4 = felső-pleniglaciális futóhomok, 5 = folyóvizi homok**

fosszilis talajt is lehet látni. Valószínű, hogy ezek egy része szintén későglaciális korú. Ha pedig ez így van, akkor a holocén homokmozgások lehetősége az ország egyéb futóhomok területein is lényegesen kisebb volt, mint azt korábban feltételeztük.

Emberi hatásra a Duna—Tisza közén is jelentős homokmozgás következett be. Ez különösen a XVIII. század elejétől kezdve öltött nagyobb méreteket, amikor az erdőirtás, a túllegeltetés és a szakszerűtlen gazdálkodás következtében sok helyen védtelenné vált a laza futóhomok. Különösen az akkumulációs eredetű nagyobb homokmezőkön lehet jól látni, hogy az újabb formák képződése hogyan vonta maga után a felső-pleniglaciális, illetve a későglaciális korszak folyamán kialakult buckák felszabdalódását.

DR. BORSY ZOLTÁN
– DR. CSONGOR ÉVA

# A csillagos ég 6. április hóban




**HOLD**
Újhold: $9^d\ 08^h\ 11^m$
Első negyed: $17^d\ 12^h\ 36^m$
Holdtölte: $24^d\ 14^h\ 48^m$
Utolsó negyed: $1^d\ 21^h\ 32^m$

**BOLYGÓK**

*Merkur:* Hajnalban, a délkeleti égbolton figyelhető meg. Legnagyobb nyugati kitérésben, 28° távolságra a Naptól 13-án.

*Vénusz:* Napnyugta után a délnyugati égbolton látható.

*Mars:* A napkelte előtti órákban látható a Nyilas csillagképben, a délkeleti égbolton.

*Jupiter:* A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg.

*Szaturnusz:* Az éjszaka második felében látható a Kígyótartó csillagképben, a délkeleti égbolton.

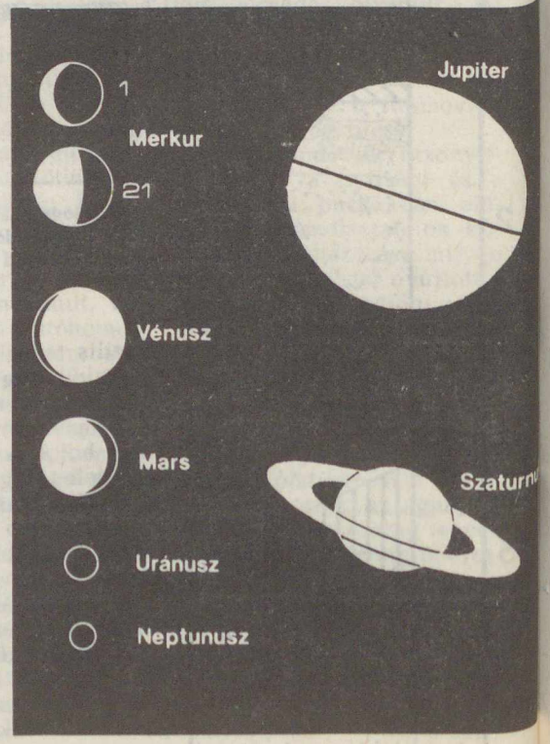
*Uránusz:* A hajnali órákban kereshető fel a Kígyótartó csillagképben, a délkeleti égbolton.

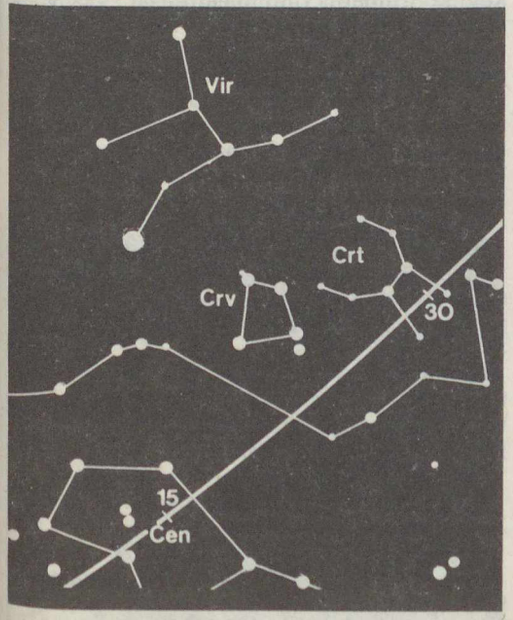
*Neptunusz:* A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg.

**METEORRAJOK**

*Virginidák* (március 21.—május 10.) gyakorisági maximuma 3-án.

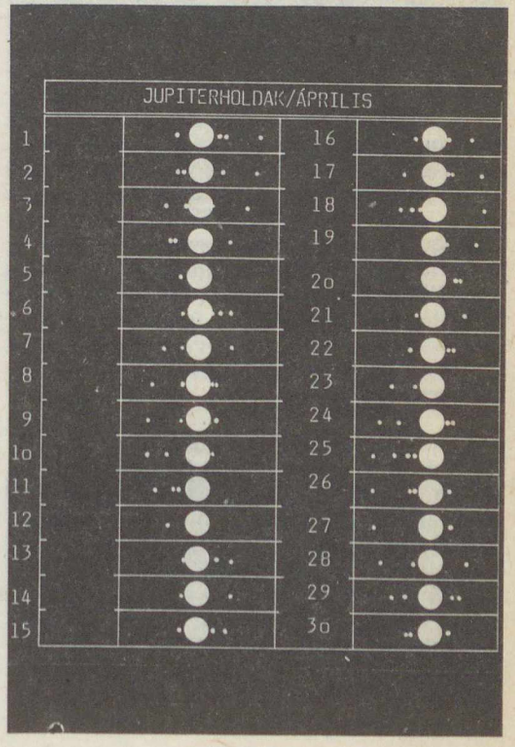
*Lyridák* (április 19.—24.) gyakorisági maximuma 21-én.



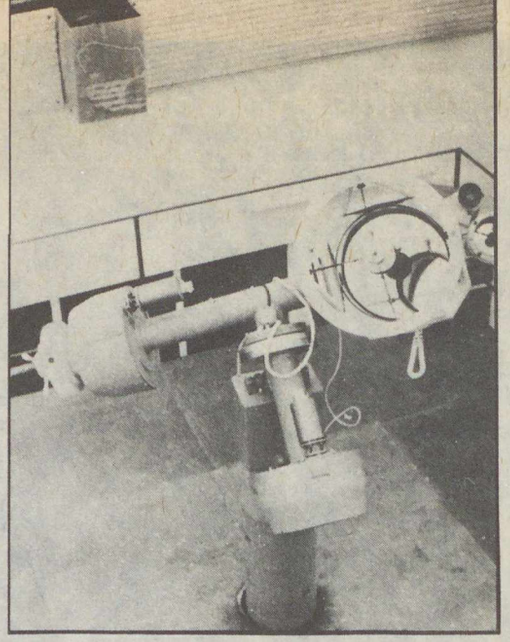

**JELENSÉGEK**

*Részleges napfogyatkozás* 9-én és *teljes holdfogyatkozás* 24-én; tőlünk egyik sem látható.



# Egy új, 40 cm-es távcsőről

**Szeged és Odessza testvérvárosok. A két város tudományegyetemeinek együttműködése kiterjed a csillagászat területére is. Jó néhány éve felmerült, hogy az odesszai Állami Mecsnyikov Egyetem csillagászati obszervatóriuma kutatási és oktatási célokra egy 40 cm-es, tükrös távcsövet ajándékoz a szegedi József Attila Tudományegyetemnek.**



Az odesszai obszervatóriumban több mint hatvan csillagász dolgozik. A legnagyobb osztály a változócsillagokkal foglalkozik, főleg az RR Lyrae és a vörös óriás csillagokkal. Különösen érdekes eredményeket értek el a színképi vizsgálatok terén. Az obszervatóriumban jelentős szerepet játszik a távcsőépítő és -fejlesztő részleg is. Tíz éve készítenek 40 cm-es távcsöveket, jelenleg pedig egy 90 cm-es és egy 1 m-es tükörátmérőjű teleszkóp optikája, valamint mechanikája készül a műhelyekben.

A terv végre az elmúlt nyáron valóra vált. Megérkezett a távcső és a szovjet szakemberekből álló delegáció, akik segítettek a felszerelésnél. Mivel Szegeden egy új csillagvizsgáló felépítésére nem volt pénz, a távcsövet az MTA Csillagászati Kutató Intézete bajai obszervatóriumában állították fel. A jövőben a bajai és a szegedi csillagászok, illetve hallgatók közösen használják a műszert.

### A távcső felépítése

A főtávcső Cassegrain-típusú. A 40 cm átmérőjű, forgási paraboloid felületű főtükörre eső fény egy 9 cm átmérőjű, hiperbolikus segédtükörre vetül, melyről azután a főtükör közepén fúrt lyukon lép ki. A fókuszsík közelében okulár, fotométer vagy fényképezőgép helyezhető el. Az eredő fókusztávolság 5,5 méter, ami a segédtükör mozgatásával változtatható. A jusztírozást, az optikai elemek beállítását nagyon megkönnyíti a segédtükör közepén levő kis homorú rész, melynek fókusza 115 cm. A vezetőtávcső 14 cm-es tükrös teleszkóp, a kereső pedig egy AT—1 típusú lencsés távcső.

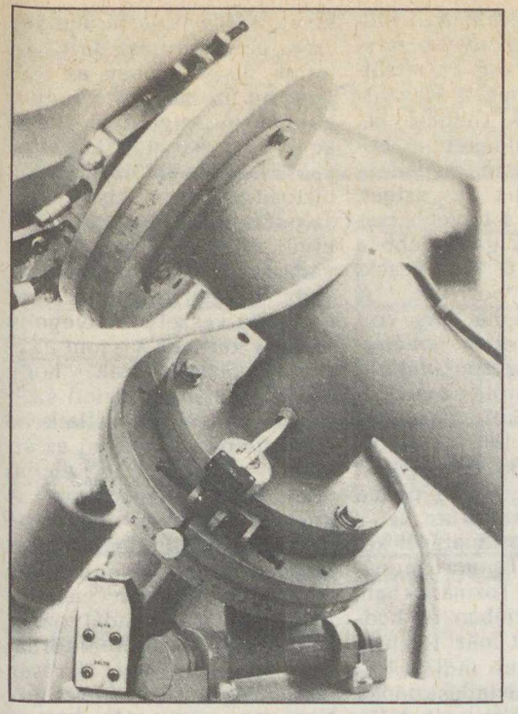
A műszer parallaktikus szerelésű. Mindkét koordináta finombeállítását 24 V-os léptetőmotorok segítségével lehet vezérelni. A léptetőmotor előnyös tulajdonsága, hogy a szögelfordulás arányos a motort működtető áram frekvenciájával. Frekvenciaosztó használatával a tengelyek körüli mozgás sebessége tág határok között változtatható (0—1000 lépés/másodperc). Esetünkben 1 lépés a motor tengelyén 1,5 fok, ami a nagy áttétel miatt az égen 0,25 ívmásodperc szögelfordulást jelent. Az óratengely léptetőmotorja állandó 60 lépés/másodperces sebességgel forog, így a távcső pontosan követi az égbolt napi látszólagos mozgását.

A teleszkóphoz egy amerikai Starlight—1 típusú fotoelektromos fotométer csatlakoztatható. Ez a mérőberendezés közvetlenül illeszthető a számítógéphez.

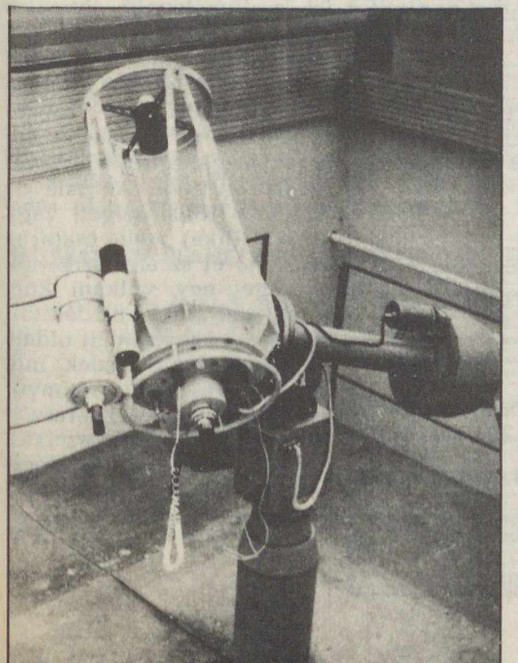
### A távcső automatizálása

A távcsőhöz kapcsolható személyi számítógép (például egy Commodore—64-es) kétféle szerepet játszhat. Egyrészt összegyűjtheti a fotométer mérési adatait, másrészt a léptetőmotorok vezérlésével a kívánt irányba állíthatja a műszert.

Az automatizált mérési eljárás változó-



csillagok észlelése során a következő: beállítjuk az *összehasonlító csillagot* a fonálkereszt közepére, majd a rektaszcenzió és a deklináció változtatásával átállunk egy „csillagmentes" területre, az *égi háttérre*, végül pedig sor kerül a *változócsillagra*. Egy számlálóberendezés megjegyzi, hogy a léptetőmotor közben hány lépést tett meg az egyik és a másik koordinátában, majd ezt a számítógép kiolvassa. Szükség esetén így több összehasonlító csillag helye is „megtanítható" a vezérlőrendszernek.



A mérőprogram ezután ciklikusan végrehajtja a következő mérési folyamatot: összehasonlító mérése — égi háttér — változó — összehasonlító stb. A szalagra vagy mágneslemezre vitt nyers adatokat egy másik programmal akár rögtön az észlelés után kész fénygörbeként megjeleníthetjük és feldolgozhatjuk.

### A tervezett megfigyelési program

A távcső lehetőséget ad arra, hogy a matematika—fizika szakos tanárjelölt egyetemi hallgatók a féléves elméleti képzés mellett gyakorlati tapasztalatokat szerezzenek a csillagászat terén. Egyre többen választják szakdolgozatunk témájául az űrkutatás vagy a csillagászat valamely témakörét, ami azután a középiskolában való tanításkor nagyon hasznosnak bizonyul.

A tudományos kutatómunka irányát természetesen a távcső és a kiegészítő eszközök jellemzői határozzák meg. UBV-fotometria esetén a határmagnitúdó $12^m$, a fotoelektronikus fényességmérés pontossága mintegy $0^m01$. A műszer kiválóan alkalmas kisamplitúdójú, $6—10^m$-s változócsillagok vizsgálatára. A tervek szerint rövid periódusú pulzáló (δ Scuti és törpe cefeida) csillagok, valamint fedési változók szerepelnek a megfigyelési programban. Különösen érdekesek azok a kettős rendszerek, ahol az egyik komponens pulzáló változócsillag, melynek fényességingadozása rárakódik a fedési fénygörbére. Megfigyelünk majd néhány olyan szoros kettőst is, amelyeknél a pálya nagytengelyének elfordulása (az úgynevezett periasztron-vándorlás) igen jelentős mértékű. A fotoelektromos fotometria segítségével még a kisbolygók forgás miatti fényességváltozása is kimutatható lesz.

SZATMÁRY KÁROLY—HEGEDŰS TIBOR

A FÖLD ÉS ÉG KLUB
márciusi összejövetelén
*27-én 17 óra 30 perckor*
**Földrengés után — VB előtt**
címmel dr. Kéri András
mexikói útjáról tart előadást.
Minden klubtagunkat és érdeklődőt
szeretettel várunk!

## Guadalupe

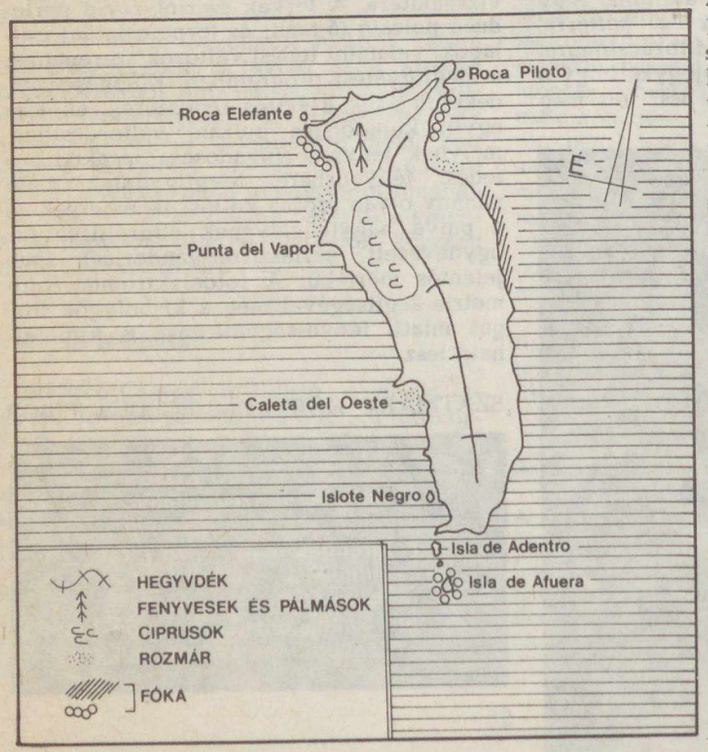
E név hallatán bizonyára sokan a Karib-tengeri szigetre gondolnak, Guadelupe-re, s nem a Csendes-óceánban fekvő mexikói szigetre.

Guadalupe Északnyugat-Mexikó egyik legérdekesebb szigete. 240 km-re fekszik Baja California államtól. A tengerből kiemelkedő vulkanikus eredetű hegylánc csúcsa alkotja a szigetet, amely északról dél felé fokozatosan alacsonyodik. Legmagasabb pontja 1300 méter, hossza 28 km, szélessége 7—12 km között váltakozik. Barlangokban gazdag felszínét lávafolyam maradványok, éles kőmezők és tufa borítják. Talaj egy-két kisebb foltban tudott csak kialakulni. Tengerpartja nehezen közelíthető meg, csak elvétve vannak homokos részek. Klímája nem mondható ideálisnak. Esős és száraz évszakok váltják egymást, s gyakoriak a ködök is. Nyáron és ősszel hurrikánok tépázzák a szigetet. Átlaghőmérséklete alacsonyabb, mint a hozzá közel eső szárazföldön, ami részben a Kaliforniai-áramlásnak tudható be. Télen a hegyvidéket hó borítja. Forrásokban, csapadékban bővelkedik a sziget. Északi részén, a bővebb csapadék hatására gazdagabb a növénytakaró: fenyvesek, ciprusligetek borítják. A szárazfölddel soha nem volt kapcsolatban, ezért növényvilága különlegesen alakult, s a kontinensről odasodródott egyedekkel gazdagodott. Faunáját 146 faj alkotja, amelyből 35 endemikus, mint pl. a guadalupei pálma és a guadalupei ciprus.

Guadalupe történetéről keveset tudunk. Tengeri faunája bővelkedett rozmárokban, fókákban, nutriában és hódban. A fókákat már 1563-tól vadászták. Aleuti indiánok is jártak itt, erről tanúskodnak elhagyott kunyhóik. A XIX. század első feléből vannak gyakori hírek a bálnavadászokról. Ők hozták be a kecskéket a szigetre, melyek azóta páratlan pusztítást hajtottak végre. Ebben az időszakban szokás volt, hogy a különböző szigeteken kecskepárokat hagytak a bálnavadászok, hogy ily módon biztosítva legyen friss húsból az utánpótlás. De a bálnán kívül fókára és rozmárra is vadásztak. Állományukat annyira megtizedelték, hogy a kihalás veszélye fenyegette őket. A kecskék viszont annyira elszaporodtak, hogy 1860-ban, néhány üzleti szellemmel megáldott vállalkozó elkezdte összefogdosni az elvadult állatokat és eladni őket mexikói piacokon. A kormány azonban nem nézte jó szemmel az államkincstár megrövidítését és 1886-ban 40 katonát küldött Guadalupéra, hogy megakadályozzák a kecskék további elhordását. 1900-ban egy társaság vette meg a jogot a jószágok befogására. Karámokat építettek, de csakhamar kiderült, nem kifizetődő a vállalkozás. 1922-ben így már 40-60 ezerre becsülték az állatállományt. A szigetre szervezett több nemzetközi kutató expedíció megállapította, hogy az endemikus növényzet jelentős részét a kecskék elpusztították.

Guadalupe környékén kisebb szigetek is találhatók. Délen az Isla de Adentro (Belső-sziget) vagy Zapato (Cipő). 200 méter magas, nehezen megközelíthető. Lávamezők borítják. Az Isla de Afuera-t (Külső-sziget) vagy Toro-t (Bika) mély csatorna választja el az anyaszigettől. A sziget egy vulkáni kúp, amelyet alluviális üledék töltött fel. A caldera déli oldala magas és igen meredek, míg az északi részén lealacsonyodott. Partját tengeri teraszok alkotják. Délkeleten az Islote Negro-t (Fekete szigetecske) dús növényzet borítja gazdag kecskeállománnyal.

KA.




# A TIT planetáriumok műsorából

## BUDAPESTI PLANETÁRIUM / ÁPRILIS

| előadás | 1 k | 2 sz | 3 cs | 4 p | 5 sz | 6 v | 7 h | 8 k | 9 sz | 10 cs | 11 p | 12 sz | 13 v | 14 h | 15 k | 16 sz | 17 cs | 18 p | 19 sz | 20 v | 21 h | 22 k | 23 sz | 24 cs | 25 p | 26 sz | 27 v | 28 h | 29 k | 30 sz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (I) | 4 | 8 | 4 | — | M | M | — | 4 | — | 8 | + | G | G | — | 8 | — | 4 | + | Cs | Cs | — | 4 | — | 4 | + | M | M | — | 4 | — |
| (II) | + | 4 | 4 | — | M | M | — | 4 | — | + | + | G | G | — | + | — | 8 | + | Cs | Cs | — | 8 | — | + | + | M | M | — | + | — |
| (III) | III | 4 | 8 | — | M | M | — | 8 | — | 4 | 8 | G | G | — | 4 | — | III | 4 | Cs | Cs | — | 4 | — | 8 | 4 | M | M | — | III | — |
| (IV) | F | F | J | — | U | U | — | É | — | J | Ű | Ű | Ű | — | J | — | É | U | J | J | — | J | — | É | K | F | F | — | É | — |
| (V) | — | — | — | — | U | U | — | — | — | — | Ű | Ű | Ű | — | — | — | — | U | J | J | — | — | — | — | K | F | F | — | — | — |

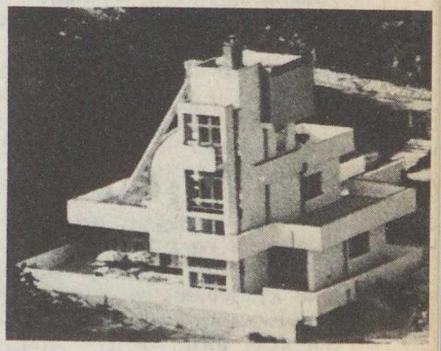
Cs = A Nap családja
G = A Galaktika vándorai
M = Irány a Mars!
4 = ált. isk. 4—6. oszt.
É = Az életadó csillag
J = Jön az üstökös!
U = Az UFO-k titka
8 = ált. isk. 8—középisk. I—II. oszt.
F = Földünk bolygótestvérei
K = Kalandozás az égbolton
Ű = Az űrkutatás negyedszázada
III = középisk. III—IV. oszt.
\+ = szabadon választható témájú műsor előre bejelentett csoportos látogatóknak

Kezdés hétközben / péntek—szombat—vasárnap: (I) = 10, (II) = 12/11.30, (III) = 14/15, (IV) = 15/16, (V) = 16.30 óra

## 10 ÉVES A PÉCSI PLANETÁRIUM

A város északi peremén egy évtized óta mutat az égre egy modern vonalú fehér épület. A Mecsek-hegység déli oldalán kapott állandó helyet a planetáriumi berendezés. A vetítő segítségével a hatméteres kupola mennyezetén az égbolt hű képmását figyelhetik meg az érdeklődők. Az időjárás szeszélyétől függetlenül a 60 férőhelyes planetárium helyiségében kényelmes körülmények között, halk zeneszó kíséretében gyönyörködhetnek a látogatók a csillagvilág szépségeiben.

Az alkonyatot idéző sötétedés után aznapi égboltkép látható. Minden égitest a kupolán olyan irányban helyezkedik el, ahogy az igazi égbolton is látnánk a megadott időpontban, vagy ahogy az űrhajósok látják a légkör sűrű rétegei fölött. A Zeiss-Medium típusú vetítő segítségével egyszerre kb. 1700 csillag ragyog a kupolán, a gép körülfordulása — egy teljes nap eseményei — alatt összesen 3400 csillagot számlálhatunk. A planetáriumi berendezéssel kivetíthetjük az északi félgömb bármely pontjának csillagos égboltját, de elutazhatunk a múltba, vagy akár a távoli jövőbe is.



A planetárium sajátos vizuális szemléltetésével segíti az iskolai oktatást és minden érdeklődőnek szép látványt és hasznos szórakozást biztosít. Ezt a szerepet tölti be tíz éve az égbolt színháza, a pécsi planetárium.

## KECSKEMÉTI PLANETÁRIUM/ÁPRILIS

| óra | 1 k | 2 sz | 3 cs | 4 p | 5 sz | 6 v | 7 h | 8 k | 9 sz | 10 cs | 11 p | 12 sz | 13 v | 14 h | 15 k | 16 sz | 17 cs | 18 p | 19 sz | 20 v | 21 h | 22 k | 23 sz | 24 cs | 25 p | 26 sz | 27 v | 28 h | 29 k | 30 sz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | — | — | — | — | — | — | — | I | I | I | I | — | — | — | I | I | I | I | — | — | — | I | I | I | I | — | — | — | I | I |
| 12 | — | — | — | — | — | — | I | I | I | I | I | — | — | I | I | I | I | I | — | — | I | I | I | I | I | — | — | I | I | I |
| 15 | — | — | — | — | — | — | H | I | H | I | — | — | — | T | I | T | I | — | — | — | U | I | U | I | — | — | — | S | I | S |
| 17 | — | — | — | — | — | — | — | H | — | H | — | — | — | — | T | — | T. | — | — | — | — | U | — | U | — | — | — | — | S | — |

I = iskolai előadások
U = Utazás a Naprendszerben
H = Hazánk csillagos égboltja
T = Találkozás a Halley-üstökössel
S = A Sarkcsillagtól a Dél Keresztjéig

Április 1—3-ig csak előre bejelentett csoportokat fogadunk!

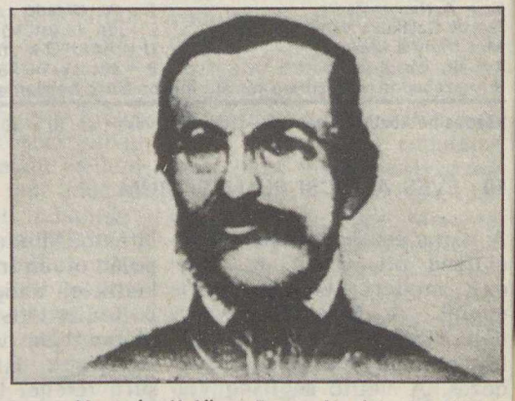
*Születése 175. évfordulójára*

# Albert Ferenc emlékezete

**A szabadságharc bukása és a gellérthegyi egyetemi csillagvizsgáló pusztulása nemcsak a hazai csillagászat fejlődését vetette vissza évtizedekre, hanem több, ígéretes tehetségű fiatal kutató pályafutását is derékba törte. Közöttük is talán a legtragikusabb sors Montedegói Albert Ferencnek jutott osztályrészül. Törekvései és küzdelmei mégis arra tanítanak, hogy a legkilátástalanabb körülmények között is meg lehet találni a módot a tudomány társadalom számára hasznos művelésére.**

Albert Ferenc nem volt a magyar föld szülötte, nyelvünket is csak idősebb korában sajátította el — igaz, ekkor irodalmi szinten! Apja, az itáliai származású, de német ajkú Montedegói Albert József, a pesti 32. gyalogezred hadnagya volt. Albert Ferenc Klagenfurtban 1811. január 1-én* látta meg a napvilágot. Írni-olvasni már négyesztendős korában megtanult anyjától s egy káplártól. Apját 1820-ban toborzótisztként Egerbe vezényelték, a gyermek itt fejezte be iskolai tanulmányait a német nyelvű „kisiskolában", későbbi ismereteit magántanulóként, önszorgalomból sajátította el.

Egert mindig is második szülővárosának tartotta: itt figyelt fel a tehetséges gyermekre az egri Specula akkori igazgatója, *Tittel Pál* (1784—1831). Amikor Tittelt 1824-ben kinevezték a pesti egyetem gellérthegyi obszervatóriumának igazgatójává, magával vitte az ifjú Albert Ferencet is, hogy az matematikát és csillagászatot tanulhasson. Az egyetem vezetősége 1825. április 11-én kelt leiratában a 14 esztendős Montedegói Albert Ferencet már a csillagvizsgáló ösztöndíjas gyakornokává nevezte ki.



Montedegói Albert Ferenc fényképe az 1860-as évekből (A Pesti Napló albumából)

### A pest-budai évek

Az akkori viszonyok közt kitűnően felszerelt gellérthegyi csillagvizsgálóban a szorgos, gyakran igen fárasztó, de érdekes munka hétköznapjai kezdődtek.

Ez a megfeszített észlelő tevékenység kitűnő iskola volt, s néha váratlan sikerre is vezetett. Így 1825. augusztus 18-án Albert egy üstököst fedezett fel, valószínűleg az 1825 II jelű Pons—Harding-üstököst, majd 1842 szeptemberében egy „vulkángyanús" holdjelenséget észlelt. Legfőbb feladata azonban kezdetben a rutinészlelések (pl. a pontosidő-meghatározás) végrehajtása, valamint a meteorológiai műszerek leolvasása volt.

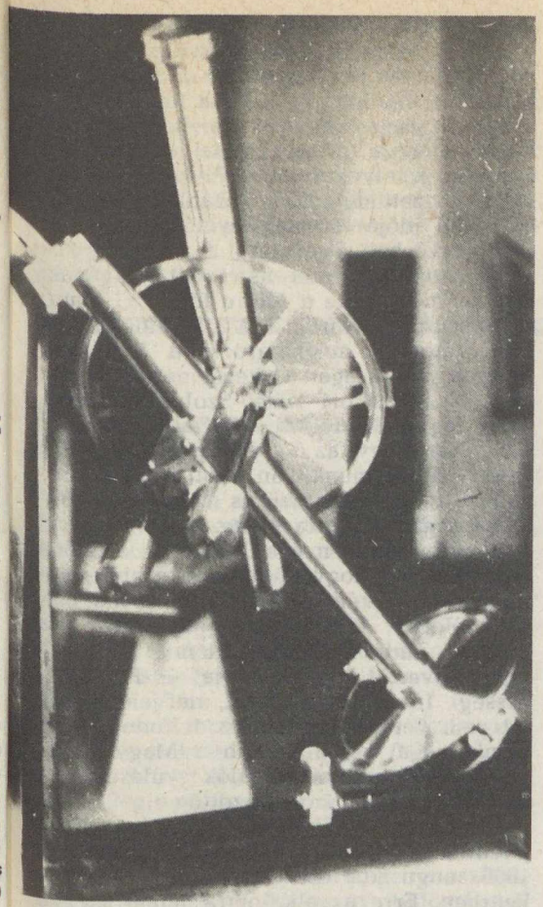
1832. november 13-án megfigyelte a Leonida-meteorraj hullócsillag-záporát. Ez a szép jelenség nagy hatást tett rá: még idős korában is szívesen foglalkozott a meteorjelenségekkel, és szorgalmazta azok rendszeres megfigyelését.

Albert azonban az elméleti tanulmányokat sem hanyagolta el. A pesti egyetem bölcsészettudományi (filozófiai) fakultásán már 14 esztendős korában vizsgázott, majd 1829-ben 213 tételből tett sikeres vizsgát. Doktori vizsgáit 1835. április 8-án tette le.

Tittel szívügyének tekintette a csillagászati ismeretek széles körű terjesztését, s ezt a szemléletet oltotta fiatal tanítványába is. Albert még húszesztendős sem volt, amikor első, nagyközönségnek szánt (előbb német, majd magyar nyelvű) írásai megjelentek a pesti lapokba. 1827-től rendszeresen közölte időjárási észleléseit, majd ő állította össze több naptár csillagászati részét (a győri Kalendáriumét fél évszázadon át).

*Sajnos nem tudjuk, hogy a január 1-i keltezés valóban a születés ideje-e, vagy pedig (mint arra a múlt században is sok példa akad) a keresztelés dátuma. Jó szolgálatot tenne csillagászattörténetünknek, aki Klagenfurtban, az eredeti anyakönyv alapján tisztázná a kérdést.





Az egri Specula 1852-ben készült 5 cm-es nyílású, 67 cm gyújtótávolságú angol szerelésű refraktora

### A magyar tudományért

Albert életében az első megrázkódtatást a rajongásig szeretett tanítómester, Tittel Pál halála jelentette, s ekkor az egyetemi obszervatórium is négy esztendőn át vezető nélkül maradt. Bár Albert 1833-ban adjunktusi kinevezésért folyamodott (ekkor már másodszor), ezt a rangot csak 1836-ban nyerte el. Közben az egyetem csak a legszükségesebb megfigyelésekre adott engedélyt.

Hosszas huzavona után 1835. március 18-án *Mayer Lambert Ferenc* (1798—1865) fizikust nevezték ki igazgatóvá. Mayer Lambert nem szorgalmazta a csillagászati észleléseket, főként a meteorológiai megfigyelésekre fektetett nagy súlyt. Ám Albert Ferenc munkáját, előrehaladását nem gátolta: támogatta adjunktusának kinevezését a földméréstan, kronológia és csillagászat rendkívüli tanáraul (1841). Ehhez a kinevezéshez az is hozzájárult, hogy Mayer Lambert nem tudott magyarul, a reformországgyűlések viszont szorgalmazták a magyar nyelvű oktatás bevezetését.

De gyakran szerepelt Albert neve az egyetemi munkán kívül is. Amikor 1840-ben megindult a *Magyar Orvosok és Természetvizsgálók* évente rendezett vándorgyűléseinek mozgalma, Albert volt e tudományos találkozók egyik legszorgosabb résztvevője és előadója is. Első előadását egy akkoriban igen modern tárgyról, a kettőscsillagokról tartotta, 1841-ben.

Külföldön is Albert Ferenc képviselte a magyarországi csillagászatot. Egyetemi segéllyel már 1837-ben részt vett a németországi orvos-természettudós vándorgyűlésen, Prágában, majd királyi ösztöndíjjal 1842-ben a németek mainzi, és a francia természettudósok strassbourgi vándorgyűlésére is eljutott.

Ezt a lendületesen induló pályafutást az 1848-as forradalom és szabadságharc szakította félbe. A magyarság ügyéért lelkesedő Albert Ferenc négy hónapig a Pest körül tervezett erődítési munkák irányításában vett részt. A budai vár ostroma alatt életét kockáztatva próbálta menteni — jobbára sikertelenül! — a csillagvizsgáló berendezését és könyvtárát. A pusztulást így sem tudta meggátolni, s közben saját ingóságai, jegyzetei is elvesztek. A szabadságharc leverése után pedig perbe fogták, egyesztendei várfogságra ítélték, amelyből csak az amnesztia szabadította meg, 1849. november 13-án.

### Tudós és népművelő Egerben

Bár a „törvénytelen bírák hatalomparancsolta ítélete" alól — mint maga írta később — mentesült, egyetemi állását és csillagászati munkalehetőségét elveszítette. Másfél évig a császári hadparancsnokság hites tolmácsaként tartotta el családját. Végül *Bartakovics Béla* egri érsek (1791—1873) nyújtott újból tudományos munkalehetőséget számára, amikor 1851. április 15-én kineveztette az egri Líceum tanárává és az akkor már negyed évszázada vezető

nélkül tengődő egri „csillagásztorony" igazgatójává, egy évvel utóbb pedig a líceumi könyvtár vezetőjévé.

Albert azonban hamarosan tapasztalhatta, hogy az ódon egri Specula hét-nyolc évtizedes berendezése alkalmatlan a tudományos munkára. 1856-ban alapos, de az akkori körülmények közt megoldhatatlan tervet terjesztett elő a Specula felújítására. Az érsek végül is egy szép, de már akkoriban is kis méretűnek számító, 5 cm-es nyílású Starke-gyártmányú refraktort* vásárolt, korszerű meteorológiai műszereket szerzett be, s új objektívet készíttetett a sötétkamrához.

Tiszteletet érdemel az az igyekezet, amellyel Albert a kezdetleges felszerelést megpróbálta tudományos észlelésekre alkalmazni. Az 1850—60-as években *több üstököst* is megfigyelt: meghatározta égi koordinátáikat, mérte a csóva hosszát és felbecsülte a fényességet. Meglepő, hogy az elavult műszerekkel milyen jó eredményt ért el a pozíciómeghatározásban. Az 1861 II jelű Swift—Tebbut- és az 1862 III jelű Tebbut-üstökös helyzetét csupán néhány ívpercnyi hibával mérte!

De méginkább meglepő, hogy a szerény berendezéssel kísérletet tett *a csillagtávolságok mérésére* is. 1861 tavaszától éveken át próbálkozott a 70 (p) Ophiuchi parallaxisának megállapításával. Szinte csoda, hogy egészen jó eredményre jutott: sok mérés középértékéül a csillag parallaxisára 0,169 ívmásodpercet kapott (ez megfelel 19,3 fényévnek). Eredménye igen jól egyezik a legújabban levezetett 0,190 ívmásodperces (17,2 fényév) értékkel.

Bár, mint maga is hangoztatta, a jó eredményben nem kis része volt a szerencsés véletlennek, ezek a mérések vitathatatlanul Albert Ferenc nagy észlelői készségéről és gyakorlatáról tanúskodnak. Mégis be kellett látnia, hogy a rendelkezésére álló eszközökkel érdemleges tudományos értékű munkát nem végezhet.

Egerben sokat foglalkozott a *meteorokkal*, amint az például 1858. évi feljegyzéséből is kiderül. Ezzel kapcsolatban Albert Ferenc nevéhez fűződik az első javaslat hazánkban egy *országos amatőrcsillagászati társaság alapítására*, a meteorok észlelésére. A magyar orvosok és természetvizsgálók 1871. évi aradi, XV. vándorgyűlésének jegyzőkönyve szerint:

*„. . . indítvány tétetett Montedegói Albert Ferenc szakosztályi tagtól: t. i., hogy alapítsunk meteorokat észlelő társulatot (. . .) a csillagászati észleletek tágasabb alapra tevése (. . .) céljából".*

Bár a javaslat „közhelyesléssel fogadtatott", a meteorészlelő hálózatot mégsem Albert, hanem jóval később Konkoly Thege Miklós és munkatársai hozták létre.

Albert nagy gonddal és hozzáértéssel kezdte meg a meteorológiai észleléseket Egerben, amelyeket 1859—71 közt rendszeresen végzett. Így Eger hazánk egyik leghosszabb időjárási megfigyelési sorozattal rendelkező helysége!

Új munkaterületet is talált magának, amikor megkezdte *a Mátra földrajzi tanulmányozását*. Bejárta a Mátra-vidéket, és (barométerrel) meghatározta a fontosabb csúcsok magasságát. Ő kezdeményezte Heves (és az akkori Külső-Szolnok) vármegyék regionális földrajzi leírását, és erről a munkáról egy, az ő szerkesztésében megjelent alapos munkában adott számot. Ennek természetföldrajzi és topográfiai leírását maga állította össze.

A múlt század második felében azonban látnia kellett, hogy mind jobban elszigetelődik a lassanként újjáéledő hazai tudományos élettől. 1870-ben még ajánlkozott a Magyar Tudományos Akadémia által akkor szervezett Meteorológiai és Földmágnességi Intézet vezetőjéül, de jelentkezését nem vették figyelembe.** Tudományos munkássága egyre inkább a Magyar Orvosok és Természetvizsgálók gyűlésein tartott előadásokra szorítkozott.

Alighanem működésének csúcspontját jelenthette a XIII. vándorgyűlés, amelyet 1868. augusztus 24—29. között tartottak Egerben. Erre az alkalomra jelent meg a „Heves és Külső-Szolnok törvényesen egyesült vármegyék leírása", amelyet Albert szerkesztett, és egyes fejezeteit ő is írta. A korabeli megyei monográfiák között máig is kiemelkedő ez a mű.

A tudományos munkalehetőség hiányában Albert Ferenc minden alkotó- és szervezőképességét a tudományos ismeretterjesztésre fordította. Már az 1850-es évek elején megindította a csillagásztoronyban a nyilvános bemutatások és előadások sorát. Ezzel országos visszhangot keltett. A tudománykedvelő irodalomtörténész, Toldy Ferenc így írt 1853-ban:

*„. . . Egerben voltom alatt is minden estve számosabb vendégek jelentek meg a csillagásztornyon, lelkök az ég csodáin legeltetni, oly szerencse, mellyel egyetemünk városában (t.i. Pest-Budán) minden ügyekvésem dacára sem élhettem volna".*

Népművelő és tudományterjesztő munkáját számos könyv, tanulmány és az egri, valamint a pesti lapokba írott csillagászati cikk is jelzi. Bár 1871-ben tanárként nyugdíjazták, mint tanfelügyelő sokat fáradozott a népoktatás színvonalának emelésén.

Montedegói Albert Ferenc élete utolsó pillanatáig dolgozott. Íróasztala mellett érte a halál, 1883. augusztus 9-én. Találóan írta róla méltatója, Chyzer Kornél: *„Úgy halt meg, mint a jó katona a harcz mezején, a sötétség elleni harczban".*

IFJ. BARTHA LAJOS

*A Ch. Starke műhelyéből kikerült kis refraktor érdekessége, hogy a bécsi műszerész a gellérthegyi csillagda G. Reichenbach tervezte nagy refraktorának kicsinyített mását készítette el. Így az egri műszert szemlélve képet nyerhetünk az azóta elkallódott budai ekvatoriálisról is.

**Az önálló magyar meteorológiai intézet igazgatójává a hazai időjárás- és éghajlatkutatás megteremtéséért évtizedek óta fáradozó Schenzl Guidót nevezték ki, az MTA döntése tehát indokolt és helyes volt. Az igazgatói kinevezés egyébként sem volt nyílt pályázat tárgya. Albert mellőzését ezért nem tarthatjuk rosszhiszeműnek!



## Regiomontanus-ünnepség Esztergomban

Ebben az évben emlékezünk meg a reneszánsz kiemelkedő csillagász-matematikusának, *Johannes Regiomontanusnak* 550. születési évfordulójáról. Regiomontanus életének négy, eredményekben gazdag esztendejét töltötte hazánkban (1467—1471 között), s gyakran kereste fel a nagy humanista és csillagászatban is járatos esztergomi érsek, Vitéz János palotáját.

Ezért az évforduló alkalmából Esztergom városa emléktáblát avat, és *1986. június 20—22. között ünnepi emlékülléssel, valamint Regiomontanus-szimpozionnal* emlékezik a nagy tudósra.

Az emlékülésen *dr. Csapodi Csaba* c. egyetemi tanár a magyarországi reneszánsz kultúrájáról, *Fleck Alajos* ny. tudományos főmunkatárs (Pécs) Regiomontanus munkásságáról tart ünnepi megemlékezést. A szimpozionon a XV—XVI. század tudományáról, Regiomontanus szellemi örökségéről és a reneszánsz közép-európai tudósairól hangzanak el beszámolók. Június 21-én kerül sor a Regiomontanus-emléktábla felavatására, délután pedig a vendégek számára visegrádi hajókirándulásra van lehetőség.

Esztergom városa és az emlékünnepség szervezői minden érdeklődőt szeretettel látnak. A részvételi díj (szállás és étkezés két napra, valamint a hajókirándulás) kb. 600 forint. Jelentkezni lehet 1986. április 15-ig *dr. Jónás László* szakkörvezetőnél, a Petőfi Sándor Általános Művelődési Központ címén: 2500 Esztergom, Petőfi utca 20—22.

— *th* —

**A Halley-üstökös**
TIT Uránia Csillagvizsgáló. 80 oldal sok ábrával és rajzzal.
Ára: 28 Ft

Az üstökösök mindig erősen foglalkoztatták az emberek fantáziáját. Az égbolton megjelenő, ragyogó fényű üstökös igazán mély benyomást keltő látvány, hiszen nagyságától, helyzetétől függően úgy ragyoghat, mint a Vénusz, sőt igen kivételes esetekben olyan fényes lehet, mind a telihold. Az üstökös csóvája elboríthatja a fél égboltot. Ebből fakad, hogy sok nép baljós jelnek tekintette az üstökösök megjelenését.

Az üstökös, vagy ahogy régen emlegették őket, a kométák neve a görög „asztér kométész" (hajas csillag) szóból származik; hajas csillag, vagyis üstökös. A leggyakrabban hullámos hajú levágott fejként ábrázolták. Az ember mindig kereste az analógiát az égen látható jelenségek és az ember által ismert és megértett képek között. Így keletkezett számos csillagkép elnevezése is, pl. Ursa Major, vagyis Nagy Medve vagy ismert magyar nevén Göncölszekér stb. Az üstökösök sem jelentettek kivételt ebben a vonatkozásban. Amíg azonban még a gyakorlott megfigyelő is úgy látta, hogy a csillagok egymáshoz viszonyított helyzete nem változik, addig a „hajas csillag" megjelenése mindig viszonylag gyorsan lezajló folyamat volt, hiszen néhány nap, esetleg egy-két hét alatt már el is tűnt az égboltról. Ezért egy üstökös megjelenése mindig kiemelkedő eseménynek számított.

Az első, igazán hitelesnek tekinthető leírás a Halley-üstökösről i. e. 240-ből maradt ránk. A néhány évvel ezelőtt megindított vizsgálatok viszont felvetették annak lehetőségét is, hogy i. e. 467-ben, sőt már régebben is látták az üstököst, és feljegyezték megjelenését. Így nem zárható ki, hogy az i. e. 2. évezred elejére visszanyúló adatok vannak a kínai csillagászati krónikában.

1301 nyarutóján Itália éjszakai egét az emberek képzeletét megragadó, felbolygató tünemény uralta: csillaghoz hasonló képződmény tűnt fel, amelynek hatalmas, világító golyószerű feje volt, ahonnan, úgy tűnt, hogy szikrák pattannak ki, és ezek hüségesen követik a világító tűzgömböt. A hatalmas csóvában folytatódó tűzgolyó, mint ahogy azt ma már jól tudjuk, a Halley-üstökös volt, amely rendszeres időközönként (kb. 76 évenként) meglátogatja a Naprendszer belső térségeit.

1985-ben hazánk égboltján is feltűnt a Halley-üstökös. Csillagászok és érdeklődők figyelhették meg útját, kísérték figyelemmel mozgását. Az üstökösről szóló leírás hasznos útmutatást ad az olvasóknak és az észlelő amatőrcsillagászoknak egyaránt.

Ország–

világjárás

## BARANGOLÁS A BÜKKBEN

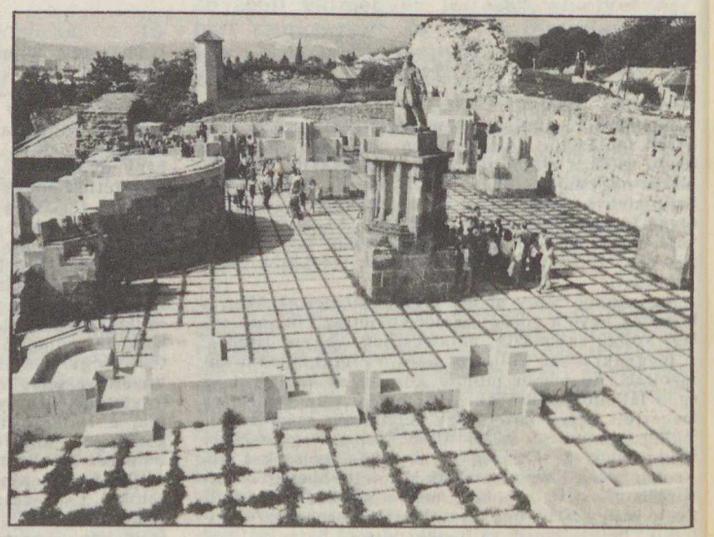
Északon a Bán-patak völgye, északkeleten és keleten a Sajó völgye, nyugaton a Tarna völgye határolja az Északi-középhegység és egyben hazánk legösszefüggőbb hegységét, a Bükköt. Noha a legmagasabb csúcsai nem érik el az 1000 métert, átlagmagassága meghaladja a többi hegységét. Több mint 20 csúcsa közelíti illetve haladja meg a 900 métert. E „kövek" nagy része a Bükk-fennsíkot (Nagy-fennsík, közismertebb nevén az Óriások asztala) őrzik. A Kovács-kő, Őrvény-kő, Bálvány, Őr-kő, Istállós-kő, Bél-kő, Imó-kő, Tar-kő, Hegyes-kő, Pes-kő, Háromkő utal a hegység elnevezésére is. Valószínű, hogy nem a bükkerdőkről kapta az elnevezést, hanem ezekről a kövekről. Ugyanis a hegyi falvak lakói e köveket bükknek, tájszólással „bikk"-nek nevezik.

A hegység teljes területén a karbontól a felsőtriászig 70 millió éven keresztül tenger hullámzott. A hegység fő tömegét alkotó üledékes kőzetek ezalatt képződtek a tenger mélyén. Ennek megfelelően a legelterjedtebb kőzete a különböző színű és rétegzettségű mészkő, amely milliárdnyi kis tengeri kagyló, csiga és mészvázú állat megkövesedett maradványa. Ez ma salakképző anyaga a kohászatnak s nyersanyaga a cementiparnak.

A mészkő jelenlétéről a felszín formakincse is uralkodik. Olyan jelenségeket lehet megfigyelni, amely más kőzetekből felépülő hegységekben nem fordul elő. A mészkőben oldási üregek, felszínén kisebb-nagyobb mélyedések, a mélyében pedig barlangok jönnek létre. Ezeket összefoglaló néven karsztjelenségeknek nevezzük. A bércek hátán karsztbokorerdők élnek, a vékony talajtakarókból gyakran kibukkannak a lyukakkal tekervényesen átjárt csupasz mészkősziklák. A Bükk turistaútvonalai mentén többszáz kőfülke, sziklaodú, barlang kínál izgalmas látnivalót.

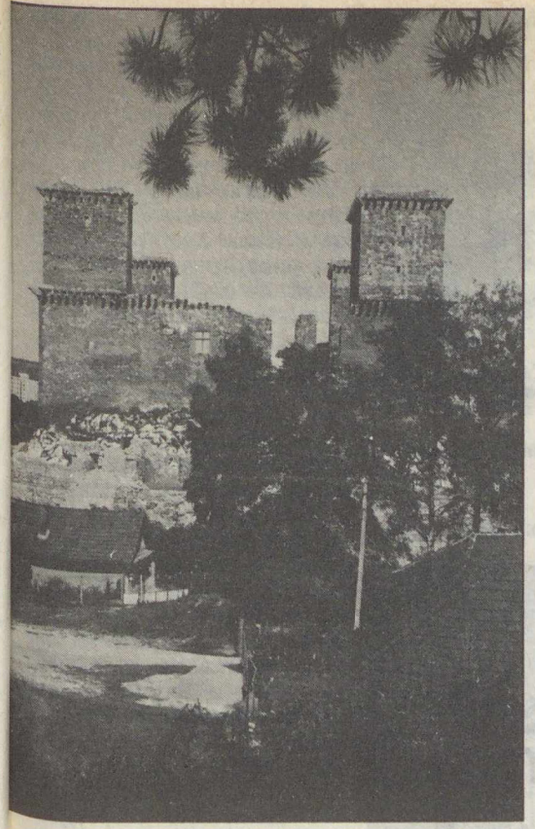
A tenger alapozó munkája után a többször ismétlődő vulkáni tevékenység, a Föld kérgének „háborgása" alakította, formálta, gyűrte, kőzetekben gazdagította a vidéket. Vas, titán, vanádium tartalmú wherlitet Szarvaskőnél, barnaszenet Egercsehi, Perecs, Sajószentpéter és Berente környékén lehet felelni. Eger és Demjén mellett kőolajat pumpáló szivattyúk bólogatnak, a hegy lábánál gyógyító erejű források buzognak.

A hegyvidéknek sajátos klímája van. Nedves, hűvös, igazi hegyvidéki jellegét az országot alakító légtömegek mellett a magasság határozza meg. A formakincs következtében sajátosan módosul a kisebb területek éghajlata. Délre, délnyugatra néző lejtők több napsütést kapnak. A fehér mészkő, a dolomit és a riolittufa a napsugarak jelentős részét visszaverik, ezáltal tovább melegítik környezetüket. Ilyen helyeken hamarabb kezdődik a hóolvadás. A növényzeti övek magasabbra tolódtak s meleget kedvelő fajok települtek meg. A hőtöbblet érleli Bükkalja szőlőit. Az északi fekvésű területeken ellenkező a helyzet: a növényzeti övek lejjebb ereszkednek, hidegtűrő alhavasi, kárpáti



Belső kép az egri várból





A Bükk hegység keleti kapujában áll a sok munkával helyreállított diósgyőri vár

növények jelennek meg. A többek, a lápák (különböző nagyságú mélyedések a mészkő felszínén) derült szélcsendes éjszakákon szinte csapdát állítanak a hideg levegőnek, mintegy összegyűjtik azt. Néha ezért nyáron is előfordulnak fagyok.

A hegység vízrendszere a Tisza vízgyűjtő területéhez tartozik. Nevezetesek az időszaki források. Nagy hóolvadások vagy bőséges nyári esőzések után a víz a víznyelőkben eltűnik. Felszínre törésüket tompa morgás előzi meg, majd a kürtőkből vastag sugárban egy-másfél méterre felszökik a víz, amely néhány napig, sokszor egy-két hétig fokozatosan csökkenő hevességgel bugyog. E természeti jelenség általában májusban, júniusban figyelhető meg.

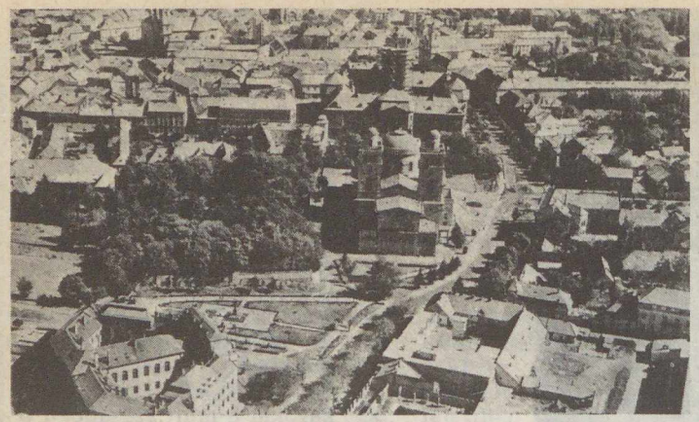
Természetes állóvizekben a Bükk területe szegény. A tavak, az Egerbaktai-, az Arlói-, a Hámori-tó, a Lázbérci-víztároló, a Gyertyánvölgyi-víztároló azonban páratlan szépségű környezetben helyezkedik el.

A Bükk növénytakarója igen változatos, a fennsíkon és az északi völgyekben erősen a Kárpátokra emlékeztet. A hegység nagy kiterjedése és tekintélyes magassága lehetővé tette, hogy a magassági növényzeti övek hazai viszonylatban a legszabályosabban alakulhassanak ki. A természetes vegetáció szinte mindenütt erdő. Legkiterjedtebbek a tölgyerdők, a csertölgyesek, a mészkedvelő tölgyesek. A tölgyes öv alsó régiójában, a déli-délnyugati meredekebb, száraz, meleg mészkőlejtőkön az erdő már záródik. Az ilyen területeken karsztbokorerdők fejlődtek.

A hegység erdőrengetegei, üde ligetei kitűnő élőhelyet biztosítanak az állatoknak. Más-más fajokkal lehet találkozni a fennsíkon, a sziklaszirteken, a kőgörgeteges lejtőkön, a tiszta, hidegvizű erdei patakok és források közelében. I. Lajos és Mátyás még bölényre, medvére és farkasra vadászott a Bükkben. A bölény e vidéken régen kipusztult, a farkasokat a múlt században irtották ki. Az utolsó medvét a hitelesnek látszó feljegyzések szerint 1909-ben lőtték Dédes körül. A Hódos-patak neve arról árulkodik, hogy a nagyobb patakokban nem számított ritka állatnak a hód. Nagyvadak közül őzzel, szarvassal, vaddisznóval, a ragadozók közül rókával, öreg erdőkben nyesttel, nyuszttal, hermelinnel, vadmacskával még ma is lehet találkozni.

Az ősember nyomát sokhelyütt megtalálták. Ideális lakhelyül szolgáló bükki barlangokban csiszolt csontszerszámok, agyagedények kerültek napvilágra. Később a kelták, a szlávok lakták, a honfoglalás idején kabar törzsek telepedtek meg e tájon. A Sajó partján vívta meg vesztes csatáját a tatárokkal IV. Béla. A tatárjárás után sorra épültek a várak Dédesen, Diósgyőrben, Éleskőn. A diósgyőri várkastélyban írta alá Nagy Lajos a torinói béke okiratát. Később a diósgyőri várban magyar királynék is laktak hosszabb ideig.

A török idők harcainak emlékét Eger várfalának olasz stílusban épült bástyái, kazamatái őrzik. Dobó István és maroknyi csapata nem adta török kézre a „felvidék kulcsát". II. Rákóczi Ferenc is gyakran időzött Bükk városaiban: Egerben és



**A Bükk hegység nyugati kapujában álló Eger történelmi városmagja madártávlatból**

**Az egri székesegyház klasszicista stílusú épülete**

Miskolcon. 1848-ban innen is indultak ezredek a győztes tavaszi hadjáratra. A szabadságharc bukása után sok üldözött magyar talált rejtekhelyre. Jókai Mór Tardona környékén bujdosott.

A Bükk hegység ipara több évszázados múltra tekint vissza. A XIII. században jelentős iparral rendelkezett, de csak a XVIII. századtól kezdődött az üveghuták, vashámorok, vízimalmok, vas-, gép-, cement-, tégla-, dohánygyár telepítésével a jelentősebb mértékű iparosodás. A második világháború alatt nagy károk érték a bükki iparvidéket, a felszabadulás óta napjainkig nagy összegű beruházásokkal a régi gyárakat újjáépítették, korszerűsítették, újakat építettek és bányákat nyitottak. Az egész terület nagy változáson ment keresztül, de a természet még őrzi régi szépségét. Ezt elősegíti az is, hogy a hegység nagy része Bükki Nemzeti Park néven védett terület.

A természeti szépségekben, történelmi értékekben gazdag hegység területét *országjáró kirándulások és üdülések során megismerhetik. Ezekről bővebb felvilágosítást kaphatnak az IBUSZ-irodákban és a TIT-Jegyirodában.*

ZOLTAI MÁRTA

*Helmut Uhlig:*
**Bali, az élő istenek szigete**
Gondolat Kiadó, Világjárók sorozat. 275 oldal + hét ív színes és két ív fekete-fehér melléklet.
Ára: 70 Ft.

Helmut Uhlig, Ázsia-kutató, 1945 óta különböző folyóiratok és újságok munkatársa, 1956 óta pedig a berlin-tempelhofi művészeti főiskola igazgatója. Utazásai során az egész világot bejárta. Hat könyve közül ez az első, amely magyar nyelven is megjelenik. A szerző az elmúlt húsz évben tízszer látogatta meg az Indonéziához tartozó, Jávától keletre fekvő, mintegy 5000 négyzetkilométer kiterjedésű 2 és fél milliós szigetet. Helyi barátainak meghívására élte az ottani hétköznapi életet, és részt vett a szépségre és jóságra különösen fogékony és igen szorgalmas, szívélyes lakosság különféle ünnepein. A szerző a balinéz embert társadalmi környezetében mutatja be. Olvashatunk a falusi hétköznapokról, az *adat*nak nevezett ősi szokásjogról, a családi életről, a gyermekek felnőtté válásának folyamatáról, a vallás és a köznapi élet egymásba fonódásáról, valamint a romantikát nélkülöző természetes szexuális szemléletről.

Balin a hinduizmus sivaita és a buddhizmus mahájána változata vert gyökeret, s idővel a két vallás közt bizonyos mértékű szinkretizmus is végbement, amelyet a nép helyi gondolatokkal gazdagított. E vallási képzetek középpontjában az egyetemes rendező elvet megtestesítő Legfelsőbb Lény tisztelete, a Jó és a Rossz örök küzdelme, valamint az ősök tisztelete áll.

A szerző személyes tapasztalatai alapján számol be az 1979 márciusában megrendezett Eka Dasza Rudráról, az évszázadonként egyszer megtartott, állataldozatokkal, hatalmas felvonulásokkal, rituális zenével és tánccal egybekötött ceremóniasorozatról. Helmut Uhlig könyvéből most a magyar olvasók is megismerhetik a „Trópusok ékköve", „Világ hajnala" költői mellékneveket is viselő szigetet távoli népét.



# *Hogyan ejtjük Edmund Halley családnevét?*

**A Halley-üstökös napközelsége nemcsak a csillagászok és a csillagászat kedvelőinek érdeklődését keltette fel a nagy angol tudós iránt, hanem a családtörténet-kutatókét és a nyelvészekét is. Halley nevének kiejtése még a hazai sajtóban is némi visszhangot keltett: a kérdésben meglepő módon a Ludas Matyi glosszaírója foglalt többször is állást, mégpedig tévesen!**

**Az angol nyelv grammatikáját már a középkorban megpróbálták rögzíteni. A helyesírási szabályok azonban aránylag újkeletűek, a családnevek írása és kiejtési módja pedig manapság is gyakran okoz zavarokat.**

Edmund Halley (1656—1742) családnevének leírása és kiejtése a XVIII. század végétől terjedt el a ma is használatos formában. Az angol kiejtési szabályok szerint a Halley név (magyarul „*Hæli*"-nek hangzik: *é* és a mély *e* közt (leginkább a német *ä*-hez hasonlóan), a kettős *l* betű összevonva, igen röviden egy *l*-ként ejtendő.

Már több mint ötven éve felhívta a figyelmet Halley leveleinek és cikkeinek sajtó alá rendezője, E. F. MacPike arra, hogy a maga korában a csillagász nevének leírása egyáltalában nem volt egységes. A régi okiratokban a neveket gyakran diktálás (hallás) alapján írták le, ezért sokszor egyazon családnév is a hangzás szerint eltérő módon került papírra.

Halley kortársa és személyes ismerőse, Robert Hooke például leggyakrabban a „Hally" és a „Haley" írásmódot használta. A naplóíró Samuel Pepys egy helyen „Haly kapitányt" említ. John Aubrey (a Stonehenge egyik első kutatója) felváltva használta a „Haley", Hally" és „Halley" írásmódot. Egy hiteles, korabeli címeren a „Hawley" név olvasható, de már egy másikon a mai írás szerint látjuk tudósunk nevét.

Nem egységesek a hivatalos iratok sem. Halley anyjának nevét — halálakor — a templomi anyakönyvben a mai írás szerint jegyezték be (és a tudós nagyapja is így írta le a nevét), de 1682. április 20-án kelt házassági anyakönyvi bejegyzése már „Hailey" néven említi. Anna királynő ajánlólevele (afféle útlevél) a Habsburg-udvarhoz 1702-ben „Halley" és „Hawley" névre szól.

MacPike végeredményben a következő névírás-változatokat gyűjtötte ösze (nem említve itt az elírásokat és sajtóhibákat): Hally, Hallye, Hailey, Hayley, *Halley*, Hawly, Hawlye, Hawley. Mivel a Halley név aránylag eléggé elterjedt, számos ilyen nevű család egykori névírását is megvizsgálta, és úgy találta, hogy a leggyakoribb a (mai) Halley és a Hawley alak.

Újabban Colin Ronan, Halley életrajzkutatója vizsgálta meg a kérdést, és úgy találta, hogy a tudós nevét a maga korában nagy valószínűséggel „*Hóli*"-nak mondták. ez pedig a kiejtési szabályok szerint a „Hawley" írásmódnak felel meg. Mindenesetre helyesen jár el, aki a tudós nevét „*Haeli*"-ként ejti ki, de aki a korabeli hangzás szerint kívánja mondani, a „Hóli" változatot használhatja (az *a* és a *w* betű összevonva a magyar hosszú *ó* és egy nagyon röviden kiejtett *u* betű közt hangzik).

Az életrajzírók sokat fáradoztak azon is, hogy megállapítsák, hol lakott Halley londoni tartózkodásának éveiben. Ez azért is érdekes, mert az 1680-as években londoni házában egy kis csillagvizsgálót rendezett be, s ott érdekes, értékes észleléseket végzett. Az újabb kutatások szerint házasságkötése után (1682-ben) London Islington negyedében telepedett le. (Házasságából egyébként egy fiú- és két leánygyermeke született.) Lakása ekkoriban valószínűleg az Upper Streeten, a St. Mary (Szűz Mária) templom közelében volt, az Islington-park felé nyúló háztömbben, és itt végezte néhány esztendeig csillagászati észleléseit. Aki ma kívánja felkeresni ezt a környéket, a föld alatti vasút „Northhern line" (a fekete jelzésű „északi vonal") Angel-állomásától érheti el leggyorsabban Halley egykori lakóhelyét.

— *th* —

## Lényegesen más volt-e a Föld négymilliárd évvel ezelőtt?

A legkorábbi földi kőzetek kialakulása előtt lejátszódott s a Földet kialakító folyamatok a következő sorba rendeződnek: a részekből való összeállás (akkréció), a mag képződése, a köpeny csaknem-homogenizálódása, az atmoszféra és a hidroszféra kialakulása; talán a mag kialakulása után történhetett a Hold leválása is.

Ezek a történések 100-200 millió év időtartamot vettek igénybe, úgyhogy 4,3 milliárd évvel ezelőtt a Földnek már egy — összetételében és méretében a maihoz hasonló — *magja* volt, efölött egy meglehetősen homogén *köpeny*, továbbá felszínén *vízből álló óceán és egy ősatmoszféra*, amelynek összetételében valószínűleg a szén-dioxid és a nitrogén dominált. Úgy tűnik tehát, hogy a négymilliárd évvel ezelőtti bolygónk *szerkezeti felépítését* tekintve már jelentős mértékben hasonlított napjaink Földjéhez.

A különbségek:

— erős, noha rohamosan csökkenő számú *meteorbecsapódások* érték, amelyek mennyisége a Hold becsapódási kráterei ből becsülhető;

— *forróbb* volt, részben az akkréció és a magképződés során keletkező hő miatt.

A Földről és Holdjáról (s talán a Marsról, meg a Vénuszról) származó bizonyítékok arra vallanak, hogy a *köpeny hőveszteségének* fő módja (a múltban és a jelenben) *a részleges olvadás*, amely bazalt képződését eredményezte. A korai földkéregben így valószínűleg *sok volt a bazalt*, amely a vékony köpeny részleges megolvadása során jött létre.

Akárcsak manapság, ennek a bazaltnak egy része feltehetőleg *vizet vett fel* (hidratálódott) a felszínre törés során. Amikor azután a hőszállító (konvekciós) áramlás útján a hidratálódott anyag visszakerült a köpenybe, bekapcsolódott a *kis sűrűségű és savanyú kőzetek képződésébe*. Így a bazalt felszínre törése és hidratációja (az óceánok fenekét kialakító folyamatok), valamint a mészalkáli kőzetek képződése (szigetív- és kontinensformálódás) alapvető tektonikus folyamatai bizonyára ugyanúgy uralták a korai földi tektonikát, mint manapság. Noha ősi kőzetekből származó izotópos bizonyítékok arra utalnak, hogy a köpeny egymástól erősen elkülönült kőzetei korai képződésűek, arra is van bizonyíték, hogy azokban a korai időkben sokkal erősebben működött a recirkulációs folyamat, mint a jelenben.

*dr. Kaszap A.*

## Guatemala és a vízerőművek

Az 1973-as energiaválság előtt a latin-amerikai országok nemigen gondoltak vízerőművek építésére. Azonban a kőolaj árának robbanásszerű növekedését követően egyre többen határoztak építése mellett, köztük Guatemala is.

Az első erőművet a Los Esclavos-folyón, a salvadori határ mentén építették fel. Az Aguacapa vízerőművet, amely 90 ezer kW kapacitású, csak többszöri határidő-módosítás után, 1980-ban nyitották meg. Az ország legnagyobb erőművének, Chixoynak építését, Alta Verapaz és Quiché tartományok határán, 1975-ben kezdték el. Az 1976-os földrengést követően az eredeti terveket némiképp módosítani kellett. Az átadást megelőzően, 1983. december 2-án 20 másodpercig tartó, 5-ös erősségű földrengés megrongálta az erőművet, így megnyitását el kellett halasztani. A földmozgások által okozott károsodások miatt többszöri határidőmódosításra volt szükség. Pesszimista jóslatok szerint az erőmű kárhozatra van ítélve, mert túl közel, mindössze 50 km-re fekszik az igen aktív Polochic és Motagua törésvonalakhoz. Az erőmű az ország gazdasági fejlődésének egyik kulcsa. Gyors befejezésére azért is szükség lenne, mert az Excuintla hőerőmű nemcsak drágán termel, de turbinái igen elhasználódtak.

A vízerőmű gátja 139 m magas, és 250 m széles. A 450 m hosszú víztározó 500 millió $m^3$ víz tárolására képes s másodpercenként 3800 $m^3$ vizet képes áteresztení. Építéséhez 200 ezer $m^3$ betont és követ, 10 ezer tonna acélt és 78 ezer tonna cementet használtak fel. A következő vízerőmű a bővizű Cahabón-folyón Chulac helységnél épül, Alta Verapaz és Izabel között, Chixoy-tól 50 km-re nyugatra. Víztározója több mint egy km hosszú és 500 m magas.

*(Guatenoticias) — KA.*

## Guatemala legveszélyesebb vulkánja

Guatemala 33 vulkánja közül Santiagution, Santa Maria vulkán „fia", a legveszélyesebb. Az anyavulkánt vulkanológusok 11 ezer évesre becsülik, aki fiát 1902. október 24-én egy hatalmas kitörés alkalmával szülte. Öt $km^3$ sziklát, több tonna követ és hamut lövellt ki, amely 800 km-es körzetben terült szét; érintve Mexikó, Honduras és El Salvador területét is. Santiagution 1922 júniusában, közel 20 éves szünet után működésbe lépett: füstölt és hamut szórt szét, 1927-ben oldalában egy új kráter keletkezett, a Cerro Brujo; 1928 és 1932 között szinte egyfolytában működésben volt, majd lecsillapodott. 1982. június 22-én tört ki újra nagy mennyiségű lávát okádva ki, amely elzárta a Nimá I. és II. folyók útját. Az áradás következtében víz alá került a 16 ezer lakosú El Palmar városka, s a lávafolyamok által körülzárt területen 1,5 km hosszú, 50 km széles és 50 m mély lagúna keletkezett.

*(Guatenoticias) — KA.*

## Mexikó legnagyobb tava veszélyben

A Jalisco államban levő Chapala-tó vízszintje napról napra csökken a nagyarányú szennyeződés és az öntözés következtében. Egy évszázaddal ezelőtt a vizét tápláló Lerma-folyó vízhozama még 23 $m^3$ volt másodpercenként, 1980-ban már csak 16 $m^3$. Ebben az évben az átlagos mélysége hét m volt, amely 1982-re 4,5 m-re, 1983 októberére 3,9 m-re csökkent. Az ország nagyvárosai közelében fekvő édesvízkészletek az utóbbi évtized rablógazdálkodása következtében kritikus méretekben apadtak.

*(El Nacional) — KA.*

## Ecuador kőolaja

Ecuador fő kőolajvezetékét meghosszabbítja, hogy termelését növelni tudja. Az 503 km hosszú olajvezetéken jelenleg naponta 240 ezer hordó olajat továbbítanak az amazonaszi országrészből a Csendes-óceán partjára. A termelés fokozása elsőrendű fontosságú, mivel az ország exportjának közel 70%-át a kőolaj adja. A jelenleg 250 ezer hordós össztermelésből mindösszesze 130 ezer hordónyit exportálnak, a többit az országban használják fel. A termelés fokozásával párhuzamosan az ország legnagyobb finomítóját (Esmeraldas) is bővítik, mivel a kőolajszármazékok jelentős részét importálják.

*(Excelsior) — KA.*

## Az Andok Paktum országainak közös műholdja

Az Andok Paktum országai XVI. közgyűlésükön elhatározták, hogy 1990-ben *Condor* néven saját távközlési műholdat bocsátanak fel. Ez jelentősen elősegíti az öt tagország közötti telefon-, telex-, rádió- és tv-kapcsolatot, valamint bekapcsolja az országok elszigetelt hegyvidéki és amazóniai övezeteit az oktatási, egészségügyi és fejlesztési programokba. Erre azért is égetően szükségük van, mert a jelenlegi 80 milliós népességük 1990-re 140 millióra fog nőni.

*(Excelsior) — KA.*

## Kolumbia csatornát épít

Hosszú csatározások után a kongresszus elfogadta és törvénybe is iktatta a csatorna építését, amely Panamához közel, Choco tartományban, Atrato és Truando között köti majd össze a két óceánt. Kolumbiának már volt egyszer rövid ideig csatornája, 1903-ig, amikor is amerikai „segédlettel" elveszítette északi tartományát, Panamát. Így a csatorna is új kezekbe került. A jelenlegi valójában csak korlátozott mértékben képes kielégíteni az igényeket, így egy újabb csatorna építésére feltétlenül szükség van. Azonban félő, hogy Kolumbia aligha lesz képes önmaga a tervet megvalósítani, hiszen az ország gazdasága gyenge lábakon áll, jelentős adóssága van. Sem elégséges anyagi eszközökkel, sem pedig megfelelő technológiával nem rendelkezik, így ha valóban el is kezdődnek az építkezések, szükségszerűen zömében külföldi tőkével.

*(Excelsior) — KA.*

## Mexikó új hőerőműve

1978-ban kezdték el építését és 1986-ra fejezik be teljesen a Rio Escondidóban épülő hőerőművet. Jelenleg három egysége működik 300 ezer kW kapacitással. Teljes üzemben 1200 ezer kW energiát, az ország teljes villamosenergia-termelésének közel 10%-át fogja adni. A hőerőműben a közelben bányászott szenet használják fel, melynek készlete több mint 30 évre elegendő.

*(El Nacional) — KA.*

## Mexikó ötödik legnagyobb vízerőműve

Épül az ország ötödik legnagyobb vízerőműve, az El Caracol, melynek teljesítménye 570 ezer kW lesz. A Balsas-folyón ez lesz a harmadik az Infernillo (1 millió kW) és La Villita (300 ezer kW) után. Az erőmű 1986 nyarán kezdi el a termelést. A további tervekben újabb erőművek építése van kilátásban ugyancsak a Balsas-folyón: Tepoa (330 ezer kW), Huixastla (250 ezer kW), Chiltepec (200 ezer kW) és San Juan Tetelcingo (200 ezer kW).

*(Excelsior) — KA.*

## OLVASÓINK FIGYELMÉBE

*Ember Mária:*
**Nyugat-Berlin**

Panoráma Kiadó, Külföldi Városkalauzok sorozat. 200 oldal + 24 oldal képmelléklet
Ára: 80 Ft
Karl Baedeker, az útikönyv-műfaj megteremtője, Berlin und Umgebung (Berlin és környéke) című bédekerének 1910-es kiadásában több mint kétszáz oldalból mindössze negyvenet szánt annak a városrésznek a bemutatására, amely ma Nyugat-Berlin néven külön város, és önálló életet él. A mai Nyugat-Berlin „szíve", Charlottenburg városrész akkor még nem is tartozott Berlinhez, csak a környékéhez... S külön falu, vagy inkább csak néhány házból álló nyaralóhely volt az erdős Grunewaldban vagy a Wannsee nevű tó vidékén némelyik település. Ezek összeforrasztása a Moabit, Spandau, Wedding kerületek komor gyártelepeinek vidékével a második világháborús letarolt talajon, szőnyegbombázás és ágyútűz teremtette holdbéli tájon ment végbe.

Nyugat-Berlin története a hitleri Harmadik Birodalom végpusztulásának napjaiban kezdődik.

A könyvben azt a furcsa konglomerátumot, ami Nyugat-Berlin, igyekeznek bemutatni. Az útikalauz szerkezete megegyezik a magyar turisták által már megszokott kiadványokéval — a fontosabb látnivalók, műemlékek számozva vannak. E sorszámokhoz kapcsolódóan betűjel mutatja, hogy a keresett objektum melyik betűjeles térképszelvényen található. E térképszelvények és betűjelzéseik áttekintésére szolgál az összefoglaló, egész Nyugat-Berlint ábrázoló átnézeti térkép.

Elősegíti az utas tájékozódását Nyugat-Berlinben a földrajzi-történelmi ismertetés, a városi közlekedés leírása a könyv első fejezetében, továbbá — a részletes útikalauz után — a gyakorlati tudnivalókat, fontosabb címeket, egyéb információkat tartalmazó fejezet és a névmutató.

**A Bakony turistatérképe**
*(Nyugati rész)*
Negyedik kiadás, az előző kiadás változatlan utánnyomása (1 : 60 000). A Somló-hegy külön részletben kiemelve (1 : 20 000). A hátoldalán az ábrázolt terület rövid ismertetője található.
Ára: 30 Ft

**Sopron térképe**
A belváros külön részletben kiemelve.
Ára: 11 Ft

# Fejtörő

III. SZOVJETUNIÓ
Moszkva
Leningrád
Kijev
Volgográd

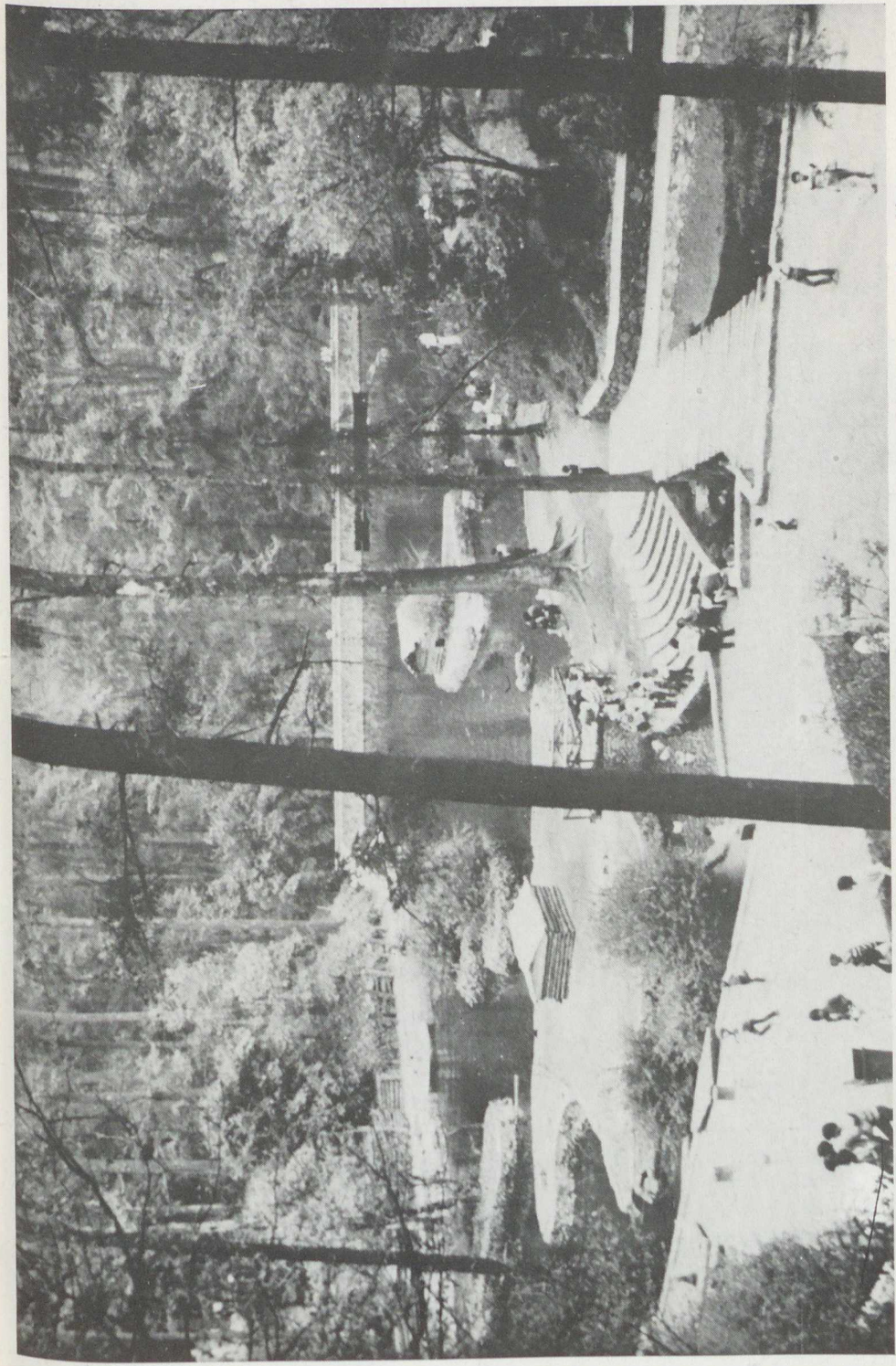
1. A város egy része kb. 110 szigeten épült fel
2. Az Alsó- és Felsőváros között gyors összeköttetést teremt a siklóvasút
3. Határában kezdődik a Volga—Don-csatorna
4. Történelemben fontos terület volt az ún. Podol városnegyed
5. Napóleon 1812. szeptember 2-án bevonult a városba
6. I. (Nagy) Péter cár alapította 1703-ban
7. Igen jelentős épülete a Város Védelmének Múzeuma, amely elsősorban a második világháború sorsdöntő csatájával foglalkozik. A csata a város régi nevéről kapta nevét
8. A XI—XII. században épített templomában temették el Jurij Dolgorukijt
9. Területén van a Himki-víztároló
10. A második világháború alatt itt esett el Dolores Ibarruri fia
11. Folyójának kiépített része a Truhanov-sziget
12. Itt alakult meg 1725-ben az Orosz Tudományos Akadémia
13. Fő folyójának legnagyobb szigete a Vaszilij-sziget
14. A Budapest szálló melletti Nyeglinnaja utca őrzi annak a pataknak a nevét, amelynek partját 1147-ben Jurij Dolgorukij uralma központjául kijelölte
15. A város legmagasabb pontja a Mamajev-Kurgan
16. Televíziós adótornya az Osztankino nevű városrészben van és 533 m magasra emelkedik
17. Fő folyójának egyik mellékvize a Jauza
18. Az ország második legnagyobb városa
19. Az arab geográfusok a VII. századtól Kuara néven említik a települést
20. Első nevét — Caricin — a fő folyójába ömlő kis folyócska nevéről kapta
21. A folyóján átívelő hidak közül a leglátványosabb a 1,5 km hosszú Paton híd
22. Egyik legismertebb temploma az 1555—1560 között épített Vaszilij Blazsennij-székesegyház
23. Eredetileg folyójának egyik szigetén végvárnak épült a XVI. században
24. Nyaranta közel egy hónapig tartanak a városban az ún. „fehér éjszakák"

A januári fejtörő megfejtése a következő: *Brno:* 6, 8, 12, 13, 15, 20, 25. *Kassa:* 4, 5, 14, 17, 18, 22, 26. *Pozsony:* 1, 2, 11, 19, 21, 27, 28. *Prága:* 3, 7, 9, 10, 16, 23, 24. Helyes megfejtők közül 100 Ft-os könyvutalványt nyert: Czeininger Istvánné (Pécs), Gogolya Lászlóné (Budapest). 50 Ft-os könyvutalványt nyert: Czeczei Péter (Budapest), Ertsey Gábor (Szeged), Kovács József (Hatvan), Kozma Károly (Budapest).



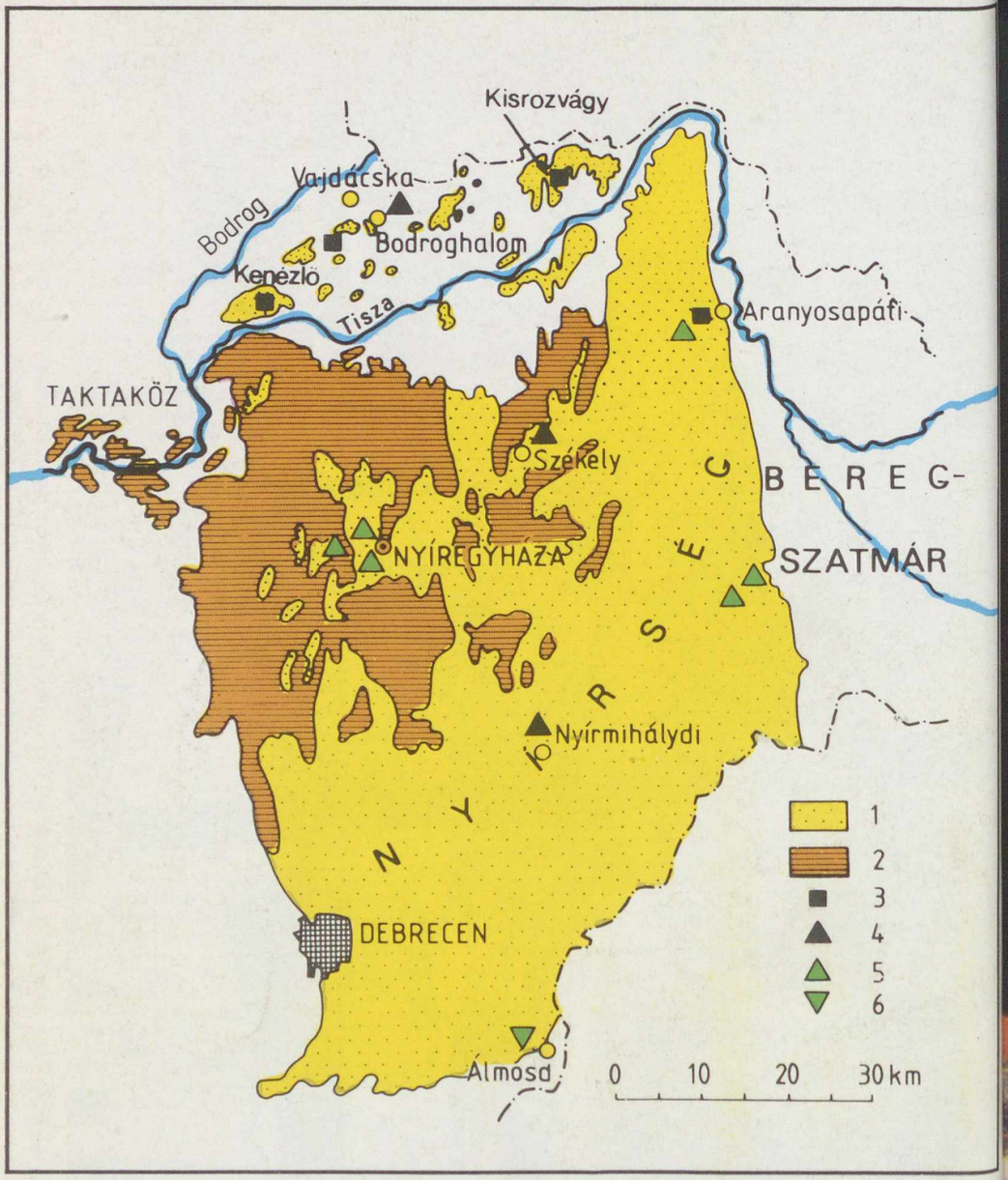
MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA



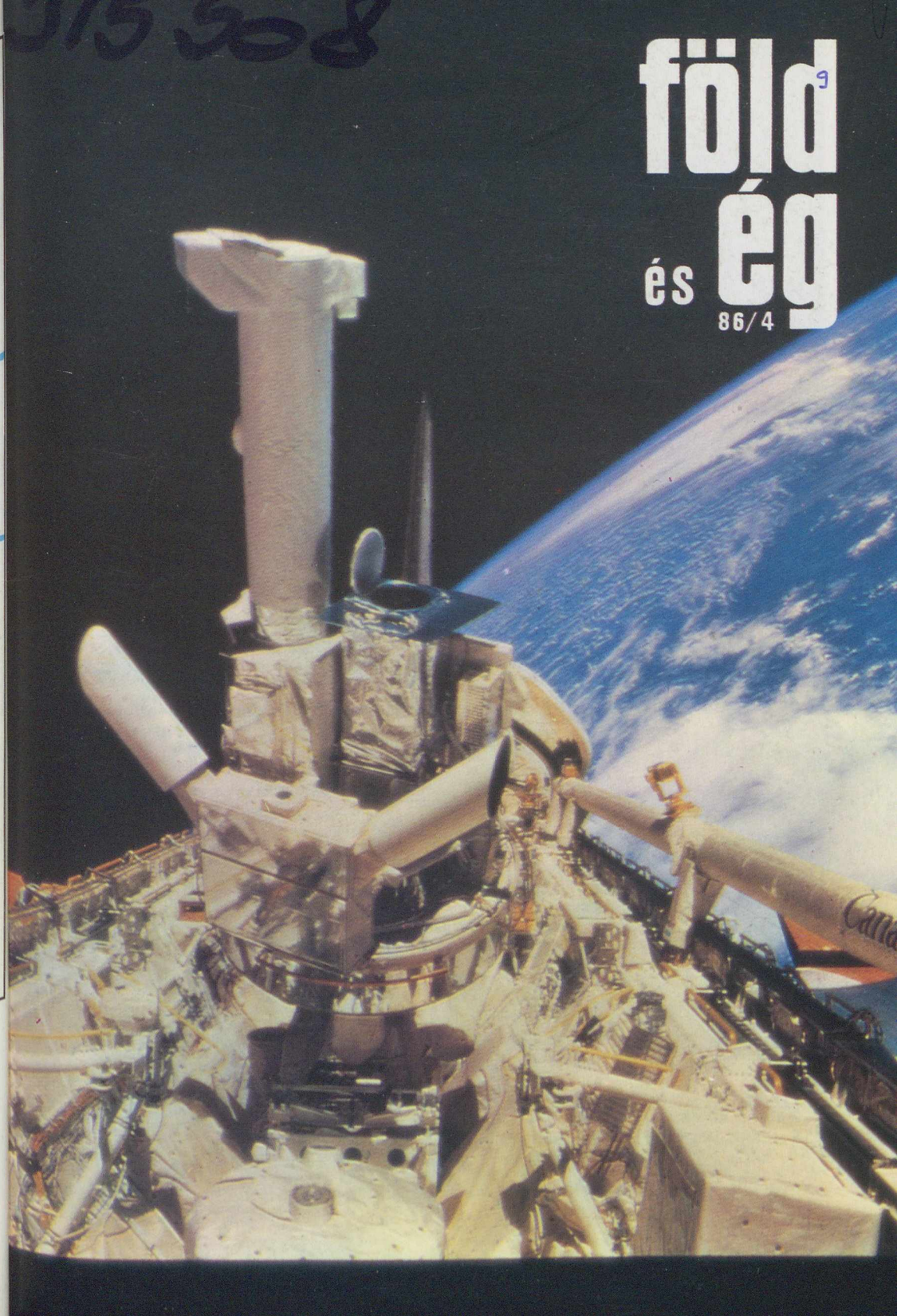


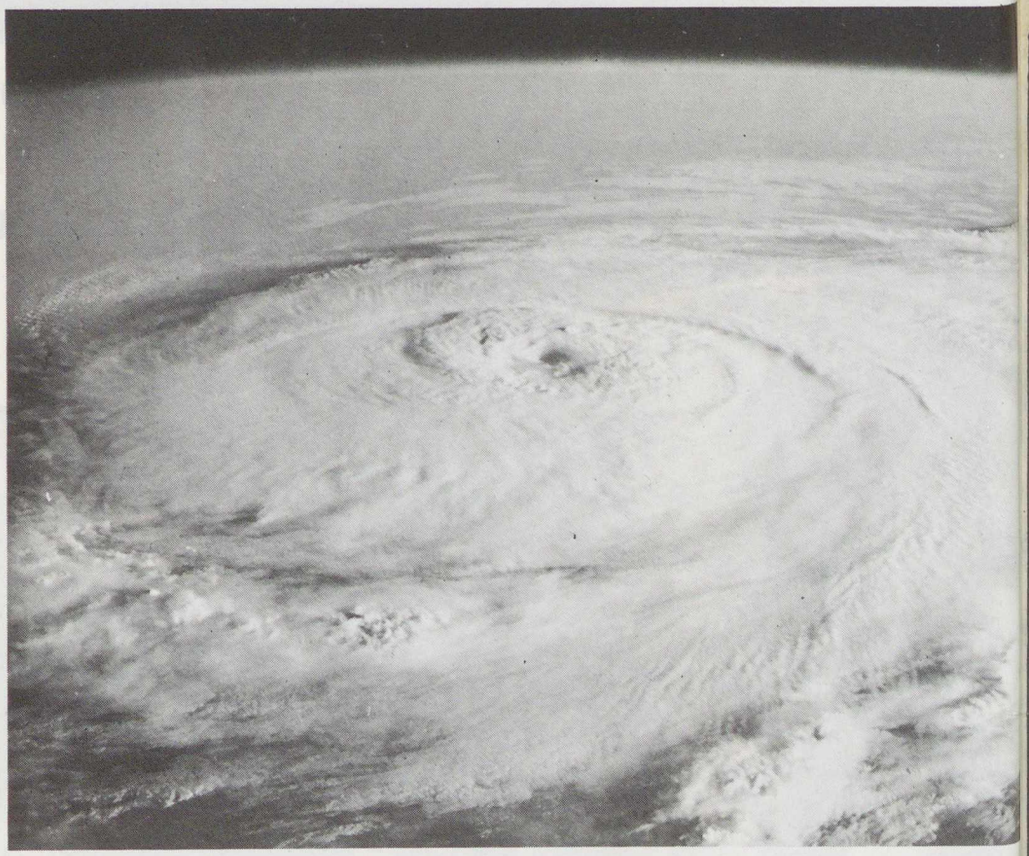
A hegycsúcsok közé ékelődött közkedvelt kirándulóhely a Desierto de los Leones nemzeti parkban
(A hegyek világa . . . c. cikkünkhöz, dr. Kéri András felvétele)

Ára: 10 Ft




**Az Alföld északkeleti részének futóhomok területei. Jelmagyarázat: 1 = futóhomok, 2 = löszös köpennyel fedett futóhomok, 3 = Bölling korszakbeli fosszilis talaj, 4 = Alleröd korszakbeli fosszilis talaj, 5 = késóglaciális (Bölling, Alleröd) korú fosszilis talaj, 6 = szubboreális időszak elején eltemetett fosszilis talaj (A futóhomok kora . . . c. dikkünkhöz)**





**Az Elena hurrikán a világűrből. A felvétel a Discoveryről készült az STS—20 repülésen**

**Karl Heinze (balra) a Pepsi Colát, Antony England (jobbra) a Coca Colát kóstolgatja, bár végül arról nem nyilatkoztak, hogy melyik ízlett nekik jobban**

# föld és ég

**A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT CSILLAGÁSZATI—ŰRKUTATÁSI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI FOLYÓIRATA**

**Megjelenik havonként**

**XXI. ÉVFOLYAM. 4 SZÁM**
**1986. ÁPRILIS**

Főszerkesztő: **DR. VASVÁRY ARTÚR**
Rovatszerkesztők: **HEGEDÜS ERNŐ, SCHLOSSER TAMÁS**

Szerkesztőség:
Budapest, XI., Bocskai út 37. 1113
Telefon: 659-336

Szerkesztő bizottság:
**DR. ALMÁR IVÁN** (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Fejes István,
dr. Gáldiné Faltai Edit,
dr. Horváth András, dr. Juhász Árpád,
ifj. dr. Kálmán Béla, dr. Kaszap András,
dr. Kulin György, dr. Mérő József,
dr. Miczek György, dr. Nagy Sándor,
dr. Papp-Váry Árpád,
dr. Pataki Béla Pál,
Ponori Thewrewk Aurél,
Schalk Gyula, dr. Szabados László,
dr. Szécsényi-Nagy Gábor,
dr. Szurovy Géza, dr. Vasváry Artúr,
Zoltai Márta

Felelős kiadó:
**TILL IMRE** vezérigazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, VIII., Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 343-100

**86 60561 Pannon Nyomda, Veszprém**
**Felelős vezető:**
**DANÓCZY BALÁZS** igazgató

**INDEX: 25 304**
**HU ISSN 0015—539—X**

**Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR, Budapest 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 120 Ft. Egyes szám ára 10 Ft. Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat (Budapest, 62, Postafiók 149. H—1389) és külföldi bizományosai. Szocialista országokban az ottani postahivatalok útján lehet előfizetni a folyóiratra.**

**Meg nem rendelt kéziratokat és képeket nem őrzünk meg és nem küldünk vissza!**


# TARTALOM

## CONTENTS – INHALT – СОДЕРЖАНИЕ


*Dr. Almár Iván* **98**

Az űrhajózás első negyedszázadának végén — a Challenger-katasztrófa után
On the End of the First Quarter-Century of Spaceflight after the Challenger Disaster
Am Ende des ersten Viertel-Jahrhundertes der Raumfahrt nach der Challenger-Katastrofe
В конце первой четвертой века космонавтики — после катастрофы «Челленгжера»

*Schuminszky Nándor* **100**

Űrrepülőgép-program — hét hónap, hét repülés
Space-shuttle-project — 7 Months, 7 Flights
Raumflugzeug-Projekt — 7 Monate, 7 Flüge
Программа космического корабля: 7 месяцев — 7 полётов

*Dr. Dojcsák Győző* **106**

Sir John Franklin admirális
Admiral Sir John Franklin
Admiral Sir John Franklin
Адмирал Сэр Джон Франклин

*Farkas Zoltán* **110**

Száz éve született dr. Papp Simon
Dr. Simon Papp, born 100 Years ago
Dr. Simon Papp vor 100 Jahren geboren
Сто лет со дня рождения д-ра Шимона Папп

*Szentpéteri László* **114**

Mentés az űrrepülőgépről
Rescuing of the Space Shuttle
Rettung aus dem Raumflugzeug
Спасение из космического корабля

*Dr. Horváth András* **117**

A Szaljut—7 feltámasztása
Reviving of the Saljut—7
Die „Wiederbelebung" des Saljut—7
Восстановление «Салюта—7»

*Dr. Kéri András* **123**

Aruba
Aruba
Aruba
Аруба


**A CÍMOLDALON:**
**Az STS—19/Spacelab—3 raktere. Jól láthatóak a napfizikai és csillagászati távcsövek. (Űrrepülőgép-program . . . c. cikkünkhöz — NASA fotó)**


MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

# Az űrhajózás első negyedszázadának végén – a Challenger-katasztrófa után

Idén százéves az autó, mindennapjaink legfontosabb közlekedési eszköze, amely nélkül életünk szinte elképzelhetetlen. Idén negyedszáz esztendős az űrhajó, amely ugyan még nem része mindennapi életünknek, de kétségtelenül szintén közlekedési eszközzé vált. Minden új járműtípus bejáratása veszélyes feladat, melyre csak kevesen vállalkoznak; ezt a gyakran súlyos áldozatokat is követelő időszakot a rutinszerűen induló járatok békésebb korszaka követi. Ilyenkor a társadalom már elfogadja és sokoldalúan hasznosítja az új eszközt.

Jurij Gagarinnak és zömmel ma is köztünk élő szovjet és amerikai pályatársainak jutott az úttörők nehéz, veszélyes, de dicsőséges feladata. Amire vállalkoztak, az *kaland* volt a szó legjobb értelmében, akár egy sarkutazás vagy a Himalája megmászása. Az „elsők" neve örökre fennmarad, mint olyanoké, akik értelmes célból nagy kockázatot vállalva felültek a robbanóanyaggal teli rakéták orrába, hogy kijussanak a világűrbe.

Teltek-múltak az évek és az űrrepülés egyre gyakoribbá és prózaibbá vált. Ki győzte már név szerint számontartani azt a kétszáz embert, aki a világűrben járt? Ki emlékezett arra a néhány katasztrófára, amely összesen hét ember életét követelte jó 14—16 évvel ezelőtt? Ma az amerikai űrrepülőgép annyi emberrel indul útnak, amennyi a kezdeti időkben két-három év alatt összesen jutott el a világűrbe. Szinte senki sem emlékezett már arra a megrázó jelenetre, amikor 1960. július 29-én egy Atlas rakéta — orrán az üres Mercury űrkabinnal — az űrrepülésre kiválasztott amerikai asztronauták szeme láttára robbant szét kereken egy perccel a start után. 1986-ra az űrrepülés már olyan biztonságosnak tűnt, hogy a NASA teljesen képzetlen személyek űrutazását is programjába vehette, így került a Concord városbeli pedagógus, McAuliffe asszony a Challenger űrrepülőgép fedélzetére.

A többit már tudjuk. A 26 évvel ezelőtt robbanás megismétlődött, de ezúttal hete voltak a fedélzeten, gyakorlott űrhajósok és szakemberek, valamint a tanárnő. A tele viziós közvetítés révén a tragédia szint az egész világ szeme láttára történt, é példátlanul megrázta a közvéleményt. Tra gikusan szemléltette, hogy az űrrepülés m sem veszélytelen rutinutazás, és a leggon dosabb előkészítés és vizsgálatok ellené bármikor történhet végzetes baleset.

Ezen túlmenően azonban igen nehéz hely zetbe került az egész amerikai űrprogram Ne felejtsük el, hogy a NASA beszüntett a hordozóeszközök (hagyományos hordozó rakéták, űrrepülőgépek) gyártását, és mos egy pillanat alatt elpusztult űrflottájána egynegyede. Valószínűleg nincs reális lehe tőség arra, hogy kétmilliárd dollárért pó lólag legyártsanak egy űrrepülőgépet. legközelebbi Shuttle-indítást nyilvánvalóa el kell halasztani, mindaddig, amíg az oko kat nem tisztázzák, és amíg a szükség intézkedéseket megteszik. A robbanás kö vetkeztében azonban megsemmisült minde olyan alkatrész is, amely gyanúsítható leh ne, ezért soká fog tartani, amíg bizonyos ság szerezhető. Egyes illetékesek fél évtő két évig terjedő késésről beszélnek. Mivé az USA-ból jelenleg — a katonai progra mot kivéve — csak űrrepülőgéppel lehe bármit pályára küldeni, súlyos halasztás szenved a kereskedelmi jellegű, valamint tudományos űrtevékenység is. Egyhama nem kerül sor a Jupiter felé küldendő Gal leo szonda, vagy a Hubble űrtávcső felbo csátására sem. A várakozás ideje alatt v szont fenn kell tartani az űrrepülőteret é az űrközpontokat, vagyis a NASA kiadása alig csökkennek, bevételei viszont elma radnak. Sőt a Challenger kiesése miatt NASA távlatilag sem lesz képes terveit te jesíteni. Fájdalmas vizsgálat veszi kezdeté melynek során a NASA-nak olyan nehé kérdésekre is válaszolnia kell, hogy érdé mes volt-e minden erejét a Shuttle fejles

**Az STS—25/Challenger katasztrófájánál életüket vesztett űrhajósok: Ellinson S. Onizuka, Michael J. Smith pilóta, Christa McAuliffe tanárnő, Francis R. Scobee parancsnok, Gregory B. Jarvis, Judith A. Resnik és Ron E. McNair**

tésére koncentrálnia; jogos és szükséges-e ennyi űrhajós rövid idejű utaztatásával megdrágítani és életveszélyessé tenni minden űrprogramját? A válasz nem könnyű, különösen, ha tekintetbe vesszük az amerikai űrállomás-terveket, melyek szintén az ember állandó jelenlétét és segítségét igénylik.

A Challenger tizedik indítása lett volna az amerikai űrhajósok 56. repülése. A tragédia után alighanem megváltozik az amerikai program, de senki sem kívánja beszüntetni azt. A Newsweek közvéleménykutatása szerint jelenleg az amerikaiak 76%-a az űrtevékenység költségvetési támogatásának fenntartását vagy növelését kívánja — két évvel ezelőtt ez az arány 69% volt csupán. A második negyedszázad következik, valószínűleg új sikerekkel és sajnos elkerülhetetlen kudarcokkal. Az űrrepülések folytatódnak.

DR. ALMÁR IVÁN

# Űrrepülőgép-program – hét hónap, hét repülés

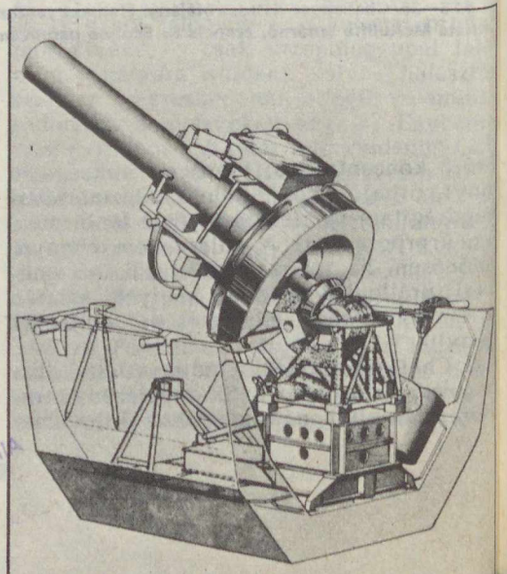
## STS—19: a csillagászati Spacelab

Többszöri starthalasztás után 1985. július 29-én emelkedett a magasba a Challenger (51F) űrrepülőgép, rakterében a csillagászati laboratóriumnak berendezett „Spacelab" műszeregyüttessel. (Ezúttal a légkondicionált laboratóriummodul kimaradt a raktérből, s csak a műszertálcákon elhelyezett kísérleti berendezéseket vitte magával a Challenger.) A személyzet a következő volt: Charles Gordon Fullerton parancsnok, Roy D. Bridges pilóta, F. Story Musgrave fizikus, Anthony W. England geofizikus, Karl G. Henize csillagász, Loren W. Acton napfizikus és John-David Bartoe asztrofizikus.

Az indítás után hat perccel újabb probléma jelentkezett — a három főhajtómű egyikét túlmelegedés miatt ki kellett kapcsolni. Jóval később derült ki, hogy az ellenőrző műszer jelzett rosszul. A megcsappant tolóerő miatt mintegy 100 km-rel alacsonyabb lett az űrrepülőgép pályamagassága. Ha az említett hajtómű fél perccel korábban állt volna le, akkor a Challengernek csak a kényszerleszállás maradt volna, Spanyolországban, egy erre a célra kijelölt repülőtéren. Kényszerintézkedésre nem került sor, de az alacsony pálya hátrányosnak bizonyult a csillagászati megfigyelésekhez.

Az STS—19/Spacelab—3 asztronautái a Johnson Űrközpontban: Ch. G. Fullerton, R. D. Bridges (ülve) valamint A. W. England, K. G. Henize, F. S. Musgrave, L. W. Acton és J. D. Bartoe (állnak). A háttérben a távcsőirányzó berendezés látható

A Spacelab—3 repülésen kipróbált műszer- és távcsőirányzó berendezés a raktálcára szerelve

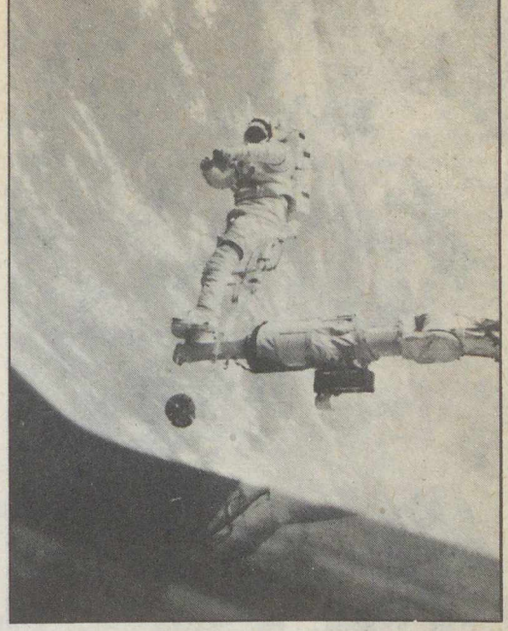


## STS—20: a Leasat javítása

Három távközlési műholddal a rakterében, augusztus 27-én rajtolt a Discovery (51I). Fedélzetén öttagú legénység tartózkodott: Joseph H. Engle parancsnok, Richard O. Covey pilóta, James D. vanHoften és William F. Fisher, akikre két űrséta is várt, valamint John M. Lounge, aki a robotkart kezelte a javítás alatt. Miután a három műholdat rendben kibocsátották, a legénység hozzálátott a csöppet sem veszélytelen feladathoz: az áprilisban meghibásodott Leasat—3 megjavításához.

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Az STS—20 asztronautái: (balról): J. D. vanHoften, J. H. Engle, J. M. Lounge, W. F. Fisher, R. D. Covey



William Fisher a Leasat javítására készülődik, a robotkar végén levő szerelőállásban. A műhold a háttérben látható

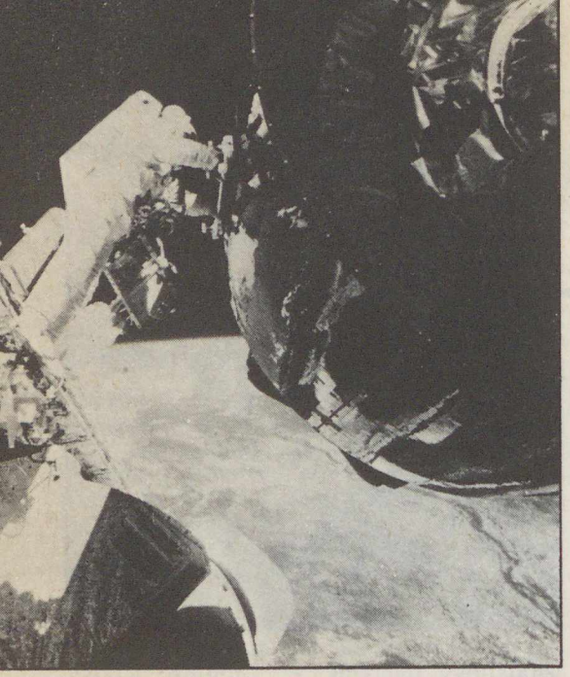
(Augusztus 27-én 17 óra 35 perc UT-kor vetették ki Ausztrália első távközlési holdját, a Hughes—376 típusú *Aussat*ot, melyet Pápua-Új-Guinea fölé, a 156°-os keleti hosszúság fölé helyeztek. Néhány óra múlva, 22 óra 7 perckor került pályára az American Satellite Communication társaság *ASC—1* jelű távközlési holdja, amelyik a 81 fokos nyugati hosszúság fölé jutott el PAM segédrakétájával. Végül, 29-én 10 óra 49 perckor indították a javításra való *Leasat* ikertestvérét, e sorozat negyedik tagját, mely a nagyméretű Syncom-típusból való volt.)

Augusztus 31-én vanHoften űrhajós, akinek a Solar Max esetében már volt egy sikeres űrjavítása, az elromlott Leasat—3 megközelítése után, a robotkarhoz rögzítve, a rászerelt fogantyúk segítségével (némi nehézségek után) megragadta a műholdat. Mivel az a vártnál kevésbé forgott, a Discoveryvel sokkal könnyebb volt manőverezni. A szerelés során Fisher kiiktatta az elromlott vezérlőegységet, és olyat szerelt föl, amellyel a Földről közvetlenül lehetett irányítani a holdat. Ezenkívül felszereltek egy új antennanyitó tápegységet is. A javítás első felével az idáig leghosszabb amerikai űrsétát töltötték, 7 óra 8 percet. (Ennél többet csak az Apollo—17 űrhajósai töltöttek űrhajón kívül, de ők a Hold felszínén tevékenykedtek.) Érdekességképpen megjegyezzük: e műveletek alatt a javításban segédkező William Fisher több mint egy órán keresztül tartotta fél kézzel a Leasat—3-at.

Másnap, újabb űrséta során különféle érzékelőket szereltek fel, hogy a földi követőállomások vehessék a műhold jelzéseit, mérhessék az üzemanyag hőmérsékletét. A szerelés befejeztével vanHoften kézzel megpörgette, majd az űrbe lökte a Leasat—3-at.

## STS—21: az Atlantis első útja

Az Atlantis első repülése (51J) katonai célokat szolgált. A biztonsági intézkedések lényegében megegyeztek az STS—15/Discovery repüléskor foganatosítottakkal. Az öttagú személyzet — Karol J. Bobko parancsnok, Ronald J. Grabe pilóta, Robert L. Stewart, David G. Hilmers és William A. Pailes — nem nyilatkozhatott, a start és leszállás idejét nem közölték előre, s nem hozták nyilvánosságra a raktérben rejtőzködő terhet sem. Jól értesült források kiszivárogtatták, hogy az Atlantis hasznos terhe az IUS-segédrakétával végleges pályára állított két *DSCS—3* típusú műhold volt. Ezeket a holdakat atombiztos burkolattal is ellátták. (Ez a réteg még viszonylag közeli atomrobbanás esetén is ellenáll az elektromos impulzusoknak.) A holdak feladata a katonai hírösszeköttetés biztosítása a Föld különböző részein állomásozó



James vanHoften kézzel löki el a megjavított Leasatot

amerikai csapatok között. Ezenkívül a *Bios* nevű biológiai-anyagvizsgálati berendezés kapott helyet az Atlantison, amely 515 km-es repülési magasságával új rekordot állított fel.

## STS—22: a Spacelab—4 (D—1)

A Challenger (61A) személyzete: Henry W. Hartsfield parancsnok, Steven R. Nagel pilóta, James F. Buchli, Guion S. Bluford, Bonnie J. Dunbar, valamint két NSZK-beli űrhajós, Reinhard Furrer és Ernst Messerschmid, továbbá a holland Wubbo Ockels volt.

Az űrkutatás történetében most fordult elő először, hogy egy űrrepülőgép fedélzetén nyolcan foglaljanak helyet. További érdekesség, hogy az űrrepülést részben a „német Houstonból", a München melletti Oberpfaffenhofenből irányították. A repülés előkészítésére, lebonyolítására a bonni kormány 400 millió márkát adott, bérleti díjként pedig további 160 milliót fizetett a NASA-nak.

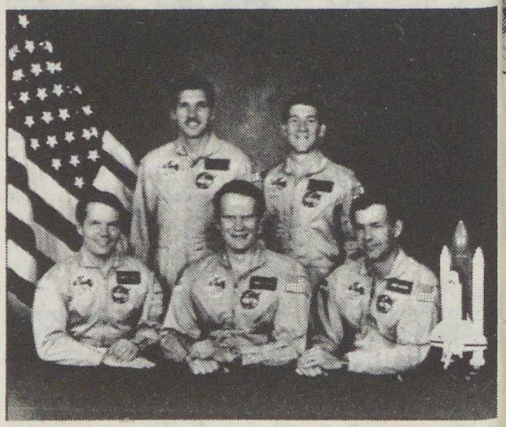
Az űrhajósok a raktérben elhelyezett Spacelab űrállomáson a már jól bevált 12—12 órás munkarendben dolgoztak. Érdekességként megjegyezzük: a német űrhajósok



Jerry Ross és Sherwood Spring a gúlát szereli össze az Atlantis rakterében

kikapcsolódás gyanánt Vivaldi- és Mozart-tekercseket hallgattak, valamint amatőr rádiókísérleteket végeztek. Bárki felhívhatta őket a Spacelaben. Furrer a DD 6CSZ, Messerschmid (az első szakállas űrhajós!) a DG 2KN „névre" hallgatott . . .

Bár az egész vállalkozást az NSZK finanszírozta, egy 70 kg-os amerikai holdat azért kibocsátottak az űrbe. A mai műholdak méretéhez képest igen szerény „holdacska" képes akár a sarki jég alatt hajózó tengeralattjárók felderítésére is . . .

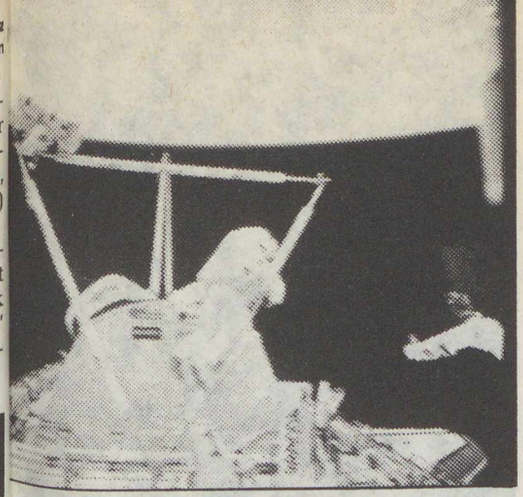


Az STS—21-gyel öt katona, R. C. Stewart, D. G. Hilmers, K. J. Bobko, W. A. Pailes és R. J. Grabe startolt

## STS—23: építkezés a világűrben

Ezúttal is heten indultak az Atlantissal (61B) november 26-án a világűrbe: Brewster H. Shaw parancsnok, Bryan D. O'Connor pilóta, Mary L. Cleave, Sherwood C. Spring, Jerry L. Ross és Rodolfo Neri, az első mexikói űrhajós mellett immár harmadszor startolt Charles D. Walker, a McDonell—Douglas cég mérnöke, aki így a legtapasztaltabbnak számított a legénységből. A hasznos terhet ezúttal is három távközlési hold alkotta. (Először a mexikói *Morelos—B* került pályára 27-én 7 óra 47 perc UT-kor, majd 13 óra 20 perckor az *Aussat—2*, végül egy újabb *RCA*-hold.)

A három műhold kibocsátása után Spring és Ross hozzáláthatott a leglátványosabb feladathoz, az űrépítkezéshez. Ennek során



egy olyan szerkezet összeállítását próbálták ki, amely szóba jöhet a kilencvenes évekre tervezett űrállomásnál. A szerelést csavarok nélkül, speciális csatlakozóegységeket használva, rekordidő alatt végezték el. 93 darab rúdból egy 13,5 m hosszú tornyot, 6 darabból pedig egy gúlát állítottak többször is össze. Mindezeket a műveleteket persze már a földi vízmedencében előzőleg begyakorolták, a szakembereket mégis meglepte, hogy a tornyot a számított két óra helyett 56 perc, a gúlát 30 perc helyett 22 perc alatt rakták össze. Spring és Ross még a földárnyék sötétjében is dolgozott, igaz az űrrepülőgép fényszórójának kévéjében. Az űrsétát másnap kissé eltérő programmal megismételték, így összesen 12 órát töltöttek a nyílt kozmoszban.

### STS-repülések (1985. július 1.—1986. január 31.)

| Űrrepülőgép (fel-le) * | Személyzet ** | Rakomány/*kísérletek* |
|---|---|---|
| **STS—19/Challenger**<br>1985. július 29. 21:00<br>augusztus 6. 19:45 | Ch. G. Fullerton (CD), R. D. Bridges (PT),<br>F. S. Musgrave, A. W. England, K. G.Henize (MS)<br>L. W. Acton, J. D. Bartoe (PS) | **Spacelab—3**<br>*csillagászat/napfizika*<br>IR-távcsövek<br>UV-távcsövek<br>*plazmavizsgálati csomag* |
| **STS—20/Discovery**<br>1985. augusztus 27. 10:58<br>szeptember 03. 13:15 | J. H. Engle (CD), R. O. Covey (PT)<br>J. D. vanHoften, W. F. Fisher (MS)<br>J. M. Lounge (PS) | Aussat—1 (távk.)<br>ASC—1 (távk.)<br>Leasat—4 (távk.)<br>*a Leasat—3 javítása/űrséták* |
| **STS—21/Atlantis**<br>1985. október 03. 15:15 | K. J. Bobko (CD), R. J. Grabe (PT),<br>R. L. Stewart, D. G. Hilmers (MS)<br>W. A. Pailes (PS) | 2 db DSCS—3 (kat. távk.)<br>*Bios (biológiai anyagvizsg.)*<br>*katonai repülés* |
| **STS—22/Challenger**<br>1985. október 30. 17:00<br>november 06. 17:37 | H. W. Hartsfield (CD), S. R. Nagel (PT)<br>J. F. Buchli, G. S. Bluford (MS)<br>B. J. Dunbar (PS), Wubbo Ockels (ESA/NL)<br>R. Furrer, E. Messerschmid (D) | **Spacelab—4 (D—1)**<br>***orvosbiológia***<br>***anyagvizsgálatok*** |
| **STS—23/Atlantis**<br>1985. november 27. 00:29<br>december 03. 21:33 | B. H. Shaw (CD), B. D. O'Connor (PT)<br>M. L. Cleave, S. C. Spring, J. L. Ross (MS),<br>R. Neri (MEX), Ch. D. Walker (PS) | Morelos-B (távk.)<br>Aussat—2 (távk.)<br>RCA (távk.)<br>*vázszerkezetek szerelése*<br>*űrséták*<br>*kanadai anyagvizsgálatok* |
| **STS—24/Columbia**<br>1986. január 12. 11:55<br>január 18. 13:59 | R. L. Gibson (CD), Ch. F. Bolden (PT)<br>G. D. Nelson, S. A. Hawley, F. R. Chang-Diaz (MS),<br>R. Cenker (PS), B. Nelson (képviselő) | RCA (távk.)<br>*új rakománytartó kipróbálása*<br>*anyagvizsgálati kísérletek*<br>*2 db IR-távcső*<br>*13 db „fogd meg és vidd" csomag* |
| **STS—25/Challenger**<br>1986. január 28. 16:39 | F. R. Scobee (CD), M. J. Smith (PT)<br>E. S. Onizuka, R. E. McNair, J. A. Resnik (MS)<br>G. B. Jarvis (PS), C. McAuliffe (civil) | TDRS-B (távk.)<br>Halley—Spartan (csill.)<br>A start utáni 73. másodpercben a gép felrobbant |

* UT-ben;
** (CD)=parancsnok, (PT)=pilóta, (MS)=mission specialist/fedélzeti mérnök, (PS)=payload specialist/kutatóűrhajós

Az STS—22 űrhajósai a világűrben: E. Messerschmid, W. Ockels, S. R. Nagel, G. S. Bluford (elöl) és H. W. Hartsfield, Bonnie J. Dunbar, J. F. Buchli, R. Furrer (hátul)

## STS—24: a Columbia éjjeli startja és leszállása

A Columbia 1986. január 12-én hajnalban indult útnak, fedélzetén Robert L. Gibson parancsnokkal, Charles F. Bolden pilótával, George D. Nelson, Steven A. Hawley, Franklin R. Chang-Diaz, Robert Cenker űrhajósokkal és Bill Nelson republikánus képviselővel. Kilenc és fél órával a start után állítottak pályára egy újabb *RCA*-műholdat, amely majd a 85°-os nyugati hosszúság felett működik.

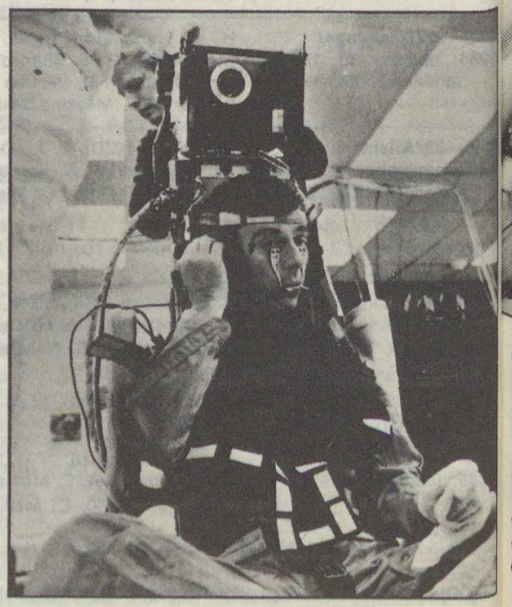
A Columbia rakterében egy újfajta tartószerkezeten számos *anyagvizsgálati kísérletet* helyeztek el. Ez az új tartóhíd rádiókapcsolatot is lehetővé tesz az egyes berendezésekkel. A kísérletek során megvizsgálták a kapilláris hőterjedést, a raktérben lebegő szennyeződéseket, továbbá egy akusztikus, illetve elektromagnetikus elven működő folyadékmechanikai modullal különféle szuszpenziókat és mágneses anyagkeverékeket állítottak elő. E kísérletek egy része jól működött, másik részét azonban meg kell majd később ismételni. A 13 „fogd meg és vidd" csomag egyikében orvosi-anyagvizsgálati kísérlet folyt, azt igyekeztek meghatározni, miként befolyásolja a súlytalanság a rákgyógyszerek kristályszerkezetét.

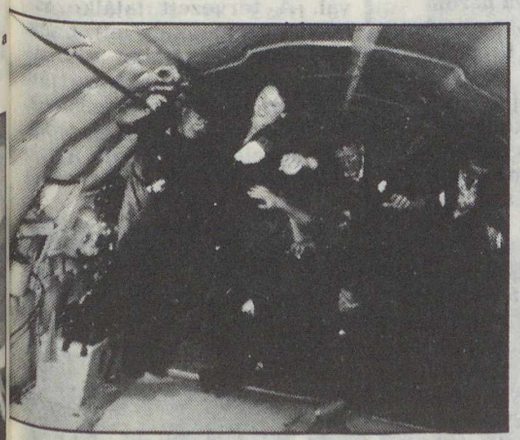
Két *infravörös teleszkóp* is működött a Columbián (az RCA, illetve a légierő kísérletében); többek között a Föld légkörében repülő harci gépek hősugárzását igyekeztek (sikerrel) nyomon követni. Bill Nelson képviselő egyik feladata pedig az volt, hogy fényképekkel dokumentálja egy fehérjekristályosító berendezés működését.

A Kennedy űrközpont térségében tomboló viharok miatt a Columbia a tervezettnél csak két nappal később, az Edwards-légitámaszponton szállhatott le a hajnali órákban. Ez volt a második éjszakai földetérés az űrrepülőgép-program keretében, az elsőt az STS—8 asztronautái hajtották végre a Challengerrel, két és fél évvel ezelőtt.

Az összeállított rácsszerkezet az STS—23 repülésné

A Spacelab—4 (D-1)-en az egyensúlyérzéket ezzel szánnal vizsgálták. (A földi próbán Ulf Merbold, NSZK-beli űrhajós ül benne)





Christa McAuliffe tanárnő a súlytalansági gyakorlórepülés közben

Reinhard Furrer, német űrhajós az egyensúlyérzéket vizsgáló szánnal az STS—22/Spacelab—4-en

Az STS—24 úton hét űrhajós repült a Columbiával: S. A. Hawley, F. R. Chang-Diaz, G. D. Nelson, R. L. Gibson (alul) és R. Cenker, B. Nelson, Ch. F. Bolden (felül)

## STS—25: a Challenger-katasztrófa

1986. január 28-án indult a Challenger tizedik útjára. Fedélzetén hét asztronauta készülődött a világűrbe: Francis R. Scobee parancsnok, Michael J. Smith pilóta, Ellison S. Onizuka, Gregory B Jarvis, Judith A. Resnik, Ronald E. McNair, s az első „civil" űrutas, Christa McAuliffe, egy amerikai iskola tanárnője.

A többszöri halasztás után úgy tűnt, minden rendben zajlik, de a 73. másodpercben a Challenger körülbelül 16-17 km magasságban felrobbant, roncsai az Atlanti-óceánba zuhantak, s a hét asztronauta életét vesztette.

A mentési lehetőségek ezúttal csődöt mondtak, mivel a jobboldali szilárd töltetű segédrakéta felnyílása, s ennek következtében a nagy hajtóanyagtartály oxigénvezetékének begyulladása, majd a több száz tonnányi folyékony oxigén és hidrogén robbanása teljesen váratlanul következett be. Éppen olyan magasságban (körülbelül 15 km-en), ahol a legnagyobb túlterhelés kezdődött. Mivel a repülés első két percében van a mentésre a legkisebb esély, ez a hét asztronauta tragédiáját okozta.

Bár a katasztrófa erősen visszaveti az egész űrrepülőgép-programot, a tragédia okainak tisztázása után az amerikai emberes űrprogram folytatódik.

SCHUMINSZKY NÁNDOR

# Sir John Franklin admirális

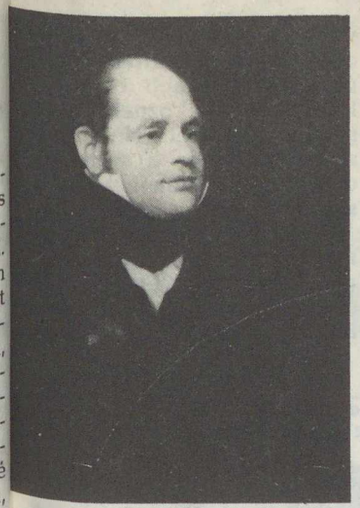
**A múlt év elején egy érdekes kanadai hír járta be a világot, amelynek az volt a lényege, hogy Észak-Kanadában megtalálták a tragikus körülmények között eltűnt Franklin-expedíció három tagjának a holttestét, olyan ép állapotban, mintha csak a közelmúltban érte volna őket a vég. Ez a hír a sarkvidékkutatás minden idők legnagyobb tragédiájára vonatkozik. A 138 emberrel 1845-ben útnak indult expedíció 105 fős maradványa három évvel később, vagyis 1848-ban tűnt el nyomtalanul, beleértve a két hajójukat is. A sajnálatos eset az északnyugati átjáró utáni, akkor már régóta tartó kutatással volt kapcsolatos, és akkor következett be, amikor a létét bizonyító siker már szinte biztosnak látszott. Az expedíciót az angol Admiralitás kitűnősége, Sir John Franklin vezette, aki két előzetes útjával már híressé vált. Sir Franklin admirális születésének most van a kétszázadik évfordulója. Ez alkalomból életútjának tragikus véget érő eseménysorozata felidézésével adózunk emlékének.**

John Franklin 1786. április 16-án egyszerű polgári családba született az Anglia keleti partján levő Spilsby nevű városkában. A jól fejlett fiú már 14 éves korában belépett a haditengerészethez és a következő évben Nelson admirális hajóhadában részt vett a koppenhágai csatában. Ezután 1801—1803 között Flinders kapitány hajóján részt vett Ausztrália első körülhajózásában, majd 1805-ben megint Nelson flottájában ott volt a Trafalgárnál vívott csatában. 1814-ben részt vett a New Orleans-i ütközetben is. Ezeknek az eseményeknek a színhelyei jól mutatják, hogy a fiatal Franklin milyen sokat hajózott szerte a nagyvilágban. Felettesei fel is figyeltek a jó megjelenésű tengerész kadét kiváló képességeire, de előrehaladása mégsem volt könnyű és hadnagyi kinevezését csak 1815-ben kapta meg.

Az arktikum kutatásába három évvel később kapcsolódott be, akkor, amikor az Admiralitás 1818-ban D. Buchnan kapitány vezetésével két hajót indított útnak, hogy Grönland és a Spitzbergák között észak felé haladva próbálják elérni az Északi-sarkot és onnan a Bering-szoroson át a Csendes-óceánt. A másik hajó, a Trent parancsnoka már Franklin lett. Bár ez a hosszúra tervezett expedíció az útjukat gátló jég miatt nem sok eredménnyel járt, mégis sok hasznos tanulsággal szolgált Franklin számára. Ennek tudható be, hogy a következő évben már az észak-kanadai szigetvilágba küldték, hogy közreműködjön az északnyugati átjáró akkoriban javában zajló kutatásában. Az Admiralitás ekkor is két hajót indított útnak egyszerre, az egyiket William E. Parry, a másikat Franklin vezetésével. Azt az utasítást kapták, hogy Parry a Baffin-öböl környékét kutassa, Franklin pedig a Hudson-öböl elérése után a szárazföldön folytassa útját északnyugat felé, majd a kontinens északi részén kelet felé haladva térképezze a partot, s végül a két csoport egy megadott pontnál találkozzon. Ez utóbbi bizonyult nehezebbnek és Franklin részére évekre nyúlóan sok nehézséget és szenvedést eredményezett. Az út során több embere elpusztult, s ha végül az indiánok nem mentik meg, ő is az elhullottak sorsára jut az egész csoportjával. A tervezett találkozásból így semmi sem lett. Csak nagy nehezen tudott visszajutni a Hudson-öböl partján levő kis kikötőbe, amelynek a mai Churchill nevű városka közelében akkor York Factory volt a neve. Itt végre hajóra tudott szállni.

Sok szenvedéssel járó kalandos, de igen hasznos útjáról Angliába visszaérve elismerésképpen megkapta a kapitányi rangot, majd útibeszámolójának kiadása után egyebek között abban a nagy megtiszteltetésben is részesült, hogy a Royal Society (Tudományos Akadémia) a tagjai közé választotta.

Az így híressé vált kapitányt az Admiralitás 1825-ben azzal a megbízatással küldte vissza Észak-Kanadába, hogy megint tegye meg a már ismert szárazföldi út nagy részét, majd a Mackenzie-folyón érje el a Jegestengert és annak partja mentében végezzen kutatásokat. Ennek a folyónak a névadója Alexander Mackenzie 1789-ben már megtette a torkolatig vezető utat és a vidéket a szőrmekereskedők azóta hasznosították is. Ezért az előző tapasztalatai és meglevő tekintélye révén Franklin gondoskodott arról már útnak indulása előtt, hogy a Hudson-öböl Szőrmekereskedelmi Társaság hálózatán keresztül ellátásban és támogatásban részesüljön. Így a csoportját kísérő prémvadásszal és az indián kísérőivel együtt viszonylagos kényelemben utazhatott. A kijelölt térségben két hosszú telet is eltöltött, a partvidéknek több mint 1400 km-es szakaszát sikerült feltérképeznie. Munkája befejezése után ismét szárazföldi úton jutott vissza a Hudson-öböl partjára, majd 1827 őszén hajón hazájába.



John Franklin kapitány 1828-ban (T. Phillips festménye, a londoni National Portrait Gallery szívességéből)

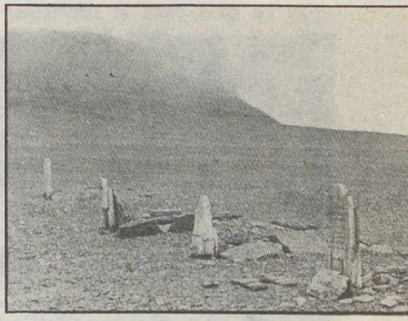
Franklin 1821-ben Észak-Kanadában

Ezúttal már nemzeti hősként ünnepelték, lovaggá avatták, és még az oxfordi egyetemtől is tiszteletbeli diplomát kapott.

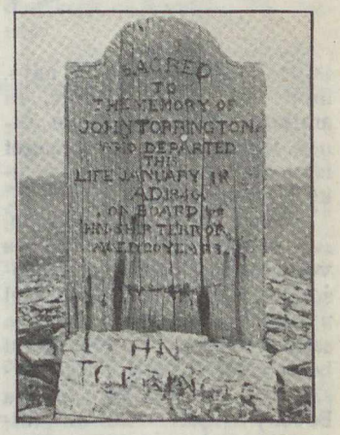
A sok nehézségen átment sikeres arktikumkutató kapitányt ezután könnyebb feladatokkal bízták meg. Először a Földközi-tengeren töltött be parancsnoki tisztet, majd 1836-ban kinevezték a távoli Tasmania kormányzójának. Ezt az előkelő diplomáciai tisztséget hat éven át látta el.

Londonba visszakerülve érdeklődése megint a korábbi nagy megpróbáltatásainak és sikereinek a színtere, a kanadai észak felé fordult. Az időközben végzett kutatások révén elérkezettnek látszott az idő a régi álom, az Atlanti-óceántól a Csendes-óceánig vezető első hajóút megtételére. A közben megöregedett admirálisnak nagyon jólesett a megtiszteltetés, hogy az északnyugati átjáró létének bizonyítására tervezett expedíció vezetésére őt kérték fel, s azt örömmel el is fogadta. A különben kiváló ember ezzel az emberi hiúság és dicsőségvágy igazi példája lett, mert neki igazán tudnia kellett volna, hogy ennek az útnak a sikere egyáltalán nem lehet olyan biztos, mint azt az arktikumban soha nem jártak gondolják.

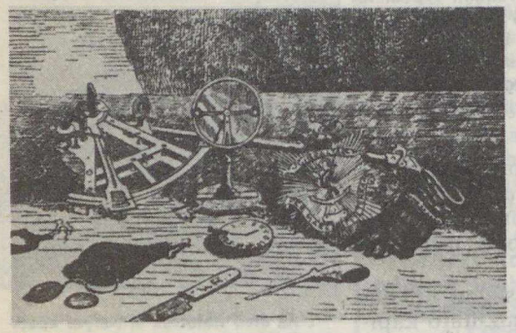
A Franklin-expedíció első halottainak sírjai Beechy-szigeten. A legtávolabbi sírhelyben a sírokat megtaláló expedíció egyik tagja nyugszik



Az első halottak sírhelyei közül a legszebb sírkő



Adicsőséggel járó nagy feladat megvalósításához két, erre a célra alkalmassá tett és kitűnően felszerelt hajót kapott: az Erebust és a Terrort. A parancsnoki hajón olyan luxuskörülményeket biztosítottak a számára, hogy még az ezüst evőkészlet sem hiányzott, de megfeledkeztek olyan szükséges dolgokról, mint például a kutyaszánok és a hótalpak. Olyan lett ez a hajó, mint egy korai Titanic, és amikor 1845 májusában útnak indultak, az ünnepséget ismertető újságok biztos sikert emlegettek.



A Franklin-expedíció pusztulása, 1849 (W. T. Smith festménye)

Néhány megmaradt tárgy rajza Franklin elpusztult expedíciójából

Eleinte jól is ment minden. Az Atlanti-óceánon átkelve végighajóztak a Davis-szoroson, majd a Baffin-öbölnél nyugatra fordulva beértek a szigetek közé. A jég korai beállta miatt csak a Barrow-szorosig jutottak és a telet a Beechy-szigeten kellett tölteniük. A következő nyáron a Peel Soundon át dél felé folytatták az útjukat és a Franklin-szoroson át a Vilmos király-sziget felé haladtak. Ezt már kb. 20 km-re sikerült megközelíteniük, amikor a két hajó megint a jég közé szorult és ott ragadtak a következő télre is. Egyelőre azonban még ez a feltartóztatás sem okozott nagyobb aggodalmat, bár így az élelmük nagy része nemcsak felhasználódott, de egy része meg is romlott. Amikor azonban a jég szorításából a következő tavasszal sem sikerült kiszabadulniuk, helyzetük aggasztóvá vált és megoldást kellett keresniük. Ezért Franklin, emberei egy részével, útnak indult a közeli Boothia-félsziget felé. Ezt el is érték, amit igazol egy kőhalomba rejtett üzenet, hogy mindannyian jól vannak. Franklinnak ez lett az utolsó híradása, mert az idős ember végtelenül kimerült lehetett. A hajóra visszaérve ugyan még reménykedett az út folytatásában, de ereje nem bírta tovább és 1847. június 11-én meg is halt.

A vezérüket elveszített kis sereg ezután teljes válságba került. A reménytelennek látszó viszonyok között az emberek teljes testi és lelki romlásnak indultak, amit csak fokozott, hogy a következő télen 20 ember pusztult el, jórészt skorbutban. Amikor végre eljött 1848 tavasza, nyilvánvalóvá vált, hogy végképp el kell hagyniuk a hajókat. A még életben levő 105 embernek nem volt más választása, mint elindulni a legközelebbi szőrmekereskedelmi telep irányába. Az azonban több mint 160 km-re volt és a legyengült emberek csak abban bízhattak, hogy útközben legalább bennszülöttekkel találkoznak, akik megmentik őket. Nem volt szerencséjük és a végsőkig elcsigázott halálmenet tagjai sorban hullottak el . . .

Akiket a múlt évi hír szerint megtaláltak, azok a megrázó tragikus végnek egy olyan viszonylag korai epizódját jelezhetik, amikor a társaik még egy védett helyre tudták tenni a tetemeket, ahol a vadállatok nem férhettek hozzájuk. A bomlástól az állandóan fagyott föld védte meg testüket.

A Franklin-expedíció eltűnésének a híre óriási visszhangot váltott ki nemcsak Angliában, de az egész világon is. Megkeresésükre, megmentésükre vagy negyven hivatalos és magánkutatócsoport indult útnak, ám mindannyian eredménytelenül jártak. Illetve csak annyi eredményt tudtak felmutatni, hogy két helyen a nyomukra akadtak. Az egyik ilyen 1853-ban azon a kis szigeten volt, ahol az első telet töltötték (a Cornwallis- és Devon-szigetek között). Itt a mellékelt képen látható három sírra leltek, amelyek közül a jobb szélső fejfa külön

Mai kutatóállomás Észak-Kanadában

képen is látható. (A negyedik, legtávolabbi sír a keresők egyikének a pihenőhelye.) Ezen a képen jól lehet érzékelni a vidék kopár, kietlen voltát. A másik eredmény az volt, hogy az ugyancsak neves kanadai arktikumkutató, McClintock kapitány 1859-ben Vilmos király-szigeten megtalálta az expedíció 1848. április 25-ig szóló feljegyzéseit. Ezeken kívül semmi nyom nem maradt és ezért volt szenzáció a múlt évi kanadai hír a megtalált tetemekről.

Az expedíció utáni kutatás közvetett eredménye az lett, hogy ezek révén a kanadai északra vonatkozó ismeretek hirtelen megnövekedtek. Ám a Franklin által sikertelennek bizonyult kísérlet után még sokáig kellett várni az északnyugati átjárón való sikeres átjutás hírére. Mint tudjuk, az csak 1903—1906 között sikerült R. Amundsennek a 47 tonnás Gjoa nevű kis hajójával. Őt követően eddig 33 hajó tette meg az utat, köztük 1969-ben egy 155 000 tonnás olajtankhajó keletről nyugatra és vissza, de a régen várt gazdasági hasznosítás még mindig várat magára. A jelek szerint azonban már nem sokáig, mert 1984 szeptemberében a Lindbland Explorer nevű utasszállító 98 utassal a fedélzetén is megtette az utat, amelynek résztvevői leróták a tiszteletüket a Beechy-szigeten állított Franklin emlékmű előtt. Sir John Franklin születésének 200. évfordulójára valószínű több hajó is el fog látogatni oda, hogy tisztelegjenek a kanadai arktikum ezen kiváló kutatójának emléke előtt, akinek a nevét ott egy általunk is említett szoros, s attól jóval nyugatabbra egy öböl is őrzi. Ugyanakkor ezt az egész hatalmas szigetvilágot is róla nevezték el Franklin Területnek.

DR. DOJCSÁK GYŐZŐ

---

**Abu-Hámid al-Garnáti utazása Kelet- és Közép-Európában. 1131—1153**
Gondolat Kiadó. 194 oldal
Ára: 28 Ft

„Három évig éltem köztük, de nem tudtam négynél több városba menni. Országuk Nagy Rúmijjától Konstantinápoly határáig terjed. Hegyeik sok ezüstöt és aranyat rejtenek magukban. Magyarország egyike azoknak az országoknak, ahol a legkönnyebb és a legjobb az élet. Húsz birkát adnak egy (arany) dinárért, és ugyanennyibe kerül harminc darab egyéves bárány vagy gödölye is, míg a mézből 500 ratlnyi kerül egy dinárba" — írja Abu-Hámid al-Garnáti XII. századi andalúziai arab utazó országunkról, ahová a Kászpi-tenger partjáról, a volgai bolgárok országán és Kijeven át érkezett, s amelyek életével szintén megismertet bennünket. Főbb vonásaiban leírja az ország gazdaságát, szól II. Gézáról és a király keresztes hadjáratairól, de érdeklődésének középpontjában érthető módon a magyarországi muszlimok állanak. Tipikus középkori ember ő, aki könnyen elfogadta a csodát, és általa magyarázta azt, amit nem értett, de aprólékosan pontos mindenben, ami a hétköznapokat illeti. Az útleírást közzétevő kutatók a szerző életét és műveit bemutató bevezető tanulmánnyal, egy történelmi kommentárral, valamint bőséges jegyzetanyaggal segítik a szöveg helyes értelmezését.

*Dojcsák Győző:*
**Amerikai magyar történetek**
Ifjúsági Lap- és Könyvkiadó. 256 oldal + 40 oldal melléklet
Ára: 57 Ft

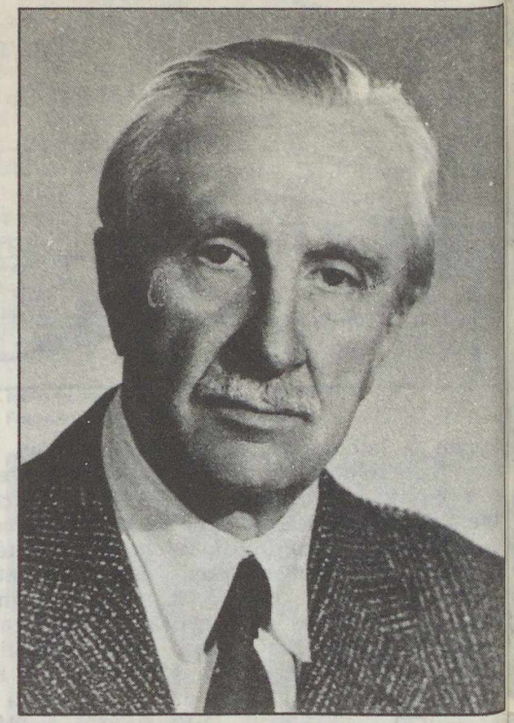
A Szerző könyve előszavában az alábbi következtetésre jut:
T. Carlyle, a neves angol történész szerint „A történelem megszámlálhatatlan életrajzok összessége". Ez a meghatározás természetesen így nem fogadható el, de van benne igazság. Legalábbis az amerikai magyarság vonatkozásában, amelynek életrajz-irodalma igen hiányos. Ez is magyarázatul szolgálhat arra, hogy miért olyan ismeretlen az odaszármazott magyarság története. Nyilvánvaló, hogy ezt a hiányosságot pótolni kell, nemcsak személyi történetek, hanem olyan csoportok, közösségek vonatkozásában is, amelyek az idegenben együtt maradva ápolták magyarságukat. Helyileg ezek a történetek kevesek által ismertek ugyan, de az átlagember sem ott, sem itt nem tud róluk eleget. Ezért készült az 1981-ben megjelent „A kanadai Esterházy története" című könyvem, amelyben részletesen foglalkoztam egy amerikai magyar életével, és az általa létrehozott település történetével. A helyszínen végzett két évtizedes kutatásaim során ilyen jellegű történetet találtam.

Jelen kötetemben elsősorban erre szeretném felhívni a figyelmet. Éppen ezért e történetek szerteágazóak, és csupán ismertetés jellegűek. Valószínű egyetért velem az Olvasó, hogy szinte mindegyik nagyobb részletességet, és legalább némelyik egy egész könyv terjedelmet érdemelne. Mivel a további történetek feldolgozása folyamatban van, abban a kettős reményben adom át könyvemet az Olvasónak, hogy az érdeklődésre talál, és általa hozzájárulok a kölcsönös megismerés és megbecsülés elképzelt szükségességéhez.

*Száz éve született*

# dr. Papp Simon

## 1886–1970



Dr. Papp Simon 1962-ben

A hazai szénhidrogénkutatás egyik legnagyobb úttörője, a magyar kőolajföldtan egyik tanítója 1886. február 14-én, falusi tanító fiaként az erdélyi Kapnikbányán született.

Már szülőhelyén, később középiskolai tanulmányai során kapcsolatba került a bányászattal. A bányászat iránti vonzódása családi hagyomány volt, hiszen anyja révén bányászcsalád leszármazottja.

Egyetemi tanulmányait a Kolozsvári Tudományegyetemen végezte, majd 1909-ben dr. Szádeczky-Kardoss Gyula professzor tanársegédje lett az ásvány-földtani tanszéken.

Később, 1911-ben már Selmecbányán, a Bányászati és Erdészeti Főiskolán Böck Hugó mellett volt tanársegéd az ásvány-földtan-telepismerettani tanszéken. Itt jegyezte el magát a szénhidrogénkutatással, amikor tagja lett az erdélyi földgázkutatási csoportnak.

Részt vett mindazokban a földtani munkálatokban, amelyek az erdélyi földgázmezők, a Nyitra megyei egbelli (1914) és a horvátországi bujevicai gázmező feltárásához vezettek (1918). Közben érckutatásokat végzett az ország valamennyi reményteljes területén, tanulmányozta a radaboji kénelőfordulást, a máramarosi sókibúvásokat, a beregszászi alunitokat és higanyérceket, valamint a Déli-Kárpátok csillám-előfordulásait. Pávai Vajna Ferenccel kutatták a horvát szénhidrogén-tároló redők dél-dunántúli folytatását. Ők ketten mutatták ki a nagy jelentőségű budafapusztai boltozatot.

Az osztrák—magyar hadvezetőség által létrehozott bizottság tagjaként 1917-ben több hónapot dolgozott a romániai kőolajterületeken.

A háború után kivált az állami szolgálatból és 1920-tól kilenc éven át dolgozott külföldi olajvállalatok megbízásából. A londoni Anglo-Persian Oil Company leányvállalatainál mint tanácsadó geológus végzett szénhidrogén-kutatásokat Jugoszláviában, Albániában, Törökország európai részén, Kis-Ázsiában, Új-Guineában. 1930—32-ben a londoni International Geophysical Prospecting Company és The Lond and Royolty Company földtani és geofizikai kutatási munkálatait vezette az USA északnyugati részén, Kanada nyugati államaiban és az észak-németországi olajterületeken. Közben rövid időre itthon is tartózkodott. A soproni főiskolán dr. Vitális István mellett adjunktusi minőségben a Gáz- és olajkutatás című tantárgyat tanította.

Amikor végleg hazajött, célul tűzte ki, hogy idehaza kutasson olaj és gáz után. Meggyőződése volt, hogy a Dél-Dunántúlt borító fiatal harmadidőszaki üledékekben tárolódnak szénhidrogének. Kereste az olyan vállalkozót, aki megfelelő technikai felkészültséggel hajlandó kutató mélyfúrásokat végezni. Londonba, majd az Egyesült Államokba utazott, ahol sikerült személyes kapcsolatai révén és érveivel az Europen Gas and Electric Company (EUROGASCO) nevű céget felkérni arra, hogy a Dunántúlon végezzen kutatásokat. Ebben az időben az Eurogasco a szomszédos Ausztriában dolgozott és könnyebben is vállalhatták a munkát. 1933-ban Böhm Ferenc miniszteri osztályfőnök ajánlatára az Eurogasco a magyar állammal kötött szerződés értelmében megkezdte a földtani és geofizikai előkutatásokat, majd 1935-ben a mélyfúrási munkálatokat is.

Papp Simon e vállalat főgeológusa lett. Az általa kitűzött Budafapuszta 1. (B—1.) jelű fúrás olajat és gázt adott, a B—2. jelű fúrás az előző közelében pedig 1937. november 22-én jelentős mennyiségű olajat termelt. Ezzel az ország ipari vérkeringésébe új energiahordozó kapcsolódott be. Megszületett a magyar olajbányászat. Ekkor nevezte el egy geológus Papp Simont a legtöbb sikert elért magyar földbúvárnak.

De nemcsak itt koronázta siker a munkát. 1940-ben a lovászi, 1941-ben a lendvaújfalusi, 1942-ben a Hahót és Pusztaszentlászló közötti kőolajmező feltárásával váltak ismertté a zalai szénhidrogénmezők.

Dr. Papp Simonról készült plakett

A sikerek után 1938-ban megalakult a Magyar—Amerikai Olajipari Rt, (MAORT), melynek főgeológusa, majd vezérigazgatója volt 1947-ig. Közben 1944-ben a Műszaki Egyetem Soproni Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karának az újonnan létesített Olajkutatási és Olajbányászati Tanszékre egyetemi nyilvános tanárrá nevezték ki.

1948-ban azzal vádolták, hogy 1945—48 között tudatosan úgy irányította a kutatásokat, hogy azok eredménytelenek maradjanak. Ezért jogtalanul elítélték. Szabadulása után még munkához látott és megírta a Magyarországi kőolaj- és földgázkutatás története az utolsó 60 évben című munkáját. 84 éves korában, 1970-ben hunyt el.

Számos társadalmi funkciója és külföldi tudományos egyesületi tagsága mellett széles körű irodalmi tevékenységet folytatott. Számtalan cikke jelent meg szaklapokban. Gyűjtötte a földtudományi írásokat, kiadványokat, cikkeket. Könyvtárában szinte a világ minden részéről származó kiadványok megvoltak.

Két ízben volt elnöke a Magyarhoni Földtani Társulatnak. Elnöksége alatt 22 ezer pengőt ajándékozott a társulatnak. Semsey Andor óta nem volt hozzá hasonló mecénás. Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, melynek 1945—48 között volt elnöke, a Wahlner Aladár aranyéremmel tüntette ki. A Magyar Tudományos Akadémia munkássága elismeréséül 1957-ben a föld- és ásványtani tudományok doktora címet adományozta Papp Simonnak.

Nevét a legnagyobb magyar tudományos és műszaki alkotók között említjük.

FARKAS ZOLTÁN



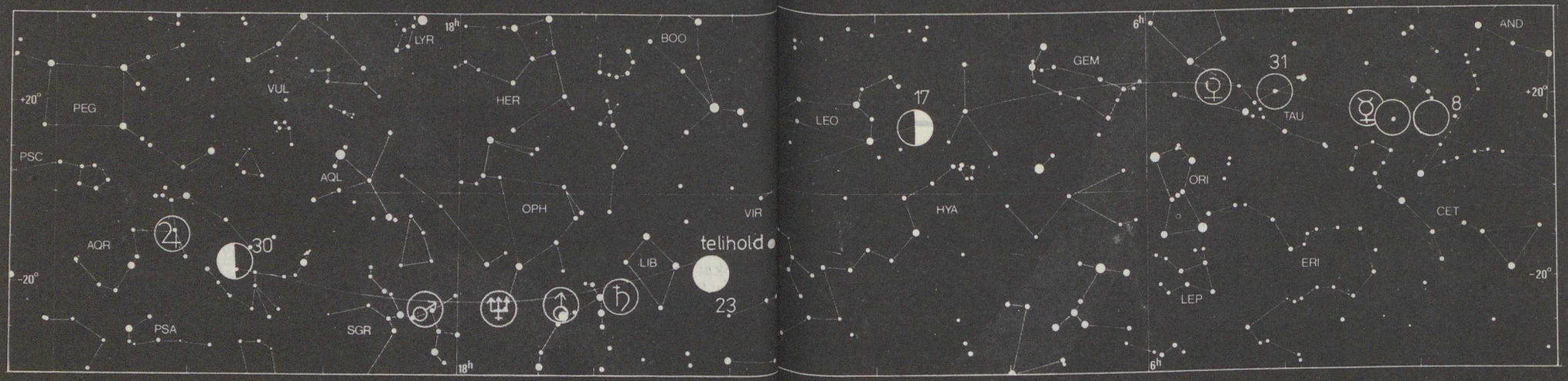
## BUDAPESTI PLANETÁRIUM/MÁJUS

| Előadás | 1 cs | 2 p | 3 sz | 4 v | 5 h | 6 k | 7 sz | 8 cs | 9 p | 10 sz | 11 v | 12 h | 13 k | 14 sz | 15 cs | 16 p | 17 sz | 18 v | 19 h | 20 k | 21 sz | 22 cs | 23 p | 24 sz | 25 v | 26 h | 27 k | 28 sz | 29 cs | 30 p | 31 sz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (I) | — | 4 | G | G | — | 8 | III | 4 | + | Cs | Cs | — | 4 | 4 | 8 | + | Cs | Cs | — | 8 | 8 | 4 | + | G | G | — | 8 | 8 | 4 | + | M |
| (II) | — | 8 | G | G | — | 4 | 8 | 8 | 4 | Cs | Cs | — | 8 | 8 | 4 | 8 | Cs | Cs | — | 4 | 4 | 8 | 4 | G | G | — | 4 | III | 4 | 8 | M |
| (III) | — | 4 | G | G | — | 4 | 8 | 4 | 8 | Cs | Cs | — | 4 | 8 | III | 4 | Cs | Cs | — | 4 | 8 | 4 | 8 | G | G | — | III | 8 | 8 | 4 | M |
| (IV) | — | Éa | Jü | Jü | — | K | K | K | U | I | I | — | Éa | Éa | Éa | Jü | T | T | — | K | U | U | Éa | Ü | Ü | — | Jü | Jü | K | K | Éa |
| (V) | — | — | Jü | Jü | — | — | — | — | U | N | N | — | — | — | — | Jü | T | T | — | — | — | — | Éa | Ü | Ü | — | — | — | — | K | Éa |

Éa = Az életadó csillag
Jü = Jön az üstökös!
N = Naptárunk története
4 = ált. isk. 4—6. osztályainak
\+ = szabadon választható témájú műsor előre bejelentett csoportoknak
T = Földünk testvérbolygói
G = A Galaktika vándorai (gyermekműsor)
K = Kalandozás az égbolton
U = Az UFO-k titka
8 = ált. isk. 8. — középisk. I—II. oszt.
Cs = A Nap családja (gyermekműsor)
I = Az időmérés története
M = Irány a Mars! (gyermekm.)
Ü = Az űrkutatás negyedszázada
III = középisk. III—IV. osztályainak

Kezdés hétközben/péntek-szombat-vasárnap: (I) = 10; (II) = 12/11.30; (III) = 14/15; (IV) = 15/16; (V) = 16.30 óra

# A csillagos ég május hóban




NAP ⊙ MERKUR ☿ VÉNUSZ ♀ MARS ♂ ♃ SZATURNUSZ ♄ URÁNUSZ ♅ NEPTUNUSZ ♆

## HOLD

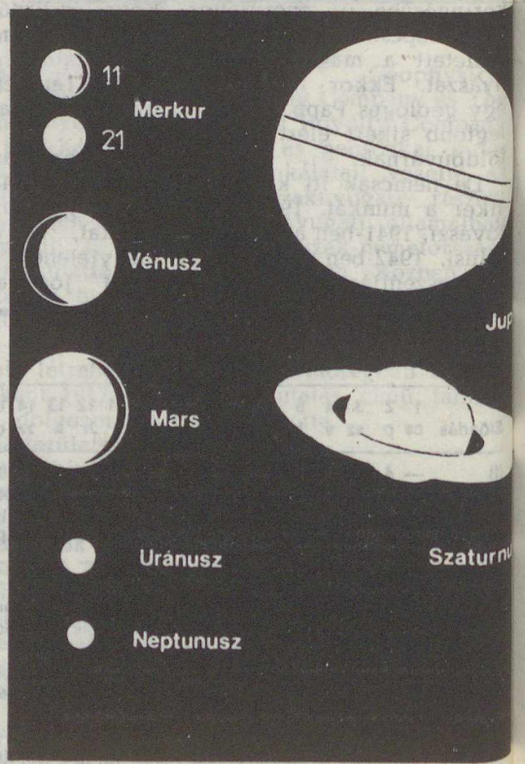
Újhold: $9^d\ 00^h\ 11^m$
Első negyed: $17^d\ 03^h\ 01^m$
Holdtölte: $23^d\ 22^h\ 46^m$
Utolsó negyed: $1^d\ 05^h\ 23^m$
$30d\ 1414^h\ 55^m$

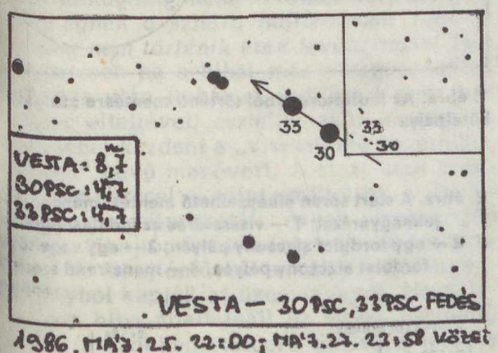
## BOLYGÓK

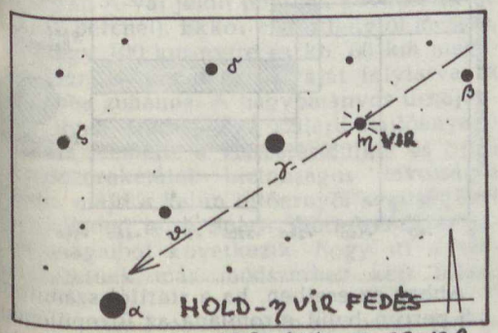
*Merkur:* A hó elején még megkereshető napkelte előtt a keleti égbolton.
*Vénusz:* Napnyugta után látható alkonycsillagként a nyugati égen.
*Mars:* Az éjszaka második felében figyelhető meg a Nyilas csillagképben.
*Jupiter:* Újra megfigyelhető a hajnali délkeleti égbolton a Vízöntő csillagképben.
*Szaturnusz:* Egész éjszaka megfigyelhető a Kígyótartó, majd 14-től a Skorpió csillagképben. Szembenállásban a Nappal 28-án.
*Uránusz:* Az éjszaka második felében kereshető fel a Kígyótartó csillagképben.
*Neptunusz:* A napkelte előtti órákban kereshető meg a Nyilas csillagképben.

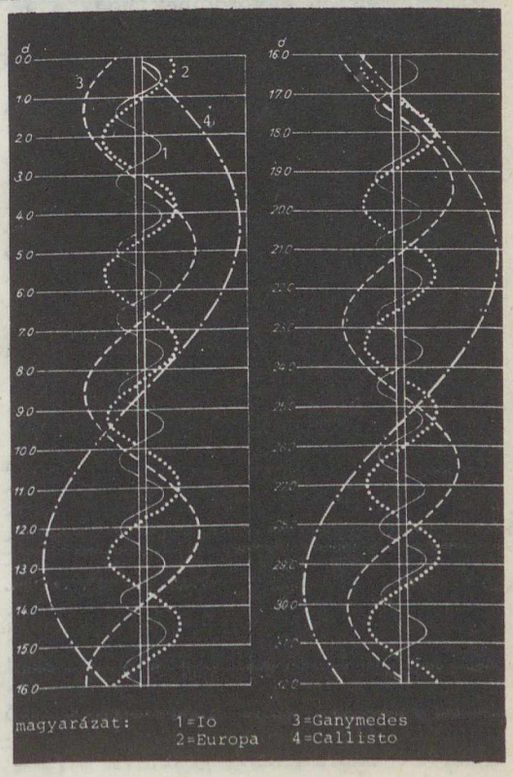
## METEORRAJOK

*Éta Aquridák* (április 22.—május 12.) gyakorisági maximuma 3-án. A Nap közelében levő Halley-üstökössel kapcsolatban álló raj, így a szokottnál erősebb aktivitása várható!



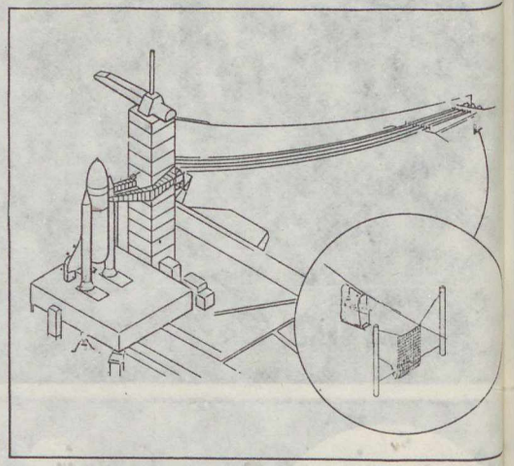
# Mentés az űrrepülőgépről

**Mióta a világűrbe emelkedett az első többször is felhasználható űrjármű — a Space Shuttle űrrepülőgép — szinte minden repülés során adódtak kisebb-nagyobb problémák. Az mindenki előtt világos, hogy ezek a hibák a szerkezet újdonságának, bonyolultságának tulajdoníthatóak — mégis a Challenger tragédiájának fényében jogos a kérdés: mi történik akkor, ha komolyabb sérülések, hibák lépnek fel, van-e (és milyen) lehetőség a személyzet mentésére?**

Az első hibák már az indítás előtt jelentkezhetnek, és ekkor a hiba veszélyességétől és az indításig hátralevő időtől függően a legénység a menekülés kétféle módját választhatja.

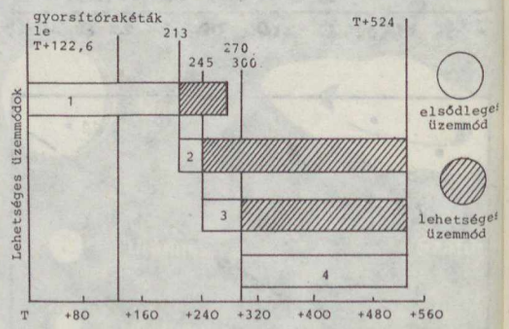
Amennyiben elegendő idő áll rendelkezésre — biztonsági öveik kioldása után — elhagyják az űrrepülőgép fedélzetét, és az indítótoronyban levő lift segítségével ereszkednek le. Ezt a lehetőséget választotta például Young és Crippen az STS—1 repülést megelőző starthalasztásnál, s mind a mai napig így hagyták el az űrrepülőgépet az asztronauták, ha valamilyen ok folytán „lefújták" az indítást.

Természetesen előfordulhat, hogy a gépen súlyos hiba áll elő, s robbanás fenyeget. Ebben az esetben is azonnal el kell hagyni a fedélzetet, de a szerelő-indítórendszert is. A feladat gyors végrehajtására egy, a függővasutakra, kötélpályákra emlékeztető berendezést dolgoztak ki (1. ábra). Vészhelyzetben a legénység kimászik a fülkéből, odaszalad a torony felső szintjén levő mentőkosarakhoz, és innen egy drótkötélpályán csúszik le a startasztaltól mintegy 400 m-re levő betonbunkerig. Egy-egy kosárban két asztronautának biztosítottak helyet, és összesen öt kosár áll készenlétben. A leereszkedés mintegy 35—40 másodpercet vesz igénybe.



**1. ábra. Az indítótoronyból történő mentésre szolgáló kötélpálya**

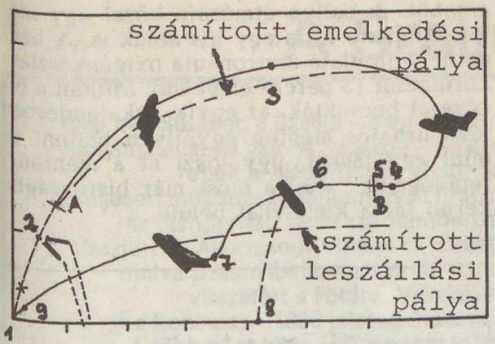
A legveszélyesebb manőverek egyike a start és a pályára állás. Ekkor több hiba is felléphet és ezek végzetes következményekkel járhatnak. Egy esetleges hajtóműhiba az egész küldetés sikerét, a személyzet életét és a több milliárd dollár értékű űrrepülőgépet is veszélyezteti. A NASA szakemberei a mielőbbi visszatérés érdekében különböző mentési üzemmódokat terveztek meg. A 2. ábrán láthatók a végrehajtható manőverek a starttól eltelt idő függvényében. Most ismerjük meg közelebbről ezeket a lehetőségeket!




**2. ábra. A start során elképzelhető mentési manőverek. Jelmagyarázat: 1 — visszatérés az indulási pontba, 2 — egy fordulat alacsony pályán, 3 — egy vagy több fordulat alacsony pályán, 4 — menetrend szerinti repülés**

Abban az esetben, ha a starttól számított 4,5 percen belül elromlana az űrrepülőgép három főhajtóművének egyike, vagy egyéb, nagyon súlyos hibát észlelnének, meg kell






**3. ábra. Visszatérés a kiindulási pontba sikertelen start esetén. Jelmagyarázat: A — egyik főhajtómű hibája, B — siklórepülés kezdete, 1 — starthely, 2 — gyorsítórakéták leválasztása, 3 — átforgatás kezdete, 4 — az űrrepülőgép megemelése, 5 — főhajtóművek üzemének vége, 6 — üzemanyagtartály leválasztása, 7 — az orbiter irányított repülésének kezdete, 8 — a hajtóanyag becsapódása az Atlanti-óceánba, 9 — leszállás**

szakítani a repülést és vissza kell térni a starthelyre. Bár a különböző műszaki hibák esetén igen sürgős lehet a visszatérés, erre mindaddig nem kerülhet sor, amíg *ki nem égnek a szilárd hajtóanyagú rakéták és meg nem történik ezek leválasztása!* Természetesen ha a hibát már a segédrakéták leválása után (tehát az indítástól számított 2 perc elteltével) észlelik, akár azonnal is meg lehet kezdeni a „visszatérés az indulási pontba" nevű manővert. A start után mintegy két perccel — mint említettük — leválnak a gyorsítórakéták, és az űrrepülőgép három főhajtóművével folytatja az emelkedést. A főhajtóművek a külső hajtóanyagtartályból kapják az üzemanyagot. Ha valamilyen hiba miatt leáll az egyik hajtómű, a gép a csökkent tolóerő hatására letér a számított pályáról. Tegyük fel, hogy ez a 3. ábrán A-val jelölt pontban következik be (T+3 percnél). Ekkor a starthelytől messze, mintegy 100 km-nyire és kb. 60 km magasan jár, és jelenlegi pályáját folytatva az óceánba zuhanna. A hagyományos űrhajóknál ilyen esetben egy szilárd hajtóanyagú rakéta leemelte a visszatérőfülkét és azt a hordozórakétától biztonságos távolságra vitte, majd a kabin ejtőernyői segítségével ereszkedett le. A Space Shutle-rendszer sajátosságaiból következik, hogy itt a személyzetnek más módszerhez kell folyamodnia.

A hajtómű leállása után két perccel megkezdik az ekkor még a „hátán" repülő gép visszaforgatását úgy, hogy az alját mutassa a Föld felé. Erre a starthelytől mintegy 500 km-re kerül sor. Ekkor természetesen a két üzemképes főhajtómű még mindig dolgozik és egy olyan magas pályára emelik az orbitert, ahonnan az biztonságosan levitorlázhat. A manőver végén éri el az űrrepülőgép a legnagyobb távolságot a startasztaltól — mintegy 800 km-t. A hajtóművek kiégése előtt húsz másodperccel a pilóta megemeli a gépet, majd egy olyan pályán kezd zuhanni, amelyen leoldva a kiürült hajtóanyagtartályt az a legtökéletesebben éléghet. Ezután a gépet kiveszik a zuhanásból, lassan ráállítják a számított leszállási pályára és megkezdik a vitorlázórepülést, mely jelen esetben a Cape Canaveralen lévő mintegy öt kilométer hosszú leszállópályán ér véget.

Amennyiben a hajtóműhiba később következik be, a személyzet két lehetőség közül választhat (2. ábra). Abban az esetben, ha a hajtóművek legalább három és fél percig rendesen működnek és csak ezután hibásodnak meg, az orbiter alacsony pályán egyszer megkerüli a Földet, majd a tartalék leszállóhelyek egyikén landol. Amennyiben az egyik hajtómű T + 245 s után — de még a végső pályára állás előtt — ég ki, akkor az orbiter alacsony pályán többször is megkerülheti a Földet és ezalatt aprólékosan megtervezhetik a visszatérés menetét.

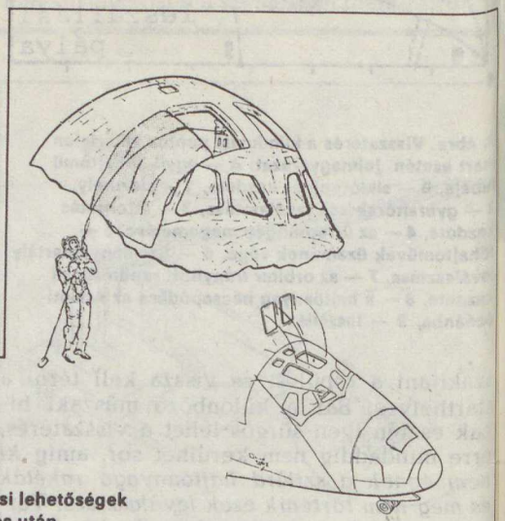
A Columbia első repülésén nagy aggodalmat keltett az a tévéközvetítés, melyen Youngék bemutatták a felszállás során levált hővédőcsempék helyét. Sokan eltöprengtek akkor azon, hogy mi történik akkor, ha a csempék a nagyobb felmelegedésnek kitett helyekről — például a gép hasáról — válnak le?

Ebben az esetben a személyzet egyik tagja űrsétát hajt végre, és egy különleges berendezéssel, nagy nyomással hőálló-ragasztóanyagot juttat a hézagokba és ezzel az űrrepülőgép biztonságosan visszatérhet. A Földön természetesen ezt az ideiglenes tömítést kiveszik, és helyére új hőálló betét kerül.

A földkörüli pályán esetleg olyan hibák is előfordulhatnak, amelyek lehetetlenné teszik a visszatérést. Amennyiben az egyik gépet földkörüli pályán kell hagyni a személyzetnek, mentésül felbocsátanak egy másik űrrepülőgépet, amely megközelíti a sérült gépet, és attól néhány méternyire vele azonos pályára áll. Összekapcsolásról nem lehet mindig szó, hiszen nem biztos, hogy a sérült gépbe akkor éppen beépítet-

4. ábra. A mentőballon

gömböt. A ballon átmérője közel egy méter, található rajta egy kis ablak is. A benne helyetfoglaló asztronauta oxigénkészlete körülbelül 15 percre elegendő. Miután a tépőzárat becsukták, az egyik, szkafanderben lévő űrhajós megfog egy ilyen ballont és mint egy táskát, úgy viszi át a mentőűrrepülőgépbe, ahol a most már biztonságba került társa kimászhat belőle.



5. ábra. Menekülési lehetőségek a földetérés után

téket a kapcsolóegységet (mint ahogy az eddigi repüléseknél még nem került sor külső üreszközzel való összekapcsolódásra). A megközelítés után a legénységnek már csak szkafandert kell öltenie és át kell lebegnie a másik géphez. Azonban egy-egy úton általában csak két szkafandert visznek magukkal az asztronauták, mert ennyi is elég az esetleges külső munkák elvégzéséhez.

Azért, hogy a személyzet többi tagját is át lehessen szállítani, részükre egy úgynevezett személyi mentőberendezést vagy mentőballont dolgoztak ki (4. ábra). Vészhelyzetben a két pilóta felveszi a szkafandert, — amelyet ekkor ellátják a „rakétahátizsákkal" is, és kinyitják a gép ajtaját. Közben a legénység többi tagja bebújik egy-egy hőszigetelt műanyagballonba, oxigénmaszkot ölt, és belülről felfújja a

Abban az esetben, ha az űrrepülőgép a tartalék leszállóhelyek egyikén landolna, s nem tudják biztosítani a gép megfelelő fogadását — például nincs lépcső, vagy valamilyen oknál fogva igen gyorsan kell kiüríteni a gépet —, tehát a személyzetnek saját magának kell elhagynia az elég forró burkolatú orbitert, akkor az űrhajósok az 5. ábrán látható módon egy gyorsan felállítható berendezést szerelnek az ajtóra és a csigák és drótkötél segítségével leereszkednek a talajra, esetleg a felső vészkijáraton távoznak.

Mint megfigyelhettük a mentési üzemmódok és mentőrendszerek egész sorát dolgozták ki az új űrjárműhöz. Most a teljesség igénye nélkül a legfontosabbakkal ismerkedhettünk meg. Láttuk azt is, hogy éppen a repülés első két percében, a szilárd startrakéták működése alatt van a legkevesebb esély a mentésre, s végső soron ez okozta a Challenger katasztrófáját is.

SZENTPÉTERI LÁSZLÓ



# A Szaljut–7 feltámasztása

**1985 márciusában a Szaljut—7-tel megszakadt a rádióösszeköttetés, s az űrkomplexum irányíthatatlanná vált. A Szojuz-T—13 űrhajósai, Vlagyimir Dzsanyibekov (aki ötödször repült a világűrbe) és Viktor Szavinih (aki másodszor startolt) hozták rendbe a teljesen működésképtelenné vált űrállomást. A felújításhoz két teherűrhajó szállította az utánpótlást, majd szeptemberben a Szojuz T—14 fedélzetén induló Vlagyimir Vaszjutyin, Alekszandr Volkov és Georgij Grecsko is az űrállomásra érkezett. Egy hét múlva Dzsanyibekov három hónapos, Grecsko pedig kilencnapos űrrepülés után visszatért a Földre. Vaszjutyin, Szavinih és Volkov szeptemberben fogadta a Kozmosz—1686 jelzésű űrállomásmodult, amely csatlakozott a Szaljut—7-hez. A több mint kilenc hónaposra tervezett repülést azonban Vaszjutyin parancsnok betegsége miatt novemberben meg kellett szakítani. A következőkben a TASZSZ-jelentések és Szavinih naplórészleteinek segítségével számolunk be a Szaljut—7-en történtek krónikájáról.**

**1984.** október 1-én a „Szaljut—7 űrállomáson a tervezett munkaprogramot teljesen végrehajtották, az űrállomást konzerválták, és repülése automatikus üzemmódban folytatódik" — jelentette a TASZSZ.

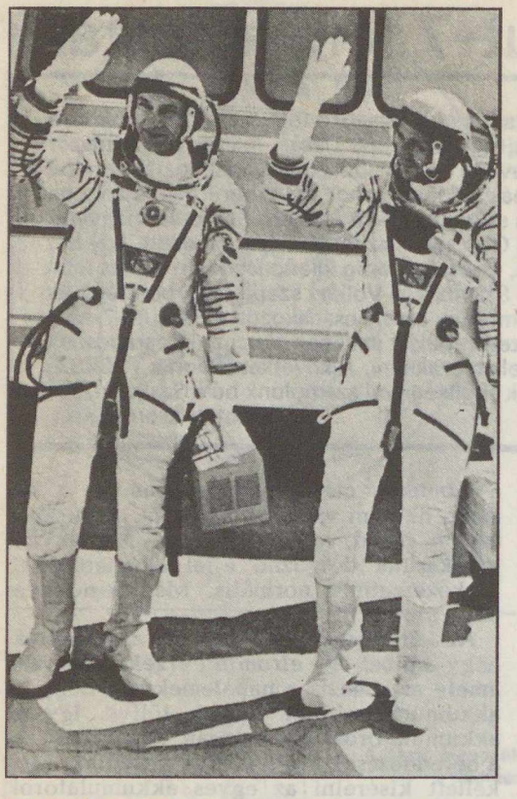
1985. június 6-án 6 óra 40 perc UT-kor indult a **Szojuz-T—13** űrhajó, *V. A. Dzsanyibekov* és *V. P. Szavinih* űrhajósokkal (1. ábra). Szavinih eredetileg Vaszjutyinnal és Volkovval készült az űrállomásra, de miután az felmondta a szolgálatot, a nagyon tapasztalt Dzsanyibekovval repült, hogy megkíséreljék a javítást.

Dzsanyibekov és Szavinih egy, a szovjet űrtechnikában teljesen *új űrrandevú-módszert* próbált ki. Mivel az űrállomás rádiórendszere nem működött, csak az űrhajó adataira támaszkodhattak. A Szojuz-T — 13-at így egy *lézertávmérővel* és *infravörös távcsővel* szerelték fel, hogy ha a Föld árnyékában közelítenék meg az űrállomást, akkor is lássák. Az új technikával 1985. június 8-án 8 óra 50 perckor sikerült az űrhajót a forgó űrállomás elülső dokkolóegységéhez kapcsolni. Az űrhajósok átszálltak a Szaljut—7 fedélzetére, és megállapították, hogy a helyzet rosszabb, mint azt bárki is sejtette volna. Nem volt energiaellátás, a hőmérséklet 0 °C alá csökkent, az ivóvízvezeték befagyott, megszűnt a világítás, s az űrállomás központi vezérlőpultja sem működött.

*Szavinih naplója (június 10.)*: „Csak ma sikerült néhány szót írnom. Az űrállomáson hideg van, az ablakok befagytak, mint télen a falvakban. Az űrállomás külsejéhez közeli fémrészeket dér lepte el. Az űrhajó orbitális kabinjában alszunk, hálózsákjainkban, ott nincs hideg. Meleg ruhákban és szőrmesapkában dolgozunk. Összefagy a lábunk a meleg papucsokban, és a kezünk, ha nem viselünk kesztyűt. Az űrállomáson csönd van és sötétség. Napfénynél igyekszünk dolgozni, éjjel elemlámpával. A közérzetünk normális. Már reménykedünk . . ."

Az űrhajósok vizsgálatai kiderítették, hogy a hibát egy *elromlott érzékelő* okozta, amely azt jelezte a napelemeknek, hogy az akkumulátorok fel vannak töltve. Így az akkumulátorok fokozatosan lemerültek, és a berendezések áram nélkül maradtak. Meg kellett kísérelni az egyes akkumulátorok feltöltését — közvetlenül a napelemekről. A nyolcból szerencsére csak két akkumulátor ment tönkre. A közvetlen napelemes töltéshez ki kellett bontani az űrállomás oldalfalait, új kapcsolásokat létrehozni, és az űrkomplexumot az űrhajó tájolóhajtóművei segítségével a Napra irányítani. Így sikerült sorjában feltölteni a használható akkumulátorokat.

*Szavinih naplója (június 11.)*: „Bekapcsoltuk az egyes számú munkahelyen a lámpát, így mindjárt más az élet! Este már megmelegítettük a konzerveket és a kenyeret, meleget vacsoráztunk. Micsoda ünnep! Ma majdnem az egész napot az űrállomáson töltöttük, estére alaposan átfagytunk. Vologya [Dzsanyibekov] lábait a felhevített konzervdobozokkal próbáltuk megmelegíteni. A Földet meg se néztük. Megint bonyolult javítások, de milyen nehezek. Az űrállomás azonban kezd éledezni . . . Végre valahára megszűnt a nyomasztó csönd a „kocsinkban". Az első zaj, amit meghallottunk, a napelemeket elfordító motorok hangja volt. Én álltam, pontosabban szólva lógtam a tízes számú ablaknál, s néztem a napelemtáblát. Bekapcsolódott a reduktor, a tábla elfordult, megkezdődött az élet.

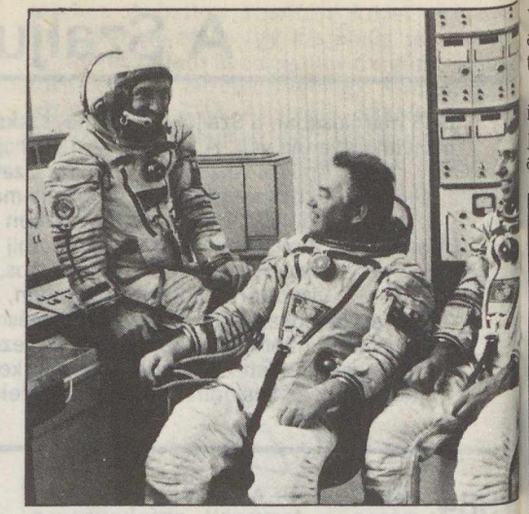


1. ábra. Dzsanyibekov és Szavinih a Szojuz-T—13 startjához indul

Ketyegni kezdtek az órák és a „Glóbusz", bekapcsoltak a ventillátorok. Utóbbiak nélkül nem tanácsolták nekünk, hogy a munkateremben egyszerre együtt legyünk. Annyi szén-dioxidot lehellhetünk volna ki magunk köré, hogy meg is fulladhattunk volna. De hát nem lehet állandóan különböző kabinban ücsörögni. Hogy ne idegesítsük fölöslegesen a földieket, azt mondtuk hogy szétváltunk, de valójában természetesen együtt dolgoztunk, és mindegyikünk sajátos házi módszerekkel próbálta szétoszlatni maga körül a felhőt.

A mi további sorsunk is eldőlt. Az oldalpanelok kinyitása, a huzalok és kábelek kivezetése, amelyek csaknem az egész teret beborították, végtelen csatlakozáskeresésre, össze- és szétkapcsolásra, valamint a berendezések állandó ellenőrzésére kárhoztattak bennünket . . ."

*Szavinih naplója (június 16.)*: „Ma becsuktunk néhány panelt, és a látvány egész tisztességessé vált. Forró víz nélkül élünk. Tegnap kiderült, hogy a vízmelegítő működésképtelen. Befagyott. A rendszert nem



2. ábra. Vaszjutyin, Grecsko és Volkov, a Szojuz-T—14 űrhajósai (APN)

0 °C alatti üzemre tervezték. Ezért a tejporos zacskót hideg vízzel töltjük fel, és a lámpánál próbáljuk melegíteni . . ."

*Szavinih naplója (június 18.)*: „Ez az a pillanat, amikor a vízkérdés „feszültté" vált. Valójában a tartalék meglehetősen sok volt — 200 liter az űrállomás egyik tartályában, és a másikban is alig kevesebb. De megérkezésünkkor ez nem víz-, hanem jégtartalék volt . . .

Később, már a Földre visszatérve, hallottam, hogy a kérdést az irányítóközpontban nagyon élesen vetették fel. Még azt is megvitatták, hogy esetleg fejezzük be a repülést, és térjünk vissza. Mi azonban nem éreztük ilyen nehéznek a dolgot. Csökkentettük a vízadagot, és az űrállomást azzal a felével fordítottuk a Nap felé, ahol a „jéghegy" egy kicsit kisebb volt. Tudtuk, hogy barátaink az űrrepülőtéren soron kívül készítik elő a teherűrhajót az új tartalékokkal, berendezésekkel, pótalkatrészekkel. Készek voltunk tovább tűrni, de az, hogy az űrállomásról elmenjünk, még gondolatban sem fordult meg bennünk. Hiszen

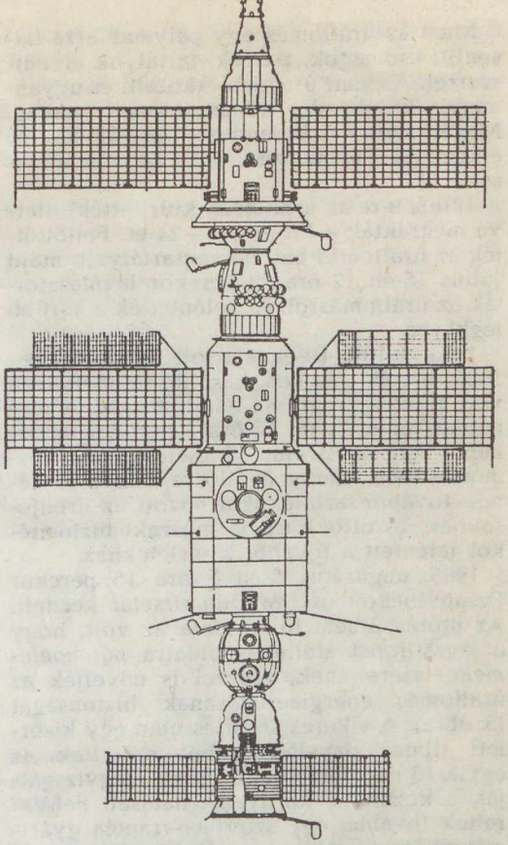
3. ábra. A Szaljut—7 űrállomás (balról jobbra): Szavinih, Grecsko, Vaszjutyin és Volkov

végre valahára elérkezett a rég várt nap, amikor megkezdhettük a tudományos kutatómunkát . . ."

1985. június 21-én 0 óra 40 perc UT-kor indult a **Progressz—24** teherűrhajó, amely június 23-án 2 óra 54 perckor csatlakozott az űrállomás hátulsó dokkolójához.

4. ábra. Grecsko és Dzsanyibekov a Szojuz-T—13-on történő visszatérés után

6. ábra. A Szojuz-T—14 űrhajón Vaszjutyin betegsége miatt váratlanul visszatért legénység. Középen Szavinih parancsnok, jobbra Volkov



5. ábra. A Kozmosz—1686-ból a Szaljut—7-ből és a Szojuz-T űrhajóból összekapcsolt rendszer vázlata

*Szavinih naplója (június 25.)*: „Tegnap úgy elfáradtunk, hogy írni sem volt erőm, meg időm sem. Alig tudtam kimászni a teherűrhajóból. Kicseréltük a vízmelegítőt, feltöltöttük vízzel, kimostuk az összes csövet, és teát ittunk. A torna után három csomag tea, tejjel. Mesés!

## A SZALJUT—7-HEZ INDÍTOTT ŰRESZKÖZÖK (1984. november 1—1985. december 31.)

| Személyűrhajó (fel—le) | Repülési idő (nap) | Legénység (repülési idő) | Megjegyzés | Teherűrhajó (fel—le) | Repülési (dokkolási) idő |
|---|---|---|---|---|---|
| **Szojuz-T—13** 1985 június 6— szeptember 26. | 112 | Dzsanyibekov (112) Szavinih (168) vissza: Dzsanyibekov, Grecsko | javítás, űrséta, pótnapelemek szerelése | **Progressz—24** június 21— július 15. | 24 (22) |
| | | | | **Kozmosz—1669** július 19— augusztus 30. | 42 (38) |
| **Szojuz-T—14** szeptember 17— november 21. | 65 | Vaszjutyin (65) A. Volkov (65) Grecsko (9) | Idő előtti visszatérés Vaszjutyin betegsége miatt | **Kozmosz—1686** szeptember 27— | |

Most az űrállomás egy pályaudvarra hasonlít: csomagok, zsákok, tartályok élelmiszerrel. Az, ami újonnan érkezett, és ugyanannyi kidobandó, elhasználódott anyag. Megérkezett a berendezés az űrsétához, elkezdjük a felszerelését és ellenőrzését . . ."

Július 9-re az űrhajósok kiürítették, illetve megrakták a Progressz—24-et. Feltöltötték az űrállomás hajtóanyagtartályait, majd július 15-én 12 óra 28 perckor leválasztották az űrállomásról, és beléptették a sűrűbb légkörbe.

1985. július 19-én startolt a **Kozmosz—1669**, amely részben hasonló rendeltetésű volt, mint a Progressz teherűrhajók. A műholdat július 21-én 15 óra 5 perckor összekapcsolták a Szaljut—7 elejével. A Kozmosz—1669, amely önálló repülésre is képes, további tartalékokat hozott az űrhajósoknak, és ottléte újabb műszaki biztosítékot jelentett a további kísérletekhez.

1985. augusztus 5-én 7 óra 15 perckor Dzsanyibekov és Szavinih *űrsétát* kezdett. Az ötórás űrséta fő feladata az volt, hogy a légzsilippel átellenes oldalra *pótnapelemeket* szereljenek, s ezzel is növeljék az űrállomás energiaellátásának biztonságát (5. ábra). A sikeres szerelés után egy kísérleti típusú napelemdarabot szereltek az egyik fő napelemtáblára, hogy megvizsgálják a kozmikus környezet hatását. Felszereltek továbbá egy szovjet—francia gyártmányú, meteoritokat érzékelő blokkot, és kicserélték a biopolimereket és különféle egyéb (főleg szerkezeti) anyagokat tartalmazó kísérleti panelt.

1985. augusztus 28-án 21 óra 50 perckor a Kozmosz—1669-et lekapcsolták a Szaljut—7 űrállomásról, majd augusztus 30-án a légkörbe léptetve befejezték repülését.

1985. szeptember 17-én 12 óra 39 perc UT-kor indult a **Szojuz-T—14** űrhajó, fedélzetén *V. V. Vaszjutyin, G. M. Grecsko* és *A. A. Volkov* űrhajósokkal (2. ábra). Szeptember 18-án 14 óra 15 perckor a Szojuz-T—14 csatlakozott az űrállomás hátulsó bejáratához. Vaszjutyin, Grecsko és Volkov átszállt az űrállomásra, s Dzsanyibekovval és Szavinihhel nyolcnapos közös munkába kezdett (3. ábra). A program végén Dzsanyibekov elbúcsúzott a felújított űrállomástól, neki ennyi űrutazást (112 napot) engedélyeztek az űrorvosok. Szeptember 26-án 9 óra 52 perckor Dzsanyibekov és Grecsko a Szojuz-T—13 leszállókabinjában Dzsezkazgántól 220 km-re északkeletre földet ért (4. ábra). Az űrállomáson a korábban repülésre együtt készülődő legénység, Vaszjutyin, Szavinih és Volkov maradt.

1985. szeptember 27-én indították a **Kozmosz—1686**-ot. Ezt a Kozmosz—1267-hez és a Kozmosz—1443-hoz hasonló űrállomásmodult 1985. október 2-án 10 óra 16 perckor kapcsolták a Szaljut—7 elülső részéhez (5. ábra). Miközben azonban az űrhajósok hozzákezdtek az új modullal odaszállított berendezések átrakásához, illetve üzembe helyezéséhez, „fellegek" kezdtek gyülekezni az expedíció résztvevőinek feje felett. Szavinih és Volkov még októberben észrevette, hogy Vaszjutyin kedvetlen, kevesebbet alszik és eszik.

*Szavinih naplója (október 28.):* „Micsoda nap volt. A munka ment, mindent megcsináltunk, de amikor Vologyára [Vaszjutyinra] néztem, láttam, hogy nehéz neki. Teljesen feszült, csupa ideggóc. Este a vacsoránál, ki tudja hányadszor, de most véglegesen jeleztem, hogy konzultálni kell a Földdel. Szányja [Volkov] egyetértett velem. Vologya pedig már nem ellenkezett. A Földdel beszélnie persze igen nehéz volt. Érthető volt az állapota. Véget ért a rádióösszeköttetés. Sokáig nem feküdtünk le, próbáltuk megnyugtatni. Egész éjjel alig aludtunk valamit. Másnap a szakemberek, köztük Oleg Gazenko akadémikus, elmondták az összes szükséges gyógykezelési javaslatot. Vologya hangulata kicsit megjavult . . ."

*Szavinih naplója (november 2.):* „Vologyát hagyjuk pihenni a hálózsákban, de mi Szányjával végrehajtjuk a programot . . ."

*Szavinih naplója (november 18.):* „Tegnap nem akaródzott írni, és ma sem. Tegnap döntöttek a leszállásról. Kaptunk három napot a felkészülésre . . . Ezalatt az időszak alatt nekünk is, de az orvosoknak is időnként úgy tűnt, mintha Vologya állapota javulni kezdene. Mi Szányjával készek voltunk teljes nyugalmat biztosítani neki, és végrehajtani a programot. És mégis, a döntés igazságos volt. Mindegyikünk kockáztathatja az egészségét, de csak a sajátját. A társak egészségét senki sem teheti kockára. Ez a mi űrhajózásunk törvénye.

Nagyon nem akaródzott megválnunk az űrállomástól, amikor megvan a kellő hangulat és munkakedv. De a folytatás helyett utoljára kellett több tucat csavart ki- és becsavarni a Szaljuton és a Kozmoszon, kikapcsolni a berendezéseket, befüggönyözni az ablakokat . . ."

1985. november 21-én 10 óra 31 perc UT-kor a Szojuz-T—14 kabinjában visszatért a Földre Szavinih parancsnok (aki Vaszjutyin betegsége miatt kapta meg ezt a rangot), Volkov és Vaszjutyin (6. ábra).

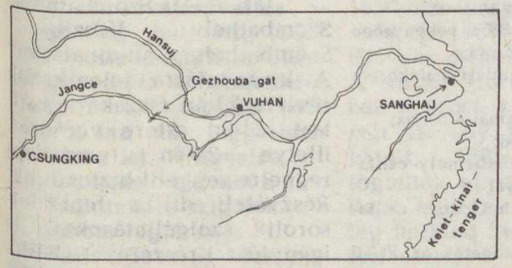
DR. HORVÁTH ANDRÁS



## A világ legnagyobb vízerőműve

A Nagy Fal megépítése óta nem építettek olyan nagy létesítményt, mint amibe most kezdtek Kínában. A 6300 km hosszú Changjiang- (Jangce)-folyó felső harmadának végén épülne fel a világ legnagyobb vízerőműve. A folyó itt 200 km hosszú szoroson, az ún. Három-szurdokon folyik keresztül. A harmadik szurdok végén két km hosszú, 175 m magas gáttal kívánják lezárni. A vízerőmű teljes kapacitása 13 000 megawatt lesz, ami Kína 1980. évi áramtermelésének 20%-a.

Az erőmű felépítését ellenzők több okot hoznak fel a gát megépítése ellen. Hangsúlyozzák, hogy a terület erősen suvadásos. Egy-egy váratlan hegycsuszamlás óriási katasztrófát okozhat. A völgyzáró gát földrengésbiztonságát sem tartják elegendőnek. Az ilyen nagy építményeket úgy tervezik, hogy minden 10 000 évben fellépő erős földrengésnek is ellenálljon. A tervezett építménynél csak 100 éves gyakoriságot vesznek figyelembe. A víztározóban jelentős mennyiségű hordalék halmozódik majd fel, ami a hajózó csatorna időszakos kotrását teszi szükségessé.




**A tervezett gát helye**

Az áramtermelés mellett a hajózás biztonságossá tételét és a folyó alsó szakaszán az árvizek elkerülését is szolgálná a gát. A gát mögött felduzzadó víz 44 000 hektár mezőgazdasági területet és tíz várost teljesen, nyolcat részben elborítana. Részben víz alá kerülne Délnyugat-Kína legnagyobb ipari központja Csungking (Chongging) is. Három millió embert kell majd kitelepíteni a víztároló területéről. Csak a kitelepítés költségeit 3,5 billió ($10^{12}$) dollárra becsülik.

Az építést 1986 végén kezdik el, részben amerikai és világbanki tőkével. A tervezett költség 9-10 billió dollár jelenlegi áron. Az erőmű 1994-ben kezdené el a részleges áramtermelést, teljes kapacitással 1999-től működne.

Nemzetbiztonsági szempontból sem jó egy ilyen nagy áramtermelő létrehozása.

Az ökológusok úgy vélik, hogy a folyó torkolatában erősen megváltozik majd a környezet. A fenékáramlatok gyengülése következtében a torkolat eliszaposodik, a partvonal és a gátak eróziója megnő, a víz hőmérséklete és biológiai produktivitása csökken. Az Asszuáni-gátat hozzák fel figyelmeztető példaként. A gát építését követő húsz év alatt oly mértékben megnőtt az erózió a Nílus-deltában, hogy a partvonal néhány helyen több kilométerrel hátrább húzódott. A sós víz beáramlása a deltaágakba lehetetlenné tette a víz öntözésre való felhasználását. A víz tápanyagtartalma erősen, a halállomány 90%-kal csökkent.

Az ellenkezők hangja azonban gyenge, a kormány nem figyel rá és elrendelte a gát tervezésének elkezdését és a kiürítendő terület úthálózatának átépítését.

*dr. Papp-Váry Árpád*

## Angliában elkészült a világ legnagyobb tározós vízerőműve

1984. május 9-én ünnepélyes keretek között felavatták a walesi *Dinorwig* 1800 MW teljesítményű vízerőművét. Ezzel működésbe lépett a világ legnagyobb teljesítményű tározós vízerőműve, amely korszerűsége és gazdaságossága mellett példamutató környezetkímélő megoldásaival is kitűnik az erőművek közül.

Az erőművet tíz évig építették, a költségek elérték a 450 millió fontot. Azzal, hogy a régi, korszerűtlen erőművek helyett olcsón termelnek villamos energiát, évi 50 millió font megtakarítás várható. A tervezésnél igen nagy gondot fordítottak arra, hogy a festői *Snowdonia* hegyvidékét eredeti szépségében megőrizzék. A teljes vízerőmű, valamint az erőmű fölött, több mint 500 méterrel fekvő tározómedencét az erőművel összekötő csövek a föld alá kerültek. A villamos energiát szállító 400 ezer voltos vezeték első tíz kilométeres szakasza is föld alá került. (A nagyfeszültségű föld alatti kábelek újabban egyre inkább tért hódítanak. Szélesebb körű elterjedésüket gátolja az, hogy a légvezetéknél 10-15-ször drágábbak.)

Az erőmű Marchlyn Mawr nevű tárolótava a tengerszint fölött 633 méter maga-

san helyezkedik el. Az erőmű hat turbinája szivattyúként is működhet; éjjel, amikor a villamosenergia-igény kicsi, a tavat feltöltik vízzel. A Marchlyn Mawr maximális befogadóképessége hétmillió $m^3$ víz. Ha az energiafelhasználás nő, akkor a felszivattyúzott víz lebocsátásával a turbinák áramot termelnek. Érdekessége az erőműnek, hogy rendkívül gyorsan indítható, nulla teljesítményről tíz másodperc alatt 1320 MW teljesítményre vihető fel a termelése, ilyenkor a tengerszint fölött 100 méter magasan fekvő gépházba 390 $m^3$ víz ömlik másodpercenként az 1695 méter hosszú csöveken át. Normál üzemben az erőmű napi 18 órán át villamos energiát termel és éjszaka hat órán át tölti a tározót. Az erőmű két turbinája általában szabadon (levegőben) forog, ez teszi lehetővé, hogy néhány másodperc alatt nagy terhelést vegyenek fel. A közelmúltban több szomorú tapasztalat — pl. New York-ban — mutatta meg, hogy túlterhelés hatására egész energiarendszerek omolhatnak össze. A snowdoniai erőmű képes az ilyen katasztrófát elhárítani.

Az új erőmű abban az észak-walesi rendszerbe illeszkedik, amelynek egy kisebb teljesítményű vízerőmű (az angolok első tározós erőműve, a *Ffestiniog*ban levő 360 MW-os egység) és két atomerőmű, a szintén festői környezetben levő *Wylfa*, illetve *Trawsfynydd* melletti a tagjai.

Walesben úgy termelnek villamos energiát, hogy semmiféle szennyező anyagot nem bocsátanak a környezetbe, sőt a táj szépségén sem ejtenek csorbát.

*Atom, 1984. július—*
*dr. Makra Zsigmond*

## Felhívás a csillagászat barátaihoz

A Csillagászat Baráti Köre a rendező szervekkel együtt meghívja a csillagászat barátait 1986. augusztus 20—23. közt a XIV. országos találkozóra, Szombathelyre.

*A találkozó programja:*

Augusztus 20. (szerda)
14 órától — érkezés, regisztrálás, szálláshely elfoglalása;
18 óra — vacsora;
19 óra — ismerkedési est.
Augusztus 21. (csütörtök)
8 óra — reggeli;
9 óra — a CSBK XIV. országos találkozójának megnyitása;
9.15 óra — a CSBK tevékenysége az elmúlt találkozó óta;
10.30 óra — Zerinvári-emlékérem átadása;
11.00 óra — szakmai előadás;
12.30 óra — ebéd;
14.00 óra — Szombathely csillagászati hagyományai (előadó: dr. Tóth György csillagász);
15.30 óra — látogatás az ELTE Gothard asztrofizikai obszervatóriumban;
18.00 óra — vacsora;
19.00 óra — a megyei CSBK-küldöttségek beszámolói a végzett munkáról.
Augusztus 22. (péntek)
7.30 óra — reggeli;
8.00 óra — külföldi delegációk beszámolói;
10.30 óra — a CSBK országos elnökségének újjáválasztása;
12.00 óra — ebéd;
13.00 óra — szekcióülések (észlelő amatőrök, távcső- és műszerépítők, Föld és Ég-fórum, CSACS-fórum stb.);
19.00 óra — vacsora;
20.00 óra — szakmai és kulturális programok.
Augusztus 23. (szombat)
7.30 óra — reggeli;
8.00 óra — szakmai előadás;
10.30 óra — a CSBK XIV. országos találkozójának értékelése, zárszó;
11.30 óra — ebéd

Részvételi díj, mely az étkezés, szállás és a programok költségét foglalja magában CSBK-tagok részére: 875 Ft, CSBK pártoló tagok részére: 825 Ft.

A rendező szervek azok számára, akik igénylik, és ezt a jelentkezési lapon jelzik, elegendő számú jelentkező esetén, Vas megye szép tájainak és műemléki értékeinek megismerésére 1986. augusztus 23-án, szombaton délután autóbuszos kirándulásokat szervez Szombathely—Cák — Kőszegszerdahely — Velem — Bozsok— Szombathely; Szombathely — Ják — Szombathely; Szombathely — Kőszeg — Szombathely útvonalakon. A kirándulásra jelentkezők részére 23-án éjszakára szállást, 23-án estére vacsorát, illetve 24-én (vasárnap) reggelre reggelit biztosítunk. Részvételi díj a fent felsorolt szolgáltatásokat is igénylők részére: CSBK-tagok részére: 1175 Ft; CSBK pártoló tagok részére: 1125 Ft.

Jelentkezés: *TIT Vas Megyei Szervezete Szombathely, Kőszeg u. 2. 9700.*

Kérjük, jelentkezéskor az alábbi adatokat közöljék: név, lakcím, személyi szám, CSBK-tagsági vagy pártoló tagsági igazolvány száma, részt kíván-e venni valamelyik kiránduláson.

A jelentkezéseket érkezési sorrendben, 300 főig, illetve 1986. május 15-ig fogadjuk el.

A jelentkezőknek a jelentkezés beérkezése után befizetési csekket küldünk, majd a befizetés beérkezése után meghívót és részletes programot.

Sok szeretettel, érdekes programokkal várjuk a csillagászat barátait a vasi megyeszékhelyen.

*a rendezőbizottság*



*Újabb független állam a Karib-térségben*

# ARUBA

**1986 január elsején immár a 14. karib-tengeri szigetország nyerte el a függetlenséget. Aruba területileg a legkisebb — mindössze 193 $km^2$-es — önálló állam az Antillák szigetívében. Lakóinak száma alapján — 68 ezer fő — csupán Saint Kitts és Nevist előzi meg. Fővárosa és egyben egyetlen jelentősebb kikötője Oranjestad, szabadkikötő, olyan mint Rotterdam, csak tópusi kivitelben. Aruba kiválásával az eredetileg hat szigetből álló Holland-Antillák ötre zsugorodott: a Szélfelőli-szigetek két tagjára (itt van a ma már független Aruba is) — Bonaire, Curaçao, valamint a Szélcsendes-szigetek három tagjára — St. Eustatius, Saba, St. Martin. Ezzel Hollandia utolsó összefüggő gyarmati területe is bomlásnak indult. Bár a szigetcsoportban nagyságát tekintve csak harmadik volt Aruba, gazdasága közvetlen Curaçao után következett.**

A 36 km hosszú és 11 km széles szigetet Alonso de Ojeda fedezte fel 1499-ben. A spanyolok, mint annyi más karib-tengeri szigetet, ezt is magára hagyták a bennszülött arawak indiánok szerencséjére. Talán az egyetlen sziget, ahol az őslakosságot nem irtották ki. Kultúrájuk nyomairól barlangrajzok — Fontein-barlang — tanúskodnak.

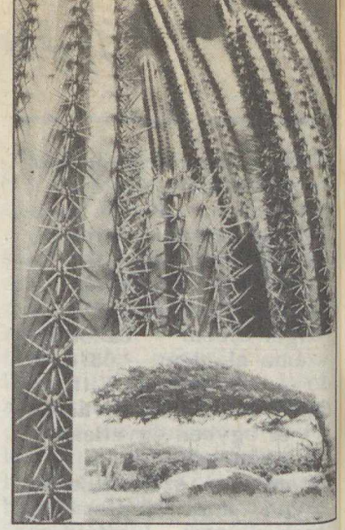
Noha a spanyolok deportáltak indián férfiakat Hispaniola bányáiba dolgozni, a sziget elkerülte a térségben általánossá vált népirtást. V. Károly spanyol király betiltotta a külföldi gyarmatosítók további letelepedését, így az indiánok szabadok maradhattak, megosztva szigetüket a kicsi spanyol helyőrséggel. Neve is ez utóbbiaktól származik: „oro uba" (arany volt).

Az első holland telepesek 1636-ban érkeztek Arubába — a spanyolokkal folytatott 80 éves háborúskodás után. A sziget Curaçao árnyékában egészen napjainkig csupán szerény szerepet játszhatott, 1805-ben angolok foglalták el, de alig egy évtized múltán, 1816-ban végleg holland birtokká vált. A természeti szépségekkel megáldott sziget nem volt túlságosan vonzó. Édesvize, vízfolyása nincs, felszíne lapos, kopár, sivatagos, hatalmas sziklákkal, kaktuszokkal, örökké hajladozó dividivi fákkal. Az évente csupán két hónapig tartó „esős évszakban" alig 500 mm csapadék hull, ami a mezőgazdasági termelést minimálisra korlátozza. A passzátszerű forgószelek hatása csak tovább fokozza a szárazságot. A forró és száraz Aruba évi középhőmérséklete 27 °C körüli. Természeti kincsei nincsenek.

A sziget egyik érdekessége a Hooiberg-hegy (180 m) — vagy Szénakazal-hegy —, amit a helybeliek Curucunak neveztek el. Jellegzetessége a hatalmas kőtömbök, amelyek egyenként több ezer tonna súlyúak. Az arubaiaknak kiváló építőanyagul szolgálnak. A legérdekesebb csoportosulásuk Ayo-nál található, ahol a sziklatömbök az élükön, illetve egymáson fekszenek. A geológusoknak még nem sikerült magyarázatot találni e képződmények eredetére, sem arra a különös tényre, hogy sok szikla belseje kivájt s az üregek az uralkodó széljárástól ellenkező oldalon vannak.

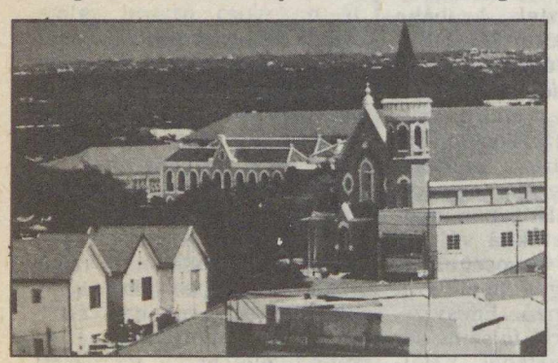
Lakói sohasem tudtak megbékélni Curaçao felettük való bábáskodásával, a köztük lévő alapvető különbségek miatt. Aruba nem ismerte a rabszolgatartáson alapuló nagybirtokrendszert, így 1863-ban, a rabszolgaság eltörlésekor ez tükröződött a két sziget népességmegoszlásában is. Curaçao lakosságának 81%-a, Arubának csupán 16%-a volt néger. A sziget életében változást csak századunk 20-as évei hoztak, az Exxon elődjét képező amerikai olajtársaság megtelepedésével. 1929-ben kezdte meg működését a Lago kőolajfinomító, amely venezuelai kőolajat dolgozott fel. Arubára való letelepedésének fő oka a venezuelainál is olcsóbb munkaerő volt. Az iparosítás jelentős bevándorláshoz is vezetett a térség szigetországaiból. A parányi Aruba gazdasága fellendült és ezzel párhuzamosan megerősödtek az elszakadási törekvések Curaçao fennhatósága alól, hiszen mindig a jobb munkalehetőségek és ezáltal alacsonyabb munkanélküliség jellemezte. A kőolajfinomító egyike volt a legnagyobbaknak a térségben. Napi termelése 440 ezer

hordó volt, s ez az Exxon össztermelésének 10%-át jelentette. Ez tette a térség egyik leggazdagabb szigetévé. Az egy főre jutó nemzeti jövedelem 5500 dollár körüli. A multinacionális cég irányította 1985 végéig szinte a sziget egész gazdaságát. A munkaképes korú népesség 40%-a közvetlenül alkalmazásában állott. 1985 végére az Exxo bezárta finomítóját, mivel működése veszteségessé vált: adataik szerint 1983-ban ez az összeg 55—66 millió dollárra rúgott. A konkrét ok az volt, hogy Venezuela nem volt hajlandó leszállítani az amerikai cégnek eladott olaj árát.



Kaktuszok és az állandó egyirányú széljárástól megdőlt divi-divi fa

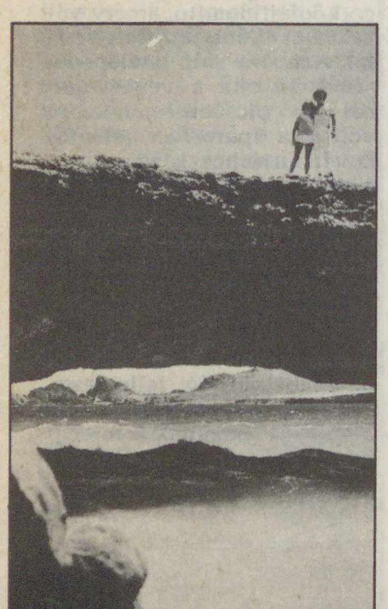
Arubán, ahol a második legjelentősebb bevételi forrás ez idáig a turizmus volt, nincs említésre méltó ipar. A mezőgazdasági termékeket többnyire Venezuelából importálják, sőt még az ivóvizet is tengervízből kell előállítaniuk. Itt található Földünk legnagyobb „édesvíz előállítója", napi 10 ezer tonna kapacitással. A bezárt Exxon a szigetország gazdaságát egyik napról a másikra a tönk szélére sodorta, ami egyben jelzi — a többi karib-tengeri szigetországgal



Oranjestad a tipikus holland kisváros trópusi változatban

Innen sem hiányozhatnak a szélmalmok

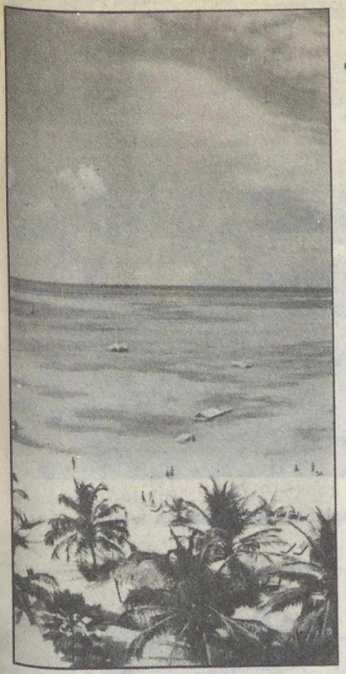
A Karib-tenger romboló munkájának eredménye ez a természetes sziklahíd



egyetemben — a nemzetközi monopóliumoknak való kiszolgáltatottságot. Az ABC-szigetek (*A*ruba, *B*onaire, *C*uraçao) legkisebbikén — más lehetőség nem lévén — az idegenforgalom fejlesztését tűzték ki célul.

A Venezuela partjaitól 48 km-re — a Venezuelai-öböl bejáratának északkeleti részén — fekvő Aruba a szomszédos dél-amerikai ország bevásárló turizmusát valamint az amerikai és kanadai idegenforgalmat kívánja fejleszteni. Ehhez további szállodák építése szükséges, mert a jelenlegi 16 nem elég a 9 km hosszú Aranyparton. Venezuelához való kötődése igen erős. Az ottani tévé- és rádióállomások műsorait nézik, illetve hallgatják, ami nem okoz jelentősebb nyelvi akadályt annak ellenére, hogy Arubán a papiamento — a többnyire spanyolhoz hasonló, de ahhoz portugál, holland, angol és afrikai eredetű nyelvek keveredéséből kialakult — nyelvet beszélik. A hivatalos nyelv még mindig a holland. Egy időben még — Puerto Rico mintájára — „társult állam-





A csodálatos Aranypart egyik szállodája: a Sheraton

Az idegenforgalom fő színhelye: az Aranypart

ként" Venezuelához kívántak csatlakozni.

A szigetország külügyeinek és hadügyeinek kezelését Hága csak 1996-ban adja át, ami talán megakadályozhatja (vagy éppen elősegítheti), hogy az USA — legújabb tervei szerint — az Exxon cég elhagyott létesítményeit kibővítse és hadihajóinak támaszpontjává tegye.

DR. KÉRI ANDRÁS

## Ország—világjárás

### ZALAI TÁJAKON

*Nyugat-Magyarország* hazánk egyik legérdekesebb, sokarcú, nagy múltú területe. Bővelkedik turisztikai érdekességekben, idegenforgalmi kínálata sokrétű, változatos. Gyermekkori túráink, iskolai kirándulásaink célja viszont e területen elsősorban Sopron, Kőszeg és ezen városok közvetlen környéke volt, jóllehet *Zala megyében* is bőven akad felfedezendő, megtekintésre érdemes látványosság. *Zalaegerszegen* és a *Göcsejben* az IBUSZ—TIT által szervezett országjáráson tudásszomjunkat a személyes benyomásokon túl szakavatott országjárás-vezetők elégítik ki. Kerekedjünk fel, és ismerkedjünk meg közelebbről hazánk délnyugati részének az utóbbi évtizedekben idegenforgalmi szempontból is egyre fontosabbá váló területével.

Zala megye gazdaságföldrajzilag az ún. délnyugatdunántúli gazdasági körzet része, amely természetföldrajzi szempontból hozzávetőlegesen azonos a Dunántúli-dombság területével. Jelen esetben a Zalai-dombság és a Göcsej vidékével foglalkozunk. A körzet természeti adottságaiból eredően a felszabadulásig iparban nagyon szegény volt, vezető ágazatának a mezőgazdaság számított, amely jelentőségét máig megőrizte, termékeire sokoldalú élelmiszeripar települt. A szocialista iparosítás révén Zala megye számos új ipari üzemet kapott, nagy iramban indult meg a városiasodás.

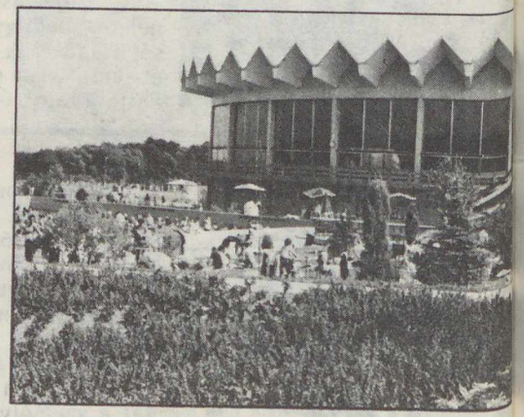
A tájegység központja, a megye székhelye **Zalaegerszeg.** Göcsej fővárosának is nevezik, bár e táj peremén, a Zala folyó partján helyezkedik el. A város régi, jelentős múltra tekint vissza, az 1300-as években már okiratokban említik. A török hódoltság éveiben — Kanizsa török kézre kerülése után — lett megyeszékhely. A végvári harcokban jelentős szerepet játszott a zalaegerszegi vár. A következő jelentős korszaka a dualizmus időszakában volt. Városias fejlődése a vasúthálózatba történő bekapcsolása után indult meg.

A felszabadulás után nagyarányú változás történt a város életében. Elvesztette falusias arculatát, és modern, dinamikusan növekvő nagyvárossá vált. Több ipari üzeme országos jelentőségű. Belvárosi új épületsorai, korszerű lakótelepei napjaink felnövekvő építésznemzedékének alkotóerejét dicsérik. A városban hangulatos séta során ismerkedhetünk meg a megyeszékhely jelentősebb műemlékeivel, gazdag múzeumi gyűjteményével.

Zalaegerszeg a szép terek városa. A *Csányi tér* a város fő közlekedési útvonalát, a Kossuth Lajos utcát zárja le. A Zalacsányban született Csányi László a reformkorban és az 1848—49-es szabadságharcban a megye és az ország érdekeit képviselve a végsőkig kitartott Kossuth mellett. A „bresciai hiéna", Haynau parancsára végezték ki. A teret az Istók János által alkotott Csányi szobor díszíti.

**Zalaegerszeg — falumúzeum. A haranglábak a falvakban a templomokat pótolják**

**A Zalaegerszegen megszálló turista kényelmes elhelyezést kap az Arany Bárány Szállóban. Az eklektikus stílusú épület Brenner János szombathelyi építész tervei alapján épült**



**A zalakarosi fürdőépület szinte teljesen független az évszakoktól. A fedett fürdőt a téli hónapokban is igénybe vehetjük**

A *Széchenyi tér* a városkép legimpozánsabb részlete. Az itt látható épületek főleg eklektikus stílusjegyeket hordoznak magukon, így a *Hotel Arany Bárány* és a *Levéltár*. A régi vármegyeháza már barokk jellegű, akár a város legjelentősebb műemléke, a Padányi Biró Márton veszprémi püspök megbízásából, a XVIII. században épített római katolikus plébániatemplom.

A *Szabadság téren* Deák Ferenc szobra előtt adózunk a „haza bölcse" emlékének. A közeli Söjtörön született politikus ezen a téren mondta el emlékezetes beszédét a köztehervíselésről.

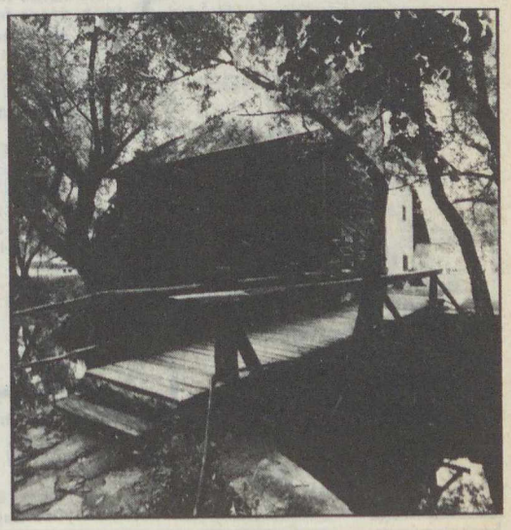
A *Göcseji Múzeum* szecessziós stílusú épülete a valamikori egerszegi vár helyén áll. A megye kiváló szobrász szülöttje, Kisfaludi Stróbl Zsigmond hagyatékának egy részét láthatjuk itt, valamint a helytörténeti kiállítás érdemli meg figyelmünket. Zalaegerszeg az érdeklődő látogató számára tartogat még számos érdekességet, amelyek közül koncentráljunk most a *Göcseji Falumúzeumra*, a város leglátványosabb szabadtéri gyűjteményére, amely a környék népi műemlékeit őrzi meg. Ehhez azonban először a tájjal kell megismerkedni.

**Göcsej** felszínalaktani képét az utolsó Pannon-tenger üledékéből kialakult dombos felszín határozza meg, amelyre a zömében észak—déli irányú völgyek, és a közöttük elhelyezkedő mintegy 200-300 m magas hátak a jellemzőek. Az erős tagoltság és a viszonylag magas csapadék miatt erőteljes volt a talajtakaró lepusztulása, így a környék nem tartozott hazánk legtermékenyebb területei közé, a „vendégmarasztaló" sár is sokakat visszatartott régebben a túrázástól. Az utóbbi évtizedekben előbb a hazai turisták fedezték fel Göcsej szépségét, érdekességeit, majd megjelent a szervezett belföldi és a nemzetközi turizmus is.

A gazdasági fejlődés a hányatott sorsú, történelmileg, néprajzilag egységes terület hagyományait szerencsére nem irtotta ki nyomtalanul, néprajzosainknak még ma is kedvelt „vadászterülete" Göcsej. A dombok közötti völgyekben, horpadásokban megbúvó apró falvak építményei máig méltó reprezentánsai a magyar agrár- és kultúrtörténeteknek. A korszerű lakhatási követelményeknek pedig már nem megfelelő, de megőrzésre érdemes épületek a zalaegerszegi Göcseji Falumúzeum gyűjteményébe kerülnek.

A múzeum 1968-ban nyílt meg a nagyközönség számára, s azóta a gyűjtemény mintegy 50 építményre szaporodott. A házak kora 80 és 200 év között mozog, Göcsej 22 településéből láthatunk itt számos lakóházat, valamint hegyi pincét, haranglábat, kovácsműhelyt, festett házormokat, pálinkafőző kunyhót, vízimalmot és az egykori paraszti élet tárgyait.

**Zalaegerszeg — falumúzeum. A Hencz-féle malom a Holt-Zala partján áll. Az „üzem" már hengerszitát is használt, amelynek segítségével különféle lisztminőséget tudtak készíteni**



**Zalaegerszeg — falumúzeum. A képen látható szép kávási lakóház 1871-ben épült és középparaszti család lakóhelye volt**

**IBUSZ**

**Belföldi gyógyüdülések**

*Zalakaros:* 7 éjszaka
Termál Szálló
V. 9—VII. 4.
Teljes panzió: 3420 Ft
Félpanzió: 2890 Ft
*Bük:* 7 éjszaka
Hotel Bük
V. 2—VII. 4.
Teljes panzió: 4680 Ft
Félpanzió: 3500 Ft
*Dombóvár—Gunaras:* 7 éjszaka
Hotel Gunaras
V. 2—30.
Teljes panzió: 3290 Ft
Félpanzió: 2690 Ft
V. 30—VII. 4.
Teljes panzió: 3680 Ft
Félpanzió: 3070 Ft
*Harkány:* 7 éjszaka
Hotel Dráva
V. 2—VII. 4.
Teljes panzió: 3770 Ft
Félpanzió: 3150 Ft
Fürdőszobás szobával
Teljes panzió: 4430 Ft
Félpanzió: 3810 Ft
*Hajdúszoboszló:* 7 éjszaka
Hotel Délibáb
(Nyugdíjaskedvezmény!)
V. 2—30.
Teljes panzió: 4210 Ft
V. 30—VII. 4.
Teljes panzió: 5090 Ft
*Gyula:* 7 éjszaka
Park Szálló
(Nyugdíjaskedvezmény!)
V. 2—16.
Teljes panzió: 2480 Ft
Félpanzió: 1870 Ft
V. 30—VI. 27.
Teljes panzió: 2640 Ft
Félpanzió: 2030 Ft

*További részletes tájékoztatás a programfüzetünkben és jelentkezéskor az IBUSZ-irodákban és a TIT Jegyirodában.*

A skanzen tőszomszédságában található *Magyar Olajipari Múzeum* kiállításai utalnak arra, hogy Zala megye voltaképpen a magyar olajkutatás bölcsője. A múzeumban a hazai szénhidrogén-kutatás történetéből kapunk átfogó képet, és itt csodálhatjuk meg az egyik leggazdagabb magyarországi kőzetgyűjteményt is.

Zala gazdag, feltárt ásvány- és gyógyvízkészlettel rendelkezik, a túra után egészségesen elfáradt tagjaink *Zalakaros* gyógyvizében nyerhetnek felüdülést. A termálvizet itt a hatvanas években fedezték fel, amelyre élénk fürdőélet települt. A komplex gyógyászati fedett fürdő 1975 végén nyílt meg. Az alkáli-kloridos, jódos, szénhidrogénes hévíz gyógyászati értéke elismert. Számos reumatikus, mozgásszervi bántalmakban szenvedő beutalt nyerte itt vissza egészségét. Zalakaros színvonalas gyógy-idegenforgalmi szolgáltatásai ma már nagyszámú belföldi és külföldi látogatót vonzanak.

*Készséggel állunk rendelkezésre további információkkal valamennyi IBUSZ-irodában és a TIT jegyirodájában.*

*KAISER MIHÁLY*


FÖLD ÉS ÉG KLUBTAGOK FIGYELEM!

Áprilisi összejövetelünket *24-én 18 órakor* tartjuk, ahol dr. Almár Iván és dr. Horváth András tart előadást **Sikerek és katasztrófák az űrhajózás 25 éves történetében** címmel.

Minden érdeklődőt szeretettel várunk a Kossuth Klubban (Budapest VIII., Múzeum u. 7.)!

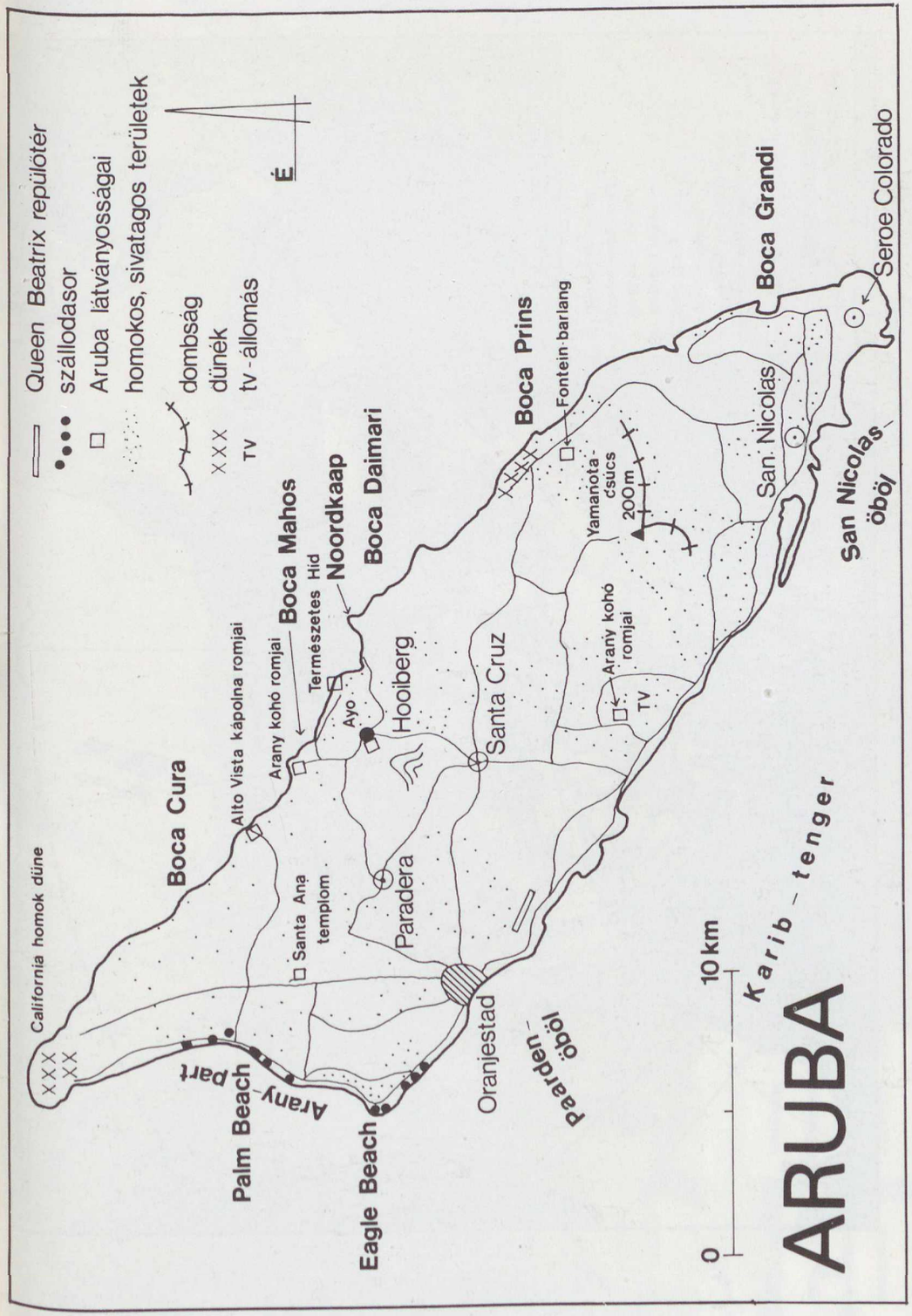

# Fejtörő

## IV. SZOVJETUNIÓ

Minszk
Riga
Tallinn
Vilnius

1. Amikor 1581-ben a város lengyel uralom alá került, a lengyel király éppen Báthori István erdélyi fejedelem volt
2. A XV. század második felében épült az egyik legmagasabb bástyája, a Kiek-in-de-Kök (Kukkants a konyhába)
3. 1949-ben épült ki a város kedvelt szabadidő-központja, a Mezaparks
4. Folyójának bal bartján áll a Pileskalnas (Várhegy)
5. Évszázadok óta kereskedelmi központ, vásártartási jogot 1441-től kapott
6. A folyó jobb partján található a volt várárokig — ma csatorna — terjedő Óváros
7. Közelében fekszik a köztársaság hajdani fővárosa: Trakai
8. A Városi Múzeum a XVI. században épített „Kövér Margit" nevű ágyútoronyban található
9. Egy 1154-ből származó írásos emlék Koluvan néven emlegeti
10. Keresztülfolyik a városon a Szviszlocs-folyó
11. A Cseljuszkincev parkban van a város botanikus kertje
12. A Szovjetunióban Leningrád után a Balti-tenger második legfontosabb kikötője
13. A Várhegyet keleti oldalról a Vilejka (Vilnelé)-folyó határolja
14. A középkori város két részből állt: Toompea (Várhegy) és az Alsóváros
15. A város fő folyója a Neris
16. A város fejlődését felgyorsította az 1871—74 között megépített — és a városon keresztülhaladó — két vasútvonal
17. Múzeumot, utcát, színházat is neveztek el Janka Kupaláról, a híres költőről
18. Ismert folyója a Daugava
19. Egyetemének alapítója Báthori István volt
20. Annak a köztársaságnak, melynek székhelye, szintén piros-fehér-zöld a nemzeti színe
21. Nevezetes bástyája a XIV. század végén emelt Pikk Hermann (Hosszú Hermann)
22. Kedvelt kirándulóhely a várostól 18 km-re levő Zsdanovicsi
23. A város vára ma Úttörőpalota és múzeum
24. E városból indult világhódító útjára az ún. Schmidt-féle tükrös távcső

A februári fejtörő megfejtése: *Besztercebánya:* 5, 8, 12, 13, 18, 19, 24. *Losonc:* 1, 7, 14, 16, 20, 25, 26. *Selmecbánya:* 4, 6, 10, 11, 15, 23, 27. *Zólyom:* 2, 3, 9, 17, 21, 22, 28. A helyes megfejtők közül 100 Ft-os könyvutalványt nyert: Balanyi Miklós (Mezőhegyes), Fekete László (Salgótarján). 50 Ft-os könyvutalványt nyert: Búza Andrea (Miskolc), Horváth Istvánné (Csorna), Komporday László (Budapest), Serfőző Beáta (Budapest).




(Lásd cikkünket a 123. oldalon!)


MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Ára: 10 Ft






# föld és ég

86/5

Az M34 Perseus Papp János (Budapest) felvételén, melyet 1980. december 29-én készített 11 perces expozícióval, Kodak IIa0 filmre, 28/135-ös Pentacon objektívvel


föld és ég

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT CSILLAGÁSZATI—ŰRKUTATÁSI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI FOLYÓIRATA

Megjelenik havonként

XXI. ÉVFOLYAM 5. SZÁM
1986. MÁJUS

Főszerkesztő: DR. VASVÁRY ARTÚR
Rovatszerkesztő: HEGEDÜS ERNŐ

Szerkesztőség:
Budapest, XI., Bocskai út 37. 1113
Telefon: 659-336



Szerkesztő bizottság:
DR. ALMÁR IVÁN (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Fejes István,
dr. Gáldiné Faltai Edit,
dr. Horváth András, dr. Juhász Árpád,
ifj. dr. Kálmán Béla, dr. Kaszap András,
dr. Kulin György, dr. Mérő József,
dr. Miczek György, dr. Nagy Sándor,
dr. Papp-Váry Árpád,
dr. Pataki Béla Pál,
Ponori Thewrewk Aurél,
Schalk Gyula, dr. Szabados László,
dr. Szécsényi-Nagy Gábor,
dr. Szurovy Géza, dr. Vasváry Artúr,
Zoltai Márta



Felelős kiadó:
TILL IMRE vezérigazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, VIII., Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 343-100

86 60832 Pannon Nyomda, Veszprém
Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS igazgató

INDEX: 25 304
HU ISSN 0015—539—X

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR, Budapest 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 120 Ft. Egyes szám ára 10 Ft. Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat (Budapest, 62, Postafiók 149. H—1389) és külföldi bizományosai. Szocialista országokban az ottani postahivatalok útján lehet előfizetni a folyóiratra.

Meg nem rendelt kéziratokat és képeket nem őrzünk meg és nem küldünk vissza!


# TARTALOM

## CONTENTS – INHALT – СОДЕРЖАНИЕ


*Mari László* 130

Hó és homok között
Between Snow and Sand
Zwischen Schnee und Sand
Среди снега и песка

*dr. Kubassek János* 135

Pondicherry
Pondicherry
Pondicherry
Пондишерры

*Rászlai Tibor* 139

Mátyás király horoszkópjai
King Matthias' Horoscopes
Die Horoskope von König Matthias
Гороскопы короля Матяша

*Illés Erzsébet* 146

Az Uránusz — ahogy a Voyager látta
The Uranus — observed by the Voyager
Der Uranus — durch die Voyager betrachtet
Уран — как его видел «Вояджер»

*Eszterhás István* 152

A Burok-völgy
The Burok-Valley
Das Burok-Tal
Долина «Бурок»


**A CÍMOLDALON:**
**Kipreparált sziklaforma a Csatkal-hegység egyik völgyében**
**(Mari László felvétele, a Hó és homok között c. cikkünkhöz)**

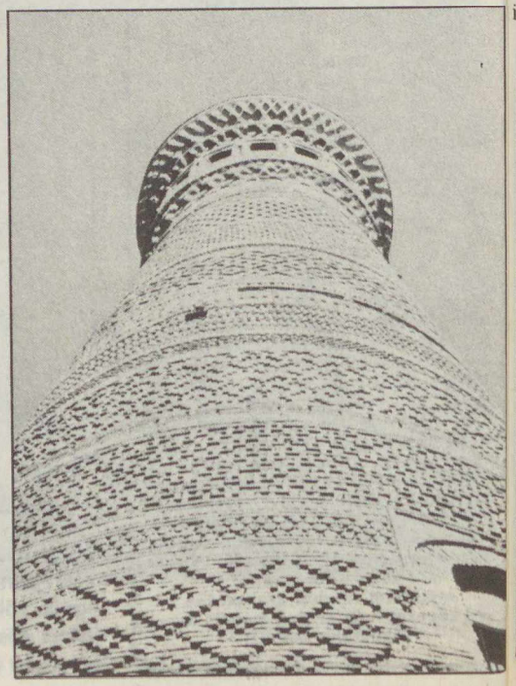

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

# Hó és homok között

Az ázsiai kontinens belsejében nyugat—keleti irányban 2500 km hosszan húzódó Tien-san-hegység öt fő részre tagolható. Ezek közül a Kizil-kum-sivatagba nyúló Nyugati-Tien-san a legalacsonyabb, de peremi fekvése miatt a legjobban felszabdalt. Legfontosabb gerincéből, a Talaszi-Alatauból délnyugati irányban több vonulat ágazik ki. E vonulatok egyike a Nyugati-Tien-san legmagasabb pontját (4503 m) hordozó Csatkal-hegység. A Csatkalt a Tien-san nagy részéhez hasonlóan a variszkuszi gyűrődések alakították ki. Egy részét a kréta-óharmadidőszaki sekély tenger is elöntötte, amit az itt lerakódott üledékek bizonyítanak. Az ezt követő időkben már csak szárazföldi üledékek halmozódtak fel. A Csatkal-hegységben hozták létre 1947-ben Üzbegisztán egyik legrégebben alapított védett területét. A Csatkali Természetvédelmi Terület ma kb. 50 ezer hektáron terül el. E védett területre Taskentből Csircsik városon keresztül műút vezet a hegység lábáig, majd innen földúton lehet továbbhaladni. Nyár elején ezeken az utakon hajtják fel a hatalmas birkanyájakat a magasabb térszíneken zöldellő nyári legelőkre, mert a hegység előterében elhelyezkedő félsivatagi terület ilyenkor már nem nyújt elegendő táplálékot az állatok számára. A természetvédelmi terület egyik szép része az Akszagata-patak völgye. A völgy nagyon változatos, mivel egyes szakaszai más-más kőzetekben alakultak ki. Így van olyan szakasza, amely sötét, szürkésfekete andezitben, van olyan, amely sötétszürke devon korú mészkőben jött létre. A völgy más része vöröses színű harmadidőszaki agyag és konglomerátum rétegekbe vágódott be. Az ilyen helyeken, ahol a kemény, ellenálló konglomerátum és a puha, gyorsabban pusztuló agyagrétegek váltogatják egymást, a víz és a szél bizarr formákat hoztak létre. Ahol a patak a sárgásbarna negyedidőszaki lösszerű üledékbe mélyítette völgyét, ott hatalmas lejtőcsuszamlások kísérik folyását.

A Csatkal-hegység egyik vonulata

A közép-ázsiai hegységekből több kisebb-nagyobb folyó fut ki a síkvidékre. Ezek közül az egyik a Zeravsán-folyó. Forrása a 25 km hosszú Zeravsán-gleccser, amely a Turkesztáni-hegység leghosszabb jégárja. Tavasz vége felé a hóolvadás megindulásakor hatalmas áradat önti el a völgyeket. A víz ilyenkor óriási erejével több mázsás sziklatömböket görget lefelé. Az áramlás eléri az 5-6 m/s sebességet. A hegységből kilépve a víztömeg lelassul, és hordalékának jó részét lerakva, hatalmas hordalékkúpokat épít. De még így is nagy mennyiségű, főként lebegtetett hordalékot szállít a folyó tovább. A sík területen a folyó partjait egy-két km-es sávban ártéri erdők övezik, amelyek főként nyár, füz és tamarix fajokból állnak.



Kaljan minaret. A 48 m magas minaret 1127-ben jól kiégetett téglákból épült és a diszítést a téglák különleges elhelyezésével alakították ki

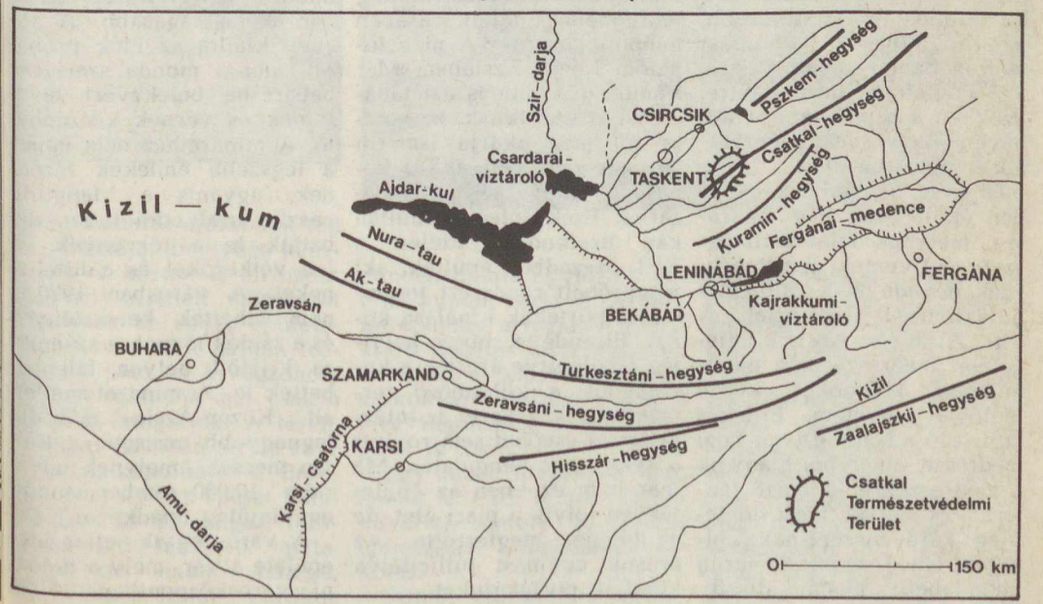
A Zeravsán-folyó a sivatagban az oázisok egész sorát táplálja. Az oázisok nagy vízkivétele és a magas párolgás következtében 826 km futás után a folyó elvész a Kizil-kum homokjában, s így nem éri el az Amu-darját. Egyik legismertebb oázisa Buhara, amely a Kizilkum déli részén fekszik. A város nem közvetlenül a folyó partján épült fel, hanem attól több kilométer távolságban. A Zeravsán vizét a safrikáni vízelosztó juttatja el Buharába.

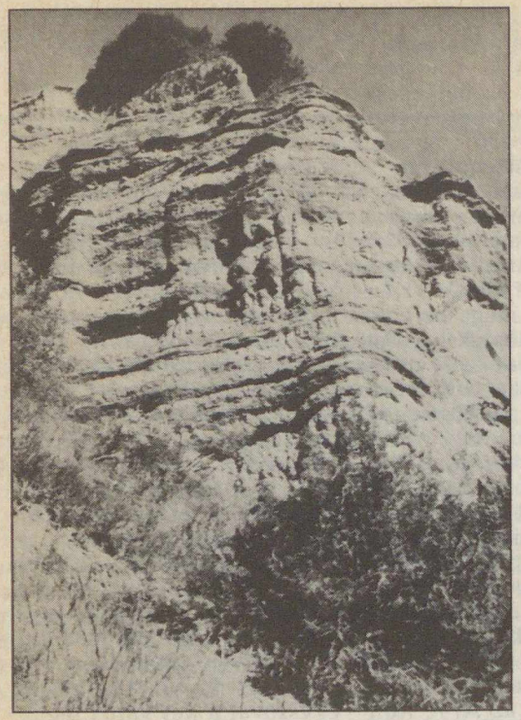
A város első letelepedői még jurtákban éltek s a házakat még nem ismerték. Az igazi város kiépítése a VII. században kezdődött el, amely magában foglalja a vár — az ún. Ark — megépítésétől kezdve az öntözőcsatornák és az egy-egy csatornaághoz igazodó egy-két ezer birtok létrehozását. A VIII. században emelték a várost körülvevő agyagfalat, amelynek a nomádok betörései ellen kellett védelmeznie a várost. A városfalat 11 kapu szakította meg, amelyeken keresztül léptek be illetve ki a karaván. A városfal 25 km hosszú volt, jelenleg már csak töredéke áll. Régen, naplemente után a kapukat bezárták és a kulcsokat átadták a kapuőröknek. Nem volt szerencsés a város falain kívül éjszakázni, mert a nappal oly tisztes kalmárok, dervisek egy része éjszaka útonállóvá vált, és a kint rekedteket kirabolták. A fal az arab támadásoktól ezt az oázist sem védte meg, és így az Arab Kalifátus tagja lett egészen a Szamanida birodalom IX. századi kialakulásáig. Buhara a X. századra virágzó kézműves, kereskedelmi, kulturális központtá vált. Ezután nomád törzsek hajtották uralmuk alá, majd a XIV. században Timur veszi át a hatalmat, később őt utódai követik egészen a XVIII. századig.

A XVIII. században hatalomra jutott Mangitdinasztia uralma alatt Buhara történelmének legsötétebb korszakát élte, amit politikai terror, rabszolgaság, nyomor jellemzett. 1868-ban a város orosz protektorátussá válása sem hozott lényeges változást az oázis népének életében, mivel egészen 1919-ig a véreskezű emírek uralkodtak. 1920-ban a forradalom elsöpörte a fejlődésnek eddig útját álló rendszert.

Szamarkand (FÉ 86/1/4) és Buhara ősi épületei sok dologban hasonlítanak egymásra, de egy alapvető különbség van a két oázis épületeinek funkciója között, egyszóval a két város légkörére között, amely az épületek pompájában, díszítésében, elrendezésében is kifejezésre jut. Amíg Szamarkandban színesebb, hatalmas, a világi

A cikkben szereplő terület térképvázlata





Az eltérő keménységű kőzeteket az erózió más-más mértékben pusztítja

Erősen felszabdalt táj

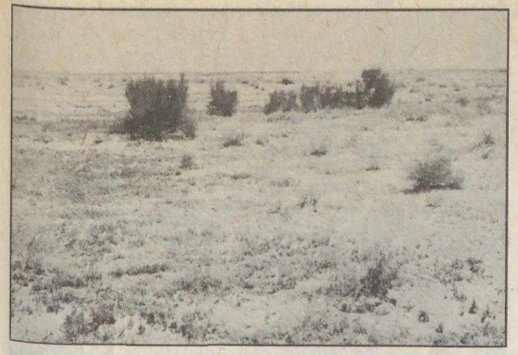
hatalom erejét demonstráló remekműveket építettek az uralkodók, addig Buharában komorabb, esztétikusabb, méltóságteljesebb, a vallási előírásoknak jobban megfelelő épületeket hoztak létre. Ezekben a papok taníthatták növendékeiket és végezhették szertartásaikat. Ilyen medresze például az 1417-ben épült Ulug Beg medresze, melynek falát csillagászati motívumok ékesítenek. Ezek névadójának csillagász érdeklődését bizonyítják. A Miri Arab (Az Arabok Fejedelme) medresze még ma is működő, imámokat képző teológiai egyetem. Érdekes látnivaló a Nadír-Diván-Begi medresze, amelyből hiányzik a medreszékre jellemző tanterem és mecset, mert eredetileg karavánszerájnak építették. Homlokzatát Szemrug (mondabeli) madár díszíti.

A medreszék mellett a város jellegzetes épületei a sokkupolás, árkádos, mindig főútvonalak találkozásában felépült bazárok. A piac fogalom Közép-Ázsiában. Már Vámbéry Ármin is azt tanácsolta az utazóknak: ha valaki jól meg akarja ismerni egy nép szokásait, akkor feltétlenül látogasson ki a bazárba. Ezek főleg Abdullah kán uralkodása idején a XVI. században épültek, aki megpróbált rendszert teremteni a portékák kínálása körül. Elrendelte, hogy helyileg elkülönítve árulják a kereskedők a különböző terméktípusokat. Ezzel az intézkedéssel cseppet sem rontott a keleti piac hangulatán. Ma már nem ezekben az épületekben folyik a piaci élet, de a jellegét megtartotta. Az árusok egymást túllicitálva kínálják portékájukat.

Az óváros legmagasabb épülete a 48 m magas Kaljan minaret, amely Közép-Ázsiában a legmagasabb. A torony kiállta az idők próbáját, ami a monda szerint a habarcsba belekevert tevetejnek és vérnek köszönhető. A minarethez nem éppen a legszebb emlékek fűződnek, ugyanis a Mangitdinasztia uralkodói innen dobatták le a törvények ellen vétkezőket és a hitetleneket. A városban 1920-ig nem élhettek keresztények és a zsidók is csak a számukra kijelölt helyen telepedhettek le. A minaret mellett áll Közép-Ázsia második legnagyobb mecsete, a Kaljan mecset, amelynek udvarába 10 000 ember tudott egyidejűleg imádkozni.

A város egyik jellegzetes épülete a vár, mely a hajdani városközpontban 20 m





A szakszaul a sivatag jellegzetes növényzete

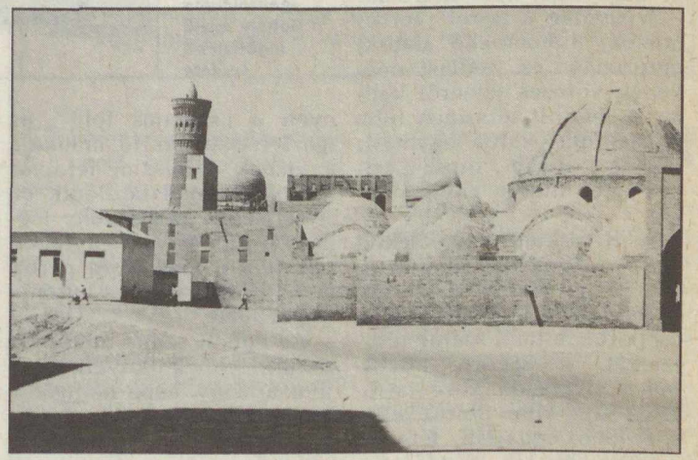
Nyár elején a birkanyájakat a Tien-san nyári legelőire hajtják

magas mesterséges dombon áll. A várat a IX—X. században a Szamanida uralkodók hozták létre. Mai arculata a XVI. században alakult ki. Alaprajza a Nagy-Medve csillagkép alakját követi. Ez

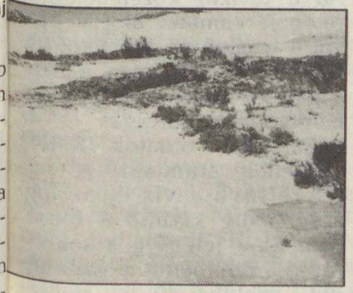
épületre sem hasonlító remekmű a Szamanidák mauzóleuma, amelyet Izmail Szamani (892—907-ig uralkodott) építtetett atyja emlékére és ő maga is itt nyugszik. A négyzet alaprajzú épület

zetes buharai látnivalók stílusától a régi város szélén álló Csasma Ajub Mazar (Jób csodatevő forrása), amelyet Urgencsből jött mesterek emeltek. Az épület létét az alatta feltörő forrás-

A Taki-Zargaran bazár Buharában



Sóvirágzás a sivatagban



volt a buharai uralkodók téli rezidenciája, amelyhez pénzverde és börtön is tartozott. Ma helytörténeti múzeumot rendeztek be egyik épületében. A vár előtt hajdan forgalmas piac és kivégzőhely volt. A teret ma már csak a turisták látogatják. A téren, a várral szemben áll az emír volt házikápolnája: a Bolohauz-mecset. Az épület homlokzatát 20 db magas, faragott-festett faoszlop tartja.

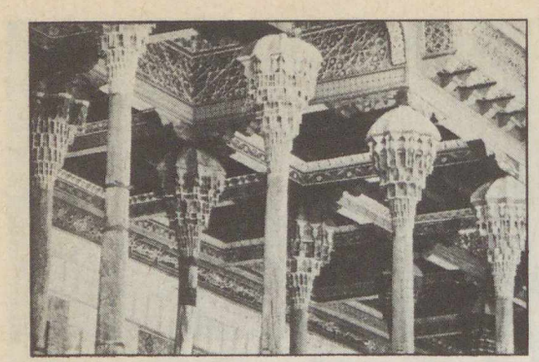
Teljesen önálló jellegű, egy közép-ázsiai kultikus

minden oldala egyforma, tetejét kupola zárja le. A tömzsi épületet a téglából kialakított díszítés teszi légiessé, amelyet a különböző napszakokban történő eltérő megvilágításból adódó fényjáték is fokoz.

Egy másik idegennek ható épület a Csor-minor (Négy minaret), amely az indiai építészetre emlékeztető alkotás.

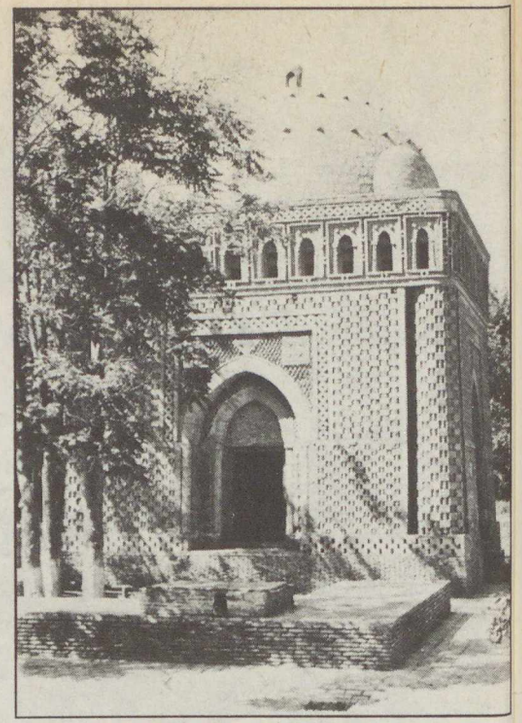
Szintén elkülönül a jelleg-

nak köszönheti, amelyet a monda szerint Jób próféta fakasztott a szomjazó, elcsigázott sivatagi vándoroknak. Ezért a forrás fölé sírt emeltek tiszteletére. A monda szerint abban az időben, amikor Jób próféta ezt a forrást fakasztotta, ezt a terület még sivatag volt. Ma ahhoz, hogy az igazi sivatagot láthassu, több km-t kell utaznunk, míg magunk mögött hagyjuk a buharai oázist.



A Bolohauz-mecset mennyezetét díszesen festett-faragott faoszlopok tartják

(A szerző felvételei)



A Szamanidák mauzóleuma Buhara egyik legöregebb épülete

A Kizil-kum, az Amudarja és a Szir-darja között, mintegy 240 000 km² területet foglal el. Nagyobb része letartolt térszín, s csak északon és délen, a két nagy határfolyam menti széles sávban, a vastag folyóvízi homokfeltöltésen alakultak ki klasszikus homokformák.

A sivatag a nevét (vörös-homok) a homokkő alapzat aprózódás- és mállástermékének vöröses színéről kapta. A letarolt térszínen több sivatagtípus váltja egymást: homok-, agyag-, gipsz-, szikes-, kő- illetve kavicssivatag.

A Kizil-kum a mérsékelt övi sivatagok típusába tartozik. Meigs beosztása szerint, aki a szárazság foka alapján csoportosította a száraz területeket, a száraz, hűvös-hideg sivatagok közé tartozik a Kizil-kum. Száraz jellegét több éghajlati tényező együttes hatása hozta létre. Egyik legfontosabb oka a szárazságnak a csapadék mennyisége és időszakos eloszlása. Az évi 100—150 mm csapadék nagy része a tavaszi évszakban hullik le, így a növényzet, amely maximális csapadékhasznosításra rendezkedett be, tavasszal és nyár elején éled fel. Ehhez a csapadékeloszláshoz igazodik az eróziós és akkumulációs folyamatok egy része is. A száraz felszínre hulló csapadék egy részét egyből elnyeli a „szomjas föld", az igazi felszínalakító munkája a víznek a felszíni lefolyás megindulásával kezdődik el. A sivatagot az alacsony légnedvesség és a tényleges, valamint a lehetséges párolgás közötti hatalmas különbség jellemzi.

Az égbolt szinte állandóan derült, ennek következménye a nagy napi hőingadozás. A hőmérséklet-ingadozás hatására egy igen fontos jelenség is megfigyelhető, ami nagyon fontos a nyári csapadékhiányos időszakban: hajnalban a lehűlő levegőből harmat formájában kicsapódik a víz a kőzetekre, növényekre. Ez a nedvesség mind az állatok, mind a növények számára létszükséglet.

A vízháztartással függnek össze a Kizil-kum egyes részein látható, néhol igen nagy kiterjedésű sófoltok. A ritkán lehulló csapadék gyorsan a földbe szivárog. Ha a felszín közelében sós rétegek vannak, akkor ezeket a leszivárgó víz feloldja. A rövid esőzés után a napsugárzás hatására gyorsan megindul a párolgás és az immár sós oldatok felfelé kezdenek áramlani. A felszínre érve a víz elpárolog, a só pedig kiválik a felszínen. Ez a jelenség a sókivirágzás. Ezekben a meszes-sós (ún. szoloncsák) sivatagrészekben érdekes formákat vesznek fel a sókristályok. Sokszor a növényeket is bekérgezik. Még e sós helyeken is élnek ún. sótűrő növények.

A szikesedést sok helyen az emberi beavatkozás idézte elő. A sivatagok hasznosítása céljából nagy területeken indult meg az öntözés. Egyes helyeken, ahol eddig nem volt sókivirágzás, az öntözés hatására hamarosan megjelent a só. Ennek oka, hogy az eddigi kevés csapadék nem volt elég ahhoz, hogy mélyre szivárogjon, ahol sós rétegek vannak, így azokat nem oldotta fel és nem tudtak a felszínre kerülni. Az öntözéssel viszont elegendő mennyiségű vizet juttattak a földbe és így megindulhatott a sókivirágzás.

Az oázisoktól és öntözőcsatornáktól távolodva a növényzet egyre ritkább lesz. Ebben az egyre szárazabb környezetben a növények csak gyengén borítják be a felszínt. A vegetáció maximálisan próbál alkalmazkodni a szárazsághoz. Hosszú, elágazó gyökereket eresztenek, a felszíni testfelületüket minimálisra redukálják, kisebbednek a levélfelületek. Szívós, sokszor levéltelen, tövises alakban jelennek meg a növények. Nemcsak morfológiai, hanem biokémiai módosulások, alternatív anyagcsereutak illetve légzési utak kerülnek előtérbe.

A növényzet egyik legjellegzetesebb tagja a szaksaul, amely akár fává is nőhet. Régen ez volt a tevék egyik fő tápláléka, illetve az állati trágya mellett a második legfontosabb tüzelőanyag.

Ma a sivatag egyik legfőbb kincse a Buhara környékén (Gazli, Mubarek) 15 éve felfedezett földgáz. A készletek elég jelentősek és biztosíthatják a térség gyors gazdasági fejlődését.

MARI LÁSZLÓ

A FÖLD ÉS ÉG KLUB
*májusi* összejövetelén
*22-én 17 óra 30 perckor*
**Egy átlag amerikai élete Seattle-ben**
címmel *Gergely Ferenc*
tart előadást
a Kossuth Klubban
(VIII., Múzeum u. 7.).
Minden klubtagunkat
és érdeklődőt
szeretettel várunk!



# Egykori francia gyarmat: PONDICHERRY

Indiai tanulmányutam során sikerült eljutnom Pondicherrybe, az egykori francia gyarmatokból létrejött szövetségi terület fővárosába. A márciusi forróságban kihalt utcákon úgy éreztem magam, mintha Dél-Franciaország valamelyik álmos kisvárosában lennék. Az előre megtervezett, nyílegyenes utcákon sétálva feltűnt az ismert francia indológus, Filliozat által 1955-ben alapított Francia Intézet, mely a két ország tudományos és műszaki kapcsolatainak fejlesztését hivatott elősegíteni. Pondicherry helyén az I. században egy virágzó római település állt, mely fontos kereskedelmi átrakó- és kikötőhely szerepét töltötte be. A legenda szerint ezt megelőzően a híres bölcs, Agastya épített itt egy ashramot *, mely hamarosan a védikus kultúra központjává vált. A város régi neve Vedapuri volt.

Pondicherry (pondisérinek kell kiejteni) alig ismert a magyar olvasók előtt. Ez majdnem természetes, mert a hatalmas szubkontinens térképét az európai hódítók főleg Nagy-Britannia ecsetjével festették egyszínűvé.

A dél-indiai Koromandel-partvidéken, Madrasztól 160 km-re délre található város sajátos atmoszférájával, nagymúltú oktatási, tudományos intézményeivel a francia kultúra ma is élő indiai emlékműve. Pondicherry ezért nem tartozik a szokványos indiai települések közé. Rendezett, tiszta, utcáival, európai jellegű, lapos tetejű, fehér kőfalakkal kerített házaival szembetűnően eltér a zsúfolt, forgalmas, piszkos indiai városoktól.

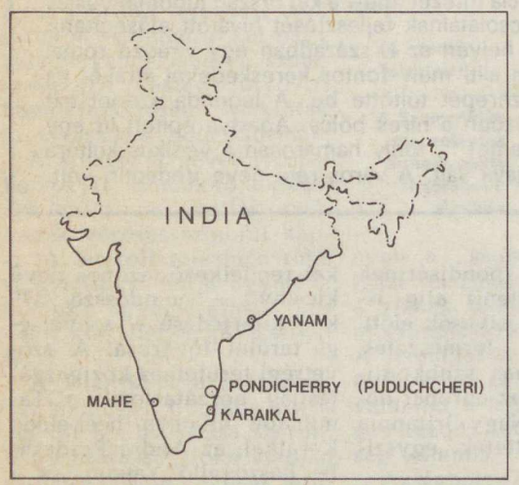
Pondicherry külön közigazgatással, bizonyos autonómiával, önálló kormányhivatalokkal, minisztériumokkal rendelkező, azonos nevű kicsiny — mindössze 479 km² kiterjedésű — szövetségi terület fővárosa. A szövetségi területhez közigazgatásilag hozzátartozik a Tamilnadu államba beékelődő Karaikal, az Andra Pradeshbe beszögellő Yanam, és a Malabár-partvidéken Keralából kihasított Mahe. A szövetségi területnek 471 000 lakosa van, a fővárosban 91 000 fő él. Pondicherry szövetségi terület lakói öt hivatalos nyelven beszélnek. A fővárosban és Karaikalban a tamil nyelvet, Yanamban a telugu nyelvet, Maheben a malajalam nyelvet használják. Franciául és angolul a szövetségi terület valamenynyi vidékén megérteti magát

*Indiában bölcs tanítómesterek által alapított meditálóhelyek, ahol a világtól elvonuló hívők filozófiai és vallási tanokkal foglalkoznak. Létfenntartásukat adományok biztosítják.

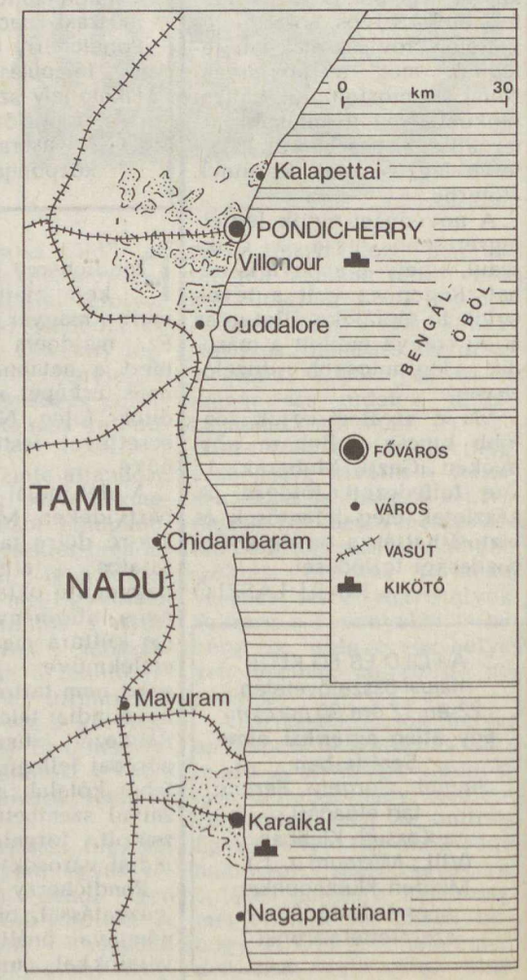
az idegen. Az 1971-es népszámlálás számos urdu, hidi, kannada és marathi anyanyelvű családot is nyilvántartásba vett. A népesség döntő többsége, 340 000 fő Pondicherry fővárosban és környékén tömörül. Karaikalban 100 000 fő él, Mahe lakossága 23 000, míg Yaham mindössze 8000 lelket számlál. A népsűrűség indiai viszonylatban rendkívül magas, 982 fő/km$^2$. A szomszédos Tamilnadu államban 316 fő/km$^2$, az indiai átlag 1971-ben 182 fő/km$^2$, 1983-ban 218 fő/km$^2$. A szövetségi terület nagy népsűrűségét és a sok államból idetelepülők nagy számát az átlag indiainál kedvezőbb munkalehetőségek és jobb életkörülmények magyarázzák. A lakosság 84%-a hindu vallású, 8,7%-a keresztény, 6,1%-a mohamedán, a maradék szikh, buddhista és dzsaina.

Az éghajlat az Indiára jellemző három évszakból áll. Októbertől februárig tart a hűvös évszak, ami 22—26 °C körüli hőmérsékletet jelent. Márciustól júniusig terjed a forró évszak, amikor a hőmérséklet állandóan 30 °C felett van, de gyakran felemelkedik 40 °C fölé. Júliustól szeptemberig tart az esős évszak. Az évi 1200 mm csapadék zöme a nyári délnyugati és kisebb mértékben a téli északkeleti monszunszelek következtében hullik.

A mezőgazdaság fő terménye a rizs, a cukornád, a földimogyoró és a kókuszpálma. A terméseredmények meghaladják az indiai átlagot. A kiterjedt öntözést megkönnyítik a csatornák és az elektromos árammal működtetett vízkiemelő szerkezetekkel ellátott kutak. A villamosítási program itt teljes egészében megvalósult. 1972-ben a szövetségi terület




A volt francia gyarmati területek elhelyezkedése Indiában




Tengerparti sétány

A XIX. században a franciák által épített templom Pondicherry főútvonalán

A városra a rendezett, tiszta utcák jellemzők

valamennyi falujába bevezették a villanyvilágítást. A települések tengerparti fekvése következtében fontos gazdasági ág a halászat.

A nagy földrajzi távolság ellenére van egy közös vonás, ami összetartja a szövetségi terület egymástól igen messze fekvő településeit. Ez az összetartozás a közös gyarmati múlt, az egykori francia fennhatóság, mely napjainkra sem múlt el nyomtalanul. A XVIII. század elején Indiában még nem dőlt el, hogy a brit vagy a francia hódítók javára billen-e a hatalmi mérleg. Mindkét nemzet kereskedői jelentős lerakatokat létesítettek a jó közlekedési adottságokkal rendelkező tengerparton. Az Indiában partra lépő francia hadsereg évtizedeken át elkeseredett harcot vívott a helyi uralkodókkal és az angolokkal, de nem tudta a végső győzelmet kivívni. E küzdelem érdekes kordokumentuma a Dupleix tábornok környezetéhez tartozó, előkelő tamil családból származó Anandarangapillai 1736 és 1760 között vezetett naplója. A franciák 1795-ben szenvedtek döntő vereséget az angoloktól, amikor gyarmati közigazgatásuk központját, Pondicherryt is lerombolták. A vereség oka Anglia gazdasági fölénye, erősebb flottája, ütőképesebb hadserege, az anyaországból rendszeresen érkező, megbízható utánpótlás volt. Nagy-Britannia minden erejét megfeszítette India meghódításáért. A polgári forradalom belső harcaitól elfoglalt Franciaország vezetői nem tudtak kellő figyelmet fordítani a távoli gyarmatra. A katonai vereséget követően a franciák kiszorultak Indiából, csupán Pondicherryben és a hozzá tartozó kisebb településeken tudták tartósan megvetni a lábukat. Az egykori gyarmat 1954-ben két és fél évszázados francia uralom után önálló szövetségi területi jogokkal vált az Indiai Köztársaság részévé.

A tengerparti, kövezett sétányon haladva pillantjuk meg a 29 m magas, egykori világítótornyot, mely az Indiai Szövetségi Rádió (All India Radio = AIR) helyi szerkesztőségének ad otthont. Pondicherryben több francia nyelvű középiskola működik, melyben az ország számos államának diákjai tanulnak. A városban működik az Indiai Köztársaság egyik legkorszerűbb orvostovábbképző és egészségügyi kutató intézete, a JIMPER (Jawaharlal Institute of Post-Graduate Medical Education and Reserarch).

A település iparának legfőbb ágai a gyapotszövés, a festék- és indigógyártás, a cukornád-feldolgozás, valamint a közeli bányák termékeire támaszkodó réz- és vasércfeldolgozás. Sok családnak nyújt megélhetést a kézműipar. A kikötőbe négy-hat m-es vízmélység miatt nem tudnak behatolni a nagyobb hajók, s kénytelenek a város előtt, a nyílt tengeren horgonyt vetni. Az erősen hullámzó tenger gyakran megnehezíti a teherhajók rakodását.

A város leglátogatottabb nevezetessége az Aurobindo Ashram, a bengáli származású anarchista költő és filozófus egykori lakóhelye. Aurobindo tanai Európában sem ismeretlenek. Követői, hívei, nagy számban látogatják múzeumnak berendezett lakóházát, melynek hűvös márványpadlóján többnyire külföldi, farmernadrágos,

mezítlábas fiatalok merülnek csendes meditációba. Aurobindo eszméit francia élettársa — akit egyszerűen csak Anyaként emlegetnek — igyekezett átültetni a gyakorlatba. Elhatározta, hogy Pondicherrytől nyolc km-re északra létrehozza a Virradat Városát, Auroville-t, mely minden nemzet az eddig megszokottnál tartalmasabb, magasabb rendű életre vágyó fiainak otthont, munka- és tanulási lehetőséget nyújtana.

1968. február 28-án megtörtént az alapkőletétel, melyen a világ minden tájáról összesereglett emberek egy hatalmas, lótuszformájú, faragott márványurnában hazájukból hozott földet helyeztek el. Széles körű gyűjtést indítottak a leendő város lakónegyedeinek, iskoláinak és egyetemének felépítésére. A befolyó pénz azonban nem bizonyult elgendőnek. Az első pillanatban megnyerőnek tűnő, humánus elvek illúziónak bizonyultak, amint a gyakorlat mezején próbálták megvalósítani.

A nagy visszhangot kiváltó alapkőletétel óta másfél évtized telt el, de a jövő „csodavárosából", az 50 000 lakosúra tervezett Auroville-ből mindössze néhány épület készült el.

DR. KUBASSEK JÁNOS

## A nemzeti parkok jelene és jövője

*(Földtudományi Napok a Kossuth Klubban 1986. február 24—28.)*

Hosszú évek óta a TIT Budapesti Szervezet Földtudományi Szakosztálya farsang idején rendezi a mindig nagy érdeklődésre számottartó *Földtudományi Napokat*. Az idei évben a nemzeti parkok jelenéről és jövőjéről szóltak az előadások.

A kiállítás megnyitása után Rakonczay Zoltán — az OKTH általános elnökhelyettese — felvázolta a nemzeti parkok létesítésének okait, majd a magyarországi nemzeti parkok kialakításáról szólt. A tervek szerint több park létesítése volt a cél, azonban eddig „csak" négy alakult meg; az ötödik, a dévaványai körzet jelenleg előkészítés alatt áll. A közeljövőben Magyarországon több nemzeti parkot nem kívánnak létesíteni.

Diapozitívek segítségével kalauzolja a közönséget dr. Aradi Csaba a Hortobágyi Nemzeti Parkban, amely a legkorábban létesített parkunk. A park élővilágát bemutató előadásán sokak szisszentek fel a szebbnél szebb növény- és madárfelvételek láttán.

A keddi — maratoninak is nevezhető — előadásokon Afrika nemzeti parkjait mutatták be az előadók; dr. Székely András, Borsos Balázs és Móga János.

Szerdán a Bükki Nemzeti Park sokak által nem ismert területeit, „rombarlangjait" ismerhettük meg. Az előadó, dr. Hevesi Attila hosszú évek óta kutatja a hegységet, s megragadó költeménynyel igazolta, hogy nemcsak kiváló tudósa — Herman Ottó, Vásárhelyi István nyomdokán haladva —, hanem nagy szerelmese is e gyönyörű hegyvidékünknek.

Végül az utolsó napon dr. Juhász Árpád a Kaukázus szebbnél szebb csúcsaira kalauzolta a hallgatóságot, majd Németh Géza, az Egyesült Államok több nemzeti parkjába hívta képzeletbeli kirándulásra a közönséget. A szédítő méretek, a különleges eróziós sziklaformák, az óriásfenyők világa, a rotyogó sártengerek, a magasba törő gőzfelhők szinte fantasztikusnak tűnő világot idéztek fel.

A rendezvénysorozatot tíz év után ismét geográfus farsanggal zártuk, melynek résztvevői jól érezték magukat.

*Varga E. Tamás*

## A Tien-san gleccserei visszahúzódnak

A Tien-san gleccserei lassan visszahúzódnak — erre a következtetésre jutottak a kirgiz glaciológusok, miután befejezték a köztársaság gleccsereinek komplex kutatását.

Századunk húszas éveitől kezdődően a hidrometeorológusok rendszeresen vizsgálják itt a gleccsereket. A nyolcezer gleccser 650 köbkilométer jeget tartalmaz. A tudósok észrevették, hogy a hatalmas gleccserek erőteljesen szétmorzsolódnak, felaprózódnak. Azonkívül a gleccserek nyáron több vizet adnak, mint amennyit télen tartalékolni tudnak. Például az egyik gleccser, a Keleti-Ak-Szu az utóbbi hatvan évben 624 métert húzódott vissza. Ez arra enged következtetni, hogy az éghajlat felmelegedik.

Ezzel szemben ismernek a szakemberek úgynevezett jégpulzárokat, azaz olyan gleccsereket, amelyekre a hirtelen, gyors mozgás a jellemző. Mozgásuk sebessége eléri az évi 100 métert. Váratlan felgyorsulásukra még nem tudnak magyarázatot adni.

*APN*



# Mátyás király horoszkópjai

**Regiomontanus, a XV. század híres csillagászainak legnagyobbjai közé számító asztrológus és matematikus Vitéz János érsek és Mátyás király személyes meghívására 1467-ben Budára érkezett. A tudományokat nemcsak élvező, hanem az azokban elmélyülni is szándékozó uralkodó csillagászai segítségével nemcsak az égbolt jelenségei közt akart eligazodni, hanem — a kor felfogása szerint — a csillagok állásának az emberi sorsra vonatkoztatható hatásait is megismerni vágyta.**

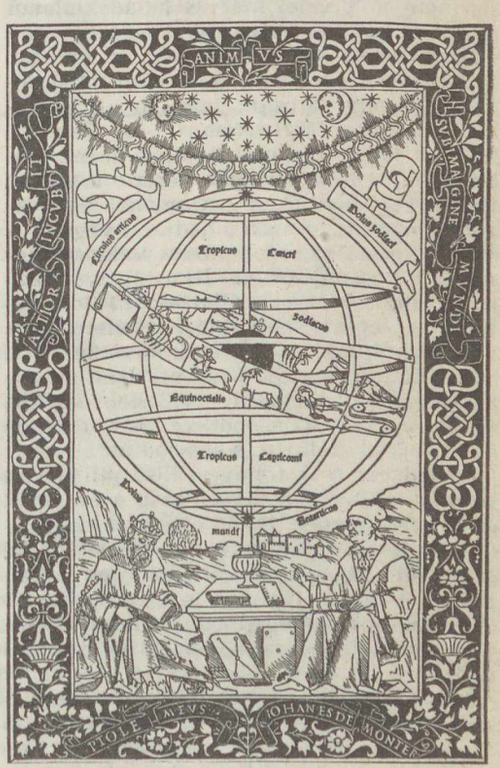
Ne kerteljünk tovább: Regiomontanus meghívása a külpolitikai sikerei csúcsán lévő uralkodó hatalmának igazolását célozta. Ám Regiomontanus-féle horoszkóp nem maradt korunkra. Szerencsés kezű magyar kutatók jóvoltából előkerült viszont két, mások által készített Mátyás-horoszkóp (egyik a krakkói levéltárban és egy a vatikáni kódexben). Ezek segítségével pedig, mivel kétségtelenül egzakt megfigyeléseket is tartalmaznak, számos vitatott életrajzi adatot sikerült megbízhatóan megoldani. Vagyis, ha félretesszük tudományos neveltetésünkből származó előítéleteinket, a horoszkópok kritikus tanulmányozásának *történeti-kronológiai értéke* lehet!

Egy horoszkóp adatainak megbízhatósága egyáltalán nem attól függ, hogy hiszünk-e a csillagjóslásban, hanem kizárólag attól: hittek-e benne az egykorúak, s közöttük Mátyás, aki e horoszkópokat csináltatta.

E tekintetben pedig az egykorú források meglepő egyöntetűséggel nyilatkoznak: III. Pál pápa például annyira rabja volt az asztrológiának, hogy asztrológusainak megkérdezése nélkül még konzisztóriumot (bíborosi tanácskozást) sem tartott. Az itáliai uralkodócsaládok, vagyonos nemesek és polgárok szintén gyakran fordultak felvilágosításért a csillagjósokhoz.

Magyarországon nem kisebb emberek tartoztak ennek a reneszánsz korban annyira kedvelt „tudománynak" a hívei közé, mint Vitéz János, Janus Pannonius — és Mátyás király.

Trónralépte után, az uralkodás ezernyi baja közepette, Mátyás egyik fontos gondja az volt, hogy miként szerezhetne magának udvari asztrológust. *Gazulo János*, raguzai csillagászt akarta megnyerni e tisztre (mint a levéltárak anyagából kiderül, szívós kitartással), de Gazulo — öreg korára hivatkozva — nem jött el. Helyette a lengyel származású *Ilkus Márton* lett az udvari asztrológus, mellette azonban hosszabb-rövidebb ideig Tollhof János, Filippo Valori, Lorenzo Marsiglio is Mátyás udvarában működött. Mindezeken kívül *Galeotto Marzio* is „szakembernek" számított a csillagjóslás terén. Sőt! Az idők folyamán maga Mátyás is meglehetősen nagy „szakértelemre" tett szert ebben a tudományban; Galeotto eme megjegyzését mintegy szimbolikusan fejezte ki a királyi palota könyvtárszobájának mennyezetfestménye: ez a kép az égbolt állását ábrázolta, abban a pillanatban, amikor Mátyást cseh királlyá



választották. (Itt az egész égboltozat az égitestekkel és azok pályájával volt lefestve, továbbá két, csillagokat vizsgáló tudós.)

Mátyás érdeklődése az asztrológia iránt természetesen nem csupán elméleti, hanem sokkal inkább gyakorlati jellegű volt: úgy látszik, életének, minden fontosabb fordulópontján a csillagoktól (is) kért és remélt eligazítást a tények kusza rengetegében. (Az egykorú humanista, Antonius Thebaldeus szerint ezért sikerült neki minden olyan könnyen. Ha pedig baljóslatú volt a csillagok állása — folytatja tovább a humanista — akkor visszahúzódva várta a kedvezőbb idők eljövetelét.) A „rex et astrologus" hízelgő jelzőpárjából Mátyás azonban csak a „rex"-re tartott igényt — a másikat átengedte udvarában Ilkusnak, később Galeottonak, Regiomontanusnak, s a többi csillagásznak. Ilkus többnyire az uralkodó táborában tartózkodott, ha pedig történetesen nem volt vele, Mátyás haladéktalanul magához kérette. Véleményét még egy-egy nagyobbacska vár ostrománál is kikérte. Így például 1468-ban keményen ráparancsolt Pozsony városára, hogy az ott tartózkodó Márton asztronómust és Galeotto Marziot haladéktalanul küldjék hozzá erős lófogattal. Hasonlóképpen kérette magához Ilkust 1485-ben, Bécs ostrománál is, s az vele is maradt egészen a hadjárat végéig. A Huszti József által felfedezett velencei horoszkóp, hasonlóan az Ilkustól származó krakkóihoz, Mátyás születését 1443-ra helyezi a legteljesebb Mátyás életrajzíró, Fraknói Vilmos 1440-re kikövetkeztetett adatával szemben. Egészen precizen meg is határozza az időpontot: 1443. február 23., 15 óra 7 perc 34 másodperc. A horoszkóp felállítója hozzáfűzi: „s suscipatur" — azaz a másodperc csak feltevés. Első pillantásra játékos feltevésnek látszik még a perc, sőt az óra feltüntetése is, ha azonban meggondoljuk, hogy 4 percenként 1° eltérés áll be az égbolt állásában, akkor világosan láthatjuk: az asztrológusnak a horoszkóp helyes felállításához elengedhetetlenül szüksége volt nemcsak az óra, hanem a perc pontos ismeretére is!

Más kérdés, hogy mennyire volt megbízható a horoszkóp Mátyásra vonatkozó információja (már legalább is a dátumot illetően). Erre úgy következtethetünk, hogy a többi — királyunk életében fontos — adatot összevetjük a más forrásokból származó utalásokkal.

A Huszti-féle horoszkóp szerint Mátyást *1458. január 23-án* 22 óra 28 perc 56 másodperckor választották királlyá, a választáskor Budán tartózkodó Thomasi, velencei diplomata szerint pedig *1458. január 24-én, a harmadik órában.* A közöttük lévő csekély eltérés a csillagászati időjegyzés, s a polgári naptár-időszámítás különbségéből adódik. Mivel *a csillagászati nap déli 12 órakor kezdődik,* (ld. a Julián-dátumot!!!) a horoszkóp adata 1458. január 24-én délelőttnek felel meg, az ennél pontosabb időponttól az ügy komolysága érdekében ezúttal is tekintsünk el!

S Thomasi feljegyzése? A középkori *polgári időszámítás* általában a napkeltétől számította a napot: a délelőtt óráit oly módon különböztették meg, hogy a napfelkelte és a dél közt eltelt időt hat egyenlő részre (hat „órára") osztották. Gyakorlatilag azonban (bencés hatásra) csak három időszakot különböztettek meg a délelőtt folyamán: a kora reggeli, napfelkelte körüli időt első órának, *hora primanak*, a déli órákat hatodik órának, *hora sextanak* nevezték, a közbeeső időt, a délelőtt derekát pedig a Thomasi által is használt *hora tertia,* harmadik óra kifejezéssel illették.

Ezek után hangsúlyoznunk sem kell: a horoszkóp és a szemtanú, Thomasi jelentésének adata szinte órára egyezik a választás időpontját illetően!

Menjünk tovább: a horoszkóp szerint Mátyást *1464. március 18-án* (20 óra 4 perckor) koronázták királlyá, minden más forrás viszont — Bonfini kivételével — nagycsütörtökre, azaz *március 29-re* helyezi az eseményt. Az év és a hónap itt is egyezik, eltérés csupán a nap megjelölésében van. Miért?

Ha felbontjuk a csillagászati időszámítás szerinti időt, azonnal feleletet adhatunk erre a kérdésre is: a horoszkóp adata polgári időben *1464. március 19-én* reggelnek felel meg. De melyik a jó: 19 vagy 29!? Kézenfekvő, hogy itt *tollhibával* állunk szemben! Ki követte el? Mivel a horoszkóp kivételével minden forrás egy igen jeles napot, *coena domit* (nagycsütörtököt) ír, ezeket tehát nem gyanúsíthatjuk. Következésképpen minden bizonnyal a horoszkóp másolója, Otthmarus, stettini csillagász írt sietségében 2 helyett 1-et, azaz 28 helyett 18-at. (Mentségére szóljon, hogy négy nap alatt, 1545. december 15. és 19. között több mint száz horoszkópot másolt le.)

Az előbbiek alapján el kellene fogadnunk a horoszkópok adatait Mátyás születésére vonatkozólag — legalább is az 1443. évet illetően feltétlenül.

E valószínűség hitelesítése következik most. Cervinus (Mátyás halotti beszédének humanista írója) szerint a születés dátuma február 23, Bonfini szerint március (napot



nem ad), Heltai Gáspár pedig e napot március 27-re teszi. Heltai Bonfoni alapján dolgozott, így a két szembenálló ellenfél voltaképpen Cervinus és Bonfini. Utóbb Mátyás *halálával* kapcsolatban említi meg, hogy a király *márciusban* született: kétszer is megjegyzi, hogy a halál Mars isten napján (szerdán, *die Martis*) állott be, s a következő szójátékkal fejezi be a Mátyás halálról szóló részletes beszámolót: „S miként Mars *hónapjában* született, éppen úgy Mars *napján* és *órájában* távozott el az életből". E módszerből világosan látszik, hogy Bonfini mindenáron Mars istennel akarta kapcsolatba hozni Mátyás királyt, s bizonyára ez a törekvése késztethette arra, hogy márciusra, Mars isten hónapjára helyezze át a nagy király születése napját, ha már a halálát áprilisra kellett feljegyeznie.

Cervinus hó- és nap-meghatározása ezzel szemben teljesen egyezik a Huszti-féle horoszkóp adataival! Első pillanatra ez talán meglepő. Ha azonban kissé jobban szemügyre vesszük Cervinus beszédének hátterét, semmi szokatlant nem találunk ebben a különös pontosságban.

Honnan meríthette ugyanis a kitűnően értesült „raguzai szónok" beszéde anyagát? Mivel a megbízást 1490. április 29-én kapta a városi tanácstól a gyászbeszéd megtartására, s hat nappal később már el is mondta beszédét, csak helyi, azaz raguzai forrásokat használhatott. Mátyás születésére nézve ezt írja Cervinus: „. . . amint némelyeknek előadásából megtudtam, vitéz Mátyás király 1443. február 23-án született, midőn a Mérleg foglalta el az ég tetőpontját és a Bak részben már a 12. állomásig jutott . . ."

Ez a megállapítás — ha közvetve is — kétségkívül egy Raguzában hozzáférhető horoszkóppal állhatott kapcsolatban. A továbbiak kitalálásához nem kell különösebb képzelőtehetség, a „raguzai szónok" adatainak forrása végső soron nyilván a raguzai csillagász, Gazulo János lehetett, aki egykoron elhárította Mátyás meghívását . . .

RÁSZLAI TIBOR

---

## GYÓGYTURIZMUS A DUNÁNTÚLON

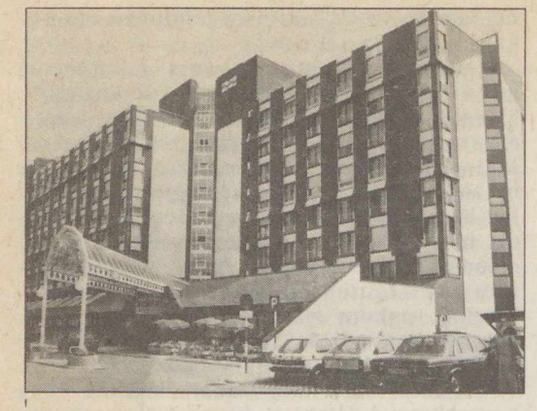
A gyógyturizmus idegenforgalmunk jelentős ágazata. Az elmúlt évtizedekben nagymértékben gyarapodtak gyógy-idegenforgalmi célú beruházásaink, szaporodtak gyógyszállóink, emelkedtek bevételeink. A gyógyturizmus fejlesztése azonban nem kapmányjellegű, hanem hosszú távú célkitűzéseink közé tartozik.

Magyarország geológiai adottságai ezen a téren rendkívül kedvezőek. Kínálata a gyógyvizek és termálvizek terén világviszonylatban is jelentős, bár vonzást elsősorban európai vonatkozásban gyakorolnak, de azért tengerentúli vendégek is megfordulnak gyógyszállóinkban. Lakosságunk mozgásszervi bántalmára, egyéb betegségére orvosi javaslatra vagy a szociálturisztika során kereshet enyhülést.

Az utóbbi években viszont az utazási irodáinknak, így az IBUSZ-nak a programfüzeteiben is jelentős számmal találhatunk gyógy-idegenforgalmi központjainkba irányuló utazásokat, üdüléseket. Ezeket a lehetőségeket nemcsak beteg emberek használják ki, ugyanis ismert regeneráló, megbetegedéseket megelőző hatása is.

Vizeink ásványi anyagainak összetétele változatos, balneológiai értékük magas, számos betegség gyógyítására biztos, hogy orvoslást találunk az ország valamelyik gyógyforrásánál. Gyógyfürdők szinte az ország valamennyi tájegységén találhatók. Most azonban néhány dunántúli gyógyfürdővel és annak környékével ismerkedjünk meg.

Látogassunk el **Hévízre,** ahol Európa legnagyobb meleg vizű tavát találhatjuk. A környéken talált római kori leletek alapján feltételezhető, hogy már a rómaiak is ismerték a gyógyító vizet. A XVIII. század végén kezdődött meg a fürdőélet, addig a környék „ízületi bajokban, köszvényekben, csúzos bántalmakban s rühösségben" szenvedő parasztjai, polgárai mártóztak meg a tó vizében. Gróf Festetics György építette 1795-ben az első fürdőházakat, ahol a keszthelyi városi kórház orvosai felügyeltek a fürdőéletre. A



A hévízi Hotel Aqua hazánk egyik legkorszerűbb gyógy-idegenforgalmi létesítménye

Sopron középkori városmagjában hangulatos sétákat tehetünk

XIX. század közepén létesült az első cölöpökre emelt fürdőház a tó vizén.

A felszabadulás után a tó állami tulajdon lett, az állami kórház 1952-ben jött létre, ahol ma 300 ágy áll a betegek rendelkezésére. A település modern gyógyszállókkal is büszkélkedhet. 1975-ben épül Hotel Termál, az 1980-as évek elején pedig a Hotel Aqua nyitotta meg kapuit a nagyközönség számára. Ezenkívül Hévízen kiterjedt fizetővendég-hálózat segíti az üdülők elszállásolását.

A hévízi gyógytó az év minden szakában felkereshető, a tó felszínén a víz hőmérséklete általában 28—32 °C között változik. A jellegzetes virága, az indiai vörös lótusz (másnéven trópusi tündérrózsa) szemet gyönyörködtető látvány.

A Hévízen tartózkodó üdülők és gyógykezeltek kedvelt kirándulóhelye *Keszthely*, a Balaton délnyugati területének „fővárosa". Műemlékei, a XIX. század végén épült, és napjainkban megszépített Festetics-kastély, ennek nagyértékű gyűjteménye, a több mint 50 000 kötetes Helikon könyvtár megérdemli figyelmünket. A város múzeumában a Balaton geográfiájával, néprajzával, történelmével ismerkedhetünk meg. A Kis-Balaton élővilágát bemutató nagyméretű diaporáma a múzeum egyik fő érdekessége.

A keszthelyi Festetics-kastély könyvtára páratlan értékű kultúrtörténeti gyűjtemény

A következő állomásunk **Sárvár.** A Rába menti település több évezredes múltra tekinthet vissza. A rómaiak uralmának idején fontos átkelőhely volt, majd a középkorban is fontos szerepet játszott. Kultúrtörténeti szempontból is nevezetes, hiszen itt jelent meg 1541-ben az első, Magyarországon nyomtatott magyar nyelvű könyv, az Új Testamentum, Erdősi Sylvester János nyomdájában. A végvári küzdelmeket megéneklő Tinódi Lantos Sebestyén is itt töltötte élete utolsó éveit, Sárvárott is temették el.

Sárvár legérdekesebb műemléke a Nádasdy-vár

Sárvár — Tinódi Lantos Sebestyénnek a szobra

Sárvár hévize, melyet az egészségügyi miniszter gyógyvíznek nyilvánított, mozgásszervi betegségek gyógyítására, műtét utáni rehabilitációra alkalmas. A város fürdőlétesítményei, új szállója minden igényt kielégít.

Látnivalói közül a legfontosabb a vár, mely a Nádasdy-család birtokához tartozott. A török ostromának is sikerrel állt ellen 1532-ben. Az épületben található Nádasdy Múzeum gyűjteménye, kiállításai a környék történetét, iparművészetét mutatják be. Különleges látványossága az Ásvány- és gyógyvíztörténeti állandó kiállítás (gyógyvízkóstolási lehetőség is van). A vár dísztermének mennyezeti freskói vonják magukra a látogató figyelmét, a díszteremből nyíló termek nemrég helyreállított freskói pedig a XVIII. század második felében a Dunántúlon tevékenykedő Dorfmeister István alkotásai.

A Dunántúl északnyugati csücskében, Soprontól nyolc kilométerre található **Balf.** Itt is elmondhatjuk, hogy „már a rómaiak is használták a helyi gyógyvizet". Balf kénes forrásainak vize a mozgásszervi megbetegedéseken túlmenően bőrbetegségek esetén is ajánlott. Hazánk területén első ízben itt szedtek díjat a gyógyvíz használatáért, így már a XVI. század végén eredményes üzleti tevékenység volt a fürdőélet. Az 1970-es években indult meg Balfon a nagyarányú fürdőfejlesztési program, gyógyintézményei magas színvonalúak.

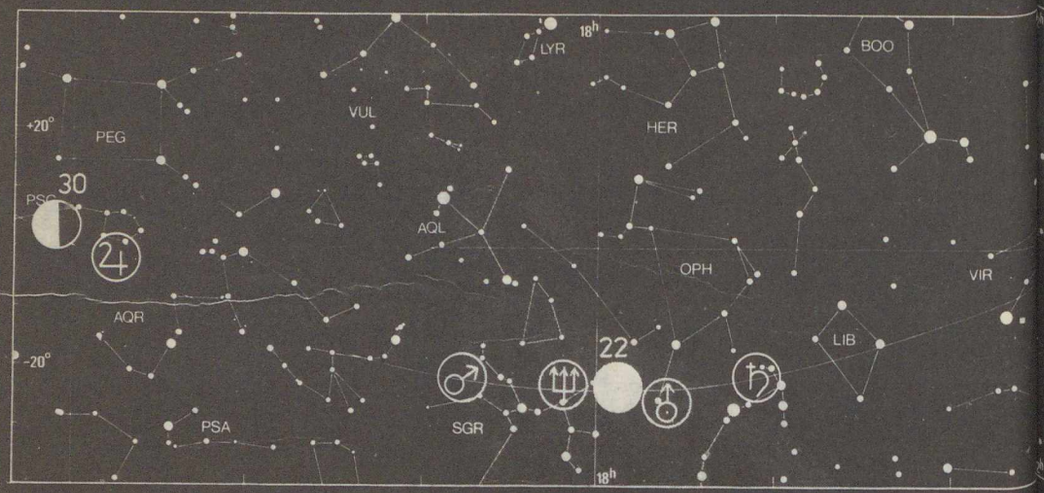
Műemlékei közül a fürdőtelepi kápolna, az evangélikus templom és az egykori középkori erődtemplom a legfontosabb látnivalók. A Szerb Antal-emlékmű a második világháború végén kivégzett irodalomtörténésznek emlékét idézi.

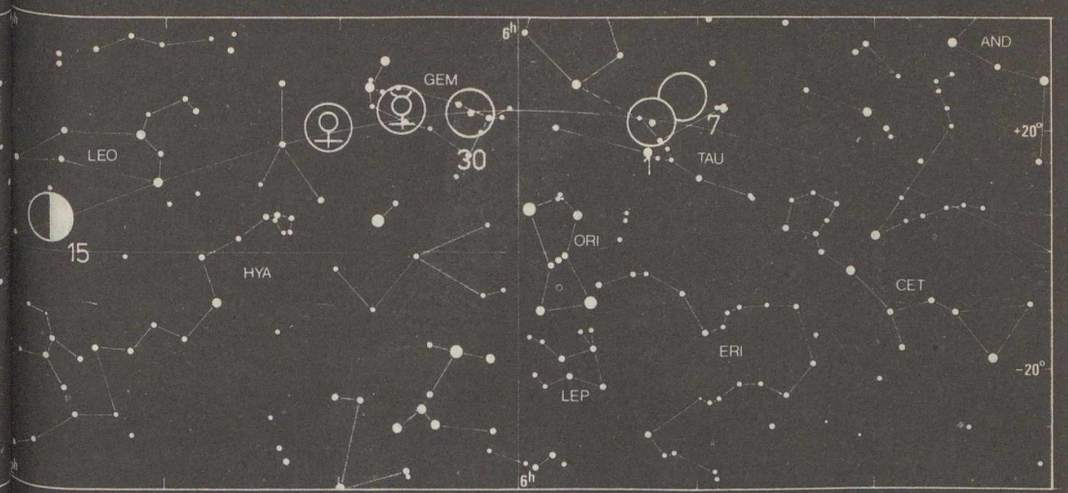
Érdekes művészettörténeti élményben lehet részünk, ha a közeli *Sopron* városába kirándulunk. Nyugat-Magyarország nevezetes városa azonban mindenképpen megérdemel egy önálló, akár többnapos belföldi túrát is.

*További felvilágosítással készséggel állunk rendelkezésükre az IBUSZ bármelyik irodájában, illetve a TIT-Jegyirodában.*

KAISER MIHÁLY

# A csillagos ég 6. június hóban



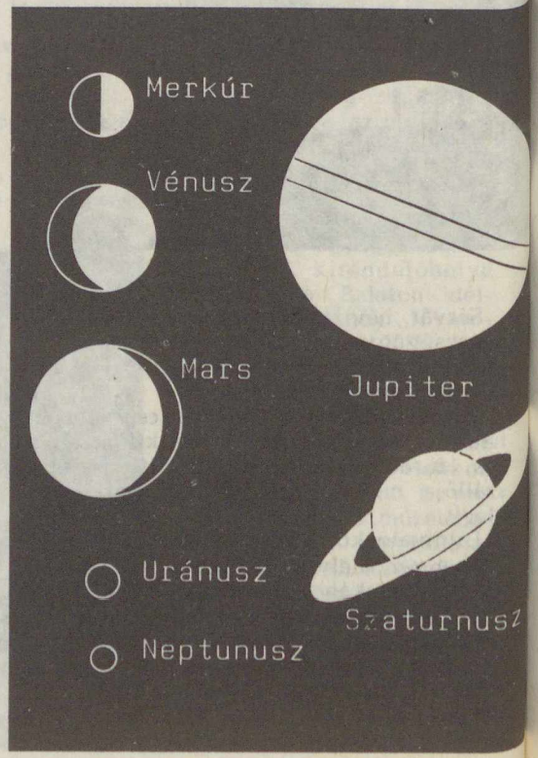

NAP ☉ MERKUR ☿ VÉNUSZ ♀ MARS ♂ JÚPITER ♃ SZATURNUSZ ♄ URÁNUSZ ♅ NEPTUNUSZ ♆

## HOLD

Újhold: $7^d\ 16^h\ 01^m$
Első negyed: $15^d\ 14^h\ 01^m$
Holdtölte: $22^d\ 05^h\ 43^m$
Utolsó negyed: $29^d\ 02^h\ 54^m$

## BOLYGÓK

*Merkur:* A hó második felében van az idei év legkedvezőbb megfigyelési lehetősége. Legnagyobb keleti kitérésben, 25°-nyira a Naptól 25-én. 24-én a Castor és a Pollux alatt látszik.
*Vénusz:* Mint alkonycsillag látszik napnyugta után a nyugati égen.
*Mars:* A késő esti óráktól figyelhető meg a déli égbolton, a Nyilas csillagképben.
*Jupiter:* A napkelte előtti órákban a délkeleti égbolton, a Vízöntő csillagképben látható.
*Szaturnusz:* Egész éjszaka megfigyelhető a Skorpió csillagképben.
*Uránusz:* Egész éjszaka felkereshető a Kígyótartó csillagképben. Szembenállásban a Nappal 11-én.
*Neptunusz:* Egész éjszaka felkereshető a Nyilas csillagképben. Szembenállásban a Nappal 26-án.




Kelési, delelési és nyugvási időpontok:

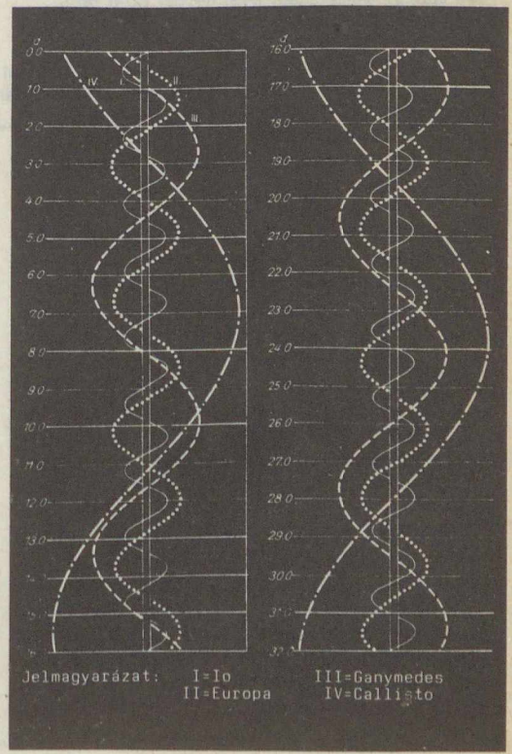
| Bolygó | kel h | kel m | delel h | delel m | nyugszik h | nyugszik m |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Merkúr | | | | | | |
| 9. | 4 | 59 | 13 | 21 | 21 | 43 |
| 29. | 6 | 5 | 13 | 49 | 21 | 33 |
| Vénusz | | | | | | |
| 9. | 6 | 20 | 14 | 29 | 22 | 38 |
| 29. | 7 | 12 | 14 | 47 | 22 | 22 |
| Mars | | | | | | |
| 9. | 22 | 39 | 2 | 34 | 6 | 25 |
| 29. | 21 | 22 | 1 | 5 | 4 | 43 |
| Jupiter | | | | | | |
| 9. | 0 | 38 | 6 | 20 | 12 | 2 |
| 29. | 23 | 19 | 5 | 7 | 10 | 51 |
| Szaturnusz | | | | | | |
| 19. | 17 | 55 | 22 | 21 | 2 | 51 |

## METEORRAJOK

*Scorpius-Sagittaridák* (április 20—július 30.) gyakorisági maximuma 12-én.
*Lyridák* (június 10—21.) gyakorisági maximuma 16-án. Kékes, halvány nyomú meteorok.

## JELENSÉGEK

*Az Antares 1,°1-kal délre a Holdtól* $19^d\ 20^h$-kor
*Nyári napforduló* $21^d\ 17^h\ 30^m$-kor.



# Az Uránusz – ahogy a Voyager látta

1986. január 24-én világidőben 17 óra 58 perc 51 másodperckor a bolygó középpontjától 107 ezer kilométernyire elrepült a *Voyager—2* űrszonda az Uránusz mellett, és sikeres méréssorozatot hajtott végre az égitest környezetében. Az űrszonda úgy közelített az Uránusz holdrendszeréhez, mint a céllövő golyója a céltáblához. Miután nem a holdak pályasíkjában, hanem azokra merőlegesen haladt, alig 5,5 órára zsúfolódott össze szinte minden megfigyelési feladat (szemben azzal a 35 órával, amely a Jupiter megközelítésénél, illetve 13 nappal, amely a Szaturnusz megközelítésénél a mérésekhez rendelkezésre állt.) Ez alatt a rövid idő alatt a Voyager—2 6000 képet továbbított, és gyakorlatilag minden mérést végrehajtott, amelyet célul tűztek ki. A célokról, a mérési programról és a Voyager—2 előtti Uránusz-képünkről a Föld és Ég 1986. januári számában olvasható részletes összefoglalás, ezért most csak az első, gyors értékelés során kapott eredményekről számolunk be; a részletes elemzés eredményeire néhány hónapot még várni kell.

## A bolygó

Az Uránusz tömege az űrszonda mozgása alapján 0,3% -kal nagyobbnak adódott, mint a korábban ismertetett érték; ezért kellett 1985. december 23-án a Voyager—2 sebességét 2,1 m/s-mal módosítani. Hogy megfelelő legyen a lendítés a Neptunusz felé, a nagyobb tömegű Uránusztól néhány száz kilométerrel távolabb kellett elhaladnia a szondának.

Az ultraibolya mérések nagy távolságra (mintegy 55 ezer km-re, tehát két Uránusz-sugárnyira) kiterjedő *hidrogénkorona* jelenlétéről tanúskodtak. A bolygó napsütötte korongja a hidrogén Lyman-alfa színképvonalában mintegy négyszázszor fényesebb volt a vártnál. Ezt az erős fénylést mérhette korábban a Föld környezetéből az IUE mesterséges hold. Akkoriban a jelenséget *sarkifény-tevékenységnek* tulajdonították, és ebből következtettek arra, hogy az Uránusznak elég erős mágneses tere lehet.

Ilyen nappali ultraibolya fénylést kisebb mértékben tapasztaltak a Jupiter és a Szaturnusz esetében is, azonban csak most, az Uránusznál ismerték fel, hogy a jelenség létrehozásában egy új, eddig figyelembe nem vett mechanizmusnak is lényeges szerepe lehet. Ezt a fénylést valószínűleg kis energiájú elektronok keltik, ezért „elektronizzásnak" (electroglow) nevezik.

A légkör összetételét illetően a korábbi adatokkal szemben az a legnagyobb változás, hogy mindössze *12±4 térfogatszázaléknyi héliumot* találtak, tehát a korábbi nagy gyakorisági érték nem igazolódott.

Az Uránusz korongjáról készített képek *kevés részletet* mutatnak. Ezt a szakemberek nem tartják meglepőnek, hiszen az Uránuszon (hőmérséklete sokkal alacsonyabb lévén a Jupiter és a Szaturnusz hőmérsékleténél) a felhők a légkör mélyebb rétegeiben képződnek. A felettük lévő páraréteg az Uránusz esetében még vastagabb lehet, mint a Szaturnusznál, emiatt még a legmagasabban kialakuló metánfelhők is mélyen a páraréteg alatt lehetnek, s nem színezik látványosan e bolygó korongját. Az ibolyaszínű színszűrővel készített felvételeken egy nagy kiterjedésű sötét folt látható a sarkvidék körül, tehát ott, ahol legerősebben süt a Nap. Ezt valószínűleg a levegőben lebegő szénhidrogén szmogszemcsék hozzák létre (1. ábra).

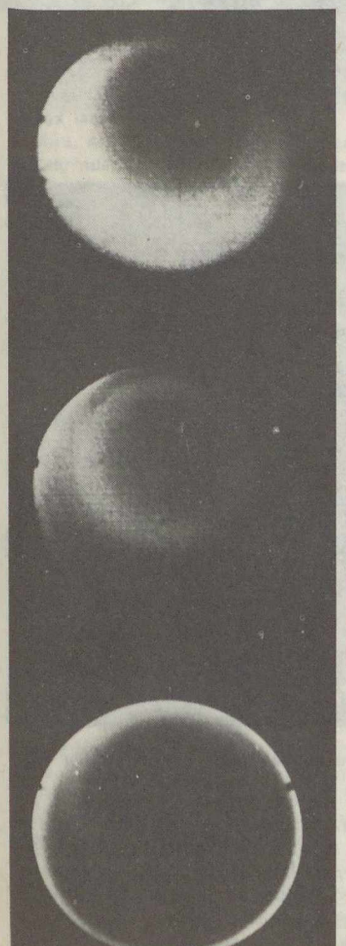
A bolygófelvételeken *alig néhány felhő* volt csak azonosítható (2. ábra). De megjelenésük mutatja, hogy *konvektív mozgások* is vannak, és ahogy a felhők egyre magasabbra kerültek, diffúzakká és nagyon elnyúltakká váltak. Mozgásukból következtetni lehetett az Uránusz-légkör dinamikájára, és néhány meglepő következtetésre is jutottak. Kiderült, hogy a légkör áramlási rendszere a Jupiterére hasonlít, vagyis *az egyenlítővel párhuzamosan erős szelek fújnak*. Ez azért meglepő, mert a Nap jelenleg az Uránusz sarkvidékét melegíti, így azt várták, hogy a szelek a napsütötte oldalról az éjszakai oldal felé, tehát a délkörök menti irányba fújnak. Igaz ugyan, hogy a napsütötte pólust egyáltalán nem találták melegebbnek, mint az egyenlítőt, vagyis a korábbi feltevéssel ellentétben az Uránusznak is lehet *belső hőforrása*.

Az Uránusz szélrendszere más szempontból sem felelt meg a várakozásnak. A szelek erőssége ugyanis a magassággal nem csökken, hanem növekszik, és irányuk általában megegyezik a bolygó forgásirányával, holott az ellenkező irányt várták. A furcsa Uránusz-légkör tehát jó ellenőrzési lehetőséget kínál majd az elméleti légkörmodellek számára.

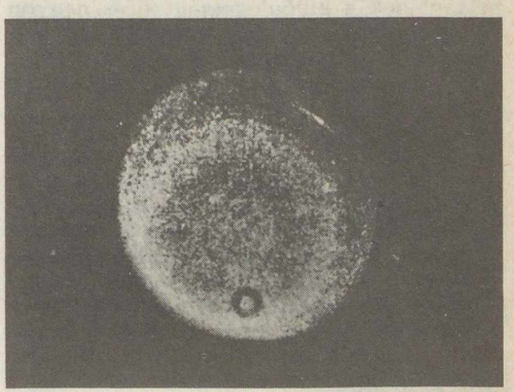
Az Uránusz *tengelyforgási ideje* a mérések szerint 16,8±0,3 óra, vagyis a korábban feltételezetthez elég közeli érték.

A bolygó felé közeledő Voyager—2 műszerei csak elég későn jelezték az égitest *rádiósugárzását*, és ebből arra következtettek, hogy a sugárterhelés a megközelítés idején nem lesz túlságosan erős. A Voyager—2 1986. január 21-én haladt át a *magnetoszféra* határán. A plazmamérések tanúsága szerint a magnetoszférán belül főleg protonokat találtak, és csak kevés héliumatommagot. Kétféle plazmakomponens van jelenleg, a százezer fok hőmérsékletű meleg, illetve a tízmillió fokos nagyon meleg plazma. Az Uránusz mágneses terének erőssége a légkör tetején mindössze 0,25 gauss volt, vagyis elég közeli ahhoz, amit a Föld egyenlítőjénél mérnek (0,31 gauss).

A mágneses teret dipólus modellel közelítve, annak tengelye mintegy 55°-kal hajlik az Uránusz forgástengelyéhez. Ez sokkal nagyobb eltérés, mint amit eddig vala-

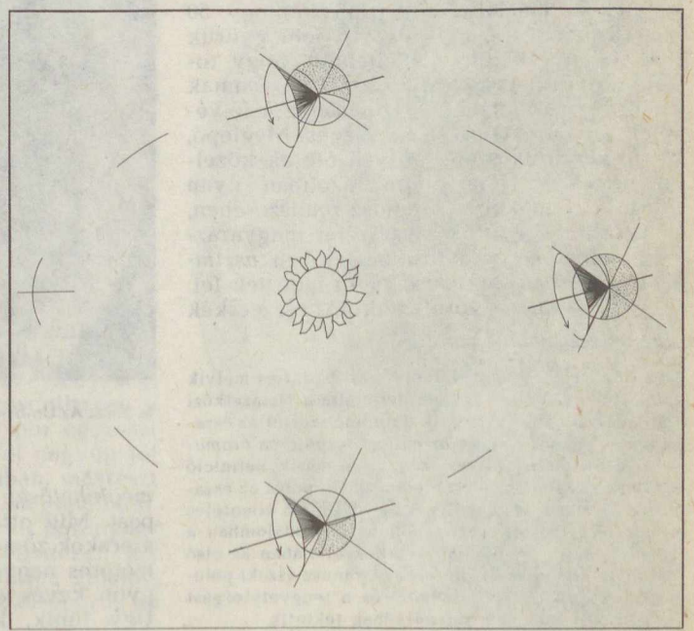


1. ábra. Az Uránusz korongja ibolyaszínű szűrőn keresztül 2,1 millió km távolságból



2. ábra. Ezen a 12,9 millió km-ről készített Uránusz-képen a kontrasztokat felerősítve vált csak láthatóvá a jobb felső részen levő felhő (fehér vékony csík)

3. ábra. Az Uránusz forgás- és mágneses tengelyének helyzete a Nap körüli keringés során



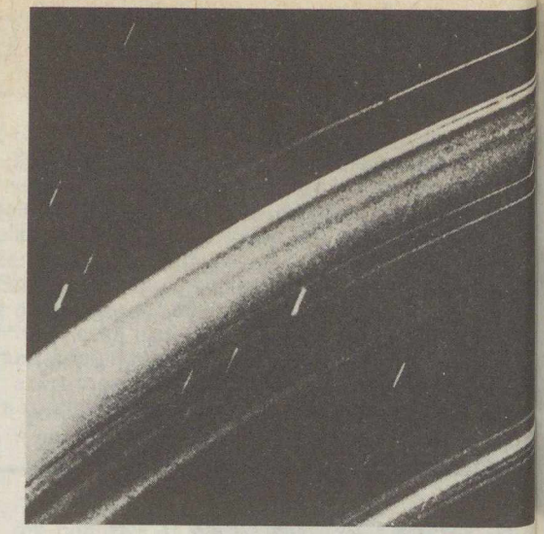
ha is a Naprendszerben találtak (kb. 10°). A mágneses pólusok egyébként hasonlóan helyezkednek el, mint a Föld esetében, vagyis a déli mágneses pólus van a földrajzi északi pólushoz közelebb.* A bolygó éjszakai oldalán megfigyelték a Földön is ismert *sarkifény-tevékenység* okozta fénylést.

A magnetoszférával kapcsolatban érdemes még felhívni a figyelmet *a napszél és a mágneses tengely* egymáshoz viszonyított helyzetének a különlegességére és nagyon változó voltára. Ha egy bolygónál a mágneses és a forgástengely nem esik egybe, akkor a mágneses sarkvidék egy fordulat alatt körbejár a forgástengely iránya körül. Ez az Uránusz esetében a nagy hajlásszög miatt azzal jár, hogy a magnetoszféra rövid idő alatt nagy alakváltozást szenved; sokkal nagyobbat, mint bármely eddig ismert bolygónál. Továbbá a keringés során az Uránusz forgástengelyének nagy hajlása miatt előfordul olyan helyzet, amikor a pályasíkon áthaladó mágneses tengely éppen a Nap felé mutat (3. ábra). Ez azért érdekes, mert az eddig ismert bolygók esetében ilyen konfiguráció még csak rövid időre sem alakulhat ki.

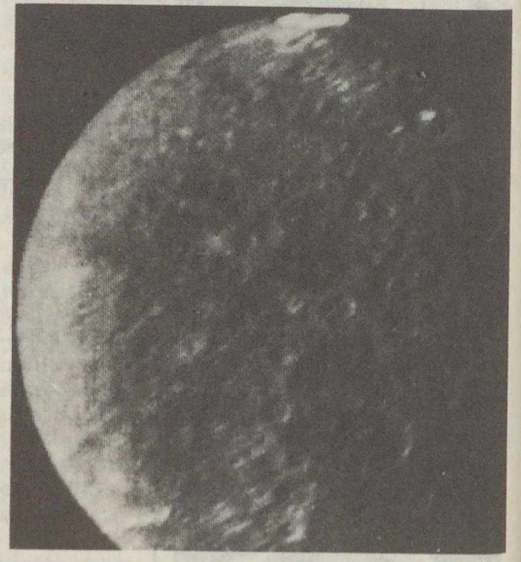
## A gyűrűk

közelről is nagyon *sötétek*, albedójuk kisebb 0,05-nél. A már ismert kilenc gyűrűn kívül még egy *tizediket* is felfedeztek a felvételeken, amely a bolygótól mintegy 50 ezer kilométerre, az $\varepsilon$ és a $\delta$ jelű gyűrűk között helyezkedik el. Feltehető, hogy további gyűrűk vagy gyűrűívek is vannak még, de ezek létének igazolásához a felvételek további elemzése szükséges. Meglepő, hogy a gyűrűk szélei milyen élesek közelről nézve is. Nem találtak azonban olyan „terelő" holdakat az Uránusz rendszerében, melyekkel a gyűrűk éles szélét magyarázni lehetne. Az $\varepsilon$ gyűrű belsejében *aszimmetrikus elhelyezkedésű sávot* fedeztek fel.

Az Uránusz gyűrűit alkotó részecskék



**4. ábra. Ezen az ellenfényben készített felvételen látható, hogy a gyűrűkben a finom poranyag szinte folyamatosan oszlik el. A felvétel 236 km-ről 33 km-es felbontással készült**

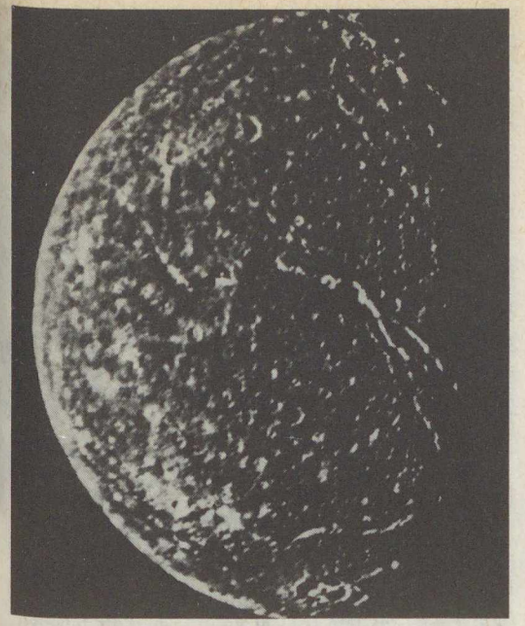


**5. ábra. Az Umbriel déli félgömbje 557 000 km-ről**

*meglehetősen nagyok* a Szaturnuszéihoz képest. Míg ott centiméteres nagyságú a részecskék zöme, addig az Uránusznál főképp méteres nagyságúakat találtak, és csak nagyon kevés a centiméter nagyságú darab. Úgy tűnik, kell hogy legyen valamiféle

*Az, hogy egy égitestnek melyik az *északi* és melyik a *déli* pólusa, kétféleképpen definiálta a Nemzetközi Csillagászati Unió. Az egyik definíció szerint az északi pólus, ahonnan nézve *az égitest forgása az óramutató járásával ellentétes irányú*. A másik definíció szerint *az ekliptika felett* elhelyezkedő pólus az északi. Az Uránusz esetében ez a két definíció ellentétes eredményre vezet, ezért található az irodalomban a bizonytalanság. A legújabb cikkek általában az első definíciót fogadják el, vagyis az Uránusz északi pólusa az ekliptika alatt található, és a tengelyelforgást így direktnek és nem retrográdnak tekintik.





**6. ábra. A Titania hold felszíne repedésvölgyével a Szaturnusz Tethys holdjára emlékeztet. A felvételt 369 ezer km-ről készítette a Voyager—2. A felbontás 13 km**

**7. ábra. Az Ariel holdat mutatja ez a négy legnagyobb felbontású képből készült mozaik. A széles kanyonok a földi Vörös-tengerre vagy a marsi Valles Marinerisre emlékeztetnek**

mechanizmus, amely eltávolítja a gyűrűkből a kisebb darabokat. Talán a légköri fékeződés? Ugyanis az Uránusz gyűrűi eléggé közel vannak a bolygóhoz, és a hidrogénkorona túlnyúlik a gyűrűrendszeren is. Lehetséges azonban, hogy egészen más mechanizmusról van szó.

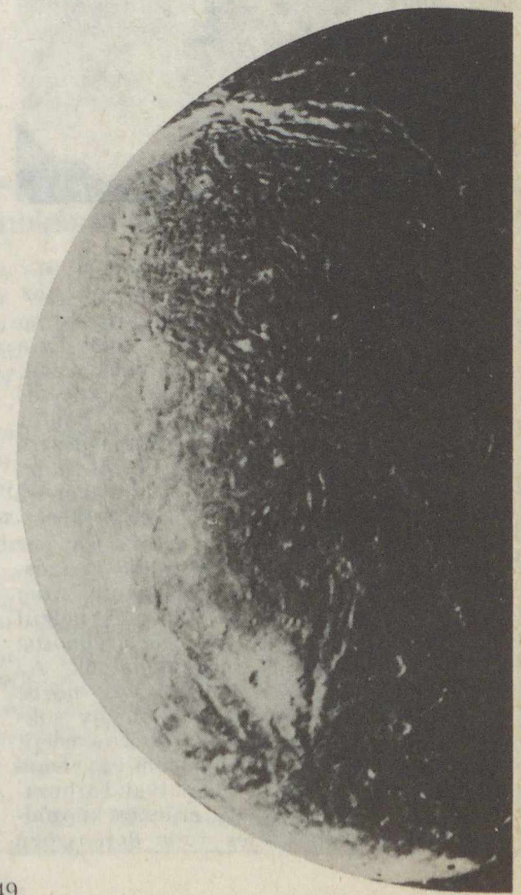
Túlhaladva a bolygón, a Voyager—2 *ellenfényben* is készített felvételeket a gyűrűkről (4. ábra). Ezekből kiderült, hogy a gyűrűk környékén *nagyon finom, mikrométer nagyságú részecskékből álló por* van, miután a gyűrűk hátulról nézve fényesek. Így, ellenfényben a gyűrűk hasonlítanak a Szaturnusz gyűrűire. A finom por egyrészt a gyűrűk között helyezkedik el nagyon jól rendezett gyűrűcskék formájában, másrészt a gyűrűkön belül is, kívül is megtalálható. Érdekes, hogy a gyűrűkön kívüli poranyagban az ott mozgó, *újonnan felfedezett kis holdak* nyoma alig látszik, mintha valamilyen ismeretlen hatás elmosná, elsöpörné az égitestek „lábnyomait".

## A holdak

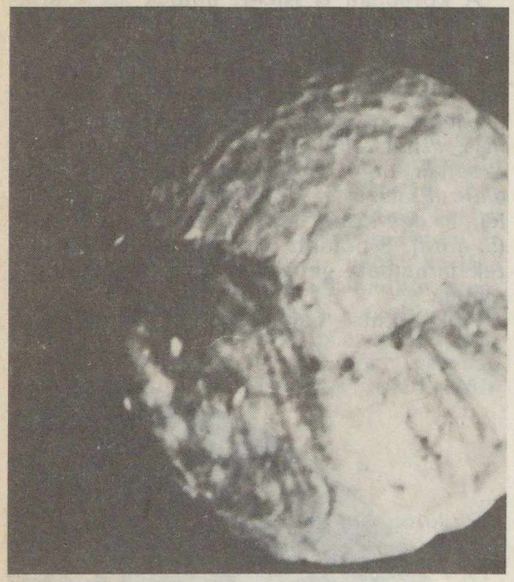
Az ismert öt Uránusz-holdhoz eddig további *tizet* fedeztek fel. Mind a tíz új hold felszíne olyan sötét, mint a gyűrűk anyaga. A legnagyobb az *1986 U 1* jelzésű, amelynek átmérője 170±30 kilométer. Meglepően kör alakú korongot mutat, ami ilyen kis méretű holdnál nem természetes. Felszínén becsapódásos kráterek nyoma látható.

A korábban is ismert holdak színe általában *szürkés*, albedójuk 0,3 körüli, sűrűségük 1,5-1,7 g/cm$^3$. Érthetetlen módon *az Umbriel sokkal sötétebb*, mint a másik négy. Felszínének sötét anyaga nagyon vastag lehet, mivel a becsapódások sem hoztak más színű anyagot a felszínre. Érdekes azonban, hogy egy *nagyon fényes, gyűrűs alakzat* látszik az Umbriel korongjának szélén, és egy kráter központi csúcsa is fénylik (5. ábra). E holdon csak becsapódási kráterek láthatóak, geológiai aktivitásnak nincs nyoma.

A két külső nagy hold, a Titania és az

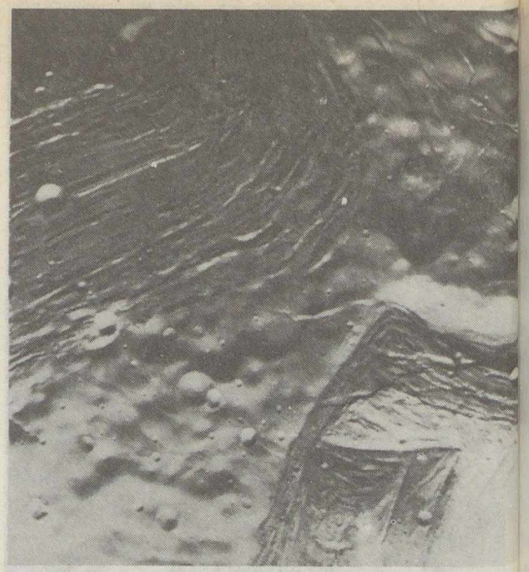


Oberon felszíne leginkább a Szaturnusz Tethys-holdjára emlékeztet (6. ábra). Az Arielen viszont *határozott geológiai aktivitásra* utaló nyomokat találunk; széles repedésvölgyeket, amelyek leginkább a Mars Valles Marineris völgyére emlékeztetnek (7. ábra). A lapos, széles völgyek alján vékony *folyónyomok* találhatók! Talán az Arielen valaha folyadék folyt?



8. ábra. A Miranda hold 147 000 km-ről

A legfantasztikusabb felszínről azonban a Mirandát ábrázoló képek tudósítanak. Ez a legkisebbik a régen is ismert holdak közül, de *hihetetlen méretű geológiai aktivitás nyomait* mutatja (leginkább talán a Jupiter hatalmas méretű holdjára, a Ganümédészre emlékeztet.) Szerencsére éppen erről az izgalmas égitestről készítette a Voyager—2 a legjobb felbontású felvételeket. A Miranda felszínén egymástól kis távolságra, pár kilométernyire, *döbbenetesen eltérő szerkezeteket* találunk. A megszokott, *öreg kráteres felszínt* minden átmenet nélkül olyan terület váltja fel, ahol *párhuzamosan húzódó árokrendszert*, redőket látunk. Az egyik redős területen például *zárt görbe* mentén húzódik a redőzet, mint egy sokgyűrűs medencénél, azonban ezek nem kör vagy ellipszis formájúak, hanem egy *lekerekített sarkú téglalap* oldalaival párhuzamosak (8. ábra). A másik érdekes képződménynél, amelynek éles széle derékszögű



9. ábra. A Miranda fantasztikus felszínének egy 220 km-es részlete (42 000 km-ről készített felvétel). Feltűnő, hogy a világos V-alakú felszíndarab milyen egyenes vonallal és átmenet nélkül vált át a sötétbe

10. ábra. 31 00 km-ről készített felvétel a Mirandáról. A korong felső peremén bemélyedésként látható kanyon 20 km mély

11. ábra. Mint a Krím-félsziget a tenger felől nézve, olyan ez a meredeken, éles határral kiemelkedő „hegység" a Mirandán. A Voyager—2 a felvételt 36 000 km-ről készítette

irányváltozást mutat (és ezzel alakja az Arab-félszigetre emlékeztet), a világos V-alakú felszíndarab és annak peremvonala még nagyobb talány (9. ábra).

Jelenleg még egyáltalán nem értjük, hogy milyen erők alakítják ilyen változatossá e parányi égitestek felszínét. A Miranda esetében az árapályerők bizonyosan szerepet kapnak, mivel pályájának hajlásszöge feltűnően nagy (4°).

A felvételek és mérések feldolgozása és értékelése természetesen még éppen csak elkezdődött az amerikai Jet Propulsion Laboratóriumban, ahonnan a Voyager-repüléseket irányítják. A kutatóknak ezúttal nem kell sietniük az eredmények publikálásával — ebben a században biztosan nem kerül sor újabb Uránusz-megközelítésre. Mihelyt napvilágot látott a részletesebb értékelés és beszámoló, a témára visszatérünk.

ILLÉS ERZSÉBET


## Csillagászati továbbképző tanfolyam

Az ELTE Természettudományi Kar Továbbképzési Csoportja
és a TIT Komárom Megyei Szervezete
6 féléves csillagászati levelező továbbképző tanfolyamot indít 1986 szeptemberében.

*A továbbképzés célja:*
a modern természettudományos — csillagászati-űrkutatási — ismeretek átadására képes szakemberek képzése.

*A jelentkezés feltétele:* felsőfokú végzettség.

*Részvételi díj:*
szemeszterenként 2500 Ft, amely az oktatással kapcsolatos költségeket fedezi.

A hallgatók félévenként 4 x 3 nap (csütörtök, péntek, szombat) és 1 x 5 nap (hétfőtől péntekig) konzultáción vesznek részt.

A tanulmányok sikeres befejezését követően az ELTE továbbképzési *végbizonyítványát* kapják *csillagász ismeretterjesztő* bejegyzéssel.

Részletes tájékoztató és jelentkezési lap igényelhető a TIT Tatabánya Városi Szervezeténél, Tatabánya II. Pf. 215. 2802, valamint az ELTE Természettudományi Kar Továbbképzési Csoportjánál, Budapest, V., Rákóczi u. 5.

*TIT Komárom Megyei Szervezete* *ELTE TTK Továbbképzési Csoport*

# A Burok-völgy

A Burok-völgy a Keleti-Bakonyban, a Tési-fennsík Mellárnak és Nagymezőnek nevezett részei között van. Királyszállás erdei puszta településétől Bakonykúti községig terjed a mintegy tíz km-es főága (mellékvölgyeivel pedig több mint 20 km-t tesz ki). A völgyfő és a végpont szintkülönbsége kb. 200 m. Oldalfalai igen meredekek, szurdokszerűek. A fennsík peremén átlagosan 300 m, a talpon 20-30 m széles völgy mélysége 50-90 m, sok helyen 70-90°-os sziklafalakkal. Feltűnő az előbb említett adatok után, hogy a völgy aszó, azaz csak a legerőteljesebb hóolvadások idején van benne részleges, rövid vízfolyás. E jelenséget különleges tektonikai helyzete okozza. Környezetétől eltérő klímája, viszonylagos elszigeteltsége botanikai és zoológiai érdekességek kincsestárává is teszik. Geológiai, biológiai és tájképi értékei miatt természetvédelmi területté való nyilvánítása érdekében az előkészítő munkák jelenleg folynak.

Az emberek keveset tudnak e völgyről, csak a közvetlen környék lakóinak és a kevés számú szakembernek van róla több-kevesebb ismerete. Évszázadokon át királyi vadászterület volt, az utak ma is elkerülik. Így szinte csak véletlenszerűen vetődik ide az utas, viszont annál nagyobb a meglepetése (különösen, ha geográfiában vagy biológiában jártas az illető). Az erdős vagy szántóföldi művelés alatt álló, lösszel borított egyhangú fennsíkból meredek, sziklás oldalakkal szakad le a völgy, egy egészen más megjelenésű világot tárva látogatója elé. De milyen is ez a fennsík benyomásaitól elütő, más világ? — A Burok-völgy teljes bemutatására természetesen nem vállalkozhatom (az adott keretek között), így csak rövid ismertetést adok róla, de szeretném megjegyezni, hogy biológiai és tájképi értékei alkalmasint jelentősebbek a geológiai értékeknél.

A Burok-völgy kőzetanyagát legnagyobbrészt *felsőtriász fődolomit* alkotja szálban álló kőzetként, illetve ennek törmelékeként a völgytalpon és a kőfolyásokban — kisebb részben, a Bükkös-árok felső kétharmadát felsőtriász dachsteini kifejlődésű mészkő alkotja. Elenyésző mennyiségben található még bauxitos bemosódás és egyéb triász utáni kőzettörmelék a völgytalpon. A völgyperemen teljes terítésben, a völgyoldalon és a talpon rendzinatalajjá alakult lösz van.

Az üledékképződés e területen a Thetys triász időszaki geoszinklinálisában történt. Ez sekélytengeri, zátonyos üledékképződés volt, mint azt a fődolomitban található kövületek bizonyítják. Feltételezhető, hogy a triászban (nori emeletében) a Thetys területünkön levő beltengere lassú, de jelentős süllyedésnek volt kitéve, hisz csak így képzelhető el a vastag — több száz méter — rétegsor képződése. A süllyedő tengerfenékhez igazodva a korallok (főleg Hexakorallok) zátonyaikat mind magasabbra építették, így a réteg egyre vastagabb lett. Közben a dolomitosodás is megindult, kémiailag és morfológiailag átalakítva az alsóbb régiókban levő korallokat és a közéjük hullott mészalgák vázát. Ezért szinte lehetetlen pontosan meghatározható korallokat, mészalgákat találni a Burok-völgy dolomitjában. A sekélytengeri, zátonyos üledékképződésre utalnak a völgy dolomitjában található nagytestű kagylók, a megaloduszok (Megaludus complantanus) kőbelei. E kagylók az időszak jellemző fajai, melyek csak a zátonyos, erős vízmozgású helyeken éltek. Erre utal a kagylók igen vastag héja, mely a sziklához csapódás káros következményeit védte ki. Erős záróizmai miatt fosszíliái is összezárt vázúak, ellentétben más kistestű, zátonyok közt élt kagylók kövületeivel. A Bükkös-árok vastagpados dachsteini kifejlődésű mészkövének rétegei között vékonyabb, néhány cm-es rétegekben homokkő és márga betelepülés van, mely szintén arra vall, hogy a nori emelet tengere lagúnás, zátonyos volt.

A triász időszak hatalmas üledéksora a kimmériai hegységképződés végén kezdett emelkedni. Később a kréta időszak közepén jelentkező erőteljes (ún. ausztriai) hegységképződési szakaszban aztán végleg szárazulattá vált a völgy közvetlen környéke. A hegységképző erők hatására a Bakony legtöbb részén délen volt erőteljesebb, kialakítva a kőzetrétegek jellemző északnyugati dőlésirányát. A Burok-völgy körül is észlelhető ez a jelenség. A völgy közvetlen környéke és a tőle délre fekvő területek már szárazulattá váltak, míg tőle északra folytatódott a krétában, júrában, sőt az eocénben is a tengeri üledékképződés.

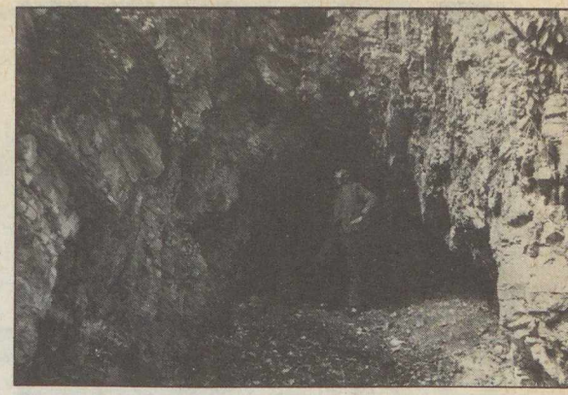
A paleocén és eocén kor határán jelentkező (ún. larámi), majd az eocén végi (ún. pireneusi) mozgások a Thetys üledéksorát teljesen kiemelték. E hegységképző erők hatására került fennsíki helyzetbe a völgyet magában foglaló Mellár—Nagymező platója. A nagymérvű kiemelkedés során vidékünkön jelentős törések is keletkeztek. Az alsó- és a kö-

Burok-völgyi látkép

A völgy felső szakasza

Savanyú Jóska barlangja kőzetrepedés (litoklázis) menti kifagyással keletkezett

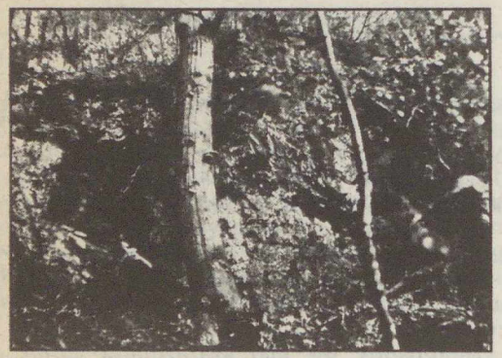
A Zsebes-barlangnál az oldásnyomok a meghatározók



A Sárkány-barlang réteglap mentén fagyott ki

A közetdőlés az antiklinális jellegre utal

Kilátás az Iker-barlangból (Matók Zoltán felvételei)



Az Iker-barlang két szádája

zépsőtriász kevésbé rideg kőzeteire (mészkő, dolomit, márga) települt vastag, sokkal ridegebb dolomit nem tudta követni az alsóbb rétegek domborodását, gyűrődését, ezért töréseket szenvedett. A repedések iránya többnyire egybeesik a völgy mai tengelyével. Az alulról ható nyomás megemelte a fődolomit rétegeket, így a törés egy nyitott antiklinálissá alakult, kijelölve a Burok-völgy helyét.

A Burok-völgy kanyon jellege tehát *nem folyóvízi erózió eredménye*, hanem nyitott antiklinális voltából ered. A mintegy 150 dőlésmérésnek a 60-70%-a mutatja a boltozatot. Átlagosan 20-30°-os a dőlés a völgytengelytől mindkét irányba kifelé mutatva. Továbbá a nyílt V-metszetű törésre utal, hogy a meredek, szálkőfalakból álló völgyoldalt durva törmelékkel vastagon feltöltött völgytalp követi. E laza szerkezetű völgytalpon nem képes vízfolyás kialakulni. Nagy vízmennyiségű hóolvadáskor is csak rövid, részleges vízfolyás figyelhető meg. A völgybe kerülő vizek hamar elnyelődnek a törmelékben és legvalószínűbben a völgy vonalától oldalazva távoznak a tőle északra, illetve délre levő szinklinálisok karsztvízteknőjébe. Az kizárt, hogy az elnyelt nagy mennyiségű olvadékvíz a völgytalp lejtőjét követve a mélyben folyjon tovább, hiszen ezt a völgyfenéken berogyások jeleznék — de ilyenek nincsenek. A mély töréseket többnyire hévízjelenségek is szokták kísérni. A Burok-völgyben is találhatunk erre utaló jeleket. A völgy barlangjainak néhányában hévizes oldásformákat és bekérgeződéseket lehet találni, másutt pedig a kőzet repedése (litoklázis) mentén erős murvásodást lehet megfigyelni. (Édesvízi mészkövet nem sikerült találni, de lehet, hogy a völgyfenék törmeléke alatt ilyen is van.) A Burok-völgy nyitott antiklinális voltára utal, hogy a völgytől északra is és délre is fiatalabb kőzetrétegeket találunk, mint a völgyperemen. Ez csak úgy magyarázható, hogy a völgy tengelyénél volt a legnagyobb mértékű kiemelkedés és ebből következően a legnagyobb mértékű lepusztulás. Az említett bizonyító jelenségek, ha önmagukban nem is teljesen meggyőzőek, együttesen, egymást erősítve kétségtelenné teszik a völgy nyitott antiklinális jellegét.

Elképzelhető, hogy a boreális klímájú jégkorszakok (glaciálisok) idején és a kontinentális éghajlatú, de optimális csapadékmennyiségű köztes szakaszok (interglaciálisok) alatt volt a völgyben állandó vízfolyás is. A bőséges csapadékvíz, a mainál magasabb karsztvízszint, a kevesebb törmelék miatt mélyebben levő völgyfenék ezt lehetővé tette. De ezt kimutatni nem sikerült; egyrészt, mert a dolomit a teraszformák megőrzésére kevésbé alkalmas kőzet, másrészt, mert az újabb törmelékrétegek a korábbi formákat elkoptatták, eltakarták. Ugyanakkor az sincs kizárva, hogy soha nem volt állandó vízfolyása a völgynek. Mindenképpen meghatározóbbak a nyitott antiklinálisra utaló jelenségek, mint a folyóvízi eróziót sejtetőek.

A Burok-völgy morfológiai képéhez hozzátartoznak a karsztjelenségek is, hiszen a fődolomit, ha nem is kitűnően, de karsztosodásra alkalmas. Valószínűleg már a völgy kialakulása után elkezdődhetett a karsztosodás, de e korai karsztformák ma már felismerhetetlenek. A jelenleg is látható karsztjelenségek a pleisztocéntől kezdve fejlődtek.

A legszembetűnőbb karsztjelenségek a *barlangok*. A Burok-völgyben és mellékvölgyeiben 36 barlangot ismerünk. Ezek mind kis barlangok, átlagosan ötnyolc m-esek (együttes hosszuk 294 m). A völgy antiklinális eredete, valamint a dolomit szerényebb oldhatósága miatt nem az oldásos barlangformák az uralkodók, hanem a kifagyás (kriofrakció) alkotta formák. Természetesen a kifagyásos üregképződés is csak ott indulhatott meg, ahol a tektonikai folyamatok ezt előkészítették, tehát a repedések mentén. Ezenkívül alárendelten más barlangképző hatások is közreműködtek a völgy barlangjainak keletkezésében.

A Burok-völgy barlangjait három fő típusba sorolhatjuk aszerint, hogy mely barlangképző hatás volt döntő létrehozásukban.

Vannak kifejezetten *kifagyásos eredetű* barlangok, melyekben más barlangképző hatás alig hagyott nyomot. Ezek vannak többségben. Többnyire egyfülkés, kifelé szélesedő barlangok. Két altípusba oszthatók, úgymint a nagyjából *függőleges* repedések mentén kifagyott üregek (pl: Savanyú Jóska barlangja, Mátyás király barlangja, Berkenye-barlang, Meredek-barlang stb.); valamint a réteglap mentén kifagyott, közel *vízszintes* üregek (pl: Sárkány-barlang, Párkány-vár-barlang, Alacsony-barlang stb.).

A barlangok egy kisebb csoportjánál az *oldásos részformák* aránya jelentősebb, olykor meghatározó. Ezek már bonyolult térformájú üregek és nem a bejáratuk a legszélesebb (pl: Nagy-Csigaház-barlang, Zsebes-barlang, Meta-barlang stb.). Sőt a Vörös-lyukban és az Iker-barlangban hévizes oldásnyomoknak tűnő részletek is vannak.

Találunk továbbá olyan barlangokat, melyek megjelenésében, keletkezésében a *tektonikus hatás* az uralkodó. A kisebbek egyenes lapokkal határolt üregek a völgyperem közelében (pl: Hársdombi-barlang). A Burok-völgy legnagyobb barlangja, a Bükkös-árok mellett levő Ruska-zsomboly (47 m összhosszúságú, 21 m mély) is főként tektonikus jegyeket mutat.

A barlangokon kívül a pleisztocén karsztosodás kifagyással, mállással kialakított sziklatornyokat is. Ezek jelentős része azóta ledőlt, de néhány még dacol az idővel. Így az Eszlár- és Fenyves-árok torkolata között a Burok-völgy bal oldalában az egy m átmérőjű, öt m magas Obeliszk, a Kis-Eszlár-árok villás elágazásánál levő négy m-es torony, a Kis-Csigaház-barlangnál levő három m-es és még néhány további torony.

Tölcsér formájú szabályos víznyelő csupán egy van a völgyben, az is az egyik mellékvölgyben, a Bükkös-árokban. Tulajdonképpen az egész völgytalp víznyelőként viselkedik. A völgybe kerülő olvadékvíz, valamint a nagy esőzések befolyó vize rövidesen eltűnik a törmelék között, a völgyfenék tengelyén levő törésben.

Befejezésként megállapíthatjuk, hogy a Burok-völgy hazánk egy igen érdekes, ritka jelenségeket mutató tájrészlete, mely csupán geológiai értékei miatt is (de botanikai és zoológiai ritkaságai, valamint tájképi megjelenése miatt is) megérdemli a védelmet, és azt, hogy mindtöbben megismerjék.

ESZTERHÁS ISTVÁN

# A TIT planetáriumok műsorából

Az első nyári hónap folyamán kilenc különféle műsort ad a Planetárium. Ezek közül a legidőszerűbb az *Itt járt az üstökös,* mert február havi napközelsége, áprilisi földközelsége és az üstökösszondákkal való márciusi találkozója után most már csak távcsövekkel észlelhető, halvány fényfolttá vált a Halley-üstökös. E műsor a *Jön az üstökös!* című planetáriumi műsor átdolgozása, amelyben már az üstökösszondák révén megszerzett új ismeretek is szerepelnek.

A látogatók több mint felét kitevő fiatalok — az iskolai műsorokon kívül — három gyermekműsort nézhetnek meg. Ajánlatos a 6—10 éveseket elsőnek *A Nap családja* c. műsorunkhoz elhozni. A következő műsor legyen az *Irány a Mars!,* amelyben játékos formában ismerkedhetnek meg a kicsik az űrkutatás elemeivel. E műsor folytatásaként tekinthető meg *A Galaktika vándorai,* amely már a csillagok világába kalauzolja el 7—12 éves nézőit.

Az iskolai műsorok helyett a hó közepétől a +-tel jelölt időkben 30 főnél népesebb csoportok külön díjazás nélkül rendelhetnek tetszés szerinti műsort a Planetárium választékából. Ezeken természetesen más, nem a rendelő csoporthoz tartozó látogatóink is részt vehetnek.

A Planetárium körfolyosójában továbbra is látható *A Föld a világűrben* című, a Földmérési Intézettel közösen rendezett kiállítás, és látható a Vega-űrszonda sikeresen vizsgázott magyar műszereit is bemutató *Halley-kiállítást* is.

Előzetesként közölhetjük, hogy ez évben július folyamán is nyitva tart és műsorokat ad a Planetárium. — *pta* —

## BUDAPESTI PLANETÁRIUM (JÚNIUS)

| elő-adás | 1 v | 2 h | 3 k | 4 sz | 5 cs | 6 p | 7 sz | 8 v | 9 h | 10 k | 11 sz | 12 cs | 13 p | 14 sz | 15 v | 16 h | 17 k | 18 sz | 19 cs | 20 p | 21 sz | 22 v | 23 h | 24 k | 25 sz | 26 cs | 27 p | 28 sz | 29 v | 30 h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (I) | M | — | 8 | + | 4 | + | Cs | Cs | — | 4 | + | 8 | + | G | G | — | + | — | + | — | G | G | — | + | — | + | — | Cs | Cs | — |
| (II) | M | — | 4 | + | 8 | 4 | Cs | Cs | — | 4 | + | 4 | 8 | G | G | — | + | — | + | + | G | G | — | + | — | + | + | Cs | Cs | — |
| (III) | M | — | 4 | + | 4 | 8 | Cs | Cs | — | 8 | Cs | III | 4 | G | G | — | + | — | + | + | G | G | — | + | — | + | + | Cs | Cs | — |
| (IV) | Éa | — | Ü | Cs | Ü | U | U | U | — | U | + | U | K | T | T | — | + | — | + | É | I | I | — | + | — | + | U | Ü | Ü | — |
| (V) | Éa | — | — | — | — | U | U | U | — | — | — | — | K | T | T | — | — | — | — | É | I | I | — | — | — | — | U | Ü | Ü | — |

Cs = A Nap családja (gyermekm.)
I = Itt járt az üstökös
U = Az UFO-k titka
4 = ált. isk. 4—6. oszt.
É = Az életadó csillag
K = Kalandozások az égbolton
T = Földünk testvérbolygói
8 = ált. isk. 8—középisk. I—II. oszt.
G = A Galaktika vándorai (gyermekm.)
M = Irány a Mars! (gyermekműsor)
Ü = Az űrkutatás negyedszázada
III = középisk. III—IV. oszt.

\+ = szabadon választható témájú műsor előre bejelentett csoportoknak
Kezdés: hétközben/péntek—szombat—vasárnap: (I)=10; (II)=12/11.30; (III)=14/15; (IV)=15/16; (V)=16.30 órakor

## KECSKEMÉTI PLANETÁRIUM (JÚNIUS)

| elő-adás | 1 v | 2 h | 3 k | 4 sz | 5 cs | 6 p | 7 sz | 8 v | 9 h | 10 k | 11 sz | 12 cs | 13 p | 14 sz | 15 v | 16 h | 17 k | 18 sz | 19 cs | 20 p | 21 sz | 22 v | 23 h | 24 k | 25 sz | 26 cs | 27 p | 28 sz | 29 v | 30 h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10/11 * | — | — | I | I | I | I | — | — | — | I | I | I | I | — | — | — | — | Cs | — | Ü | — | — | — | — | T | — | Ü | — | — | — |
| 12 | — | I | I | I | I | I | — | — | I | I | I | I | I | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 15 | — | H | I | Cs | I | — | — | — | S | I | H | I | — | — | — | — | T | — | U | — | — | — | — | H | — | Cs | — | — | — | — |
| 17 | — | — | T | — | U | — | — | — | — | Ü | — | T | — | — | — | H | — | — | — | — | — | — | S | — | — | — | — | — | — | U |

I = Iskolai előadás
H = Hazánk csillagos égboltja
T = A természet ritmusai
U = Utazás a Naprendszerben
S = A Sarkcsillagtól a Dél Keresztjéig
Cs = A csillagok világa
Ü = Találkozás a Halley-üstökössel

* A hó második felében az első előadások 11 órakor kezdődnek!



# Baráti köreink

Észlelők rovata

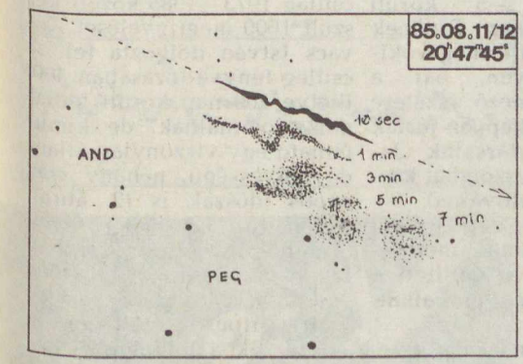
## Meteorok

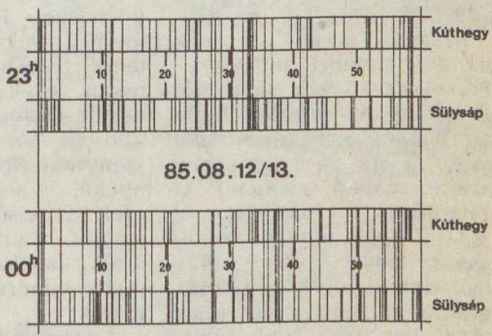
A Magyar Meteor- és Tűzgömbészlelő Hálózat 1985. augusztus 9—20. között rendezte meg hagyományos amatőr dolgozott. A két helyszín közötti 80 km-es távolság ideális volt a szimultán meteorok megfigyeléséhez, fényképezéséhez.

Az időjárás nagyon kedvezett a megfigyeléseknek. A viszonylag nagy tengerszint feletti magasság és a zavaró fények hiányának köszönhetően szép látványban részesülhettünk: hazánkból már kevés helyen láthatunk olyan szép égboltot és jó átlátszóságot, mint a tábor alatt.

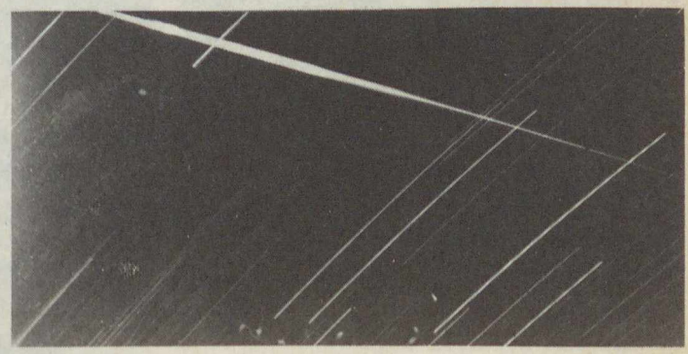
A jó holdfázis lehetővé tette a Perseida-raj leszálló ágának részletes vizsgálatát. Az MMTÉH történetében még egyetlen hónapról sem küldtek be annyi megfigyelést, mint augusztusról. Összesen 6500 (!) meteor adatát rögzítették megfigyelőink — ez a teljes 1981-es és 82-es év összmennyisége —, közülük 4300 meteoradat a Perseida-táborok „termése". A munka általában 6-8 fős megfigyelőcsoportokban folyt, minden csapatnak külön észlelésvezetője és „időfelelőse" volt. Az észlelők meteor megpillantása esetén jeleztek az írnoknak, aki feljegyezte a meteor feltűnési időpontját, majd a sorszámát visszadiktálta. A megfigyelő feladata volt a meteor többi adatának feljegyzése, valamint pályájának berajzolása az észlelőtérképre. Ezt a rendszert kifejezetten meteormaximumbeli alkalmakra dolgoztuk ki, amikor a meteorok nagyon „sűrűn" jelentkeznek (volt olyan perc, amikor nyolcat is regisztráltunk), és valamennyi adat bediktálására nincs idő.

A tapasztalt észlelőknek és az említett módszernek köszönhetően óránként olykor 80-120 meteor adatát jegyezhettük fel. A maximum körül, augusztus 12/13-án




nyári megfigyelőtáborát a *Perseidák* maximumának megfigyelésére. Az ország minden részéből érkezett több mint 70 amatőrcsillagász a Mátra festői részén, a Piszkés-tetői obszervatórium kupoláinak szomszédságában, Kút-hegyen vert tábort. A Perseida-maximum 4 éjszakáján (9. és 13. között) egy másik táborhelyen, Sülysápon is csoportos megfigyelőmunka folyt, itt mintegy 20



éjszaka 554 meteort (Sülysáp), augusztus 13/14-én 518 meteort (Kút-hegy) rögzíthettünk. Egy-egy helyen több csapat is működött az észlelési eredmények ellenőrzésére. A két helyről is látott (szimultán) meteorok kiválogathatósága a meteorok feltűnési időpontjainak másodperc pontos feljegyzését igényelte. Bár ez nagyobb terheket rótt az írnokokra, munkájukat nagyon jól végezték: Sülysáp és Kút-hegy között a bizonyíthatóan szimultán meteorok esetében alig egy-két másodperces eltérések vannak az észlelési anyagban. A munka sikerét bizonyítja, hogy a $0^m$-nál fényesebb meteorok többségét szimultánban láttuk. Nagy számukat jól illusztrálja az augusztus 12/13-án 23:00—01:00 UT között két helyszínen feljegyzett meteorok időpont-diagramja, amin külön megjelöltük (összekötéssel) a szimultán tagokat.

Számos szép jelenséget mutató meteort láttunk. A Perseidák olykor nem várt „sűrűséggel" kezdtek hullani, néhány másodperc alatt több rajtag is jelentkezett, szinte szabad szemmel kirajzolva a radiánst. A $+1$—$0^m$-nál fényesebb rajtagok szinte kivétel nélkül maradandó, olykor különleges időtartamú nyomjelenséget hagytak. Több fényes (—3—$4^m$-s) tűzgömböt regisztrálhattunk, a két legfényesebb külön is említést érdemel.

Augusztus 11/12-én $20^h\ 47^m\ 45^s$ UT-kor egy $-10^m$-ra becsült, az egész égboltot bevilágító robbanó bolida villant az ország középső része felett. A tárgyak árnyékot vetettek, a tűzgömb után maradó nyom pedig legalább 10 másodpercig $0^m$-nál fényesebb volt. Szabad szemmel összesen 8,5 percig, kis távcsövekkel mintegy 15 percig volt nyomonkövethető. Ezalatt fokozatosan sodródott dél-délkelet felé, mégpedig nem egyenletesen, jelezve ezzel a különböző magasságú légrétegek eltérő szélsebességét. A nyom vonulásáról készült rajzot mellékelten mutatjuk be (Bagó Balázs és Szabó Dávid). Gyarmati László ezt egy állókamerás felvételen is megörökítette, a szenzációs fénykép sajnos kissé kontraszttalan.

A másik látványos tűzgömb augusztus 13/14-én $20^h\ 19^m\ 10^s$ UT-kor lángolt fel az országban sok helyről láthatták Pápától Orosházáig. A leírások jellegzetes pontjai (fénymenet, felvillanások helye és száma) jól megegyeznek, a fényesség és a nyomjelenség időtartama viszont a horizont feletti magasság függvénye, leghosszabban mintegy 12 perces (!) megfigyelhetőségről számolnak be. A $-5^m$ körüli jelenséget Farkas Ernőnek fotón is sikerült megörökítenie Kút-hegyen, bár a nyom a képmező szélére került. Hasonlóképpen jártak szlovák amatőrtársaink Jaszenyinán (Rimaszombat környéke, Csehszlovákia) — ezek az első közép-európai amatőr szimultán meteorfotók, azonban az említettek miatt kimérésre nem alkalmasak.

A rekord számú megfigyelési anyag feldolgozása időt vesz igénybe. Az MMTÉH 1985-ben bevezetett új megfigyelési módszerének hatása azonban már a kiértékelés elején is jól látszik, a megfigyelési adatok pontosabbak, a statisztikai eredmények jobbak. Az adathalmaz vizsgálatára egy számítógépes feldolgozási rendszert dolgoztunk ki, amely a jövőben jelentősen megkönnyíti és gyorsítja a feldolgozást. Az eredményekre visszatérünk.

## Változócsillagok

1985. utolsó negyedében 5500 megfigyelést kaptunk az észlelőktől. Az adatok kétharmada októberből származik, november-december során igen kedvezőtlen időjárás volt hazánkban. A két hónap rossz időjárása ellenére éppen e hónapokban sikerült elcsípni egy-egy hosszú átlagciklusú *törpe nóva* maximumát. (CH UMa — november 16., $12^m,0$, illetve UV Per — december 6., $13^m,4$.) Az *R Coronae Borealis* — jövendölésünknek megfelelően — meglehetősen fényes volt minimumban, az év végére pedig már erősen megközelítette $6^m,0$ körüli normálfényét (1. ábra).

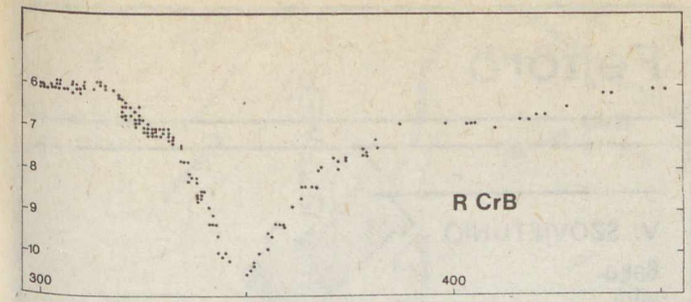
A múlt évben ismét rekordot döntöttünk: 26 500 megfigyelést végeztünk.

Két hosszabb lélegzetű feldolgozásunk jelent meg. A *WZ Cassiopeiae* SRb típusú csillag 1973—1985 között készült 1600 megfigyelését Kovács István dolgozta fel. A csillag fényváltozásában 400, illetve 200 nap körüli hullámok dominálnak, de kimutatható egy viszonylag állandó fényességű, néhány száz napos időszak is (2. ábra). Külön füzetben jelent meg Szánthó Lajos és Petrohán Betty munkája az 1984-ben észlelt *szabálytalan* és *RV Tauri* típusú változókról. A szerzők a feldolgozás során korrigálták az észlelők szisztematikus hibáit (bizonyos állandónak tekinthető észlelői hibák — például az észelőnként más-más vörös-érzékenység — a fénygörbékből levezethetők, és a feldolgozás során korrigálhatók). A vizuális változóészlelések korrekciószámítását még 1983-ban dolgozták ki, más hazai eredményektől függetlenül.

A Pleione Változócsillag-észlelő Hálózat *12. találkozóját* 1986. május 10-én rendezzük meg, a tatai Uránia csillagvizsgálóban. A programból: PVH 1985 (Mizser A.); Változócsillag-típusok az új GCVS-ben (Kovács István); Görögországi Halley-észlelések (Ujvárosy Antal); Posztóczky Károly és a változócsillagok (Mizser A.).

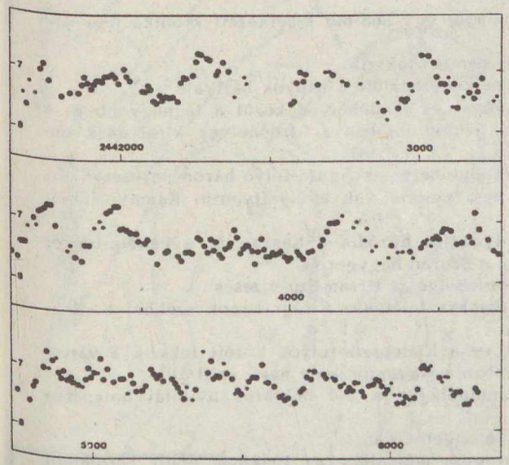
A PHV feladatának tekinti a *régi magyar amatőr változócsillag-észlelések* gyűjtését is. Posztóczky Károly észleléseit, megfigyelőnaplóit legutóbb a tatai Kuny Domonkos múzeumban láthatták az érdeklődők, még a hatvanas években. Ötven éven át folytatott csillagászati és meteorológiai megfigyelései ma is jelentős értéket képviselnek. A PVH-t elsősorban természetesen a Posztóczky-féle változóészlelések érdeklik. Éppen ezért szívesen látnánk találkozónkon azokat a Komárom megyei CSBK-tagokat, akik az említett kiállításról fényképfelvétellel rendelkeznek, vagy tudomásuk van *bármilyen* Posztóczky-féle észlelésről. Egyébként minden, az amatőr változóészlelések iránt érdeklődőt szeretettel várunk (3—4. ábra).

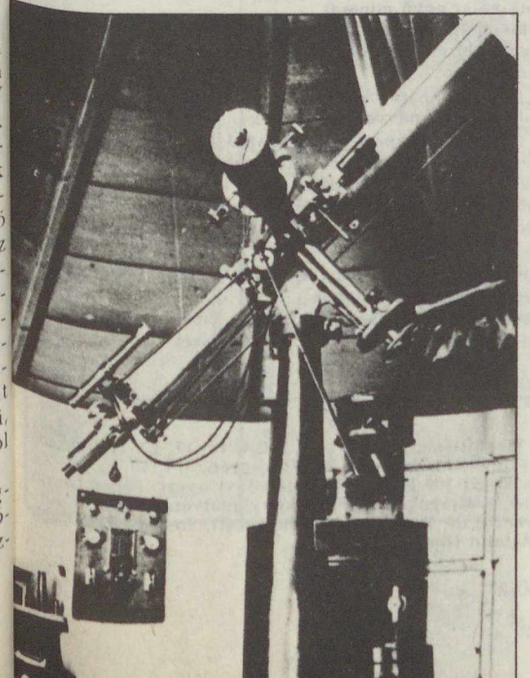
— *mzs* —




**1. ábra. Az R Coronae Borealis múlt év végi fényváltozása. A csillag októberben érte el $10^m,5$-s minimumát. A felszálló ág foghíjas adatai a rossz időjárásnak és a csillag kedvezőtlen láthatóságának tudhatók be**

**2. ábra. A WZ Cassiopeiae SRb típusú változó 1973—1985 közötti fényváltozása**



**3. ábra. Posztóczky Károly egykori erdőtagyosi csillagvizsgálójának főműszere volt ez a szép 127/1450-es Reinfelder-reaktor (a felvétel 1925-ben készült)**

**4. ábra. Posztóczky és egyik kisebb távcsöve, a 9 cm-es Fritsch-refraktor. A kép bal oldalán a távcső eltolható védőházikója látható. (1925 körüli fotó). Mindkét itt bemutatott műszer — nagyszámú segédberendezéssel együtt — jelenleg a tatai csillagvizsgáló tulajdonában van**

## Újdonság a földrengések előrejelzésében

A Szovjetunió Találmányi Hivatalában újabb tudományos felfedezést jegyeztek be a földrengések előrejelzése és a szeizmikus körzetesítés területén. A találmány szerzője Igor Gubin, a Szovjet Tudományos Akadémia levelező tagja, aki elveiben új álláspontból jutott el a probléma megoldásához.

Hosszú évek óta végzett szeizmikus tektonikai kutatásai során megállapította, hogy a földrengés epicentrumának mérete és nagysága, azaz a rengés következtében keletkező felszíni repedés kiterjedése és a rengés magnitúdója (energiája) a törések mentén elmozduló földkéreg-blokkok méreteitől függ. A felfedezésnek ez a lényege, s ennek alapján állították össze a szeizmikus körzetesítés elveiben új típusú térképeit. Ezeken feltüntették a jövőben bekövetkező földrengések epicentrumainak keletkezési övezeteit és azok részletes jellemzőit — a lehetséges rengések erősségét, ismétlődési gyakoriságukat, az epicentrumok méreteit és mélységét, ami befolyásolja a felszíni rázkódások erősségét. Közép-Ázsia és India több vidékén, melyekre már összeállították ezeket a térképeket, az elmúlt negyven év során 23 erősebb földrengés volt. Ezek mindegyike a térképeken bejelölt helyeken következett be, s bebizonyosodtak a jelzett értékek is.

A szovjet tudós felfedezése új irányvonal alapjait rakta le a szeizmológiai kutatásokban és minőségileg gyökeres változást okozott a szeizmikus körzetesítés módszertanában.

*APN*

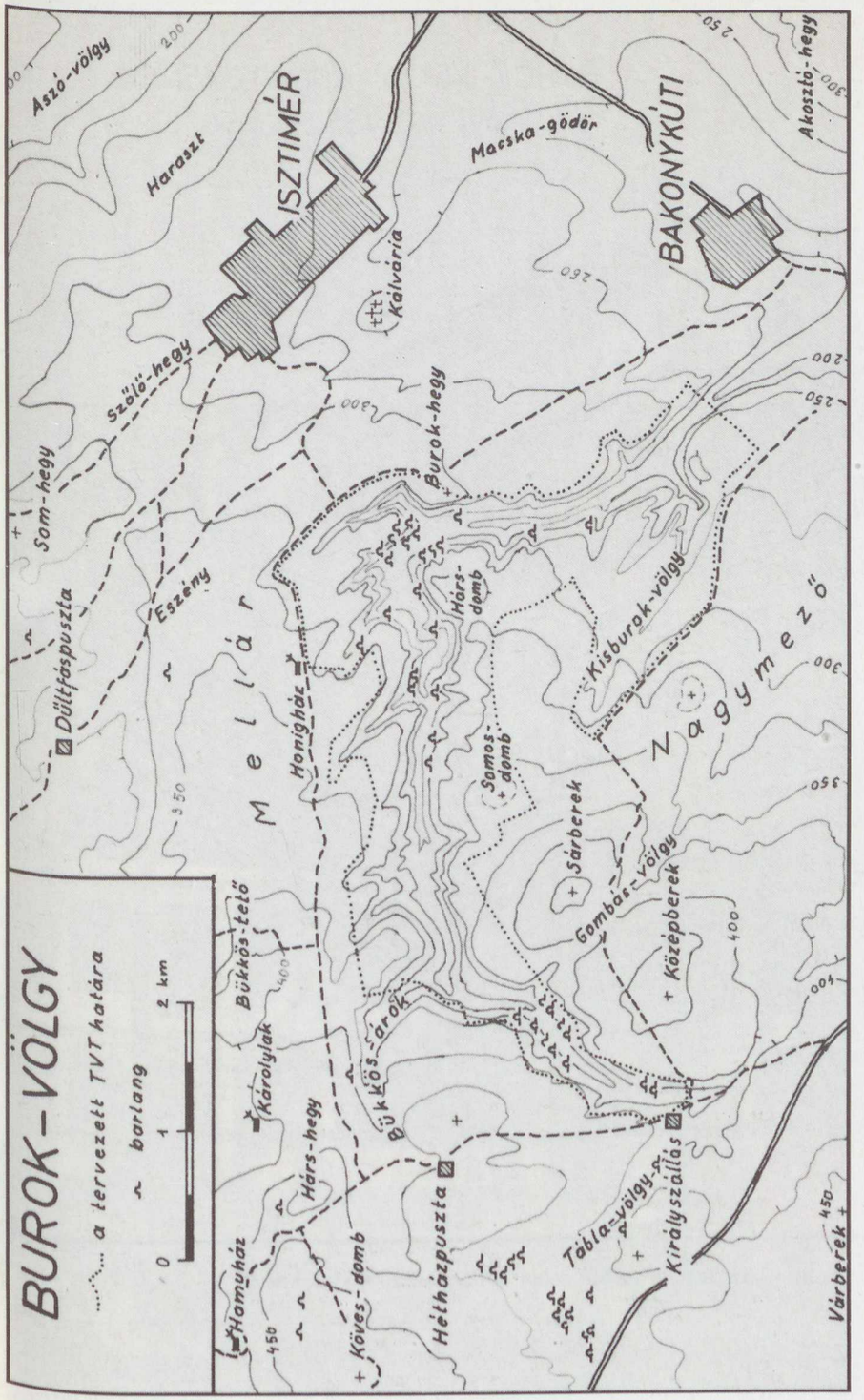
# Fejtörő

## V. SZOVJETUNIÓ

Baku
Jalta
Szocsi
Tbiliszi

1. A Vodopadnaja(Vízesés)- és a Bisztraja(Gyors)-folyók völgyében terül el
2. A városról először egy 368-ból keletkezett krónika tesz említést
3. A Kura-folyó partján fekszik
4. Várának kiemelkedő épülete a Lányok bástyája
5. A szovjet gyógy- és üdülőhelyek közül a legnagyobb és a legismertebb, Szovjetunióban a fürdőhelyek királyának nevezik
6. Kellemes kirándulóhelye az Agura-folyó három vízesése
7. A várostól nem messze van a Nyeftyanije Kamnyi (Olajkövek)
8. A várostól nyugatra húzódik a Kaszpi- és a Fekete-tenger vízválasztója, a Szurán-hegygerinc
9. Közeli kirándulóhelye az Ucsan-Szu-vízesés
10. A várostól északra található a régi kánok székhelye: Bahcsiszeráj
11. A Mamajka- és a Kudepszta-folyók között fekszik a város
12. Helyén korábban a Navaginszkoje nevű erőd állt
13. Kedvelt kirándulóhelye a 280 hektáros nyikitai botanikus kert
14. Az Apseron-félszigeten van
15. Várának legrégibb műemléke az 1093-ban épült Lerombolt torony (Szinik-kala) nevű minaret
16. Folyójának kis mellékfolyója a Vere
17. 1859-ben egy földrengés miatt Semaha helyett lett kormányzósági székhely
18. A városról szóló első írásos emlék a XII. századból származik, és ebben Galita névvel emlegették
19. Első számú nevezetessége a múlt század végén alapított Dendrárium (fa- és cserjeféléket tartalmazó botanikus kert)
20. A város területén emelkedik a Mahát-hegy (655 m)
21. Legmagasabb pontja a Mtacminda(Szent)-hegy (727 m)
22. Közigazgatásilag hozzá tartozik a Livadia nevű gyógy- és üdülőhely
23. Igen kellemes az éghajlata és a közeli Maceszta nevű településen gyógyforrások találhatók
24. Kellemes éghajlat alatt fekszik, de évente többször is meglátogatja a gyakran pusztító erejű bóra nevű szél

A márciusi fejtörő megfejtése: Moszkva: 5, 9, 14, 16, 17, 22. Leningrád: 1, 6, 12, 13, 18, 24. Kijev: 2, 4, 8, 11, 19, 21. Volgográd: 3, 7, 10, 15, 20, 23. A helyes megfejtők közül 100 Ft-os könyvutalványt nyert: Fehér László (Üllő), Vass Istvánné (Kisterenye). 50 Ft-os könyvutalványt nyert: Györkös László (Bocskaikert), dr. Róna György (Budapest), Szentgyörgyi Géza (Debrecen), Wild Katalin (Budapest).

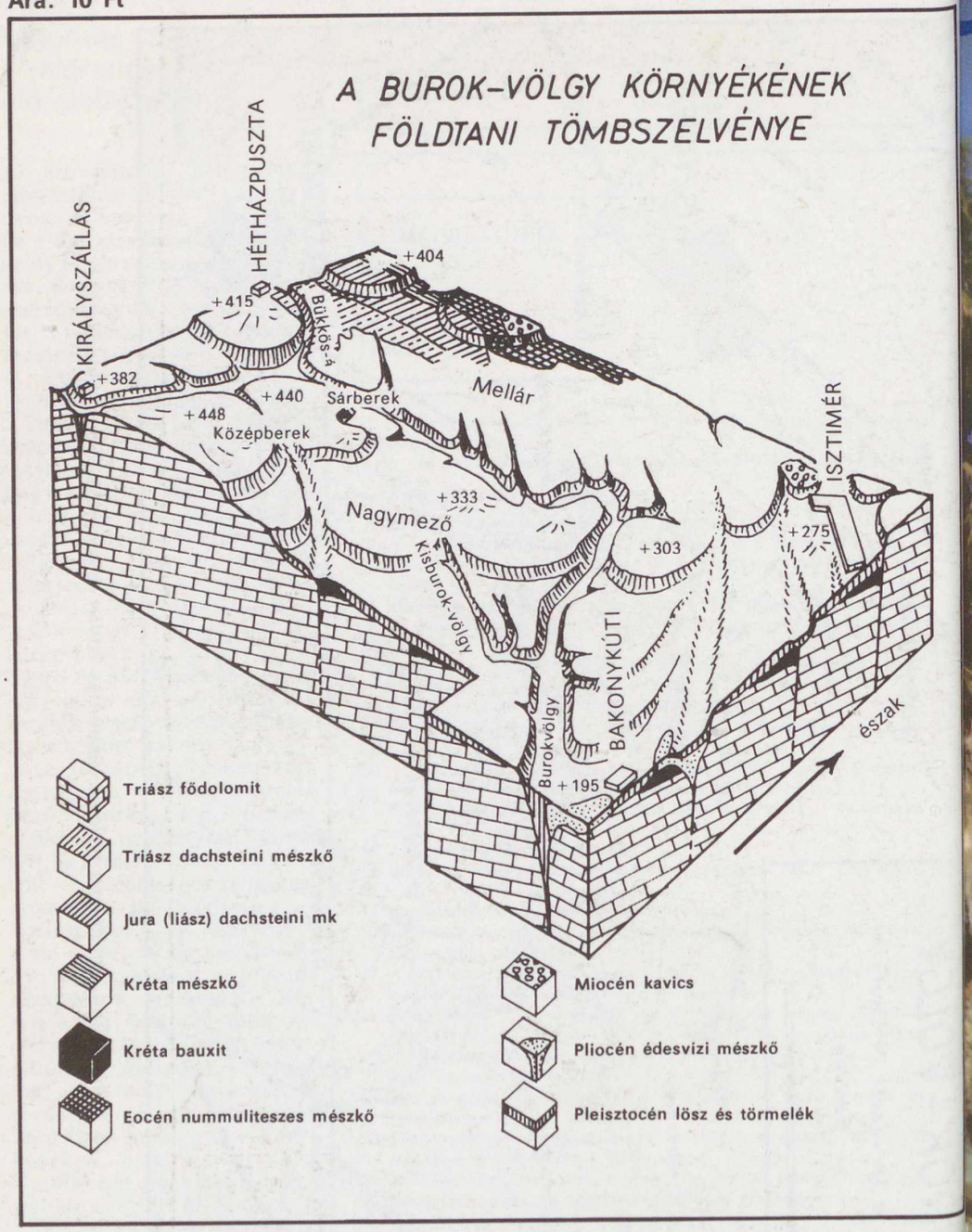



A Burok-völgy domborzati térképe (Eszterhás István rajza a 152. oldali cikkünkhöz)



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Ára: 10 Ft




(Eszterhás István rajza a 152. oldali cikkünkhöz)

A Mars szabálytalan alakú holdjának, a Phobosznak a felületét is kráterek borítják
(A Kozmikus katasztrófák . . . c. cikkünkhöz)


föld és ég

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT CSILLAGÁSZATI—ŰRKUTATÁSI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI FOLYÓIRATA

Megjelenik havonként

XXI. ÉVFOLYAM 6. SZÁM
1986. JÚNIUS

Főszerkesztő: DR. VASVÁRY ARTÚR
Rovatszerkesztő: HEGEDÜS ERNŐ

Szerkesztőség:
Budapest, XI., Bocskai út 37. 1113
Telefon: 659-336



Szerkesztő bizottság:
DR. ALMÁR IVÁN (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Fejes István,
dr. Gáldiné Faltai Edit,
dr. Horváth András, dr. Juhász Árpád,
ifj. dr. Kálmán Béla, dr. Kaszap András,
dr. Kulin György, dr. Mérő József,
dr. Miczek György, dr. Nagy Sándor,
dr. Papp-Váry Árpád,
dr. Pataki Béla Pál,
Ponori Thewrewk Aurél,
Schalk Gyula, dr. Szabados László,
dr. Szécsényi-Nagy Gábor,
dr. Szurovy Géza, dr. Vasváry Artúr,
Zoltai Márta



Felelős kiadó:
TILL IMRE vezérigazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, VIII., Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 343-100

86 61131 Pannon Nyomda, Veszprém
Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS igazgató

INDEX: 25 304
HU ISSN 0015—539—X

**Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR, Budapest 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 120 Ft. Egyes szám ára 10 Ft. Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat (Budapest, 62, Postafiók 149. H—1389) és külföldi bizományosai. Szocialista országokban az ottani postahivatalok útján lehet előfizetni a folyóiratra.**

**Meg nem rendelt kéziratokat és képeket nem őrzünk meg és nem küldünk vissza!**


# TARTALOM

## CONTENTS – INHALT – СОДЕРЖАНИЕ


*Dr. Kéri András* 162
Aranyért az ,,ezüstállam'' földjén?
For Gold on the Soil of the ''Silver-State''?
Um Gold auf dem Boden des ,,Silberstaates''?
За золотом на территорию «государства серебра»?

*Kulin György* 166
Kozmikus katasztrófák gyakorisága — égitestek összeütközése
Occurence of Cosmic Catastrophes — Collision of Celestial Bodies
Die Häufigkeit kosmischer Katastrophen — Zusammenstoß von Himmelskörpern
Частота космических катастроф — столкновение небесных тел

*Főzy István* 171
A nagyforaminiferák
Big Foraminifers
Großforaminiferen
Большие Фораминиферы

*Schalk Gyula* 178
Látogatás a helsinki egyetemi csillagvizsgálóban
Visit at the University Observatory in Helsinki
Besuch in dem Universitätsobservatorium in Helsinki
Посещение университетской обсерватории Хелсинки

*Ifj. Bartha Lajos* 181
A potsdami napóra-szeminárium — és tanulságai
The Seminar on Sun-dials in Potsdam and its Lesson
Das Seminar über Sonnenuhren in Potsdam und seine Lehren
Семинар — «Солнечные часы» в Потсдаме — и его выводы

*Dr. Gáldi R. László* 183
A jégformálta Adirondack
The Ice-shaped Adirondacks
Der eisgeformte Adirondack
Адирондак сформированный льдом


**A CÍMOLDALON:**
**Comanjilla, a magyar labdarúgó-válogatott idilli szálláshelye (dr. Kéri András felvétele; Aranyért az ,,ezüstállam'' földjén? című cikkünkhöz)**

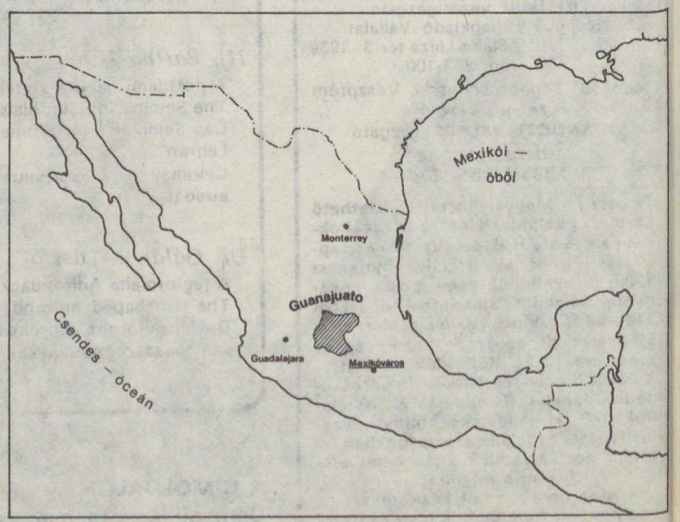

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

# Aranyért az „ezüstállam" földjén?

1986 júniusában a mexikói labdarúgó világbajnokság a magyarokat közelebbről érintő színhelye Guanajuato szövetségi állam legnagyobb városa, a 600 ezer lakosú **León.** Az útikönyvek nem sok figyelmet szentelnek ennek az iparvárosnak, mivel látnivalókban, műemlékekben szegény. Szegény annak ellenére, hogy már 1575-ben — az alkirály utasítására — megalapították. Nevét a spanyolországi León tartományról kapta. Városi rangja csupán 1830 óta van, ami lassú fejlődését tükrözi. Fellendülése 1837-ben kezdődött, amit a Pueblából áttelepült kézműveseknek köszönhet, akik megteremtették a világhírű bőr- és cipőiparának alapjait. León 1100 kisebb-nagyobb cipőgyártó üzemében napi 400 ezer pár lábbelit készítenek, amelyből exportra is jut bőven. A város 70 ezer családja él a cipőkészítésből és -eladásból; a cipők karbantartását végző mesterek számáról adat nincs, de ennél jóval szerényebb. A városban könnyebb cipőt venni mint fűszerest vagy újságárust találni. Egymás mellett több rivális cég árulja a tetszetős lábbeliket, itthon elképzelhetetlen széles választékban. Igaz, ilyen mértékben ez csak a cipőváros privilégiuma. Ezért mexikói vagy külföldi, aki a városba érkezik, egy vagy akár több pár lábra való nélkül nem hagyja el az oroszlán nevű települést. Az egykori koloniális építészet emlékei csak korlátozott számban a főtér — Zócalo — környékén láthatók a megszokottnál szerényebb kivitelben, ami jól jelzi León egykori szerepét.

A várostól 27 km-re fekszik mindentől távol a **Hotel Comanjilla,** a magyar csapat szállás- és búvóhelye a csoportmérkőzések során. A fürdőhely, amely a közeli melegvízű forrásokra épült, már a gyarmati időszakban is működött, igaz nem a mai ideálisnak mondható feltételek között. Érdekessége, hogy Humboldt amerikai utazása során ide is ellátogatott 1803. szeptember 9-én. Arról nincs hír, hogy kipróbálta-e a termálvíz frissítő hatását. A növényzetben nem bujálkodó tájon jól nyomon követhető a felszínre törő melegvízforrás. Éltető hatásaként a kis patak mentén furcsán zöldell a sárgás-barnás tájban a dús növényzet.

Guanajuato szövetségi állam közel egyharmad Magyarország — 30 491 km$^2$ —, lakóinak száma alig több mint hárommillió. A mexikói viszonylatban parányi állam — a rangsorban a 22. — a hatalmas ország területének csupán 4,52% -a. A Mexikói-fennsík déli részén helyezkedik el, s az átlagos magassága 2000 méter felett van. Legmagasabb pontja a *Cerro del Cubilete* 2560 m, ami ebben az országban említésre sem méltó. Neve is — Cerro = Domb — jelzi. Guanajuato dombvidékes felszínét termékeny síkságok (Bajío), vulkáni kúpok (Culiacán, Gavia), krátertavak (Yuriria), termál- és gyógyvizek (Abasolo) teszik változatosabbá. Évente




**Guanajuato állam elhelyezkedése Mexikóban (az állam részletes térképvázlatát l. a hátsó borítón!)**

**A városháza León főterén**

600-700 mm csapadék esik elsősorban a nyári esős évszakban, észak felé csökkenő mennyiségben. Az évi átlagos középhőmérséklet 18 °C. A legmelegebb hónap a május (21 °C), a leghidegebb a január (14 °C).

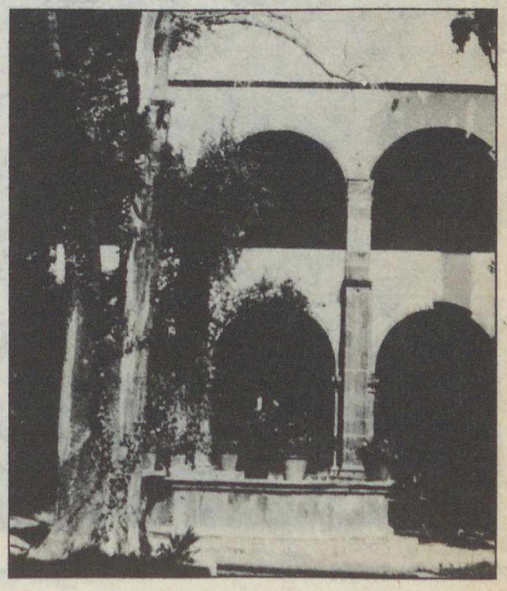
Az állam gazdaságának alapja a mezőgazdaság. Területének 44,6% -a művelt, 11,9% -a öntözött. Az országos rangsorban a harmadik búza- és az ötödik árpatermesztő vidék. Emellett kukoricát, babot, burgonyát, paradicsomot is termesztenek. Legelőin — 13,2% — tejtermelő szarvasmarha-tenyésztést folytatnak, amire *Celaya* tejipara támaszkodik. A több mint kétmillió hektáros erdőségeiből évente 20 ezer m$^3$ fát termelnek ki. Guanajuato iparában csak egy-egy ágazat szerepe jelentős. Mexikó legnagyobb aranybányája *Guanajuato* városa, az egykori ezüstbányászat központja. E két nemesfémen kívül még fluoritot (San Luis de la Paz) és higanyt is kitermelnek. A feldolgozó ipar az ország egészéből mindössze 1,75% -kal részesedik. Említésre méltó *Salamanca* petrolkémiai ipara, amely kőolajfinomítójához kapcsolódik, valamint a kisebb jelentőségű élelmiszer- (Irapuato) és textilipar.

**Díszesre szabott fák León központjában, a Zócalon**

Az állam székhelye a 80 ezer lakosú *Guanajuato,* melynek neve a taraszk indiánok Quanax Huata (Békadomb) elnevezéséből származik. A szűk völgyben fekvő települést 1557-ben alapították, miután rábukkantak (1552) az indiánok által használatos ezüstbányákra. Az ezüstláz kitörése hívta életre a települést. A XVI. század utolsó negyedében már négyezren lakták. Az indiánok nagyobb becsben tartották az ezüstöt, mint az aranyat. Az ércből faszén segítségével olvasztották ki a drága fémet. Guanajuato — Taxcóval együtt — Mexikó két legnagyobb bányavárosa volt, ami alapján az „ezüstvá-

**León védőszentjének január végi ünnepén**

**A ma kultúra házaként funkcionáló egykori kolostor belső udvara**



ros" elnevezést kapták. A szép nevű Villa de Santa Féy Real de Minas de Guanajuato-t 1741-ben emelték városi rangra. A század végére Nueva España alkirályság második legnagyobb és leggazdagabb városa, amit műemlékekben való páratlan gazdagsága bizonyít. Egyetemét — amely már a XVII. század óta működik — fehér márványból építették. Az állam székhelye méltán a Mexikói-fennsík egyik leglátogatottabb idegenforgalmi helye. A város egyik érdekessége a Miguel Hidalgo út, amely egykori kiszáradt folyóme-

Részlet a különös — San Miguel de Allende — város központjából

derbe épült. Jelenleg városi föld alatti autóút, melynek tetejét néhol befedték, illetve hidakkal ívelték át. E „pokoli" világból felszínre kerülni művészet a várost nem ismerő idegeneknek. A másik nem mindennapi látványossága a Múmia-múzeum. Az itt kiállított, szívderítőnek egyáltalán nem mondható tetemek teljes épségben kerültek elő. A „csodá"-t az évszázadok óta a mélyből feltörő különleges összetételű gázok okozzák, amelyek konzerválóan hatnak az elhunytakra.

Guanajuato völgybe épült egyik központi része

Guanajuato madártávlatból, a vidék jellegzetes kaktuszával

Guanajuatóból a másik, különös városkába, *San Miguel de Allendébe* vezető út mentén kukoricatáblák és nopal-kaktuszok váltják egymást. Ez utóbbiból ízletes salátát készítenek. (A hegyvidéki út *Dolores Hidalgo* településen vezet át, amely az 1810-es függetlenségi háború kirobbanásának színhelye. A felkelés — e falu szülöttje — Miguel Hidalgo pap vezetésével kezdődött.) San Miguel de Allende (35 ezer lakos) hozzá tartozik Mexikó ellentmondásokban gazdag jelenéhez. A városkába érkező tájékozatlan idegen hirtelen nem is tudja, hol jár

A díszes, ünnepi forgatagban készül a kukoricalepény ezernyi változata

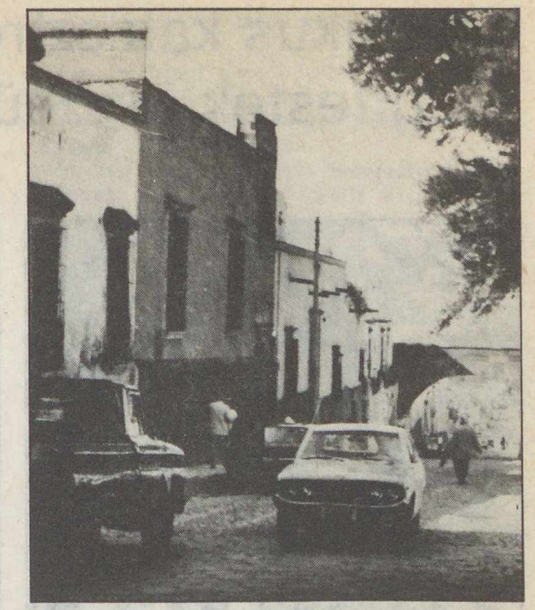
Az egykori ezüstbánya és -olvasztó maradványai

A tipikus mexikói kisvárosban lépten-nyomon angol szavak ütik meg az ember fülét. Az utcák amerikai rendszámú kocsikkal tele. A titok kulcsa igen egyszerű. San Miguel



Tipikus középkori utcakép San Miguel de Allendeben

(A szerző felvételei)



Az ezüst város központja, középen híres katedrálisával

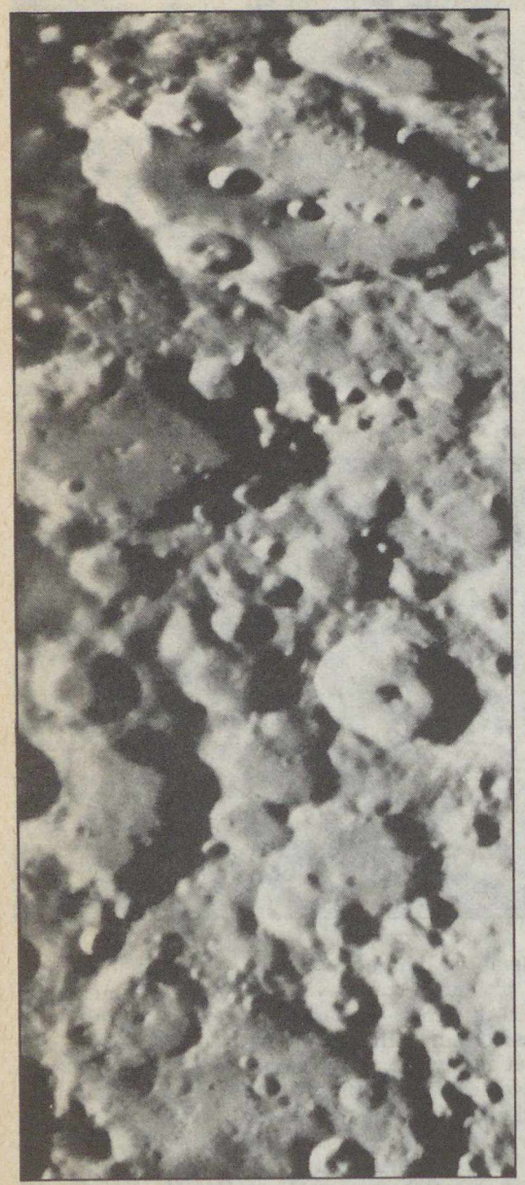
különösen kellemes klímája ide vonzotta az amerikai nyugdíjasokat, akik panziókban, bérelt házakban élik nyugodt életüket anyagi gondok nélkül, mivel az otthoni nyugdíj Mexikóban tekintélyes jövedelmet jelent. A nyugdíjasok mellett a hazai művészek is előszeretettel választották lakóhelyül e festői városkát.

Az állam többi nagyobb települése — Salamanca, Celaya, Irapuato — a mezőgazdasági övezetben található iparvárosok, melyeknek különösebb érdeklődésre számot tartó történelmi-kulturális hátterük nincs.

Egykoron az ezüstláz bolygatta fel ezt a vidéket, ma a világbajnokság okoz hasonló, csillogó fém utáni lázat.

DR. KÉRI ANDRÁS

# Kozmikus katasztrófák gyakorisága – égitestek összeütközése



A Clavius-kráter és környéke a Holdon. A belsejében és a peremén levő kisebb kráterek az eredeti kráternél fialatabbak

**Az éjszakai égbolton felvillanó tűzcsíkok — „hullócsillagok" — szétrobbanó meteorok és tűzgömbök arról tanúskodnak, hogy a Föld Nap körüli útja során igen gyakran ütközik össze égitest parányokkal. Az arizonai Barringer-kráter és a Tunguz-jelenség is azt bizonyítja, hogy az ilyen összeütközések időnként katasztrofális méretűek is lehetnek. A Holdról és a Merkurról készített felvételekre tekintve azt láthatjuk, hogy vulkáni eredetű és becsapódási kráterek tízezrei borítják felszínüket. E két, gyakorlatilag légkör nélküli égitest megőrizte a kozmikus sebhelyek nyomait. A Marsról készült közelfelvételek, a Vénuszról kapott radarképek, valamint a Földet ábrázoló űrfelvételek szerint e három bolygó is sok „csillagsebet" őriz. De kráterekkel szabdaltak a Mars parányi holdjai éppúgy, mint a Jupiter, a Szaturnusz és az Uránusz holdjai. A kisbolygók és az üstökösök, valamint azok törmelékei a mikroszkopikus méretektől a több milliárd tonnásokig igen nagy számban keringenek bolygórendszerünkben. Elnyúlt ellipszispályájuk következtében keresztezhetik a bolygók pályáit, ezért össze is ütközhetnek velük.**

Közepes naptávolságát tekintve a Földtől a Vénusz 40 millió, a Mars 70 millió km-re kerint a Nap körül. A Föld pályája nem pontosan kör alakú (január elején 147,1, július elején 152,1 millió km-re jár a Naptól) s a pálya alakja változik is. Lesz idő, amikor a két szélső érték között 20 millió km-re nő a különbség! Ez a változás 92 ezer évenként periodikusan ismétlődik, de a pálya soha nem változhat meg annyira, hogy elérje a Vénusz vagy a Mars távolságát. Ezért a Föld és a többi nagybolygó sem ütközhet össze testvéreivel.

A Földet veszélyeztető ütközések szempontjából a kisbolygókkal, az üstökösökkel és azok szétmorzsolódott darabjaival kell számolnunk.

A kisbolygók közül már a kilométer átmérőjűek is katasztrofálisak lehetnek. A Földet időnként erősen megközelítő Ikaros tömege 3 milliárd tonna körüli. Ha ez egy városra esne, pillanatok alatt elpusztulna az egész lakosság. A kisbolygók fő övezete a Mars és Jupiter között van, 2,8 Föld—Nap távolságban. Számukat mintegy százezerre becsülik, de össztömegük csak néhány ezredrésze a Föld tömegének. Miután kiderült, hogy a kisbolygók a főövezeten kívül is nagy számban fordulnak elő az egész bolygórendszerben, időszerű lenne kezdeti tömegükre újabb becsléseket végezni.

Az üstökösök zónája a Naprendszer külső területe. Számukat tíz- és százmilliárd közé becsülik. A szilárd üstökösmag átmérője csupán néhány, vagy néhányszor tíz kilométer, tömegük sokszorosan felülmúlhatja a kisbolygók tömegét, kivéve a legnagyobb kisbolygókét. A kisbolygók létezésére a Titius—Bode-szabály hívta fel a figyelmet, amely a nagybolygók közepes naptávolságára jó közelítő értéket ad. Ennek a törvénynek egyszerűsített formája a következő: írjuk fel a következő számsort

0 0,3 0,6 1,2 2,4 4,8 9,6 19,2 38,4

Adjunk mindegyikhez 0,4-et

| 0,4 | 0,7 | 1,00 | 1,6 | 2,8 | 5,2 | 10.0 | 19,6 | 38,8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M | V | F | M | ? | J | Sz | U | P |

Megkaptuk a nagybolygók naptávolságát Cs.E-ben. A számsor az akkor ismert nagybolygók távolságára jó közelítő értékeket adott, de a 2,8 Cs.E távolságban nem ismertünk bolygót, a később felfedezett Neptunuszra pedig a számsor nem adott értéket.

Ennek ellenére az ismeretlen bolygó létezése iránt oly nagy volt a bizalom, hogy nemzetközi összefogással kutatás indult annak felkeresésére. Mielőtt a kutatás elősegítésére szánt új ekliptikai csillagtérkép elkészült volna, 1801. január 1-én *Piazzi* olasz csillagász felfedezte a *Ceres* névre elkeresztelt kisbolygót, amelynek naptávolsága *Gauss* számításai alapján 2,8 Cs.E. volt. Ezzel betöltöttnek vélték a már Kepler által említett indokolatlan űrt a Mars és a Jupiter között.

Ám 1802-ben *Bessel* felfedezte a *Pallast*, 1804-ben *Harding* a *Júnót* és 1807-ben *Olbers* a *Vestát*. Valamennyi közepes naptávolsága közel 2,8 Cs.E.

Miután 1891-ben *Wolf* befejezte a fényképezést, az első így talált kisbolygó a 323-as számú *Brucia* lett. A törzskönyvezett kisbolygók száma 1985-ben elérte a 3000-et. Már Olbers felvetette a gondolatot, hogy létezhetett ebben a távolságban egy nagybolygó, amely valamilyen okból darabokra hullt. A feltételezett nagybolygót a mithológiai napisten fiáról *Phaeton* névre keresztelték. Úgy magyarázták, hogy a 2,8 Cs.E. távolság gravitációsan zavart zóna, a Nap és a Jupiter hatására a kialakult nagybolygót az árapályerők morzsolták szét. Ezt az elképzelést igazolja egyrészt az, hogy a kisbolygók általában szabálytalan alakúak, repeszdarabokra emlékeztetnek, másrészt az, hogy a kisbolygó-eredetű meteorok között vannak 98 százalékos fémtartalmú, de kő-vas és kőzetmeteorok is.

A másik elmélet szerint ebben a zavart zónában az eredeti anyagcsomóból nem is alakulhatott ki nagyobb égitest. Ha ez valóban így történt, valamennyinek szabályos gömb alakúnak kellene lenni és hasonló anyagi felépítést kellene mutatniok.

A kisbolygókra valóban ráillik a „kis" jelző, minthogy a legnagyobbak átmérője 200—800 km között van. Igen sok a néhányszor tíz kilométer átmérőjű. Szép számmal vannak az 1-2 km átmérőjűek, az ennél kisebbek száma pedig szinte felbecsülhetetlen.

Könyvekben olvassuk, előadásokon gyakran halljuk, hogy az égitestek összeütközése kisbolygókkal, üstökösökkel *régebben sokkal gyakoribb* volt, mint manapság. Távcsöve az emberiségnek 1610-től van. Jelentősebb kráterképződést a Holdon ez idő alatt nem figyeltek meg.

Ha tehát azt mondjuk, hogy a Föld és a Hold 4,6 milliárd éves múltja során sokkal gyakoribb volt a kráterképződés, mint az utóbbi — 1610 óta eltelt időben — végeredményben nem mondtunk semmit. Olyan kijelentést, hogy a múltban sokkal gyakoribbak voltak a becsapódásos kráterek, mint manapság, tudományos lelkiismeretességgel csak akkor tehetnénk, ha pontosan ismernénk valamennyi ilyen kráter keletkezésének az időpontját. Ezeket időrendi sorrendbe téve lehetne csak a gyakoriságot eldönteni.

Tételezzünk fel egyforma gyakoriságot, mondjuk tízezer évenként egy jelentősebb kráter képződésével. Ez esetben az elmúlt 4,6 milliárd év alatt egy-egy égitesten 460 ezer kráterképződéssel kellene számolnunk.

A holdbeli képződmények korára nézve vannak körülbelüli adataink. Tudjuk, hogy a vulkáni eredetű kráterek között azok a fiatalabbak, amelyek sugaras szerkezetet mutatnak (Kopernikusz, Kepler, Tycho). A kráterperemeken és a kráterek belsejében látható újabb, másodlagos kráterek már náluk is fiatalabbak. A Holdról hozott kőzetminták radioaktív kormeghatározásai igen különböző korokat mutatnak. Ennek oka az, hogy a radioaktív anyagok és bomlástermékeik *mennyiségéből* tudunk kort mérni. Egy-egy lávaömlés alkalmával ezek az elemek nem maradnak együtt, a módszer csak azután kezdi mérni az időt, miután a láva megszilárdult és a bomlástermékek együtt maradnak. A bomló radioaktív anyaggal, amelynek ismerjük felezési idejét, azaz bomlásának ütemét.

Nagyon valószínűtlen, hogy valaha is meg tudjuk állapítani a Hold és a Merkur tízezernyi kráterének keletkezési idejét. Akkor pedig mire alapítjuk azt, hogy a becsapódásos kráterek keletkezése a múltban sokkal gyakoribb volt, mint később?

Tételezzük fel, hogy korábban igen nagy volt a belső bolygókat veszélyeztető kisbolygók és üstökösök száma. Gyakori volt az összeütközés, emiatt számuk egyre fogyott. Beépültek a bolygók és a Hold testébe, tehát össztömegük is fogyott. De hogyan kerültek eredeti zónájukból a mi közelségünkbe ezek a kisbolygók és üstökösök?

Ha a kisbolygók 2,8 Cs. E. távolságban keletkeztek, az üstökösök pedig a Naprendszer külső zónájában, és megtartották volna pályájuk alakját, soha nem ütközhettünk volna össze velük. Nagy távolságuk miatt az üstökösökről tudomást sem szerezhettünk volna.

A Földet erősen megközelítő kisbolygók pályaváltozására és arra, hogy a több száz ezer és millió éves keringésidejű üstökösök rövid periódusúakká válnak, két okot említhetünk; az egyik az égitestek egymásra gyakorolt gravitációs hatása, a másik kisbolygók és üstökösök egymás közti összeütközése.

Amikor egy kisbolygó 2,8 Cs.E. távolságban körpályán kering, pályabeli sebessége 17,8 km/s. Ha ez a sebesség 13 km/s-ra csökken, napközelben a Föld távolságában mozog és itt sebessége 36 km/s lesz. Ha viszont a sebesség 17,8 km/s-ról 19,2 km/s-ra gyorsul, naptávolban eléri a Jupitert.

Ugyanígy, ha egy üstökös a Naprendszer külső terében kb. egy fényév távolságban körpályán kering, sebessége 116 m/s. Ha ez a sebesség lecsökken 0,64 m/s értékre, az üstökös pályája úgy változik meg, hogy napközelben eléri a Földet.

Ha a kisbolygó vagy az üstökös pályabeli sebessége gravitációs hatásra történik, ez sokkal lassúbb folyamat, mint az ütközéskor bekövetkező sebességváltozás.

Az eredeti kisbolygó- és üstökös-pályák megváltozásának mindkét említett módja időt igényel, ezért nehéz elfogadni azt az érvet, hogy régebben sokkal több volt a Földet és a Holdat veszélyeztető kisbolygók és üstökösök száma.

A gyakoriság időbeli csökkenésére azt az érvet is nehéz elfogadni, hogy az összeütközések miatt a veszélyes kisbolgók és üstökösök száma és tömege lecsökkent. A kisbolygók feldarabolódása és az üstökösök széthullása ma is tartó folyamat.

Ha egy 100 km átmérőjű kisbolygó folyamatos összeütközésekkel egy km-es darabokra töredezik, a 100 km átmérőjű kisbolygóból egymillió, egy km átmérőjű kisbolygó lesz. Márpedig az egy km átmérőjű kisbolygóval összeütközni már kozmikus katasztrófa. Egy tíz km átmérőjű kisbolygóval való találkozás sokkal valószínűtlenebb, mint az ezer darabra töredezett egy km-es darabjaival. Gondoljunk arra is, hogy ha egy madárcsapatra golyóval lövünk, a találati valószínűség sokkal kisebb mint sörétttel.

Folytathatnánk tovább az ilyen számításokat, de nyilvánvaló, hogy a természet nem így porciózza fel az ütközések okait. Nagyon valószínű, hogy két kisbolygó összeütközésekor grammos, kg-os, tonnás szilánkok repülnek szerte szét és a kapott sebességük dönti el, melyek azok, amelyeket mint hullócsillagokat, tűzgömböket, pusztító meteorokat észlelünk a Földön és melyek azok, amelyek felgyorsulva a Jupiter térségén túl kerülnek.

Csupán azt akartuk illusztrálni, hogy *a kisbolygók feldarabolódásával nő azoknak a méreteknek a száma, amelyek elérve a Földet, pusztulással fenyegetnek.* És minthogy egy állandó folyamatról van szó, a belátható időn belül nem csökken a számunkra kozmikus fenyegetettséget képviselő kisbolygók száma. Vagyis *az égitestek összeütközésének gyakorisága a múlthoz képest nem csökken.*

A kisbolygók forognak tengelyük körül. Minthogy a kisbolygók csillagszerű pontoknak látszanak, a tengelyforgást távcsövön át közvetlenül nem lehet megfigyelni. Fotometriai úton azonban a tengelyforgás kimutatható. Szabálytalan alakjuk miatt hol kisebb, hol nagyobb felületükkel fordulnak felénk és az a fényességben a tengelyforgás periódusában jól észlelhető változásokat mutat. Ez a tény is arra utal, hogy a kisbolygók általában a gömbtől erősen eltérő, szabálytalan alakú repeszdarabok.

Hogyan lehetne bizonyítani azt az állítást, hogy a kisbolygók feldarabolódása nem valamikor a régmúltban történt, hanem ma is elég gyakori esemény?



Távcsövön át még senki nem látta két kisbolygó összeütközését, és nem is fényképeztek ilyen eseményt. Közvetett bizonyítékkal azonban magam is szolgálhatok, minthogy a Szabadság-hegyen (régen Sváb-hegy) több ezer kisbolygófelvételt készítettem.

Mielőtt a bizonyítékokról szólok, könnyebb lesz a megértés, ha elmesélem egyik kivételesen szerencsés esetemet.

A 600/3600-as reflektorral éppen fényképeztem. A vezető távcső szálkeresztjére állított csillaggal korrigáltam a távcső elmozdulását. Hirtelen vakító fény villant. Egy fényes meteor bevilágította a kupolát. A meteor nyomot hagyott az égen. Latolgattam, hogy átment-e a távcső látómezején.

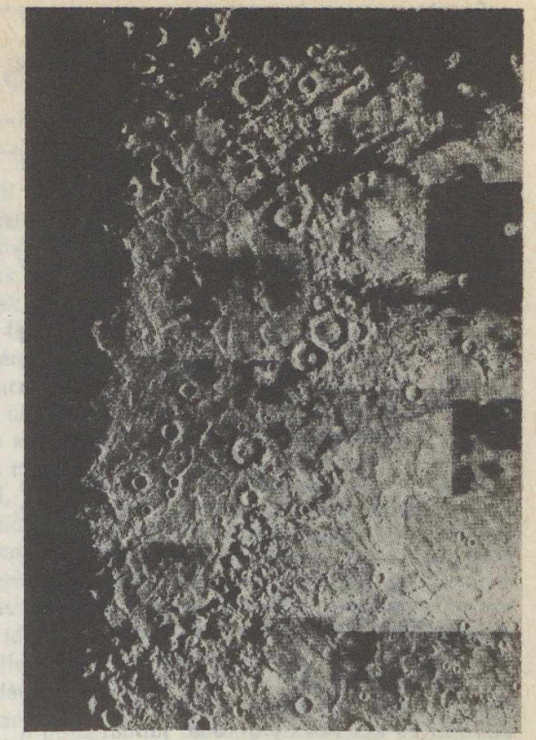
Hajnalban az előhívott lemez sarkán ott volt a nyoma, nem is egy, hanem öt párhuzamos nyom követte egymást. Egyedülálló, nevezetes, szerencsés véletlen volt ez.

Kétségtelen, hogy nem öt meteor érkezett a légkörbe, hanem egy, amely bekerülve a légkör sűrűbb részébe nem sokkal a felvétel előtt darabokra robbant szét.

Az én feladatom az Intézetben az volt, hogy az ismert kisbolygókat fényképezzem. Azt kellett ellenőriznem, hogy az előre számított és az észlelt helyzetek között van-e különbség. Az előre számított és észlelt pozíciók különbsége alapján pályajavítást lehet végezni.

A 600/3600-as reflektor voltaképpen nem nagyon alkalmas kisbolygók észlelésére, mert a nagy gyújtótávolság miatt kicsi a látómezeje. A 9x12 cm-es fényképezőlemez kihasználható területe 1,5 négyzetfok. Milyen területet jelent ez az égbolton?

Vágjunk ki papírból 1x1,5 cm oldalú téglalapot. Kinyújtott karral helyezzük ezt 57 cm távolságra. Amennyit ez a kis téglalap letakar az égből, az felel meg 1,5 négyzetfoknak. A Holdról és a Napról a műszer — a gyújtótávolság kb. századrészének megfelelően — 36 mm átmérőjű képet ad.



**A Mariner 10 felvételei alapján készült mozaikkép a Merkur kráterekkel borított felszínéről**

**Becsapódásos kráterektől a nagybolygók holdjai sem menetesek. Ezt a Mimas nevű Szaturnusz-hold is bizonyítja**

A távcső 1:6 fényereje lehetővé tette a +15 magnitúdójú kisbolygók fényképezését is. Elég gyakran előfordult, hogy a már ismert kisbolygón kívül addig ismeretlen kisbolygókat sikerült fényképezni.

Érdekesek voltak azok az esetek, amikor egy-egy lemezen két, sőt három új kisbolygót találtam. A legtöbb esetben a megismételt felvételek alapján kiderült, hogy egészen különböző pályákon mozgó kisbolygók véletlen találkozásai voltak ezek. A később, pár nap különbséggel megismételt felvételeken már nem voltak együtt a lemezen. Olyasmi ez, mint amikor egy útkereszteződéshez három különböző irányból egyszerre érkezik három autó, de utána már eltávolodnak egymástól.

Izgalmasak voltak azok az esetek is, amikor az egy lemezen talált 2-3 kisbolygó a később megismételt felvételen is együtt maradt. 1936. október 13-án ugyanazon a lemezen három új kisbolygót találtam, amelyek ideiglenes elnevezést is kaptak: 1936 TE, 1936 TF és 1936 TG jelzéssel. A két nap múlva megismételt felvételen ez a három kisbolygó hasonló elrendezéssel még együtt volt, ami arra utalt, hogy pályájuk nagyon hasonló lehet. A további követést a borult ég nem tette lehetővé, s mint annyi más esetben, ezeket az új kisbolygókat elveszettnek kellett tekinteni.

1937. december 22-én egy lemezen két új kisbolygót találtam, az 1937 YC és az 1938 AB jelzésűt. Ezeket sikerült két héten át követni és két hét után 1938. január 5-én a két kisbolygó még egy lemezen volt. Egymáshoz viszonyított helyzetük csak keveset változott.

Figyelemre méltó az 1938. február 28-án hajnalban történt hármas felfedezés. Ugyanazon a lemezen, egymáshoz közel helyezkedett el az 1938 $DA_2$, 1938 $DB_2$ és az 1938 $DC_2$ jelzésű kisbolygó. Az égboltnak olyan kis területén jelentkeztek, amennyit a holdtányér fele takar le. Az egy hét után megismételt felvételen ugyancsak egy lemezen ott volt a három új kisbolygó, még mindig szoros közelségben, a félhold által letakart nagyságú égterületen. Témánk szempontjából talán a legmeggyőzőbb az a felvétel, amely 1940. március 12-én készült. Ekkor egy lemezen három új kisbolygót találtam, az 1940 EC, 1940 EE és az 1940 ED jelzésű kisbolygókat. Ezek közül a két első még a 29 nap múlva megismételt felvételen is egy lemezen maradt. De a megbízható pályaszámításhoz még a 29 nap sem elegendő.

A felsorolt esetek után joggal feltételezhetjük, hogy az említett kisbolygók hasonló pályán keringenek. Együttes megjelenésük és együttmaradásuk alapján nagyon kicsi annak a valószínűsége, hogy a hasonló pályán mozgó kisbolygók véletlenül találkoztak össze. Sokkal valószínűbb annak feltételezése, hogy ezek a kisbolygók nem sokidővel azelőtt még egy testet alkottak, majd ütközés vagy más ok miatt darabokra hullottak szét és még egy ideig követték eredeti pályájukat. Hasonlóan ahhoz, amit korábban az ötös meteornyomról elmondtunk.

A feltevés igazolására eléggé meggyőző lenne az, ha ezeknek a kisbolygóknak a pontos pályáját ki lehetett volna számítani, és ezek a pályák nagyon hasonlók lennének.

Ha egy kisbolygó ütközés miatt darabolódik fel, az egyes repeszdarabok sebessége nem marad egyforma, kisebb-nagyobb eltérések lesznek, amelyek törvényszerűen az eredeti pályától eltérő pályát eredményeznek.

Kisbolygóészlelők szerte a világon bizonyára sok hasonló felfedezésekről számolhatnának be.

Úgy vélem, az elmondottak is elegendők annak feltételezésére, hogy a kisbolygók feldarabolódása ma is tart, növekszik azoknak a kisbolygóknak a száma, amelyek összeütközhetnek a bolygókkal és a Holddal.

Az üstökösmagok felbomlásának számos esetét ismerjük. Anyaguk szétszóródását az üstökös eredetű meteorrajok bizonyítják. A kiégett üstökösmagok, amelyek már nem fejlesztenek csóvát, szép számmal lehetnek a bolygórendszerben és a további feldarabolódás ugyanúgy megtörténhet velük, mint a kisbolygókkal. Ez is olyan folyamat, amely nem valamikor nagyon régen zajlott le, hanem napjainkban is folytatódik.

KULIN GYÖRGY

*Rockenbauer Pál:*
**Amiről a térkép mesél**

Móra Ferenc Ifjúsági Könyvkiadó
272 oldal + 200 fénykép és térkép
Ára: 70 Ft

Nincs a világon izgalmasabb, kalandosabb, érdekfeszítőbb olvasmány, mint a térkép. A száraz adatok, szélességi és hosszúsági fokok, hegycsúcsok, városok, folyók nevei mind-mind egy-egy izgalmas fejezet címei.

Normandia, Észak-Franciaország tengerparti vidéke Észak vakmerő tengerjáróinak, a normannoknak vagy vikingeknek a nevét idézi. A Drake-átjáró az Erzsébet királynő által lovaggá ütött angol kalózra, Sir Francis Drake-re emlékeztet, míg az amerikai Pontiac város egy harcias indián törzs, az algonk egyik főnökéről kapta nevét. Regényes történeteket, több ezer éves mondákat mesélnek a térkép egyéb nevei is: Mezopotámia, Athén, Katmandu, Amazonas, Grönland, Provence . . .

A most harmadik, átdolgozott, bővített kiadásban megjelent könyv öt világrész legérdekesebb neveinek eredetét mutatja be.



# A nagyforaminiferák

Hogyan éltek a nummuliteszek? Valamikor 40-50 millió évvel ezelőtt az *eocén* korban tömegesen hevertek a tengeraljzaton. A vázat áttörő apró pórusokon, likacsokon keresztül kitüremkedő állábaikkal szűrték ki a körülöttük áramló vízből táplálékukat (filtráló életmód): parányi szervezeteket, lebegő szerves törmeléket.

Az elpusztult állatok lassan betemetődtek: finom mésziszap fedte be őket. A lassan, de állandóan süllyedő tengeraljzaton igen vastag üledék rakódott így le. Az üledék pórusaiból (részben saját tömegének roppant nyomásától) lassanként eltávozott a víz. A laza anyagból kemény, tömött mészkő lett. A tenger később visszahúzódott, s a mészkő ma sok helyen — így például Pénzesgyőr környékén is — a felszínen van. A humuszsavak, a víz, a fagy hatására a nummuliteszes mészkő mállik: a kipergett nagyforaminiferák ezrei hevernek a Bakony egyes vidékein. Emeljünk fel egy nummuliteszt, élére állítva kalapáccsal óvatosan üssünk rá. Ha ügyesek voltunk, pontosan két egyenlő félre hasad.

Maga a váz belül kamrázott: középütt találjuk a kezdőkamrát (prolokulusz), amely rendszerint méreteivel, s alakjával is kitűnik a többi közül. Vannak nagy kezdőkamrájú, de egészében kicsi formák, és kicsi kezdőkamrájú, de nagyobbra megnövő alakok. Előbbieket makroszférás alakoknak, utóbbiakat mikroszférásaknak nevezzük. E különös kettőség az ivaros és ivartalan úton szaporodó nemzedékek váltakozásával függ össze. A nemzedékváltás tényét — melynek feltehetően jelentős szerepe volt a nagyforaminiferák evolúciós sikerében — Hantken Miksa, a budapesti egyetem Őslénytani Tanszékének első professzora ismerte fel.

A kezdőkamrához — s az azt övező úgynevezett embrionális apparátushoz — csatlakozik spirális vonal mentén a többi kamra. A kamrákat vékony mészlemezkék választják el egymástól. E harántelemeket apró pórusok törik át. A sejt élő anyaga kitöltötte valamennyi kamrát; az állat tehát egyszerre lakta kicsiny házának minden egyes szobáját.

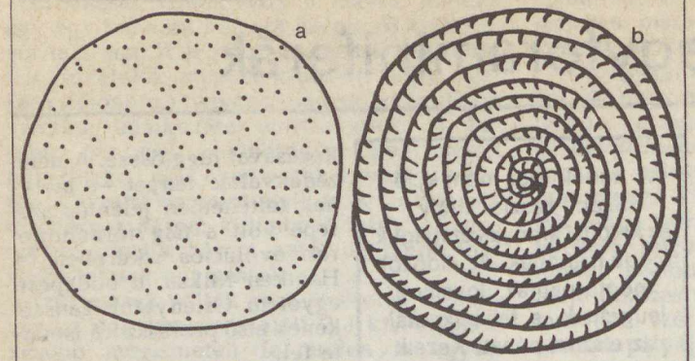
Hasonló felépítése van még néhány más eocén nagyforaminiferának, így például a Discocyclinának vagy a csillagalakjáról elnevezett Asterocyclinának is.

A zabszem formájú Alveolinák esetében a kamrasorok a növekedés során beburkolják a korábbiakat, így épül fel a sajátos orsóalak.

A nagyforaminiferák szabadon hevertek a tenger aljzatán. De vajon milyen lehetett az egykori tenger? Erre a kérdésre akkor válaszolhatunk, ha megvizsgáljuk, hogy a foraminiferák milyen más állatokkal együtt fosszilizálódtak, azaz milyen más állatokkal éltek együtt. A Nummuliteszeket, Discocyclinákat bezáró kőzet rendszerint nagy termetű kagylókat, csigákat, gyakran tengeri sünöket és koralltöredékeket is rejt. Ezeknek az állatcsoportoknak az ökológiai igényei alapján megállapíthatjuk, hogy a nagyforaminiferák meleg, sekély, normális sós vízű tengerek aljzatán éltek.

A kunok elől menekülő Szent László király és katonái aranyaikat maguk mögé hajították. Az üldözők megtorpantak, lovaikról leugráltak, s felkapkodták az elszórt pénzt. Kezeik között az arany kővé változott, de akkorra már messze járt a király. Ennyi a legenda. A történet sok változatban él, s a nép ma is Szent László pénzének nevezi a *nummuliteszeket*, ezeket a gyakran érme nagyságú kövesedett ősi egysejtűeket, idegen szóval foraminiferákat.

De a legendát idézi egy bakonyi község neve is: Pénzesgyőr. A falu környéki dombokon tömegesen gyűjthetők az ősmaradványok. Az egyik nummulites akkora mint egy borsószem, duzzadt, szinte felfújt héja sűrűn pontozott. A másik forintos nagyságú, vaskos forma, a harmadik akár öt-hat cm átmérőjű is lehet, vékony, igen lapított, hullámos felületű. Valamennyi más-más fajba tartozik. Minden élőlény egy csoda: az egyik azért, mert benne sejtek milliói szerveződnek összehangolt munkára, a másik éppen azért, mert minden feladatot (anyagcsere, szaporodás stb.) egyetlen sejt végez. S ha ez a sejt ráadásul több cm-re is megnő — mint a nagyforaminiferáknál — az már igazán különös dolog.




**Nummulitesz (eocén nagyforaminifera) vázlatos rajza. A vázat kívülről finom pontozottság borítja (a); a váz síkjával párhuzamos metszetben jól látszanak a belső teret megosztó apró mészlemezkék (b); a váz síkjára merőleges metszet (c). A nagyítás kb. 1,3-szeres**

Magyarországon az eocén üledékek, köztük a nagyforaminiferás kifejlődések szélesen elterjedtek. A felszínen legfőképpen a Dunántúli-középhegység területén találkozhatunk velük. Gyakran az értékes bauxitlencséket fedik ezek a kőzetek.

A nummuliteszek és a velük rokon csoportok száma az eocén—oligocén határon erősen megcsappant, jelentőségük csökkent.

Vajon az eocén volt a nagyforaminiferák egyetlen virágkora? Nem. A földtörténeti középkorban és ókorban is találunk a nagyforaminiferák szempontjából jelentős korszakot; a krétában az Orbitolinák, a karbon—perm időszakban a Fusulina-félék világszerte elterjedtek.

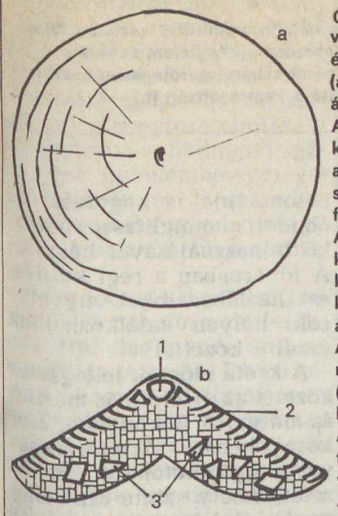
*Kréta* időszaki orbitolinás mészkövet és márgát a Bakony és a Villányi-hegységben találhatunk. A rendszerint kettő-tíz mm átmérőjű ősmaradványok nem olyan feltűnőek, mint az eocén óriásegysejtűi. A népnyelv sem illeti őket külön névvel.

Bár a legtöbb *Orbitolina* kúp formájú, az egyes alakok mégis meglehetősen különböznek egymástól. Akadnak köztük erősen meggörbült — metszetben kifli alakúak (pl. Orbitolina baconica) —, de találkozhatunk óriási (kettő-tíz cm átmérőjű) kilapított formákkal is (pl. Orbitolina texana lata).

**Különböző nagyforaminiferákat tömegesen tartalmazó eocén mészkő vékonycsiszolati képe (Nummuliteszek, Alveolinák, Assilinák stb.). Fotográfiai negatív, a nagyítás kb. 3,3-szeres**

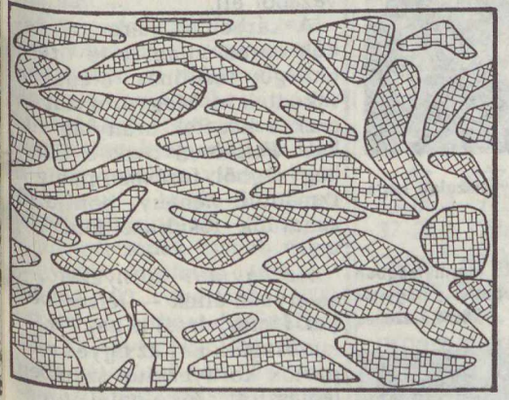
Érdekes az Orbitolinák felépítése. Egy jól sikerült keresztmetszetben a csúcsnál megfigyelhetjük a nagyméretű kezdőkamrát, a külső peremeken a sűrűn tagolt, úgynevezett marginális kamrákat. A belső térrész is erősen tagolt, számtalan apró kamrára felosztott. Érdekes, hogy az állat — növekedése során — vázába apró szemcséket „épített be". Szakszóval úgy mondjuk: agglutinált. De vajon mit? Mindent, ami körülötte hevert és elegendően piciny volt. Így leggyakrabban a szárazföldről bemosott kvarcszemcséket (homokszemeket), de esetenként mást is. (Apró tengeri sün-tüskéket stb.)

A *Fusulinák* és a velük rokon nemzetségek (Schwagerina, Pseudoschwagerina, Veerbeeckina stb.) a *karbon* és *perm* időszakok világszerte elterjedt nagyforaminiferái. A váz gömb, vagy kicsit lapított, megnyúlt, orsó alakú. A kamrák csavarvonal mentén burkolják egymást, a felcsavarodás tengelye rendszerint a megnyúlás irányával esik egybe. Az apró kamrákat kicsiny mészlemezkék további, másodlagos kamrákra tagolják.

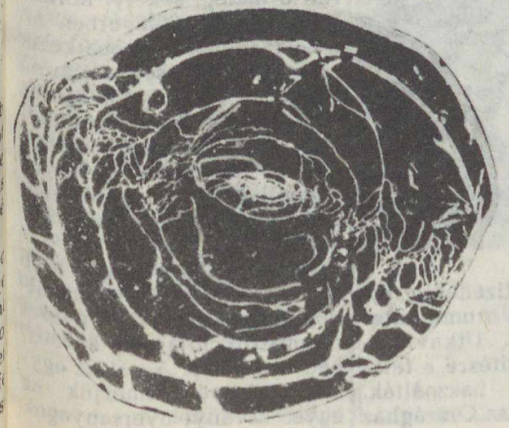



**Orbitolina (kréta nagyforaminifera) vázlatos rajza. A váz kívülről nézve (a) és a kezdőkamra síkján átmenő (az előző nézetre merőleges) átmetszetben (b). A csúcsi részen elhelyezkedő kamrák alkotják az ún. embrionális apparátust, melynek mérete, s a benne látható kamrák alakja fontos rendszertani bélyeg. Az apparátuson belül a legelső kamra (prolokulusz vagy kezdőkamra) mutatja a legjellegzetesebb, rendszerint egy adott fajra jellemző bélyeget (1). A belső, kamrázott részt felülről a meglehetősen nagy méretű peremi (ún. marginális) kamrák fogják körül (2). Az állat gyakran apró törmelékszemcséket épít be a vázába a növekedés során (3). A nagyítás kb. 2,3-szeres**

Miben áll a nagyforaminiferák jelentősége? Első helyen ki kell emelni *kőzetalkotó* szerepüket. A Párizsi-medencétől Pakisztánig megtaláljuk az eocén nagyforaminiferás rétegeket. Magyarországon leggyakoribb a nummuliteszes mészkő és márga, de találkozhatunk discocyclinás vagy alveolinás mészkő-

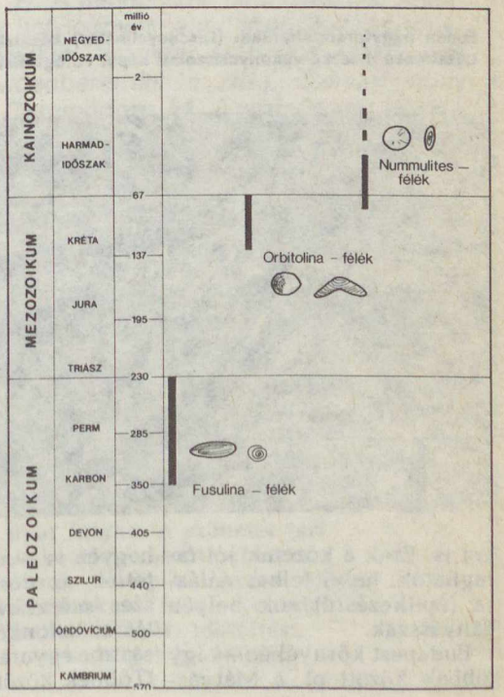


**Szinte kizárólag Orbitolinákból álló kőzet vékonycsiszolatáról készített sematikus ábra. Érdemes megfigyelni, hogy az egyforma (illetve nagyon hasonló) vázakból kapott metszetek (az egyes metszetek különböző ferdesége miatt) mennyire eltérnek egymástól**

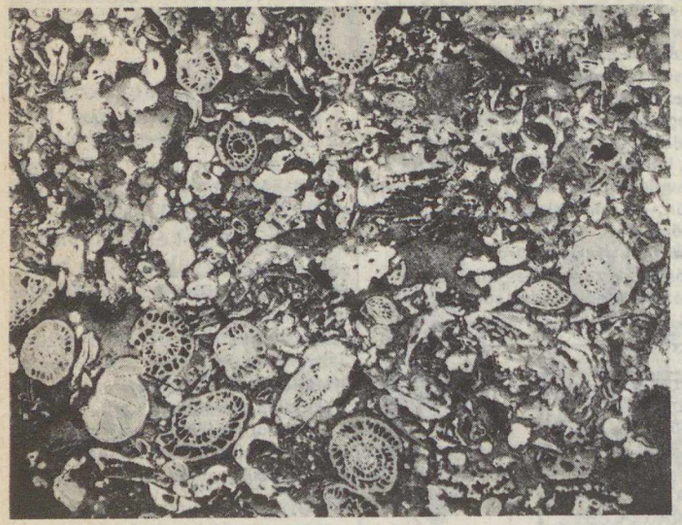


**Fusulinának a hossztengely mentén készített metszete. Vékonycsiszolati kép, fotográfiai negatív. A nagyítás kb. 8,7-szeres**

**A három fontos nagyforaminifera-csoport időbeli elterjedése**



Fusulina (paleozoos nagyforaminifera) vázlatos rajza. A váz kívülről meglehetősen jellegtelen, zabszem alakú (a). Az előző nézet síkjára merőlegesen készített metszetben jól látható a kamrázottság (b)



Fusulinákat tömegesen tartalmazó karbon mészkő vékonycsiszolati képe. Fotográfiai negatív, nagyítás kb. 2,8-szeres

Eocén nagyforaminiferákat (Discocyclinákat) kőzetalkotó mennyiségben tartalmazó mészkő vékonycsiszolati képe. Fotográfiai negatív, a nagyítás kb. 4,2-szeres

vel is. Ezek a kőzetek jól faraghatók, helyi felhasználásra (építkezésre) sok helyen bányásszák.

Budapest környékén — így többek között pl. a Mátyáshegyen is — évtizedekig fejtették az eocén nummulitesz mészkövet. Útkavicsolásra, betonkészítésre s falazásra egyaránt használták. (Többek között az Országház betonalapja is nagyrészt az óbudai nummuliteszes mészkő felhasználásával készült.) A fővárosban a régi kerítés- és házlábazatokat figyelve sok helyen találkozhatunk ezzel a kőzettel.

A kréta időszak jellegzetes kőzetei az orbitolinás mészkő és márga. A Bakonyban, Zirc környékén — kis szerencsével — gyűjthetünk olyan kőzetet, amely szinte kizárólag az Orbitolinák összemosott vázából áll.

A karbon és perm időszakok során világszerte óriási tömegű fusulinás üledékek rakódtak le. Magyarországon ezek a kőzetek aránylag ritkák. Felszínen csak a Bükk hegységből, fúrásban pedig a Dunántúl néhány pontjáról ismerünk fusulinás mészkövet.

*Az egykori környezet* —, amelyben éltek — *jelzésében* (ún. fáciesjelzés) is nagy a jelentőségük. Bár az egyes csoportok környezettel szembeni támasztott (ökológiai) igényei eltérőek voltak, annyit megállapíthatunk, hogy a nagyforaminiferák rendszerint a meleg, sekély, normális sótartalmú tengerben éltek. (Különösen vonatkozik ez az eocén óriásegysejtűire.) Ha tehát valahol tömegesen találhatók a nagyforaminiferák, akkor biztosak lehetünk abban, hogy azon a helyen valamikor a fent említett tengeri körülmények uralkodtak.

Miért érdekes egy több millió (tíz vagy akár százmillió) évvel ezelőtti környezet rekonstrukciója? — kérdezheti az olvasó. A válasz egyszerű. Mivel ismerjük az egyes ásványi nyersanyagok (pl. szén-hidrogének, kőszén, bauxit, vas-mangán ércek stb.) keletkezéséhez szükséges feltételeket, akkor a különböző ősmaradványcsoportok (pl. a nagyforaminiferák) — egykori — ökológiai igényeinek figyelembevételével kijelölhetők és lehatárolhatók a nyersanyag szempontjából ígéretesnek tűnő területek.

Igen fontos a *korjelző* szerepük. A nagyforaminiferáknak aránylag gyors volt az evolúciós tempója. Ez azt jelenti, hogy — földtörténeti értelemben véve — gyorsan váltották egymást a rokon formák. Jól felismerhető maradványaik kontinensnyi területeken gyakran tömegesen találhatók.

A nagyforaminiferák ezen tulajdonságai (gyors evolúciós tempó és széles elterjedés) lehetővé teszik, hogy segítségükkel tisztázzuk bizonyos rétegek egymásutániságát, egymáshoz viszonyított — relatív — korát. Az egyes nagyforaminiferák alapján felállított zónák kisebb vagy nagyobb területen (néhány km-es, 100 vagy akár 1000 km-es körzetben) használhatók. Az egyre távolabbi területek rétegtani párhuzamosítása azonban rendszerint egyre kisebb és kisebb korrelációs pontosságot enged csak meg.

A Nummulites-félék az eocén rétegtani tagolásában igen fontosak. Magyarországon például a Dunántúli-középhegység barnakőszén medencéinek helyi szintezésére kiválóan alkalmas ez a csoport. Az Orbitolina-félék elsősorban a középsőkréta kőzetek tagolásában játszanak jelentős szerepet. A Fasulina-félék pedig főként a felsőkarbon-alsóperm időszak rétegtani tagolásában nélkülözhetetlenek.

FŐZY ISTVÁN



## PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

*A Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola Fizika Tanszéke pályázatot hirdet a csillagászat tanításával, a csillagászati ismeretek szakköri feldolgozásával és a csillagászati ismeretterjesztéssel kapcsolatos modellek, demonstrációs eszközök, kísérleti eszközök és oktatási segédeszközök (diasorozat, fólia, ábrasorozat stb.) valamint számítógépes programok készítésére.*

*A pályázatra a Csillagászat Baráti Köre XIV. országos találkozója alkalmából, annak egy programpontjaként kerül sor. Bárki pályázhat, szakkörök, amatőr csoportok is.*

*Díjazás: I. díj 6000 Ft*
*II. díj 4000 Ft*
*III. díj 3000 Ft*

*közönségdíj 2000 Ft, ez utóbbit az Eötvös Loránd Fizikai Társulat Vas megyei Csoportja ajánlotta fel.*

*A díjazott eszközök a Tanárképző Főiskola Fizika Tanszéke tulajdonába kerülnek.*

*Kérjük mindazokat, akik a pályázaton részt kívánnak venni, küldjenek egy előzetes jelentkezést a pályázat szervezőjének címére: Molnár László Szombathely, Szabadság tér 4. 9701 Fizika Tanszék.*

*Az előzetes jelentkezés történhet telefonon: 13-892, (152 vagy 153 mellék) vagy telexen is: 37-241 Tnfsz. H. A jelentkezés tartalmazza a beküldendő eszköz helyigényét, a működtetéséhez szükséges segédleteket, valamint technikai eszközöket (pl. vetítő, videoberendezés stb.). Számítógépes programokat Commodore 64, Commodore 16, HT 1080Z, vagy ZX Spectrum gépekre lehet küldeni.*

*A beküldött eszközökből kiállítást rendezünk.*

*A kiállítást 1986. augusztus 22-én nyitjuk meg, a Tanárképző Főiskola Fizika Tanszékén. A díjak átadására 1986. augusztus 23-án, a baráti találkozón kerül sor.*

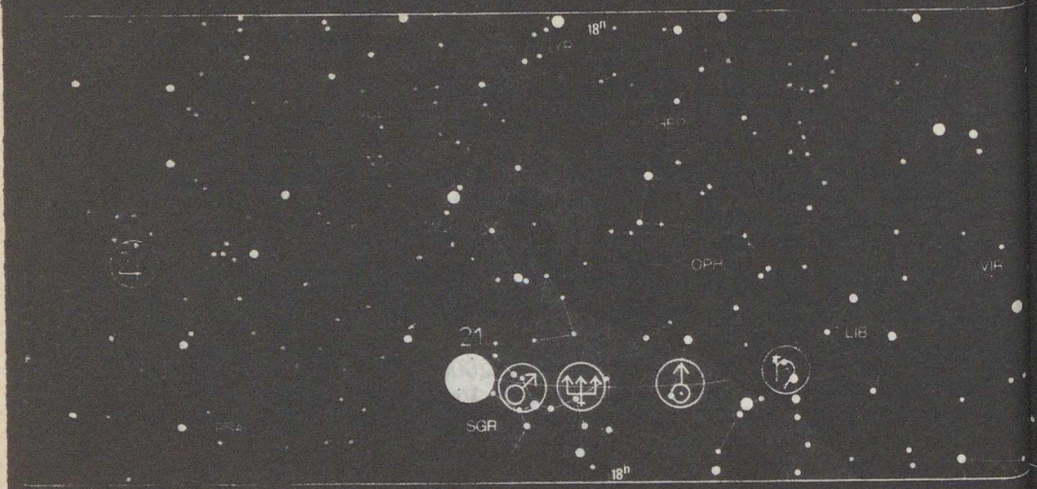
*Az előzetes jelentkezés határideje: 1986. június 30.*

*A pályamunkákat a már közölt címre kell beküldeni, 1986. augusztus 10-ig.*

*Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola*
*Fizika Tanszék*

**A FÖLD ÉS ÉG KLUB**
a nyár folyamán szünetet tart.
Legközelebb szeptemberben
találkozunk. Addig is minden kedves
klubtagunknak és olvasónknak
kellemes nyári időtöltést,
szabadságot kívánunk!

# A csillagos ég 1986. július hóban

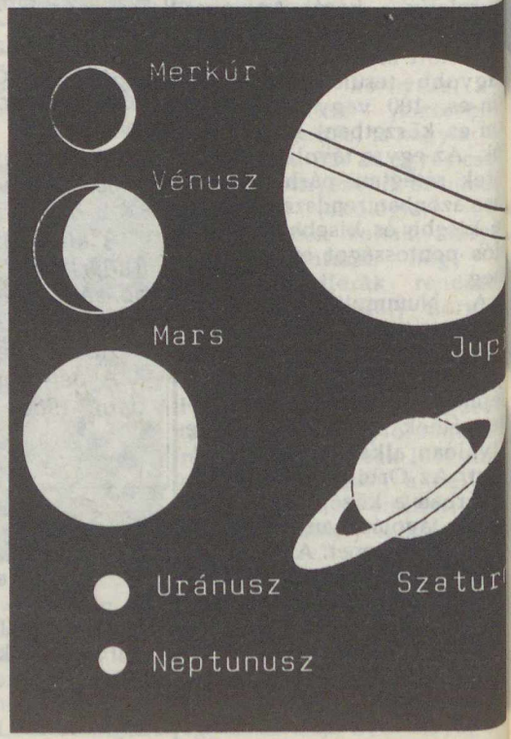


NAP ☉ MERKUR ☿ VÉNUSZ ♀ MARS ♂ JUPITER ♃ SZATURNUSZ ♄ URÁNUSZ ♅ NEPTUNUSZ ♆

**HOLD**
Újhold: $7^d\ 06^h\ 56^m$
Első negyed: $14^d\ 22^h\ 11^m$
Holdtölte: $21^d\ 12^h\ 41^m$
Utolsó negyed: $28^d\ 17^h\ 35^m$

**BOLYGÓK:**
*Merkur.* E hóban nem látható. Alsó együttállásban a Nappal 23-án.
*Vénusz.* Napnyugta után mint alkonycsillag látható a nyugati égbolton.
*Mars.* E hóban kerül földközelségbe: 16-án távolsága 70 millió km, látszó átmérője 23" (deklinációja −28°). Egész éjszaka megfigyelhető. Szembenállásban a Nappal 10-én.
*Jupiter.* Az éjszaka második felében figyelhető meg a Vízöntő csillagképben.
*Szaturnusz.* Az éjszaka első felében látható a Skorpió csillagképben.
*Uránusz.* A kora esti órákban kereshető fel a Kígyótartó csillagképben.
*Neptunusz.* Az éjszaka első felében kereshető fel a Nyilas csillagképben.

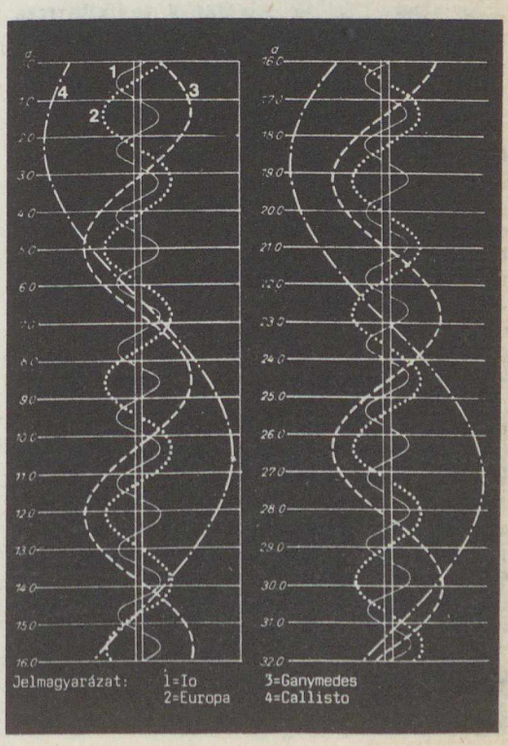
**METEORRAJOK**
*Delta Aquaridák* (július 15—augusztus 15.) gyakorisági maximuma 28-án. Radiánsa kettős.




Kelési, delelési és nyugvási időpontok

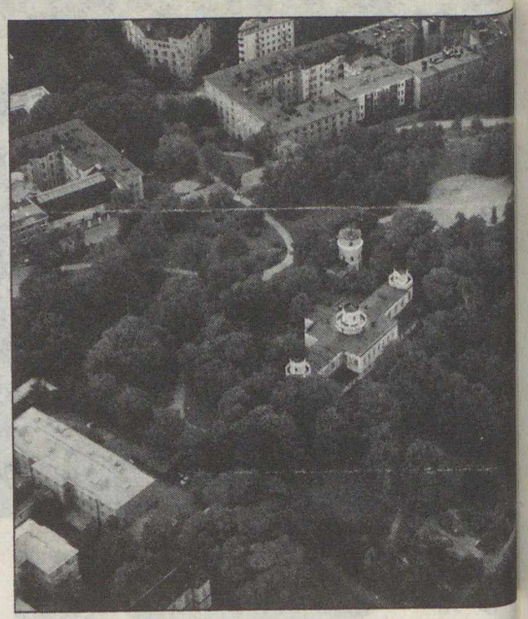
| Bolygó | Kel h | Kel m | Delel h | Delel m | Nyugszik h | Nyugszik m |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Merkur | | | | | | |
| 15. | 5 | 28 | 12 | 38 | 19 | 48 |
| Vénusz | | | | | | |
| 15. | 7 | 44 | 14 | 39 | 21 | 33 |
| Mars | | | | | | |
| 10. | 20 | 05 | 23 | 49 | 3 | 38 |
| 30. | 18 | 31 | 22 | 08 | 1 | 50 |
| Jupiter | | | | | | |
| 10. | 22 | 20 | 4 | 09 | 9 | 54 |
| 30. | 21 | 01 | 2 | 49 | 8 | 32 |
| Szaturnusz | | | | | | |
| 10. | 16 | 04 | 20 | 39 | 1 | 17 |
| 30. | 14 | 43 | 19 | 18 | 23 | 53 |
| Uránusz | | | | | | |
| 30. | 16 | 10 | 20 | 22 | 00 | 39 |
| Neptunusz | | | | | | |
| 30. | 17 | 10 | 21 | 27 | 1 | 48 |

**JELENSÉGEK**
A *Vénusz* 3°-kal délre a Holdtól 17-én 18,8 órakor.
A *Mars* 1°-kal délre a Holdtól 20-án 14 órakor.
A *Jupiter* 1°-kal északra a Holdtól 25-én 7,5 órakor.
*Időadatok nyári időszámítás szerint!*



# Látogatás a helsinki egyetemi csillagvizsgálóban

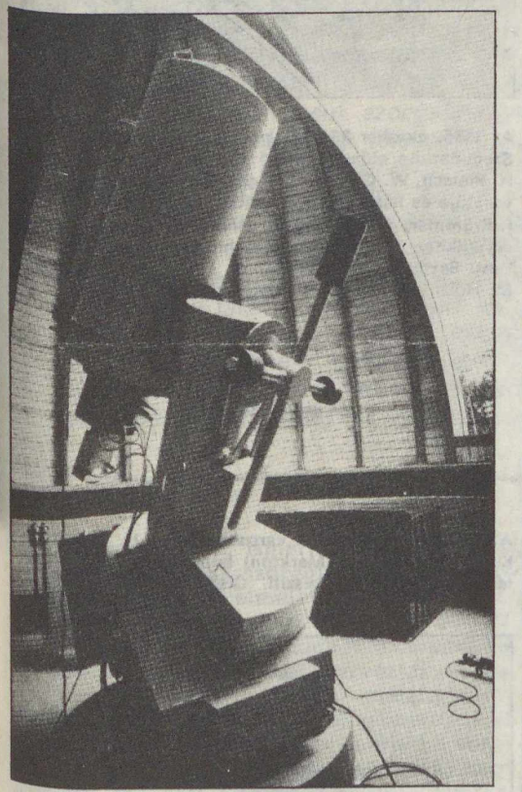
*Lapunk 1986. évi 2. számában* Schlosser Tamás *részletes beszámolóját olvashattuk finnországi látogatásunkról, amelyet a finn URSA-klub meghívására és a TIT kiküldötteiként e nagy múltú testvérszervezetüknél tettünk. A finnországi amatőrcsillagászati mozgalomról szóló beszámolóból kimaradt a címben jelzett intézmény részletes bemutatása. Miután rendkívül szoros és gyümölcsöző kapcsolatok fűzik össze az URSA-mozgalommal, ezért külön mutatjuk be. A finn szakcsillagászok többsége maga is tagja valamelyik URSA-klubnak.*

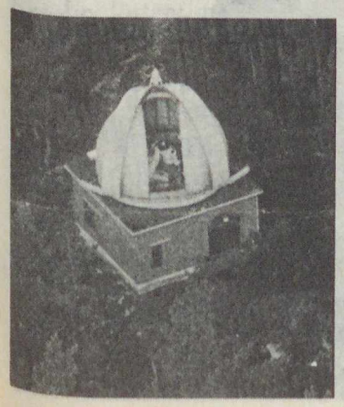


**A finn főváros „Csillagász Dombja" az Egyetemi Csillagvizsgáló központi épületével**

Az intézményben tett látogatás mély és maradandó benyomást tett ránk. Helsinki centrumának keleti peremén, a kikötő szomszédságában levő „csillagvizsgáló domb" — lényegében hatalmas gránittömbből, az ősmasszívumból képződött fennsík — tetején áll, a dobkupolái révén építészetileg is figyelemre méltó intézmény legelső épülete, amelyhez a domb oldalán neves csillagászokról elnevezett apró sétányokon kapaszkodhatunk fel. Az épületben ma már nem folyik észlelőmunka, a csillagászati tanszék működik a helyiségeiben. A csillagvizsgáló mai kupolái a várostól kb. 40 km-re nyugatra fekvő *Metsahovi*-ban, középeurópai szemnek szokatlanul gazdag növényzetű fenyveserdő mélyén találhatók. És jóllehet, ezek a kupolák már újabb keletűek, múltjuk, mint az intézmény múltja, a csillagászattörténet figyelemre méltó szakaszára utalnak. A Helsinki Egyetemi Csillagvizsgálónak hosszú és megkülönböztetett figyelmet érdemlő története van. Emellett a mai kutatások és elméleti csillagászati munkáknak is az élvonalában jár. A csillagvizsgálót 1834-ben alapította *F. W. Argelander*, aki első professzora is volt (1799—1875). A Helsinki Egyetem a csillagászatban érdekelt és annak oktatását is végezte alapítása óta (1640). A tudományos megfigyelések a XVIII. században kezdődtek meg. Az első finn csillagvizsgálót Turkuban építették 1819-ben. A fiatal Argelander 1823-ban kezdett Turkuban dolgozni. Itt készítette elő híres, 560 db csillag pozícióját tartalmazó katalógusát. (Észlelései során a Nap mozgását határozta meg a környező csillagokhoz képest.) Amikor Turku 1827-ben leégett, az egész egyetem Helsinkibe települt át. Itt a város központjától délre épült fel az az akkor modern csillagvizsgáló, amelyről az imént említést tettünk, és amely lényegében egy csupasz sziklahegy tetején áll. Az épületet, amely az egyik legjobb és legváltozatosabb csillagászati intézmény volt a maga idején, Argelander tervei alapján *F. Engel*, német építész építette. Később a Pulkovói Obszervatóriumnak is mintául szolgált.

Az új obszervatóriumba került *A. Krueger* is (1832—1896), aki korábban Argelander asszisztense volt Bonnban, a *Bonner Durchmusterung* néven ismert nagy csillagkatalógus összeállítása során. Krueger Helsinkiben a nemzetközi Astronomische Gesellschaft által támogatott csillagkatalógus elkészítésében is részt vett. A Helsinki Obszervatóriumban végezték a megfigyelések zömét. Ezek az égbolt teljességére kiterjedő legintenzívebb észlelések voltak. De részt vett a Helsinki Obszervatórium *Anders Danner* vezetésével a *Carte du Ciel* csillagkatalógus elkészítésében is. Ez a munka tizennyolc obszervatóriummal történő világméretű együttműködéssel kezdődött. 1890-ben új kupolát építettek a csillagvizsgáló kertjében és egy 33 cm-es fotografikus, illetve egy 25 cm-es vizuális távcsövet helyeztek el benne. Csak két obszervatórium végezte el teljesen a ráeső munkát a katalógus elkészítésében. Helsinki volt az első. A katalógusprogram a harmincas évek végéig folytatódott, de még néhány sajátmozgás-észlelést tovább is folytattak és a katalógust 1947-ben adták ki.





**A 60 cm-es távcső kupolája madártávlatból**

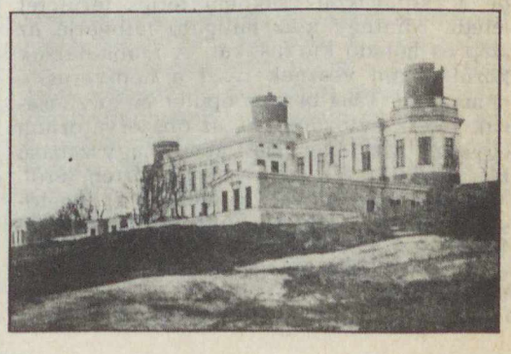
Az 1900-as évek elején *Karl. F. Sundman* (1873—1949) az egyetem csillagászati professzora, sikeres eredményeket ért el az általános háromtest probléma égimechanikai megoldásában.

1952-ben alapították az egyetem rádiócsillagászati állomását, amely később az Asztrofizikai Laboratórium nevet vette fel.

1971-ben új megfigyelőhelyet alapítottak *Metsahoviban*, az imént említett gyönyörű fenyveserdő közepén, ahol egy új 60 cm-es Ritchey-Chrétien reflektort állítottak fel asztrofizikai kutatások céljára (660/4800). A teleszkóp fődetektora egy fotoelektromos fotométer — polariméter —, amelyet az obszervatórium munkatársai fejlesztettek ki. Kifejlesztettek egy ötcsatornás polarimétert is, amellyel öt színben végeznek párhuzamos polarizáció-méréseket. 1981 óta a polarimétert a Krimi Asztrofizikai Obszervatórium 1,25 m-es teleszkópján is használják.

**A 60 cm-es Ritchey-Chrétien reflektor a metsähovi obszervatóriumban**

**A helsinki Egyetemi Csillagvizsgáló épülete 1889-ben**



1981-ben egy Smidt-teleszkópot készítettek Turkuban az obszervatórium részére. Korrekciós lemezének nyílása 35 cm, tükörátmérője 37 cm, fókusztávolsága 69 cm. Eredetileg a Helsinkiben levő épület keleti tornyában állott. Jelenleg sajnos kihasználatlan. Ottjártunkkor egy kisebb kupolában leningrádi szakemberek dolgoztak, egy új 50 cm-es Cassegrain-műszert szereltek. A 13,7 m-es átmérőjű rádióteleszkópot, amely mintegy fél kilométerre helyezkedik el az obszervatórium főépületétől, a Helsinki Műszaki Egyetem rendelte milliméteres hullámhosszú megfigyelésekre. Ezt is Metsahoviban készítették. A 85 és 115 GHz-en főként az óriás csillagközi molekulafelhők sugárzását vizsgálják. De foglalkoznak a Nap rádiótérképezésével is. Egy kisebb antennával a mesterséges holdak és a földi vevők közötti jelterjedést vizsgálják.

Speciális spektrumvonalak megfigyelésére kifejlesztettek egy ún. acousto-optical spektrométert, amit főként az interstelláris vízgőz mézerek időbeni változásainak mérésére használnak. A csillagvizsgáló munkájában igen nagy jelentősége van a nemzetközi együttműködésnek. Oka ugyanaz, mint az amatőr észleléseket befolyásoló, a földrajzi fekvésből adódó észlelési nehézségek. Ezért a csillagok belső szerkezetének kutatására főként a Krími Asztrofizikai Obszervatórium 2,6 m-es teleszkópját használják. A méréseket először a Skandináv Értékelő Központban, Lundban értékelik, majd Helsinkiben fejezik be a munkát. Az obszervatórium csillagászati kutatásai jelenleg nagyon sokrétűek mind elméleti, mind gyakorlati szempontból. Szinte a csillagászat valamennyi területét felölelik: *bolygókutatás, csillagok belső szerkezete, csillagok fejlődése, csillagközi anyag, galaxisok, kozmológia.* Az obszervatóriumnak a kutatásokhoz két saját minikomputere van, amelyeket a Helsinki Egyetem központi komputeréhez kapcsolhatnak.

Az obszervatórium *oktatási tevékenysége* a csillagászat csaknem teljes területét lefedi. Mintegy száz hallgató látogatja az alap és haladó kurzusokat. A munkatársak közül sokan vesznek részt a népszerűsítő munkában. 1984-ben az épület megnyitásának 150-ik évfordulóján, az obszervatórium egykori Meridián Halljában nagyszabású kiállítás nyílt a csillagvizsgáló történetéről.

A finn csillagászati kutatások új lehetőségét jelenti a már említett Nordic Optical Telescope, amelynek 2,5 m-es tükre a tervek szerint 1986 decemberére készül el teljesen.

SCHALK GYULA

**Az 1985. október 26—27-i postdami Gnomonikai Szeminárium előadói. Felső sorban (balról jobbra): H. Pietsch, W. Gladies, A. Zenkert (a szeminárium vezetője és házigazdája), H. Rau. Középen: J. Krümmer, dr. Meiring, B. Henze, dr. Wenzel, dr. Vilkner, M. Rihardt, M. Kahlmeyer. Lent: Bartha L., J. Schardin, W. Lübstorf, dr. Tiersch, M. Hölzl (M. Kahlmeyer szívességéből)**

**(A szerző felvételei)**

**A potsdami régi barokk városháza (ma: H. Marwicha Kultúrház, az Alten Markton) kupoláját az éggömböt tartó Atlasz szobra díszíti. Giese szobrász alkotása 1754-ben készült**

# A potsdami napóra-szeminárium – és tanulságai

*Az NDK Kultúrszövetségének keretében immár hat éve működik a* Gnomonikai Munkacsoport. *A csoport első és legfontosabb feladatának a Német Demokratikus Köztársaság területén fellelhető rögzített (fali és kerti) napórák jegyzékbe foglalását és kutatását, a rongált napórák helyreállítását, új nyilvános napórák tervezését és felállításuk szorgalmazását tekinti.*

*A csoport munkájának ékesszóló bizonyítéka, hogy az 1960-as években — főként az ország déli részében — nyilvántartott kb. 200 rögzített napóra számát ez év őszéig 1100-ra növelte. Az újonnan fellelt, tanulmányozott és részben leírt napórák közül különösen értékes az a 67 középkori árnyékóra, amelyeknek nagy része a szakemberek előtt eddig ismeretlen volt. De nem kevésbé tarthatjuk nagy jelentőségűnek az új, gyakran művészi kivitelű napórák felállítását. Az NDK-ban található napóráknak közel a felét 1950 után készítették. A Gnomonikai Munkacsoport kutatási eredményeit az NDK első napóra-katalógusa foglalja össze, amely 1984-ben jelent meg. (Katalog der ortsfesten Sonnenuhren der DDR, bearbeitet von* Arnold Zenkert. *Veröff. d. Archenhold-Sternwarte Berlin- Treptow, Nr. 12. [12.] 1984.)*

Az eredmények ismertetése, a tudományos kutatások szorgalmazása és a napórákra vonatkozó elméleti ismeretek elmélyítése érdekében *1985. október 26—27. között Potsdamban általános Gnomonikai (Napóra-) Szemináriumot* szerveztek. A szemináriumra magyarországi „megfigyelő"-ként (mint a TIT CsBK Csillagászattörténeti Adatgyűjtő Csoport képviselőjét) e sorok íróját hívták meg; egyúttal felkérték, hogy tartson előadást a magyarországi napórákról. Így történt, hogy a *magyarországi napórákról először külföldön, német nyelven hangzott el nyilvános ismertetés!*

Egy másik tanulságos tapasztalat az, hogy a másfél napos szemináriumon a mintegy 20-25 főnyi legaktívabb „napóra-adatgyűjtőn" kívül megjelentek az NDK Tudományos Akadémiája postdami és sonnebergi Obszervatóriumának képviselői, továbbá a híres drezdai technikai múzeum, a Zwinger Matematikai—Fizikai Szalonjának két kutatója is. De találkozhattunk a vendégek között grafikusművésszel és építésszel is. Ez a figyelem egyúttal biztosíték a napórakutatások színvonalára, és a hasznos információk értékesítésére is.

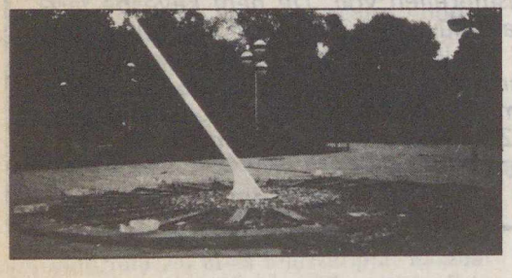
Az első Gnomonikai Szemináriumon tizenegy előadó 18 beszámolója hangzott el. A megnyitót a munkacsoport vezetője, *Arnold Zenkert*, a potsdami Bruno H. Bürgel Csillagászati Központ vezetője tartotta (előadásából idézem a bevezetőben felsorolt adatokat). A kissé sűrített program zökkenőmentes lebonyolításában része volt a Csillagászati Központ és Planetárium munkatársának, *Jürgen Theske* úrnak.

Az előadásoknak mintegy harmada a napóraszerkesztés matematikájával és geometriájával foglalkozott. A matematikai vizsgálatok azonban nemcsak az új napórák szerkesztésénél fontosak, hanem a lekopott, hiányos számlapú napórák rekonstruálásánál, nem utolsósorban pedig a kezdetlegesebb szerkezetű középkori napórák szerkesztési elveinek tanulmányozásánál is nélkülözhetetlenek. Ebből a szempontból igen érdekes volt pl. *dr. Friedbert Tiersch* (Sömmerda) vizsgálata a grossobringeni községi templom 1431-es évszámot viselő „kezdetleges" napórájára vonatkozóan (ez egyébként a legrégebbi németországi évszámmal ellátott árnyékóra). *Herbert Rau* (Berlin) érdekes előadásban vázolta — éppen a

számlapok hibás vagy helyes matematikai szerkezete alapján — a középkori napórák fejlődési menetét.

E két előadás azért is érdekes volt számunkra, mert a német napórakutatók felhasználták a *szentendrei gótikus árnyékóra* vizsgálatát. F. Tiersch saját vizsgálatai szerint úgy véli, hogy ez a magyarországi napóra az első „modern" elrendezésű ilyen típusú szerkezet.

Ugyanakkor az is nyilvánvalóvá vált, hogy a hazai napóraadat-gyűjtőknek éppen az elméleti ismeretek terén van nagyon sok pótolnivalójuk. Enélkül aligha láthatunk hozzá a kisszámú, középkori jellegű magyarországi napóra alapos vizsgálatához, de a jóval későbbiek szerkesztési pontosságát sem ellenőrizhetjük. A rongált napórák restaurálásánál is nélkülözhetetlen a szerkesztési geometria alapos ismerete! Erre a jövőben nagyobb súlyt kell helyeznünk.



**Potsdam városközpontjának (Alten Markt) parkját díszítő „óriás napóra". Vízszintes számlapjának átmérője hét méter. Készült 1980-ban**

A középkori napórák egyébként is súlyponti helyet foglaltak el a szemináriumon. Így *Manfred Kahlmayer* (Birkenfeld) egy 1498-ban készült napórával, *H.-J. Steinbrükc* (Erfurt-Hochheim) pedig a térképészeti légifotók kiegyenlítési módszereinek alkalmazásával egy reneszánsz napóra készítőjének azonosításában mutatott be érdekes példákat. Ez az utóbbi probléma lényegében minden napóra-fényképnél felmerül. A függőleges (fali) napórákról készült képek elkerülhetetlenül fölfelé tartott, a falsíkkal bizonyos szöget bezáró kamerával készülnek. Ezért az óra osztásvonalainak helyzetében kisebb-nagyobb távlati torzulás lép fel. E torzulás mértéke precízen készült fénykép és fotóamatőr módszerek alkalmazásával megállapítható.

A napórák pontos adatainak gyakorlati kimérésével foglalkozott *Arnold Zenkert* beszámolója is. Különösen azt tarthatjuk érdekesnek, hogy hatféle módszert ismertetett a falsíknak az égtájakkal bezárt szög mérésére. Ez is egyike azoknak az adatoknak, amelyekre nálunk nagyobb hangsúlyt kell fektetni.

Tanulságos volt *Martin Hölzl* grafikusművész (Taubenheim) előadása az általa szerkesztett új, de főként a rekonstruált régi napórákról. Figyelemre méltó az a megállapítása, hogy a magánházakon levő, XVIII—XIX. századi napóráknál a számlap ábrája többnyire összefügg az ott lakók (gyakran generációkon át öröklődő) foglalkozásával. A napóra tehát egyúttal „cégtáblául" is szolgált.

A vártnál nagyobb érdeklődést keltett e sorok írójának előadása, amelyben a hazai (illetve a Kárpát-medence) napóráinak évszázadok és típusok szerinti statisztikájából kiindulva felvázolta a napórakészítés „divatjának" változását a történelmi és társadalmi—kultúrtörténeti—stílustörténeti szempontokat is figyelembe véve. (Pl. a XIX. sz. elején a klasszicista stílusú építészetnél nem volt helye a fali napórának!)

Ez a komplex feldolgozási módszer a német napórakutatók előtt kevésbé ismert — M. Hölzl beszámolóját kivéve ilyen témát nem is érintettek —, ezért az előadás után is sok kérdés hangzott el. Az érdeklődéshez kétségtelenül hozzájárultak a nagyobb részt igen jó képek is (zömmel Balázs Zoltán mérnök, Buka Adrienne és Mizser Attila felvételei). A „magyar napóra-ügy" iránti kedves figyelem egyik jóleső megnyilvánulása volt az is, hogy az egyébként igen zárkózott *Wilhelm Lübstorf* úr (Burg Stargard) a hazai napórakutatóknak ajándékozta féltve őrzött napóraszerkesztési ábrasorozatát.

Ugyancsak a hazai napórakutatás egyik előnyben levő területe az épületek történetének pontosabb ismerete. Erre, kevés kivétellel, német kollegáink eddig kevesebb súlyt fektettek. Általánosságban mégis azt kell látnunk, hogy egyelőre inkább mi tanulhatunk az NDK Gnomonikai Munkacsoportjától: elsősorban az elméleti gnomonika és a pontos napóraleírás terén. Nagyon kívánatos lenne egy részletes ismertető összeállítása a napórák történetéről, szerkesztésükről, típusaikról.

Nagy előnyt jelent az ottani napóra-adatgyűjtőknek, hogy a sajtó, a rádió és a televízió rendszeresen ismerteti munkájukat. De ennél is fontosabb az, hogy a műemlékvédelem nagy gondot fordít a napórák megóvására és helyreállítására, még ha nem is régebbiek ötven-száz évnél. Amíg ezt nálunk nem vezetik be, a magyar adatgyűjtők munkája jobbára kárba vész!

IFJ. BARTHA LAJOS



# A jégformálta Adirondack

**Észak-Amerikában a Szt. Lőrinc-folyó, a Champlain- és a George-tavak, valamint a Mohawk-árok és az Ontario-tó által határolt terület legnagyobb részét az Adirondack-hegység foglalja el. Szerkezetileg ez a terület a Kanadai-pajzshoz tartozik. (Térképvázlatát l. a hátsó belső borítón!) A terepbejárások során végzett megfigyelések eredményeként az Adirondack három térségét ismertetem: Lake Placidtől, az Adirondack idegenforgalmi és sportközpontjától északkeletre hat km-re levő *High Falls Gorge*-ot (Nagy-vízesés szurdoka), a *Whiteface Mountain*-t és az *Ausable-szakadékot* (Ausable Chasm).**

A *High Falls Gorge* kialakításában az Ausable-folyó nyugati forráságának — amely törésvonal mentén kialakult völgyben folyik — eróziós tevékenysége mellett a kőzetminőségbeli különbségnek van kiemelkedő szerepe. Ugyanis amíg a völgy e szakaszának túlnyomó részén anortozit az alapkőzet, addig mintegy 300 m hosszan gránit közbetelepülés a jellemző. Mivel a gránit lényegesen keményebb kőzet, mint az anortozit, a víz ezen a szakaszon mély, szűk szurdokvölgyet vájt ki. A szurdokban kényelmesen, utcai cipőben végigsétálva jól megfigyelhetők a kisebb-nagyobb vízesések, valamint a víz által szállított homokkal, kaviccsal és kőtömbökkel kivájt evorziós üstök.

Az Adirondack második legmagasabbra kiemelkedő hegycsoportjának, a *Whiteface Mountain*-nek alapkőzete átalakult anortozit. Az anortozit eredetileg a felszín alatt nagy (mintegy 10—20 km-nyi) mélységben képződött, és a felette lévő rétegek lepusztulásával került a felszínre, jól bizonyítván a külső erők eróziós tevékenységének mértékét. A hegycsoport mai formakincse döntően a jégkorban alakult ki, egyrészt a jégtakaró munkájának eredményeként, másrészt a jégtakaró visszahúzódását követően a hegységi eljegesedés során; ekkor formálódtak ki kárfülkéi, kárgerincei és U-alakú völgyei. A jelenkorban az egykori jégárak által mélyített völgyeket a vízfolyások vonalas (lineáris) eróziója alakítja át V-alakú völgyekké.

A hegycsoport legmagasabb csúcsa, a Whiteface-csúcs északkeleti irányból gépkocsik számára kiépített úton kényelmesen megközelíthető, míg az út végén lévő autóparkolóból az utolsó szakaszt vagy a keskeny kárgerincen gyalogosan vagy kényelmesebben felvonó igénybevételével tehetjük meg. A csúcsra felérve 1483 m magasságból pompás körpanoráma tárul elénk, amelynek keretében északkeletre a felvonókkal ellátott sípályákat, míg délnyugatra a jég által kivájt és a morénák által eltorlaszolt Lake Placid környéki tómedencéket, a Placid(Szelid)- és a Minor(Tükör)-tavat pillantjuk meg.

A Champlain-tótól nyugatra lévő *Ausable Chasm* (Ausable-szakadék) több száz méter hosszan fejlődött ki ordovicium időszaki homokkőben. Kialakulásában a lineáris erózió, valamint a kőzet sajátos tulajdonságai és adottságai játszottak meghatározó szerepet.

A mély, keskeny szakadékot a jégtakaró visszahúzódását követően a vonalas erózió alakította ki a vízszintesen települt, vastag, igen kemény és igen ellenálló, ún. Potsdam-homokkőben. Ennek következménye az, hogy a máshol szokásos V-alakú völgy nem fejlődött ki. A kőzetben lévő függőleges repedések mentén a víz eróziós tevékenysége vízeséseket alakított ki, és a vízesések alatt pedig a folyóvíz megnövekedett munkavégző képessége eredményeként — helyenként nagyméretű — evorziós üstök jöttek létre.

Az Ausable Chasm-ben mintegy 500 m-t gyalogosan lehet megtenni, a szakadék legkeskenyebb részét (kb. 300 m hosszan) pedig csónakból tekinthetjük meg.

Az ősi Adirondack mintegy 1,1 milliárd évvel ezelőtt, szárazföldi típusú kőzetlemezek ütközésének következtében, a grenville hegységképződés során jött létre, mint több ezer méterre kiemelkedő fiatal láncheggység. Ezt követően a külső erők hatására igen nagymértékű lepusztulás következett be, amelynek eredményeként a *kambrium* közepére (mintegy 540 millió éve) alacsony, csaknem sík felszín alakult ki, amely a keskeny Frontenac-tengelyen keresztül kapcsolódott a Kanadai-pajzshoz. Ekkor

A Nagy-vízesés szurdoka (High Falls Gorge) a kőzetminőségi különbség következtében kialakult szurdokvölgy jellegzetes példája

Az Adirondack vidékéről készült űrfelvételen jól látszik, hogy a térség mai arculatát elsősorban a jég munkája formálta. A képen jól azonosíthatók a kisebb felületű, Lake Placid környéki tavak, valamint a Szt. Lőrinc- és a Mohawk-folyó. A felvételen rövidítéssel jelölt települések: Lake Placid (L. P.), Potsdam (P.) és Saratoga Spring (S.)

az ún. Potsdam-tenger öntötte el az Adirondack peremi területeit, amelynek aljára sekély beltengeri üledékek rakódtak le. Az *ordovicium közepén* a Potsdam-tenger visszahúzódott, majd a peremi térszíneken a tenger ismét előrenyomult, amelyeket mészkő lerakódása is igazolt. Az *ordovicium végi* taconi hegységképződés eredményeként kialakult Taconi-hegységnek az Adirondack alacsony előtere volt.

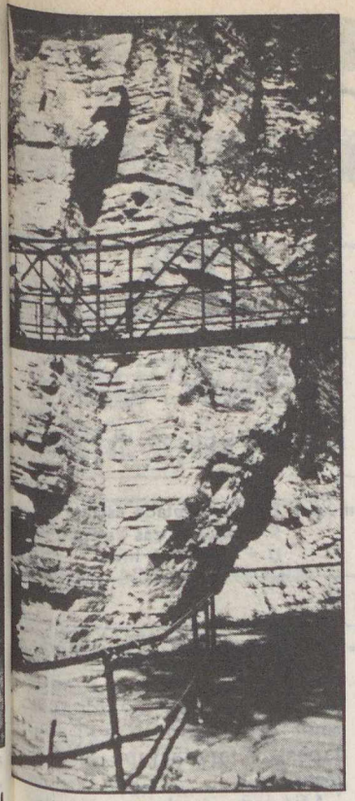
A *devon* időszak végén az afrikai lemez nekiütközött az észak-amerikainak, amelynek következménye az akadiai hegységképződés volt Új-Angliában, de e hegységképződés hatása az Adirondackben alig mutatható ki. E térségben a középső-ordoviciumtól kezdve nincsenek leletek, ami valószínűsíti, hogy ezt követően a tenger nem öntötte el a területet (vagy ha elöntötte, a fiatalabb tengeri üledékeket az erózió lepusztította).

A *harmadidőszak* során, az oligocéntől kezdve az Adirondack fokozatosan kiemelkedett. A terület mai arculatának kialakításában a külső erők: a jég, valamint kisebb mértékben a folyóvízi erózió játszották a legfontosabb szerepet.

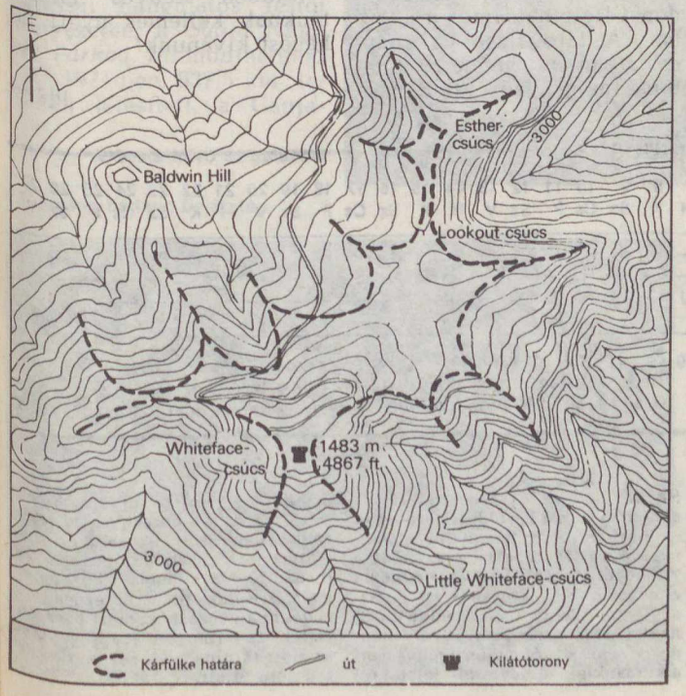
A jégkor utolsó eljegesedési korszakában, az alpesi würmnek megfelelő wisconsinban az Adirondack egészét igen vastag (a becslések szerint helyenként 1000 m-t meghaladó) jégtakaró borította, majd a jégtakaró visszahúzódását követően a legmagasabb térszíneken, az ún. High Peaks (a. m. magas csúcsok) vidékén hegységi eljegesedés volt, amelynek bizonyítékai a pompás kárfülkék és az U-alakú völgyek. A jégkort követően ismét számottevő — helyenként 150 m-nyi — kiemelkedés eredményeként napjainkban az Adirondack legmagasabb



Vízszintesen települt igen kemény ordoviciumi, ún. Potsdam-homokkőben fejlődött ki a folyóvíz eróziós tevékenységének eredményeként az Ausable-szakadék (Ausable Chasm)



Evorziós üst az Ausable-szakadékban. A homokkőben lévő függőleges repedések mentén a víz eróziós tevékenysége vízeséseket alakított ki, a vízesések alatt pedig a forgó víz — az esetleg magával hozott kődarabokkal együtt — evorziós üstöket hozott létre




Whiteface-csúcs és környéke

csúcsa, a Mt. Marcy 1629 m, míg a legkönnyebben megközelíthető Whiteface-csúcs 1483 m magasságú.

Összefoglalóan tehát elmondható, hogy az *Adirondack túlnyomó részt igen régi (zömében ősidei) kőzetekből felépülő, de fiatalos arculatú hegység.*

Az Adirondack kiemelkedő természeti szépségei alapján érthető, hogy napjainkban a hegység túlnyomó (13 000 km$^2$-nyi) része természetvédelmi terület, amelynek elsődleges célja a pihenés és az üdülés különböző formái számára kellemes környezetet biztosítani.

DR. GÁLDI R. LÁSZLÓ

# A TIT planetáriumok műsorából

## BUDAPESTI PLANETÁRIUM (JÚLIUS)

| Előadás | 1 k | 2 sz | 3 cs | 4 p | 5 sz | 6 v | 7 h | 8 k | 9 sz | 10 cs | 11 p | 12 sz | 13 v | 14 h | 15 k | 16 sz | 17 cs | 18 p | 19 sz | 20 v | 21 h | 22 k | 23 sz | 24 cs | 25 p | 26 sz | 27 v |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (I) | + | — | + | — | M | M | — | + | — | + | — | Cs | Cs | — | + | — | + | — | M | M | — | + | — | + | — | G | G |
| (II) | + | — | + | + | M | M | — | + | — | + | + | Cs | Cs | — | + | — | + | + | M | M | — | + | — | + | + | G | G |
| (III) | + | — | + | + | M | M | — | + | — | + | + | Cs | Cs | — | + | — | + | + | M | M | — | + | — | + | + | G | G |
| (IV) | + | — | + | Iü | U | U | — | + | — | + | Ü | T | T | — | + | — | + | Éa | U | U | — | + | — | + | K | U | U |
| (V) | — | — | — | Iü | U | U | — | — | — | — | Ü | T | T | — | — | — | — | Éa | U | U | — | — | — | — | K | U | U |

Cs = A Nap családja (gyermekműsor)
Iü = Itt járt az üstökös
T = Földünk testvérbolygói
G = A Galaktika vándorai (gyermekműsor)
M = Irány a Mars! (gyermekműsor)
Ü = Az űrkutatás negyedszázada
Éa = Az életadó csillag
K = Kalandozás az égbolton
U = Az UFO-k titka

\+ = Előre bejelentett csoportok által szabadon választható témájú műsorok

**Kezdés hét közben/péntek—szombat—vasárnap: (I) = 10; (II) = 12/11.30; (III) = 14/15; (IV) = 15/16; (V) = 16.30 óra**

A Planetáriumban a nyári szünet július 28-án kezdődik és augusztus 17-ig tart. A rövidebb júliusi nyitvatartási idő alatt is bőséges választékot nyújt látogatóinak a Planetárium: kilenc különféle műsort ad, köztük hármat a gyermekek számára. A +-tel jelölt műsoridőkben előzetes bejelentésre bármely 30 főnyi vagy annál népesebb csoport a Planetárium repertoárjából szabadon választható műsort kaphat. A látogatásokkal kapcsolatban a 138-280-as telefonszámon vagy Budapest, 1476 Pf. 46-os levélcímen lehet érdeklődni a TIT Budapesti Planetárium szervezésénél.

Minden kedves látogatónknak kellemes nyári pihenést kívánunk!

— pta

## KECSKEMÉTI PLANETÁRIUM/JÚLIUS

| Előadás | 1 K | 2 Sz | 3 Cs | 4 P | 5 Sz | 6 V | 7 H | 8 K | 9 Sz | 10 Cs | 11 P | 12 Sz | 13 V | 14 H | 15 K | 16 Sz | 17 Cs | 18 P | 19 Sz | 20 V | 21 H | 22 K | 23 Sz | 24 Cs | 25 P | 26 Sz | 27 V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (I) | — | H | — | Cs | — | — | — | — | S | — | Te | — | — | — | — | Ta | — | H | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| (II) | S | — | Te | — | — | — | — | Ta | — | H | — | — | — | Cs | U | — | S | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| (III) | — | — | — | — | — | — | U | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

S = A Sarkcsillagtól a Dél Keresztjéig
H = Hazánk csillagos égboltja
Te = A természet ritmusai
Cs = A csillagok világa
Ta = Találkozás a Halley-üstökössel
U = Utazás a Naprendszerben

Kezdés: (I) = 11, (II) = 15, (III) = 17 órakor
Nyári szünet: július 21—augusztus 31

*Ember Mária:*
**Bécs**
Panoráma Külföldi Városkalauzok sorozat.
Harmadik, javított kiadás.
388 oldal + 40 oldal melléklet
Ára: 89 Ft

Nevezik Bécset a zene fővárosának — Beethoven és Mozart, Schubert és Haydn, Mahler és Bruckner tették azzá. Nevezik a barokk fővárosának — Fischer von Erlach palotái, Donner szobrai, Maulbertsch festményei jellemzik igazán. De joggal nevezik a múzeumok fővárosának is — gazdag gyűjteményeiben királyi koronáktól lószerszámokig, a „Villendorfi Vénusz"-tól modern művészeti alkotásokig, epheszoszi leletektől űrrakétákig, gótikus gyermek-pántcéltól Alt-Wien porcelánokig felsorolhatatlanul sok látnivalót őriznek. S a magyar turista az osztrák fővárosban lépten-nyomon a közös múlt emlékére bukkan . . . és érdemes is engedni a vonzásnak, mert Bécs múltemléki és természeti szépségei csak az előtt tárulnak fel, aki szorgalmasan rója útjait.



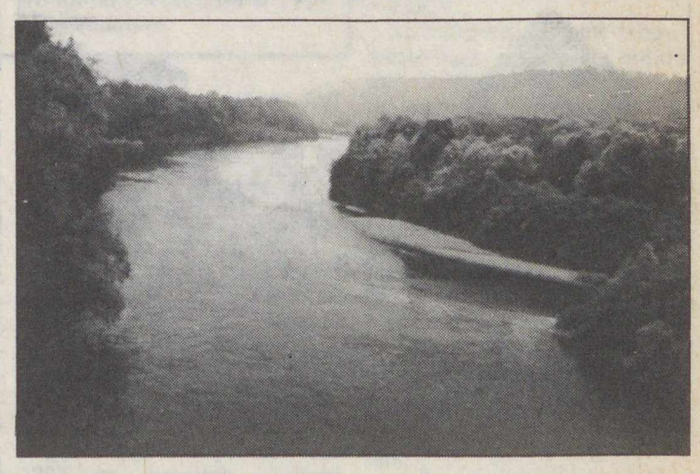
# Ország–világjárás

## GAUJA NEMZETI PARK

Rigába, Lettország műemlékekben gazdag fővárosába látogató turisták közül kevesen tudják, hogy az IBUSZ Szovjetunióba szervezett turistaútjai, vagy fakultatív kirándulás során alig pár órai utazással hangulatos festői környezetbe, a *Gauja Nemzeti Parkba* kirándulhatunk.

Az 1974-ben, 837,5 km² területen létesített, a Gauja-folyó ősfolyamvölgyében fekvő park turisztikai, adminisztratív központja *Szigulda*. Innen indulnak és ide érkeznek a park természetföldrajzi, botanikai, történelmi érdekességeit bemutató kirándulások. Akinek nincs elég ideje a park egy nagyobb részének megtekintésére, az bőven kárpótolhatja magát Szigulda és környékének nevezetességeivel. Először érdemes felsétálni a Turaida várba (műúton is megtehető), ahol a vár helyreállított gazdasági szárnyában érdekes helytörténeti kiállítás fogadja a látogatókat. Az erődítményt Albert rigai püspök építtette 1214-ben a parasztfelkelők ellen. A vár nagy része tönkrement, tűz pusztította el. Legépebben megmaradt rész az épületegyüttesből a hatalmas bástyaként kiemelkedő 30 m magas lakótorony. A torony eredeti bejáratához 9 m hosszú létra segítségével lehet feljutni. Az erődítménytől a parkoló felé sétálva megpillanthatunk egy sírt, amely mellett egy 350 évesnél idősebb hársfát találunk. Hajdan itt temető volt, de ma már csak egyetlen sír maradt meg, és a tragikus sorsú, szerelméhez hű leány, Turaida Rózsája legendáját hirdeti.

Szigulda környékének gépkocsival is jól megközelíthető, szinte egyedülálló látványossága a *Gutmann-barlang*, amelyet a Gauja-folyó hordaléka és a folyóba ömlő források együttesen hoztak létre. A barlang szépen rétegzett homokkőben alakult ki, amely már önmagában is ritka jelenség. A képződmény egyedülálló jellegét hangsúlyozza hatalmas mérete is. Ma már a Gauja nem folyik a barlang lábainál, a medre fél kilométerrel áthelyeződött egy évszázaddal ezelőtt. A folyó eredeti folyásirányát a Gutmann-barlangon kívül



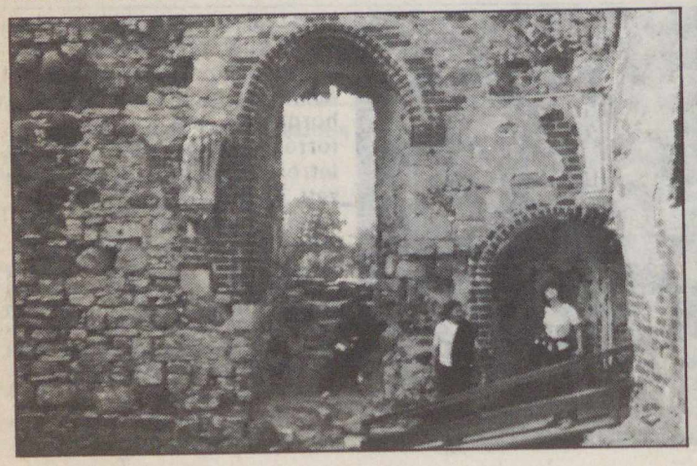
A Guaja-folyó Sziguldánál

A Gutmann-barlang bejárata

A Turaida vár látképe

Christi lovagrend vára Cesziszben

Részlet a cesziszi vár belsejéből



még számos barlangüreg őrzi. E képződményeket ma már csak a még feltörő források alakítják tovább. A barlang elnevezése is a benne feltörő forrással kapcsolatos, ugyanis egy itt élt remete gyógyvízként kínálgatta a barlang hűs vizét az arra járóknak, ezért a nép elnevezte jó embernek, vagyis Guter Mannnak. A park egész területén felbukkanó bővizű hideg források következtében a Gauja a leghidegebb lett folyók egyike.

A Gauja bal partjának érdekes látnivalója még a krimuldai püspökvár romja, amely hajdan a püspökök vendégeinek fogadására szolgált, de jelentős szerepe volt a XIII. században a püspökség földjeinek védelmében is.

Innen a Gauja túlsó partjára, Szigulda központja felé lanovkával tehetjük meg a visszautat, amelynek ablakából gyönyörű kilátás nyílik a folyóvölgyre, és a környező hegykoszorúra. A helyiek jogosan hívják „lett Svájcnak". A nem túl nagy relatív szintkülönbség ellenére is jelentős változásokat hozott létre a folyó az egyébként sík tájban.

A cesziszi vár (a szerző felvétele)

**IBUSZ**

**Üdülési ajánlatok**

*Agárd:* 7 éjszaka
Touring Szálló
VI. 27—VIII. 29.
Teljes panzió: 4320 Ft
Félpanzió: 3480 Ft
*Szolnok—Tiszaliget:*
7 éjszaka
Touring Hotel
VII. 14—VIII. 25.
Teljes panzió: 3270 Ft
Félpanzió: 2810 Ft
*Szarvas:* 7 éjszaka
Faházak
VI. 13—VIII. 8.
Teljes panzió: 3070 Ft
Félpanzió: 2530 Ft
*Pap-sziget:* 7 éjszaka
Sziget Szálló
VI. 25—VII. 16. és
VII. 30—IX. 3.
Félpanzió: 2590 Ft
*Érsekcsanád:* 7 éjszaka
Kincses Fogadó
VI. 13—VIII. 29.
Teljes panzió: 3070 Ft
Félpanzió: 2290 Ft
*Dunafüred:* 6 éjszaka
Faházak
VII. 5—VIII. 29.
Teljes panzió: 1330 Ft
Félpanzió: 990 Ft
*Baja:* 7 éjszaka
Hotel Sugovica
VI. 13—VII. 4.
Teljes panzió: 3990 Ft
Félpanzió: 3590 Ft.
*További részletes tájékoztatás a programfüzetünkben és jelentkezéskor az IBUSZ-irodákban, valamint a TIT-jegyirodában.*


A Gauja itt Sziguldánál szétterül, közel 100 m szélességű, kanyargós folyóvá lesz.

Sziguldai sétánk során feltétlen figyelmet érdemel a német keresztes lovagok által mészkőből és mézzel-tejjeltojással kevert zúzalékból a XIII. században épített erődvár. A belső várat körülvevő erődítményrendszert a szokásos vizesárok és a Gauja völgyének 80 m magas természetes fala védte a támadókkal szemben. A vár gyakran cserélt gazdát, s már csak a romokból következtethetünk egykori életére.

Régen a Gauja-folyó és az azzal párhuzamosan futó szárazföldi utak Lettország fontos kereskedelmi útvonalai voltak. A folyó mentén sorra létesültek a kereskedelmi városok, nagy raktárak, iparos műhelyek és fogadók egész sorával. Ilyen településként jött létre *Ceszisz* is, a Hanza-városok szövetségének egykori tagjaként, amely a Gauja Nemzeti Park másik szép műemlékekben gazdag városa. Fő nevezetessége a Christi lovagrend vára, amelyet Venno nagymester irányítása alatt 1207-ben kezdtek építeni.

Ez az erődítmény is sok összecsapást élt meg. Vastag falai lengyel, svéd, orosz csapatok ostromainak állt ellen. A falaknak nemcsak védelmi célja volt, hanem ezekben helyezték el a vár összes helyiségét összekötő kusza lépcsőrendszert is. A várat 1703-ban foglalták el az orosz csapatok. Ettől kezdve az ágyúk golyói helyett tűz perzselte, az időjárás pusztította.

A város kis utcácskáinak középkori és barokk házai között sétálva eljuthatunk Ceszisz másik kiemelkedő látnivalójához, a Szent János-templomhoz. Willekin, a Christi lovagrend nagymestere, 1283—1287 között építtette, amely számos régi nagyság sírját őrzi. E templom Lettország legszebb gótikus remeke.

Városnézés közben megpihenhetünk a szépen gondozott virágágyakkal és számtalan mesterséges tóval gazdag parkban.

A megszépülő, helyreállított műemlékek, a földrajzi érdekességek, a gyógyászati, téli sportolási lehetőségek és a nyugodt, érintetlen természet a világ minden táján nagy vonzerőt gyakorol. Így nem csodálkozhatunk azon, hogy a Gauja Nemzeti Park települései is egyre több pihenni, kikapcsolódni, felfedezni vágyó látogatót fogadnak.

*A Szovjetunióba szervezett turistautakról felvilágosítások az IBUSZ irodáiban adunk, ahol ezekre az utakra jelentkezni is lehet.*

VASVÁRY KINGA

**Földrajzi múzeumi tanulmányok**
Magyar Földrajzi Gyűjtemény — Érd kiadványa. 84 oldal + számos ábra
Ára: 60 Ft

Ötéves fáradhatatlan munka árán valóra vált a magyar geográfusok régi álma: megszületett Érden az országos földrajzi múzeum. A városi rangra emelkedett település szeretettel fogadta védőszárnyai alá a kis intézményt: biztos fedelet emelt fölé és gondoskodott fennmaradásáról, további fejlődéséről.

A Magyar Földrajzi Gyűjtemény létesítése beváltotta a hozzáfűzött reményeket. Becsületes gondozója a rábízott tudománytörténeti relikviáknak, kiállításaival, rendezvényeivel pedig aktívan szolgálja a hazafias nevelést.

Megindult a szakmai munka is: a gyűjtött anyag feldolgozása és kritikai értékelése. A múzeum köré csoportosult szakemberek számos előadáson számoltak be tudománytörténeti kutatásaik eredményeiről. Halaszthatatlan feladattá vált az elhangzott előadások írásba foglalása, ezért elhatározták, hogy Földrajzi múzeumi tanulmányok címen évkönyv jelleggel kiadványsorozatot indítanak, amelynek első száma most jelent meg.

A kiadványban megjelent értekezések, kisebb közlemények, a múzeumi híradók, az irodalmi figyelő és a múzeumbarát-kör rovatok teszik változatossá és olvasmányossá ezt a sok társadalmi összefogással megjelentetett kiadványt.

A kiadvány megvásárolható Érden, a Magyar Földrajzi Gyűjteményben.

# Mások hogyan csinálják?

## *(Két példa a hatékony csillagászati-űrkutatási ismeretterjesztésre)*

Egy gazdag nyugat-európai országban nyilván több pénz jut a csillagászat támogatására, és ez általában nagyobb távcsöveket, modernebb műszereket és ezzel együtt magasabb színvonalú kutatást is jelent. Kevésbé nyilvánvaló azonban, hogy a nagyobb anyagi lehetőségek a csillagászati ismeretterjesztés hatékonyságát is megsokszorozhatják. Két szép példát említek annak illusztrálására, hogy milyen akciókra, kampányokra kerül sor újabban Nyugat-Európában.

A jó ismeretterjesztésnek természetesen hagyománya van Angliában is. A Faradayről, a nagy angol kísérleti fizikusról elnevezett vándorelőadásokkal 1924 óta járják az országot. 1983—84-ben a Faraday program címe: *„Építsünk egy műholdat!"* volt. Célja, hogy a korszerű távközlési műhold felépítését, szerkezetét és működését élethű maketten, szakelőadókkal mutassák be, a főképp középiskolásokból álló hallgatóságnak az egész országban. A kiválasztott ECS nyugat-európai távközlési hold 2,5 m magas és 10 m széles makettjét fából készítették el, és különböző feladatú részegységeit különböző színekkel festették ki. A hold két fő részét, vagyis a szolgáltató és a távközlő modult külön állványokra helyezték, és a hallgatóság előtt illesztették össze. Az előadók szabadelőadásban ismertették minden részegység működését, miközben 15 diavetítő vetítette a magyarázó rajzokat a dobogó fölötti 10 m széles vászonra. Ezek a magyarázatok, melyeket zene és rajzfilm is kísért, szórakoztató módon igyekeztek közelebb hozni a hallgatóságot a technikai problémákhoz. Így például a rajzfilm főhőse egy bizonyos Fred, aki élvezetesen mutatja be a kozmikus technika alapfogalmait. A film külön kitér arra is, hogy egy képzeletbeli fejlődő ország lakóinak milyen gondokat jelent a távközlési hálózat hiánya, illetve mennyire megkönnyíti életüket a kozmikus hírközlés.

A vándorkiállításnak is nevezhető bemutatókat 1983—1984-ben 58 alkalommal adták elő mintegy 70 ezer hallgató előtt. Ez legalább 7000 km-nyi utat jelentett — mindig újra összecsomagolva, majd szétszedve a makettet. Közben az előadók természetesen váltották egymást. Összesen hét fiatal szakembert képeztek ki e feladatra heti kétórás tanfolyammal 24 héten keresztül. A bemutatást végzőknek nemcsak a technikát kellett jól érteniük, hanem az előadás művészetét is, ezért hetente egyszer előadói képességeiket is fejlesztették. Gyakorlatban a fiatal előadók könnyen megteremtették a kapcsolatot az ugyancsak fiatal hallgatósággal, és az „Építsünk egy műholdat!" sikeres vállalkozásnak bizonyult. A szervezők azt remélik, hogy az így befolyásolt fiatalság később is támogatni fogja a műszaki haladást és ezen belül az űrtechnikát.

*A párizsi metró* 1985 márciusában a csillagászati ismeretterjesztés színterévé vált! Néhány hétig tartó kampány keretében távcsöveket, maketteket és csillagászati tablókat állítottak ki a metró 16 állomásán. A kiállításokon lelkes amatőrcsillagászok magyarázták a látnivalókat; őket *„metronauták"-nak* nevezték. Az érdeklődők között szétosztottak 200 ezer csillagtérképet, és elmagyarázták használatukat. Az egyik állomáson felállítottak egy kisplanetáriumot is, a másikon pedig három francia művész megrendezte a kozmikus művészet tárlatát.

Egyik éjjel, amikor már nem jártak a metró szerelvényei, különvonatot indítottak az egyik Szajna-hídra, ahonnan húsz távcsővel négyszáz utas nézhette órákon keresztül az égbolt látványosságait.

A nagyszabású program szervezése hónapokig tartott. A kiállítások létrehozásában 12 klub 200 amatőrcsillagásza segített. A szervezők száma meghaladta a félezret. Elsősorban a francia amatőrcsillagász egyesület és az ifjúság műszaki-tudományos fejlődését pártoló egyesület aktivistái működtek közre. A szükséges anyagi támogatást magától a közlekedési vállalattól, a Philips cégtől, az ESA-tól és több minisztériumtól illetve főhatóságtól szerezték. Az egész program fő célja az volt, hogy elérjék azokat a tömegeket, melyek csillagászati ismeretekkel egyáltalán nem rendelkeznek. (Közvéleménykutatási adatok szerint még ma is úgy véli minden harmadik francia, hogy a Nap mozog a Föld körül.) A metró utasai közül ez idő alatt mintegy hatmillió került kapcsolatba a csillagászati alapismeretekkel.

Figyelemre méltó, hogy mind az angol mind a francia akció jól szervezett tömegprogram volt. Ahogy a francia szervezők megfogalmazták: *„Legjobb, ha mi megyünk oda a tudást terjeszteni, ahol emberek vannak, és nem várjuk el, hogy ők jöjjenek fel hozzánk a hegytetőre."*

ALMÁR IVÁN

## META * — kutatás Földön kívüli civilizációk után

*Steven Spielberg*, neves filmrendező avatta fel azt az új rádióvevő-berendezést, mely 8,44 millió (!) csatornán figyeli a földön kívüli civilizációk (ETI) esetleges adásait. A vevőberendezést, amelyhez 26 méteres parabolaantenna tartozik, *Paul Horowitz* készítette a Harvard Egyetemen, Spielberg százezer dolláros támogatásával. Horowitz 1983 márciusa óta folytatott megfigyeléseket a most felavatott készülék elődjével, ami „csupán" 131 ezer csatornás volt.

A földön kívüliek jelzéseit a hidrogénatom 1,42 gigahertzes és a hidroxilgyök 1,67 gigahertzes emissziós vonalainak környezetében keresi — az eredetileg pontosan e frekvenciákon kisugárzott jelek Doppler-eltolódást szenvednek a Nap Tejútrendszerbeli mozgása, valamint a Föld keringése és forgása miatt. Horowitz első készüléke csak a Földnek „szánt", a Nap térbeli mozgására korrigált jelzéseket észlelt volna. A Cray szuperszámítógéppel összekapcsolt új vevő képes mindenféle Doppler-korrekció nélkül kisugárzott jelek kiszűrésére is — tehát az egész Galaxisnak szánt üzeneteket képes felfogni. Csatornái 0,05 hertz szélességűek. Pontosan ilyen széles hullámcsomagokat várhatunk a Tejútrendszer távoli vidékeiről. (Egy monokromatikus rádióhullám az útjába eső ionizált csillagközi gázon keresztülhaladva ennyire szélesedik ki). A meridián irányába állított parabolaantenna naponta fél fok szélességű sávot tapogat le az égboltból. Hat hónap alatt az egész égboltot letapogatja —30° és +60° deklináció között. Felülete ahhoz kicsi, hogy az idegenek „helyi" beszélgetéseit is felfogja, de elegendő a csillagközi távolságokra szánt üzenetek vételéhez.

Az 1960-as Ozma-program keretében két csillagot figyeltek 400 órán keresztül. Horowitz szerint az új készülék az Ozma-program milliószorosát teljesíti.

Az Ames Kutató Központ és a Stanford Egyetem kutatói is dolgoznak egy 8 millió csatornás vevőberendezésen a NASA megbízásából. 1 hertz szélességű csatornákat használva a teljes sávszélesség a META-énál húsznor nagyobb lesz. A NASA készüléke 1988-tól kezdve nagyobb rádiótávcsöveket és fejlettebb kiértékelő programokat is használ. Horowitz azonban azt reméli, hogy az ő berendezése addigra már 64 millió csatornás lesz!

*Sky and Telescope 1983. május és 1985. december. — H11*

*META = Megachannel Extra-Terrestrial Assay = = Millió csatornás keresés Földön kívüli civilizációk után.

## Almásneszmélyi találkozó

Kedves meghívásnak tettünk eleget ez év március 21-én, amikor ellátogattunk a Duna partján fekvő Komárom megyei községbe, Almásneszmélyre. Látogatásunk célja az volt, hogy a lelkes résztvevőknek bemutassuk folyóiratunkat.

Szóda Sándor, a Csokonai Művelődési Ház vezetője fogadott bennünket és köszöntötte a résztvevőket. Utána dr. Vasváry Artúr főszerkesztő a lap kialakulásáról, történetéről szólt, és kihangsúlyozta annak a természettudományos ismeretterjesztésben betöltött szerepét, s ezzel kapcsolatos feladatait. Ezt követően Hegedüs Ernő rovatszerkesztő szólt az utazó, illetve országjáró klubok szerepéről, jelentőségéről, működéséről. Kihangsúlyozta — mert a jelenlevők kívánnak egy ilyen klubot létrehozni —, hogy mennyire fontos, ha a megalakulás után először a hazai tájak megismerését tűzik ki célul. A klub megalakulásához segítségét felajánlotta a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat Tata városi szervezetének jelen levő titkára, Dinga László is.

Ezek után került sor Schlosser Tamás rovatszerkesztő diaképekkel illusztrált előadására, amely az űrbalesetekről szólt. Bemutatta a menekülés lehetőségeit az elmúlt 25 év szovjet és amerikai űrhajóinál, valamint űrállomásainál. A történeti visszapillantás után ismertette az amerikai űrrepülőgépet és felvételeket mutatott annak nemrég (1986. január 28.) bekövetkezett katasztrófájáról. Az előadás után a hallgatóság részéről több kérdés hangzott el.

## Kőolajvezeték Costa Ricában

Costa Rica az egyik fő kőolajforgalmi úttá válik a két óceánt összekötő kőolajvezetékkel. A franciák által építendő vezeték munkálatait 1985 végén kezdték meg és kb. 30 hónap alatt fejezik be. Építésére azért is szükség van, mert a négy évvel ezelőtt Panamában megépített kőolajvezeték kapacitása már nem elégséges. A Costa Ricában épülő vezeték lesz a második Közép-Amerikában, s az atlanti-óceáni Moin kikötővárost köti össze a Csendes-óceán partján fekvő Caldera településsel. A vezeték 225 km hosszú lesz és kettős csőrendszerből fog állni. A keletről nyugatra menő kőolaj 60% -a a japán piacra, nyugatról keletre, elsősorban a Dél-Amerikából jövő kőolaj, a Karib-térségbe irányul.

*Excelsior, 1984. december 7.*
*KA.*

## Thaiföld csatornát épít!

A thaiföldi kormány tervbe vette, hogy Malaysiához közel, a Kra-földszorost átszelve csatornát épít. A 100 km hosszú csatorna lényegesen lerövidítené azt az 1500 km-es hajóutat, amely a félsziget megkerüléséhez kell. A területen Ázsia egyik legjelentősebb kikötője, ipari övezete jöhetne létre. Méreteit 400—500 m szélesre, 30 m mélyre tervezik, amely lehetővé tenné 300 ezer tonnás hajók áthaladását is. A terv nem új. Már a britek a XIX. század közepén feltérképezték a terepet, majd 1882-ben Lesseps Ferdinánd — a Szuezi-csatorna atyja — terveket készített a Kra-szoros csatornájának megépítésére.

*El National,*
*1984. november 26. KA.*

# Fejtörő

VI. ROMÁNIA

Bukarest (Bucureşti)
Brăila
Brassó (Braşov)
Constanta

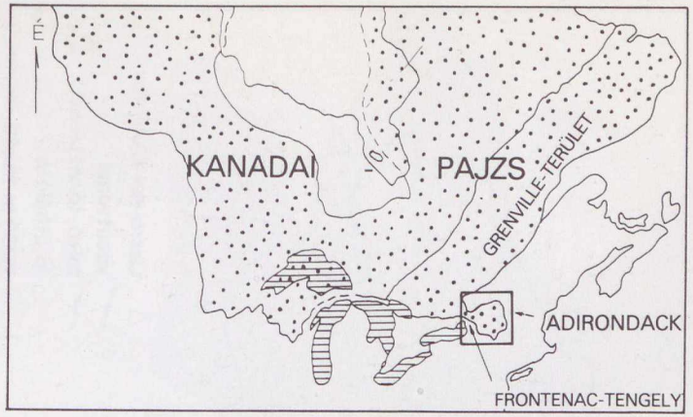
1. Az első itt nyomtatott könyv 1678-ban került ki az érsekség nyomdájából
2. Eredetileg a 961 m magas Timpa (Cenk) tetején épült vár védelmezte.
3. Itt született 1507-ben Bakfark (Greff) Bálint lantművész
4. A város őse Tomoi (latinul Tomi vagy Tomis), amit a görögök alapítottak az i. e. VI. században
5. Érdekes műemléke a múlt század második felében épített görög templom
6. Nevét egy spanyol földrajzi leírásban említik először 1350-ben
7. A városi tanács mögött található egy értékes műemlék, a kb. 1700 éves, színpompás római mozaikpadlózat
8. Az ország egyik jelentős gótikus épülete az itt található Fekete-templom (Biserica Neagră)
9. Igen híres a Gerontológiai Intézete
10. A Dîmbovita-folyó két partján fekszik
11. Időszámításunk kezdetekor itt élt Publius Ovidius Naso, a híres római költő, akit Augustus császár számüzött ide
12. Német neve Kronstadt
13. A Cazino nevű vendéglővel szemben található az 1958-ban alapított Akvárium
14. A mai várost egy 1831-ben készített terv szerint építették
15. Északi szélén folyik a Colentina-folyó
16. Egyik legszebb műemléke a céhek tanácsának háza, a későbbi városháza, amelyet 1420-ban kezdtek építeni és a későbbi évszázadokban többször átépítették. Ma barokk stílusú
17. Nem messze északra van egy híres fürdőhely, melynek egyik oldala a Siutghiol-tóval határos
18. Történelmi múzeumának egyik része Hristo Botevet, a bolgár forradalmár költőt mutatja be, aki egy időben ebben a városban élt
19. A török időkre emlékeztet a mecset és az 50 m magas minaret
20. A londoni Buckingham-palotára emlékeztet a neobarokk stílusban épített köztársasági palota, a volt királyi palota
21. Kedvelt üdülőhelye a nem messze levő Sărat(Sós)-tó, melynek iszapja gyógyhatású
22. A Bărăgan-síkság északi részén fekszik
23. Itt működött a XV. században Honterus János (Johannes Honterus) evangélikus prédikátor, humanista tudós és európai hírű térképtudós
24. Egy 1459. szeptember 20-án íródott okiratban írták le először a nevét.

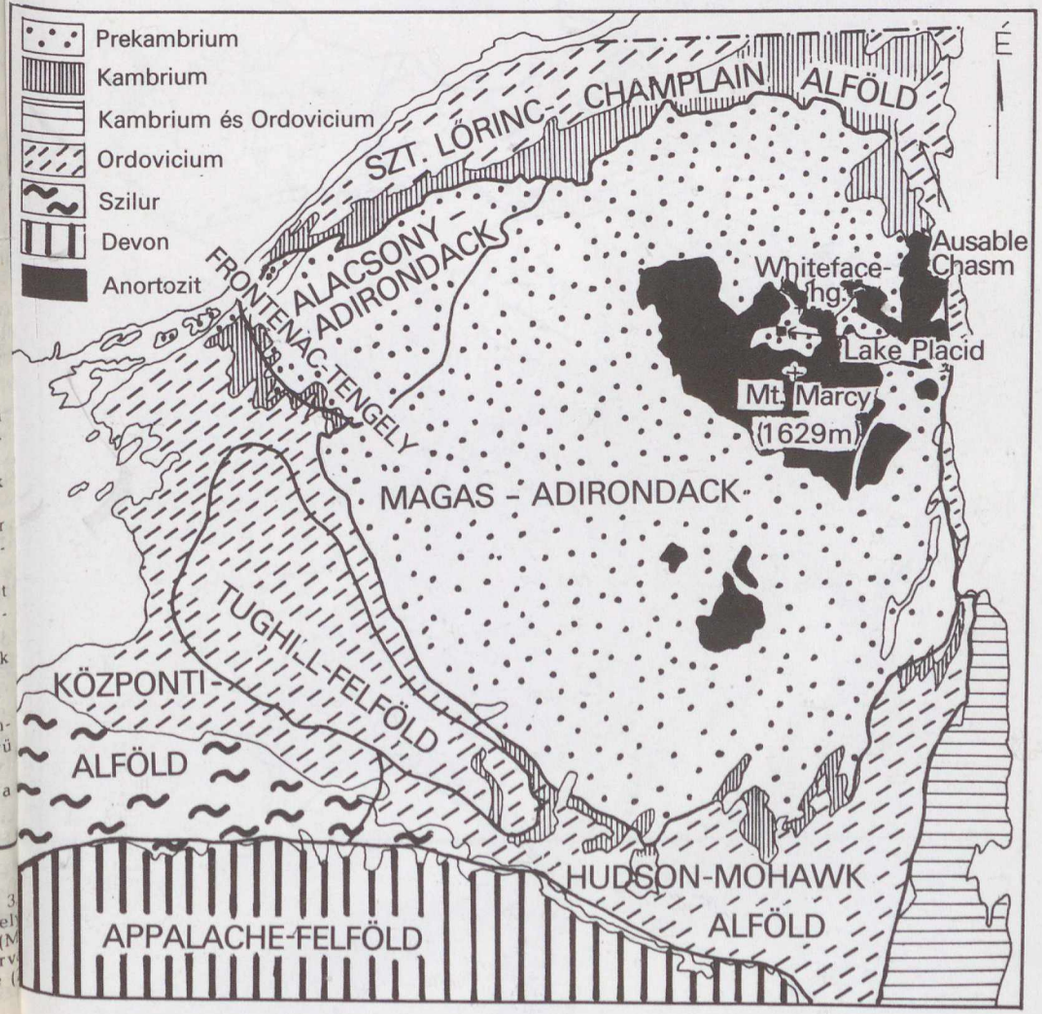
Az áprilisi fejtörő megfejtése: Minszk: 5, 10, 11, 16, 17, 22. Riga: 1, 3, 12, 18, 23. Tallinn: 2, 8, 9, 14, 21, 24. Vilnius: 4, 7, 13, 15, 19, 20. A helyes megfejtők közül 100 Ft-os könyvutalványt nyert: Barna Sándorné (Miskolc), Mák Mihályné (Budapest). 50 Ft-os könyvutalványt nyert: Horváth István (Csorna), Nagyné Tarjányi Judit (Mezőkövesd), Plókai Imre (Szombathely), Tóth Béla (Emőd).

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA



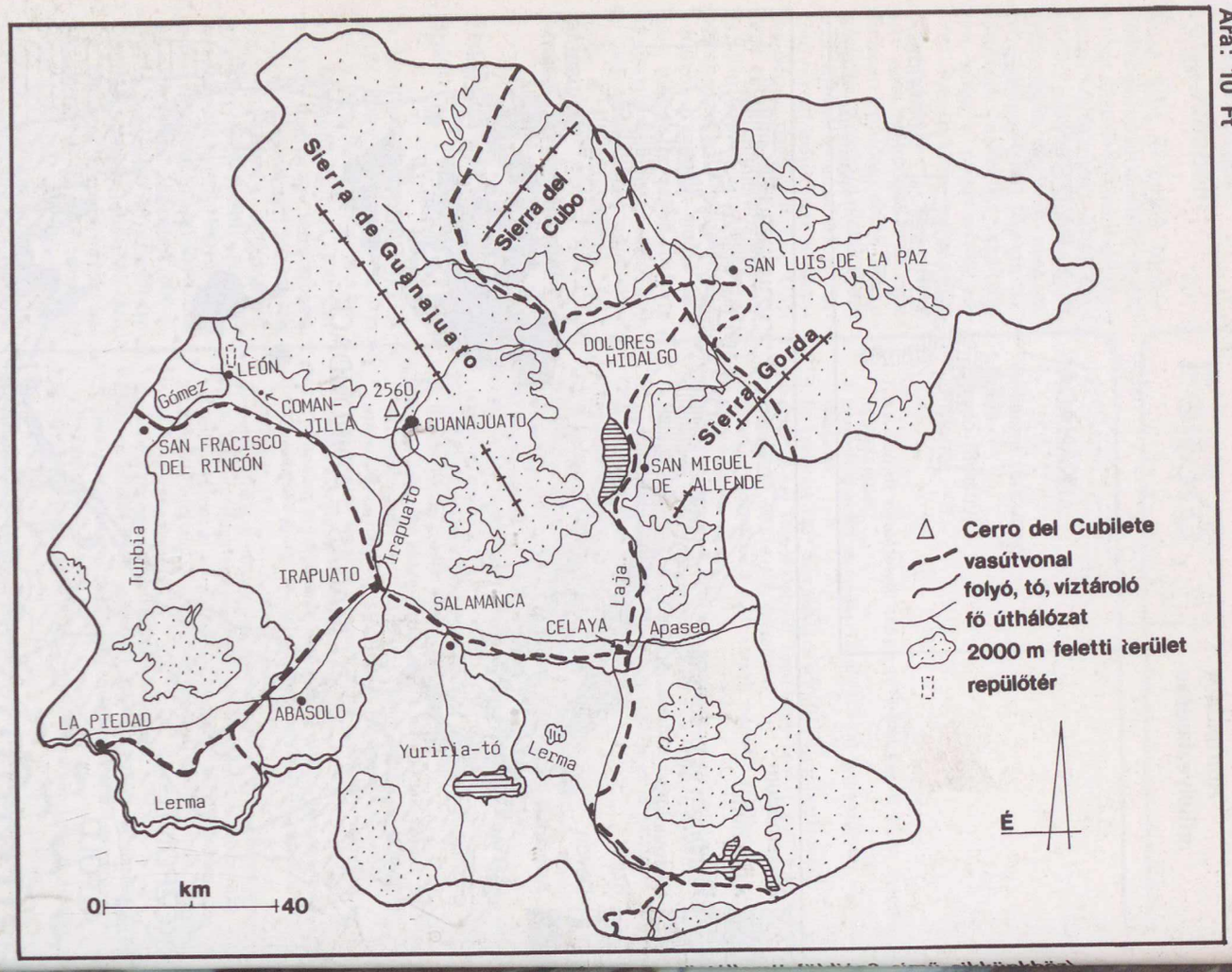
**Adirondack elhelyezkedése**




**Adirondack térségének geológiai felépítése**

Ára: 10 Ft




# föld és ég

86/7

**A Mont Blanc 200 évvel ezelőtti megmászói:**
**Jacque Balma (balra) és Michel Gabriel Pacard (jobbra)**

**A Mont Blanc csoport**


# föld és ég

**A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT CSILLAGÁSZATI—ŰRKUTATÁSI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI FOLYÓIRATA**

**Megjelenik havonként**

**XXI. ÉVFOLYAM 7. SZÁM**
**1986. JÚLIUS**

Főszerkesztő: **DR. VASVÁRY ARTÚR**
Rovatszerkesztő: **HEGEDÜS ERNŐ**

Szerkesztőség:
Budapest, XI., Bocskai út 37. 1113
Telefon: 659-336

Szerkesztő bizottság:
**DR. ALMÁR IVÁN** (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Fejes István,
dr. Gáldiné Faltai Edit,
dr. Horváth András, dr. Juhász Árpád,
ifj. dr. Kálmán Béla, dr. Kaszap András,
dr. Kulin György, dr. Mérő József,
dr. Miczek György, dr. Nagy Sándor,
dr. Papp-Váry Árpád,
dr. Pataki Béla Pál,
Ponori Thewrewk Aurél,
Schalk Gyula, dr. Szabados László,
dr. Szécsényi-Nagy Gábor,
dr. Szurovy Géza, dr. Vasváry Artúr,
Zoltai Márta

Felelős kiadó:
**TILL IMRE** vezérigazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, VIII., Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 343-100

86 61441 Pannon Nyomda, Veszprém
Felelős vezető:
**DANÓCZY BALÁZS** igazgató

**INDEX: 25 304**
**HU ISSN 0015—539—X**

**Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR, Budapest 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 120 Ft. Egyes szám ára 10 Ft. Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat (Budapest, 62, Postafiók 149. H—1389) és külföldi bizományosai. Szocialista országokban az ottani postahivatalok útján lehet előfizetni a folyóiratra.**

**Meg nem rendelt kéziratokat és képeket nem őrzünk meg és nem küldünk vissza!**


# TARTALOM

## CONTENTS – INHALT – СОДЕРЖАНИЕ


*Dr. Vasváry Artúr* **194**
Filmfesztivál Trentóban
Filmfestival in Trient
Film-festival in Trento
Кинофестиваль в Тренто

*Mizser Attila* **197**
Reneszánsz csillagászati óra Strasbourgban
Renaissance Astronomical Chronometer in Strasbourg
Renaissance-astronomische Uhr in Strasbourg
Астрономические часы эпохи возрождения в Страсбурге

*Dr. Orkonyi Ede* **201**
Tápé
Tápé
Tápé
Tane

*Dr. Hédervári Péter* **205**
Üstökös kutatás — fényképezéssel
Exploration of Comets by means of Photography
Kometenforschung durch Fotografieren
Фотографическое исследование комет

*Dr. Göcsei Imre* **210**
Kapuvár
Kapuvár
Kapuvár
Капувар

*Dr. Makra Zsigmond* **215**
Az atomenergia az űrkutatásban
Nuclear Energy in Space Research
Atomenergie in der Raumforschung
Атомная энергия в астронавтике

*K. Gy.* **222**
Az objektív szűkítésének (blendézés) gyakorlati problémái
Pratical Questions at Setting Diaphragm
Praktische Fragen beim Objektiv-Blenden
Практические проблемы постановки бленды

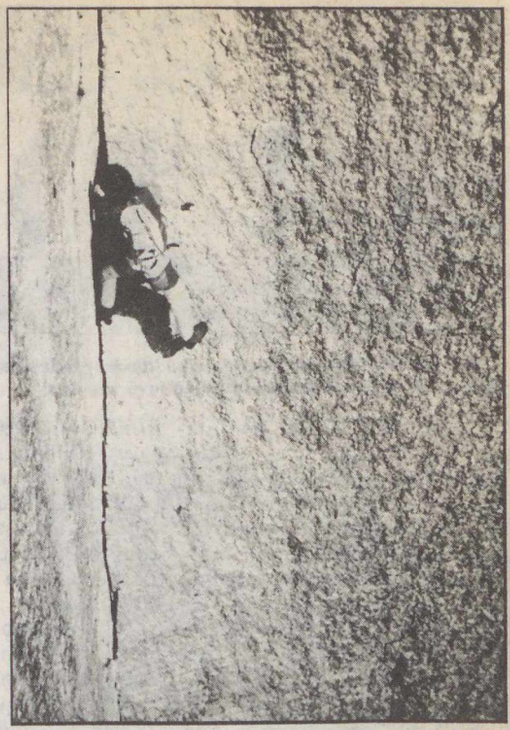

**A CÍMOLDALON:**
**1856-ban készült kép a Mont Blanc megmászásáról (Filmfesztivál Trentóban c. cikkünkhöz)**


MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

# Filmfesztivál Trentóban

A Le quattro stagioni del Gran Paradiso című svájci film részlete a csúcs elérését mutatja be

A Christophe c. francia filmből egy merész részlet



Trento város nagydíját, az Arany Enciánt kiérdemlő Tasio c. filmből a főszereplőket ábrázoló kép

NSZK filmen láthattuk a Mount Everest 1984. évi meghódítását

Sziklamászás a témája a Fantasia című francia filmnek

Bár már 34. alkalommal nyitotta meg kapuit a trentói Hegyi és Felfedező Filmek Fesztiválja, az április 27-től május 3-ig megtartott rendezvénysorozat mégis tudott újat adni.

Szokás szerint különböző, de a fesztivál jellegének megfelelő számos rendezvény tette változatossá az egyhetes programot. Kiállítást láthattunk a hegyi témákat bemutató bélyegekről. Egy másik kiállításon korabeli újságcikkek, rajzok mutatták be Afrika gyarmati uralom alatti életét. Első alkalommal rendeztek nemzetközi kiállítást a hegyi témájú fotókból és diapozitívekből. Gianetto Schneider akvarellfestményeit is megcsodálhatták a résztvevők. A fesztivál időpontján megjelent két hegyi és felfedező témájú könyv sajtóbemutatója és díjazása is tarkította az eseményeket. A múltba tekintő rendezvények között a Mont Blanc első megmászásának 200. évfordulójáról bensőséges keretek között emlékeztek meg. Az eseményeket diasorozat és könyv kiadásával tették ünnepélyessé.

Szekcióprogramként ülésezett az Olasz Alpinisták Szövetsége. Részükre szervezett speciális túrán ismerkedhe tek meg az Alpok egy rész vel.

A helyi múzeum és m szervezetek számos ajánló programja között lehete még válogatni.

A fesztivál időtartamá időzítették egy új, a Rivis della Montagna című heg

Az olaszok Porters című filmjét az emberi akarás jelle

mászó-folyóirat alapítását és megindítását. A szép kiállítású folyóirat gazdagon szemléltetett, térképekkel illusztrált cikkek keretében ad turistáknak, a szabad időt hasznosan eltölteni kívánóknak tanácsot.

A fentiekkel egy időben mintegy egyórás összeállítás készült az iskolai tanulók részére. Tanáraik vezetésével diákok tömege ismerkedhetett a hegymászás hasznosságával.

**A Mont Blanc 200 éve történt meghódításáról készült emléktúra-film egy részlete (l. még a címoldal belsején levő képeket)**

Ugyancsak külön bemutatón szerepelt 11 órás időtartammal a videokazettákon meglevő filmek bemutatója. A díjazott, vagy a szakértők által legjobbnak tartott amatőrfilmek árusításával mindenki hozzájuthat egy-egy hegyi vagy felfedező eseményhez.

Közel kétórás időtartamú versenyen kívüli alkotást is láthattunk. Részben szórakoztató, másrészt feloldó jellegűek voltak e vetítések a versenyfilmek kiegészítéseként.

A fesztivál fő eseménye a 37 órai időtartamú versenyfilmek bemutatója volt. Több mint félszáz, 15 nemzet által beküldött alkotás közül választotta ki a nemzetközi zsűri a különböző kategóriákban díjazott filmeket.

A legjobb *formai megoldásokat* alkalmazó filmnek járó Ezüst Encián díjat Pierre-Antoine Hiroz (Svájc) Je veux le soleil debout c. filmje kapta, amely a hegyek világát nem az epikus cselekmény hátteréként, az emberi én túlhangsúlyozásaként ábrázolja, hanem az embertársunkhoz való közeledés lehetőségeként. A film elgondolkoztató üzenet, melyet finoman és kifinomult elbeszélő érzékkel juttat kifejezésre anélkül, hogy oktató, iskolás lenne.

A legjobb *barlangkutató filmért* járó Ezüst Encián díjat Guy Meauxsoone (Franciaország) nyerte Tant qu'il y aure des eaux című filmjével. A fiatal szereplők játékként élik át felszíni és föld alatti vizeken tapasztalt kalandjaikat.

A legjobb *sportfilmért* járó Ezüst Encián díjat Robert Nicod (Franciaország) E' pericoloso sporgersi c. filmje nyerte el. Női hegymászók játékos kötélmászásáról szól, melyet szembeállít a film két férfi figura mesterkélt viselkedésével. Mindazok számára meggyőzően mutatja be a női alpinizmus teljes egyenjogúságát, akik eddig ezzel kapcsolatban még kételyeket tápláltak.

A legjobb *kutatófilmért* járó Ezüst Encián díjat Walter Knoop (NSZK) filmje, az Ozeanien — Westvarts vom Pazifik című kapta, amely technikai és formai megoldásain túl különös elismerést érdemel azért, hogy a mélytengeri élőlényekről tudományos szempontból teljesen új ismereteket közöl.

A legjobb *alpinista* filmért járó Ezüst Encián díjat Gerhard Baur (NSZK) Der Weg ist das Ziel — Die Grandes Jorasses Nordwand c. filmje kapta. Kiemelkedően szigorú történeti hűségű film, amely nagyszerű mesterségbeli tudásról ad számot. E magas színvonalat a szerző számunkra már jól ismert, a hegymászás történetének nagy teljesítményeit bemutató ábrázoló művészetével bizonyítja.

*A hegyek világáról szóló* legjobb filmért járó Ezüst Encián díjat Laurent Chevallier (Franciaország) nyerte el Little Karim c. filmjével, amelyben a teherhordó (serpa) végre a főszereplő. Teljesen új téma, ami a mesteri, sohasem lankadó elbeszélés és Karim alakjának természetes, elragadó színészi tehetsége révén kitűnő, magas színvonalú filmbeli leckét ad.

A zsűri végezetül pedig *Trento város nagydíját*, az Arany Enciánt Montxo Armendariz (Spanyolország) Tasio c. filmjének ítélte. A film Tasio életének részleteit kortalan történet formájában mutatja be, amelyben minden nép kultúrája felismerhető. Olyan történetet látunk, amelyet át meg átszó a mindennapok kemény munkájának ritmusa. Bemutatja a család és a közösség örömteli és szenvedélyekkel terhes eseményeinek váltakozását, gondokat és kis örömöket, a társadalmi szabályokat és a természetes szabadság védelmét. Mindezt rendkívüli beleéréssel, kifejezőerővel és hihetően rögzíti a filmkamera.

Magyar filmet nem láthatott a közönség, de ennek ellenére volt magyar siker Trentóban. A záróünnepség díjkiosztását a szekszárdi Bartina táncegyüttes egyórás műsora követte. Az 1966-ban alakult együttes Tolna megye és a Dél-Dunántúl táncainak és zenei értékeinek legjobbjaiból mutatott be egy csokorra valót. A nagy tetszéssel és elismeréssel fogadott bemutatás közelebb hozta hazánkhoz nemcsak a helyi látogatókat, hanem a sok száz külföldi résztvevőt is.

DR. VASVÁRY ARTÚ



# Reneszánsz csillagászati óra Strasbourgban

**A strasbourgi csillagászati óra az elzászi reneszánsz egyik legjelentősebb alkotása — a kor művészetének, gondolkozásának, tudományának és technikájának „csúcsterméke".**

**A legenda szerint Strasbourg tanácsa megvakíttatta az óra tervezőjét, nehogy egy másik város számára hasonlót készítsen. A megvakult mester nem tudta többé megjavítani a bonyolult szerkezetet, így az megállt.**

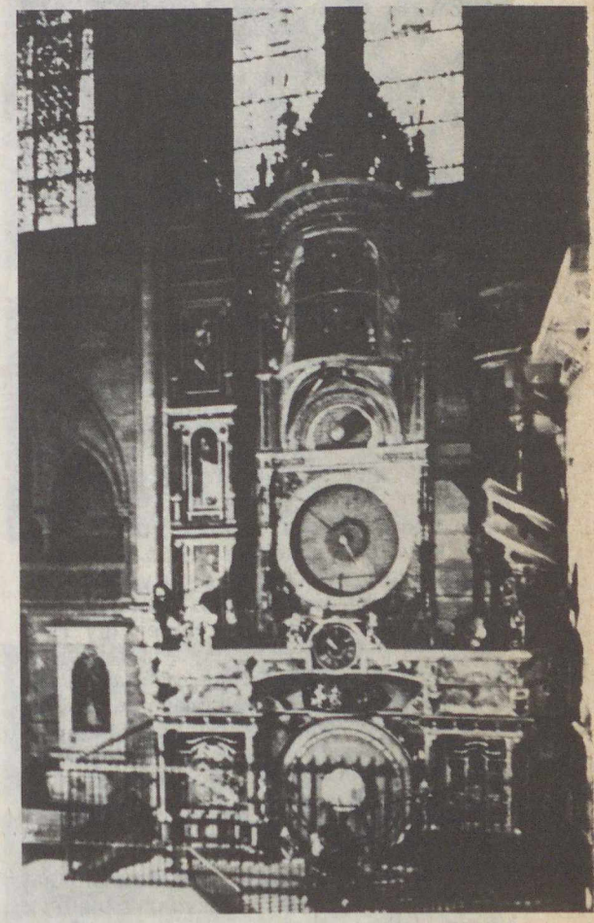
Ez a nevezetes csillagászati óra ma is felkereshető a strasbourgi katedrális keresztha jójának déli szárnyában. Méretei lenyűgözőek: magassága tizennyolc, szélessége nyolc méter! Elhelyezése azonban nem lehetett probléma egy olyan templomban, melynek tornya 148 méter magas . . . A ma látható óra 1574-ben készült el, mechanikája és néhány díszítménye viszont múlt századi.

Strasbourg városa már a XIV. században büszkélkedhetett egy kisebb csillagászati órával — az csak tizenkét méter magas volt — és szintén a katedrálisban állt. Külön naptár és asztrolábium volt rajta, valamint egy nagyméretű madonnaszobor is. Az építményt egy kakas működő „modellje" koronázta, amely kukorékolt és csapkodott a szárnyával; valószínűleg az órák múlását jelezte ezen a módon.

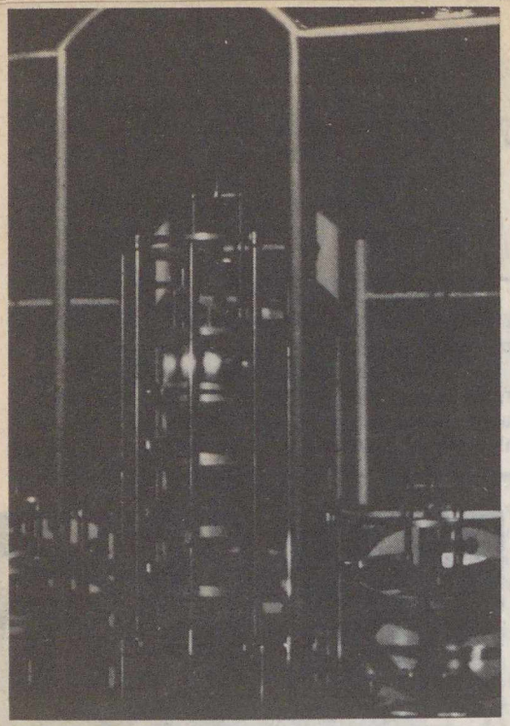
A XVI. század elejére azonban ez a szerkezet elromlott. Felújítására már nem gondoltak a városatyák, mert időközben újabb igények merültek fel az időméréssel, illetve a naptárral kapcsolatban (például a mozgó egyházi ünnepek, a húsvét és a pünkösd jelzése).

Az új óra terveit 1547-ben kezdte el készíteni Christian Herlin csillagász, Michael Herr orvos és Nikolaus Prugner teológus. A munkálatok időlegesen megszakadtak, a végső terveket a svájci *Conrad Dasypodius* fejezte be 1571-ben. Az óra mechanikáját két schaffhauseni órásmester, Isaac és Josias Habrecht alakította ki.

Ezzel párhuzamosan készült az óra „tokja" is. A művészeti vezető egy Holbein-tanítvány, Tobias Stimmer volt, a Felső-



**1. ábra. A strasbourgi csillagászati óra a katedrális keresztha jójában**



2. ábra. Az óra nap- és holdmozgást számító mechanikája

Rajna-vidék akkor legjelentősebb festője. Ő tervezte az óra favázát és szobrait, de természetesen ő a szerzője a ma is látható festmények többségének. Mint érdekességet említjük meg, hogy az óra sisakját a strasbourgi katedrális építésze, Hans Uhlberger készítette el — mégpedig kőből (1. ábra).

Mint említettük, az óra 1574-ben készült el. A korszakban még uralkodó *geocentrikus felfogást* tükrözi, mert Daypodius elfogadta ugyan Kopernikusz elméletét, de figyelembe kellett vennie elődei, így Herlin terveit és valószínűleg a strasbourgi tanács utasításait is. Mindazonáltal a Kopernikusz-tanokat széles körben terjesztette, és neki köszönhető az is, hogy az órára felkerült *Kopernikusz portréja* (a festmény egy Danzigból küldött rajz után készült). Később éppen e Kopernikusz-portré miatt hitték azt, hogy az óra tervezője a nagy lengyel csillagász volt . . .

Az efféle csillagászati órák azonban hamarosan elveszítették jelentőségüket. Nagymértékben hozzájárult ehhez az 1582-es naptárreform. 1788-ban pedig az óra a mechanika kopása miatt megállt.

3. ábra. Apolló figurája jelzi a napok múlását

Tetszhalálából *Jean-Baptiste Schwilgué* ébresztette fel, aki Strasbourg tanácsa támogatásával 1838—1842 között teljesen felújította az óra mechanikáját. A Schwilgué féle átalakítás óta (a húsvét időpontját számító mechanikát üveg mögé helyezte) a sok fogaskerék önmagában is érdekes látvány. Ugyanígy láthatóvá vált a Hold és a Nap mozgását reprodukáló óramű (2. ábra). Az eredeti órán 1670-ig bezárólag valamennyi hold- és napfogyatkozás sematikus ábrája látható volt e két óramű előtt.

Ezek után nézzük milyen érdekességek fedezhetők fel az órán.

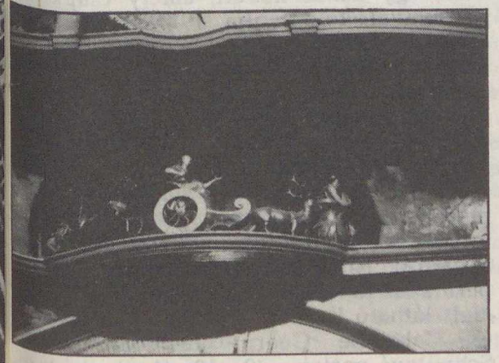


A szerkezet előtt, közvetlenül a védőrács mögött *kisebb éggömb* áll (sajnos nehezen fényképezhető!) mely a mindenkori *csillagidőt* — azaz a csillagok állását mutatja.

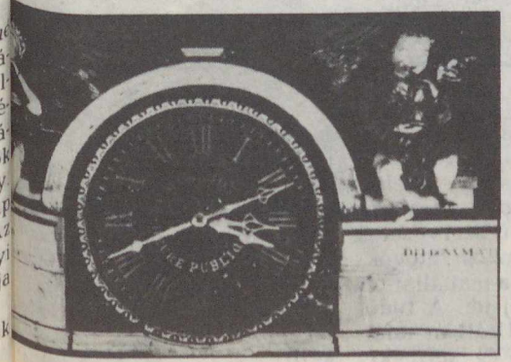
Az alaptól a csúcs felé haladva először egy nagyméretű óralapot láthatunk, melyről a *Nap és a Hold látszó mozgása*, valamint *a Nap keltének és nyugvásának időpontja* olvasható le. A számlap bal oldalán álló kis Apolló-szobor kezében nyíllal mutatja *az év soron levő napját* (3. ábra). Egy szinttel feljebb a hét napjai „kocsiznak körbe" (Grass figurái 1842-ből 4. ábra).

Külön óra mutatja a *helyi időt és a zónaidőt* egy számlapon (a strasbourgi helyi idő pontosan 30 perccel marad el a „hivatalos időtől"). Az óra két oldalán egy-egy angyal ül. A bal oldali kis harangot tart a kezében. Minden negyedórában az első harangkondítást végzi. Jobb oldali társa pedig minden órában megfordítja a kezében levő homokórát (5. ábra). Az óra szobrainak többsége valamilyen hangadással jelzi az időt.

Egy emelettel feljebb *az öt, szabad szemmel látható bolygó, illetve a Hold égi helyzete*, még eggyel feljebb pedig az aktuális *holdfázis* látható. Fölöttük mozgó szobrok következnek. Az emberi életkor négy alakja (gyermek, ifjú, felnőtt, öreg) egy óra leforgása alatt jár körbe, és meghatározott rend szerint jelzi a *negyedórák* múlását. Körforgásukat a Halál igazgatja. A végső

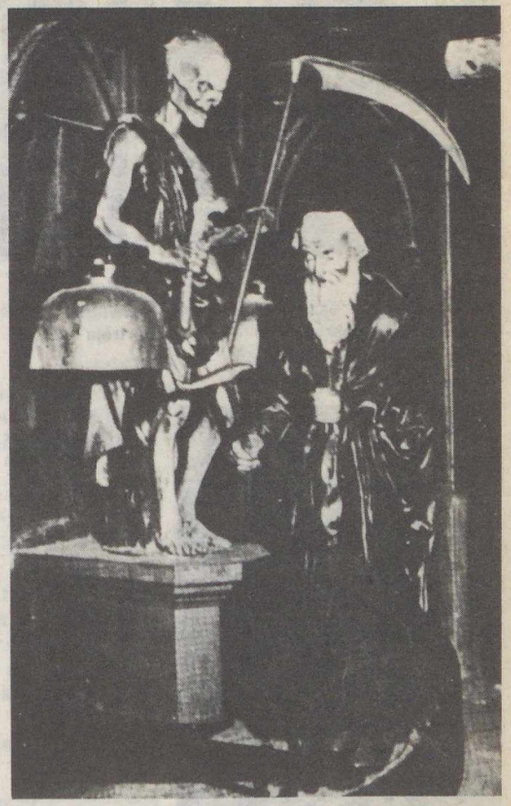


4. ábra. A hétfői nap „szekere"



5. ábra. A zónaidő és a helyi idő órája

6. ábra. Az öregember és a Halál



7. ábra. Az óra „legmozgékonyabb" szereplője, a kakas

8. ábra. Az ősz és a tél a csillagászati órán

9. ábra. Schwilgué portréja

10. ábra. Kopernikusz arcképe

szó természetesen az övé: a kezében sz rongatott lábszárcsonttal minden egész ór ban megkondít egy harangot (6. ábra).

Feljebb a tizenkét apostolt látjuk, ami a helyi idő szerinti délben körbevonulna Őket egy kakas követi, amely csapkod szárnyával, felborzolja a tollát, majd ereszti a farkát, végül megrázza fejét hármat kukorékol (7. ábra).

Az események figyelemmel kísérése né könnyű feladat, nem is mindig sikerül

Az óra ikonográfiai érdekességeket kínál — a festmények jórészt eredetiek. négy évszak jelképeit, a pogány és a k resztény élet allegóriáit, valamint a vil teremtését és az utolsó ítéletet ábrázolj (8. ábra). Különösen értékes Stimmer K pernikusz-portréja. Közvetlenül a kak alatt látható Uránia, a csillagászat múzsá és Gabrielle Guérin 1843-ban készü Schwilgué-portréja (9—10. ábra). A der órásmester bizony rászolgált erre a dics ségre! Munkája ma is a katedrális — s egész Strasbourg — egyik legfőbb látv nyossága.

MIZSER ATTIL

## Másfél milliárd éves paleontológiai lelet

Növényi eredetű ősrégi tengerlakók nyomaira bukkantak az Urálban.

A jelenlegi hegyek közeteiben a tengeri flóra képviselőinek a jelenléte nem ritkaság. A lelet kora — a másfél milliárd év — a feltűnő. Kiderült, hogy az akkor létezett egysejtű szervezetek ugyanazokból az összetevőkből álltak, mint a mai állat- és növényvilág sejtjei. A tudomány más, az Urálban találtakkal egykorú egysejtűeket is ismer. Az uráli „elődök sejtszerkezete azonban so kal bonyolultabb volt, ami biológusok számára is tart gat érdekességet. A tudósok véleménye szerint a legegy szerűbb szervezetek gyűjt ményének a bővülése a ge lógusok érdeklődését is fo kelti. AP



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

# Ősi település a Tisza-parton

# TÁPÉ

### Táj és múlt

Tápé, és a környéki táj a Dél-Tisza-völgy legalacsonyabb tengerszint fölötti magasságú felszínén terül el. A község legalacsonyabb részei 76—77 m-es tengerszint fölötti magassággal az ország legmélyebb pontjai, de a legmagasabb részei is csak 85 méteresek. Bár így csak mintegy tízméteres szintkülönbségek adottak — a viszonylag kis kiterjedés ellenére —, ez a reliefenergia a felszíni és a felszínközeli üledékek elrendeződésében, a vízföldrajzi viszonyokban, és a mikroklimatikus adottságokban mégis jelentős.

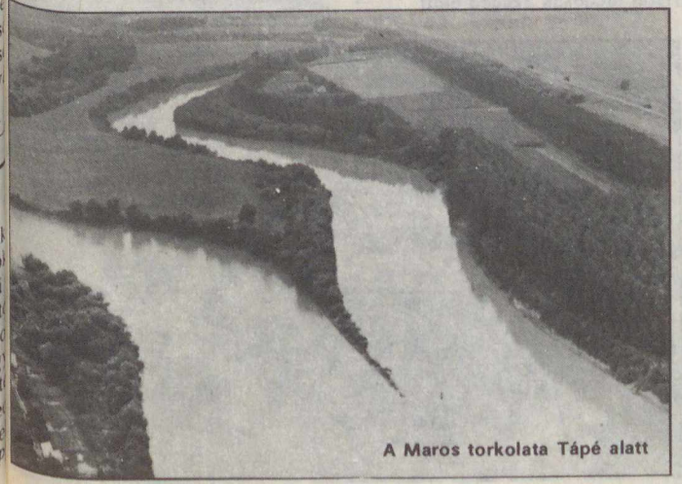
Tápé a Maros-torkolattal szemben — azzal északnyugatiasan átellenben —, a Tisza jobb partján fekszik. Két egymástól különálló „szigeten" települt az ősi mag, amelyet zsombékos, mocsaras terület vett körül. Ezek a magasabbra emelkedő „pleisztocén halmok" — Tápai-érhát-dűlő, a Pörös-érhát, a Völgyköz és Lebő-halom — voltak a településvonzó tényezők.

Tápé pecsétje 1641-ből

A halmokra — „szigetekre" — épült település az azt körülvevő végtelen vízivilágban, zártságában sajátosan fejlődött, s vált Szeged város északra fekvő halászfalujává.

A folyószabályozás előtti építkezések alkalmazkodtak az árvizekhez; a mélyebb térszíneken a házakat cölöpökre építették. A vízföldrajzi adottság nemcsak a fejlődést fékezte, de kihatott a lakosság foglalkozására, kultúrájára is.

A honfoglalás óta folyamatosan fennálló helység már



A Maros torkolata Tápé alatt

Tápé sorsa ezer éven át összefonódott Szegedével. A folyó — amely a települést elzárta a külvilágtól — sokszor el is pusztította, de meg is védte, együtt is tartotta népességét. A várostól négy kilométerre fekvő helységben a felszabadulásig villany sem volt, kilencszáz, sárból vert szoba-konyhás házban éltek mintegy **5000-en. 1960-ban kiterjedése 8012 hold** volt, 4703 lakóval. Tíz év múlva, 1970-ben 5200-an lakták. 1965-ben vált ismét híressé, amikor is a helyi Tiszatáj Mgtsz földjén termálkút fúrása közben víz helyett olaj tört fel a földből! (Ásványhát-dűlőn, a ma is álló Hadobás-tanyánál.) S a nagy fordulat: 1973-ban Szegedhez csatolták a falut, a lakosság száma 5500 körül van. Néhány évvel ezelőtt fogyni kezdett a lakosság — a sok öreg ház gazdátlanul maradt — de talán a betonházakból való elvágyakozás hatására is, fiatalok jöttek, szebbnél-szebb új házakat építettek; a városiak megtelepedtek a faluban. Szinte egy új szuburbanizációs folyamat tanúi lehetünk!

Tápé környéki „táj": az algyői határ

a legrégibb időktől lakott hely. Mindezt bizonyítják kőkorszaki leletek Lebőn, a bronzkori feltárások „Kápisztás"-dűlőn — földjéből az avar korig szinte minden régészeti kultúra előkerült.

Az Árpád-kor legelején királyi birtok, már abban az időben értékes halászóhely. A halászat korai virágzását bizonyítja I. Géza király garamszentbenedeki apátságot alapító oklevele 1075-ből, amelyben Tápé környéki dűlőnevek szerepelnek, mint Sárostó, Sulymos, Kerektó, Horgas, Fehértó. A falu neve már 1138-ban szerepel okiratokban.

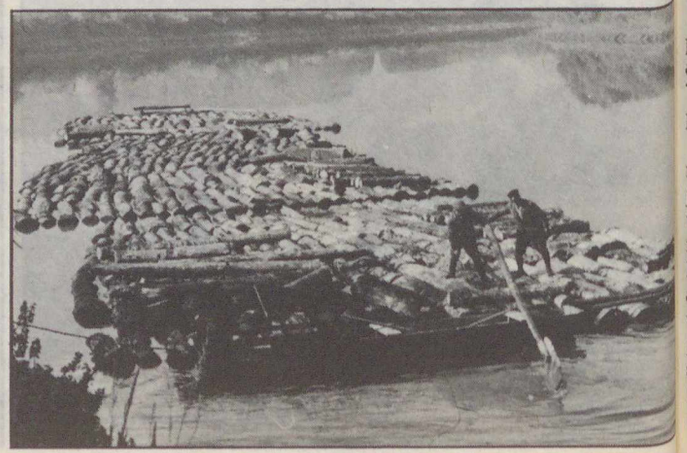
A középkori halbőségről egykori utazók is említést tesznek: „ . . . sehol sem látni olyan hosszú és vastag halakat, mint a Tiszában". A jelenlegi családnevekben is fellelhető a Halász, a Varsás, vagy a Harcsás.

Kérdezheti valaki; abban az időben nem volt hal a Dunában, hogy a dömösi prépostság birtokolta a tiszai halászóhelyet? De igen, nyáridőben a Dunából is fogták a halat, de a Tisza mentén — így Tápén is — be is lehetett sózni, ezáltal tárolásra és szállításra alkalmassá tenni! Szegedre futott be ugyanis a fontos „sóútvonalon" — a Maros folyón — az erdélyi só. A Felső-Tisza-parton volt a Sóház, nem messze a „só pajták" — az Aranybulla ki mondta, hogy „sót Szegedet is tartsanak!" (Folyóközelben ma is megvan a Sóhordó utca!) Bár a vízi növényzet nagy területeket borított be, feltehetően a másik ősi mesterség a gyékényszövés kialakulását is az előbbiekkel kapcsolatos. Mégpedig a só- és halszállítással. Gyékénybe burkolták a sókockákat, és a szállítandó sóval konzervált halakat. A gyékényponyvát, gyékényterítőt évszázadok óta sok mindenre használták. Mezei munkánál délebédnél arra telepedtek, gyékénysátrat borítottak a társzekerekre, aratáskor enyhelyet nyújtott a nagy melegben a napsütés ellen, a búzakereszttövében vagy a kocsirúdra akasztva. Gyékényből fontak a gyerekágyat, földre terítve arra feküdtek. A szegedi Lányi-Kódex (1519) leírása szerint a betegágyból a haldoklót a padlóra terítették „gyékényre tették". A halottat gyékénybe csavarva temették. Lehet mondani gyékényből készült a bölcső s az volt a koporsó! Készítettek gyékényből szék padtakarót (azt terítették kemencepadkára, hogy k

## Ősi foglalkozások

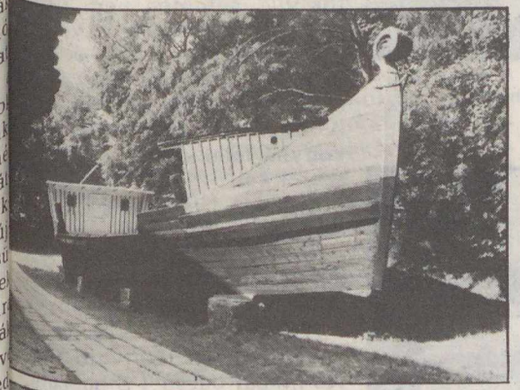
II. Béla a dömösi prépostságot alapító levelében már említi Tápét, Győ, Szer, Dorozsma, Körtvélyes és Sártó nevekkel együtt. Tápé, mint jelentős halászóhely ugyanis a Duna-parti dömösi prépostság birtokában volt! Sőt halastava is volt a helység határában. IV. Béla 1247-ben kelt adománylevelében a még lakatlan — vagy csak gyéren lakott — Tápét és a Vártó halastavat a szegedi gazdáknak adja. A halászat ősi mesterség, amit bizonyítanak az Árpád-kori sírokban talált hálósúlyok, halászedények.

Tiszai tutajosok Szeged előtt



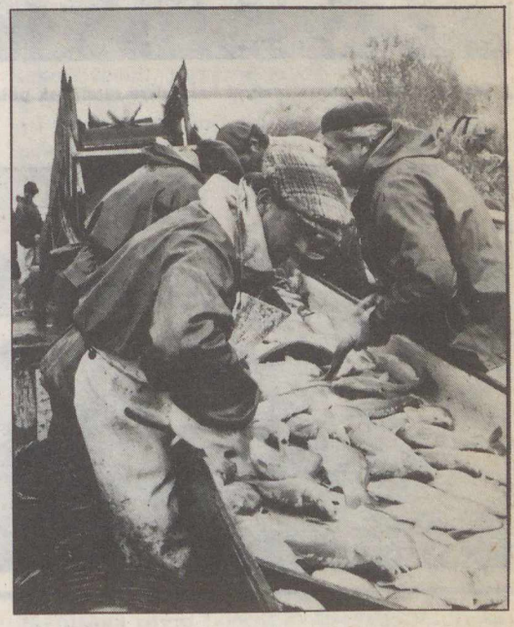


mélje a meszelést), s piacon árra tették az árut. És a fogalommá vált híres „tápéi szatyor"! Abba vitték a mezőre egyszerű ételüket, s a halászok abba tették a kifogott halat. „A gyékényaratás István naptól András napig tart. Akkor fognak hozzá, amikor már búcsúzik a nyár, amikor már borzongatóan hidegek az éjszakák . . ." (Kollár Mária: Gyékényből szőtt falu).



Haltároló hajó

A folyó kincsei



Gyékényfonás

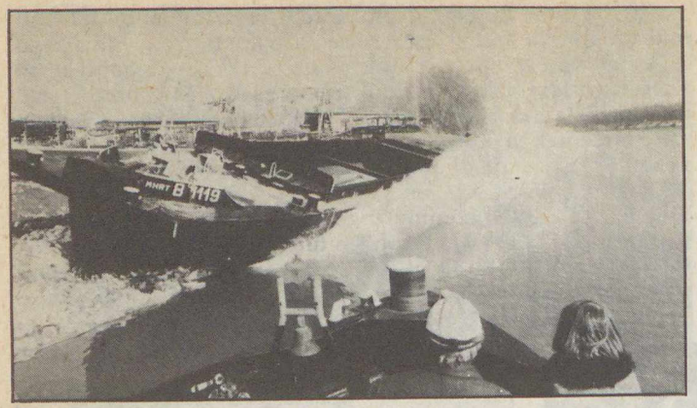
Az 1879-es nagy árvíz Tápét is elpusztította. A víz után a falu kissé keletebbre, a Tisza hajdani medrébe is települt.

A táj az ország egyik legmelegebb része, s miután jelentős az ártér módosító hatása is, így sajátos mikroklimatikus adottsággal rendelkezik. Ez is, és földrajzi adottságai is — a tavaszi belvizek még mindig veszélyt jelenthetnek a mélyebb térszíneken — befolyásolták a helység lakóinak foglalkozását. Valamint természetesen a talaj. Tápé határában főként öntéstalajok a jellegzetesek. A fiatal öntéstalajok a hullámtérben lazább, míg az idősebb öntéstalajok, a gáton kívüli térszíneken kötött szerkezetűek. A tápai dűlőket beszorítja a Tisza, Szeged határa és az algyői szénhidrogénmező. A „gyevi határon" túl nem volt földjük a tápaiaknak. A „Nagy Kerek-Gyöp" és a „gyevi-föld" szikes területek voltak, s ahogyan Tápén mondják, a „Kemös" szurokfekete föld volt már akkor is — ezeken csak legeltetni lehetett. Akkor még hatalmas juhnyájak és ménesek voltak a pusztában, marhák inkább a túlsó parton, a „Tápai rétön". A csatornázás után a legjobb föld az „Újföld" volt, ahol a búza, kukorica és a dohány mellett zöldségeket is termeltek. De a legjobb földek a „Káposztás"-ban voltak, azokat nevezték „100 kvadrátos földeknek", ugyanis annál többet senki nem kaphatott belőle.

Ősi foglalkozás volt még a tutajeresztés is. A faluban négy vállalkozó bandagazda volt, akik megfogadták az embereket, és tutajeresztő bandákat szerveztek. Abban az időben három-négy tutajszakasz volt a folyón; a tápaiaknak fel kellett jutniuk a felső határig, ott vették át a tutajokat, s onnan úsztatták le Szegedig. „Világjárt" embereknek számítottak a tutajosok, akik legtöbbször jelentős halzsákmánnyal és Felső-Tisza menti árukkal tértek meg falujukba.

## Látnivalók

Mit lehet látni a jelenben Tápén, mit érdemes meglátogatni? A Szegedről szóló szép kivitelű idegenforgalmi tájékoztató szűkszavú; „Szeged festői, falusias jellegű, sajátos külső kerülete Tápé. Autóbusszal érhető el. A gazdag népélet tárgyai a Vártó u. 2. szám alatti magángyűjteményben tekinthetők meg. Tápé híres gyékényfonó iparáról, amelyet a tápéi



A hajójavító üzemben a javított hajó vízre tételének pillanata

A tápéi téli kikötő

asszonyok művészi színvonalon szövetkezetben gyakorolnak. Kis templomának gótikus kereszthajójában középkori freskómaradványok láthatók".

Aki a faluba látogat, annak valóban érdekes — előzetes bejelentésre! — ifj. Lele József néprajzos magánmúzeuma! Láthatja a „nagyház" szobáját, amelynek fő helye az ajtóval szembeni „szentsarok". A sublóton népi díszтárgyak (csencsrösök) láthatók, benne régi ruhák. A szobában a kemence kuckóval, mellette az ágy és a bölcső. A kémény alján látható a konyha tálakkal, fazekakkal, szűrőkkel.

Érdemes meglátogatni a folyó túlsó partjára átkelve — a Maros-part közelében — az emléktáblával jelölt egykori illegális találkozóhelyet, a „Vetyeházi" emlékfát. Őszidőben érdekes látnivaló a híres „tápai búcsú"! S ha valamelyik házból pattogó zene és nóta szól, érdemes bepillantani az udvaron felállított sátorba; színes, hangulatos a tápéi lakodalom!

DR. ORKONYI ED[illegible]

## A lett csillagászok felfedezései

A Naprendszerhez tartozó kisbolygók már régóta felkeltették a lett tudósok érdeklődését, akik többek között a bolygók pályájának kiszámításával, az aszteroidok statisztikai kutatásával, az üstökösökre gyakorolt hatásukkal foglalkoznak.

*Karl Stejsz*, a lett állami egyetem csillagvizsgálójának megalapítója, már 1933-ban kiszámította a későbbiekben „Latvija" nevet és 1284 számot kapott kisbolygó pontos pályáját. Tanítványa — *Matisz Divikisz* 40 éven keresztül tanulmányozta a kisbolygókat. Munkásságának eredményeként több mint 100 aszteroida neve és adatai kerültek be a nemzetközi csillagászati katalógusba. Közülük az egyik a „Riga" nevet kapta. E kisbolygó felfedezője *Nyikolaj Csernik*, a szovjet Tudományos Akadémia krimi obszervatóriumának tudományos főmunkatársa. Szovjet és amerikai tudósok több éves aprólékos kutatómunkája előzte meg az USA-beli Cincinnatiban székelő Nemzetközi Bolygóközpontban történő nyilvántartásba vételt. A tökéletes pályaleíráshoz szükséges végleges számításokat *Matisz Divikisz* végezte el, így ő lett a kisbolygó „keresztapja".

A lett főváros űrbeli névrokonának földközeli távolsága 350 millió kilométer. A „Riga" a Nap körül egy teljes fordulatot hat és 1,3 hónap alatt tesz meg. 1,3 évenként közelíti meg bolygónkat és ilyenkor kiváló lehetőség van közvetlen megfigyelésére, jóllehet ez csak igen nagy teljesítményű teleszkópok segítségével lehetséges, hiszen a „Riga" átmérője 25 kilométer, ami körülbelül a lett főváros központi útjának hosszával egyenlő.

*APN*

# Üstököskutatás – fényképezéssel*

A nagy látószögű, nagy fényerejű teleszkópokkal végzett vizuális üstököskeresés mellett a legtöbb amatőrcsillagász fotografikus munkát is végezhet, hiszen csaknem mindenkinek van alkalmas fényképezőgépe. Megfelelő távcső hiányában teleobjektívek is alkalmazhatók (például 2,8/200-as Flektogon, vagy 2,8/180-as Sonar stb.), főként akkor, ha a kamerát olyan állványon tudjuk elhelyezni, amelyen óragép is van, vagy legalábbis finommozgás és egy kis fényerejű, hosszú gyújtótávolságú kísérő távcső. Az égbolt vizsgálandó részének kiválasztásánál azonban másként kell eljárnunk, mint vizuális megfigyelésnél. Üstökösök bárhol felbukkanhatnak, de míg a vizuális munka során alkonyat után, nem sokkal a naplementét követően a nyugati látóhatár közelében, vagy napkelte előtt a keleti horizont vidékén, 15-20 fok magasságban célszerű üstökösök után kutatni, addig a fényképezésnél a sarkcsillag és a horizont északi szegélye közötti terület ajánlható, körülbelül 20-40 fok magasságban. Vizuális munkánál nincs évszakok szerinti megkülönböztetés, de a fényképezésre kifejezetten a nyári éjszakák a legkedvezőbbek, 23 óra és 1 óra között. Ebben az időben a Nap nincs túlságosan messze a horizont északi pontja alatt. A hely és az időpont tehát azért kedvező, mert minden üstökkös pályájának egyik gyújtópontja egybeesik a Nap irányával, s ezek az égitestek — természetszerűleg — pályájuk napközelségi szakaszán a legfényesebbek. Következésképpen azoknak az üstökösöknek felfedezésére van leginkább lehetőség, amelyek a fényképezés idején viszonylag közel vannak a Naphoz. Magától értetődik azonban, hogy a Tejút északi sávját el kell kerülnünk a fényképezés során.

Bizonyára nem kell külön hangsúlyoznunk, hogy az sem közömbös, *hol állítjuk fel a műszert*, amellyel fényképezni fogunk. Nagyvárosok közvetlen környezete a légszennyeződés és az odaszűrődő fények miatt nyilvánvalóan sokkal kedvezőtlenebb, mint a ritkán lakott vidék, főként a tág mezőségek vagy dombos-hegyes területek. Ami a használandó objektíveket illeti, a tapasztalatok szerint a legelőnyösebbek azok, amelyeknek fényereje f/2 és f/4,5 határok közötti, gyújtótávolságuk pedig körülbelül 20 centimétertől mintegy 50-51 centiméterig terjed. Az ilyen objektívek kellően nagy látómezőt adnak, éles a leképezésük, ugyanakkor nem olyan túlságosan nagy méretűek, hogy szállításuk és állványra történő felszerelésük nehézségekkel járjon. Ha a látómező túlságosan nagy, a peremvidékeken a csillagok képe vonallá torzul és homályosabb lesz. A legelőnyösebbek az 5-10 fok átmérőjű látómezők.

*A film megválasztásánál* arra kell törekednünk, hogy minél finomabb szemcséjűt alkalmazhassunk. A nagy szemcséjű filmek, a kép kinagyításakor, elmosódott képet nyújtanak majd a csillagokról. A legjobb a zöld színre érzékeny film. Ismeretes, hogy a Naptól még aránylag távollevő üstökösöknek vagy egyáltalán nincs csóvájuk, vagy csak nagyon gyengén fejlett, a kóma viszont már jól észlelhető. A kóma sok kétatomos szénmolekulát, $C_2$-t tartalmaz, amely különösen erősen sugároz a színkép zöld színű tartományában. Szűrőt azonban ne használjunk, mert ha az objektív gyújtótávolsága rövid (amint az kívánatos), a szűrő jelenléte miatt kettős kép jöhet létre.

Első pillanatban azt gondoljuk, hogy a lehető leghosszabb expozíciós időt kell alkalmazni. A tapasztalat azonban mást mutat. Minél hosszabb az expozíciós idő, annál több a hibalehetőség. Ha az állványon óramű is van, a motor apró rendellenességei kelthetnek zavart, vagy az, hogy a műszer óratengelye nem mutat egészen pontosan az égbolt északi pólusára (a jusztírozás nem tökéletes). Kis felhők kerülhetnek a fényképezendő égboltrészlet elé, vagy feltámad a szél és rezgésbe hozza a műszert. Ráadásul, még ha ezek a hibák nem lépnek is fel, a fényesebb csillagok túlságosan nagy átmérőjű pontok lesznek majd a lemezen. Ezért célszerű viszonylag rövidebb expozíciós idővel dolgozni — s ennek optimális hosszát egy tekercsnyi film feláldozásával már jó előre, kísérleti úton kell meghatároznunk. Nincs általános szabály, s — a helyes idő

*A két éve elhunyt *dr. Hédervári Péter* egyik legutolsó írását lapunk üstökösvereső olvasóinak szánta, amelyet szándékának megfelelően most közzétesszünk.

megválasztása a műszer és az állvány sajátosságaitól függ, ami minden esetben más és más. Azt is kísérletileg kell eldöntenünk, hogy milyen holdfázis mellett tudunk még használható felvételeket készíteni. A telihold időszaka, s az azt megelőző és követő 3-4 nap sem a fotografikus, sem a vizuális üstökösmegfigyelésnél nem kedvező. A legtanácsosabb más megfigyeléseket végezni, olyan objektumokat, amelyek az égen messze vannak a Holdtól. *Az újholdtól az első negyedig, illetve az utolsó negyedtől az újholdig terjed az az időszak, amikor jó reménnyel kezdhetünk hozzá az üstökösök kereséséhez.*

A legfontosabb tennivalónk az, hogy ha már mindent előkészítettünk a fényképezéshez, akkor *legalább két felvételt* készítsünk az égboltnak ugyanarról a vidékéről, mégpedig közvetlenül egymás után, néhány percen belül, miközben — remélhetőleg — a légköri adottságok nem változtak meg jelentős mértékben. Még biztosabb, ha *három* képet készítünk; (négy felvétel azonban már túlbiztosítást jelent, tehát ennyire általában nincs szükség). A kétszeres, vagy háromszoros fényképezésnek az a célja, hogy elkerüljük az esetleges lemezhibákból származó tévedéseket.

Az üstökösök (és egyben a kisbolygók) fotografikus kutatásánál van néhány egyszerű, igen célravezető módszer, ezek közül kell választanunk. Mindegyikük azon alapul, hogy az üstökösök (ha nem mozognak látszólag épp a Föld iránya felé), már egy óra alatt is elmozdulnak valamelyest a csillagos háttérhez viszonyítva. Éppen ez az elmozdulás az, amely lehetővé teszi, hogy felismerjük őket, jóllehet, ha még nincs csóvájuk, többnyire csak csillagszerű képet mutatnak és a kóma is oly halvány lehet, hogy a fényképen még nem tűnik elő. *A mozgás megfigyelése* egyébként a vizuális észlelésnél is döntő.

Az első módszer a *sztereoszkopikus eljárás.* A kiválasztott égboltrészről bizonyos időkülönbséggel két felvételt készítünk. (A továbbiakban az egyszerűség kedvéért csak „felvételről" beszélünk, de ezen — a fentebb mondottak értelmében — tulajdonképpen legalább két, vagy három képet értünk,, melyeknek készítése között csupán néhány perc telt el.) A felvételek között a sztereoszkopikus eljárás esetén körülbelül 24 órának kell eltelnie. Ez után előhívott két negatívot egy sztereo berendezésbe helyezzük úgy, hogy az egyik képet a bal oldali lencse mutassa. Ha egyidejűleg, azaz két szemmel nézzük a látómezőben pontosan fedésbe hozott két negatívot, az olyan objektum, amely időközben elmozdult a csillagokhoz képest, (vagy csak a képek egyikén van meg, de a másikon nincs) térbelileg kiemelkedni, kiugrani látszik a háttérből.

Ha megoldható, hogy a tekercs visszaforgatása révén egyetlen lemezre két felvételt készítsünk, s a két kép között eltelt idő alatt oldalirányban is elmozdult, akkor ez már nagyon könnyen észrevehető. Még segédberendezés nélkül is, úgy, hogy a két negatívot pontosan fedésbe hozzuk egymással és egy közönséges kézi nagyítóval alaposan megvizsgáljuk.

A csillagvizsgálókban olyan műszert alkalmaznak, amelynek segítségével a két negatívot *felváltva* szemlélhetjük; hol a bal, hol a jobb oldalon levőt (blink komparátor). A képeket — amelyek készítése között ebben az esetben is néhány óra telt el — nagyon gyorsan kell váltogatnunk. Ha egy égitest a két felvétel között elmozdult a csillagos háttérhez viszonyítva, ide-oda ugrál a műszerben a szemünk előtt, könnyen felismerhető. (Ha időközben valamelyik csillag fényessége megváltozott, akkor a csillag képét hol kisebb, hol nagyobb, körszerű foltnak látjuk; — mintha egyszer összehúzódna, máskor tágulna.)

A leírt módszereknél fontos követelmény, hogy a két felvételt azonos expozíciós idővel készítsük. Fontos továbbá, hogy minden lényeges adatot feljegyezzünk magunknak (a felvétel sorszáma, expozíciós idő, az égbolt kiválasztott részének koordinátái, a látómezőben látható fényesebb csillagok legalább egyikének a neve, jele stb.)

*Ha „gyanús" objektumra bukkanunk* egy nagyon részletes csillagtérképen keressük meg az égbolt kérdéses helyét és vizsgáljuk meg, vajon nem egy távoli extragalaktikát, gömbhalmazt, bolygószerű ködöt, diffúz ködöt, vagy más, az üstökösökkel könnyen összetéveszthető objektumot fényképeztünk-e. Erre a célra olyan térképek alkalmasak, mint például a csehszlovákiai Skelnaté Pleso obszervatórium által kiadott, és *Antonin Becvar* professzor által szerkesztett *Atlas Coeli, Atlas Borealis, Atlas Eclipticalis,* vagy pedig az AAVSO által 1980-ban publikált változócsillag-atlasz, amelyet *Charles E. Scovil* szerkesztett. Bár, ezek az elsőrendű atlaszok nehezen szerezhetők be, az Uránia Csillagvizsgálókban általában megtalálhatók. Célszerű például kiválasztani magunknak egy égboltrészletet, s a továbbiakban következetesen *csak ennek* fényképezésével foglalkozni. A kérdéses égboltrészről készítsünk már jó előre egy rendkívül pontos másolatot pauszra és fekete tussal. A másik fontos feladat az, hogy győződjünk meg arról: nem várható-e az égbolt általunk kiválasztott részén egy, (vagy több) régen ismert, periodikus üstökös felbukkanása; nehogy újra „felfedezzük". Csak ha minden hibalehetőségeket kiküszöböltünk, akkor jelentsük a felfedezést. Közlésünkben a következő adatoknak kell okvetlenül szerepelniök: a megfigyelő neve és címe, az észlelés pontos dátuma (greenwichi időben), a felfedezett objektum jellege (üstökös vagy kisbolygó), az égitest koordinátái, mozgásának iránya, az elmozdulás nagysága egy kiválasztott időegység alatt, fényessége, amennyire ez megbecsülhető, s a műszer, illetve módszer rövid leírása.

DR. HÉDERVÁRI PÉTER



## Nehéz szputnyik-űrhajó: lehetőségek, távlatok

A Kozmosz—1686 automatikus szputnyikűrhajó, amelyet a Szaljut—7 állomás és a Szojuz T—14 szállító űrhajót magában foglaló orbitális komplexum tagjaként próbáltak ki, „újgenerációs" berendezés. Az ilyen berendezések több funkciót is ellátnak: egyfelől nehéz teherszállító űrhajók, másfelől interorbitális vontatók vagy specializált — tudományos, termelési — modulok. Képességeiket a Kozmosz program keretében ellenőrzik.

A Kozmosz—929 1978-ban befejeződött kipróbálása során tökéletesítették a perspektivikus kozmikus rendszerek berendezését, ellenőrizték azok autonóm üzemmódú működését. Három év múlva első ízben alakították ki föld körüli pályán a Szaljut—6—Kozmosz—1267 komplexumot, amelynek körülbelül 40 tonna volt a tömege. Ebben az összeállításban a Kozmosz—1267-et interorbitális vontatóként próbálták ki. Több tucat manővert hajtottak végre pl. nemegyszer megemelték a komplexum pályáját. Ez az űrhajó biztosította a Szaljut—6 állomás legnagyobb műszerének, az ún. szubmilliméteres teleszkópnak a működését.

A soronkövetkező Kozmosz—1443 szputnyikűrhajót 1983 márciusában bocsátották fel. Ez nyolcnapos repülés után a Szaljut—7 állomáshoz kapcsolódott. Az irányítás átvételét követően (a komplexum fedélzetén abban az időszakban nem tartózkodtak űrhajósok), az űrhajó több mint 100 műveletet hajtott végre, köztük a komplexum pályamódosítását és nagypontosságú tájolását a Földhöz és az égitestekhez viszonyítva. A Kozmosz—1443 teherváltozatban készült, ami lényegesen megnövelte a Föld és az orbitális pálya közti szállítási lehetőségeket. *Vlagyimir Ljahov* és *Alekszandr Alekszandrov* űrhajósok a komplexum fedélzetére érkezve elismerőleg nyilatkoztak a szputnyikűrhajó tágas és kényelmes fülkéiről.

Az ilyen űrhajók lényegesen megnövelhetik a jövendő orbitális komplexumok aktív élettartamát, mivel számítógép vezérelte irányító rendszerrel, nagy üzemanyag-tartalékkal és saját energiaellátással rendelkeznek, beleértve a napelemeket is.

Az űrhajó irányítási rendszere végzi az orbitális állomás megkeresését és a hozzákapcsolódást, magának az űrhajónak vagy az egész komplexumnak a térbeli orientációját, a napelemek betájolását a Napra, és a komplexum stabilizálását a benne végzett tudományos kutatások végrehajtása idején.

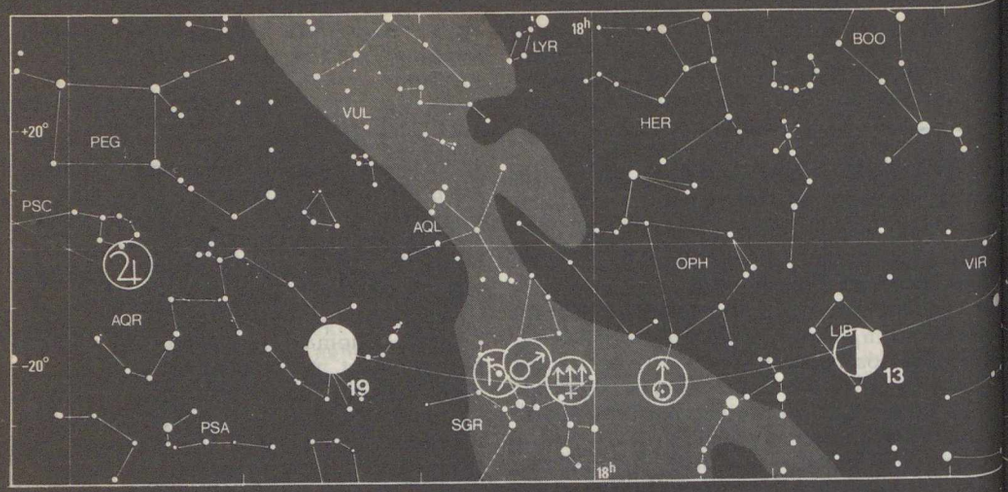
Az űrhajón elhelyezett számítógéprendszer lehetővé teszi az űrhajó irányító rendszerének önálló — a földi repülésirányító központ részvétele nélküli — akár több hónapos — működését is. Az irányító központ ebben az esetben csupán az űrhajó működését figyelemmel kísérő ellenőr szerepét teljesíti.

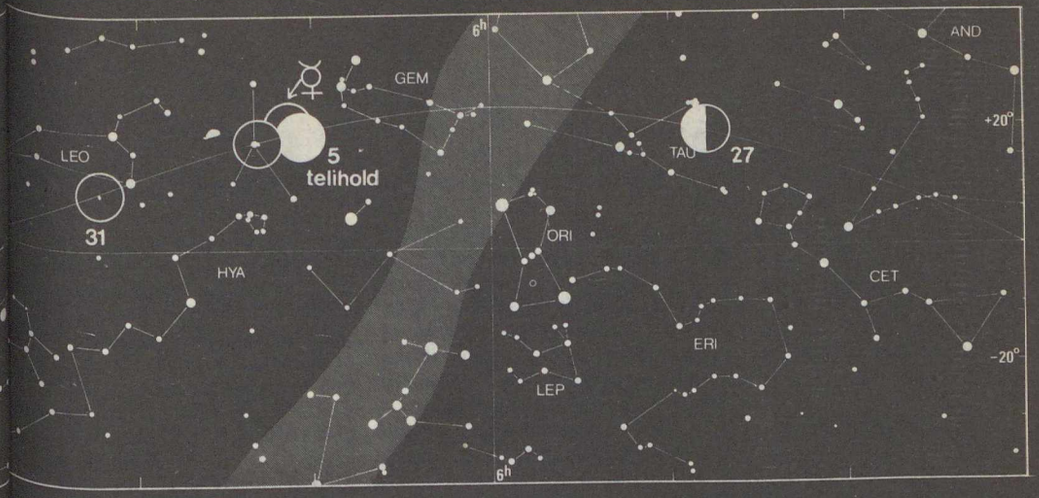
Az előre nem látható helyzetekben a fedélzeti irányító rendszer hozza a döntéseket, és veszélyhelyzetben automatikusan megszünteti az előirányzott feladatok teljesítését. A fedélzeti navigációs műszerek földi segítség nélkül végzik el a pályaparaméterekre vonatkozó számításokat. A Kozmosz—1443-at olyan visszatérő berendezéssel látták el, amely körülbelül 350 kilogramm terhet szállít az orbitális pályáról a Földre. A Kozmosz—1686 modulváltozatban készült. Nyilvánvalóan az a legésszerűbb, ha a huzamos ideig működő orbitális állomásokat különálló blokkokból közvetlenül a kozmoszban szerelik össze.

Összsúlya a hasznos teherrel együtt meghaladja a 20 tonnát. Az űrhajó csaknem ugyanolyan hosszú, mint a Szaljut—7 orbitális állomás. Átmérője meghaladja a négy métert. Több mint három tonna üzemanyagot képes felvenni, napelempaneljei körülbelül 16 méteresek. A Kozmosz—1686 és a Szaljut—7 összekapcsolódása után az orbitális állomás munkaterének befogadóképessége csaknem kétszeresére növekedett, ami kényelmesebb feltételeket teremt a személyzet számára.

APN

# A csillagos ég augusztus hóban




NAP ☉ MERKUR ☿ VÉNUSZ ♀ MARS ♂ SZATURNUSZ ♄ URÁNUSZ ♅ NEPTUNUSZ ♆

## HOLD

Újhold: $5^d\ 20^h\ 36^m$
Első negyed: $13^d\ 04^h\ 23^m$
Holdtölte: $19^d\ 20^h\ 54^m$
Utolsó negyed: $27^d\ 10^h\ 39^m$

## BOLYGÓK

*Merkur.* A hó közepéhez közeli napokban figyelhető meg napkelte előtt a keleti égbolton. Legnagyobb nyugati kitérésben, 19° távolságra a Naptól 11-én.

*Vénusz.* Mint alkonycsillag látható a nyugati égbolton az esti szürkületben. Legnagyobb keleti kitérésben, 46° távolságra a Naptól 27-én.

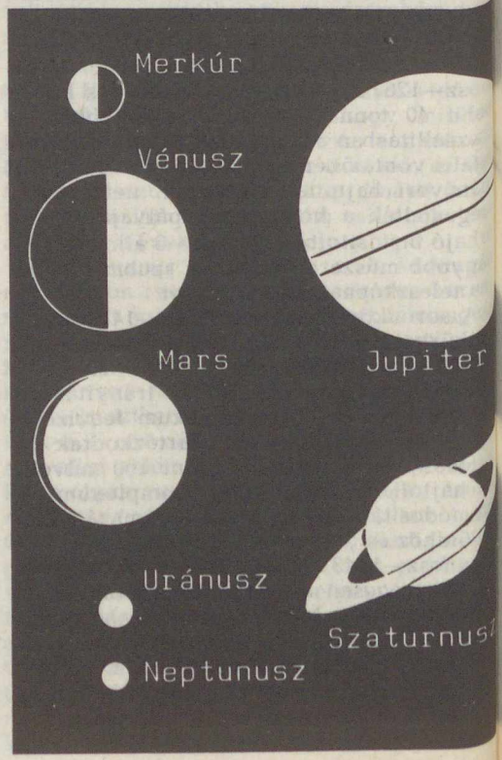
*Mars.* Az éjszaka első felében figyelhető meg a Nyilas csillagképben.

*Jupiter.* A késő esti óráktól látható a Skorpió csillagképben.

*Uránusz.* A kora esti órákban kereshető meg a Kígyótartó csillagképben.

*Neptunusz.* A napnyugta utáni órákban kereshető meg a Nyilas csillagképben.

| Bolygó | kel | | delel | | nyugszik | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dátum | h | m | h | m | h | m |
| Merkur | | | | | | |
| 9 | 3 | 02 | 10 | 33 | 18 | 03 |
| Vénusz | | | | | | |
| 9 | 8 | 39 | 14 | 39 | 20 | 39 |
| Mars | | | | | | |
| 9 | 17 | 46 | 21 | 24 | 1 | 06 |
| Jupiter | | | | | | |
| 9 | 20 | 20 | 2 | 07 | 7 | 49 |
| Szaturnusz | | | | | | |
| 9 | 14 | 03 | 18 | 38 | 23 | 13 |




## JELENSÉGEK

*Mars* 0°,5-kal délre a *Holdtól* $16^d\ 18^h\ 5^m$-kor.

## METEORRAJOK

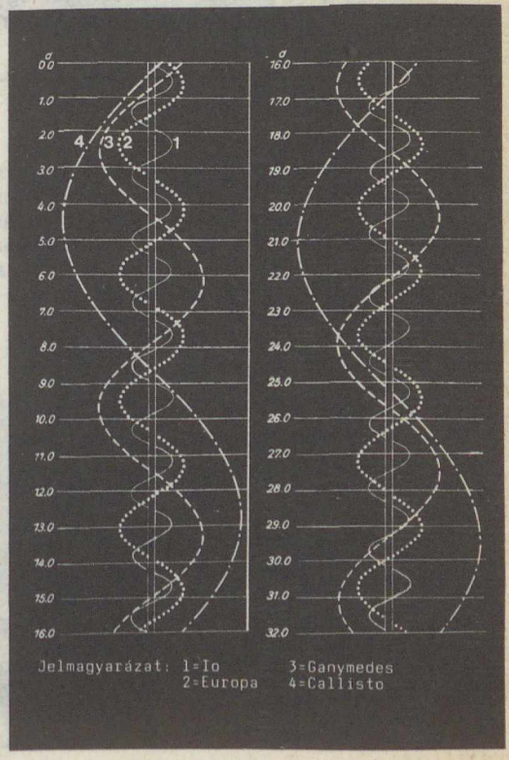
*Capricornidák* (július 15—augusztus 25.) gyakorisági maximuma 1-én. Gyakoriak a sárga tűzgömbök.

*Ióta Aquaridák* (július 15—augusztus 25.) gyakorisági maximuma 6-án. Radiánsa kettős.

*Perseidák* (július 25—augusztus 15.) gyakorisági maximuma 12-én. Fényes, széttöredező, halvány nyomú meteorok.

*Kappa Cygnidák* (augusztus 11—21.) gyakorisági maximuma 20-án. Robbanó tűzgömbök gyakoriak.

*Időadatok nyári időszámítás szerint!*

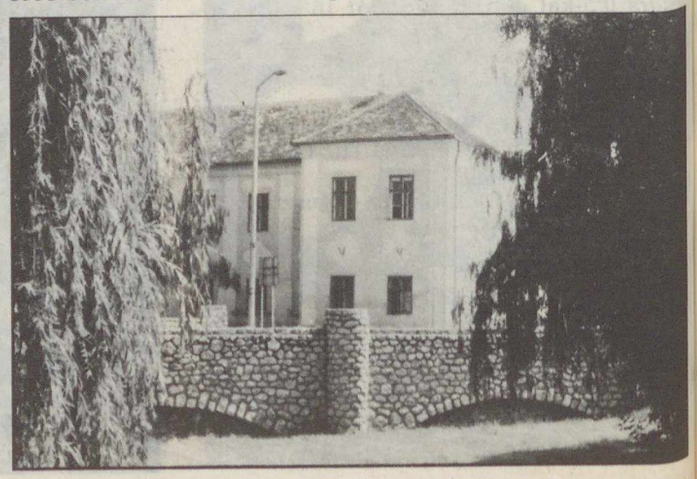


# Régi település, új város: KAPUVÁR

**A Győr és Sopron közötti útvonalon — majdnem egyenlő távolságra a Kisalföld központjától, Győrtől (46 km) és a ,,Civitas fidelissima'' * -tól, Soprontól (39 km) — a Kis-Rába mellett, a Répce közelében, a Rábaköz északnyugati szögletében, közel a Hansághoz épült Kapuvár. Kialakulásában a forgalmas nyugat—keleti útvonal és az átkelőhely játszották a legfontosabb szerepet. Ma az átkelőhely jelentéktelennek látszik, hisz a szabályozott Kis-Rába maximálisan 3,5 $m^3$/sec vizet szállíthat, mert a Rába nicki gátjának (1932) és a Kis-Rába zsilipjének megépítése óta a vízmennyisége pontosan szabályozható. Hasonló a helyzet a várostól kissé nyugatra folyó Répcével is. Amióta megépítették Répcelaknál a Répce-árapasztó-csatornát és a zsilipet (1908), a folyó csak 5,2 $m^3$/sec vizet vezethet tovább Kapuvár felé, illetve a Hanság területére a Rábcába. (Kapuvártól északra egyesül a Répce és a Kis-Rába, innen a folyó neve Rábca, amely Győrnél ömlik a Mosoni-Dunába.) Tehát ma már a vizeknek nincs jelentős településkialakító és -fejlesztő szerepe. Annál inkább jelentősek voltak ezek a folyók az Árpádok idején, amikor a Hansággal együtt az országot nyugatról védő gyepűvonalhoz tartoztak.**

Kapuvár környéke, a Rábaköz a Kisalföld egyik kistája (mikrorégió), amely a miocéntól kezdődő süllyedéssel, tengeri üledékekkel és folyóhordalékkal való feltöltődéssel keletkezett. A negyedidőszak első felében (a pleisztocénben) a Rába és a Répce hordaléka töltögette fel a süllyedő medencét. A fiatal — holocén (jelenkor) és pleisztocén — üledékek alatt vastag pannonkori üledékeket harántoltak a mélyfúrások. Ilyen mélyfúrás tárta fel Kapuvártól délre Mihályiban a hatalmas szén-dioxid készletet. (Régebben a szénd-dioxidot az ún. szárazjég gyártására használták fel Mihályiban, de az üzemet 1981-ben bezárták és a $CO_2$ feldolgozását egyetlen üzembe, Répcelakra koncentrálták.) A Rábaköz északnyugati részén, Kapuvár környékén főleg a Répce hordalékait találjuk a felszínen.

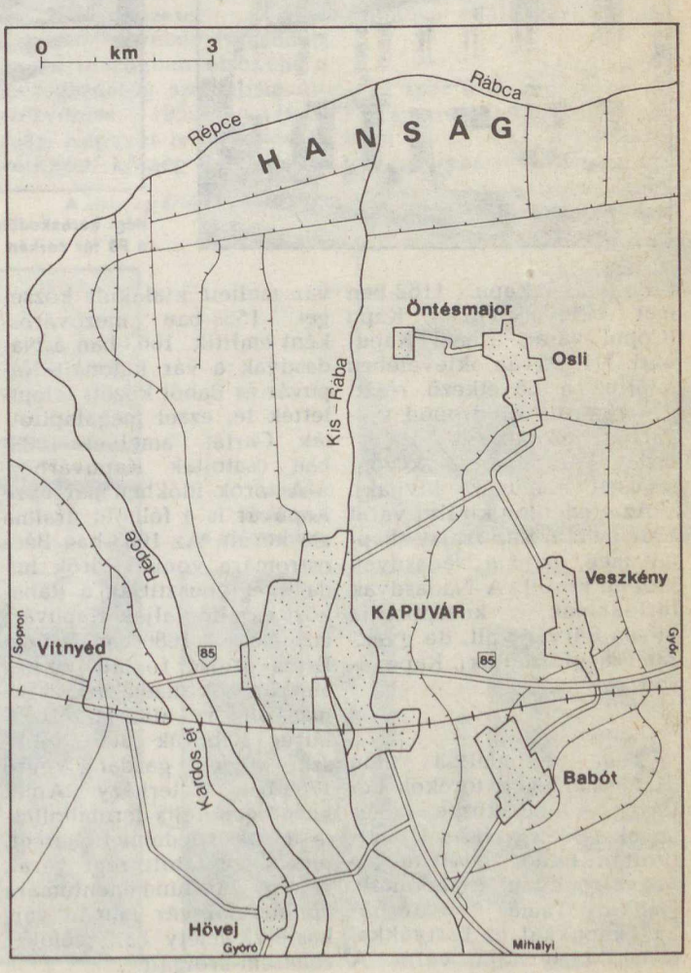
A Kis-Rába és a Répce tavaszi hóolvadások alkalmával régebben hatalmas víztömeget szállított a Hanságba, amely ilyenkor nagy tóvá szélesedett és a Duna felé áramlott. Ha a Dunának magas volt a vízállása, a Rábca víztömegét visszanyomta a Hanságba és ilyenkor ellenkező irányú áramlás indult meg a Fertő felé. Az áradás a Kis-Rába és a Répce mentén messze benyomult a Rábaköz területére is, felduzzasztotta a folyók vizét és elöntötte a Répce és a Kis-Rába környékét. A nedves, mocsaras, lápos területek néha egész évben megmaradtak. Máskor az ország védelmére árasztották el a Répce és a Kis-Rába vonalát. Ez a lápos, mocsaras terület a Hansággal együtt a második gyepűvonalat alkotta, amely nyugat felé védte az országot. Ennek a gyepűvonalnak központjaként alakult ki Kapuvár.



A kapuvári vár (ma a Városi Tanács) épülete

Kapuvár környékének természeti adottságai alkalmasak voltak az ember megtelepedésére, ezért csaknem minden kor emberének emlékét megtaláljuk. A régészek kelta sírokat, római épületek maradványait tárták fel. Teljesen bizonyos, hogy a római időkben Sopront (Scarbantia) és Győrt (Arrabona) összekötő hadi- és kereskedelmi út itt vezetett keresztül. A honfoglalást megelőzően avarok telepedtek le. Avar sírokat több helyen tártak fel.

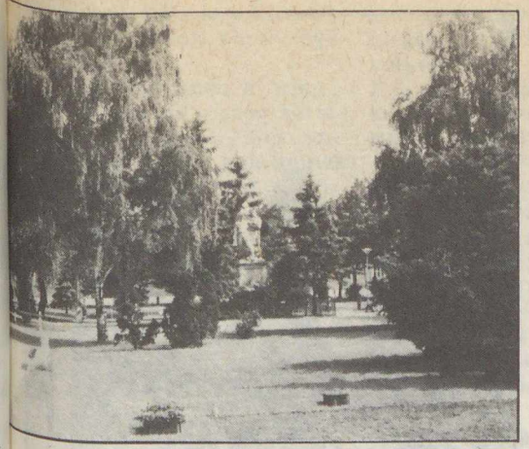
A honfoglaló magyarok közül valószínű a kalandozásokban is részt vett Sur vezér nemzetsége telepedett le Kapuvár környékén. A megtelepedő törzsek feladata volt a nyugati határ védelme. Erre a célra a vizeket, folyókat használták fel. Ha támadás érte az országot, vízzel árasztották el a vidéket, azt járhatatlanná tették. A gyepűvonalon megerősített átjáróhely a későbbi ki-



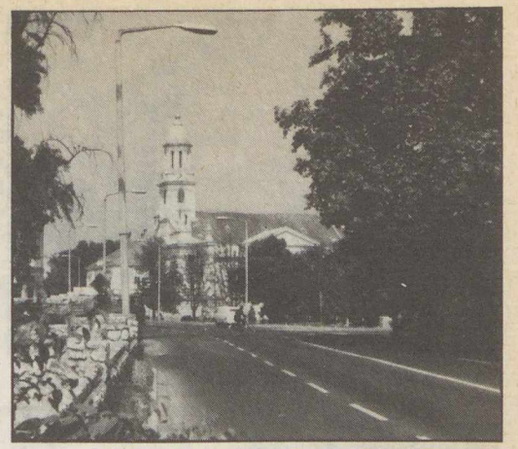

Kapuvár és környéke

*A leghűségesebb város. 1921-ben népszavazás döntött arról, hogy Sopron továbbra is Magyarországhoz tartozzon. Ekkor kapta a *Civitas fidelissima* kitüntető címet.





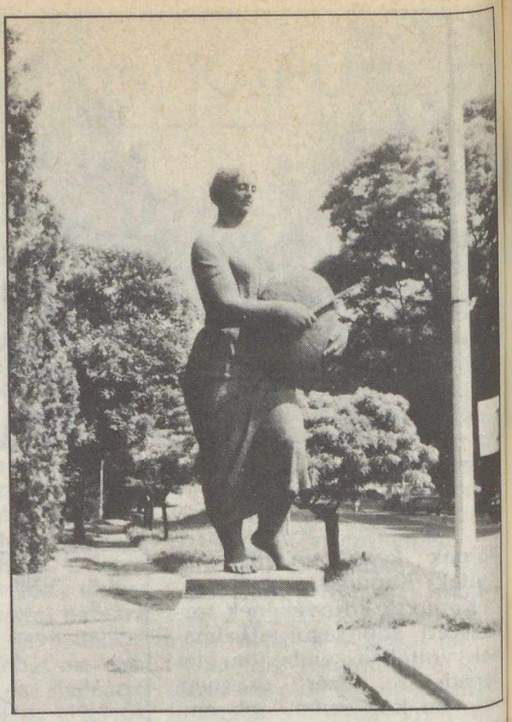
A Fő tér az első világháborús emlékművel



A Fő tér a templommal

A régi polgári iskola (ma általános iskola) épülete

Régi kereskedőház a Fő tér sarkán



Pátzay Pál szobra: a Kenyérszegő

rályi vár: Kapu. 1162-ben már oklevél említi Kapu (Copu) várát, a mai Kapuvárt. III. István oklevelében találjuk a következő részt: „... castrum illud quod vulgariter Copu dicitur..." (azt a várat, melyet közönségesen Kapunak hívnak).

Az eredetileg királyi várat 1387-ben a Kanizsaiak kapták meg, majd a Nádasdyak kezébe került. A Nádasdyak birtokainak középpontja ugyan Sárvár volt, de gyakran megfordultak Kapuvárott is.

Buda elfoglalása után 1543-ban a törökök betörtek a Rábaközbe is és annak jelentős részét elpusztították. Ekkor indult meg a végvárrendszer kialakulása. Nádasdy Tamás új várárokkal, kapukkal és bástyákkal erősíti meg Kapu várát. A vár mellett kialakult községet 1558-ban mezővárosként említik. 1663-ban a Nádasdyak a vár katonáit Kapuvár és Babót között telepítették le, ezzel megalapították Gartát, amelyet 1923-ban csatoltak Kapuvárhoz.

A török időkben pár évre Kapuvár is a félhold uralma alá került. Az 1683-ban Bécs ostromára vonuló török hadak végigpusztítják a Rábaközt és elfoglalják Kapuvárt is, amelyet 1686-ban Bádeni Lajos őrgróf foglalt vissza, amikor sok hadiszert zsákmányolt az ellenségtől. A kuruc háborúk alatt többször cserélt gazdát. Végre 1708-ban Esterházy Antal kuruc generális leromboltatta a sok küzdelmet, harcot, dicsőséget látott régi várat. A régi vár fundamentumára épített mai vár csupán várkastély, amely hadi célokat sohasem szolgált.

Nádasdy Ferencet 1671-ben a Wesselényi-féle összeesküvésben való részvétele miatt lefejezték, a kapuvári várbirtok a királyi kamara kezébe került. I. Lipót 1681-ben Esterházy Pál grófnak ajándékozta. Ezt követően veszítette el a mezőváros kiváltságait és jobbágyközséggé süllyedt. I. Lipót még újból megerősítette a kapuváriak kiváltságait, de később azokat mégis elveszítették. 1826-ban megtagadták a robotot, de a lakosság jogaiért indított harcát lázadásnak minősítették, a várost katonaság szállotta meg. A kapuváriak végül engedtek az erőszaknak.

A XVIII. században keletkezett a Hany Istók mondája, amely a Hanságban halászok által fogott fiúgyermekhez kapcsolódik, akit a plébánia anyakönyvének bejegyzése szerint meg is keresztelteek. Róla írta Tőke Péter: Hany Istók című regényét.

A későbbiekben a település osztozik az ország sorsában. Az 1848—1849-es szabadságharc hősi halottainak emléktáblája látható a várban elhelyezett Rábaközi Múzeum falán. Az első világháborús emlékmű pedig a Fő téren emlékeztet a háború emberpusztító tragédiáira. Érdekes történeti tény, hogy az első világháború után az 1921-es soproni népszavazás idején fél évig Kapuvár volt Sopron vármegye székhelye.

A kapuváriak sokáig ragaszkodtak szép, színes népviseletükhöz. A két világháború között még sokan hordták. Ma már teljesen eltűnt, csak a múzeumban találhatók a régi színpompás viselet ruhadarabjai.

A települést körülvevő hercegi nagybirtok akadályozta a fejlődést. Ennek következménye volt, hogy a XX. század elején olyan sokan a tengeren túlra, Amerikába vándoroltak.

Kapuvár 1945. március 29-én szabadult fel. A felszabadulás emlékműve a Rábaközi Művelődési Központ előtt áll. Nem zökkenő nélkül, de megindult a fejlődés. 1949-ben már termelőszövetkezet alakult, ipari szövetkezeteket szerveztek, majd megindult a gyáripar fejlődése is.

Először a mezőgazdaság fejlődött nagy lépésekkel. 1949-ben a hercegi uradalom egykori cselédei megalakították a Vörös Csillag Termelőszövetkezetet. Győr-Sopron megyében fejeződött be az országban elsőként a mezőgazdaság szocialista átszervezése. 1959-ben (február) Kapuvár is termelőszövetkezeti község lett. Három új termelőszövetkezet alakult. A későbbi években a termelőszövetkezetek egyesültek. A mezőgazdaság a Rábaköz termelésének megfelelően búzát, árpát, kukoricát, takarmánynövényeket termel, de jelentős mértékű az ipari növények, a cukorrépa, a len, a kender termelése és az állattenyésztés is.

Az Elnöki Tanács 1969. szeptember 30-án kelt 27/1969. számú határozatával Kapuvárt várossá nyilvánította. Ugyanakkor megszüntették a kapuvári járást, illetve részben a csornai, részben a soproni járáshoz csatolták. A járások megszűnése óta 17 község tartozik a kapuvári városkörnyékhez.

Az ipar a fiatal városban gyorsan fejlődött. A háború előtt, 1924-ben alapított húsgyár rekonstrukciója

A Hanság áruház és szálloda

A Kis-Rába hídja a belvárosban

Modern lakóházak a belvárosban

után termékei öt világrészbe jutnak el. Az itt készülő dobozolt sonkát amerikai megrendelésre állítják elő. Napjainkban az üzem 40-50% -os bővítését tervezik. 1962-ben a győri Richards Finomposztógyár létesített új ipartelepet Kapuváron. A gépállomás megszüntetése után a Rába Magyar Vagon- és Gépgyár kapta meg az üzemcsarnokokat, ahol ma modern ipartelep működik. A textilipart a Ciklámen nevű Fehérnemű Üzem és a Szabóipari Szövetkezet képviseli a már említett Richards-gyár telepe mellett. A gyáripar fejlődése következtében nagymértékben csökkent a Győrbe és Sopronba járó ingázók száma.

A háború előtt jónevű állami polgári iskola működött a nagyközségben, amelyet 1885-ben alapítottak. Ma gimnázium (1953-ban létesítették) adja a tudást és teszi lehetővé a továbbtanulást. A gimnázium hajómodellező szakköre nemzetközileg is ismert. Tanárai és diákjai között országos bajnokokat is találunk.

Három általános iskola, zeneiskola, szakmunkásképző intézet szolgálja a művelődés alapjainak lerakását. A közművelődést a Városi Könyvtár (több mint 30 000 kötet könyv) és a Rábaközi Művelődési Központ szolgálja, amelynek színháztermében (a nézőtéren 460 ülőhely található) a Győri Kisfaludy Színház rendszeresen tart előadásokat. A Rábaközi Múzeum a felszabadulás után keletkezett és a várban kapott helyet. Néprajzi, régészeti, történelmi anyaga mellett igen értékes a Pátzay Pál állandó kiállítás, amelynek anyagát a kapuvári születésű művész adományozta szülővárosának. A város népitánc csoportja nemcsak hazánkban, hanem Ausztriában, Csehszlovákiában, az NDK-ban és Svédországban is eredményesen szerepelt.

A Városi Kórház 1887-ben 30 ággyal kezdte meg gyógyító tevékenységét. Ma 216 ágy áll a betegek rendelkezésére. 1967-ben Érbeteg Rehabilitációs osztállyal bővült, amely a Mihályiban és Répcelakon termelt szénsavgázt használja fel gyógyításra. Jó eredményeket értek el az érszűkületes betegek és a reumatikus betegségek gyógyításában. Az osztály betegeinek jórésze (70% -a) nem a megyéből származik. Az utóbbi években külföldről, Amerikából és Ausztráliából is felkeresik a kórházat.

A fiatal városban gyorsan nő a lakásállomány, új városrész alakult ki az ipartelepek mellett. A közművesítés, mint az infrastruktúra egyik tényezője, rohamos fejlődést mutat.

A mai Kapuvár nemcsak névleg alakult várossá, hanem fejlődő iparával, a lakosság számának növekedésével, a település korszerűsítésével (vízvezeték, csatornahálózat, utak, járdák építése), központi funkcióinak erősítésével a város fogalom feltételeinek mindinkább igyekszik megfelelni.

DR. GÖCSEI IMRE

*Csathó István:*
**Leningrád**
Panoráma külföldi városkalauzok sorozat. Negyedik, javított kiadás. 316 oldal + 32 oldal melléklet.
Ára: 86 Ft
Leningrád fiatal város, még háromszáz éves sincsen, történelme azonban jelentősebb, mint ezeréves rokonaié. Nagy Péter cár parancsára épült a XVIII. század elején, a Néva deltájában, s régi negyedeinek uralkodó stílusa a barokk és a klasszicista. A parkok és a vizek városának is mondhatnánk, de történelmi jelentősége már rég túlnőtt mindenféle idegenforgalmi elnevezésen. Leningrád Lenin és a Nagy Októberi Szocialista Forradalom városa. Utcáin járva történelem néz le ránk, úgyszólván minden híres épületét ismerjük névről: Péter-Pál-erőd, Téli palota, Szmolnij — a Néva egyik ágában ott horgonyoz az Aurora cirkáló — a város tehát a nagy forradalom hatalmas szabadtéri múzeuma. De nemcsak múzeum, hanem dinamikusan fejlődő, modern metropolisz is, egy országnyi terület gazdasági és kulturális központja. S aki csak egyszer is bolyongott már fehér éjszakáinak álomszerű gyöngyházfényében a Néva-parton — soha nem felejti el.

Előkészületben az új
**Magyar Nemzeti Atlasz**
*(Megjelenik 1988-ban)*

Az Atlasz térképes formában teljes körű áttekintést nyújt hazánk
— természeti adottságairól és erőforrásairól;
— a településrendszerről, a népességről és térbeli eloszlásáról, a lakás- és életkörülmények területi sajátságairól, az idegenforgalomról;
— az ipar, mezőgazdaság, közlekedés térszerkezetéről;
— a környezetvédelem helyzetéről.
Bevezető térképei többek között a közigazgatás 1940 utáni változását szemléltetik.

Az Atlasz célja, hogy a környezeti adottságok, a nemzeti vagyon, a munkaerő és a termelés területi eloszlásának a bemutatásával
— megalapozottabbá tegye a népgazdasági és a területi tervezést, segítse elő az ágazati döntések területi hatásainak felmérését;
— adjon lehetőséget az egyes tudományágak kutatási eredményeinek térképi rögzítésére, segítsen a további térszerkezeti kutatások kijelölésében;
— szolgáljon forrásként az oktatásban, segítse a hazafias nevelést;
— legyen eligazító eszköz a nemzeti kultúra és művelődés számára;
— járuljon hozzá hazánk külföldi megismertetéséhez.

Az Atlasz iránt érdeklődők igényeiket — kötelezettség vállalás nélkül — jelezzék az alábbi címen: Magyar Nemzeti Atlasz Szerkesztőbizottság, MTA Földrajztudományi Kutató Intézet 1062 Budapest, Népköztársaság útja 62.



# Az atomenergia az űrkutatásban

**A mesterséges égitesteket kémiai rakéták juttatják pályára, áramellátásukról főként kémiai elemek és az ún. napelem-táblák gondoskodnak. Az űrkutatás további fejlődése azonban alig képzelhető el az atomenergia felhasználása nélkül. Mind a Naprendszer távolabbi térségeibe embert szállító űrhajó pályára állításához, mind a nagyméretű űrállomások energiaellátásához atomenergiát kell igénybe venni. A jövő energiaforrása az űrkutatásban is az atomenergia lesz. Kevésbé ismeretes azonban, hogy már évtizedek óta használnak különböző nukleáris energiaforrásokat az űrkutatásban. A következőkben ezekről az eszközökről adunk rövid áttekintést.**

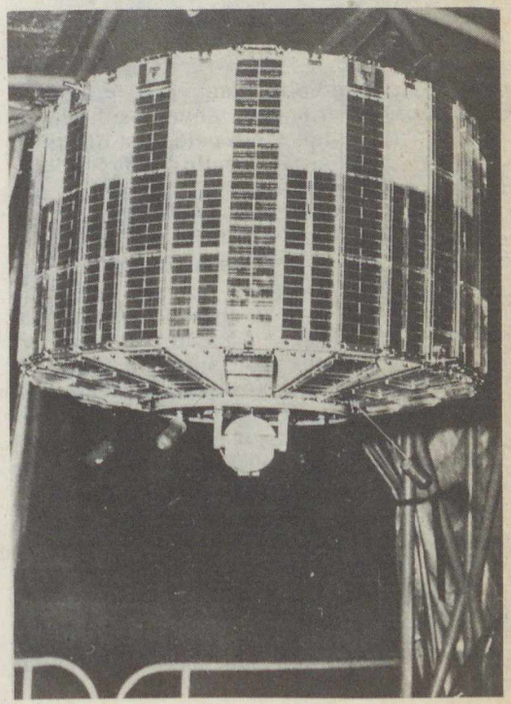
## Atomelemek

Rendkívül hosszú élettartamuk és kis fajlagos tömegük folytán az űrkutatás számára a nukleáris energiával táplált áramforrások, az ún. atomelemek a legideálisabbak. Már az 1950-es évek végén és az 1960-as évek elején intenzív kutatómunka folyt e területen mind az USA-ban, mind a Szovjetunióban. Az eredményekről A nukleáris energia békés felhasználásai című 1964-ben tartott genfi konferencián is beszámoltak. Az első atomelemet az űrkutatásban 1961-ben próbálták ki. Ez a SNAP 3 jelű amerikai berendezés három évig működött.

A radioaktív anyagok bomlása során igen nagy energia szabadul fel, azonos mennyiségű anyagra vonatkoztatva mintegy milliószor nagyobb mint a kémiai reakcióknál. Elvileg tehát megvan a lehetősége annak, hogy a szárazelemnél vagy az akkumulátornál milliószor nagyobb teljesítményű, és ami fontosabb: milliószor hosszabb ideig használható áramforrást készítsünk. A valóságban a helyzet mégsem ilyen egyszerű. Jóllehet, a radioaktív izotópok természetes bomlásánál felszabaduló energia nagy része hővé alakul, egy természetes radioaktív anyagban, például a rádiumban, illetve ennek környezetében, mégsem észlelhető számottevő felmelegedés. Ennek az az oka, hogy a rádium a benne felhalmozott energiát lassan sugározza szét (energiája 50% -át 1600 év alatt), valamint az, hogy az energia a rádium gammasugárzásának nagy áthatolóképessége miatt — nagy térrészben oszlik el. Emellett a természetes radioizotópok rendkívül drágák és csak nagyon kevés áll rendelkezésre belőlük.

Az atomreaktorban előállított mesterséges radioizotópokkal egészen más a helyzet: ezek amellett, hogy nagy tömegben is olcsón állíthatók elő, nagy fajlagos aktivitást mutatnak és a rendkívül sokféle izotóp közül az éppen megfelelő felezési idejűt választhatjuk ki. Minél rövidebb a felezési idő, annál több bomlás történik az izotóp egy grammjában időegységenként. A kűrium—242 izotóp felezési ideje például 162 nap és olyan koncentrált energiaforrás,

**A SNAP 3 radioizotóp áramforrás (a fehér gömb) a Transit 4A mesterséges égitesten**



hogy a kűrium—242 tárcsa a saját bomlási hőjétől felizzik!

A radioizotóp hőjét elvileg igen egyszerű villamos energiává alakítani. Ha két különböző fém vagy félvezető anyagot összehegesztünk, termoelemet kapunk, mely hőmérséklet-különbség hatására hoz létre feszültséget. A fém termoelemek hatásfoka azonban nagyon kicsi. Jó hatásfokú termoelemet csak félvezetőből lehet készíteni.

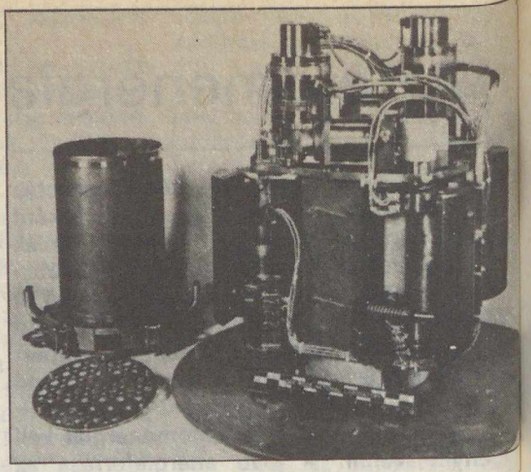
Végül egy igen fontos szempont: az atomelemek nagy mennyiségű, rendkívül veszélyes radioizotópot tartalmaznak. A szerelésnél, az üzemeltetésnél vagy baleset alkalmával, amikor igen erős mechanikai és hőhatás érheti a berendezést, a sugárzó anyagnak zártnak kell maradnia, nem szabad kijutnia a környezetbe radioaktivitásnak.

A mondottakra figyelemmel az atomelem kivitelezése a következők szerint történik: a használt sugárforrás felezési idejét a tervezett üzemidőhöz igazítják. (Néhány fontosabb izotóp felezési idejét táblázatunk mutatja.) Az atomelem egy felezési idő elteltével 50%, két felezési idő után már csak 25% teljesítményt ad. A sugárbiztonság érdekében a radioizotópot vastag, légmentes fémtokba zárják. Az alfa és a béta sugárzás már magában a radioizotópban elnyelődik, a gamma-sugárzás egy része azonban megfelelő tokozás híján eltávozna, így a tok a hatásfokot is növeli.

Az izotóp hőforrás a termoelemek egyik végét több száz °C hőmérsékletre melegíti, a másik végéhez radiátor csatlakozik, ami a fölösleges hőteljesítményt a világűrbe sugározza. A termoelem anyaga sokféle lehet; „n" típusú félvezető például a bizmut—tellurid, az ólom—ón—tellur, vagy a germánium—szilícium ötvözet. „P" típusú félvezetőt ún. germánium—sziliciumból, illetve ón—tellur ötvözetből állítanak elő.

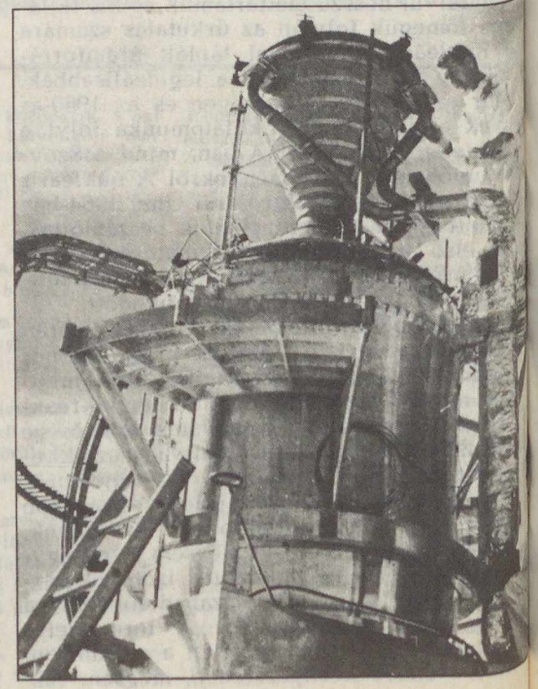
A termoelemekkel elérhető legjobb hatásfok 15-20%, de az első típusok hatásfoka ettől még lényegesen elmarad. A katonai célra készült SNAP 3 2,7 watt teljesítményt adott. Öt évig működött sikerrel.

A hatvanas évek közepén az addig néhány watt teljesítményt 10-20 wattra növelték. Ennek megfelelően megnőtt a felhasznált radioizotóp mennyisége is. A Surveyor holdprogram részére kifejlesztett SNAP 11 jelű áramforrás üzemanyaga kűrium—242 izotóp volt, a tervezett üzemidő 3 hónap. Teljesítménye a holdbeli nappalon 18,6 watt, éjszaka 25 watt volt. (Éjszaka nagyobb a hőfokkülönbség a meleg és a hideg termoelemvégek között.) A szerkezet magassága 28 cm, átmérője (a hűtőbordákkal együtt) 46 cm volt.



**Képünk összeszerelés előtt mutatja a SNAP—10A atomreaktort, amely elsőként működött sikeresen a világűrben. Az urán fűtőelemeket a reaktorszerkezet mellett álló henger és furatokkal ellátott lemez tartja össze. A reaktortesten a négy szabályozó berillium félhenger közül három látható**

**A KIWI reaktor szerelés közben. A technikusok a folyékony hidrogént szállító csővezetékeket ellenőrzik**





## Űr-atomreaktorok

Az első atomreaktor, amely a világűrben termoelemekkel termelt villamos áramot, a SNAP—10A, amelyet 1965-ben állították pályára egy Agena típusú rakétával. A reaktort csak a pályára állás után hozták működésbe. Szabályozására a dúsított uránból álló reaktorzóna körül elhelyezett berillium félhengerek szolgáltak. Ezek növelték az urántöltetbe visszavert neutronok számát mindaddig, amíg egy meghatározott állásnál megindult a láncreakció. Kezdeti ingadozások után sikerült a teljesítményt állandósítani. A reaktor összesen 721 óráig működött és 41 kW-os reaktorteljesítmény mellett 500 W villamos teljesítményt termelt.

A Szovjetunió űrkutatási célra is alkalmas reaktoráról a Romaskáról 1964-ben számoltak be először. Fűtőanyaga uránium-karbid volt, ami igen magas üzemi hőmérsékletet bír el. A felhasznált urán mennyisége 49 kg volt. Lassítóanyaga grafit, a reaktorzónát berillium palást veszi körül, amelyhez közvetlenül csatlakoznak a termoelemek. Ezek anyaga szilícium—germánium. A meleg oldal hőmérséklete 920 °C, a hőmérsékletesés a termoelemek mentén 300 °C. Ezt a változatot földi körülmények között üzemeltették, a mesterséges égitestekhez lényegesen továbbfejlesztett változatot dolgoztak ki.

A legújabb szovjet űrreaktorok áramtermelő egysége termoelemek helyett ún. termionos diódákból áll. Ez lényegében a régi, csöves rádiókban használt diódának felel meg. Ha egy diódát fűtünk, de nem kapcsolunk külső áramforrásból feszültséget az elektródjaira, az elektródok között fog áram folyni, mivel a katódból kilépő elektronok egy részének olyan nagy az energiája, hogy eljut az anódra.

A szokásos megoldás az, hogy a katód a reaktor egy fűtőeleme, az anódcsövet pedig a reaktor hűtőközege hűti.

A katód anyaga a fűtőelem volfram vagy molibdén tokja, esetleg maga az uránkarbid fűtőelemrúd, az anód például nióbium lehet. Ezek az anyagok 2000-2500 °C hőmérsékletet bírnak el. Olyan megoldás is ismert, amelynél a diódák a reaktortól távolabb vannak és a reaktor hőjét — miként a félvezető termoelemek esetében is — áramló közeg továbbítja.

Egy termiónos dióda feszültsége legfeljebb egy volt, hatásfoka 10-15%.

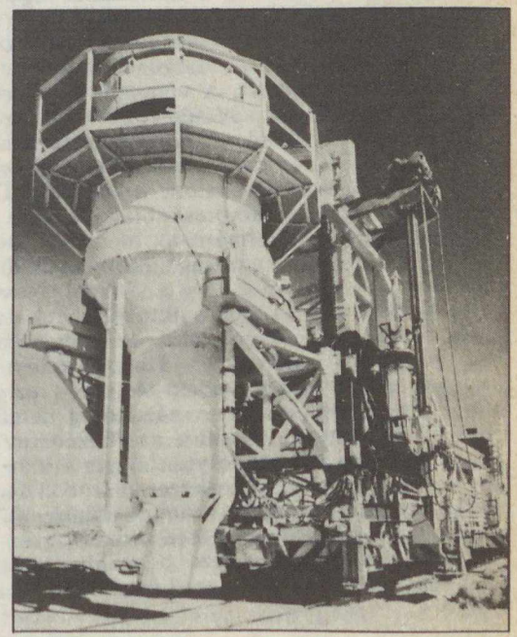
Az ismertetett áramforrások az üreszközök fedélzeti berendezéseinek az áramellátását szolgálják. Erre a SNAP név is utal: *S*pace *N*uclear *A*uxiliary *P*ower; nukleáris űr-segédáramforrás. Olyan nagyobb teljesítményű nukleáris energiaforrást, amely nagyteljesítményű rakétahajtómű működtetésére is alkalmas lenne, még nem próbáltak ki és a jelek szerint hosszú ideig nem is fognak kipróbálni.

## Atomrakéta?

A nagy teljesítményű, rakétahajtásra is alkalmas reaktorok kidolgozása 1955-ben kezdődött az USA-ban. Ebben az időben repülőgép hajtására alkalmas reaktorokkal is kísérleteztek, azonban hamarosan kiderült, hogy ezzel nem érdemes foglalkozni. A reaktor hajtómű elve egyszerű: a reaktor fűtőelemeit hűtő hidrogéngáz erősen felmelegszik és ez fúvókán át kiáramló forró gáz adja a tolóerőt.

A Los Alamos-i (USA) kutató laboratórium a Rover program keretében több rakétahajtóművet fejlesztett ki, amelyek a repülni nem tudó *kivi* madárról kapták a nevüket. A KIWI—A 1960-ban 100 MW teljesítményt ért el. (Ez kb. egy nagyság-

**A NERVA atomrakéta szállítás közben. A hajtómű 37 tonna tolóerőt adott. A tervek szerint az 1980-as évek végén az űrkomp hajtására használták volna, de a fejlesztést még a hetvenes években abbahagyták**



renddel kisebb a kémiai rakéták teljesítményénél. A sorozatot a KIWI—B, majd a különböző PHOEBUS hajtóművekkel folytatták. A PHOEBUS 2 1967-ben 5000 MW teljesítményt ért el és 110 ezer kp (kb. egymillió newton) tolóerőt adott.

A Phoebus reaktor aktív zónája uránium—karbidból és grafitból áll. A reaktor minden köbcentiméter térfogatában több kilowatt hőenergia szabadul fel, ami a reaktort a percenként három tonna (!) átáramló hidrogén hűtő hatása ellenére is 2500-3000 °C. A grafitot a forró hidrogén korrodeáló hatásától cirkónium tokozás védi, de a reaktor élettartama még így sem haladja meg a 15-20 percet! A NERVA típusú atomrakéták fejlesztését a hetvenes években főként pénzügyi okok miatt abbahagyták.

## Sugárvédelem

A nukleáris energiaforrások egyrészt erős (nagy áthatolóképességű) sugárzást bocsáthatnak ki, másrészt radioaktivitással szennyezhetik a környezetüket.

A sugárzás veszélye a jelenleg használatos atomelemeknél és atomreaktoroknál elhanyagolható. Nem így az atomrakétáknál, amelyeknél több száz méteres körzetben, másodpercek alatt halálos dózist kaphatnak a kívülállók. A világűrben aránylag könnyen megoldható az utastér sugárvédelme, a kabin és a reaktor közötti távolságot 50-100 méterre növelik és a kettő közé egy viszonylag kisméretű sugárvédő kúpot szerelnek. Ez, az ún. szóró védelem eltéríti az útjából és szétszórja a világűrbe a kabin felé irányuló sugárzást. A védelem anyaga egyrészt nehézfém (például volfram — a gamma-sugárzás ellen) és hidrogéntartalmú anyag (pl. lítium-hidrid — a neutronsugárzás ellen). A szóró védelem a légkörben nem működik, ezért az utaskabin, illetve a földön maradók védelmére az atomrakétát csak 100-150 km magasság fölött szabad indítani.

Az atomelemek és atomreaktorok mechanikai sérülése — megolvadás, felrobbanás — igen erős radioaktív szennyeződést okozhat. Az egyetlen védekezési mód az, hogy hosszú ideig, akár évszázadokig nem engedik visszatérni ezeket a szerkezeteket a légkörbe. Ha baleset folytán mégis a légkörbe kerül egy ilyen szerkezet, akkor kedvező esetben a radioaktív anyag könnyen, még a légkör felső rétegeiben elpárolog és ott oszlik szét. Legkedvezőbb azonban az, ha a tokozása sértetlen marad és úgy hullik a földre.

Az atomelemek és az atomreaktorok különböző mértékben *szennyezésveszélyesek*. Az atomelem radioaktivitása idővel csökken; kb. 10-12 felezési idő után már elhanyagolható a radioaktivitása. (Ez azonban hosszú idő, esetleg több száz év is lehet.) Ha az atomelemet tartalmazó mesterséges égitest ilyen időtartamú keringés után tér vissza a légkörbe, már nem okoz radioaktív szennyeződést.

Az atomreaktornál más a helyzet; ha például egy reaktort szállító rakéta üzemzavara miatt a fellövésnél megsérül a reaktor, akkor a szennyeződés kisebb, mintha a baleset a reaktor hosszabb üzemeltetése után következett volna be. Üzem közben ugyanis radioaktív hasadványok felhalmozódnak a reaktorban, és ezeknek sokkal nagyobb

**Az atomelemeknél használt radioizotópok fontosabb jellemzői**

| Radioizotóp | Kibocsátott sugárzás | Felezési idő | Kémiai forma |
|---|---|---|---|
| stroncium—90 | béta | 28 év | $SrTiO_3$ |
| cézium—137 | béta, gamma | 27 év | üveg vagy CsCl |
| kobalt—60 | béta, gamma | 5,3 év | fém |
| promécium—147 | béta | 2,6 év | $Pm_2O_3$ |
| cérium—144 | béta, gamma | 285 nap | $CeO_2$ |
| plutónium—238 | alfa | 90 év | fém vagy PuC |
| kürium—244 | alfa | 18 év | $Cm_2O_3$ |
| polónium—210 | alfa | 138 nap | fém |

az aktivitása, mint az urán vagy plutónium reaktor-fűtőanyagé.

Már történt olyan baleset (például a Kozmosz—954 jelű műhold 1978 januári megsérülése), amely miatt az atomreaktor a tervezett idő előtt került vissza a Föld légkörébe, de számottevő radioaktív szennyeződés szerencsére nem történt.

A reaktorfizikában járatlanok gyakran kérdezik meg, hogy nem robbanhat-e fel a reaktor úgy mint egy atombomba. Az egyértelmű válasz: nem. Számos elméleti és kísérleti vizsgálat mutatja, hogy még a legkedvezőtlenebb körülmények esetén sem (ilyen például a reaktor tengerbe esése, vagy a szabályozó rudak elvesztése) hasadhat el a reaktorban pillanatszerűen $10^{18}$-nál több uránatom. Ezt a számot az első, húsz kilotonna hatóerejű atombombák $10^{25}$ nagyságrendű hasadásával összehasonlítva azt kapjuk, hogy a robbanás ereje tönkreteheti ugyan a reaktort, de a távolabbi környezet számára nem jár veszéllyel.



Összegezve a mondottakat, megállapíthatjuk, hogy az *atomenergia űrkutatási alkalmazása veszélyes*. De veszélyes volt a kémiai energiahordozók űrkutatásbeli alkalmazása is, amiről a különböző rakétakísérletek során előfordult balesetek is tanúskodnak. A rakétatechnika tökéletesedésével az űrrepülés egyre biztonságosabbá válik. A nagy feltűnést keltő és tragikus szerencsétlenségek gyakran emberi, előkészületi gondatlanságokra vezethetők vissza. A nukleáris berendezések sem járnak föltétlenül nagy kockázattal.

DR. MAKRA ZSIGMOND

# Ország–világjárás

## HAGYOMÁNYOK ŐRZÉSE — A MEGÚJULÁS SZÜKSÉGESSÉGE

*(Az országjárás-vezetők XX. Országos Ankétja 1986. május 6—10.)*

A több mint három évtizedes múltra visszatekintő, Társulatunk ismeretterjesztő tevékenységében jelentős szerepet játszó országjárás évenként kiemelkedő eseménye az országjárás-vezetők eszmecseréje, szakemberek, irányító szervek képviselőinek időszerű kérdéseket megvitató tanácskozása.

Idén a házigazda szerepét a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat Szolnok megyei Szervezete és az IBUSZ Szolnok megyei irodája vállalta, s szervezték az ország minden részéből érkezett országjárás-vezetők számára a továbbképzést szolgáló, új területeket bemutató, önművelést segítő sikeres tanácskozást.

A Technika Házában tartott megnyitón részt vett dr. Bugán Mihály, a megyei tanács elnökhelyettese, Berki Ferencné, a városi pártbizottság titkára, dr. Vasváry Artúr, a TIT főtitkárhelyettese és Szakala József, az IBUSZ Rt. főosztályvezetője. Dr. Bugán Mihály a megye gazdasági, társadalmi és kulturális életéről, jellegzetességeiről, idegenforgalmi nevezetességeiről, Szakala József a TIT—IBUSZ immár harminc évet meghaladó együttműködéséről, az eredményes munkáról, további feladatokról, dr. Vasváry Artúr pedig a hazánk megismerését szolgáló országjárás szervezeti kérdéseiről, az irányítás és végrehajtás összhangjának érdekében hozott, a TIT országos vezető testületei által elfogadott irányelvekről szólt. Hangsúllyal beszéltek a gyors változásokat követő lehetőségekről, a csaknem 4000 országjárás-vezető megnövekedett feladatáról, szervezői tevékenységük szükségességéről. Dr. Batizi László, az Országjárás-vezetői Tanács elnökének vitaindítójából kiemelhető a több mint félmillió érdeklődő körében tevékenykedő országjárás-vezetők felelősségteljes kultúraközvetítő szerepe, az egyetemes és nemzeti értékeink bemutatásának módszertani kérdései, a szakmai ismeretek nyújtásán túl a kulturális minták közvetítése, a tettekkel alátámasztott gazdasági fejlődés bemutatása, az ismeretek állandó korszerűsítése. S természetesen beszélt a negatív jelenségekről, a készség és jártasság aránytalanságáról, nyelvünk „tisztátalanságáról", a mindennapi kultúránk hiányosságairól. Különösen felhívta a figyelmet arra, hogy az extenzív fejlődés tartalékainak előrelátható csökkenését a minőségi mutatók, a színvonalas tevékenység hivatott ellensúlyozni.

### *A Közép-Tiszavidék térségének idegenforgalmi adottságai*

Szolnok megye idegenforgalmi lehetőségeiről Tóth András, a megyei tanács kereskedelmi osztályának vezetője tartott előadást, egyben bevezette a másnapi helyszíni megismerést. Elmondta, hogy a gazdasági változások hatására sem mérséklődött lényegesen a belföldi utazási kedv. Bár az új helyzet takarékosabbá tette az utasokat, ez az időszak azonban kedvez a belföldi turizmusnak. Ezért nagy figyelmet kell fordítani a belföldi turizmus feltételeinek fejlesztésére. A nagy üdülőkörzetek tehermentesítése és a tervszerű decentralizálás a fejlesztési politikának, a népgazdaságnak egyaránt

érdeke. Véleménye szerint a kritikussá vált tartós balatoni zsúfoltság megszüntetésére azon területek fejlesztése válik szükségessé, amelyek alkalmasak a „vizes" igények kielégítésére. Köztudomású ugyanis, hogy a belföldi idegenforgalomban döntő súlyt képvisel a természetes vízfelülethez és a termálfürdőkhöz kapcsolódó kereslet. Egyik ilyen „ellenpólus" lehet a Közép-Tiszavidék.

E térség magva a Kiskörei (Tisza II.)-víztározó, melyhez tíz partmenti település tartozik (Tiszafüred, Abádszalók, Tiszaderzs, Poroszló, Sarud, Újlőrincfalva, Tiszanána, Kisköre, Négyes, Tiszavalk). A part menti területet körülvevő 30-40 km-es sávot háttér területként kezelik, amelynek a kedvező természeti adottságain kívül termálfürdői is vannak. Ezzel az Alföld szívében kialakulhat egy idegenforgalmi centrum, ahol a pihenés, a fürdés, a sportolás alapfeltételeit a vízlépcső tava teremtheti meg. A mesterséges tó vízfelülete a Velencei-tó négyszerese, a Balaton egyötöde lesz a teljes duzzasztási szint után, így megfelel a nemzetközi normáknak is. Kisköre és Abádszalók között a tározó közepén levő 200 hektáros Bere-szigeten jók a feltételek naturista kemping és szabadstrand megteremtésének. A kiépített bázis nem zavarja a környezetet, s így jelentős bel- és külföldi keresletet elégíthet ki.

Szólt az idegenforgalom sokrétűségénél fogva a több igazgatási ág összehangoltságáról, a fejlesztés és tájvédelem egyeztetéséről, a régió tovább növelhető fogadóképességéről.

*Tiszazugi barangolás*

Az országjárás-vezetői ankét résztvevői a Palotási Állami Gazdaság meghívására ismerkedtek a gazdaság eredményeivel, majd a találkozó másnapján néhány Tisza menti nevezetességet fedezhettek fel. A Tiszazugi Földrajzi Múzeum kiállítása gyűjtőterületének megfelelő értékeit mutatta be, amely a Tisza és a Körös által határolt kis tájegység természeti, gazdasági, helytörténeti jellemzőit tartalmazza.

Szép példával ismerkedhettek meg a vendégek a Tiszakürti Arborétumban: hogyan kell a teljes megsemmisüléstől megmenteni természeti értékeinket. A Bolza-féle kastélyparkot a tiszakürti tanács vezetői nemcsak megvédték a pusztulástól, hanem a meggyérült fa és cserjefélék számát új, értékes fajokkal gyarapították. Az évszázados tölgyek, platánok, hársfák mellett tíz-tizenöt éves cserjék virítanak. Hasznos és nemes feladatát tudatos fejlesztésnek köszönhetően ma már országosan ellátja.

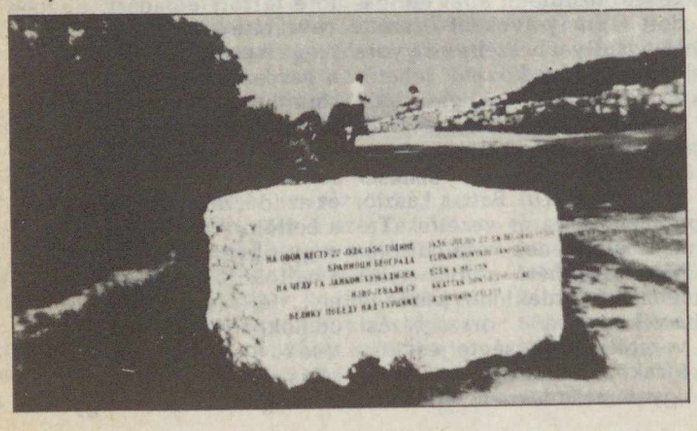
A kétnapos megyei bejárás Cserkeszőlő megismerésével zárult. A községben 1942-ben 87 °C jódos-brómos-kloridos termálvizet tártak fel. A főleg mozgásszervi és női betegségek kezelésére alkalmas gyógy- és strandfürdő látogatottságáról meggyőződhettek a szakemberek is.

Az előadásokból, a helyszíni látogatások során szerzett tapasztalatokból ízelítőt kaptak országjárás-vezetőink a köznyelven Közép-Tiszavidéknek nevezett, nagyjából egy közigazgatási egységet alkotó terület lakóinak — a magyaroknak, jászoknak, kunoknak, besenyőknek — különböző életformájáról, szokásaiban, vérmérsékletében, magatartásukban eltérő népek 900 éves véres történelméből, utódaik, a terület azóta egyakaratú lakóinak küzdelmeiből, a közel félmillió ember mai életéből.

*Tanulmányút a Duna mentén*

Az országjárás-vezetői ankét résztvevőiből 44 fő, a TIT és az IBUSZ munkatársai módszertani túrán vettek részt, hogy megismerjék a Duna egy szakaszának tájait. Az ankét mindenkori alapelvéhez tartozik a továbbképzés során elsajátítható ismeretek kollektív feldolgozása, új területek bekapcsolásának megismerése, a tapasztalatok mindennapos munkába tör-

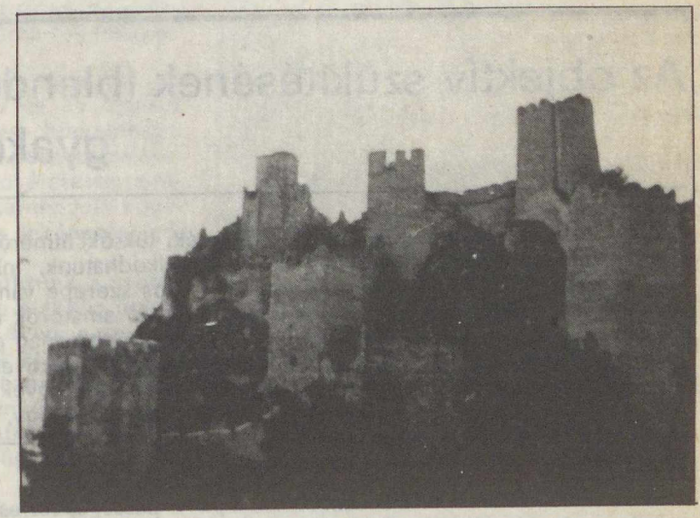
Hunyadi János törökök feletti győzelmének emlékére állított kétnyelvű emlékkő Belgrádban a Kalemegdánon



Az újvidéki vár bejárati kapuja

tenő beépítése, hiszen a szakmai és szemléleti egyoldalúság akadálya lehet az országjárásnak is. A képzés ugyan vitathatatlanul meghatározó e munkában, de szólni kell a másik, a nehezebben megragadható körről: az egymás között alakítható, formálható intellektuális érzékenységről. Ma az ismeretek, a szaktudományok egymásra utaltsága hatványozottabban igaz, s a tényfelhalmozásnál csaknem fontosabb az összefüggések felismerése. Különösen nélkülözhetetlen azok számára, akik értelmiségi, közművelődési szerepre — országjárásvezetésre vállalkoznak. Nem kell külön indokolni a földrajzi, történelmi, művészettörténeti, gazdasági, néprajzi tájékozottságot, de a kommunikációs készséget, az ismeretek harmonikus és módszeres átadását csak élő tapasztalatok alapján lehet igazán fejleszteni.

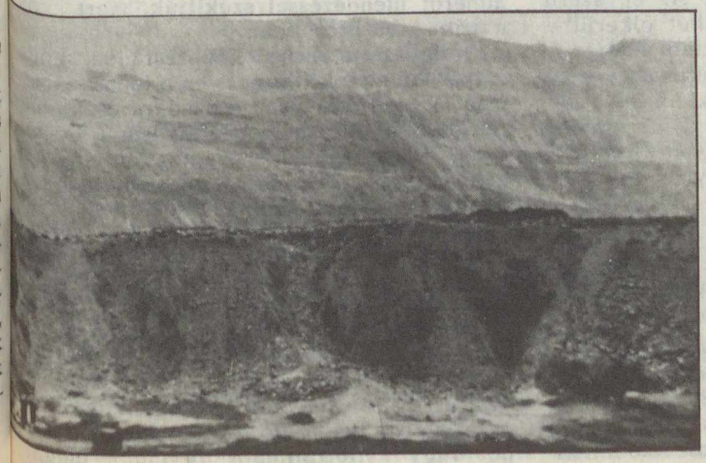
Ebben az évben hazánkkal sok vonatkozásban közös történelmi múlttal, egyező földtani, földrajzi adottságokkal és éghajlattal rendelkező, gazdálkodásában azonban eltérő, a Duna menti népeket összekötő tájak szakmai feldolgozása volt a cél. Szabadka—Újvidék—Péterváradd—Karlóca—Zimony—Belgrád—Kalemegdán—Majdanpek (Liškovac—Miroč—Deli)—Negotin—Kladovo—Galambóc—Pancsova—Nagybecskerek—Magyarkanizsa útvonal Bácska és Bánát területeit ölelte fel. A Szerb Szövetségi Köztársasághoz



(Kelemen László felvételei)

Galambóc vára

Külszíni fejtésű rézbánya Majdanpek környékén



tartozó Vajdaság Autonóm területet a Pannon-síkság kicsinyített másaként is szokás emlegetni. A Szerémség, a Duna menti Fruska Gora római és török kori események őrzői, melyekről az előre elkészített kiadványok, előadások részletesen szóltak. A dunai erőmű gátrendszerének, az al-dunai átalakításnak környezetformáló hatásáról a helyszíni meggyőződés, a részletes ismertetés bővítette az országjárás-vezetők tudását, s egyben érzékeltette a regionális feldolgozás komplexitását.

*Összefoglalás helyett*

Az Országjárás-vezetői Tanács soron következő ülésén értékeli az ankét és bejárótúra eredményeit, az országos tanácskozáson felvetett problémákat megvitatja s lehetőségeihez mérten orvosolja. Azonban a hozzászólások, az ötnapos együttlét alkalmából felvetődött kérdések, javaslatok alapján már most érzékeltethető, hogy nem egy területen szükség van a változtatásokra. A megalakuló szakosztályvezetőségek feladatául fogadható el a csapatmunka erősítése (Társulatunk és az utazási irodák összehangoltabb tevékenységében), az új lehetőségek gyors felmérése, kialakítása, a továbbképzések rendszeres — lehetőség szerint bejárótúrával egybekötött — megtartása, az országjárás-vezetők közösségi aktivizálása, az országos információcsere folyamatos biztosítása, üzleti vállalkozások támogatása, új idegenforgalmi régiók nevezetességeinek feltárása, az országos irányító testületek szakmai bővítésének támogatása.

Az Országjárás-vezetői Tanács résztvevő tagjai számára viszont az vált egyértelművé, hogy a távlatokban még erőteljesebben fejleszthetők a közművelődésben különleges szerepet vállaló országjárások, s vezetői biztos bázist, kiegyensúlyozott partnerkapcsolatot jelenthetnek a társadalmi vezetőtestületeknek, a szakmai irányításnak a sokrétű és megnövekedett feladatok megoldásában.

ZOLTAI MÁRTA

# Az objektív szűkítésének (blendézés) gyakorlati problémái

**A csillagászati távcsövek objektívjének (lencsék, tükrök) átmérője nemcsak azt határozza meg, hogy hányszor több fénymennyiséggel gazdálkodhatunk, mint amennyit szabad szemmel nézve szemünk pupillája beenged, hanem fontos szerepe van az átmérőnek abban is, hogy milyen finom részleteket bonthatunk fel. A kezdő amatőrök rendszerint egyszerű (egytagú) lencséből és hazai, vagy saját készítésű tükreikből építik meg első távcsöveiket. Itt most nem említjük azokat, akiknek sikerül kitűnő akromatikus objektívet, vagy márkás külföldi tükröt beszerezni. Az egyszerű, egytagú lencsékből készült távcsövek már sok ezer amatőrnek adtak nagyszerű élményeket ugyanúgy, mint a hazai készítésű tükrök.**

Az akromatikus lencserendszerek és a paraboloid tükrök megjelenéséig az egyszerű lencsékből készült távcsövek is felbecsülhetetlen eredményeket hoztak. Az egyszerű, egytagú lencséket azonban két elkerülhetetlen hiba is terheli — a gömbi eltérés és a színi hiba. Ezért, ha már rájöttek arra, hogy e két hiba jelentékenyen csökken, *ha a lencse gyújtótávolsága igen nagy az átmérőhöz képest.* Ezért építettek néhány centiméter átmérőjű, de akár tucatnyi méter hosszúságú távcsöveket.

A hazai amatőrök kezdő távcsövükhöz szemüveglencsét, vagy az Uránia által készített 500-1000 mm gyújtótávolságú, 30-40 mm átmérőjű lencséket használnak.

A 38-40 mm átmérőjű egyszerű lencse leképezésében eléggé észrevehető a gömbi eltérés és a színezés hibája. Ez utóbbi azonban már enyhe színszűrővel is csökkenthető. Egy ilyen 40 mm átmérőjű lencse felbontóképessége teljes nyílással az elméleti érték alatt marad.

Észrevehetően javul a leképezés, ha az átmérőt blendézéssel szűkítjük, mert ezzel a színi hiba is csökken.

Az egyszerű lencse leképezési hibái szinte észrevehetetlenné válnak, ha a lencse átmérőjét a gyújtótávolság századára csökkentjük, azaz a 100 cm gyújtótávolságú lencsét 1 cm-re. Így azonban a kép nagyon fényszegénnyé válik, és a kis átmérő miatt a felbontóképesség is erősen lecsökken.

Az igaz, hogy az átmérő szűkítésével csökken az elméleti felbontóképesség, de a szűkítéssel csökkennek a leképezési hibák és a színezés is. Így a kisebb, leszűkített átmérő is jobb leképezést ad, mint a teljes nyílás.

Azt, hogy a jobb megfigyelés érdekében milyen szűkítést, blendét alkalmazzunk, a vizsgált égitest fényessége szabja meg. Más és más lesz, ha a *Holdat*, a *Napot*, *bolygót* vagy *kettőscsillagot* figyelünk meg.

Az amatőr számára tehát tág lehetőség nyílik arra, hogy a rendelkezésére álló egytagú lencséből készült távcsövet a legeredményesebben használja ki.

Gyakran fordul elő, hogy amatőrjeink hozzájutnak nagyméretű, 15-20 cm átmérőjű kondenzor (rövid gyújtótávolságú) lencséhez. Sajnos, az ilyen lencsék távcsőkészítésre alkalmatlanok. Elfogadható képet csak akkor adnak, ha a 15-20 cm átmérőt 1-2 cm-re szűkítjük.

A nagyobb méretű, 15-20 cm átmérőjű, (vagy akár az ennél nagyobb átmérőjű) egyszerű, egytagú lencsék a tudományos megfigyelésekben az esetben használatosak, ha azokat toronyteleszkópokban a Nap megfigyelésére használjuk, ahol a lencsék gyújtótávolsága 20-30 méter és a parányi színezőhatást az alkalmazott színszűrők tökéletesen eltüntetik.

A tükröknek nincsen színi hibájuk, de megmarad a gömbi eltérés és az optikai tengelyen kívüli leképezés kómahibája.

A gömbi eltérést a felület parabolizálásával lehet kiküszöbölni. Egy tökéletesen parabolizált távcsőtükör az optikai tengely közelében ugyanolyan tökéletes leképezést ad, mint az akromatikus lencse.

De bármennyire is jó a tükrünk a szobai ellenőrző próbák szerint, ha a tükör üvege nem kis hőtágulású optikai üveg, a szabadban érzékeny lesz a hőmérséklet változására. A tükör felbontóképességében a hibák főként szoros kettősök esetén és a bolygófelszín-vizsgálatokban jelentkeznek. Ezek a hibák ugyanúgy az átmérő függvényei, mint a lencsék esetében.

Ilyenkor tapasztalhatjuk, hogy pl. a 200 mm átmérőjű tükrünk kontrasztosabb, jobb felbontású képet ad 150 mm-re szűkítve, mint teljes nyílással.

Ha tehát valakinek nagyobb átmérőjű tükre van, készítsen a távcső nyitott végére szerelhető, különböző méretű blendéket. Előfordul olyan légköri állapot, amikor a felére szűkített tükörátmérővel sokkal használhatóbb képet kap, mint teljes nyílással. Sok olyan tükör van amatőrjeink birtokában, amelyek az okosan méretezett blendékkel sokkal több megfigyelési lehetőséget nyújtanak, mint az eddig mindig teljes nyílással használt távcső adhatott.

Vannak megfigyelések, amelyeknél nem a részletfelbontás a legfontosabb, hanem a kapott kép fénygazdagsága. Ha halvány mélyégobjektumokat, vagy üstökösöket figyelünk meg, különösen előtérbe kerül a kapott kép fénygazdagsága. Az elméleti levezetés helyett (lásd Távcső világa) csupán megemlítjük, hogy ilyenkor *a normál nagyítást kell alkalmazni, amit úgy kapunk meg, hogy az objektív mm-ben megadott átmérőjét 6, vagy 8 mm-rel, vagyis az éjszakai pupillanyílás értékével osztjuk.* Ez a nagyítás adja a kiterjedt égi objektumok elméletileg lehetséges legnagyobb fényességét.

Ennek magyarázata a következő: a távcsövek nagyításának ismert képlete $F/f$, azaz az objektív és az okulár gyújtótávolságának hányadosa. A nagyítás másik képlete $D/d$, ahol $D$ a bemenő nyílás, azaz az objektív átmérője, $d$ pedig a kimenő pupilla átmérője, amit a világosság felé tartott távcső okulárján fényes korongként látunk. Maximális fény jut a szembe, ha a kimenő pupilla átmérője pontosan annyi, mint a szem pupillájának értéke, azaz 6-8 mm. A legfényesebb képet adó normál nagyítás tehát az objektív átmérőjének ($D$-nek) és a szem pupillanyílásának hányadosa lesz.

A normál nagyítás mindig jóval kisebb, mint a felbontóképesség kiaknázásához szükséges nagyítás, de az adott esetekben nem is a részletfelbontás, hanem a kép fényessége a fontos.

K. GY.

*Dr. Frisnyák Sándor:*
**Történeti földrajz**

Szabolcs-Szatmár megyei Pedagógus Továbbképző Intézet kiadványa. 163 oldal + számos ábra.

A történeti földrajz két, tartalmában és módszerében eltérő irányzata a topográfiai rekonstrukció és az önálló természeti földrajz. A historikusok által művelt történeti földrajz a jelenségek és folyamatok térbeli regisztrálása. Az önálló, geográfusok kutatáseredményein alapuló történeti földrajz — a régebbi meghatározás szerint — egy kisebb-nagyobb régió (a német és általában a nyugat-európai földrajzban kultúrtáj) múltbeli állapotának, változásainak magyarázó leírása.

A történeti földrajz mai feladatait és a földrajztudomány rendszerében elfoglalt helyét hazai szakirodalmunk még nem fogalmazta meg, így a tanulmányban csak az alapvonalakat és a globális célkitűzéseket lehet vázolni. A történelmi előzmények és a mai (rész-) eredmények összefoglaló áttekintéséből is látszik, hogy a történeti földrajz, mint önálló diszciplína, a kibontakozás, a kísérletezés (a téma- és módszerkeresés) stb. stádiumát éli. A történeti földrajz feladata a földrajzi környezet (valamely szintű regionális egység) múltbeli állapotának komplex geográfiai feltárása és értékelése. A modern történeti földrajznak a különböző területegységek feldolgozásánál a természeti és a társadalmi-gazdasági környezet alrendszereinek időben és térben folyton változó összefüggéseit és dialektikus kölcsönhatásait kell vizsgálnia ember- és gazdaságcentrikus szemlélettel.

A szerző e munkájában a Szatmár-Beregi-síkság, a Rétköz, a Nyírség és a Zempléni-hegység 18—19. századi földrajzát írja le. A gazdagon szemléltetett munkát térkép- és irodalomjegyzék egészíti ki.

*Balázs Dénes:*
**Közép-Amerika**
(és a Nyugat-indiai szigetek)
Panoráma Nagyútikönyvek sorozat.
752 oldal + 80 oldal képmelléklet és 60 grafikai térkép.
Ára: 195 Ft

Közép-Amerikának hívjuk összefoglaló néven az Észak- és Dél-Amerikát összekötő földhidat, amelyen hét ország van: Guatemala, Belize, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica és Panama. Tágabb értelemben azonban Közép-Amerikához tartozik a két kontinens között elterülő szigetvilág is: a Nyugat-indiai-szigetek. Nyugat-India három szigetcsoportot foglal magába: a Nagy-Antillákat (Kuba, Hispanola, Jamaica, Puerto Rico), a Kis-Antillákat és a Bahamákat.

A szerző a fenti sorrendben és ebben a tágabb értelemben ismerteti velünk ezt az óriási területet, amelynek nagy részén a tenger uralkodik. Talán mondanunk sem kell, hogy a turista errefelé másfajta látnivalókat talál, mint Európában vagy Ázsiában, noha a földhíd északi felének országai csodálatos történelmi emlékekkel is megörvendeztetik, hiszen ez a terület a maják hajdani birodalmához tartozott.

Majdnem akkora érdeklődésre tarthatnak számot a spanyol, angol vagy francia gyarmatosítás századaiban alapított városok épületei is. Jobbára barokk vagy klasszicista stílusúak, de a gyarmatosító hatalom hazai hagyománya valamennyire rányomta bélyegét. Ugyanilyen tarkaság jellemzi e terület népességét is.

Végül ezeknek az országoknak és az egész szigetvilágnak legfőbb vonzereje és látnivalója maga a természet, buja trópusi növényzetével, sokfajta pálmájával, kaktuszaival és egzotikus gyümölcseivel. Emellett a természet iránt érdeklődő embernek valóságos szenzációt jelentenek a most is működő vulkánok vagy kialudt óriás kráterek, a hullám ostromolta tengerpartok fantasztikus sziklái, a fürdésre csábító strandok és a déli tenger bizarr korallmezőinek színes élővilága.

A kötet első, bevezető része összefoglalja a tágabb értelemben vett Közép-Amerika természeti földrajzi képét, történelmét, gazdasági életét, és népeinek kultúráját. Ezután a Panoráma útikönyvek szokott metódusa szerint sorra veszi az országokat, s valamennyinek az ismertetése külön „Gyakorlati tudnivalók" fejezettel zárul.

Ezt a sokrétű és szerteágazó feladatot a szerző nemcsak körültekintő gondossággal oldotta meg, hanem a magyar ismeretterjesztő irodalom legjobb hagyományainak folytatójaként, bőven élt a hangulatérzékeltetés művészi eszközeivel is.

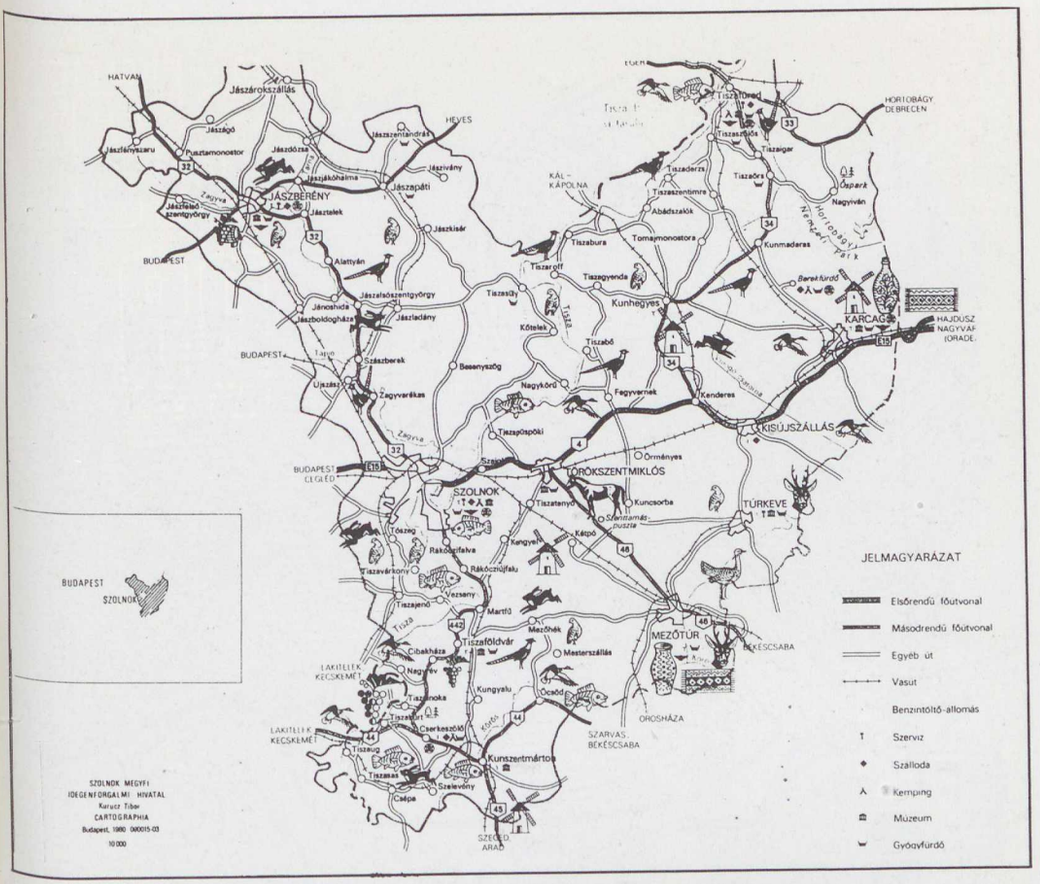
# Fejtörő

## VII. ROMÁNIA

Kolozsvár (Cluj-Napoca)
Marosvásárhely (Tîrgu Mureş)
Nagyszeben (Sibiu)
Segesvár (Sighişoara)

1. A Poklos-patak torkolatában fekszik
2. Kedvelt kirándulóhelye a villamossal elérhető Dumbravă
3. A városhoz tartozik a Resinár (Răşinari) nevű település, ahol Octavian Goga született
4. A két Bólyai szobrát 1957-ben állították fel
5. Itt található Szent György lovasszobrának másolata
6. A Várhegy legmagasabb pontján álló gótikus stílusú vártemplomhoz a fedett Diáklépcsőn (Schülertreppe) is feljuthatunk
7. A Nagy-Küküllő (Tîrnava Mare) völgyében fekszik a város
8. Ma már a város része a hajdan önálló település: Kistorony
9. 1876-ban nagy részét óriási tűzvész pusztította el
10. Itt található a Házsongárdi temető
11. A Kis-Szamos (Someşul Mic) két partján fekszik
12. A város fölé emelkedik a Somos-tető (Cornești)
13. A város szimbóluma, egyúttal a vár főkapuja az Óratorony
14. A közelében fekvő fehéregyházi csatamezőn esett el Petőfi Sándor
15. Vára a XIV. században már Erdély legerősebb vára volt
16. 1716-ban épült a város területén levő 405 m magas dombra a Fellegvár (Cetățnije)
17. A szászok „fővárosának" tartják
18. Itt található Teleki Sámuel (1739—1822) könyvtára, az ún. Teleki Téka
19. A régi oklevelekben Villa Hermannii volt a neve, német neve pedig Hermannstadt
20. Közvetlen a város közelében volt a Castrum Stenarum nevű római őrtelep
21. Keresztül folyik a városon a Malom-árok (Canalul Morii)
22. Német neve Schässburg
23. Bethlen Gábor 1616-ban szabad királyi várossá emelte, s ekkor kapta mai nevét
24. Itt született 1443-ban Hunyadi Mátyás

A májusi fejtörő megfejtése: Baku: 4, 7, 14, 15, 17, 24. Jalta: 1, 9, 10, 13, 18, 22. Szocsi: 5, 6, 11, 12, 19, 23. Tbiliszi: 2, 3, 8, 16, 20, 21. A helyes megfejtők közül 100 Ft-os könyvutalványt nyert: Komlósi Attiláné (Mándok), Kovács Sándor (Pécs). 50 Ft-os könyvutalványt nyert: Losonczi Ferenc (Budapest), Pásztori Gézáné (Budapest), Tóthné Bótykös Erika (Mándok), Tóth István (Oroszlány).



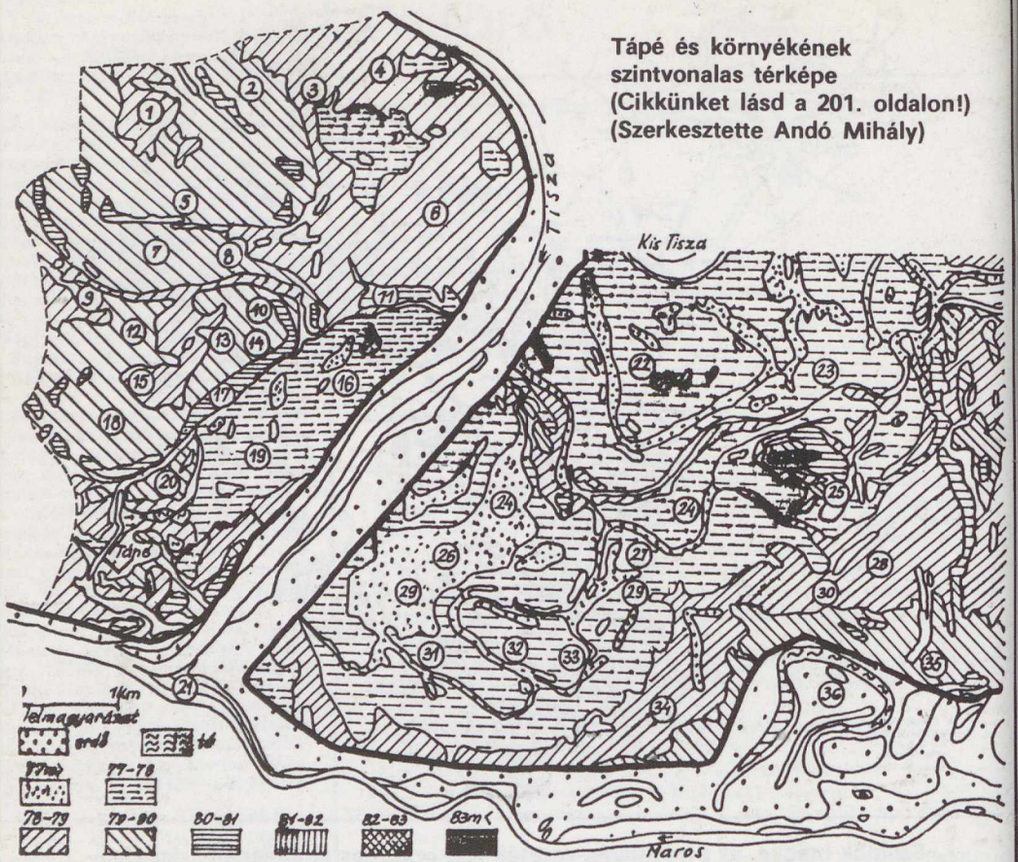

**Szolnok megye, az országjárás-vezetők XX. országos ankétjának színhelye (az Ország-világjárás rovatunk cikkéhez)**

**A Kazán-szorosban (Kelemen László felvétele az Ország-világjárás rovatunk cikkéhez)**

FEJTÖRŐ '86/
MAGYAR

Ára: 10 Ft

Tápé és környékének
szintvonalas térképe
(Cikkünket lásd a 201. oldalon!)
(Szerkesztette Andó Mihály)




1. Szénaság
2. Remáris
3. Park
4. Picsó
5. Pörösérhát
6. Szomolya
7. Völgyköz
8. Péter laka
9. Sziliszék
10. Kenderes
11. Kemesi I. töltés
12. Székháti dűlő
13. Tápaiszék oldal
14. Kemeshát dűlő
15. Tápai szék
16. Nagykemes
17. Tápai érhát dűlő
18. Kerekgyep
19. Kiskemes
20. Ásványhát
21. Kismarostó
22. Csergő telep
23. Rákóczi telep
24. Porgányoldal
25. Lebő
26. Kutasi
27. Csöbör
28. Kutas
29. Tápai sík
30. Pajor
31. Szilveszter-major
32. Marostó dűlő
33. Marostó
34. Marosoldal
35. Sírhegy
36. Vetyehát

föld és ég
86/8

A Holdon a Mare Nectaris és a tőle délre elterülő vidék Hegedüs Tibor (Baja) felvételén, amelyet 1985. október 3-án készített 21:10 UT-kor, 3 sec expozícióval, 27 DIN Fortepan filmre 40 cm átmérőjű Cassegrain távcsővel, annak 5595 mm-es effektív fókuszában


föld és ég

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT CSILLAGÁSZATI—ŰRKUTATÁSI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI FOLYÓIRATA

Megjelenik havonként

XXI. ÉVFOLYAM 8. SZÁM
1986. AUGUSZTUS

Főszerkesztő: DR. VASVÁRY ARTÚR
Rovatszerkesztő: HEGEDÜS ERNŐ

Szerkesztőség:
Budapest, XI., Bocskai út 37. 1113
Telefon: 659-336



Szerkesztő bizottság:
DR. ALMÁR IVÁN (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Fejes István,
dr. Gáldiné Faltai Edit,
dr. Horváth András, dr. Juhász Árpád,
ifj. dr. Kálmán Béla, dr. Kaszap András,
dr. Kulin György, dr. Mérő József,
dr. Miczek György, dr. Nagy Sándor,
dr. Papp-Váry Árpád,
dr. Pataki Béla Pál,
Ponori Thewrewk Aurél,
Schalk Gyula, dr. Szabados László,
dr. Szécsényi-Nagy Gábor,
dr. Szurovy Géza, dr. Vasváry Artúr,
Zoltai Márta



Felelős kiadó:
TILL IMRE vezérigazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, VIII., Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 343-100

86 61702 Pannon Nyomda, Veszprém
Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS igazgató

INDEX: 25 304
HU ISSN 0015—539—X

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR, Budapest 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 120 Ft. Egyes szám ára 10 Ft. Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat (Budapest, 62, Postafiók 149. H—1389) és külföldi bizományosai. Szocialista országokban az ottani postahivatalok útján lehet előfizetni a folyóiratra.

Meg nem rendelt kéziratokat és képeket nem őrzünk meg és nem küldünk vissza!


# TARTALOM

## CONTENTS – INHALT – СОДЕРЖАНИЕ


*Szőke Balázs* 226
A Halley-üstökös amatőrcsillagász szemmel 1.
The Halley-Comet seen by an Amateur Astronomer 1.
Der Halley-Komet mit den Augen eines Amateurastronomen 1.
Комета Галлея глазами любителей астрономии 1.

*Hangrád Lajos* 230
A Luzsicei-hegység
The Mountain Luzsice
Das Gebirge Luzsice
Горы Лужице

*Schalk Gyula* 235
Nyolcvanéves Clyde Tombaugh
Clyde Tombaugh — 80 Years Old
Clyde Tombaugh — 80 Jahre alt
80-летний К. Томбах

*APN* 242
Két Plútón-túli bolygó?
Two Planets behind the Pluto?
Zwei Planeten hinter dem Pluto?
Две планеты за Плутоном?

*Dr. Dojcsák Győző* 243
Angelo Heilprin
Angelo Heilprin
Angelo Heilprin
Анджело Хейлприн

*Dr. Kubassek János* 246
Benyovszky-konferencia Érden
Conference on Benyovszky in Érd
Konferenz über Benyovszky in Érd
Конференция-Беновски в г. Эрд

*Farkas Zoltán* 251
Dr. Pávai-Vajna Ferenc
Dr. Ferenc Pávai-Vajna
Dr. Ferenc Pávai-Vajna
Д-р Ференц Паваи-Вайна


A CÍMOLDALON:
A Halley-üstökösről 1986. március 16-án, Kréta szigetén (UT 2 : 35) készült felvétel Chinon f:1,7 fényképezőgéppel, 5 perces expozícióval Ektachrom 400-as filmre. Jól felismerhetők a Sagittarius csillagkép csillagai (A Halley-üstökös . . . c. cikkünkhöz; Zombori Ottó felvétele)


MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

## Magyar expedíció Kréta szigetén

# A Halley-üstökös amatőrcsillagász szemmel 1.

**Nem mindennapi vállalkozásba kezdtek hazánk amatőrcsillagászai a közelmúltban. Expedíciót szerveztek és indítottak a görögországi Kréta szigetére a 76 évenként földközelbe kerülő Halley-üstökös megfigyelésére. Írásunk a 19 napos utazás létrehozásának és eseményeinek izgalmas pillanatait eleveníti fel.**

Útban Kréta déli részére, az Agia Galini melletti kempingbe

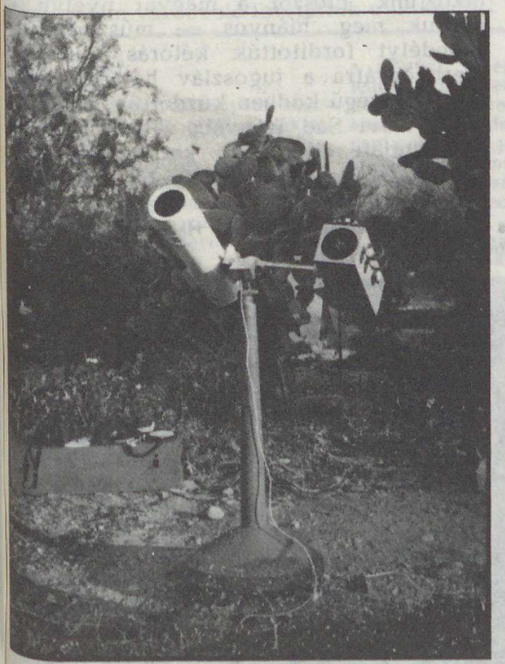
Az utóbbi időben divattá vált a Halley-üstökösről beszélni. Szinte alig akad olyan folyóirat, mely ne emlékezett volna meg — ha csak pár sorban is — *Sir Edmund Halley* üstökösére. Foglalkozott vele a televízió és a rádió is. A csillagászati intézmények programjainak sokasága is jelezte az évszázad üstökösének közeledtét. Felélénkült a tudományos világ érdeklődése. A nemzetközi csillagászati intézetek összehangolt, komoly megfigyelési programot állítottak össze. A tudomány történetében először nemzetközi összefogással űrszondákat indítottak az üstököshöz, melyek adatai bizonyos szempontból új megvilágításba helyezték eddig szerzett ismereteinket.

E komoly munka többéves előkészítése közben a világ amatőrcsillagászai sem tétlenkedtek. Felvették a kapcsolatot a pasadenai központú nemzetközi Halley-megfigyelő szervezettel, az International Halley Watch-al (IHW), amely precíz megfigyelési programot dolgozott ki a szak- és amatőrcsillagászoknak. Ebbe a nagyszabású munkába hazánk néhány lelkes műkedvelőjének köszönhetően már a kezdet kezdetén bekapcsolódtunk. Ehhez figyelembe kellett venni azt, hogy milyenek a feltételeink az üstökös megfigyeléséhez. Nem csupán azt kellett értékelnünk, hogy Magyarországról mennyire látható (illetve nem látható), hanem azt is, hogy van-e kellő tapasztalatunk az üstökösök megfigyelésében, és legfőképp van-e ehhez a nagyszabású munkához megfelelő műszerezettségünk.

Az üstökösök megfigyelése igen összetett feladat. [lásd: Föld és Ég 1986/7. sz. 205. old. Hédervári Péter írását.] Az észlelőnek egyszerre több dologra kell koncentrálnia, hiszen nem csupán az égitest fényességére vonatkozóan kell pontos adatokat nyernie, hanem egy egész sor, jobbára becsléseken alapuló megfigyelést kell elvégeznie ahhoz, hogy egy pontos üstökösészlelés álljon rendelkezésére. Annak ellenére, hogy megfigyelésükre csak alkalomszerűen nyílik lehetőség, e speciális megfigyelési technikát igénylő munkára észlelőinknek bőven adódik lehetősége, ugyanis a mélyégobjektumok észlelési folyamata nagyon hasonlít ehhez a feladathoz. Amatőreink közül többen rendszeresen foglalkoznak ilyen objektumok megfigyelésével, ennek során ők „akaratlanul" is olyan tapasztalatokat szereznek, melyek segítik őket az üstökösök megfigyelésekor. Emellett a változócsillagok észlelésekor szerzett fényességbecslési tapasztalatok is megkönnyítik a megfigyelők munkáját. De nemcsak az észleléstechnikai felkészülés volt döntő az előkészületek során, hanem figyelembe kellett venni amatőrcsillagászaink műszerezettségét is. Ez ma még igen komoly problémát jelent. Ahhoz ugyanis, hogy a megfigyeléseink valóban értéket, a nemzetközi amatőr-, illetve szakcsillagász-intézmények számára értékelhető eredményt jelentsenek, már olyan precíz műszereket kell használni, melyek magas fokú optikai és precíziós kívánalmakat elégítenek ki. Csak az ilyen műszerekkel végzett megfigyelésekkel lehet lépést tartani az egyre emelkedő nemzetközi színvonallal. Ezekből még csak nagyon kevés van amatőreink birtokában, így igen nehezen sikerült összeállítani az IHW-programban való eredményes részvétel elengedhetetlen feltételét képező műszerparkot.

Felkészülésünk legfontosabb része az észlelési feltételek értékelése során a Halley hazai láthatóságának vizsgálata volt. Ennek eredményeként már az első földközelség időpontja előtt mintegy másfél évvel megtudtuk, hogy az üstökös megfigyelésére hazánkban nincs kedvező lehetőség. A számítások ugyanis azt mutatták, hogy csak 1985 novemberében és decemberében észlelhető viszonylag kifogástalanul, második visszatéréskor azonban — amikor a leglátványosabbnak ígérkezik — alig emelkedik horizontunk fölé. E tények ismeretében nyilvánvalóvá vált, hogy ha eredményes megfigyeléseket akarunk végezni, úgy expedíciót kell indítanunk egy alacsonyabb földrajzi szélességen fekvő, délebbre eső országba. Az expedíció szervezése 1985 januárjában kezdődött a pécsi amatőrcsillagászok kezdeményezésére. Először ki kellett választani azt az országot, ahol ideálisak az észlelési feltételek, azaz megfelelőek a meteorológiai viszonyok és magas a derült éjszakák száma. Egyiptom, Málta, illetve Kréta szigete közül végül az utóbbi mellett döntöttünk, nem utolsósorban az előzetes kalkulációk mutatta kisebb költség miatt.

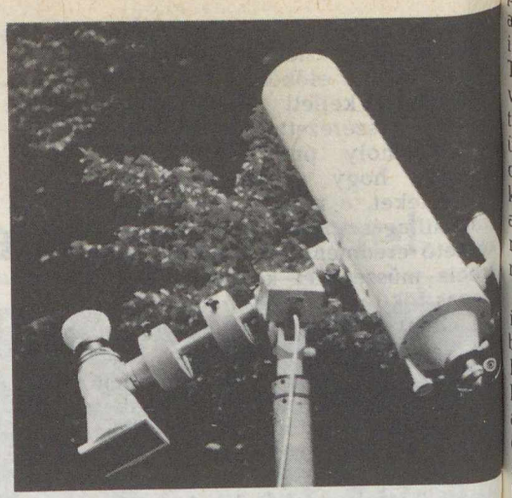
Megkezdődött az útvonalterv elkészítése. Közben támogatási lehetőségek után is kutattunk: benyújtottunk egy pályá-



A 150/2250-es Zeiss Meniscas és a vele párhuzamosan szerelt szögletes tubusú 156/520-as reflektor (A szerző felvételei)

A 63/840-es Zeiss telementor (Mizser Attila felvétele)

zatot az MTA Soros Alapítványának. Ezzel azonban sajnos megkéstünk, így a támogatás ezen formájának megszerzésére már nem volt lehetőségünk. Ekkor a Magyar Televízió Ifjúsági Főszerkesztőségéhez fordultunk. Ezzel óriási fordulat állt be a Halley-expedíció életrekeltésében. Ajánlatot tettünk egy, az expedíció munkájáról készítendő film forgatására, melynek fejében az utazást a televízió autóbuszával bonyolítjuk le, bérleti díj nélkül. A szerkesztőség vezetői elfogadták az ajánlatot, és ettől kezdve a szervezésbe aktívan bekapcsolódott a Televízió is. Segítségükkel az egyik áruházvállalat illetékesei díjmentesen bocsátottak amatőrcsillagászaink részére sátrakat, hálózsákokat és gumimatracokat, kölcsönhasználatra. Támogatást kaptunk a Globus Konzervgyártól is. Műszereink esetleges áramellátási problémáit az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet által kölcsönadott Honda aggregátor segítette, az ELTE TTK Csillagászati Tanszéke pedig egy Zeiss asztrokamerát, illetve filmnyersanyagot bocsátott rendelkezésünkre. Több csillagászati szakkör és bemutatócsillagda ajánlotta fel műszereit kölcsönhasználatra, így sikerült minden eddigi közös rendezvényünk műszerezettségét felülmúló, igen megbízható műszerparkot összeállítanunk.



Másik Zeiss Meniscasunk, a felszerelt asztrokamerával

Hosszas előkészületek után, 1986. március 8-án indult útjára a magyar Halley-expedíció. Résztvevői között üdvözölhettük *Magyari Béla* kiképzett űrhajóst, a Magyar Televízió öt főből álló forgatócsoportját, a kecskeméti és a tatabányai városi televízió munkatársait, valamint a Magyar Rádió két riporterét is.

Már utunk elején váratlan nehézségekbe ütköztünk. Először a magyar nyelvű — valljuk meg, hiányos — műszerkiviteli engedélyt fordítottuk kétórás munkával szerbhorvátra a jugoszláv határon, majd tejfelsűrűségű ködben küzdöttük magunkat előre Novi Sad irányába. Itt a felsorolt okok miatt elkerültük kecskeméti barátainkat, akik a helyi MHSZ-től kölcsönkapott mikrobusszal utaztak Krétára. Mindezt autóbuszunk kisebb műszaki hibája tetézte, így mintegy 8 órás késéssel érkeztünk Thessalonikbe. Innen másnap továbbindulva, már utunk elején és azt követően többször is sztrájkoló görög kamionosokba ütköztünk, ezért gyakran félelmetes, például a Parnasszus csúcsain át vezető kerülőkre kényszerültünk. Végül lekéstük az Athénből Krétára induló kompot. E váratlan szabadnapunkat a város felületes megismerésével töltöttük el.

Másnap, március 11-én este hétkor indultunk Pireuszból, a mintegy 50 kamion befogadására alkalmas Rethymnon nevű komphajóval. Fél óra elteltével a Szaronikosz-öbölben, két órával később pedig már a Krétai-tengeren hajóztunk. Hosszú és érdekes volt a 12 órás éjszakai hajóút. Alkalmat adott arra, hogy észlelési terveinket még egyszer átnézzük, az elkövetkező napok eseményeit megvitassuk. Március 12-én hajnali fél hatkor vettük észre Kréta távolban emelkedő hegyvonulatait, majd egy órával később kikötöttünk a főváros, Iraklion kikötőjében. Megérkezett Krétára a magyar Halley-expedíció!

Partraszállás után azonnal az Iraklitontól nyugatra, mintegy 80 km-re fekvő Rethymnon város felé folytattuk utunkat. Itt az Arkadia kempingben foglaltuk el első krétai szállásunkat. A sátorverést követően táborgyűlést hívtunk össze, majd a borult idő ellenére összeállítottuk műszereinket. Előzetes terveinknek megfelelően egy autót béreltünk, amivel elvégeztük az eredeti elgondolásaink szerinti déli parti terepfelderítést, mert a végleges tábort a domborzati viszonyok — nevezetesen a sziget közepén emelkedő 2000 méteres hegyvonulatok — miatt a déli parton kellett felállítani. Felderítésünk igen jó eredménnyel járt. Kréta érdekes mikroklímájának köszönhetően ugyanis délen egészen más, szinte nyárias meteorológiai viszonyok fogadtak bennünket. Szerencsénkre még egy nyitva tartó kempinget is találtunk a csodálatos Agia Galini nevű halászfalu mellett, ahol nagy örömünkre az észlelésekhez megfelelő terület is volt. Így még azon az éjszakán áttelepítettünk egy kisebb társaságot, majd másnap reggel az egész expedíció Agia Galinibe utazott. Itt, végleges helyünkön vertük fel a sátrakat, állítottuk fel műszereinket. Berendezkedtünk a nyolcnapos tartózkodásra, majd megfigyelőprogramunkat újból átnézve, nagy reményekkel néztünk az első éjszaka elé.

SZŐKE BALÁZS

1,7/50-es alapobjektívvel, 2 perces expozíciós idővel Fortepan 400-ra készült Halley-felvétel
(Újvárosi Antal és Szoboszlai Zoltán felvételei)

*Németh Adél:*
**Burgenland**
Panoráma „mini" útikönyvek sorozat. 198 oldal + 32 oldal melléklet. Ára: 75 Ft.
Egyre több külföldre utazó magyar választja — távolabbi úticélja eléréséhez — a Burgenlandon keresztül vezető utat. Közülük vannak olyanok, akik ismerik a terület értékeit, de nagyon sokan csak átrohannak rajta. Pedig hasonlóan Erdélyhez és a Felvidékhez, Burgenland is a történelmi Magyarországhoz tartozott 1921-ig. Már a rómaiak idején része volt Pannóniának, később az avar birodalomnak. Több mint ezer évvel ezelőtt a Kárpát-medencében letelepedett őseinknek sűrűn kellett megvédeni a hazát a nyugati irányból jövő támadások ellen. A X—XI. században kialakult határvédő vonal — a gyepűrendszer — egyik jelentős, megmaradt része a Felsőőrség, ma Burgenland területéhez tartozik. Ezek az őrségi falvak kultúrájukban, népművészetükben egységet alkotnak a magyarországi őrségi településekkel.

Brugenland történelme, régészete, építészete, művészettörténete és népművészete szoros egységet képez a Nyugat-Dunántúléval.

A későbbi századokban kiépült várvédelmi rendszer szerves része a magyar várépítészetnek, s jelentős építészettörténeti értéket képvisel. Érdekes művészeti eleme ennek a területnek — a még napjainkban is jelentkező — Szent István- és Szent László-ábrázolás. A terület nagyságához viszonyítva szinte sehol sincs hazánkban ilyen sok szobor és kép királyainkról.

A könyv északról déli irányba indulva, járások szerint csoportosítja a látnivalókat. Feltételezve, hogy senki sem járja végig egy alkalommal az egész területet, ahhoz kíván segítséget nyújtani, hogy az átutazás során érintett részeket megismerje az utazó.

*Dr. Mátyás Vilmos:*
**Utazások Erdélyben**
(Negyedik, javított kiadás)
280 oldal + 16 oldal melléklet.
Ára: 78 Ft
Immár negyedszer megjelenő útikalauz a tágabb értelemben vett Erdélyt (Trans- és Cissilvániát, az egykori Partiumot, a történelmi Erdélyhez tartozó részeket), vagyis Máramarostól a Szilágyságon át az Erdélyi-szigethegységtől nyugatra eső vidékeket, a Körösök és a Maros, valamint az egykori Temesköz (Bánát) tájait is megismerteti az olvasóval. Szatmár, Bihar, Arad, Temes és Krassó-Szörény megyéket 1918 óta a magyarországi tudatban is Erdélyként tartják nyilván, bár történetileg ezek egykor Magyarország tiszántúli részei voltak. A román földrajzi irodalom e területeket a második világháború után egységesen Erdély területéhez számítja.

Az erdélyi táj változatos és különlegesen szép. A hegyormokon várromok koronázzák a meredek falú szurdokvölgyekben kanyargó utakat, a hatalmas erdőségekben barlangok, végtelen havasi legelők, az alpesi jellegű, sziklás magashegységi vidékeken csillogó tengerszemek várják a turistát. Furcsa sziklahasadékok, hévízforrások, fantasztikus alakú sóhegyek és sós tavak mellett római erődök maradványai, népvándorlás korabeli földvárak sáncai láthatók, az erődtemplomok és a bástyás falakkal övezett középkori városok régi idők hangulatát árasztják. A faragott székely kapuk és a román fatemplomok, a festői népviseletek az itt élő népek ősi művészetéről tanúskodnak.

A könyv „Általános tudnivalók" című fejezetének földrajzi, természetrajzi és történelmi összefoglalója után a „Turisták ABC"-jében közli azokat az információkat és tanácsokat, amelyeket egyetlen utas sem nélkülözhet. Ezután a „Részletes útikalauz" részben ismerteti a szerző a legérdekesebb látnivalókat.

# A Luzsicei-hegység

*Csehországot különböző korú és felépítésű hegységek sorozata veszi körül, amelyek tájképi szépségekben, történelmi érdekességekben igen gazdagok. E hegységkoszorúk legészakibb darabja a bájos* Luzsicei (Lausitzi)-hegység *(Luzickè Hory) jellegzetes homokkő-képződményekből álló vonulata, a belföldi turizmus újabban felfedezett területe. A Cseh-medencét ölelő hegyvonulat részeként a Sluknovská-dombvidéktől kelet—délkeleti irányban több mint 350 km hosszúságban a* Morva-kapuig *tart. Maga a Luzsicei-hegység két részből áll — a Luzsicei-hegyhát és a Kytlicka-hegyvidék — és geológiai felépítését tekintve nagyon sokoldalú, jellegzetessége azonban a homokkő. Páratlan egyedülállóságot a* fonolitból és bazaltból *álló hegygerincek, kúpok sorozatának köszönheti. A harmadidőszaki vulkáni működés során a mélyből feltörő láva sok helyen áttörte az idősebb, homokkőből álló üledéksort, gazdagítva a homokkőhegység amúgy is változatos formakincsét. Már a hegység neve is mutatja, hogy szoros kapcsolatban áll a szomszédos* Lausitz-*cal, ami nem véletlen, hiszen a két terület egykor a német birodalom részeként gazdasági és kulturális tekintetben is összetartozott.*

## Viharos évszázadok . . .

A történelem során gyakori volt a lakosság elvándorlása a hegység falvaiból, városaiból. E rövid ideig tartó önkéntes emigrációnak hol az egymás ellen csatározó feudális urak magánháborúi, hol pedig a középkorra oly jellemző vallási türelmetlenség voltak az okai.

A XVII—XVIII. századi Csehország szellemi szolgaságából igen sok cseh hagyta el szülőföldjét és elsősorban vallási okok miatt Lausitzban, főleg Zittauban telepedtek le.

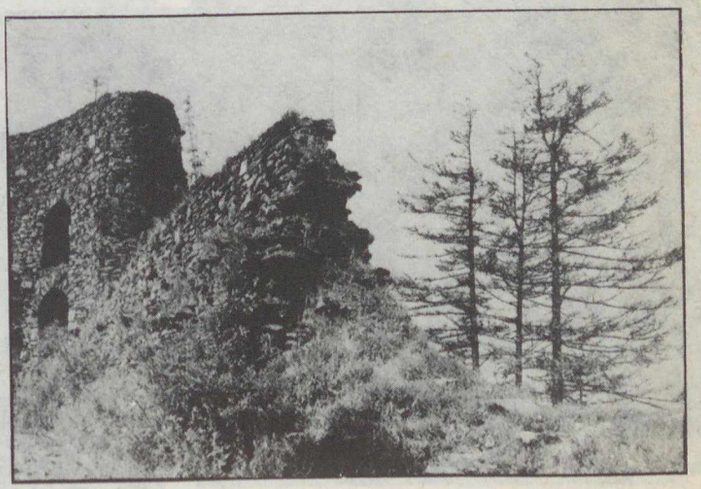
A középkor sötét évszázadaiban a hegység határmenti erdőségeiben úttalan utak vezettek, amelyek békeidőben kereskedelmi utakként szolgáltak, háborúban pedig katonai jelentőségre tettek szert.

A kor jellegzetes, védelmi célokat szolgáló építményei, a cseh és a német feudális urak várai, várkastélyai az utókor szerencséjére nagyrészt épségben vészelték át a történelem viharait. A bizarr formájú sziklákra és hegyormokra emelt várak kivétel nélkül valamilyen érdekességet kínálnak a kíváncsi turistáknak.

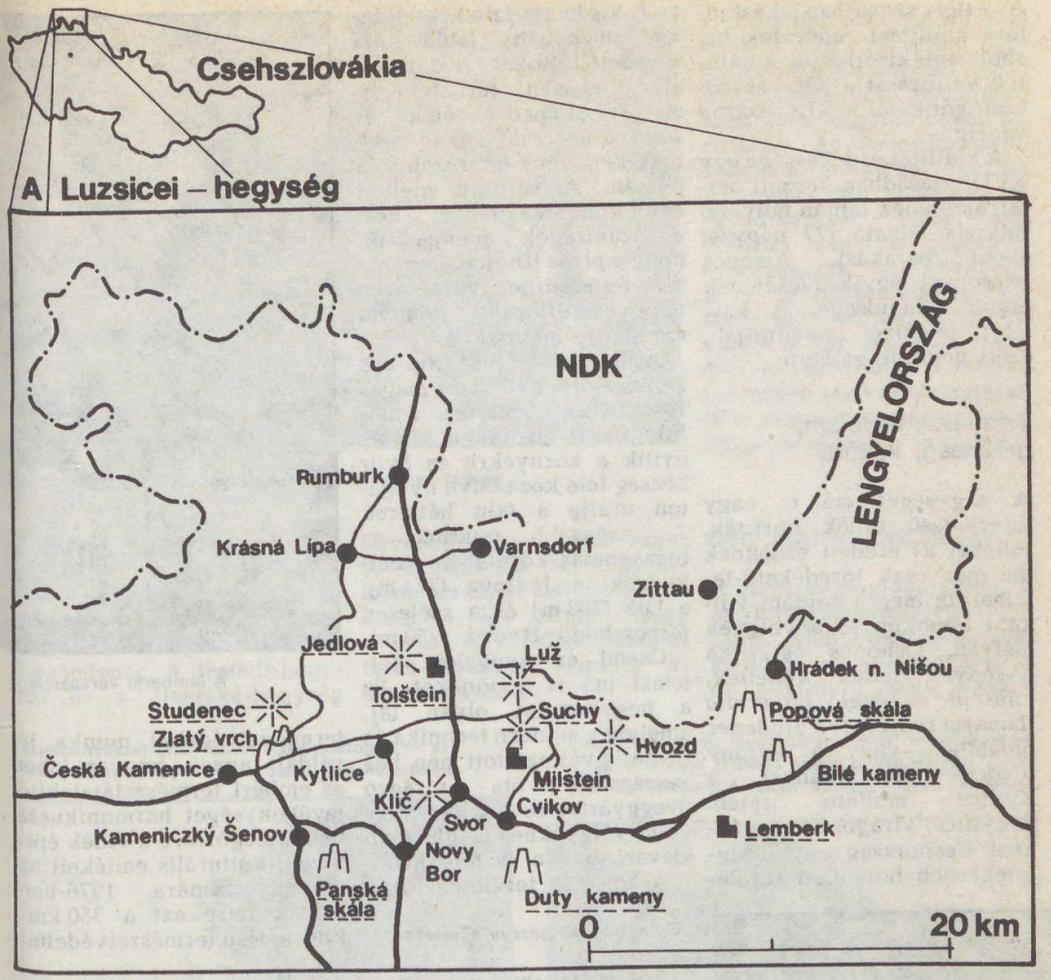
A legszebbek és legromantikusabbak közé tartoznak a *Novy Bortól* keletre tartó út menti *milsteini* várrom Cvikov közelében, valamint a Rumburk felé haladó út felett magasodó *Tolštein* vára. Ez utóbbi gótikus erősséget a Csehországot Lausitz-cal összekötő kereskedelmi út védelmére emelték a XIV. században. A vár falai koronaként veszik körül a kemény fonolitkúpot. Először 1337-ben említik az oklevelek, majd a harmincéves háború krónikája ír róla: svéd hadak ostromolják s az általuk kilőtt „tüzes golyók" keltette tűzvészben alaposan megrongálódik. Ettől kezdve nem építették újjá és a büszke romok már a múlt századtól kezdve kedvelt kirándulóhellyé váltak. A régészeti ásatások azt bizonyítják, hogy a középkor bizonyos évtizedeiben a rablólovagok rettegett fészke volt, akik rémületben tartották a környék városait, falvait.

Észak-Csehország épségben maradt várkastélyai közül talán az egyik legérdekesebb a Cvikovtól keletre, a libereci út mellett álló *lemberki várkastély*. A homokkőmagaslaton álló épület helyén valamikor egy kora gótikus vár volt, ezt 1240 körül átépítették. Ebből a korból származik a hatalmas henger alakú torony, melyhez később toldottak hozzá egy körbefutó árkádsort és egy kupolát. A XVI. században Lemberkben is uralkodóvá vált a reneszánsz, ez után pedig barokk stílusban építkeztek.

**Jellegzetes középhegységi táj a Luzsicei (Lausitzi)-hegységből**



**Tolštejn középkori várának romjai**



A kastély szobáiban lakáskultúra kiállítást rendeztek be, ahol végigkísérhetjük a bútorok változását a XV. századi késő gótikától a XIX. század végéig.

A kiállítás érdekessége egy XVII. században készült asztal, amelynek lapján művészi intarzia látható (77 négyzet alakú berakás), Aisopos (Aesopus) egyik meséjének erkölcsi tanulsága. A kastélyt jelenleg restaurálják, ezért nem látogatható.

## Természetvédelem, gazdaság, kultúra

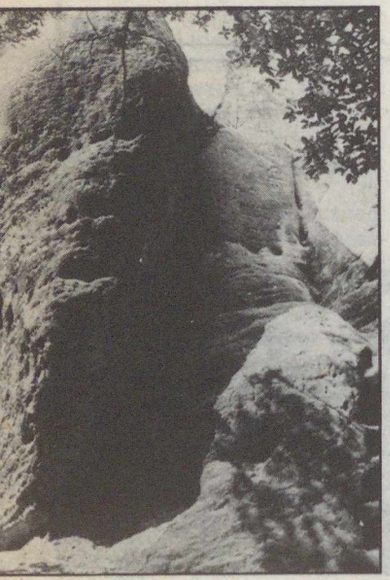
A hegységet ma is nagy kiterjedésű erdők borítják, jóllehet az eredeti erdőknek ma már csak töredékeit találhatjuk meg a hajdani vulkáni kúpokon és a völgyek mélyén. Őshonos és ritka növények lettek védettek, mint pl. az *évelő holdviola* (Lunaria rediviva) a Studenec oldalában, vagy a *sáfrány* (Crocus heuffelianus) a Kytlice melletti réten. A kytlicei virágos rét egyébként Csehország egyik legértékesebb botanikai területe. A kis hegyi falu hegyoldalain jó néhány tábla jelzi a védett foltokat. A dombok alja nehezen járható, vizenyős, süppedős rétek húzódnak és csak a magasabb részeken válik szárazabbá a térszín. A sáfrány mellett embermagasságúra nőtt gyűszűvirágok pompáznak, főleg a *piros* (Digitalis purpurea) és a *sárga gyűszűvirág* (D. grandiflora) példányai csodálatra méltóak.

A Luzsicei-hegység tipikus képviselője a 760 m magas *Klič* (Klics), melynek fonolitkúpjáról elsőrangú kilátás nyílik a környékre és *Svor* község felé közeledve nyugaton uralja a falu hátterét. A magasabb csúcsok az országhatár közelében emelkednek: a Jedlova (774 m), a Luž (793 m) és a szélesen terpeszkedő Hvozd (750 m).

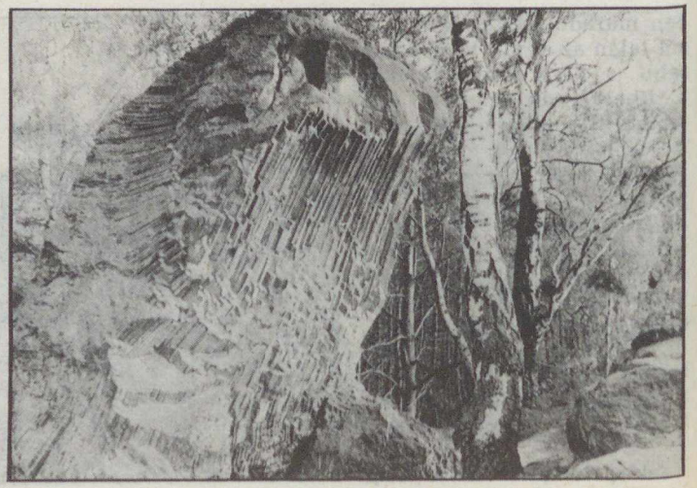
Csend és nyugalom jellemzi ma is a vidéket. Ez a hegyvonulat olyan táj, amelyet a modern technika és ipar alig változtatott meg, bár évszázadok óta virágzó üveggyártás és textilkészítés volt a völgyekben meghúzódó kisvárosokban és falvakban.

A hegység területén folyó természetvédelmi munka jó példája annak, hogyan lehet az emberi természetátalakító tevékenységet harmonikussá tenni, megőrizve a vidék építészeti-kulturális emlékeit az utókor számára. 1976-ban hozták létre azt a 350 km² kiterjedésű természetvédelmi területet, amelyhez az elbai homokkővidék (Cseh-Svájc), a Cseh-középhegység (České Středohoří) erdőkkel borított vonulata, keleten a Hradecka-medence, a Ještědi-hegyhát és a Jizerské-hegység tájvédelmi körzete tartozik. A szomszédos NDK határmenti területei szintén védett körzetek, így érthető, hogy a természetvédelem szakemberei gyakran cserélik ki tapasztalataikat.

A lemberki várkastély



„Elefántkövek" Jitrava közelében



Bazaltláva által impregnált homokkőoszlopok a Duty kameny szikláin

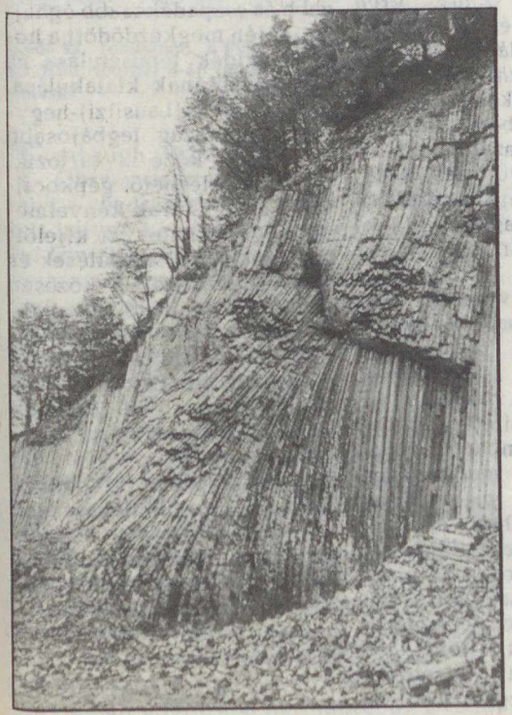
Az alpinisták kedvelt gyakorlóhelye: a Popová-sziklák

Érintetlen erdőket, vulkáni eredetű hegycsúcsokat, fantasztikus alakú homokkősziklákat, tiszta vizű patakokat, hangulatos hegyi falvakat, turistáktól és hegymászóktól hangos kirándulóhelyeket találhatunk itt. Néhol az egyedülállóan ritka növények, vagy a geológiai érdekességek már korábban is a természetvédelem oltalma alatt voltak, mint például a *Suchy* oldalában lévő *Nadeje-jégbarlang*, a *Jitrava* közelében lévő Fehér-sziklák (Bilé kameny) vagy a hegység bizonyos részein élő *zergék*.

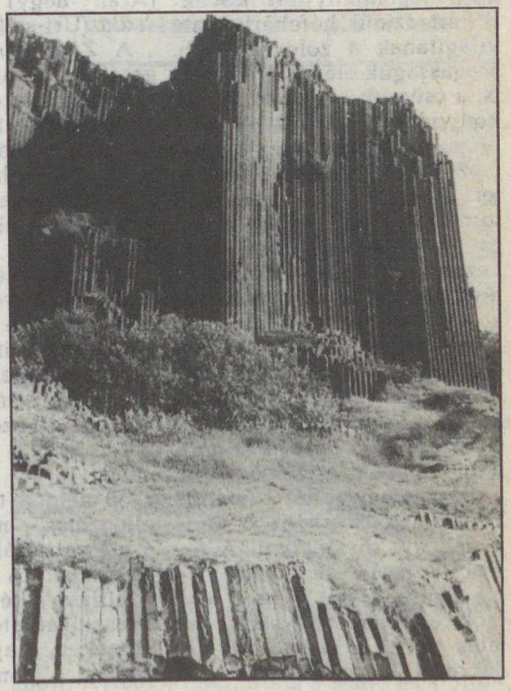
## Geológiai érdekességek

A vidék geológiai arculata és morfológiája rendkívül változatos. Alapvetően a homokkő adja meg jellegzetességét, de rendkívül nagy szerepe

A kőbányászat által feltárt bazaltoszlopok — az Arany-hegy (Zlatý vrch) — Liska falu határában



A Luzsicei-hegység legszebb geológiai képződménye, az Úri-szikla (Panská skála) bazaltoszlopai Česká Kamenice határában (Hangrád Zsolt felvételei)



van a harmadidőszaki vulkáni tevékenységnek is, amely egy-egy területen különlegesen ritka és szép képződményeket hozott létre. Cvikovtól délkeletre, *Drhovec* falu közelében, egy kis erdőben található a *Duty kameny* nevű sziklaképződmény. A sziklacsoportot hordozó homokkőgerinc nagy mélységből ered és az aktív vulkáni működés idején izzó bazaltmagma került érintkezésbe az anyakőzettel: impregnálta azt és a homokkő részben átvette a bazalt sajátosságait. A külső erők évezredes munkája feltárta ezt a csodálatos oszlopos képződményt, amelynek oszlopai azonban igen szerény méretűek: öt-hatszögletű oszlopocskái mindössze kettő-négy cm szélességűek és csak néhány deciméter hosszúak.

A Duty kameny közelében, Jitravától északra ismét egy szigorúan védett sziklacsoport van, amelyet *Bilé kameny*-nek, Fehér-sziklának, vagy *Elefántkőnek* neveznek.

A homokkőcsoport feltűnően legömbölyített kövekből áll, színük hófehér, szinte világítanak a zöld erdőben. Magasságuk eléri a 13 métert is, a csúcsok közelében elvékonyodnak, tetejük legömbölyödik. Átmérőjük a talapzatnál mintegy öt-tíz méter. A sziklahátak kerekded formája az elefántok hátára emlékeztet, innen ered elnevezésük. Fehér színét a benne lévő kvarcszemcséknek köszönheti.

A homokkővidék további érdekessége a tájvédelmi körzet északkeleti határán — közel az NDK területéhez — emelkedő *Popová-sziklák* (Popová skála). Az 595 méter magasságú hegyhát romantikus homokkőtornyai az alpinisták gyakorlóhelyei. A főcsúcs sziklái különböző magasságúra kiemelkedett lépcsők, ahonnan nagyszerű kilátás nyílik a környező vidékre. Kelet felé tekintve jól láthatók a Jizere-hegység (Jizerské hory) vonulatai, délen a Liberec fölött magasodó Jěstěd 1012 méter magas csúcsa és nyugatra a Hvozd.

## A vulkanizmus tájformáló szerepe

A Luzsicei-hegységben a vulkanikus képződmények helyenként ugyanolyan jellegzetesek, mint a homokkőformák. A harmadidőszakban hosszú időn keresztül aktív vulkáni működés indult meg a Cseh-medence peremvidékein. Az egymást követő erupciók és a korábban kialakult homokkőfelszín között szoros kapcsolat keletkezett, amelynek eredményeként jött létre a hegyvidék változatos formavilága: hosszan elnyúló hegyhátak vonulata, amelyeket helyenként magmatikus eredetű kőzetkibúvások szakítanak meg: fonolitból és bazaltból álló csúcsok. Legszebb példányai *Česká Kamenice* környékén találhatók: a *Zlatý vrch* (Arany-hegy) és a *Panská skála* (Úri-sziklák).

A *Zlatý vrch* 657 m magasságú, északkeleti oldalában egy régi kőbánya tárta fel csodálatos bazaltoszlopait. Ezek öt-hatszögű óriási hasábok, enyhén hajlott fordított „S" alakú zuhatagot alkotnak, magasságuk eléri a 30 métert is.

A természetvédelem beavatkozása nyomán nyilvánították védetté a *Panská skála* bazaltoszlopait is, amelyek megdöbbentően hasonlítanak az előbb említett Arany-hegyhez. Itt azonban az oszlopok szinte merőlegesen állnak és magasságuk 40-50 méterre tehető. A bazalt jellegzetes megszilárdulási formáival találkozunk mindkét esetben. A nagy sűrűségű bazaltláva a kéreg repedésein keresztül áthatolt a homokkőrétegeken, majd fokozatosan kihűlve, megmerevedett. A lehűlő bazalt térfogatából veszítve sugarasan és gömbhéjasan, ívekben hajló vagy egyenesen álló oszlopokra különült el. Ehhez hasonló képződmény hazánkban is fellelhető: a somoskői várhegy oldalában az ún. „bazaltzuhatag".

A homokkővidék, amely elég nagy kiterjedésű az Elba két oldalán, a földtörténeti ókor végén kezdett kialakulni, amikor is az évezredeken át tartó *szekuláris* (ingó) mozgások jellemezték a földfelszín fejlődését. Ennek következtében a tengerek hosszabb-rövidebb időre elöntötték Nyugat- és Közép-Európát s visszahúzódásaik után kisebb vastagságú üledéksort (márgát, homokkövet) hagytak maguk után. Az ún. *Germán-tenger* a kréta időszakban érte el legnagyobb kiterjedését, ekkor jóformán alig maradt szárazulat a kontinensen. A tenger végleges elvonulása után, a jégkorszakot követő melegebb és csapadékosabb éghajlat idején megkezdődött a homokkővidék lepusztulása és mai állapotának kialakulása.

A Luzsicei(Lausitzi)-hegység Csehország legbájosabb vidékei közé tartozik. Könnyen elérhető gépkocsival, a hegyi túrák kényelmesen végigjárhatók. A kijelölt turistautakat a települések és a tájvédelmi körzet közösen gondozzák, jelzéseiket gyakran újítják fel. A környék autóskempingjei és szállodái a magyar turisták zsebéhez „közel állnak", a helybeli lakosság barátságos az idegenekkel.

A táj szépsége, csodálatos geológiai különlegességei, művelődéstörténeti ritkaságai nagy vonzerőt jelentenek és egyre több azoknak a száma, akik nyári utazási programjaik során visszatérnek erre a területre.

HANGRÁD LAJOS



# A Plútó bolygó felfedezője

## Nyolcvanéves Clyde Tombaugh

Alig tizennégy hónappal azután, hogy *Clyde Tombaugh* a Flagstaff melletti Lovell Obszervatóriumban (Arizona, USA) megkezdte kutatásait a Naprendszer kilencedik bolygója után, megtalálta, amit keresett. Ekkor még ő is úgy vélte, hogy túlságosan korai az ilyen jellegű kutatás e gyors sikere. De nem lehetett kétséges, hogy az objektum, amelyre az 1930. január 21-én, 23-án és 29-én készült felvételeken egy kb. 15 magnitúdós csillag látszó elmozdulása formájában rábukkant, az új bolygó volt. A magunk részéről a Falgstaff Obszervatóriumban 1930. február 18-án történtek felidézésével köszöntjük a nyolcvanadik születésnapját ünneplő felfedezőt.

**Clyde W. Tombaugh, a Plútó bolygó felfedezője, aki 1986. február 4-én töltötte be nyolcvanadik életévét**

Tombaugh 1928-ban érkezett a Flagstaff Obszervatóriumba, ahol már régen folyt a rendszeres kutató munka a feltételezett bolygó keresésére. A programot *Percival Lowell*, az obszervatórium alapítója szervezte, mert az Uránusz mozgásában jelentkező zavarokat nem lehetett teljes mértékben a Neptunusz hatásával magyarázni. Tombaugh észlelő technikusi beosztást kapott a csillagvizsgálóban és amint írja: *„semmit sem tudtam a bolygókutatásról addig a napig, amig Flagstaffba érkeztem. A feladat izgalmasnak igérkezett és bár először kihívó próbának ítéltem, hamarosan otthonosan éreztem magam, eltűntek balsejtelmeim."*

Tombaugh tudományos érdeklődése nem az arizonai égbolt alatt kezdődött, hanem Illinois földjén. *„Az elemi iskolában a földrajz volt a kedvenc tárgyam. Egy szép napon — valószínűleg hatodikos koromban — az a gondolat kezdett foglalkoztatni, hogy vajon vannak-e földrajzi hasonlóságok a többi bolygókon. Volt egy amatőrcsillagász nagybátyám, akivel hamarosan baráti viszonyba kerültem."*

Ennek a nagybácsinak a távcsövével és egy tőle kapott csillagászati könyvvel kezdődött Tombaugh csillagászati pályafutása. 1922-ben az Illinoisnál valamivel tisztább égboltú és nyugatabbra fekvő Kansas-ba költözött a Tombaugh család. Ezzel valamivel jobb észlelési körülmények közé jutott és megkezdte első saját távcsövének építését. A 20 cm-es tükör nem a legjobbra sikerült és lévén, hogy a tükröt egy közönséges cölöpre szerelte, az egész konstrukció példájává vált annak, hogy hogyan nem szabad tükröt felszerelni. E tapasztalatok birtokában később egy valamivel nagyobb és már sokkal jobb tükröt készített. „A tükör készítésével hetekig küszködtem, végül egy kiváló parabolikus görbületű felülethez jutottam, amelynek az volt a reális haszna, hogy még négyszázszoros nagyítás mellett is éles képet adott. Azonnal nekiláttam a Mars és a Jupi-

ter korongjának lerajzolásához. Ez 1928 őszén történt. Emlékszem, hogy egy alkalommal csaknem a teljes éjszakámat a Jupiter megfigyelésével töltöttem, de már egy óra múlva bizonyos voltam abban, hogy a rajzolatok sodródnak a korongon át. Roppant izgatott voltam — egy bolygó tengelyforgását észleltem."

De az izgalmaknak hamarosan véget vetett egy, az ígéretes búzatermést tönkre tevő jégverés, ami az egész családot visszavetette. A fiatal Tombaughnak a szomszédos faluban kellett munkát vállalnia. Még ezen az őszön folyamodott megfigyelői állásért a Lowell Obszervatóriumba. A csillagászok hamarosan felfigyeltek Tombaugh ügyes Mars- és Jupiter-rajzaira. Mivel a Mars akkori oppozíciója nem volt a legkedvezőbb, ideje javát a Jupiter sávjainak rajzolására fordította, ami egyébként is különösen izgatta a fantáziáját. Időközben kiderült, hogy képes lényegében változatlan pozícióban eltölteni a hosszú, hideg téli éjszakákat a vezető távcső mellett, felajánlottak neki egy három hónapos próbaidőt megfigyelői státuszban.

„Szerettem a nyugati égboltot; Coloradóban már volt hasonló élményekben részem. Szerettem volna tudományos munkát végezni, ezért vásároltam egy vasúti jegyet Flagstaffba. Pullmannra nem futotta, ezért 28 órán át utaztam egy harmadosztályú fapados kocsiban. Mivel a hazatéréshez már nem volt elegendő pénzem, nagy kockázat és kaland volt ez az utazás." Mint utólag kiderült: megérte.

Tombaugh nem csupán felfedezte a Plútót, de kidolgozta a felfedezéséhez szükséges módszert is. Eltérve Lowell korábbi módszerétől, aki az ekliptika mentén végzett rendszeres kereső munkát, Tombaugh ún. szelektív égboltfotózást végzett: csak azt a részét figyelte, amely az észlelés napján éppen oppozícióban volt. Ez az a régió, ahol egy retrográd mozgású objektum sebessége elárulja a Naptól való távolságát. A távolság növekedésével kisebb az objektum sebessége és az egy napra eső elmozdulása is az égi háttérhez viszonyítva.

A különböző napokon készített felvételeket blink-comparátorba helyezte és összehasonlította őket. Ez azonban nem könnyű feladat, mert ha az egyik felvétel jobb légköri körülmények között készül, mint a másik, úgy valamennyi csillag „pillog" a műszerben. Tombaugh ezért kidolgozott egy ún. nyújtott exponálási technikát, hogy korrigálja a különböző légköri állapotok között készült felvételek eltéréseit és biztonságosan összehasonlíthassa őket. Így már csak a változófényű csillagok alkalmi „pillogása" vagy az esetleges elektromos feszültségváltozások zavarták az összehasonlítást. Ha a lemezeket pontosan beállította és a műszert jól fókuszálta, a „pillogás" nem zavarta a szemét. A valódi ellenség a munka unalmassága volt. „Az Ikrek leggazdagabb vidékén egy-egy lemezen négyszázezer csillag volt, így elmondhatom, hogy roppant számú csillag haladt el a szemem előtt — és egy-egy lemez gondos összehasonlítása két-három hetet vett igénybe. A megfigyelési programomtól függően, napi hat-hét órát töltöttem a berendezés előtt, ami nagyon kemény munka volt. Gyakran kellett pihennem, különben ellanyhult a figyelmem és elhibázhattam volna valamit."

Tombaugh igazi szerencséje a Lowell Obszervatórium kutatóinak az a sajátos felfogása volt, hogy a kilencedik bolygót mindig meghatározott tömegű és fényességű égitestként keresték. Így kerülte el a figyelmüket az egyik olyan felvétel, amely egy évvel a felfedezés előtt készült és amelyen már rajta volt a Plútó! Amikor Tombaugh a csillagvizsgálóba került, egyfelől már kimerült a korábbi lelkesedésük, másfelől úgy vélték, hogy a keresett égitestnek fényesebbnek kell lennie, mint amilyen valójában volt és ilyen égitest képe nem volt fellelhető az első fotografikus lemezeken. A helyzet reménytelennek látszott. „Emellett — írja Tombaugh — volt egy halom, kb. száz darab olyan lemez is, amelyek egyikét sem vizsgálták még át. Dr. Slipher — az obszervatórium akkori igazgatója — aki elég kétségbeesett volt az eredménytelenség miatt, egy júniusi éjszakán lejött hozzám a szobámba és azt mondta, szeretné, ha átvizsgálnám ezeket a lemezeket is. Amikor megláttam a lemezeket és arra a roppant mennyiségű csillagra gondoltam, amely rajtuk van, és arra az óriási munkára, amelyet ezek átvizsgálása jelent, bizony nem voltam túlságosan elragadtatva az ötlettől. Ennek ellenére, még 1929 nyarán kidolgoztam a kutatási stratégiámat, őszre már megtaláltam az oppozíciós pontot, és úgy találtam, hogy havonta 30 fokkal kell kelet felé haladnom, hogy követhessem azt."

Tombaugh *1930. február 18-án* de. kilenc óra körül látott neki a munkának. Mivel a holdfény minden más megfigyelést kizárt az éjszaka beállta előtt, csaknem egy teljes nap állt rendelkezésére, hogy a lemezekkel foglalkozzon. Délután — 16.15 órakor — került sor arra a lemezpárra, amelyek egyikén megpillantotta az egyszer fel, majd eltűnő objektumot. „Egy kicsiny foltot láttam felvillanni, majd eltűnni. Hirtelen azt sem tudtam eldönteni, hogy egyazon lemezen vannak-e a foltok, vagy külön lemezeken. Leállítottam az automatikus mozgást és kiemeltem a lemezeket. Megnéztem a lemezek készítésének dátumát. A korábban készült lemezen a folt kelet felé, a későbbin nyugat felé volt eltolódva. Az objektum a hatnapi különbség tartama alatt retrográd mozgást mutatott. Ismerve lemezeim skálázását, azonnal tudtam, hogy az objektum a Neptunusz pályáján kívül esik. Elővettem egy plasztik milliméter-skálát és kimértem az elmozdulás pontos mértékét. Azt tudtam, hogy túl van a Neptunuszon, csak azt nem, hogy mennyivel. Hátra volt még a lemezdeformáció lehetősége, mint ahogy egy fals bolygó-gyanúé is. Ezért az egyik lemezt kivettem a műszerből és egy másik dátummal készült harmadik lemezzel cseréltem fel és így végeztem el az összehasonlítást: vajon így is megegyező mértékű elmozdulást kapok-e az eredetileg vizsgált lemezpáron kimérttel? Az elmozdulásban száz százalékosan megbizonyosodtam."

Vajon mit érezhetett Tombaugh abban a pillanatban? „45 percen át egyedül én voltam az egész Földön, aki tudott az X-bolygó létezéséről. A mennyekben jártam."

A szomszéd szobában tartózkodó dr. Lampland sejtette, hogy valami történhetett, mert megszakadt a folyamatos műszerzaj. „El voltam készülve, hogy megdorgálom, amiért elrontotta a készüléket, de — emlékezett vissza később Lampland — nagyszerű mentsége volt a hallgatásra." Tombaugh hívására később berohant, hogy megnézze mi történt. „Én elmentem az épület másik végébe, ahol az igazgató szobája volt. A szoba ajtaja nyitva volt és az igazgató egy halom irat fölé hajolva dolgozott az íróasztalánál. Vártam egy pillanatig, hogy összeszedjem magam, majd beléptem és azt mondtam: dr. Slipher, megtaláltam az Ön X-bolygóját. Erre ő, az öröm és a fenntartás különös és együttes kifejezésével az arcán, lassan felemelkedett a székéből. Én pedig ezt mondtam: megmutatom Önnek a bizonyítékokat. Ekkor ő azonnal elindult a hall felé úgy, hogy alig tudtam lépést tartani vele. Amikor a szobámba léptünk, Lampland ezt mondta: ez igen ígéretesnek látszik, majd az igazgató felé fordította a műszert, hogy Slipher is megvizsgálhassa a lemezeket."

Titokban tartani a felfedezést — ez volt Tombaugh következő nagy megpróbáltatása. „Ha kiderül a hír és bebizonyosodik, hogy mégsem az új bolygó, amit felfedeztem, igen kellemetlen helyzetbe kerül az obszervatórium és nem tehettük ki magunkat ennek."

Két éjszakával később V. M. Slipher, C. O. Lampland és Clyde Tombaugh először néztek utána közösen a Naprendszer legújabb tagjának. Mivel a Plútó bolygó kisebb volt, mint ahogy azt bárki is előre jósolhatta volna, túlságosan is kicsiny ahhoz, hogy számításba lehessen venni a Neptunusz pályaháborgásainak okozójaként (ami eredetileg az X-bolygó létezésének feltételezésére vezette a csillagászokat), még további 14 éven át folyt a kutatás. Ezen utólagos megerősítő kutatások eredményei csaknem fontosabbakká váltak, mint a bolygó maga. 1932-ben Tombaugh felfedezett egy új, mintegy 103 000 fényév távolságban levő gömbhalmazt, majd nem sokkal később egy 1800 tagból álló galaktikus szuperhalmazt. Később további kisebb galaxishalmazokat és öt nyílthalmazt, végül 775 — többségében meg nem erősített kisbolygót és egy üstököst. Míg ezek jelentősége legalább olyan fontos volt, mint a Plútó felfedezése, a nagyközönség figyelmét csak a Plútó kötötte le.

A történet nagyszerű „befejezése"-ként W. Christy 1978-ban felfedezte, hogy a Plútónak van egy holdja, amely később a *Charon* nevet kapta.

Clyde Tombaugh jelenleg a New Mexicó-i Las Cruces-ben él festőművész feleségével egy meglehetősen nagy és öreg házban. Mindketten meglehetősen elfoglaltak. Tombaugh cikkeket ír és a megválaszolandó levelek hegyei állnak az asztalán. Napjai jó részét még ma is a New Mexicó-i Állami Egyetemen levő dolgozószobájában tölti. Az idős házaspár néhány kedvenccel osztja meg a lakását, köztük a Plútó nevű fekete macskával. (Tombaugh szerint ő a „plutocrat" és az egyedüli „catadioptric" teleszkóp az egész házban, amivel a macska szemére céloz.) Az idős kutató pályája messze több, mint a Plútó felfedezése és flagstaffi működése. Részt vett az űrrepülések optikai követésében. New Mexico-ban felállított egy bolygómegfigyelő („őrjárat") programot, amelynek keretében mind a mai napig a legszebb és legrészletesebb nagybolygó-fotók készültek.

Most, hogy nyolcvanadik évét betöltötte, 1986 február 4-én visszatért korábbi státuszához: az égboltot újra, pusztán magánszorgalomból figyelő amatőrcsillagász lett. Saját készítésű negyven centis távcsövével, amelyet ezúttal egy nagy fémállvány-

zatra szerelt a déli égboltra nagyszerű kilátást nyújtó egyik oldaludvaron, bolygóészleléseket végez. Ha mélyég-objektumokra akar vadászni, akkor egy fűnyíró gép alvázára szerelt kisebb reflektort húz elő. Egyszóval Tombaugh világhíre és sikeres pályafutása ellenére (vagy inkább: mellett) is megmaradt a szó eredeti értelmében vett amatőrcsillagásznak.

Ötvenhat évvel felfedezése után, még ma is igen hézagos Tombaugh bolygójáról alkotott képünk. A Naptól mért közepes távolsága kereken 6 milliárd km, azaz 40-szeres Föld—Nap távolság. A Föld által kapott napfénynek ebben a távolságban, már csak 1600-ad része jut neki. Felszínén mínusz 220 °C hőmérséklet és csaknem állandó sötétség uralkodik. Tömegét — holdjának felfedezéséig — kb. 0,1 földtömegre becsülték. A hold felfedezése azonban tovább szaporította a Plútóval kapcsolatos ellentmondó eredményeket. A Neptunusz pályájában mutatkozó rendellenességeket a Plútó felfedezése előtt egy olyan ismeretlen égitest hatásával magyarázták, amelynek a tömege mindössze 0,8-0,9 földtömeggel egyenértékű. Ha valóban ekkora a bolygó tömege, úgy 5800 km-es átmérője mellett, átlagsűrűségének nagyobbnak kellene lennie az aranyénál. Ha a Föld sűrűségével azonosnak — 5,5 g/cm$^3$ — tekintjük, úgy e távoli és magányos „remete" átmérőjét kell kétszeresére növelnünk. Ekkor azonban lényegesen nagyobbnak kellene látszania a Földről a korongjának. A tapasztalat nem ezt mutatja. Nem véletlen tehát, hogy 48 éven át várták a csillagászok egy esetleges Plútó-hold felfedezését. Egy ilyen égitest lehetőségét még jóval felfedezése előtt elméletileg megindokolta Roland Kiladze, a Grúz Tudományos Akadémia abasztumani asztrofizikai obszervatóriumának a kutatója.

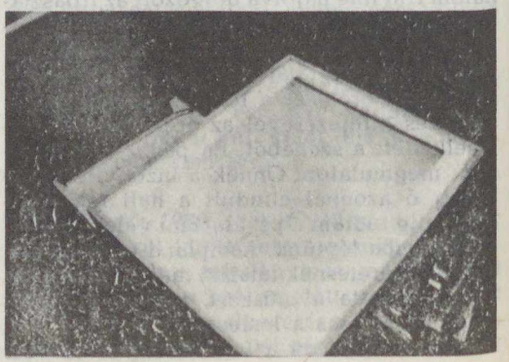
Roland Kiladze azt a kérdést tette fel, hogy miért forognak a bolygók, „ki pörgette meg őket?" És mi az oka annak, hogy amíg egyesek alig mozdulnak, mások valóságos pörgettyűként peregnek. Végül mi az oka annak, hogy gyorsforgású bolygóknak vannak holdjaik, a lassúaknak viszont nincsenek?

Kiladze úgy véli, hogy a hét gyorsforgású bolygót kialakulásuk időszakában apró testek egész rajai vették körül és a részecskék fokozatos felszínre hullása „adományozta" a gyorsforgású bolygók forgatónyomatékát. Ugyanakkor az impulzusmegmaradási törvény értelmében a bolygókat övező egykori rajból az anyag egy részének bolygókörüli pályán kellett maradnia, holdakká kellett sűrűsödnie. És valóban, a „fürge" forgású bolygóknak legalább egy, de inkább több holdjuk van, míg a Vénusz és a Merkúr, mivel nem volt ilyen felhőjük, egyedül maradtak, nem volt „senki", aki megpörgesse őket. Ma is majdnem teljesen kötött tengelyforgásúak. A grúz kutató arra a következtetésre jutott, hogy a szóban forgó részecskék raja a Plútót is körülvette, melynek értelmében felfedezésre váró holdjának kell lennie. Néhány hónap múlva fedezte fel W. Christy amerikai kutató a *Charon*-t.

Abban, hogy sikerült felfedezni a Plútó holdját, alapjában véve nincsen semmi meglepő. Ami meglepő, az a Charon átmérője, ami a becslések szerint kb. 500 km. A másik meglepetést a hold pályája szolgáltatja: szinkron pályán kering a Plútó körül — mindig a bolygófelszín ugyanazon pontja felett lebeg, mint egy szinkron pályán keringő mesterséges hold — és olyan közel van a bolygóhoz, hogy a róla készült felvételeken még nem sikerült különálló égitestként látni! Létére abból a tényből következtettek, hogy a fényképeken a Plútó periodikusan körte alakúvá válik.

Ha a hold fizikai jellemzői valóban ilyenek, úgy arra a következtetésre jutunk, hogy a Plútó tömege hallatlanul kicsi, mindössze 1/400-ad földtömeg, sokszorosan „könnyebb" a Holdunknál, amiből viszont az következik, hogy méreteit tekintve is kicsi. Elvileg ez lehetséges, de ellentmond az általa visszavert napfény mennyiségének, mert ebben az esetben, még a 0,14 körüli albedó is túlságosan magasnak látszik. Ennek alapján ugyanis a Plútónak kb. fele akkorának kell lennie, mint a Föld.

**A Lowell Obszervatóriumban őrzött híres „B"-lemez, amely az „A"-lemezzel szemben mutatott „pillogásával" jelezte Naprendszerünk kilencedik bolygójának felfedezését és amely maradandó dicsőséget szerzett az akkor 24 éves Tombaughnak**





Az ellentmondás feloldására az a feltevés kínálkozik,, hogy a Plútó még nem bolygó! Nincs kizárva, hogy még nem fejeződött be annak az eredetileg kis sűrűségű gáz- és porfelhőnek a bolygóvá koncentrálódása, amelyből a Plútó jelenleg is „keletkezik", és amiből a Nap kísérői annak idején kialakultak. Ezért lehet a Plútó kis tömegű, kis sűrűségű, de ehhez képest „jelentős" méretű égitest. Ez az oka annak is, hogy olyan „sok" fényt ver vissza.

Egy másik feltevés szerint a Plútó nem bolygó, hanem több ezer km átmérőjű hó — és protoplanetáris por keverékéből álló laza halmaz. Ilyen képződmények elvi lehetősége fennáll. Georgij Petrov szovjet akadémikus pl. ilyen képződménynek tekinti az 1908.július 30-án Földet ért Tunguz-meteort is. Szerinte egy laza, rendkívül kis sűrűségű, másodpercenként 5-10 km-es sebességgel mozgó „hógomolyag" ütközött a Földnek.

Íme, milyen láncát indítja meg az elképzeléseknek egy hold felfedezése a bolygórendszer határán. De valóban a határán jár-e bolygórendszerünknek a Plútó? A kutatók körében egyre inkább erősödik az a meggyőződés, hogy az Uránusz és a Neptunusz pályájában mutatkozó zavarokat nem lehet kizárólag a Plútóval magyarázni, különösen nem, ha a Plútó tömege valóban olyan kicsi, mint az előbbiekben említettük. Túl a Plúton, mintegy 8-9 milliárd kilométer távolságban lennie kell egy tizedik, számunkra egyelőre ismeretlen, valószínűleg az Uránusz bolygóval azonos tömegű óriásbolygónak. Mint ahogy az sincs kizárva, hogy a Naptól még nagyobb távolságra, egy ennél is jóval nagyobb tömegű égitest „rejtőzik". Talán nem is bolygó, hanem egy „barna törpe", Napunk titokzatos csillagpár komponense, melynek a tömege nem elegendő saját termonukleáris folyamatainak begyújtásához. Végül az is lehetséges, hogy a Naptól mintegy 80 milliárd km távolságban egy neutroncsillag kering a Nappal közös tömegközéppont körül. Végül van olyan feltevés is, hogy ez a titokzatos égitest valójában egy, a Naprendszer keletkezésének hajnalán létrejött, Jupiter-tömegű, következésképpen jelentéktelen méretű (néhány cm-es!) fekete lyuk.

Végezetül megemlítjük még, hogy vannak, akik a Plútót a Neptunusz megszökött holdjának tekintik. Távolsága ma is kisebb, mint a Neptunuszé. A Plútón túli bolygók feltételezésének alapja az is, hogy a Plútón túl még két üstökösrendszerről tudunk. Mint ismeretes, a Plútót megtalálták a Tombaugh által említettnél már korábbi felvételeken is. Lehetséges, hogy az ismeretlen bolygók is szerepelnek már a különböző lemezeken, de minden bizonnyal nagyon lassú mozgásuk miatt a képük csillagszerű pont. Talán, ha megismétlik a Sky-Atlasz felvételeit, megtalálhatják őket.

SCHALK GYULA

## Eltűnik a Pátzcuaro-tó?

A Pátzcuaro-tó Mexikó Michoacán államában fekszik, hegyek által körbevéve, egy 1050 km$^2$-es zárt medencében. 1940 óta a tó vize közel a felére csökkent, 902 millió m$^3$-ről 500 millió m$^3$-re, a medence faállományának csökkenésével párhuzamosan. Területének 65% -át borította erdő, amely mára 22% -ra csökkent. A nagymértékű fakitermelés következménye, hogy 71% -án láthatóak az erózió következményei. A tó megmentésére programot dolgoztak ki. A kopasz hegyoldalakat újrafásítják és korlátozni fogják a további fakitermelést.

*Excelsior, 1984. november 11.*

## Új lelőhelyek Mexikóban

Mexikó Michoacan államának Csendes-óceán menti hegyvidékén jelentős kiterjedésű vasérclelőhelyet fedeztek fel, melynek készletét 8—10 millió tonnára becsülik. A közeljövőben — Cerrotepec, El Volcán és Mango után — itt nyitják meg a negyedik külszíni fejtésű bányát. A vasércbányászatáról híres vidéken, Coalcománban, 1803-ban alapította a spanyol korona Latin-Amerika első vasolvasztóját.

*Excelsior, 1984. november 12.*

A Kaliforniai-félsziget Baja California államának Ensanada megyéjében gazdag színesérc-lelőhelyet találtak, amely jelentősebb, mint a közelmúltban, Jalisco állam területén El Barqueñonál feltártak. Az egészében még fel nem mért arany-, ezüst- és rézkészlet hozzájárulhat az ország fizetési mérlegének javításához.

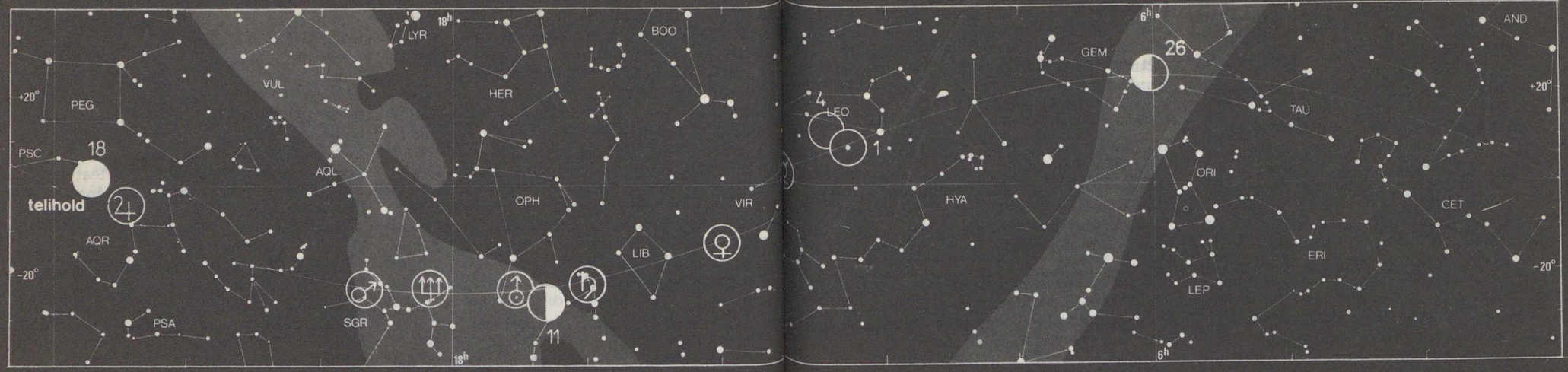
*El Nacional, 1984. november 26.*

## Új pénznem: a Peso Andino

Az 1984. évi novemberi tanácskozáson az Andok Paktum országai — Bolívia, Ecuador, Kolumbia, Peru és Venezuela — megállapodtak egy új pénznem, a Peso Andino létrehozásában, amely devizaként fog működni, megkönnyítve ezzel az egymás közötti kereskedelmet.

*El Nacional, 1984. november 24. KA.*

# A csillagos ég 19 szeptember hóban




NAP ⊙ MERKUR ☿ VÉNUSZ ♀ MARS ♂ JUPITER ♃ SZATURNUSZ ♄ URÁNUSZ ♅ NEPTUNUSZ ♆

**HOLD**

Újhold: $4^d\ 09^h\ 11^m$
Első negyed: $11^d\ 09^h\ 42^m$
Holdtölte: $18^d\ 07^h\ 35^m$
Utolsó negyed: $26^d\ 05^h\ 18^m$

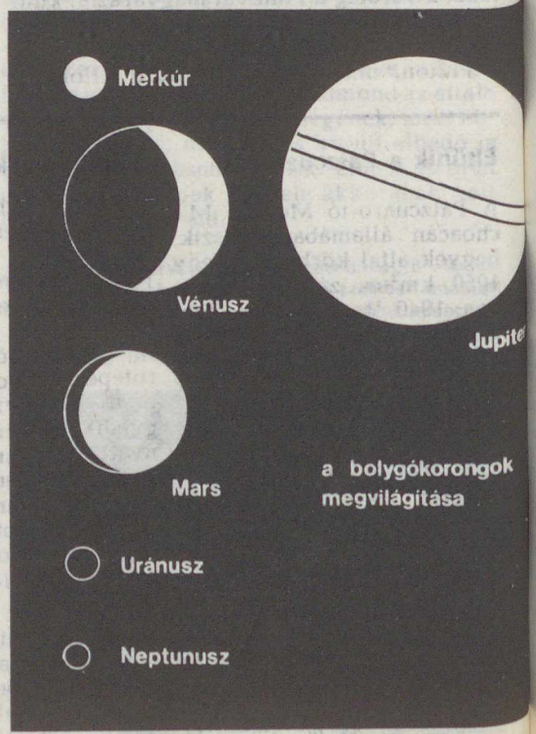
**BOLYGÓK**

*Merkúr:* E hóban nem figyelhető meg. Felső együttállásban a Nappal 5-én.
*Vénusz:* Napgyugta után alkonycsillagként látható a délnyugati égbolton.
*Mars:* Az esti órákban látható a Nyilas, majd 27-től a Bak csillagképben.
*Jupiter:* Egész éjszaka látható a Vízöntő csillagképben. Szembenállásban a Nappal 10-én.
*Szaturnusz:* A kora esti órákban látható a délnyugati égbolton, a Skorpió csillagképben.
*Uránusz:* E hóban nem figyelhető meg.
*Neptunusz:* A Nap közelsége miatt e hóban nem figyelhető meg.

**METEORRAJOK**

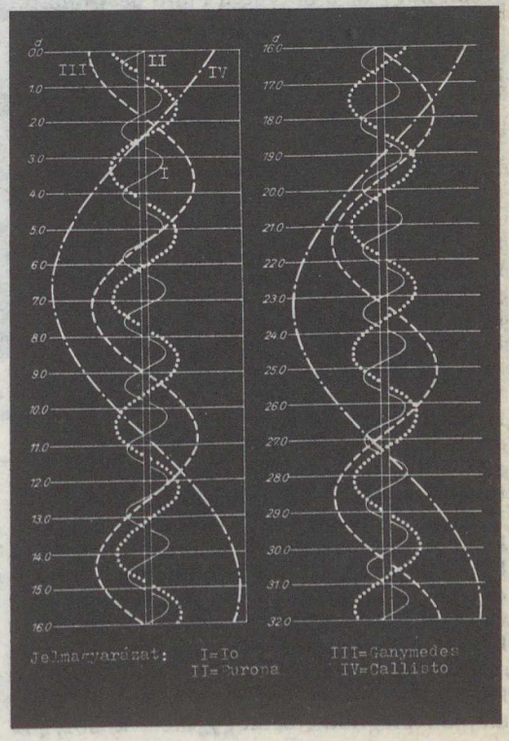
*Piscidák* (augusztus 16—október 8.) gyakorisági maximuma 12-én.

*Az időadatok a nyári időszámítás szerint!*




Bolygók kelési, delelési és nyugvási időpontjai:

| Bolygó | Kel h | Kel m | Delel h | Delel m | Nyugszik h | Nyugszik m |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Merkur | | | | | | |
| 8. | 5 | 21 | 11 | 54 | 18 | 27 |
| 23. | 6 | 46 | 12 | 28 | 18 | 09 |
| Vénusz | | | | | | |
| 8. | 9 | 29 | 14 | 25 | 19 | 22 |
| 23. | 9 | 40 | 19 | 09 | 18 | 38 |
| Mars | | | | | | |
| 8. | 15 | 58 | 19 | 47 | 23 | 37 |
| 28. | 15 | 02 | 19 | 05 | 23 | 07 |
| Jupiter | | | | | | |
| 8. | 18 | 16 | 23 | 52 | 5 | 32 |
| 28. | 16 | 52 | 22 | 24 | 3 | 55 |
| Szaturnusz | | | | | | |
| 8. | 12 | 10 | 16 | 43 | 21 | 17 |
| 28. | 10 | 58 | 15 | 30 | 20 | 02 |
| Uránusz | | | | | | |
| 28. | 12 | 14 | 16 | 27 | 20 | 40 |
| Neptunusz | | | | | | |
| 28. | 13 | 12 | 17 | 29 | 21 | 46 |



# Két Plútón-túli bolygó?

A Naprendszer, szerkezetére vonatkozó ismereteink sohasem számítottak véglegeseknek. A tapasztalat azt bizonyítja, hogy ezek az ismeretek korlátozottak. Elég, ha emlékeztetünk az Uránusz (1781), a Neptunusz (1846) és a Plútó (1930) felfedezésének történetére.

A Plútó, amely negyvenszer akkora távolságra van tőlünk, mint a Nap, még a világ legnagyobb távcsövei tekintve is pontszerű objektumnak látszik. Azt hihetnénk, hogy nála távolabbi bolygók keresése értelmetlen. Mégis a keresés már több mint fél évszazada folytatódik. Ez az állhatatosság nem a csillagászok makacssága; megfellebbezhetetlen érvek táplálják. Arról van szó, hogy a távoli bolygók pozíciói — a Naprendszer eddig ismert összes égitestjeinek gravitációs kölcsönhatásait figyelembe véve — eltérést mutatnak a számítottól. De bizonyos üstökösök pályamódosulásai is magyarázatra szorulnak. Közéjük tartozik a Halley-üstökös is.

Már régen vélik úgy a kutatók, hogy létezik a Plútón túl egy bolygó, amelynek tömege megközelíti a Jupiter tömegét. Feltételezik, hogy ez a bolygó a Plútó pályáján túl körülbelül akkora távolságra helyezkedik el, amely a Plútó Naptól számított távolságának a felével egyenlő, s az összes többi bolygóval ellentétes irányban kering. Keringési pályasíkja 120 fokkal hajlik az ekliptika síkjához. A feltételezett égitest felkutatására végzett kísérletek azonban eddig sikertelenek maradtak.

Az új hipotézis alapját az üstököspályák tüzetes elemzése szolgáltatja. A jelenleg ismert mintegy 710 üstökös túlnyomó többsége (589) az úgynevezett „csaknem parabolikus" üstökösök közé tartozik: pályáik rendkívül megnyúltak, következésképpen messzeségekbe távolodnak a Naptól. Ezért nevezik őket hosszú periódusú üstökösöknek. A földi megfigyelők szemében egyedülálló szondák szerepét játszhatják: csillagászok által még soha meg nem figyelt égi objektumokkal való találkozókról is „beszámolhatnak". Csak meg kell találni a megfelelő kulcsot, hogy számunkra érthető nyelven bírjuk szólásra őket. Úgy tűnik, hogy *Vlagyimir Radzijevszkij* gorkiji csillagásznak sikerült megtalálnia ezt a kulcsot. Az üstökösstatisztika ez a kulcs.

Már régen felfedezték, hogy a bolygókkal találkozó üstökösök pályamódosulásai alapján megítélhető, hogy melyik bolygóval történt a randevú. Vlagyimir Radzijevszkij szerint egyszerre két üstököst kell „vallatóra" fogni. Ezért az ún. parabolikus üstökösökből üstököspárosokat állított össze. A „megkérdezett" párok többsége, mintegy 60 százaléka azt „vallotta", hogy a Jupiteren kívül még egy, a Nap körül fordított irányban keringő bolygóval is találkozott. De a fennmaradó 40 százalék is ki volt téve e bolygó gravitációs hatásának.

## A bolygók címe — „fehér foltok"

Az üstökösök és a bolygók kölcsönhatásainak tüzetesebb kutatása Radzijevszkij professzort az üstökösök ugyanazon bolygóval való ismételt találkozói által kiválasztott ún. „randevú-effektus" felfedezéséhez vezette. Ennek lényege a következőkben rejlik:

Nem nehéz kimutatni, hogy csakis azok az üstökösök találkozhatnak ismételten valamely bolygóval, amelyek vele ellentétes irányban keringenek a Nap körül. Az ilyen üstökösök pályáit a többi üstököshöz képest további háborgatások érik. Bármely égitest pályasíkjának helyzetét a pálya pólushelyzete határozza meg. Természetesen két pólus van: *a direkt pólus*, amelyről az égitest mozgása az óramutató mozgásával ellentétesnek látszik, és *az ellenpólus*, amelyről az égitest mozgása az óramutató járásával megegyezőnek tűnik. *A randevú-effektus abban nyilvánul meg, hogy az üstököspályák ellenpólusainak divergálniuk kell a bolygópálya direkt pólusától.* Ennek az elméleti következtetésnek az ellenőrzésére a gorkiji pedagógiai főiskola csillagászati tanszékén olyan üstökösatlaszt készítettek, amely feltüntette az összes ismert, csaknem parabolikus üstökös direkt és ellenpólusainak helyzetét. *Az atlaszokban határozottan kirajzolódott az ellenpólusok három „fehér foltja": a sárkány csillagképben* (ahol a Jupiter direkt pólusa van), *a főnix csillagképben és a Berenike fürtjei csillagképben.* A két utóbbi fehér folt nem azonosítható ismert bolygókkal. Következésképpen feltételezhető, hogy az effektust olyan bolygók váltották ki, amelyeket eddig még nem figyeltek meg a csillagászok.

Jelenleg egyre jobban beigazolódik az üstökösök úgynevezett eruptív keletkezéséről szóló elmélet. Eszerint az üstökösök egy részét óriásbolygókból vagy azok holdjaiból származó kilövellések szülték.

Ha feltételezzük, hogy egy hosszú periódusú üstököst valamely előttünk ismeretlen, Plútón túli bolygó (vagy annak holdja) szült, akkor az üstököspálya naptávolpontjának abban a térségében kell lennie, ahol az üstökös kilökődésének pillanatában a szülőbolygó volt. Következésképpen ama bolygó pályája mentén, amely többé-kevésbé szisztematikusan üstökösöket lök ki magából, a hosszú periódusú üstököspályák naptávolpontjainak sajátos „tejútja" alakul ki. Amikor az üstökösatlaszban megjelölték a naptávolpontokkal ellentétes pontok helyzetét, akkor az X—1 és X—2 bolygónak megfelelő két „tejút" pontosan kirajzolódott.

A tejút-effektus új, független bizonyítékká vált, két Plútón túli bolygó létezése mellett. Ugyanakkor az eredmény egybevág a randevú-effektus alapján kapott adatokkal is.

Radzievszkij professzor következtetései lehetővé teszik a láthatatlan bolygók pályasíkjának elég pontos megjelölését: ezek csaknem teljesen megegyeznek a Galaktika egyenlítői síkjával! A Föld pályasíkjához viszonyítva az X—1 bolygó pályasíkjának hajlásszöge 143, az X—2 bolygóé pedig — 60 fok.

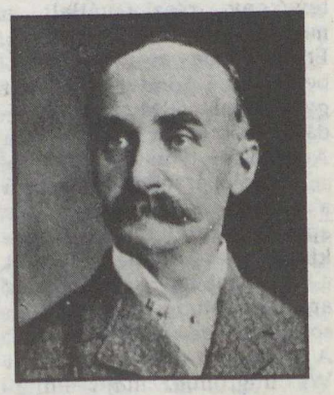
A bolygók tömegét 400, illetve 240 földtömegnek becsülik. (A Jupiter tömege 318 földtömeg.) Az első bolygó Naptól mért távolsága a Plútó átlagos pályasugarának négyszerese, a másodiké pedig 5,1-szerese. A számítások szerint a bolygók 16-17 magnitúdós objektumok, vagyis látszó fényességük sokszor kisebb, mint a Plútóé. Jelenlegi pozícióik meghatározása nagyon nehéznek bizonyult. Közvetett adatok alapján az első bolygó valószínűleg a Perzeusz csillagképben, a második pedig a Dél Keresztje csillagképben tartózkodik.

APN

*Magyar születésű amerikai természettudós*

# ANGELO HEILPRIN

*A Magyarok Világszövetsége, a Magyar Tudományos Akadémia, a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége, a Magyar Fórum keretében 1986. augusztus 4—9. között nemzetközi tudományos tanácskozást rendez Budapesten A magyarok szerepe a világ természettudományos és műszaki haladásában címen. Erre az alkalomra készült szerzőnk írása, amelyben egy olyan — Magyarországon született, érdekes és eredményes életet élt — nemzetközi hírű tudóst mutat be, aki szülőföldjén ez ideig ismeretlen maradt.*



Angelo Heilprin (1853—1907) a századfordulón

Angelo Heilprin a múlt század végi és a századfordulót követő években Amerika egyik legismertebb természettudósa volt. Ismert volt mint a philadelphiai egyetem geológia és paleontológia professzora, azonkívül neves földrajzi utazóként is. Mindkét irányú tevékenységében növelte népszerűségét számos szakkönyve és útibeszámolója. Hire azonban soha sem jutott el Magyarországra, ami annak tudható be, hogy az ő idejében Amerika még nagyon messze volt tőlünk, és a gyorsan fejlődő országban nagyon sok eredményes ember dolgozott. Bár a sikereket elért bevándoroltakra szülőföldjükön általában felfigyelnek, ő mégis ismeretlen maradt szülőhazájában, Magyarországon. Az ok a nevében rejlik — nomen est omen —, hiszen ki gondolta volna, hogy Angelo Heilprin magyar lehet?

Hosszú éveken át én sem gondoltam, bár — mint ugyancsak Amerikába került

kései szakmai utóda — többször is találkoztam a nevével. Hogy magyar születésű, az csak akkor derült ki, amikor már sok magyar vonatkozású érdekességgel találkoztam Amerikában, és kutatgatni kezdtem. Így akadtam az apja nyomára, és az ő révén derült fény az idegen hangzású név eredetének az okára is.

Ismertetésemet tehát az ő érdekes sorsával kell kezdenem, és azt meglehetősen részletesen teszem, mert így képet kapunk Angelo életének motivációjára is, amely nem volt mentes a gyökértelenné vált emberek sorsában lényeges szerepet játszó bizonyítási vágytól — ez esetben a tudományos életben.

Apja, Michael Heilprin, egy olyan lengyel kereskedőcsaládban született, amely részt vett az 1831-es lengyel forradalomban, és így fiatalon átvett eszméi miatt hazájában üldözték. Tizenkilenc éves korában tehát áttelepült Magyarországra, ahol a reformkor mozgalmai kedvező légkört biztosítottak a számára. Michaelből gyorsan Mihály lett, megnősült, és könyvkereskedést nyitott Miskolcon. Olyan gyorsan megtanulta a nyelvünket és azonosult a magyar élettel, hogy rövidesen irodalmi tevékenységbe is kezdett. Az 1848-as események során honvédnek jelentkezett, később pedig mint Szemere Bertalan miniszterelnök titkára a sajtóirodában szolgálta a szabadság ügyét.

A vereség után ő is elmenekült, de már a következő évben visszatért a családjához Miskolcra, és a könyvkereskedésben tevékenykedett. Közben írogatott is (megjelent például a Zsidó kördal című munkája), és 1852-ben kiadta a Szépirodalmi Könyvtárt. Ezután a sátoraljaújhelyi izraelita egyházközség meghívta igazgató tanárnak az elemi és polgári mintaiskolájához. Itt, Sátoraljaújhelyen 1853-ban megszületett Angelo, de csak hároméves koráig élt itt, mert akkor apja az Egyesült Államokba való költözés mellett döntött.

A harmadszor is emigránssorsra jutott ember „18 nyelvet bírt" — az idézet Szinnyeitől való —, és abból próbált New Yorkban megélni ötgyermekes családjával. A nyelvtanítás azonban nagyon keveset jövedelmezett, így igen szegényes körülmények között éltek. Ám az amerikaiak rövidesen felfigyeltek irodalmi készségére, széles látókörére, és meghívták a készülés alatt álló New American Cyclopaedia szerkesztőségébe, ahol a földrajzi, a történelmi és az életrajzi anyagok összeállításával bízták meg. Közben más irányú irodalmi tevékenységet is végzett és tevékeny részt vállalt a magyar emigráció ügyeiben. Érthető, hogy egy ilyen ember nagy gondot fordított gyermekei szellemi gyarapodására, akik közül különösen Angelo felelt meg várakozásainak. Az érzékeny lelkű fiú a család szegénységét és apja igyekezetét látva, rendkívüli szorgalmat tanúsított a tanulásban, s mind az apjától, mind az iskolában sokat, jól és gyorsan tanult. A családja New Yorkból Washingtonba, majd Philadelphiába költözött, s Angelo mindenütt kitűnt képességeivel.

Azután ő is bekapcsolódott az enciklopédia szerkesztésébe, és kiváló munkájára többen is felfigyeltek. A tudományok iránti érdeklődését és tehetségét látva 1876-ban támogatást kapott arra, hogy tanulmányait Európában egészítse ki. Így került Londoba, ahol geológiát, biológiát és paleontológiát hallgatott, olyan kiváló tudósoktól, mint Huxley és társai. Egy év után végiglátogatta Párizs, Genf, Firenze és Bécs egyetemeit. Ezalatt nemcsak nagy tudásra tett szert, hanem a német, olasz és francia nyelvtudása is igen sokat fejlődött. Mindezek birtokában tért vissza 1879-ben Amerikába, ahol a philadelphiai egyetem természettudományi karának őslénytani tanszékére nevezték ki professzornak, majd ő lett a múzeum vezetője is. Az egyetemi oktatás és a múzeumi munka mellett azonnal két szakkönyvet is írt, amelyek közül a paleontológiai 1884-ben, a geológiai vonatkozású pedig a következő évben jelent meg.

A tehetséges fiatalemberben azonban nemcsak tudós, de egy felfedező is lakozott, ami révén még ismertebbé vált. 1886-ban a Floridai-félszigetre vezetett egy kutatóexpedíciót, 1888-ban Mexikóba, majd a következő évben a Bermuda-szigetekre. Az ezekre vonatkozó tanulmányai egymást követően kerültek nyomtatásba. Ezért, amikor sor került R. Peary nagy érdeklődéssel kísért 1891-i grönlandi expedíciójára, a Természettudományi Akadémia Angelo Heilprint bízta meg a tudományos részleg vezetésével. Visszatérése után alapító tagja és első elnöke lett a Philadelphiai Földrajzi Társaságnak. A következő évben, amikor Peary újabb expedíciója eltűnt az arktikumban, ő vezette a sikeres mentési akciót.

Közben egy különösen figyelemre méltó könyve is megjelent 1888-ban *Az evolúció geológiai bizonyítékai* címen. Ennek értékelésénél figyelembe kell vennünk, hogy Darwin az élővilág kialakulásáról és fokozatos fejlődéséről szóló elméletét



az 1859-ben megjelent munkájában fejtette ki, és a körülötte kialakult nézetek vitájában az evolúció tana időnként alulmaradt — egészen a jelen század elejéig. Ahhoz földtörténeti bizonyítékokkal szolgálni nemcsak segítséget, haladó gondolkodást jelentett, de bátorságot is, különösen Amerikában, ahol az elmaradt szemlélet különösen sokáig tartotta magát. Angelo Heilprin haladó nézetei megmutatkoztak az 1890-ben kiadott *A geológia alapelvei* és az 1896-ban megjelent *A Föld és története* című könyvében is.

Az 1896-os év különös örömet hozott Angelo számára. Az amerikai magyarság nagy érdeklődéssel tekintett az óhaza millenniumi évfordulójára, amelynek ünnepségeire nemcsak nagy küldöttséget indítottak útra, de több amerikai nagyvárosban díszes ünnepséget is rendeztek. Az évfordulóval egybekötve Budapesten egy nemzetközi bányászati és földtani kongresszust is tartottak, amelyre származása és érzelmei tudtában a Philadelphiai Tudományos Akadémia őt kérte fel Amerika képviseletére. 40 éves távollét után így alkalma nyílt meglátogatni a szülőföldjét, amelyet hároméves korában hagyott el. Megbízatása befejeztével továbbutazott egy észak-afrikai (Marokkó, Algéria, Tunézia) tanulmányútra.

Visszatérte után nem sokat pihent, mert az addig alig ismert Alaszkában (amelynek óriási kiterjedésű földterületét az Egyesült Államok 32 évvel korábban vásárolta meg Oroszországtól) 1898-ban világszenzációt keltő aranyláz tört ki. Ennek központja Klondike vidéke volt, ami a kanadai Yukon területhez tartozott, de a határ még nem volt pontosan meghatározva. Így a helyzet szakmai tanulmányozására induló geológiai expedíció élén ő is odautazott. Az arktikus viszonyokat akkor már két előző expedíció alkalmából jól ismerte. Számára ez az út egy újabb nagy élményt jelentett. Különösen abból a szempontból, hogy a tíz évvel korábbi mexikói útja során ő bizonyította be, hogy Észak-Amerika legmagasabb csúcsa nem a Popocatepetl, hanem az Orizaba — bár hozzátette, hogy a Yukonban levő Logan-hegység lehet, hogy annál is magasabb. Később, amikor ezt is megmászták, feltételezése igaznak bizonyult, de az is kiderült, hogy a 6194 méteres Mount McKinley már annál is magasabb.

Philadelphiába visszatérve megalapította Amerika első alpinistaklubját, amelynek csak az lehetett tagja, aki igazolni tudta, hogy gyakorlott hegymászó. 1902. május 8-án egy rendkívüli természeti katasztrófa híre rázta meg a világot: a Mt. Pelée vulkán robbanása következtében St. Perre városának 40 000 lakosa az életét vesztette. A hír vétele után Angelo azonnal útnak indult Martinique szigetére. Hosszabb ideig ott is maradt, majd később még többször visszatért az utóhatások megfigyelésére. Minderről 1903 és 1904-ben két munkája is megjelent.

Ideje most már azt is megemlítenünk, hogy szabad idejében Angelo nagyon szépen festegetett és képeit több kiállításon is bemutatták. Ebből nyilvánvaló, hogy írásainak illusztrációs anyagát jórészben ő maga készítette. Ezenkívül tehetséges zenész (szépen zongorázott) és feltaláló is volt. Az egyik találmánya a zenéléssel volt kapcsolatos. Egy szerkezetet készített a kottalapok forgatására, amelyet 1882-ben szabadalmaztak. Egy másik találmányát a vonatablakok szellőztetésére vonatkozóan 1896-ban regisztrálták, és a következő évben ezért a Franklin Intézet aranyérmét is elnyerte.

Bár 1904-ben a Yale Egyetemnek is professzora lett, két évvel később ismét egy nagy expedícióra indult Dél-Amerikába. A közismerten veszélyes Orinoco-folyón hajózott fel, amelynek vidéke különösen a trópusi betegségek miatt volt hírhedt. Az expedíció végrehajtotta a feladatát, de ő megbetegedett, és nem is tudott többet meggyógyulni. Közel egy évig még dolgozott, de az útjáról készült munkáját már nem tudta befejezni. Nővére New York-i lakásán 1907. július 17-én a szíve felmondta a szolgálatot.

Viszonylag fiatalon, 54 éves korában távozott el tehát ez a tehetséges, tevékeny, sokoldalú, eredményes ember, aki szegény emigránssorsból indult, és az előtte megnyíló lehetőségeknek nem tudott ellenállni. Ha egy irányban halad, talán még többre is vihette volna, de ő több irányban is a maximumra törekedett. Így viszont egy érdekes és eredményes emberré vált, aki sikeres volt tudósként, íróként, utazóként, felfedezőként egyaránt. Elismertségét és megbecsülését mutatja, hogy a halálát követő napon Amerika legnagyobb napilapjai — köztük a New York Times is — közöltek egész életét átfogó tudósítást. Itt az ideje, hogy mi is tudjunk róla, hiszen a magyar föld szülötte volt és szerepet játszott a világ természettudományos haladásában.

DR. DOJCSÁK GYŐZŐ

# *Benyovszky-konferencia Érden*

**Benyovszky Móric**

Kevés hazánkfia tett szert olyan világhírnévre, mint a XVIII. század viszontagságos sorsú utazója, Benyovszky Móric. Drámai fordulatokban bővelkedő élete írók, költők képzeletét is megmozgatta. Jókai Mór, Gvadányi József és a közelmúltban sugárzott televíziófilm révén a legismertebb magyar utazók egyikévé vált Benyovszky. Alakját már életében sok legenda övezte, de halála után szaporodtak meg igazán a róla szóló ellentmondásos értékelések. Két végletes nézőpont alakult ki. Az egyik szerint Benyovszky az önkény ellen harcoló szabadsághős, az elnyomott népek felszabadítója, míg a másik szerint szélhámos kalandor, aki még a francia királyt is félrevezette. Milyen valójában az „igazi" Benyovszky? Hogyan látják a hazai és külföldi szakemberek életútját, tevékenysége eredményeit? Ezekre a kérdésekre keresett választ Benyovszky Móric halálának 200. évfordulója alkalmából az MTA Világgazdasági Kutató Intézete és a Magyar Földrajzi Gyűjtemény által szervezett, május 22—25. között megrendezett nemzetközi tudományos konferencia, melynek Érd városa adott otthont.

Az MSZMP Érd Városi Bizottsága székházában tartott két napos előadóülést Mógor Béla tanácselnök nyitotta meg. A Magyar Földrajzi Társaságot Kádár László tiszteletbeli elnök és

**A Benyovszky-konferencia előadóinak egy része: Apollón Davidszon, Viera Pavlikova, Vladimir Klima, Dojcsák Győző**

**Vladimir Klima (Prága) előadását tartja. Balról jobbra: Balázs Dénes, Krizsán László, Vladimir Klima, Kubassek János (Engler Edit felvételei)**

Pataki Béla Pál titkár képviselték. *Krizsán László* megnyitó előadásában hangsúlyozta, hogy új források feltárásával és kritikai elemzésével lehet hiteles képet nyerni Benyovszkyról. *Apollón Boriszovics Davidszon* (Moszkva) a téma sokrétű tudományos fontosságára utalt. A cári önkény elleni kamcsatkai lázadáskor a Benyovszky Móric által kiadott 1771-es kiáltvány több megfogalmazása tükröződik a Pugacsov-felkelés követeléseiben, sőt a dekabrista mozgalomra sem maradt hatástalan. *Vladimir Klima* (Prága) a madagaszkári francia gyarmati politika vonásait taglalta. *Dojcsák Győző* Benyovszky amerikai utazásainak összefüggéseit vizsgálta, s kiemelte, hogy valószínűleg Hönsch Zsuzsanna, Benyovszky felesége volt az első magyar nő, aki eljutott az Újvilágba. *Viera Pavlikova* (Pozsony) Benyovszky alakjának szlovákiai vonatkozásait elemezte. *Bernard Le Calloc'h* (Párizs) írásban megküldött előadása Benyovszkyra nézve igen elmarasztaló francia levéltári anyagok alapján sötét színekben festette le az utazó 1774—1776 közötti madagaszkári működését. Érthető a negatív álláspont, hiszen a francia gyarmati tisztviselők szemében szálka volt az „idegen báró" kinevezése Madagaszkár előljárójává. *Francis S. Wagner* (Kensington, USA) számos amerikai levéltárból előkerült dokumentumot idézett, mely Benjamin Franklin és Benyovszky Móric szívélyes baráti kapcsolatát bizonyítja. Az előadás Benyovszky három amerikai utazásáról és a függetlenségi háborúban való részvételéről is sok új adatot közölt, és részletesen kitért Benyovszky és George Washington elnök kapcsolatára is. *Lugosi Győző* kiemelte, hogy a gróf emlékiratait abban a műfaji környezetben kell megvizsgálni, amelybe tartozik, vagyis a XVIII. század hatalmas utazási irodalmában. Az előadó rendkívül alapos kritikai elemzést adott az eddigi Benyovszky irodalomról, s következtetése szerint létezniök kellett — s talán egyszer elő is kerülnek — a Benyovszky által sajátkezűleg vezetett, naplószerű feljegyzéseknek.

*Balázs Dénes* Benyovszky Móric madagaszkári tevékenységének földrajzi eredményeit ismertette Madagaszkáron végzett helyszíni tereptanulmányai és levéltári kutatásai alapján. Benyovszky számos felderítőexpedíciót szervezett a sziget belsejének földrajzi feltárása céljából. Bár az általa alapított telepekből, erődítményekből egy sem maradt fenn az utókor számára, a magyar utazó emléke mégsem halt el a szigeten. Számos utcanév őrzi Benyovszky nyomát Antananarivóban, s több vidéki városban (Antseranana, Antsirabe, Toamasina), bár az utcák lakói közül nagyon kevesen tudják, hogy ki is volt, s honnan jött ez a furcsa nevű idegen.

A konferencia résztvevői kirándulást tettek a magyarországi Afrika-kutatás emlékhelyeire, Dunaföldvárra és Tengelicre, ahol a Benyovszky család szépen helyreállított kastélyát nézték meg. A rendezvénysorozat utolsó napján Benyovszky szülőhelyét, a csehszlovákiai Verbót keresték fel.

DR. KUBASSEK JÁNOS

Tisztelt Olvasóink!

*Felhívjuk szíves figyelmüket, hogy megjelent az* IBUSZ
*Külföldi utazások ősztől-tavaszig '86—'87* programfüzete.
Kérjék az IBUSZ-irodákban!

Ország–

világjárás

## NYARALÓK A BOLGÁR TENGERPARTON

Egyre több turista tölti éves szabadságát a Balkán-félszigeten, Bulgária területén. A 110 912 $km^2$ nagyságú ország természetföldrajzi képe rendkívül változatos, az év minden szakában nyújt érdekességet, turisztikai élményt. A nyári hónapokban azonban a bársonyos homokú tengerparti föveny vonzza a kiutazó magyar turisták tízezreit. Az IBUSZ programfüzetében változatos kínálatot találunk, ahol minden érdeklődőnek sokrétű ajánlat áll rendelkezésére. Az idegenforgalmi csúcsidőszakban a magyar turisták esetleges ügyes-bajos dolgait a várnai képviselet intézi, ahol az IBUSZ szervezésében kiutazók is hathatós támogatást kapnak. (Címe: Várna, Georgij Dimitrov 14. Telefon: 237–448.)

A földrajzi szakirodalomban Bulgária felosztása tájegységi, természetföldrajzi és gazdaságföldrajzi szempontból egységesnek mondható. Az idegenforgalom földrajzának sajátos szempontjai miatt viszont a Fekete-tenger partvidékét önálló idegenforgalmi körzetnek kell minősítenünk.

A Fekete-tenger a Földközi-tenger melléktengere Európa és Kis-Ázsia között. Víztükre 423 000 $km^2$-t tesz ki, legnagyobb mélysége 2245 méter. Legnagyobb kelet—nyugati szélessége 1149 km. Partvidéke kevéssé tagolt, nagyobb méretű szigetei nincsenek. A nyugati partvidék közelében Izmail (Szovjetunió) magasságában a Zmeinij(Kigyó)-sziget tartja a rekordot 1,5 $km^2$ nagyságú területével, amely a budapesti Margitszigetnek a kétszerese.

A Fekete-tenger keresztmetszete nagyon mély levesestányérhoz hasonlítható. Élet csak a „felszínén" (körülbelül 200 méter mélységig) van, ugyanis az alsóbb régiók kén-hidrogén tartalma erősen szennyezi a vizet. A felső és az alsó réteg meglehetősen élesen elkülönül egymástól, nincs keveredés. A tenger 1700-féle élőlénye, állata és növénye tehát ezt a magasabb régiót lakja.

A Fekete-tenger zárt tenger, a tengerjárás mértéke így nem túlságosan jelentős, az árapály jelensége kevéssé észlelhető. Tavasszal és nyáron csendes, vize kis hullámtarajokat vet, s a roppant víztükör valószínűtlenül mély kékséggel veri vissza az égbolt színeit. Azonban nem mindig és nem mindenütt, színét olykor egyetlen nap leforgása alatt is többször változtatja, a hajnal égszínkékjétől az éjszaka holdfényes acélkékjéig. Viharos időben — főleg a téli hónapokban — a Fekete-tenger viszont valóban fekete.

A bulgáriai partszakasz hossza 378 kilométer. Éghajlati hatása körülbelül 40 km-es szélességű part menti sávban érvényesül, amelynek a déli részén különösképpen a mediterrán hatás jelentős. A kedvező éghajlati helyzet következtében gazdag a gyümölcs-, zöldség- és szőlőkultúra, amely a nagy tömegben érkező turisták zökkenőmentes élelmiszerellátását is lehetővé teszi. A füge is megterem. Az északi partszakaszon a rekkenő hőséget szinte mindennap szellő enyhíti. Gyermekes családok üdülésére is ideális körülményeket nyújt a parton 50-200 méteres szélességben húzódó homokföveny, a part menti szakaszon enyhe lejtéssel mélyülő homokos tengerfenék.

A tengerpart nemcsak éghajlati, hanem turisztikai szempontból is két részre osztható. Az északi rész, melynek „fővárosa" Várna, nagyobb idegenforgalmi múlttal rendelkezik, a közeli Aranyhomokon és Albenán indultak meg a szocialista Bulgária idegenforgalmi célú építkezései, beruházásai. Gyors ütemben követte azonban a déli rész, a Napospart, Burgasz központtal.

A két partszakasz eltérő vonásai — északon a szelíd tájak, történelmi hangulatú, magyar vonatkozásokban is bővelkedő városok, délen a perzselő nap által biztosított strandolási lehetőség — differenciáltan alakítják a tengerparti üdülőkörzet idegenforgalmi kínálatát.

Bulgária közlekedésföldrajzi helyzete kedvező, transzkontinentális utak mentén helyezkedik el, így Európát Kis-Ázsiával és a Közel-Kelettel összeköti. A Fekete-tenger és a Duna közlekedésföldrajzi előnye is vitathatatlan. A tengerparti üdülőhelyek is mindenfajta közlekedési eszközzel könnyen megközelíthetők.

*Várna* városa a tengerpart legfontosabb idegenforgalmi elosztópontja. Az ország harmadik legnépesebb települése. Gazdasági, oktatási és kulturális szerepköre kiemelt.

Az intenzív napozástól igénybe vett bőrünket is pihentethetjük a város hűvös múzeumaiban. A Sejnovo utcában található Régészeti Múzeum Várna környékének történelméről nyújt áttekintő képet. A trák népről valamennyien sokat olvastunk, hallottunk, itt jelentős leleteket láthatunk ebből a korból és kultúrából. A görögök és rómaiak ugyancsak sokáig időztek a tengerpart tájain, s formálták a környék szokásait, kultúráját. Az egykori Odesszoszról a múzeum tárgyain kívül a római torony, a város érdekes műemléke is megmaradt hírmondónak.

A Bolgár Újjászületés Múzeuma az ország újkori történelmével ismertet meg bennünket. A gyűjtemény elsősorban kultúrtörténeti jellegű, de itt fogadták 1878-ban a várost — a török iga alól — felszabadító orosz csapatokat is.

A Tengerészeti Múzeum nekünk, magyaroknak speciális látványosságot jelent. Az 1912. évi balkáni háború tengeri harcairól kaphatunk érdekes információkat. Az Akvárium épületében pedig a tenger élővilágának nyüzsgő, titokzatos életét tanulmányozhatjuk.

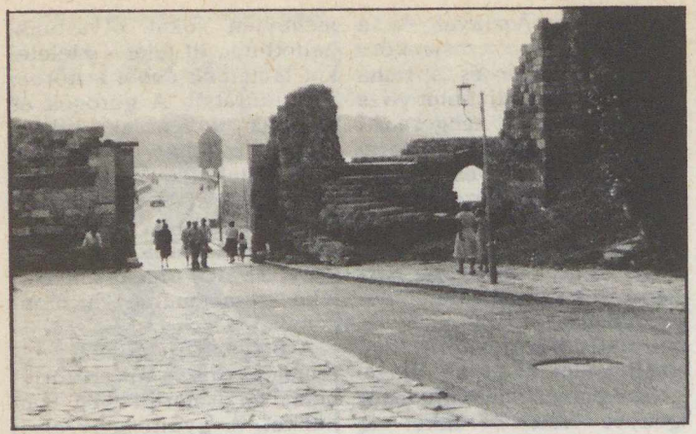
Elszorult szívvel érkezünk a városhoz közel eső Varnencsik, az „1944. évi fegyverbarátság múzeumpark" területére. Ismerős történelmi események felidézése következik. Az 1935-ben épült mauzóleum a szerencsétlen kimenetelű várnai csatára (1444), I. Ulászló királyunk tragikus halálára emlékeztet. Adózzunk Hunyadi János vezérünk emlékének is páncélosszobra előtt.

A déli partszakasz központja *Burgasz*. Mintegy két évtizede indult meg rohamos ütemben a Napospart üdülőkörzet idegenforgalmi célú fejlesztése és így növekedett

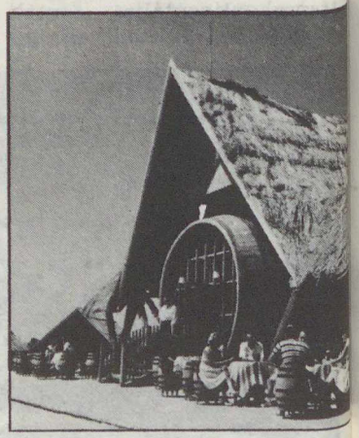
**Bulgária egyik legfestőibb része a várnai tengerpart és a népszerű Aranyhomok**

**Vízibicikli-túra a hullámokon**

**A homokos bolgár tengerpart gyermekes családok üdülésére is ideális környezet**



Neszebár. Műemlékek, tengerpart és a buja flóra sajátos egysége



A bolgár gasztronómia remekeivel kulturált, tájjellegű étteremekben ismerkedhetünk meg

nem kihalt műemlékegyüttes vagy afféle skanzen, hanem eleven, mozgalmas, forgalmas település. Állandó lakóinak száma több mint 2500. Mivel a félsziget beépíthetősége véges, új lakónegyedet építettek a közelben. Az ittlakók régebben földműveléssel, halászattal, kisiparral (kézművesség) foglalkoztak, az utóbbi időben egyre inkább az idegenforgalom a leg-

Neszebár, az élő műemlék város

meg a turizmus számára gyors léptekben Burgasz jelentősége is. Színvonalas turisztikai létesítményei, szállodái, kempingjei jelentős tömeget vonzanak.

Feltétlenül vegyük be naposparti útvonaltervünkbe *Neszebar* múzeumváros meglátogatását. A Fekete-tenger bolgár partvidékén aligha találunk megfelelőbb és védettebb helyet település számára ennél a sziklás, viszonylag magasan fekvő félszigetnél, melyet a szárazfölddel csak egy keskeny, kb. tíz méter széles földszoros köt össze. A Napospartról rendszeres autóbuszjárattal érhető el, mely a kikötőig viszi az utasokat. A félsziget mindössze 850 m hosszú, és kb. 300 m széles, amelynek műemlékegyüttese ma főleg múzeumi célokat szolgál. A városképet a régi arculatában őrzik, a régi, ódon hangulatú utcákkal, emeletes fagerendás házakkal, melyek jellegzetes itteni stílusban épültek, számunkra keleties hatást tükröznek. Az emeletes házak kőalapjára kiugró emeletek, erkélyek, teraszok támaszkodnak. A szőlőlugasokkal, virágokkal díszített házak sok helyen csaknem összeérnek. Mindezek ellenére a város gyorsabban fejlődő „iparág". Nyáron a kisváros lakossága megháromszorozódik az ide látogató turisták, nyaralók révén, akiket a romantika, a tengerparti nyaralás örömei vonzanak. Neszebar szép strandja a félszigeten kívül, a kikötőtől északnyugatra helyezkedik el.

A város igen gazdag műemlékekben, amelyeket felkészült idegenvezetők irányításával ismerhetünk meg.

*További felvilágosítással készséggel szolgálunk valamennyi IBUSZ-irodában.*

KAISER MIHÁLY



# Dr. Pávai-Vajna Ferenc 1886–1964

Székely család gyermekeként, száz éve, 1886. március 6-án Csongván született a magyar földgáz- és hévízkutatás úttörője.

Középiskolai tanulmányait Nagyenyeden végezte, ahol a híres — számos nagyságot, híres embert adó — Bethlen Kollégiumba járt. Tanára, Koch Antal hatására érdeklődése a geológia iránt elmélyült. Felsőfokú tanulmányait a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetemen végezte. Itt írta disszertációját is Erdély földtani viszonyairól, mellyel a geológia doktora címet nyerte el 1910-ben.

Böckh Hugó vezetése alatt ebben az időben folytak az Erdélyi-medence kutatási munkái. A fiatal szakember 1911-ben kapcsolódott a gázkutatási térképező csoport a Mezőségen, valamint a Kis- és Nagy-Küküllő-folyók vidékén végzett munkájába. Megállapították, hogy a medence felépítésében a legfontosabb szerepet a gyűrődések játsszák, és 36 zárt boltozatot mutattak ki, melyek magukba zárhattak szénhidrogéneket.

E szép és számára élvezetes munkát nem sokáig folytatta, mivel tanársegédi kinevezést kapott a selmecbányai Bányászati és Erdészeti Főiskola ásvány-földtan-teleptani tanszék vezetője mellé. Olyan neves szakemberek tanítottak ekkor ott, mint Vitális István — akinek a Tatabánya melletti Nagyegyháza eocén korú szénmezőjének felfedezését köszönhetjük — és Papp Simon, akiben a magyar szénhidrogén-bányászat megteremtőjét tisztelhetjük.

A gyakorlati kutatómunkától azonban nem szakadt el. 1915-ben Horvátországban a Dráva és Száva közti területen dolgozott és számos szerkezetet mutatott ki, melyeknek szénhidrogén-telepeit három évvel később mélyfúrások igazolták. 1919-ben dunántúli kutatásra kapott megbízást. A feltevések szerint ugyanis a horvátországi redők e területre is átnyúlnak. A feltevések igazolódtak, mivel Papp Simonnal együtt kinyomozták a dél-zalai boltozatot, melynek egyik kútjából 1937-ben ipari mennyiségű olajtermeléssel megszületett a magyar olajipar. Közben a Pénzügyminisztérium Bányászati Főosztályára került és 1929-ig a kincstári bányászati kutatások geológus szakértője és vezetője lett. Mint kiváló szakembert külföldi munkával is megbízták. 1921-ben Dél-Franciaországban szénhidrogén-kutatásokat, a felső-ausztriai Wels környékén földtani térképezést végzett.

Az 1928-ban Toscanában végzett természetes gőzbányászat tanulmányozása után érdeklődése a hazai geotermikus energia kutatása és felhasználásának lehetősége után fordult. A külföldi tapasztalatokra hivatkozva javasolta a hévíztermelő kutak vizének hasznosítását. Félszáz hazai gyógy- és hévíz feltárása nevéhez fűződik.

1930-tól tizennégy évig a Földtani Intézet főgeológusi tisztségét töltötte be. Irányításával intenzív kőolaj- és földgázkutatások, hegységszerkezeti vizsgálatok, földtani térképezések folytak. Az általa telepített őrszentmiklósi és csanádi fúrások földgázt tártak fel.

Mint miniszteri tanácsos vonult nyugállományba 1944-ben. A nyugdíjas semmittevést nem bírta, és 1950-ben újból a Földtani Intézet megbízásából az alföldi Duna-mellék rétegtani vizsgálatával foglalkozott 1956-ig. 1957-ben Mázára költözött, hogy a komlói kőszénterület kutatófúrásainak földtani szolgálatát el tudja látni. Itt érte a halál. 1964. január 15-én helyezték örök nyugalomra.

FARKAS ZOLTÁN

# A TIT planetáriumok műsorából

A nyári szünet ez évben szeptember 15-éig tart. A hátralevő fél hónapban is a Planetárium szinte teljes műsorkészletét felvonultatja: tíz különféle műsort ad az iskolai oktatóműsoron kívül. E hónapban sem lesz szünnap a Planetáriumban: adásnap lesz hétfőn és szerdán is. 24-én, szerdán mutatja be első ízben új műsorát, amelynek címe *Százmilliárd csillag*. Nagyságrendben ennyi csillag van a Naprendszert is magába foglaló csillagvárosban, a Galaktikában, vagyis a Tejútrendszerben. Hogyan, miből születtek, milyenek és milyenekké lesznek benne a csillagok? Megismerhetők-e ezek a sok száz, sőt több ezer fényévnyi távolságra levő, igen különböző nagyságú, színű és fényességű égitestek a Földről? Kiderül a műsorból is, hogy ha az ember modern műszereivel faggatja az eget, sorra feltárulnak titkai, és a hozzá intézett kérdésekre csodálatos, olykor egyenesen megdöbbentő válaszokat kapunk. Megtudhatjuk a műsor folyamán azt is, hogy nagyon közeli kapcsolatunk van az elérhetetlen távoli égitestekkel nekünk, földi embereknek is. A műsort Zombori Judit írta, és a további hónapok során rendszeresen szerepel. Erre és a Planetárium többi műsoraira felújított berendezésével várja kedves látogatóit a Planetárium!

— *pta* —

**BUDAPESTI PLANETÁRIUM (SZEPTEMBER)**

| elő-adás | 1 h | 2 k | 3 sz | 4 cs | 5 p | 6 sz | 7 v | 8 h | 9 k | 10 sz | 11 cs | 12 p | 13 sz | 14 v | 15 h | 16 k | 17 sz | 18 cs | 19 p | 20 sz | 21 v | 22 h | 23 k | 24 sz | 25 cs | 26 p | 27 sz | 28 v | 29 h | 30 k |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (I) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | Cs | M | Cs | M | G | G | G | M | — | — | — | Cs | M | M | G | Cs |
| (II) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | Cs | M | 4 | 8 | 4 | G | G | M | G | 8 | 8 | 4 | M | M | G | Cs |
| (III) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | K | U | 8 | 4 | 8 | G | G | F | K | 8 | III | 8 | M | M | U | Üs |
| (IV) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | K | U | F | U | Üs | K | K | F | K | Sz | Éa | Úr | F | F | U | Üs |
| (V) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | Üs | K | K | — | — | — | — | Úr | F | F | — | — |

Cs = A Nap családja (gyermekműsor
G = A Galaktika vándorai (gyerm.)
Sz = Százmilliárd csillag (bemutató)
8 = ált. isk. 8.—középisk. I—II. osztályosainak: Naprendszerünk
III = középiskolák III—IV. osztályosainak: A csillagászat évezredei

Éa = Az életadó csillag
K = Kalandozás az égbolton
U = Az UFO-k titka

F = Földünk testvérbolygói
M = Irány a Mars! (gyerm.)
Úr = Az űrkutatás negyedszázada
Üs = Itt járt az üstökös

Kezdés: hétközben/péntek—szombat—vasárnap: (I) = 10; (II) = 12/11.30; (III) = 14/15; (IV) = 15/16; (V) = 16.30 órakor

**KECSKEMÉTI PLANETÁRIUM (SZEPTEMBER)**

| elő-adás | 1 h | 2 k | 3 sz | 4 cs | 5 p | 6 sz | 7 v | 8 h | 9 k | 10 sz | 11 cs | 12 p | 13 sz | 14 v | 15 h | 16 k | 17 sz | 18 cs | 19 p | 20 sz | 21 v | 22 h | 23 k | 24 sz | 25 cs | 26 p | 27 sz | 28 v | 29 h | 30 k |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | — | I | I | I | I | — | — | — | I | I | I | I | — | — | — | I | I | I | I | — | — | — | I | I | I | I | — | — | — | I |
| 12 | I | I | I | I | I | — | — | I | I | I | I | I | — | — | I | I | I | I | I | — | — | I | I | I | I | I | — | — | I | I |
| 15 | I | V | I | U | — | — | — | I | S | I | T | — | — | — | I | Cs | I | Ü | — | — | — | I | T | I | H | — | — | — | I | É |
| 17 | — | — | Cs | — | — | — | — | — | — | É | — | — | — | — | — | — | H | — | — | — | — | — | — | S | — | — | — | — | — | — |
| 18 | É | — | — | — | — | — | — | Cs | — | — | — | — | — | — | V | — | — | — | — | — | — | U | — | — | — | — | — | — | Ü | — |

I = Iskolai előadás
É = Az élet bölcsője
V = A csillagok világa

T = A természet ritmusai
H = Hazánk csillagos égboltja
Ü = Találkozás a Halley-üstökössel

U = Utazás a Naprendszerben
S = A Sarkcsillagtól a Dél Keresztjéig
Cs = Csillagvárosok



# Baráti köreink

## Észlelők rovata

## Meteorok

Az észlelő amatőrcsillagászok közül továbbra is a meteormegfigyelők és a változócsillag-észlelők dolgoztak a legaktívabban. A meteormegfigyelők elkészítették tavalyi egész éves munkájuk mérlegét, ugyanakkor a változócsillagokkal foglalkozó szervezet, a Pleione Változócsillag-észlelő Hálózat (PVH) már idei első negyedéves tevékenységéről is számot ad. (Ez utóbbit l. következő számunkban!)

1985-ben a Magyar Meteor és Tűzgömbészlelő Hálózat megfigyelői sikeres munkát végeztek. *161 észlelő* összesen *1806 órát* töltött az égbolt alatt, és közel tízezer meteor adatait jegyezte fel. Annak ellenére,, hogy az időjárás többször is közbeszólt, a nagyobb áramlatok — mint pl. az Áprilisi Lyridák, Aquaridák, Perseidák és Orionidák — maximumáról jól értékelhető adatsort sikerült szerezni. A munka legnagyobb részét egy 30 fős megfigyelőgárda végezte.

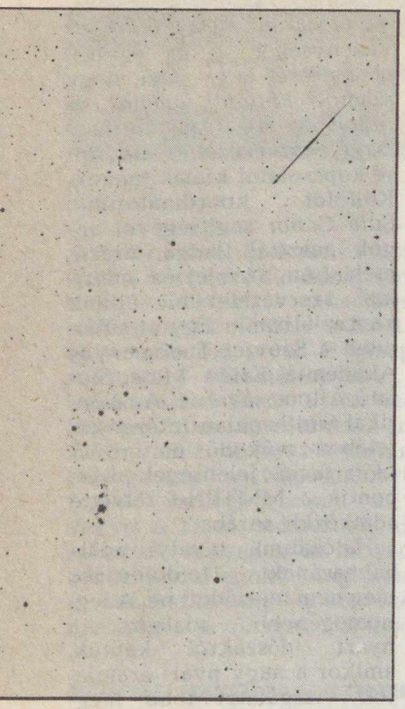
A meteorfényképezés terén is szép eredményekről számolhatunk be. Mintegy 400 munkaóra eredményeképpen *56 sikeres meteorfelvétel* érkezett be az MMTÉH meteorfotó-archívumába. Nagy többségük a nyári hónapokban készült, melyek között egy 10 magnitúdós robbanó tűzgömböt megörökítő fotó is található. *Farkas Ernő* és *Berkó Ernő* közel 50 sikeres kockával gyarapította gyűjteményünket. Berkó Ernő nagy sikerrel alkalmazta a meteorok mozgási irányának és sebességének könnyebb meghatározására szolgáló *forgószektort*, bemutatott felvételünk is ezzel készült.

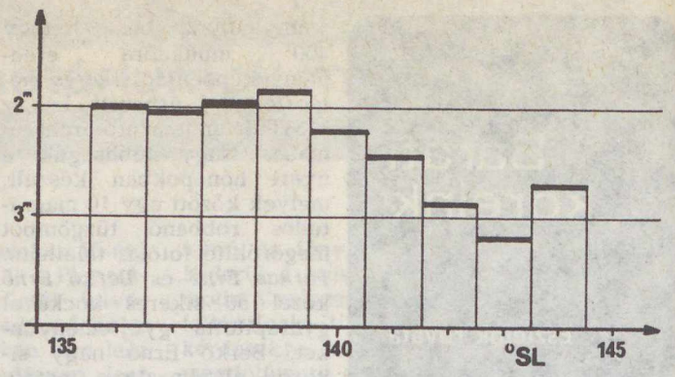
1985-ben megfigyelési programot hirdettünk a meteorrajok *teleszkopikus megfigyelésére*. E méltatlanul mellőzött észlelési területen egy kisebb távcsővel vagy binokulárral értékes információkat nyerhetünk a vizsgált áramlatokról. E munkában *Csiszár Tibor és felesége* (Pécs) kiemelkedő tevékenységet végzett.

Hálózatunk nemzetközi tevékenységét — és egyben elismerését is — jelzi, hogy számos *külföldi amatőr és tudományos meteormegfigyelő szervezettel* sikerült jó kapcsolatot kialakítanunk. Külföldi koordinátorunk, *Süle Gábor* segítségével angol, ausztrál, belga, brazil, cseh, finn, szovjet és amerikai szervezetekkel állunk kapcsolatban. Együttműködünk a Szovjet Tudományos Akadémia Krími Meteorkutató Állomásával is. Az amerikai Smithsonian Intézet keretében működő ún. rövid időtartamú jelenségek központja a MMTÉH-t felvette adatközlői sorába.

Hálózatunk tavalyi adathalmazának feldolgozása még nem fejeződött be. A leghomogénebb adatsort a nyári időszakról kaptuk, amikor a nagy nyári áramlatok vizsgálatát több megfigyelőtábor is végezte. A sok adatnak köszönhetően a megszokott statisztikai vizsgálatok *(ZHR-aktivitás*

**Berkó Ernő (Orosháza) forgószektoros Perseida-felvétele 1985. augusztus 14-én 00 : 45 : 45 — 01 : 10 : 10 között. A meteor feltűnési időpontja: 00 : 59 : 20, fényessége $-1^{m}0$, hossza 4°2'. A szaggatások szélességéből (rövid—hosszabb—leghosszabb) meghatározható a meteor mozgási iránya (Zenit—E, Helios 2/58, Forte 27 DIN)**






**A Perseidák átlagfényességének változása éjszakánként, 1985. augusztus 9—17. között. A függőleges tengelyen az átlagfényesség, a vízszintesen a dátum van feltüntetve, ez utóbbi Solar Longitude értékben: aug. 9. = 136°, 13. = 140°, 17. = 144° SL. Az átlagfényesség 4 nap alatt több mint egy magnitúdót csökkent**

**Bartus Ferenc (Kisnémedi) vezetéses felvétele 1985. november 17-én 22 : 14 — 22 : 19 között készült. Az Orion csillagkép közelében 22 : 17-kor feltűnt meteor fényessége -2.$^{m}$O, kékesfehér színű és közepesen gyors. A felvétel színes negatívról készült nagyítás (Chinon CM 5, 2,8/50, Agfachrom 50 L)**

*grafikonok, szín-, fényesség- és gyorsaságeloszlás)* mellett mélyebb összefüggéseket is kereshettünk. Ábránk az éjszakánként hullott összes Perseida-rajtag *átlagfényességét* mutatja. Az áramlat maximuma után az érték gyors csökkenést mutat, azaz az idő múlásával egyre kevesebb fényes meteor látszott. Mivel a meteorok fényessége összefüggésben áll a jelenséget okozó részecskék méreteivel, következtetéseket vonhatunk le a raj részecskeeloszlásáról. Biztosat természetesen csak hosszú évek adatsorát vizsgálva állíthatunk, ezért is fontosak a rendszeres, szervezett megfigyelések.

Azok számára, akik érdeklődnek a komolyabb meteormegfigyelő munka iránt, az MMTÉH különféle észlelési segédanyagokat bocsát rendelkezésére. Ezek az észlelési útmutatók, térképek, adatlapok Tepliczky István címén (Tata, Baji út 42. 2890) igényelhetők. A kezdők különböző megfigyelőtáborokban sajátíthatják el az észlelőmunka gyakorlatát. Ezekről szintén a fenti címén kaphatunk felvilágosítást.

*Tepliczky István anyaga alapján összeállította Szőke Balázs*

## Csillagászati élet Kiskunhalason

A HÉT c. tv-műsor néhány hónapja bemutatta *Balogh Istvánt*, a kiskunhalasi bemutató csillagvizsgáló alapítóját és természetesen magát a csillagdát, amely ma már ugyanolyan idegenforgalmi nevezetessége a városnak, mint a halasi csipkeház. A Balogh István által küldött fényképeket néhány adattal egészítjük ki annak illusztrálására, hogy az elhivatottság és a lelkesedés mindig szép eredményeket szül.

A kiskunhalasi bemutató csillagvizsgáló tevékenysége a városra és egész vonzáskörzetére kihat. A Balogh István által vezetett lelkes csapatot anyagi és erkölcsi támogatásban részesíti a városi tanács, valamint a Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat Kiskunsági Üzeme. A csillagvizsgáló legfőbb tevékenységi területe a csillagos égbolt távcsöves bemutatása a nagyközönség és a tanulóifjúság számára. A távcsöves bemutatásokat látványos diavetítéssel egészítik ki. Minden évben megrendezik a csillagászati szabadegyetemet, amelynek előadói országosan ismert szakcsillagászok.

Gyakran szerveznek ún. rendhagyó iskolai órákat, melyek során a földrajz- és fizikaórák csillagászati tananyagát mélyítik el a tanulók. Új kezdeményezés a nyári hónapokban, hogy szabadtéren, a háztömbök falára vetítik a csillagvizsgáló munkatársai a külön erre a célra összeállított csillagászati diaporáma-műsorokat. De rendszeresen eljárnak a környező kisebb településekre is távcsöves bemutatókat tartani. A látogatottság állandóan növekszik; az elmúlt évben 8200-an vettek részt távcsöves bemutatásokon. Az októberi csillagászati napoknak pedig több mint 2700 hallgatója volt. Csaknem 2000 látogatója volt az űrrepülőgép-kiállításnak.

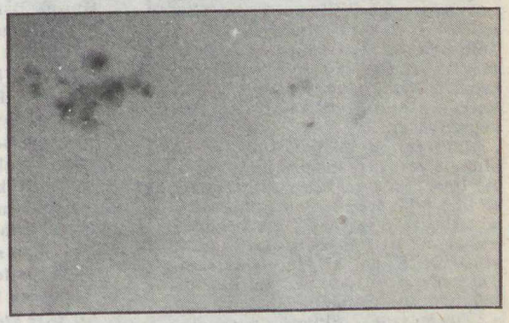
A csillagvizsgáló műszerparkja állandóan bővül. Jelenleg a következőkből tevődik össze: 1 db 300/1440 Newton-reflektor; 1 db 250/1800 Newton, amelyet a csillagvizsgáló teraszán használnak; 1 db 150/2250 Zeiss Meniscas; 2 db 63/830 telementer; 1 db 105/2000 refraktor; 1 db 72/500 refraktor; 1 db 56/250 asztrokamera; 1 db Zeiss bolygókamera (6x9); 1 db 70/300 Zenit fotopuska; 1 db MTL Praktika 300 teleobjektívvel és 1 db 7x50-es binokulár.

Végül örömmel közöljük, hogy Bács-Kiskun Megye Tanácsa 1986. április 9-én Tudományos Munkáért kitüntetésben részesítette *Balogh Istvánt*, aki a csillagvizsgáló vezetése mellett a kiskunhalasi Gózon István Művelődési Központ ismeretterjesztési előadójaként tevékenykedik. Gratulálunk.

*Sch*

**Balogh István a Kossuth utca 43. sz. alatti ház tetejére telepített bemutató csillagvizsgáló kupolája előtt, kedvenc műszerei társaságában**

**A Jupiter és három Galilei-hold. Készült 1986. március 10-én a 300/1440-es Newton-reflektorral (Balogh István felvétele)**



**Napfoltcsoport 1986. július 9-én 16.15 órakor (Balogh István felvétele)**

**Dr. Kulin György és Balogh István a csillagászati szabadegyetem előadása után**

*Fehérdy Iván—Dukay Tóth Romola:*
**Kanada**
Panoráma Nagyútikönyvek sorozat. 558 oldal + 72 oldal képmelléklet. Ára: 154 Ft
A Kanadába látogató a világ egyik legmodernebb országába érkezik. Egy országba, amelynek területén jó néhány európai ország elférne, s amelynek nagyobbik része szinte még érintetlen. Ha Kanadára gondolunk, megelevenednek gyermekkorunk indiánolvasmányai, s a későbbi évek cowboy-romantikája. Az ország történelme szüntelen harcokban alakult, angolok küzdöttek franciákkal, bevándorlók az indián őslakossággal. Az első telepeseket a prémvadászat, a későbbieket az aranyláz vonzotta, a világ minden tájáról érkeztek a bevándorlók s épp ezért igen sok arcú, színes az ország. Megmutatkozik ez abban is, hogy Québec tartományban főleg franciául beszélnek, az ország egyéb tartományaiban az angol nyelv az uralkodó. De hallani olasz szót és kínait a kínai negyedben, sok helyen magyar üzletet, éttermet is találunk.
A részletes útikalauzt író két szerző — Fehérdy Iván és Dukay Tóth Romola — is magyar származásúak. Segítségükkel ismerhetjük meg Kanada nagyvárosait, lebilincselő természeti tájait, sajátos népszokásait.
Montréal, a világkiállítás és az olimpia városa után Québec, a „francia föld" és a varázsos szigetvilág, majd a Niagara-vízesés bemutatása következik. S így haladunk végig az országon, a transzkanadai autóút vonalán. S ha kitérőt ajánlanak a szerzők, arra jó okuk van. Kanada 660 nemzeti és tartományi parkja a természet olyan parádéja, amilyennel kevés ország büszkélkedhet.
Alberta tartomány területe már a prérivilág, ahol „ghost-town"-okkal, elhagyott „szellemvárosokkal" ismerkedhetünk meg, az ellobbant aranyláz maradványaival. A Sziklás-hegység zord szirtjei között előfordulhat, hogy parkírozó kocsinkhoz békés medve cammog. Brit Columbia fővárosa, Victoria a virágok százezreivel csalogat, s a zord északi táj a jeges csend birodalma.
S a táji szépségeken, a metropoliszok felkőharcolóin kívül mit láthatunk még? Részt vehetünk a cukorjuhar-szüreten, a cowboy-ünnepen, s akárcsak Texasban, itt is gyönyörködhetünk a rodeóban . . .

**A Bakony turistatérképe**
*(Nyugati rész)*
Negyedik kiadás, az előző kiadás változatlan utánnyomása (1 : 60 000). A Somló-hegy külön részletben kiemelve (1 : 20 000). A hátoldalán az ábrázolt terület rövid ismertetője található.
Ára: 30 Ft

# Fejtörő

## VIII. ROMÁNIA

Arad
Nagybánya (Baia Mare)
Nagyvárad (Oradea)
Szatmárnémeti (Satu Mare)

1. Máramaros megye székhelye
2. Folyójának holtága mellett van a Városliget, ahol a Képzőművészek Alkotóháza található
3. A várostól délnyugatra 10 km-re van Koltó (Coltău), ahol a Teleki-kastélyban írta 1847-ben Petőfi Sándor a Szeptember végén c. versét
4. Közelében van a középkori Szent Márton fürdő, a mai Félix-fürdő (Băile Felix)
5. A városhoz közel van Krasznabéltek (Belting), a kedvelt gyógyfürdőhely
6. Szívesen látogatott kirándulóhely a várostól északra a védett Sárerdő (Pădurea Noroieni)
7. A várostól keletre levő borvidék neve Hegyalja (Podgoria). Legmagasabb csúcsa a 800 m magas Hegyes (Highiș)
8. Művésztelepét 1896-ban alapította Hollósy Simon
9. I. László király alapította 1093-ban. Őt a várban emelt székesegyházban temették el
10. A várostól kb. 40 km-re délnyugatra van az a település, ahol 1817-ben született Arany János
11. A város folyója a Szamos
12. Lakóinak kedvelt kirándulóhelye a csálai erdő
13. A XIV. század közepéig Asszonypataka volt a város neve
14. A várostól 20 km-re délre van Erdőd (Ardud), ahol a kastélykápolnában volt Petőfi Sándor esküvője Szendrey Júliával 1847. szeptember 8-án
15. A várostól északkeletre van Világos (Șiria) nevű település, amely mellett 1849. augusztus 13-án tette le a fegyvert a magyar hadsereg
16. A várostól északra van a Firiza(Fernezely)-tó
17. Kedvelt fürdőhelye a középkori Szent László fürdő, a mai Május 1. fürdő (Băile 1. Mai)
18. E városban kötötték meg a Rákóczi-szabadságharc végét lezáró békét 1711. május 1-én
19. Folyója kanyarulatában 1762—1783 között építették föl várát
20. Századunk elején „Körösparti Párizs"-nak nevezték
21. A reformáció egyik központja volt 1535-ben, itt térített Dévai Bíró Mátyás
22. Romantikus üdülőterülete a Hármas-sziget
23. A város panorámája a Kálvária-hegyről (201 m) nézve a legszebb
24. A Zazar(Săsar)-patak völgyében fekszik

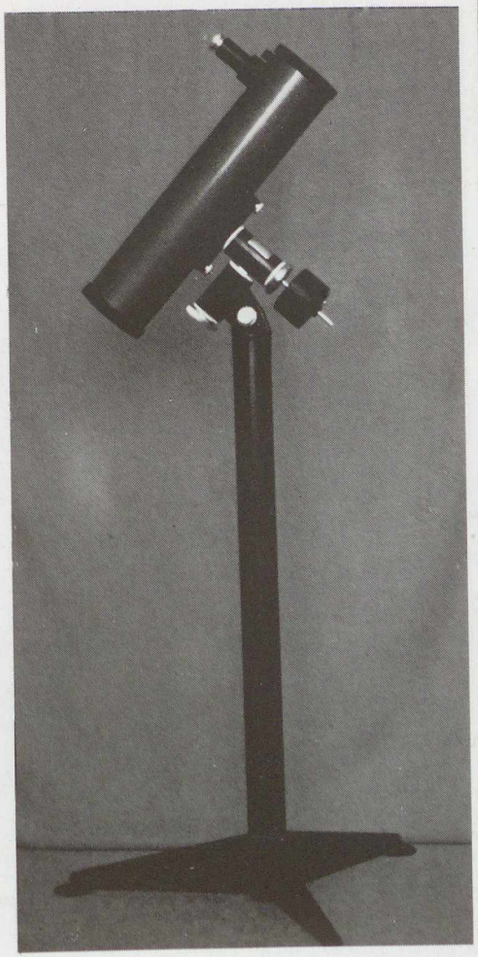
A júniusi fejtörő megfejtése: Bukarest: 1, 9, 10, 15, 20, 24. Brăila: 5, 6, 14, 18, 21, 22. Brassó: 2, 3, 8, 12, 16, 23. Constanța: 4, 7, 11, 13, 17, 19. A helyes megfejtők közül 100 Ft-os könyvutalványt nyert: Bátki Zsolt (Budapest), Dancs Lajos (Debrecen). 50 Ft-os könyvutalványt nyert: Forgács Mária (Budapest), Harkay Pálné (Budapest), Tóth István (Miskolc), Vizer István (Pétfürdő).

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

# ÚJ TÁVCSÖVEK

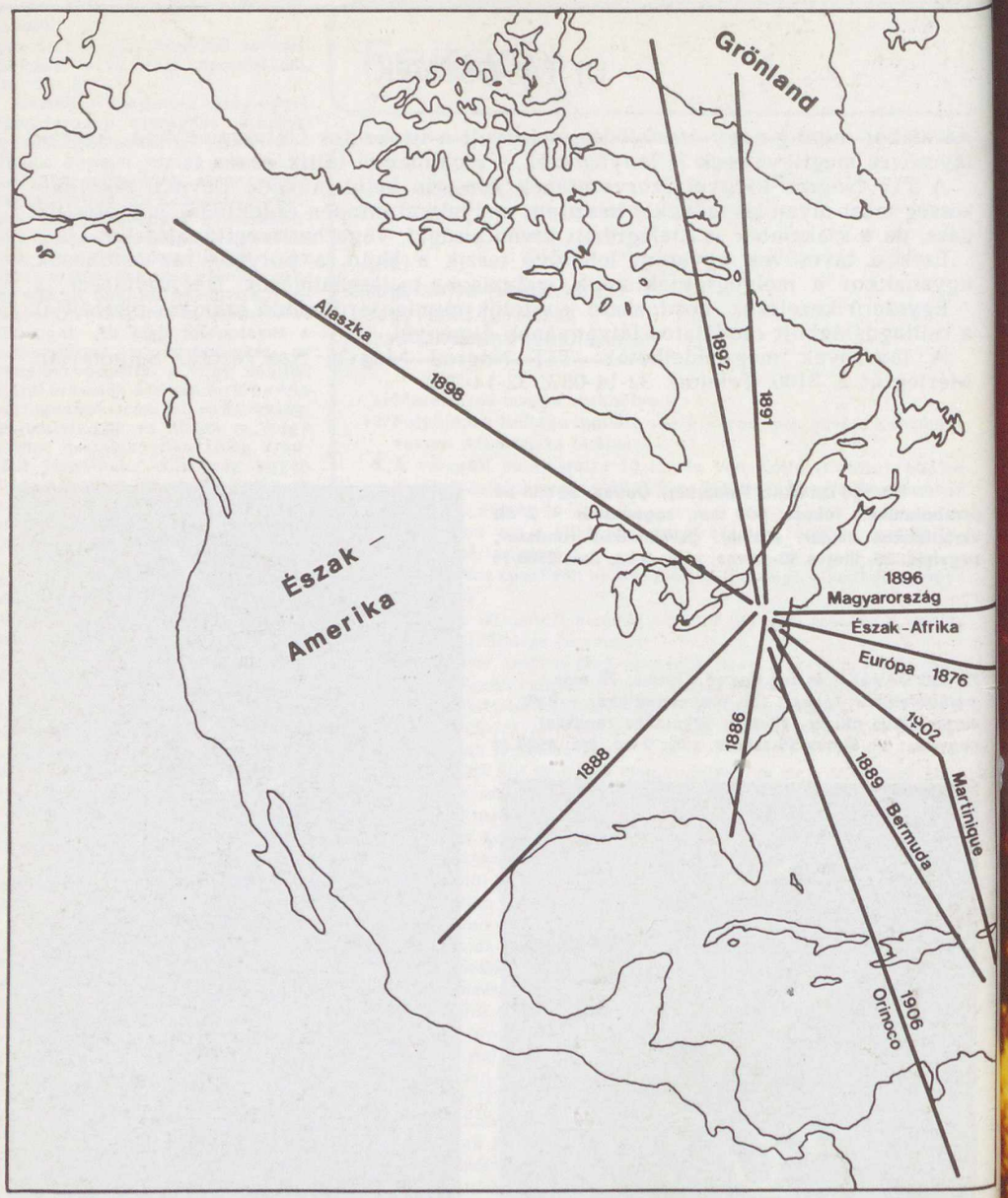
Az ember mindig nagy érdeklődéssel fordult a titokzatos Univerzum felé. Az első távcsöves megfigyelések is lenyűgözték, s izgalommal töltik el ma is.
A TIT Nógrád Megyei Szervezetének keretein belül működő Davaku alkotóközösség most olyan távcsöveket készített, melyekkel minden érdeklődő, amatőrcsillagász, de a szakember is kielégítheti kíváncsiságát, végezhet megfigyeléseket.
Ezek a távcsövek egyaránt lehetővé teszik a Hold, a bolygók, az üstökösök, ugyanakkor a mélyég-objektumok, galaxisok, csillaghalmazok megfigyelését is.
Egyszerű kezelésük, hordozható kivitelük minden érdeklődő számára biztosítják a csillagos égbolt csodálatos látványának élményét.
A távcsövek megrendelhetők: TIT Nógrád Megyei Szervezete, Salgótarján, Mérleg út 2. 3100. Telefon: 32-14-082; 32-14-282.

**90/500 DAVAKU Teleszkóp. Optika: 90 mm-es parabolatükör, fókusz: 500 mm, segédtükör + 2 db akromatikus okulár, állvány: paralaktikus rendszer, nagyítás: 25, illetve 50-szeres, súly: 9 kg. ára: 9500 Ft**



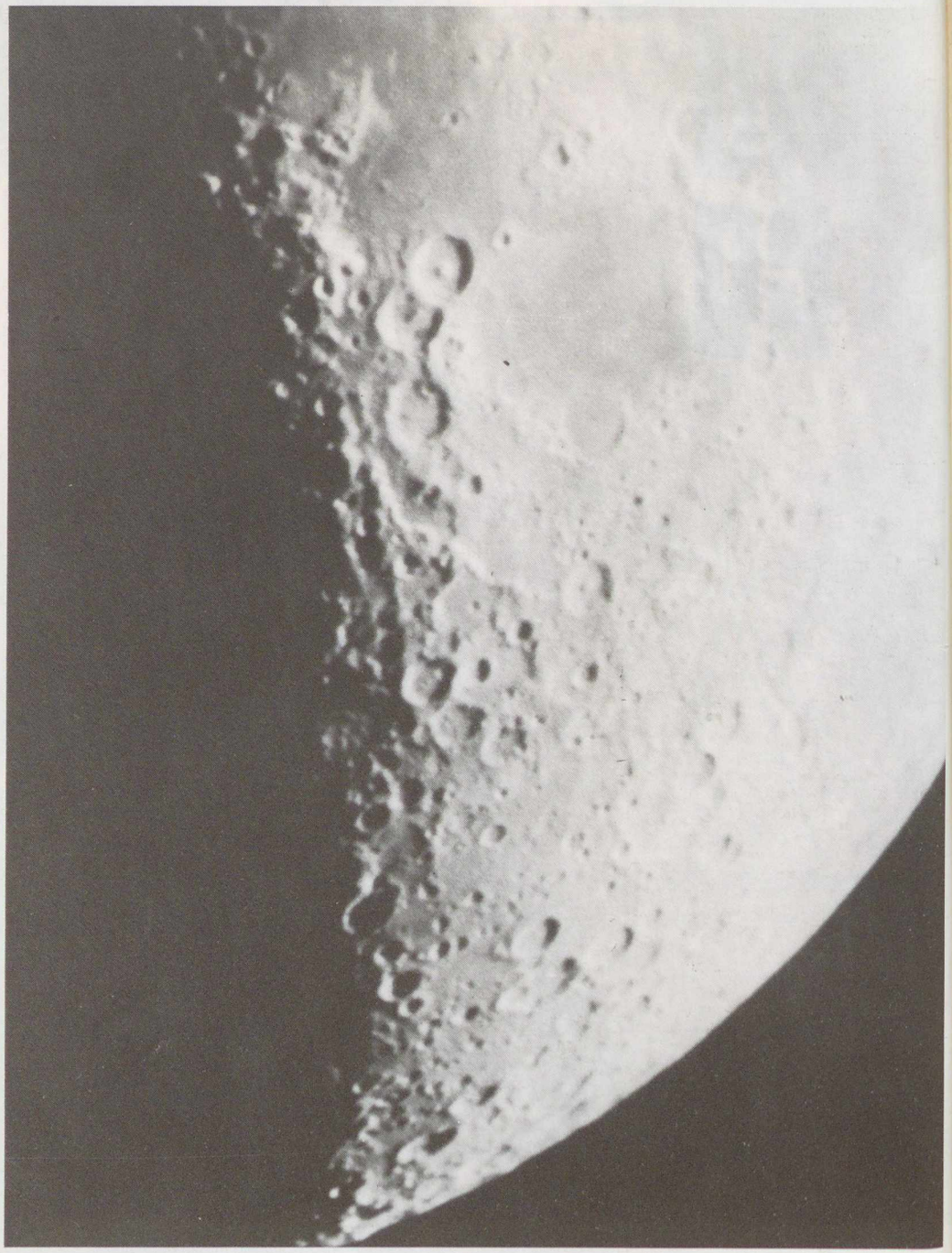
**75/350 DAVAKU asztali távcső. Optika: 75 mm parabolatükör, fókusz: 350 mm, segédtükör + 2 db akromatikus okulár, állvány: azimutális rendszer, nagyítás: 17, illetve 35-szörös, súly: 2 kg, ára: 6500 Ft**

Ára: 10 Ft




Angelo Heilprin utazásai (Cikkünket l. a 243. oldalon).

föld és ég 86/9



A Holdon a Mare Nectaris és a tőle délre elterülő vidék első negyed előtti Napállásnál. A felvételt Hegedüs Tibor készítette 40 cm átmérőjű Cassegrain távcsővel, annak 5595 mm-es effektív fókuszában 1986. január 16-án 18:55 UT-kor 4 sec expozícióval, 24 DIN FORTEPAN filmre


# föld és ég

**A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT CSILLAGÁSZATI—ŰRKUTATÁSI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI FOLYÓIRATA**

**Megjelenik havonként**

**XXI. ÉVFOLYAM 9. SZÁM**
**1986. SZEPTEMBER**

Főszerkesztő: **DR. VASVÁRY ARTÚR**
Rovatszerkesztő: **HEGEDÜS ERNŐ**

Szerkesztőség:
Budapest, XI., Bocskai út 37. 1113
Telefon: 659-336

Szerkesztő bizottság:
**DR. ALMÁR IVÁN** (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Fejes István,
dr. Gáldiné Faltai Edit,
dr. Horváth András, dr. Juhász Árpád,
ifj. dr. Kálmán Béla, dr. Kaszap András,
dr. Kulin György, dr. Mérő József,
dr. Miczek György, dr. Nagy Sándor,
dr. Papp-Váry Árpád,
dr. Pataki Béla Pál,
Ponori Thewrewk Aurél,
Schalk Gyula, dr. Szabados László,
dr. Szécsényi-Nagy Gábor,
dr. Szurovy Géza, dr. Vasváry Artúr,
Zoltai Márta

Felelős kiadó:
**TILL IMRE** vezérigazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, VIII., Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 343-100

86 61947 Pannon Nyomda, Veszprém
Felelős vezető:
**DANÓCZY BALÁZS** igazgató

**INDEX: 25 304**
**HU ISSN 0015—539—X**

**Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR, Budapest 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 120 Ft. Egyes szám ára 10 Ft. Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat (Budapest, 62, Postafiók 149. H—1389) és külföldi bizományosai. Szocialista országokban az ottani postahivatalok útján lehet előfizetni a folyóiratra.**

**Meg nem rendelt kéziratokat és képeket nem őrzünk meg és nem küldünk vissza!**


# TARTALOM

## CONTENTS – INHALT – СОДЕРЖАНИЕ


*Ifj. dr. Kálmán Béla* **258**
A napkorona
The Solar Corona
Die Sonnenkorona
Солнечная корона

*Dr. Dojcsák Győző* **263**
A Pacifikum
The Pacificum
Der Pazifik
Тихий океан

*Schalk Gyula* **268**
Földközelben a Mars bolygó
The Mars is closest to us
Der Mars in Erdnähe
Вблизи Земли планета Марс

*Szablyár Péter* **274**
A Fericsei-barlang
The Cave of Fericse
Die Höhle von Fericse
Пещара «Феричен»

*Szőke Balázs* **278**
A Halley-üstökös amatőrcsillagász szemmel 2.
The Halley-Comet seen by Amateur Astronomers 2.
Der Halley-Komet mit den Augen
Amateurastronomen 2.
Комета Галлея глазами любителей астрономии 2.


**A CÍMOLDALON**
**A Solar Maximum Mission felvétele a napkoronáról. A felvétel fehér fényben készült, a hamis színek a különböző fényességű területek könnyebb elkülönítését szolgálják.**
**(A napkorona c. cikkünkhöz — NASA-fotó)**


MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

# A NAPKORONA

A teljes napfogyatkozásokat megfigyelők számára emlékezetes látvány marad a sötétség beállta után a Hold fekete korongját körülvevő gyöngyházfényű képződmény, a *napkorona*, melynek valódi természetét csak nem egészen fél évszázada ismerjük. A Nap légkörének e legkülső, nehezen tanulmányozható részével ismerkedhetünk meg az alábbiakban.

A teljes napfogyatkozás jelensége az egyik legrégebben ismert csillagászati esemény, több ezer évre visszamenőleg vannak róla feljegyzések. Már viszonylag régen ismeretes volt, hogy ilyenkor *a Hold korongja takarja el* a távolabb levő, fényes napkorongot. Sokáig nem volt egyértelmű azonban, hogy a Holdat körülvevő fényes „glória" hova tartozik: a földi légkör képződménye-e, a Hold légköre, avagy a Nap része. A múlt században sikerült egyértelműen a legutóbbi magyarázat mellett dönteni, ekkor derült ki, hogy a napkoronát, *a Nap légkörének legkülső, legritkább részét* pillanthatjuk meg ilyenkor a Hold sötét korongja mellett.

A napkorona tanulmányozása sokáig igen nagy nehézségekbe ütközött. Hiába tudjuk ugyanis, hogy évente legalább két, de legfeljebb öt napfogyatkozás figyelhető meg a Föld felszínéről, egy adott földrajzi pontban a teljes napfogyatkozás *rendkívül ritka*. Magyarországon a következő ilyen jelenség 1999. augusztus 11-én lesz, előtte 1804-ben és 1483-ban volt látható. A csillagászok ezért külön expedíciókat szerveztek távoli, nehezen megközelíthető helyekre — sokszor csak azért, hogy a döntő három-öt percben az időjárás meghiúsítsa a megfigyeléseket. Még manapság is utaznak expedíciók az ún. teljességi (totalitási) zónába, jelentőségük azonban egyre csökken.

*A színképelemzés* felfedezése a múlt század közepén új lendületet adott az asztrofizikai kutatásoknak. Lehetővé vált az égitestek anyagi összetételének megállapítása, sőt az új kémiai elemek felfedezése, tisztán színképük alapján. Éppen a napfogyatkozások alkalmával megfigyelt protuberanciák színképében találtak egy új színképvonalat a nátrium fényes, sárga, Fraunhofer által D betűvel jelzett vonalpárja mellett, amelyet $D_3$ jelzéssel láttak el. Az e vonalnak megfelelő kémiai elemet akkor még nem ismerték, ezért a Nap görög nevéről *héliumnak* nevezték el. Nem sokkal ezután a Földön is sikerült megtalálni a héliumot.

A napkorona színképét részletesen tanulmányozva kiderült, hogy fénye *több összetevőből* áll, ezeket rendre *K-, E- és F-koronának* nevezik.

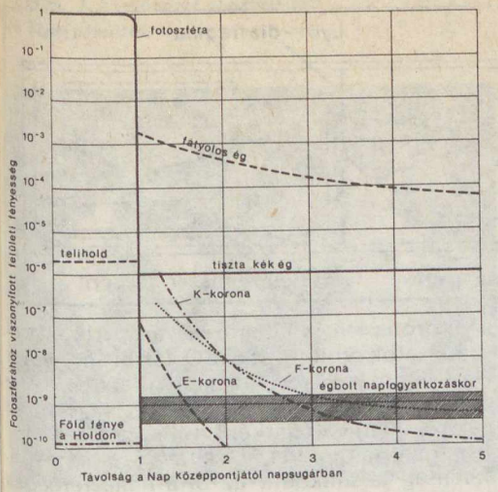
A K-korona nevét a német *kontinuum, folytonos színkép* szóból kapta. Ez a legfényesebb komponens, legalábbis a napkorong közelében. Színképe első pillanatra folytonosnak látszik, a tüzetesebb vizsgálatok azonban kimutatták, hogy a Nap fotoszférájában keletkező *Fraunhofer-féle sötét vonalak* is megtalálhatóak benne, csak rendkívül kiszélesedtek, s ennek következtében igen gyengék. Másik lényeges jellemzője a K-koronának, hogy fénye erősen polarizált, mégpedig a napkorong peremével párhuzamos irányban.

Az E-korona az *emisszió*, fénykibocsátás szó kezdőbetűjéről kapta jelölését, ez a komponens *fényes színképvonalakat* bocsát ki. Nagyjából harminc fényes vonal figyelhető meg az E-korona színképében, a legerősebbek az 530,3 nm (zöld), az 569,4 nm (sárga) és a 637,5 nm (vörös) hullámhosszaknál. Az E-korona a leghalványabb.

Az F-korona színképe pontosan megegyezik a fotoszféra színképével, megfigyelhetők benne a *Fraunhofer-vonalak*, erről kapta jelölését. Ez a komponens nem is tartozik szorosan véve a Naphoz, a bolygóközi térben keringő apró porszemcsék (amelyeken az állatövi fény is szóródik) verik vissza a fotoszféra fényét valahol a Nap és a Föld között, de a Naptól elég távol.

A korona színképének magyarázata hosszú ideig váratott magára. Az F-korona keletkezése viszonylag egyszerű; mint láttuk, a bolygóközi porszemek visszaverik,






**1. ábra. A napkorong (a fotoszféra), a napkorona különböző komponensei és a légköri szórt fény fényességeloszlása a napkorong középpontjától mért távolság függvényében**

illetve szétszórják a fotoszféra fényét, ezért a színképük is azonos azzal.

A K-korona fénye is visszavert fény, csak ez a Nap közelében, a koronában levő *szabad elektronokon* szóródik. Mint a megfigyelésekből kiderült, a napkorona hőmérséklete igen magas, millió fok nagyságrendű, ezért sok a szabad elektron, ráadásul ezek nagyon gyorsan mozognak. Ezen a hőmérsékleten sebességük eléri a 6000 km/s-t, így az ennek megfelelő Doppler-eltolódás kb. 10 nm is lehet, tehát a fotoszféra néhány tized nm széles vonalai 20-25 nm szélességűre „kenődnek szét", s emiatt alig észrevehetőek. Ugyancsak az elektronokon való szóródás magyarázza az erős polarizációt.

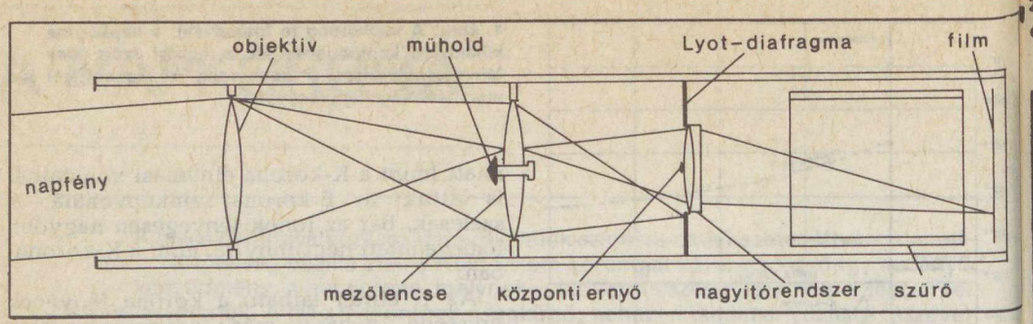
A legtovább az E-korona színképvonalai álltak ellent az azonosítási kísérleteknek. A hélium felfedezésén felbuzdulva már egy új elemet is feltételeztek, amelyet *koróniumnak* neveztek el. A Mengyelejev-féle periódusos rendszer azonban lassan betelt, s nem maradt hely a koróniumnak. Végül is 1942-ben B. Edlén, svéd asztrofizikus magyarázta meg az E-korona fényes vonalait: ezek *közönséges elemek* (vas, kalcium, nikkel) színvonalaiból erednek, csak nem a semleges atomoktól, hanem a *nagyon sok elektronjukat elvesztett ionoktól*. A földi laboratóriumokban, legalábbis addig, nem sikerült ilyen magas, millió fokos hőmérsékleteket előállítani, ezért ezeket a vonalakat nem ismerték. A három említett koronavonal közül a zöld a *tizenháromszorosan* ionizált vas, a sárga a *tizennégyszeresen* ionizált kalcium, a vörös pedig a *kilencszeresen* ionizált vas vonala! A magas hőmérsékletek miatt (mint a K-korona elnyelési vonalainál is láttuk) az E-korona színképvonalai is szélesek, bár az ionok lényegesen nagyobb tömege miatt nem annyira, mint a K-koronában.

Az 1. ábrán látható a korona fényének erőssége, néhány más fényességértékkel összehasonlítva. Az ábrából kikövetkeztethető, hogy miért csak a napfogyatkozások perceiben figyelhető meg a korona: a földi légkör szórt fénye elnyomja derengését. Az sem segít, ha a távcső elé egy átlátszatlan korongot teszünk, amely letakarja a fotoszféra milliószor erősebb fényét, a szórt fény ugyanis már a Föld légkörében keletkezik. A napfogyatkozások alkalmával viszont a Hold még a légkörön kívül takarja el a fotoszférát, ezért láthatóvá válik a korona is.

A napfizikusok természetesen nem voltak megelégedve azzal, hogy évente mindössze pár percre figyelhetik meg a napkoronát, és akkor is csak nagy nehézségek árán. Századunk harmincas éveiben ezért B. Lyot, francia csillagász a szórt fény alapos elemzése után kifejlesztette a *koronográfot*, amellyel napfogyatkozás nélkül is megfigyelhető az E-korona belső, napkoronghoz közeli, fényes része.

A Lyot-féle koronográf felépítését a 2. ábra mutatja. Lyot szerint a szórt fényhez nagymértékben hozzájárulnak az objektív belsejében levő buborékok és az objektív felületén levő por. A koronográfok objektívje ezért rendszerint egytagú lencse, amely különösen gondosan kevert, buborékmentes üvegből készül. Az egytagú lencse színhibája nem zavaró, mert (mint a későbbiekben látni fogjuk) egy *meghatározott színképvonal* fényében történik a megfigyelés. Ez a speciális lencse tehát képet alkot a Napról a fókuszsíkban. Itt helyezik el a „mű-Holdat" és az ún. mezőlencsét; ezek, valamint a mögöttük levő Lyot-diafragma alkotják az ún. Lyot-blokkot.

A mű-Hold feladata, hogy *mesterséges napfogyatkozást* hozzon létre, letakarva a fotoszféra fényes korongját. Elülső felületét tükörfényesre polírozzák, hogy ne melegedjen fel túlzottan; ez a tükröző felület oldalra irányítja a hőt és a fényt, amelyet aztán egy alkalmas helyen elnyeletnek. A mezőlencse feladata az, hogy az objektívről a Lyot-




2. ábra. A koronográf sugármenete és főbb alkatrészei

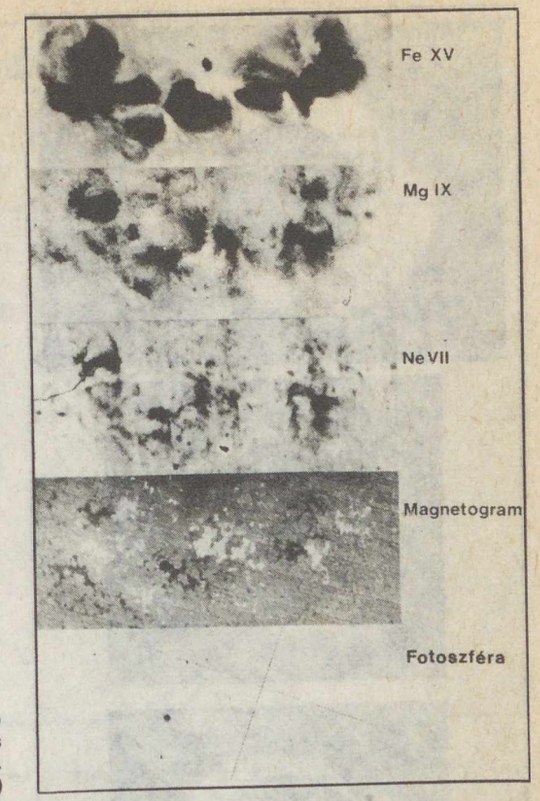
diafragma síkjában egy képet alkosson. A szórt fény másik fő összetevője ugyanis az objektív foglalatának peremén, a fényelhajlás következtében jön létre. Ha tehát képet alkotunk az objektívről, majd ezt a fényes gyűrűnek látszó peremet egy közepén lyukas, sötétre festett koronggal, az ún. diafragmával letakarjuk, ettől a szórtfénykomponenstől is megszabadulunk. Az objektívben visszaverődött fény miatt keletkező középponti fényes folt is kiszűrhető ugyanezzel a módszerrel.

A távcsőben keletkező szórt fényt így a minimumra csökkentettük, de még mindig lehet, sőt kell is javítani a megfigyelési körülményeken. Először is a földi légkör legsűrűbb, legpiszkosabb rétegei fölé kell emelkedni, azaz legalább 2000 m magas hegyek tetejére kell elhelyezni a távcsövet. Másrészt egy speciális, szintén Lyot által kifejlesztett *szűrővel* ki kell választani azt a néhány tized nanométer széles színképtartományt, amelyben a korona sugároz. A Lyot-szűrőket rendszerint az említett koronavonalak valamelyikére hangolják. Így a korona fénye majdnem teljesen átjut (legalábbis az E-komponensé), míg a színképben egyenletesen eloszló szórt fény század-ezredrészére csökken. Lyot eredetileg a Pireneusokban, a Pic du Midi nevű hegyen építette fel a napkorona megfigyelésére szolgáló obszervatóriumot, amely azóta sok más távcsővel is bővült. E csillagda mellett jelenleg csak néhány más koronaobszervatórium működik: Kiszlovodszk (Szovjetunió, Kaukázus), Lomnici-csúcs (Csehszlovákia), Sacramento Peak (USA, Új-Mexikó), Norikura (Japán).

Új lehetőségeket hozott a napkorona megfigyelésében az *űrkutatás*. Ha a távcsövet a légkörön kívülre helyezzük, akkor már nem számit a légköri szórt fény: egy mesterséges holdon elhelyezett távcső esetében valóban elegendő az objektív előtt megfelelő távolságban elhelyezett takarókorong, és a napkorona máris láthatóvá válik. Ilyen koronográfok voltak az *OSO* (Orbiting Solar Observatory = keringő napfizikai obszervatórium) műholdsorozat későbbi tagjain, a nemrégiben célpontként fölhasznált *P78–1* katonai műholdon, a *Skylab* űrállomáson. Jelenleg is működik az *SMM mesterséges hold*, amelynek egy mesterségesen kiszínezett koronaképét láthatjuk a címlapon. A földi koronográfokkal csak a napkorong peremével közel, legfeljebb negyed napátmérőig tudunk megfigyelést végezni, a mesterséges holdakról már a napkorong sugarának 3-5-szöröséig követhető napról napra a korona szerkezetének változása.

Az űrkutatás más lehetőséget is nyújt a napkorona tanulmányozására: az *ibolyántúli és röntgentartományban* készült felvételeken *a napkorong felett* is megfigyelhető a korona! A látható fényben a fotoszféra sugárzása a döntő, a korona ritka anyagát keresztüllátunk. Ha azonban a röntgentartományban készítjük a felvételt, itt (viszonylag alacsony, 6000 K körüli hőmérséklete miatt) a fotoszféra nem sugároz, viszont a napkorona sugárzásának maximuma ide esik. Az ilyen felvételeken, amelyekből egy példát a 3. ábra mutat, jól megfigyelhető a napkorona egyenetlen szerkezete. Az ibolyántúli tartományban az egyes ionok fényes színképvonalaiban készült képeken tanulmányozhatjuk a napkoronát. Egy-egy ionfajta csak elég szük hőmérsékleti határok közt létezik, így a megfelelő ionok színképvonalainak kiválasztásával a különböző hőmérsékleti tartományokat vehetjük szemügyre. A 4. ábrán egy ilyen felvételsorozatot láthatunk: tanulmányozhatjuk az egyre magasabb, egyre forróbb szinteket. (A fotoszféra és a hozzá tartozó magnetogram 6000 K-nek felel meg, a Ne VII ion $6 \cdot 10^5$ K-nek, a Mg IX ion $10^6$ K-nek, a Fe XV ion $2{,}5 \cdot 10^6$ K-nek. (Az egyes ionok jelzésénél a római szám eggyel nagyobb, mint ahány elektront elvesztett az atom. Így Fe I a semleges vasatom, Fe II egy elektront vesztett, Fe III kettőt stb.)

3. ábra. A Skylab-űrállomás röntgentávcsövével készült felvétel a napkoronáról

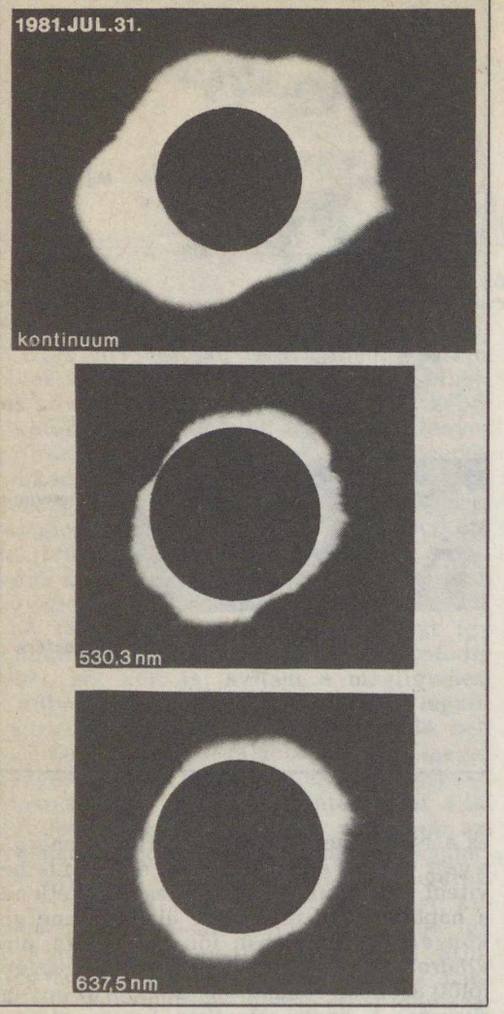



4. ábra. A Nap légkörének különböző hőmérsékletű „emeletei", a Skylab-űrállomás észlelései alapján. (Naval Research Laboratory, N. R. Sheeley szívességéből)

A 4. ábrán látható, hogy a korona szerkezetében döntő szerepet játszanak a *mágneses terek*. A fotoszférában záródnak, és jól kirajzolódnak az ibolyántúli felvételeken. Ennek az a magyarázata, hogy a korona ritka anyagának fényessége a *hőmérséklettől* és a *sűrűségtől* egyaránt függ. A mágneses terek *összetartják* az erősen ionizált gázt, az erővonalíveken belül ezért nagyobb a sűrűség. Másrészt az erővonalak mentén *több energia* jut fel a koronába, ezért ezekben az ívekben a hőmérséklet is valamivel nagyobb.

Eljutottunk végül ahhoz a kérdéshez, ami sok fejtörést okozott az asztrofizikusoknak, mégpedig a *napkorona fűtésének* kérdéséhez. Vajon mi okozhatja, hogy a fotoszféra 6000, sőt 4000 K-es hőmérséklete felett a kromoszférában már 10 000 K, a koronában pedig *1-2 millió K* a gázhőmérséklet? Hogyan lehetséges, hogy „a fazék melegebb, mint a tűzhely"?

A magyarázat nem túl bonyolult. A hőmérséklet, mint tudjuk, nem más, mint a *gázrészecskék átlagos mozgási energiája*. A fotoszférában a sűrűség viszonylag nagy, és a Nap középpontjából származó energia a gázt csak az említett 6000 K-re tudja felhevíteni. A legkülső rétegekben, közvetlenül a napfelszín, a fotoszféra alatt az energia *konvekció* formájában jön a felszínre, ami *viharos anyagmozgásokkal* jár. A fotoszféra fölött azonban rohamosan csökken az anyagsűrűség: a kromoszférában százezredrésze a fotoszféráénak, a koronában pedig milliomodrésze a kromoszféráénak, vagyis százmilliárdodrésze a fotoszféráénak! A konvekciós zónában keletkező *hanghullámok* (tulajdonképpen a Nap „fortyogása") ezekben a ritkuló rétegekben felfelé haladva, a tengerpartra felgördülő hullámokhoz hasonlóan, *lökéshullámokká* alakulnak. A lökéshullámok viszont sokkal *erőteljesebben fékeződnek* a közegben, mozgási energiájukat annak felmelegítésére fordítják. Mivel a korona anyaga rendkívül ritka, *viszonylag kis energia is magas hőmérsékletre fűtheti*. Ráadásul a sok szabad elektron miatt a korona anyaga *elég jó hővezető* is, ezért a hőmérséklete meglehetősen egyenletes, 1-2 millió fok körüli, és kevéssé változik a Nap felszínétől mért távolsággal. Ehhez a fűtési mechaniz-




**5. ábra. Az 1981. július 31-i napfogyatkozás alkalmából megfigyelt napkorona, fent a fehér fényben látható komponens, középen a zöld, lent a vörös koronavonal fényében fényképezve (Skalnaté Pleso Obszervatórium, J. Sykora szívességéből)**

mushoz még hozzájárul a mágneses erővonalak mentén terjedő, az aktív vidékekből származó energia.

A mágneses terekkel való összefüggés magyarázza *a napkorona alakváltozásait.* Régóta ismeretes, hogy a naptevékenységi ciklustól függően minimumban a napkorona laposabb, az egyenlítő irányában elnyúltabb alakot mutat. Ilyenkor az aktív vidékek inkább ezekben az alacsony szélességekben találhatók. Maximum idején, amikor a fotoszférában mindenféle szélességen számos aktív vidék fordul elő, a korona alakja sokkal szimmetrikusabb, kerekdedebb és fényesebb. A koronában megfigyelhető sugarak, ívek és egyéb szerkezetek, mint amelyek például az 5. ábrán láthatóak az 1981. július 31-i napfogyatkozáskor, szintén mágneses erővonalakat rajzolnak ki.

Számunkra, a Föld lakóinak nagyon lényeges, hogy a magas hőmérséklet miatt a napkorona *nincs egyensúlyban,* hanem kifelé, sugárirányban állandóan elpárolog. A korona részecskéinek hőmozgási sebessége egyes esetekben meghaladhatja a szökési sebességet. Az eredmény egy néhány száz km/s sebességű állandó, a Napból kifelé tartó részecskeáram, amelyet *napszélnek* nevezünk. Ez az a fizikai közeg, amelyen keresztül a naptevékenység egyes hatásai átadódnak a Földre. Ezért fontos a napkorona állandó megfigyelése, és a benne végbemenő fizikai folyamatok felderítése.

IFJ. DR. KÁLMÁN BÉLA

## Ritka felvétel a Halley-üstökösről

A grúziai hegyekben fekvő abasztumani asztrofizikai obszervatórium csillagászai ritka felvételt készítettek a Halley-üstökösről abban a pillanatban, amikor az csóvájának egy részét elvesztette.

Az üstökösnek ezt a különleges tulajdonságát már i. e. 240-ben is megfigyelték, mint ahogy azt is, hogy a csóva egy részének elvesztését követően új képződik, jóllehet ez utóbbit igen nehéz megfigyelni. Az abasztumani kutatók kiszámították, hogy a most levált rész súlya megközelítőleg 250 millió tonna.

*APN*

## Egy aszteroida a Riga nevet kapta

A kisbolygókkal foglalkozó nemzetközi központ döntése alapján a Mars és a Jupiter pályái között keringő aszteroidák egyikét a lett főváros tiszteletére Rigának nevezték el. Az aszteroida legnagyobb átmérője 25 kilométer. A Napot hat földi év alatt kerüli meg és 15 havonta kerül földközelbe; — minimális távolsága 350 millió kilométer. Legutóbb 1986. június 20-án volt földközelben.

A Riga kisbolygót a krími asztrofizikai obszervatórium csillagászai fedezték fel, s két éven keresztül a lett állami egyetem munkatársai tanulmányozták.

*APN*



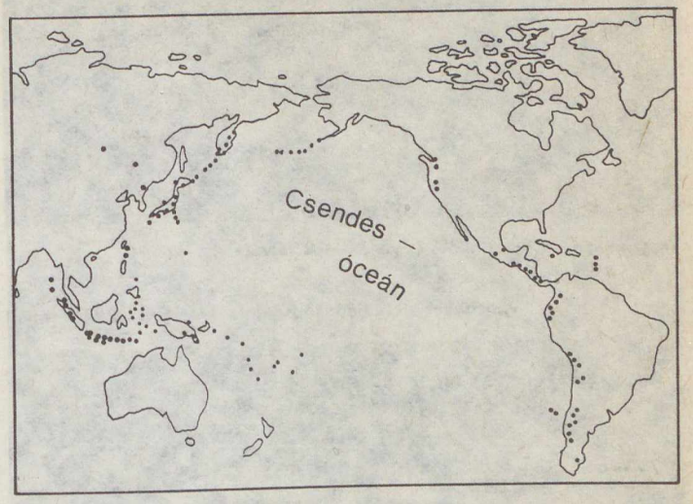
## El mar pacifico

# Világrészek választója

# A PACIFIKUM

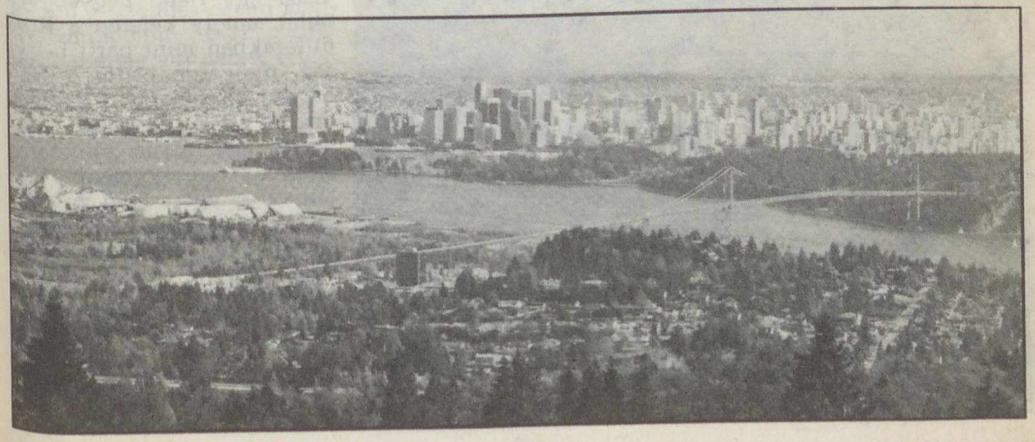
Amikor a portugál származású, de spanyol szolgálatban hajózó Ferdinand Magellan 1520-ban az Atlanti-óceán felől a később róla elnevezett viharos szoroson áthaladva kiért az akkor még ismeretlen, de viszonylag nyugodt, békésnek tűnő új tengerre, annak az el mar pacifico nevet adta. Továbbhaladtában azonban azt tapasztalta, hogy az nem is annyira „csendes", és miközben nagy nehézségek árán végre eljutott a Fülöp-szigetekig, meg kellett állapítania, hogy az sokkal, de sokkal nagyobb, mint azt eredetileg gondolta.

Ám nem ő volt az első európai, aki ezt a hatalmas vízfelületet megpillantotta. A spanyol I. Balboa hét évvel megelőzte őt, amikor a Panama-földszoroson átkelve kiért a partjára és Déli-tengernek nevezve lefoglalta azt a spanyol korona részére. Ez a név is ismert lett, és sokan még ma is így emlegetik, mivel jó része a déli féltekére és zömmel a trópusokra esik. Ugyanakkor az északi része felnyúlik egészen a Bering-szorosig, s így valójában helytelen a Déli-tenger kifejezés. Később egy francia geográfus, Ph. Buache a Nagy-tenger nevet adta neki, amely igazabbnak hangzik, hiszen a legnagyobb kiterjedése észak—déli irányban 15 000 km, kelet—nyugati irányban 20 000 km körül van, és 180 millió km$^2$-es területe az egész Föld felszínének több mint az egyharmadát foglalja el. Ez az összes vízfelületnek több mint a felét jelenti. A Nagy-tenger név is elterjedt, de a legismertebb mégis a Paci-



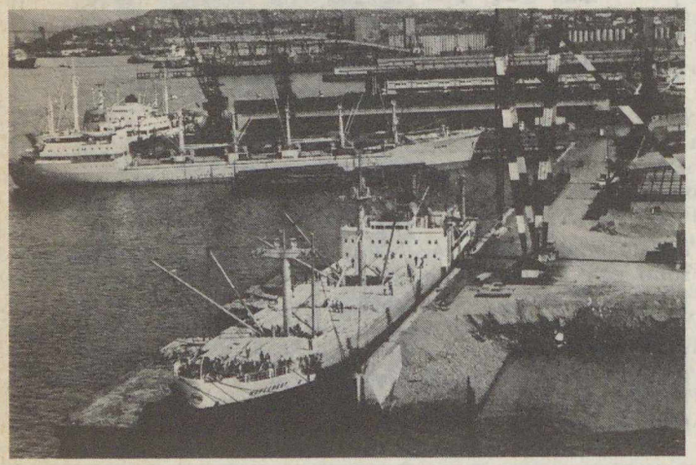

**A Csendes-óceán medencéje és az azt szegélyező vulkánok**

**Vancouver északi irányból nézve az öböl bejáratával**



Vancouver — a teherkikötő (Győry Kinga felvétele)

Vancouver kikötőjének forgalma jórészt Ázsia felé irányul



Vancouver — a személyszállító hajók kikötője (Győry Kinga felvétele)

fic-tenger elnevezés lett, ké-
sőbb óceáni rangra emelve

Ennek az óceánnak a meg-
ismerésében a spanyoloké és
a portugáloké lett az úttörő
szerep még a XVI. század-
ban, őket a XVII. század
folyamán az angolok és hol-
landok követtek, majd a
XVIII. században a franciák
és oroszok igyekeztek meg-
vetni a lábukat, míg a XIX.
században megjelentek a né-
met, japán és amerikai érde-
keltségek is. E történelmi
folyamat közben azt ered-
ményezte, hogy az óceánt
szegélyező kontinenseken —
azért, hogy partjait elérjék
— olyan hatalmas kiterje-
désű országok jöttek létre,
mint Oroszország, az
Egyesült Államok és Kanada.
Ezek a törekvések már azt
bizonyították, hogy a nagy-
hatalmak felismerték a fon-
tosságát és ez előre jelezte
a jövőre vonatkozó jelentő-
ségét.

Amikor a nagy felfedezé-
sek korszakának befejezté-
vel a megismert Földet már
földgömbökön is lehetett áb-
rázolni és tanulmányozni,
feltűnt, hogy azokon a Csen-
des-óceán medencéje
nemcsak mint kirívóan nagy
forma látható, de annak egy-
séges földrajzi jellemzői is
vannak. Ilyen például az,
hogy szinte teljesen körbe-
veszi egy fiatal hegységvo-
nulat, amely keleten a Kor-
dillerákban mint parti hegy-
ség, nyugaton pedig hosszú
hegyláncokból épült szigetí-
vekből áll. Ugyanakkor min-
dezek egy olyan vonulatot
alkotnak, amely mentén ta-
lálható az egész Föld vulkán-
jainak több mint a kétharma-
da. Azt a nevet is kapta,
hogy Pacific Ring, vagyis
Pacifik-gyűrű, amely a mel-
lékelt térképünkön is jól
látható (ha figyelembe
vesszük a vetület természe-
téből fakadó torzítást).

A hatalmas Csendes-óce-



áni medencét a földgömbön
nézegetve elkerülhetetlen
lett az eredettel kapcsolatos
találgatás. Az egyik korai
elképzelés például az volt,
hogy a földtörténet során
innen szakadt ki a bolygón-
kat kísérő egyetlen hold
tömege, amit a hozzávetőle-
ges számítások alapján is
lehetségesnek véltek. Ez
azonban ma már nem tűnik
valószínűnek és csak mint
érdekességet említjük.

## Elválasztó vagy összefogó?

Ez a hatalmas óceán méreté-
nél fogva nagyon sokáig
a különböző világrészek el-
választójaként szerepelt.
Hogy az egy összefogó egy-
séget is alkothat, arra csak
a múlt század végén kezdtek
gondolni. Ez akkor jutott

Szingapúri részlet

először kifejezésre, amikor
az Egyesült Államok a Fü-
löp-szigeteket Spanyolország
tól megkaparintotta magá-
nak. Az akkori elnök, Theo-
dore Roosevelt azt a meg-
állapítást tette, hogy „Az
emberiség történelme a me-
diterrán érával kezdődött,
azután az atlanti periódussal
folytatódott, most pedig a
Pacifik-óceáni korba lép". Ez
a jóslat a századforduló ide-
jén még hihetetlennek tűnt,
hiszen a Csendes-óceán men-
tén mindenütt csak fejlő-
désben elmaradt népek éltek.
Még Észak-Amerikában is
csak az Atlanti-óceán közelé-
ben volt élénk tevékenység,
míg a csendes-óceáni
partszakaszon végignyúló ős-
vadonban csak elvétve lehe-
tett a civilizáció nyomait
látni. Az amerikaiak azonban
a jóslatnak megfelelően
irányították a politikájukat.
Ez a tevékenységük azt ered-

A Fülöp-szigetek fővárosa,
Manila a tervezés példaképe

ményezte, hogy a Csendes-
óceán szinte amerikai ten-
gerré vált. A második vi-
lágháború alatt a helyzetük
még biztosítottabb lett. Az
odairányított hatalmas kato-
nai erő a térség fölött ural-
kodott, majd a kegyetlen
szigorral térdre kényszerített
ádáz ellenségből, Japánból
végül a legodaadóbb szö-
vetséges lett.

Ami ezután gazdasági téren Japánban történt, azt világszerte „csoda"-ként emlegették. Az amerikai közreműködéssel létrehozott modern ipari gépezet termékei gyorsan növekvő szerepet kezdtek játszani az egész világgazdaságban. A világ össztermékében elért részesedésük a hatvanas évek vége felé már elérte a 3%-ot, és az a következő huszonöt év alatt a szinte hihetetlennek tűnő 11%-ra emelkedett. Ezt a robbanásszerű fejlődést követte Szingapúr, Hongkong, Tajvan és Dél-Kórea is, amelyek példaként szolgáltak arra, hogy a fejlődésben elmaradt népeknek nem szükséges a fokozatos fejlődés lépcsőfokain végighaladni, hanem a legmodernebb termelőerők felhasználásával szinte „egyből" látványos és gyors eredmények is elérhetők. Ha megvizsgáljuk Szingapúr (Singapore) esetét, azt látjuk, hogy ezt a miniméretű szuperállamot az angolok 1819-ben mint kereskedelmi állomást alapították, és sokáig csak mint forgalmas kikötő létezett. 1965-ben vált teljesen függetlenné és azóta nagysága elérte Chicagóét. A benne létrejött bankközpont révén tőkefővárossá vált, és 2,5 milliós lakossága Japán után a második legmagasabb életszínvonalat élvezi a Távol-Keleten.

Ha nem is olyan gyors, de ugyancsak jelentős a fejlődés a térség más országaiban, mint a Fülöp-szigeteken és Malaysiában, ahol különösen Manila és Kuala Lumpur növekednek látványosan. Ide tartoznak még a már különben is fejlett Egyesült Államok, Kanada, Új-Zéland, Ausztrália. Mindezek együtt a sok-sok szigettel alkotják azt az új egységet, amellyel most ismerkedünk: a Pacifikumot. Ez az új fogalom azért is érdekes a számunkra, mert a gazdasági fejlődés politikai tömörüléssel jár együtt. Lényeges, hogy a Csendes-óceán térsége stratégiai szempontból is igen jelentős, így a világgazdaság leggyorsabban fejlődő térsége megnövekedett katonai jelentőségre is emelkedett. (Dél-Amerika, a Szovjetunió, Kína külön-külön tömböt alkotnak!)

## Gyors változások kora

Mindez azt eredményezte, hogy Észak-Amerika számára az európai kapcsolat fokozatosan veszíteni kezdett a jelentőségéből. A Csendes-óceáni térségben külkereskedelmük már 30%, míg a nyugat-európai 23%-ra esett vissza. Ez várható volt, hiszen az Újvilág nyugati partvidéke a Panama-csatorna megnyitásáig 25 000 km-es távolságot jelentett, és még azután is túl messze esett. Ugyanakkor Ázsia kedvezőbb kereskedelmi és befektetési lehetőséget jelentett (az amerikaiak immár 30 milliárd dollárt fektettek be Kelet-Ázsiába). Többeknek az volt a véleménye, hogy Európa a hanyatlás időszakába érkezett és a leggyorsabb fejlődés a Távol-Keleten várható. Az akkori angol külügyminiszter ezt a nézetet már az első világháborút megelőzően kifejtette, és az idő ezt látszik igazolni. Napjainkban egyre inkább hallhatók azok a nézetek, amelyek szerint az Óvilág nyugati részét hanyatlás, gazdasági pangás jellemzi, ahol a régi iparágak ideje lejárt és az új iparágak bevezetésében lemaradtak. Valóban a mikroelektronikában például Japán és az Egyesült Államok szerezték meg a világpiac négyötödét és a nyugat-európaiaknak csak 10% jutott. Kétségtelen, hogy Nyugat-Európa túl sokáig megmaradt a régi, jól bevált gazdasági ágazatoknál, míg a Pacifikum országai a jövőt jelentő új úton rohamos fejlődésnek indultak. A nagy amerikai kikötőkből, mint San Francisco, Vancouver, a kereskedelem nagy részben Ázsia felé irányult. Rendkívül kedvezőek az export—import lehetőségek és az útvonalba eső Hawaii-szigetek — mint az Egyesült Államok része — láncszemként segíti elő a kapcsolatokat. Az ottani és a San Diegó-i hadibázis pedig a biztonságot szolgáltatja.

Természetesen ez még nem jelenti Nyugat-Európa végleges lemaradását, de a Pacifikumban mint új versenytárs csak akkor léphet be, ha felfigyel a gyors változások szükségszerűségére. A nyugati jövőkutatók ma már a csendes-óceáni medencét szegélyező országokat állítják a gazdasági fejlődés példaképének és szerintük a XXI. század ezt az egész térséget egy szóban kifejező Pacifikum kora lesz. Ezzel nekünk nem szükséges egyetértenünk. Számunkra egyelőre csak az a lényeges, hogy tudjuk, mit fejez ki a Pacifikum, mert erről a tőlünk oly távoli térségről egyre többet fogunk hallani és nem árt, ha tudjuk, miről is van szó.

DR. DOJCSÁK GYŐZŐ

**Malaysia fővárosának, Kuala Lumpurnak kínai negyede**



*A TIT Budapesti Szervezet József Attila Szabadegyetem csillagászati és földtudományi tagozatai 1986/87-re*

### 1. CSILLAGÁSZAT

*Havonta egy alkalommal, szombaton 10.30 órai* kezdettel a TIT Budapesti Planetáriumban:

*ÁLTALÁNOS CSILLAGÁSZAT I.*
(levelező, 5 konzultáció, feladatlapokkal, jegyzettel, fakultatív vizsgával)

*ÁLTALÁNOS CSILLAGÁSZAT II.*
(levelező, 4 konzultáció, feladatlappal, jegyzettel, fakultatív vizsgával)

A fakultatív vizsga alkalmával az ún. amatőrcsillagászati (választmányi kezdő, illetve haladó) vizsgára is lehetőséget biztosítunk.

*A MODERN KOZMOLÓGIA*
*(levelező, 7 konzultáció, jegyzettel)*

*KOZMOLÓGIA — FIZIKUSSZEMMEL*
(8 előadás A modern kozmológia sorozat konzultációira építve)

*Kéthetenként, szerdai napon 18 órai* kezdettel az Uránia Csillagvizsgálóban:

*A KOZMOSZ*
zárt körű előadás-sorozat neves szakemberekkel. Az előadások és konzultációk szemléltetéseként bemutatjuk C. Sagan Kozmosz c. 13 részes videofilmjét)

### 2. FÖLDTUDOMÁNYOK

*Kéthetenként, szerdai, illetve pénteki napon 18 órai* kezdettel a Budapesti Műszaki Egyetemen:

*A DUNÁTÓL A RAJNÁIG*
(14 előadás diavetítéssel)

*AFRIKA*
(16 előadás diavetítéssel)

*Hetente hétfőn este 18 órai* kezdettel:

*ORSZÁGJÁRÁS-VEZETŐI TANFOLYAM*
(felvételi beszélgetés, 25 előadás diavetítéssel, tankönyv, fakultatív vizsga)

A fakultatív vizsgára csak érettségizettek vagy felsőfokú végzettséggel rendelkezők jelentkezhetnek, sikeres vizsga esetén országjárás-vezetői igazolványt kapnak.

*Részletes program kapható a beiratkozáskor:*
Kossuth Klub (Budapest, VIII., Múzeum u. 7.)
Telefon: 335-189, 341-360.
1986. október 4-éig munkanapokon 15—18 óra között.

# Földközelben a Mars bolygó

**A Halley-üstökös némiképpen elterelte a figyelmet az idei nyár és ősz egy másik, ritkán bekövetkező csillagászati szenzációjáról, a Mars bolygó oppozíciójáról, szembenállásáról. Mivel ez az oppozíció még szeptember — sőt október — folyamán is igen kedvező megfigyelési lehetőségeket nyújt az amatőrcsillagászok számára, az alábbiakban *Charles F. Capen*, kubai marskutatónak a Sky and Telescope c. folyóiratban közzétett adatai alapján összefoglaljuk — és ki is egészítjük — az észleléshez szükséges legfontosabb tudnivalókat.**

**1. táblázat**

**Marsoppozíciók adatai századunk hátralevő részére**

| Év | hó | nap | a legkisebb távolság napja | CSE | millió km | átmérő, ívmásodperc |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1986. | VII. | 10 | VII. 16. | 0,403 | 60,4 | 23,2 |
| 1988. | IX. | 28 | IX. 22. | 0,393 | 58,8 | 23,8 |
| 1990. | XI. | 27 | XI. 20. | 0,516 | 77,3 | 18,1 |
| 1993. | I. | 7 | I. 3 | 0,626 | 93,7 | 14,9 |
| 1995. | II. | 12 | II. 11. | 0,675 | 101,1 | 13,9 |
| 1997. | III. | 17 | III. 20. | 0,659 | 98,6 | 14,2 |
| 1999. | IV. | 24 | V. 1. | 0,578 | 86,5 | 16,2 |

Ami még a kisebb, 12-15 cm-es teleszkópokkal rendelkező észlelők számára is csábító lehet a rendszeres megfigyelésekre, az az a tény, hogy a Viking szondák „elhalása" révén *minden földi alapú távcsöves megfigyelésnek* az űrkorszakot megelőzőhöz hasonlóan, *tudományos értéke lehet*. Lévén, hogy a bolygó látszó átmérője június és szeptember között az 1971-es nagyoppozíció óta a legnagyobb, a hagyományos megfigyelésekkel — fényképezés és vizuális megfigyelések alapján készített precíz rajzok — hasznos adatokat nyerhetünk a Mars időjárási és felszíni viszonyairól.

Az idei — 1986-os — oppozíció időpontja július 10-én volt. A legnagyobb földközelség pedig július 16-án, amikor 60,4 millió km (0,40 CSE) választotta el bolygónktól. Mivel a kedvezőbb nagyoppozíciók 56 millió km körüliek, a mostani közelség igen kedvező. Évszázadunk hátralevő részében már csak az 1988-as utolsó nagy oppozíció lesz a jelenleginél közelebbi, amikor a távolság 58,8 millió km-re csökken. A bolygó idei legnagyobb látszó átmérője 23,2 ívmásodperc, alig valamivel kevesebb, mint a 25 ívmásodperces lehető legnagyobb oppozíciós átmérő! Az 1986 és 1999 közötti oppozíciók adatait *1. táblázatunk* mutatja.

Sajnos a bolygó közepes északi szélességekről nézve eléggé délen tartózkodik (—28 és —4 fok között), így a látóhatárhoz közeli megfigyeléseket befolyásolhatják a földi légkör zavaró hatásai. Szeptembertől kezdve azonban a csökkenő látszó átmérővel együtt ugyan, de csökken a deklináció is és még mindig jó megfigyelésekben reménykedhetünk. Távcsövünk beállítását mellékelt Mars-térképünk, valamint a bolygó tengelyhajlását és a megvilágított terület nagyságát mutató ábránk és nem utolsósorban a bolygó centrálmeridiánjának hosszúságát megadó 2. táblázatunk segítségével végezhetjük el. A táblázat és a térkép együttes használata révén állapítható meg, hogy az észlelés időpontjában mely vidéke fordul a Mars korongjának pontosan a Föld felé, azaz hol van a két pólust a korong centrumán át összekötő centrálmeridián. A marsi hosszúságok a térkép alján levő skálán olvashatók le.

## Felszíni alakzatok

A Marson a Földhöz hasonlóan váltakoznak az évszakok. Ebben az évben a tavaszi napéjegyenlőség a bolygó déli féltekéjén június elsején következett be, míg a nyári napforduló október 25-én lesz. Számos érdekesség, nemegyszer meglepő szezonális változások remélhetők ebben az időszakban.

A felszín sötét vidékeiről, amelyeket korábban a marsi vegetáció „bizonyítékai"-ként értékeltek a kutatók, a hetvenes évek űrvállalkozásai révén (a Mariner és a Viking szondák) bebizonyosodott, hogy nagy kiterjedésű szikla- és pormezők, ahol a meglehetősen gyakori porviharok mind a szezonális, mind a felszíni viszonyokban hosszú periódusú változásokat — és elváltozásokat — okozhatnak. Ilyen évente bekövetkező változásokat eddig főként a *Trivium-Elysium*, a *Solis Lacus*, a *Syrtis Major* és a *Sabaeus-Meridiani* mutattak. Ezeknek a felszíni alakzatoknak a keleti vidékei a marsi tavasz alkalmával csikos-sávos szerkezetet mutatnak és összezsugorodnak, míg ősszel kitágulnak. Így a Syrtist a következő hónapok során „menetrend"-szerűen zsugorodni látják majd a megfigyelők. A Mars „szemének" is nevezett *Solis Lacus* szintén rendszeresen bekövetkező változásokon megy át.

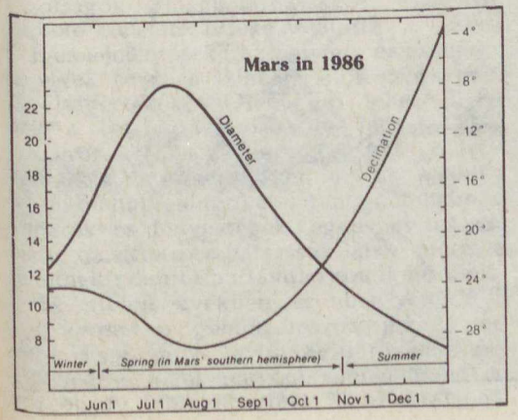
1977-ben egy új, addig ismeretlen felszíni alakzatot fedeztek fel az amatőrcsillagászok az *Aetheria* sivatagban (240°NY és 25°É) a *Nubis Lacus* és az *Elysium* között, amit később a Viking Orbiter 1975-ben készített felvételein is azonosítottak. Érdemes tehát a marsfelszín periodikus és ún. tranziens jelenségeivel, változásaival foglalkozni.

**2. táblázat**

**A marsi centrálmeridián és a marskorong közepének hosszúságai 1986. szeptember 1. és november 26. között**

| Dátum | fok | Dátum | fok | Dátum | fok |
|---|---|---|---|---|---|
| Szept. 1. | 14 | Okt. 1. | 90 | Nov. 1. | 151 |
| 6. | 328 | 6. | 42 | 6. | 102 |
| 11. | 281 | 11. | 354 | 11. | 53 |
| 16. | 233 | 16. | 306 | 16. | 4 |
| 21. | 186 | 21. | 258 | 21. | 315 |
| 26. | 138 | 26. | 209 | 26. | 266 |

**A marsi nap csak kb. 40 perccel hosszabb, mint a földi. Így a Mars megközelítően mindig ugyanazzal az oldalával fordul felénk, ha éjszakáról éjszakára azonos időpontban észleljük. Hogy az adott időpontban más alakzatait is lássuk, akkor vagy várni kell néhány hetet, vagy más és más órákban kell végezni az észlelést. Ha minden éjjel azonos órában észlelünk, úgy számolnunk kell azzal, hogy a bolygó valamivel több mint egy hónap alatt végez egy teljes retrográd rotálást. A táblázat a centrálmeridián és a marskorong centrumának hosszúságát $O^h$-ra adja UT-ben. A táblázatban nem szereplő dátumra a keresett értéket úgy kapjuk meg, hogy 9 fokot levonunk minden egész napra a keresett nap és a közölt naphoz legközelebbi értékből. Ezt követően $O^h$ UT után óránként 14,6 fokot adunk a kapott értékhez. Az így kapott eredmény általában két fokos pontossággal adja meg a centrálmeridián illetve a marskorong centrumának a hosszát. Ha pl. október 1-én $5^h$ UT-kor észlelünk, úgy a nulla órára megadott 90 fokhoz 5 x 14,6 fokot kell hozzáadnunk (= 73 fok) és a keresett érték 90+73 =163 fok. Ez azt jelenti, hogy közölt térképünk szerint a centrálmeridián a Thyles Mons és az Amazonis, illetve Euxinus között húzódik, a korong centruma pedig a Mesogaea és a Memnoniad között helyezkedik el. Megjegyezzük még, hogy ha a számítás során az eredmény kisebb nullánál, úgy 360 fokot hozzáadunk, ha 360 fok vagy annál több, akkor levonunk 360 fokot, hogy a helyes eredményhez jussunk.**




**A Mars 1986-ban. A marskorong átmérőjének változását a bal oldali skálán, míg a bolygónak a deklinációját a jobb oldali skálán olvashatjuk le. Látható, hogy sajnos éppen a legnagyobb látszó átmérő idején tartózkodik az északi közepes földrajzi szélességek megfigyelői számára mélyen délen a bolygó**

## A sarki vidékek

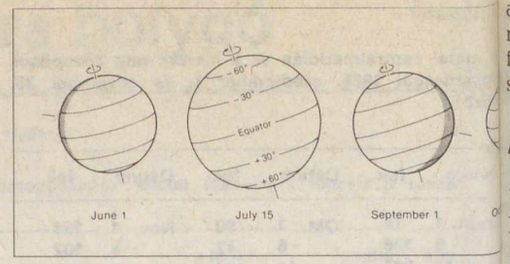
Jelenleg a Mars déli féltekéje „billen" a Föld felé. A dőlés szöge a júniusi 10 foktól az augusztusi 3 fokon át a decemberi 26 fok között folyamatosan változik. Így a déli sarki „sapkát" a tavaszi és nyári változásaiban látjuk. Amint a déli sapka összezsugorodik, feltűnő sugaras szerkezetű hasadásokat, rianásokat mutat. Az egyik legérdekesebb sarki alakzat a *Mitchel-hegység* (régebbi nevén Novissima Thyle) a *Hellas-medencében*, a nyugati hosszúság 320-ik és a déli szélesség 75-ik fokán. Ez az oppozíció után fényes foltként látszik a sarki sapka peremén, de augusztusra már fokozatosan elszakad a sapkától és októberre teljesen eltűnik.

A déli sarki sapkát és annak részleteit a legjobban zöld vagy sárga szűrőkkel észlelhetjük. Októberig okulármikrométerekkel jól mérhetők az egyes alakzatok méretei. Az északi sarki sapka részben elfordul a Földtől és téli felhőtakaró borítja.

## Felhőzet és légköri jelenségek

A marsi légkör folytonosan változik. Fehér, ún. *vízfelhők*, sárga *porfelhők*, kékes színű *foltok* (ködök) és fényes, felszíni *deres alak-*

**A Mars-bolygó méreteinek és láthatóságának változásai 1986. június és október között. A bolygó ebben az időszakban a déli pólusával fordul a Föld felé**



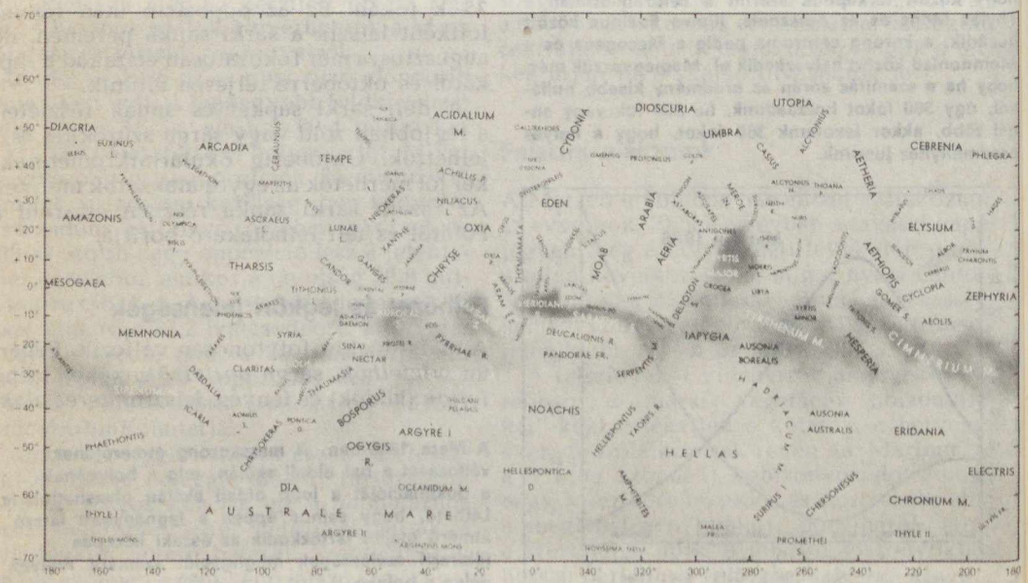

*zatok* tanulmányozhatók, melyeknek láthatósága szorosan összefügg a sarki sapkák anyagának évszakos párolgásával és összefagyásával. A marsi időjárási viszonyok intenzív kutatására programot dolgozott ki a Kubában működő Bolygókutató Obszervatóriumok Intézete, amely hivatásos és amatőr észlelők vizuális adataira és fényképeire támaszkodik a munkája során.

Fehér felhőket már több mint száz éve észlelünk a Mars légkörében. 1954-ben egy igen érdekes felhőformációt találtak, amely azóta minden késő tavaszi délutánon visszatér a *Tharsis-Amazonis* vidéke felett. Tíz évvel később C. F. Capen, kubai marskutató úgy vélte, hogy ezek a felhőtípusok felszíni alakzatok — magas hegycsúcsok — széleltérítő hatása által okozott légköri formációk. Valóban, 1971-ben a Mariner—9 felvételei kimutatták, hogy a vízfelhők a nagy vulkáni kúpok felett találhatók (Olympus Mons, Ascraeus Mons, Pavonis Mons, Arsia Mons). Idei aktivitásuk augusztusra és szeptemberre esik. Észlelésükhöz célszerű kék szűrőket használni.

Előfordulnak ún. *ágszerű fényjelenségek* is, amelyeket a por- és jégszemcsékről szórt fénysugarak okoznak nagy magasságban. Ezeket is kék vagy ibolya szűrőkkel célszerű észlelni. *Reggeli felhők és ködök*, izolált felszíni ködsávok, illetve dérmezők is észlelhetők a reggeli marskorongon. Ez a Földről nézve a Mars keleti pereme. A ködsávok a reggeli órák közepén rendszerint eltűnnek, de a dér az évszaktól függően egész napra megmarad. Ezek a formációk zöld és sárga szűrőkkel észlelhetők.

*A sárga porviharok* rendszerint a déli félteke nyári napfordulója körül keletkeznek. Az idén szeptember végén és október elején számíthatunk rájuk. Főként a *Serpentis-Noachis*, a *Solis Lacus* vagy a *Chryse* fölött számíthatunk porvihar kitörésére. Először egy kis fényes, sárga felhőfolt jelzi a vihar kezdetét, amely később gyakran globális és hónapokig tartó porviharba csaphat át. Ha ilyen globális porvihar fejlődik ki, akkor az egész bolygó felszínét egyenletes narancssárga színűnek látjuk. Ilyen látvány fogadta 1971-ben a Mariner—9 automatikus szondát is.

**1971-ben a Lowell Obszervatóriumban készült Mars-térkép a hivatásos és az amatőrészlelések összegzésének tekinthető. A periódikus valamint a váratlan felszíni és légköri változások miatt azonban két egymást követő oppozíció alkalmával készült Mars-térképeink jelentősen eltérhetnek egymástól**






## A megfigyelés módszereiről

A Mars megfigyelése még jó észlelési viszonyok között sem könnyű feladat. A korong még a jelenlegihez hasonló, kedvező oppozíciók alkalmával is kicsi és a felszíni alakzatok rajzolatát szüntelenül zavarják a földi légköri jelenségek. Mint általában, a túlságosan nagy, nem kellő gondossággal megválasztott nagyítás itt is hullámzóssá, imbolygóvá és fényszegénnyé teszi a képet. A jó bolygóészlelő távcsöveknek éles, kontrasztos képet kell adnia. Legjobbak a hosszú fókuszú *refraktorok*, amelyeket egy szintén hosszú fókuszú *Newton reflektorral* vezethetünk.

Ha a Mars bolygót észleljük, *készítsünk vázlatos rajzot* mindarról, amit látunk. Induljunk ki egy 42 mm-es korongból, illetve ilyen átmérőjű körből. Rajzoljuk be az ún. fázisdeffektus vonalát, ha van ilyen az észlelés idején, azaz a korong meg nem világított keskeny régióját, majd a fényes sarki sapkák határvonalait és a legfeltűnőbb felhőfoltokat. Ezt követően vegyük számba és rajzoljuk be a legnagyobb sötét alakzatokat gondosan ügyelve arra, hogy a rajzon minden a helyén legyen. Ekkor jegyezzük fel a pontos időt, majd rajzoljuk be a legfinomabb részleteket különböző színszűrők segítségével. Ez utóbbiaknál induljunk ki a korong nyugati peremétől. Végül jegyezzük fel a dátumot, a megfigyelő nevét, a használt műszer és más fontosnak tekinthető eszközök, tények és körülmények adatait.

Végül, aki további részleteket kíván megtudni a Mars-észlelések technikájáról, az írjon az aktív Mars-észlelők részére kiadott referencia-térképekért és a Martian Chronicle című információs körlevelekért a következő címre: *Charles F. Capen*, Institute for Planetary Research Observatories (IPRO) Alpo Rt. 2, Box 262 E. Cuba, Mo. 65453.

SCHALK GYULA

## Az M 87 távolsága

A Világegyetem halvány, többnyire nagyon távol levő objektumai távolságának kielégítő pontosságú meghatározása — s a 30-50%-os biztonság már ilyennek tekinthető — az esetek többségében még ma is komoly problémát jelent. A klasszikus és kis hatékonyságú módszerek helyét (trigonometrikus vagy dinamikus parallaxismérés) egyre inkább az indirekt, kozmológiai méretekben is alkalmazható technikák vették át. A spektroszkópiai módszerek mellett azonban változatlanul nagy jelentőségűek az egyéb eljárások, mivel a távolságok meghatározásakor használt Hubble konstans értéke vitatott.

Igen jelentősek az olyan módszerek, amelyek révén a színképi úton megkapott távolságértékeket ellenőrizni lehet. Ilyenek a cefeida változók, a fényes, kék szuperóriások, a szupernóvák és a hidrogénfelhők méretei révén nyert adatok. A távolabbi galaktikáknál a gömbhalmaz átmérők és fényességek, egyes esetekben pedig az elliptikus galaxisok látszó méretei jöhetnek számításba távolságindikátorként.

Az utóbbi években azonban kiderült, hogy mind a gömbhalmazok mérete és fényessége, mind pedig a hidrogénfelhők kiterjedése jóval nagyobb szórást mutat a korábban feltételezettnél, bizonytalanná téve ezáltal a korábban végzett megfigyelések nagy részének hibahatárait.

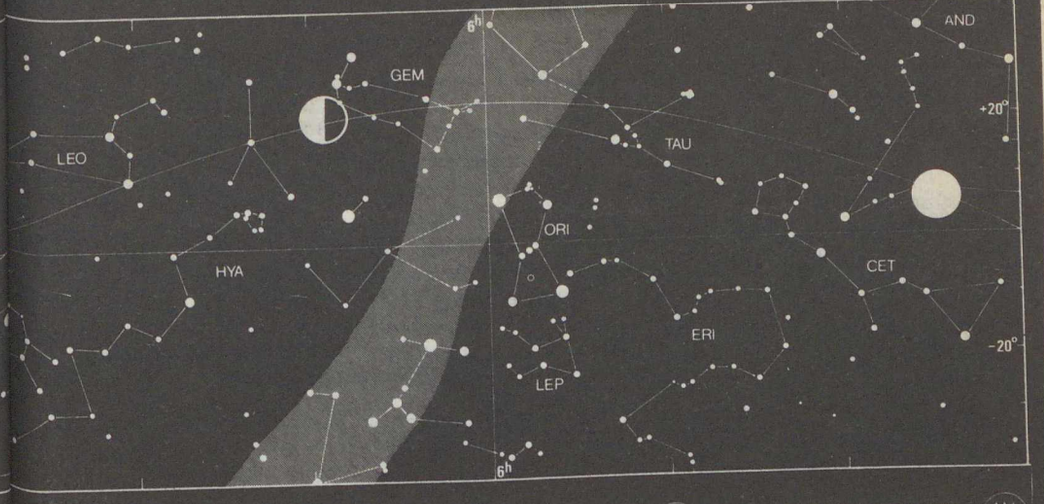
A kanadai Dominion Asztrofizikai Obszervatórium két csillagásza, *Chris Prichet* és *Sidney van den Bergh* a Mauna Kea-n levő 3,6 m-es CFH teleszkóppal 1984 februárjában néhány éjszakán át a Virgó halmaz galaxisait vizsgálta, köztük az M87 elliptikus óriásgalaxist. Az egy óra hosszúságú, CCD technikával felvett expozíciók határértéke 25 magnitúdó alatt volt. Az M87 peremcsillagai között két halvány, kb. 24 mg-s novát is sikerült lefényképezni! A két csillag az M87 távolság meghatározásában jelentős szerepet játszik.

A korábbi — különböző módszerekkel végzett — becslések a csillagrendszer távolságára 8-50 megaparsec közötti értéket adtak, ami meglehetősen bizonytalan érték.

A nóvák maximumfényessége ezzel szemben egy meglehetősen szűk fényességtartományba esik, s közvetlen összefüggésben van a kitörés utáni fényességcsökkenés ütemével is. Ha feltesszük, hogy az M87 novái ugyanolyan abszolút fényességűek, mint a tejútrendszeréi, akkor — a két csillagász megfigyelései alapján — az M87 távolságára 12-30 megaparsec közötti értéket kapunk.

*Az IAU Circular 3974. száma alapján összeállította — Papp János*

# A csillagos ég október hóban




NAP ⊙ MERKUR ☿ VÉNUSZ ♀ MARS ♂ SZATURNUSZ ♄ URÁNUSZ ♅ NEPTUNUSZ ♆

## HOLD

Újhold: $3^d\ 19^h\ 54^m$
Első negyed: $10^d\ 14^h\ 30^m$
Holdtölte: $17^d\ 19^h\ 22^m$
Utolsó negyed: $25^d\ 22^h\ 28^m$

## BOLYGÓK

*Merkur.* E hóban nincs kedvező megfigyelhetőségi helyzetben. Legnagyobb keleti kitérésben, 24° távolságra a Naptól 21-én.

*Vénusz.* A hó elején alkonycsillagként még látható napnyugta után a délkeleti égbolton. Legnagyobb fényességét, $-4^m,3$-t 1-én éri el.

*Mars.* A kora esti órákban még megfigyelhető a délnyugati égbolton, a Bak csillagképben.

*Jupiter.* Egész éjszaka megfigyelhető a Vízöntő csillagképben.

*Szaturnusz.* A Nap közelsége miatt e hóban nem látható.

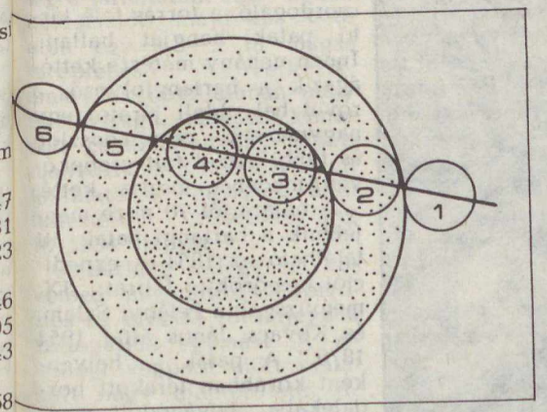
*Uránusz.* E hóban nem figyelhető meg.

*Neptunusz.* E hóban nem figyelhető meg.

A bolygók kelési, delelési és nyugvási időpontjai

| Bolygó / Dátum | kel h | kel m | delel h | delel m | nyugszik h | nyugszik m |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Merkúr | | | | | | |
| 8 | 7 | 54 | 12 | 51 | 17 | 47 |
| 18 | 8 | 29 | 13 | 00 | 17 | 31 |
| 23 | 8 | 39 | 13 | 01 | 17 | 23 |
| Vénusz | | | | | | |
| 8 | 9 | 28 | 13 | 37 | 17 | 46 |
| 18 | 8 | 56 | 13 | 00 | 17 | 05 |
| 23 | 8 | 30 | 12 | 36 | 16 | 43 |
| Mars | | | | | | |
| 8 | 14 | 36 | 18 | 47 | 22 | 58 |
| 18 | 14 | 10 | 18 | 31 | 22 | 52 |
| 28 | 13 | 44 | 18 | 16 | 22 | 47 |
| Jupiter | | | | | | |
| 8 | 16 | 11 | 21 | 41 | 3 | 10 |
| 18 | 15 | 30 | 20 | 58 | 2 | 27 |
| 28 | 14 | 49 | 20 | 17 | 1 | 45 |
| Szaturnusz | | | | | | |
| 8 | 10 | 23 | 14 | 54 | 19 | 25 |
| 18 | 9 | 48 | 14 | 19 | 18 | 49 |
| 28 | 9 | 14 | 13 | 43 | 18 | 13 |
| Uránusz | | | | | | |
| 28 | 10 | 21 | 14 | 34 | 18 | 46 |
| Neptunusz | | | | | | |
| 28 | 11 | 16 | 15 | 33 | 19 | 50 |






**A holdfogyatkozás különböző fokozatai**

## METEORRAJOK

*Orionidák* (október 16—24.) gyakoriságí maximuma 24-én. Radiánsa kettős, tagjainak nyoma maradandó. Minthogy a még nem messze járó Halley-üstökössel áll kapcsolatban, erősebb aktivitás várható.

## JELENSÉGEK

*Gyűrűs napfogyatkozás* 3-án. Tőlünk nem látható.

*Teljes holdfogyatkozás* 17-én. Tőlünk is megfigyelhető. Belépés a félárnyékba $17^h\ 19^m,7$ a teljes árnyékba $18^h\ 29^m,3$-kor; a teljes fogyatkozás kezdete $19^h\ 40^m,8$-kor; a fogyatkozás közepe $20^h\ 18^m,6$-kor; a teljes fogyatkozás vége $20^h\ 55^m,2$-kor; kilépés a teljes árnyékból $22^h\ 06^m,7$-kor, kilépés a félárnyékból $23^h\ 16^m,3$-kor. A fogyatkozás nagysága 125%, azaz 1,25 holdátmérő.

**Változócsillagok mira maximumok októberben:**

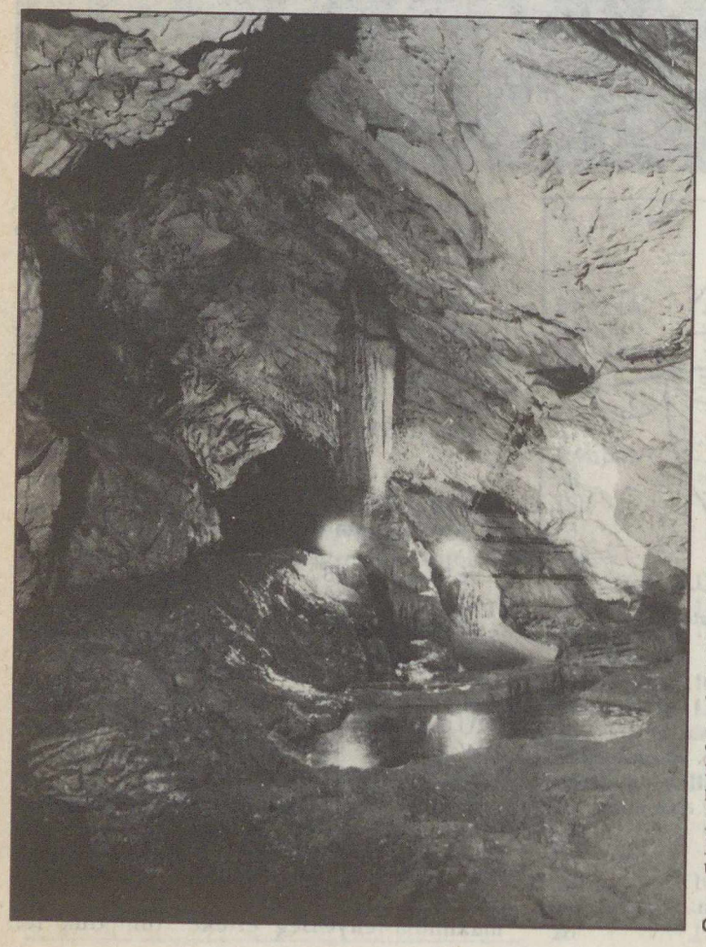
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| X UMa | 1. | ($8^m,1$) | S Cep | 19. | (7,4) |
| U Psc | 6. | (10,3) | Z Aql | 21. | (8,2) |
| Z Boo | 9. | (8,2) | Z Lyr | 22. | (9,2) |
| SS Her | 10. | (8,5) | X Aur | 23. | (8,0) |
| RV Peg | 10. | (9,0) | X Cet | 23. | (8,4) |
| T Gem | 12. | (8,0) | RW Peg | 23. | (8,8) |
| RU Oph | 12. | (8,6) | Z Peg | 24. | (7,7) |
| W Aur | 13. | (8,0) | Z Cyg | 25. | (7,1) |
| U UMi | 15. | (7,4) | W Leo | 25. | (8,9) |
| W Her | 18. | (7,6) | X Gem | 25. | (7,5) |

A táblázat első oszlopában a változócsillagot, a másodikban az előre jelzett maximum időpontját, a harmadikban a várt maximum-fényesség értéket tüntettük fel.

*Egy múlt századi tudományos expedíció nyomában*

# A Fericsei-barlang

**A Bihar-hegységben (Románia) lévő Fericsei-barlangban múlt századi feliratokra bukkantunk. A nevek és az időpont alapján kutatni kezdtük, hogy kik voltak a múlt századi kutatók; Petényi Salamon János és Kovács János, akik 1854-ben — csak néhány évvel a szabadságharc bukása után — őslénytani, biológiai megfigyeléseket végeztek ott? E nyomozás eredményeinek ismertetése előtt ismerjük meg a nevezetes barlangot! (Alaprajzát l. a hátsó borítón!)**



Cseppköves részlet

## A Fericsei-barlang

A Bihar-hegység nyugati peremén, annak fő tömegéhez támaszkodó 1100 m magas Fericse-hegy oldalában, 410 m tengerszint feletti magasságban nyílik (kataszteri száma 3439/1). A jelenlegi bejárat inaktív forrássáj, alatta kb. tíz m-rel lép a felszínre a barlangon átfolyó patak. Ez a falu fő ivóvízforrása.

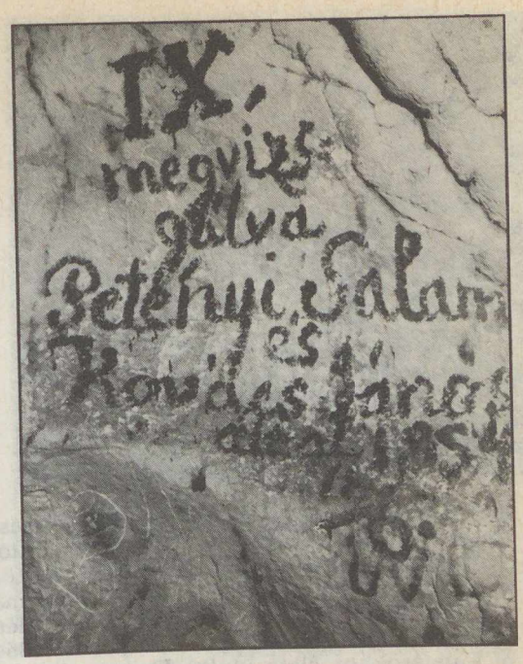
Az alacsony, befelé lejtő bejárati szakasz néhány méter után tágas, két-három m magas, kiszáradt tufagátakkal tarkított felszínű folyosóba vezet. Kb. 30 m után jobbra, egy keskeny oldalkürtőből a mélyebb szinten csordogáló, a forrás felé tartó patak hangját hallani. Innen néhány méterre kettéágazik a barlangfolyosó, a rövid bal oldali járatot egy nagyméretű cseppkőoszlop és több, vízzel telt cseppköves medence osztja ketté.

A bejárattól 70 m-re megjelenik a barlangi patak, itt található az 1854-es expedíciót megörökítő felirat: „IX. megvizsgálva Petényi Salam. és Kovács János által 1854 18/6." A patak — helyenként korábban lerakott hordalékába bevágódott medrében — kb. 60 m hosszan követhető. Ezen a szakaszon igen jól megfigyelhetők azok a szinlők, amelyek „lépcsői" a karsztvízszint (és a forrássáj völgytalpának) fokozatos süllyedésének tanúi. A barlangi patak egy járhatatlan szűk, alacsony járatból tör elő, további útja eddig ismeretlen.



A fő járat ezt követően éles töréssel keleti irányba fordul, szelvénymagassága csökken (a szelvénykülönbség a járhatatlan aktív ágban keresendő!), majd kb. 30 m után egy 1,5—2 m magas tereplépcső következik, amelynek oldalfalában nagy mennyiségű, részben kimosott csontmaradvány tanulmányozható. E lelőhely felett található a Petényiék által felfestett „Csontbarlang 18/1854" felirat.

Az 1854-es expedíciót megörökítő felirat




Jellegzetes járatszelvény a patakos szakaszból

A barlang jellege ezt követően megváltozik, korróziós és eróziós formajegyek váltogatják egymást. A jelenlegi végpont előtt kialakult nagy alapterületű, de mindössze 1,0—1,5 m belmagasságú terem mennyezetét (főtéjét) 20—40 cm mély, zegzugos élekkel, tarajokkal tarkított, helyenként kagylós szerkezetű oldásformák borítják. Egy gömbüstök láncolatából álló, több méter átmérőjű kürtő vezet innen a felső, emeleti járatokba, amelyek több helyen hasonló kürtőkkel vannak összekötve a főjárattal.

A barlang jelenlegi végpontján egy nagyméretű omlás állja utunkat. Itt valószínűleg az előzőekben ismertetett felső- és a jelenlegi főág járatai összeszakadtak, elzárva ezzel a lehetőséget a barlang további — valószínűleg nagy kiterjedésű — részeinek megismerésétől. A barlang összhossza jelenleg 260 m.

Ezek után ismerkedjünk meg a reformkori tudós nemzedék két figyelemre méltó személyiségével!

## Petényi Salamon János

A felvidéki Ábel-Lehotán született 1799. július 30-án. Evangélikus lelkésznek készülve teológiai tanulmányait Pozsonyban és Bécsben végezte. Itt már állandó látogatója volt a természetrajzi múzeumnak, kitanulta a madártömés, -preparálás mesterségét. 1826-ban hazatért, apja nyomdokába lépve Cinkotán lelkész 1833-ig, amikor madártani gyűjteményével együtt Pestre költözött. 1834-ben kinevezték a Magyar Nemzeti Múzeum állattára felügyelőjének. Ekkor már nemzetközileg elismert ornitológus, szakmai-baráti viszony fűzte Naumannhoz, a német madártan megalapítójához és az állattani enciklopédiájáról közismert Brehm édesapjához. Rendezte a Magyar Nemzeti Múzeum madártani gyűjteményét, saját gyűjteményét is a múzeumnak adományozta. Élete főműve, Magyarország madárvilágának leírása csak halála után, töredékeiben jelenhetett meg, ennek ellenére Petényit tekinthetjük a madártan (ornitológia) hazai megalapítójának. Számos külföldi tudós társaság tagja volt, a hazai tudományos életben kívívott rangjának elismeréseként — kicsit megkésve — 1846 decemberében a Magyar Tudományos Akadémia természettudományi osztálya leve-

„Csontbarlang 18/1854" felir
a csontlelőhely közelébe

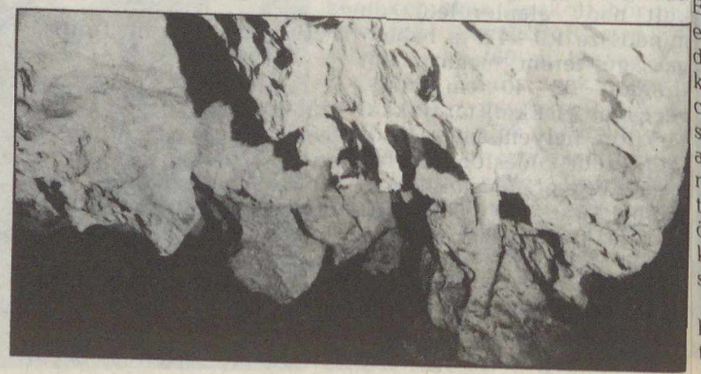
A barlang kitöltéséből kipreparálódott csontmaradványok

lező tagjainak sorába választották.

Állattani kutatásai és korát megelőző fejlődéstörténeti-származástani gondolkodásmódja vezette el az őslénytani kutatásokhoz élete utolsó évtizedében. 1847-ben a beremendi Szőlő-hegy karsthasadékaiban végez ásatásokat Kubinyi Ágoston társaságában, melynek eredményeit 1851. január 11-én ismertette a Magyarhoni Földtani Társulat szakülésén. Petényi ezen munkájával kezdődött meg hazánkban a gerinces ősmaradványok tudományos feldolgozása. Módszere merőben újszerű volt, a lelőhely teljes feldolgozására törekedett, fejlődéstani összefüggést keresve a ma élő és kihalt állatfajok között. Darwin korszakalkotó műve, A fajok eredete csak nyolc év múlva, 1859-ben jelent meg! Petényi felismerte, hogy a kihalt állatfajok legjobban hozzáférhető lelőhelyei a barlangok kitöltése, ezért élete utolsó éveiben barlangok sorát kereste fel és végzett azokban tudományos vizsgálatokat. Ezek kapcsán jutott el barátjával, Kovács Jánossal a Fericseibarlangba is.

A tudománynak szentelt életű, gyakorta testi és lelki megpróbáltatásokat kiállt tudós 1855. október 5-én halt meg Pesten. Zömében kéziratokban fennmaradt életművét az Akadémiára hagyta, melyekből 1864-ben Kubinyi Ferenc adott ki egy kötetre valót. Kiadatlan műveinek nagy része elkallódott. Magyarország barlangjai című értekezését — amely valószínűleg az első hazai barlangkataszter volt — sajnos nem ismerjük. Létezéséről csak azokból a meglehetősen rosszindulatú és hozzá nem értő bírálatokból tudunk, amelyek a Kubinyi Ferenc által kiadott gyűjteményes kötetben jelentek meg.

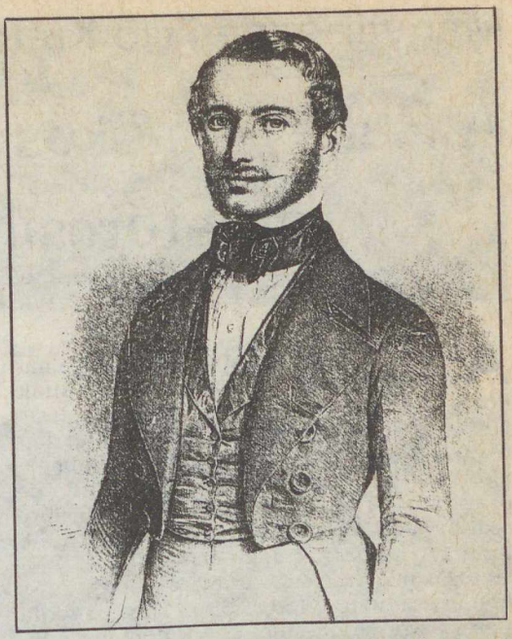
Korrodált főte a végpont közelében (Havas—Szablyár felvételei)



## Kovács János

1816. november 9-én szüle tett Szeghalmon. Tanulmá nyait a debreceni kollégium ban, majd a berlini egyete men végezte, ahonnan zooló gus tanárként tért vissza 1846—1856 között a Tisza család házi nevelője volt Ekkor ismerkedett meg Pe tényi Salamon Jánossal, aki vel 1854 nyarán a Körös völgy barlangjainak tanul mányozására indult. Ezt megelőzően 1847-ben és 1853-ban, majd ezt követően 1855-ben több önálló földta ni kirándulást, gyűjtőutat szervez a Berettyó, a Körö sök völgyébe és a Bihar hegységbe. Kutatási eredmé nyeiről a Magyarhoni Föld tani Társulatban tartott sike res előadást. A Tisza család

Petényi Salamon János



Kovács János (korabeli metszet)

Petényi Salamon János (korabeli metszet)

nevelőjeként jutott el Egyiptomba is, ahonnan értékes állat-, növény- és kőzetgyűjteménnyel tért haza, amelyet a Magyar Nemzeti Múzeumnak adományozott. 1856-tól a debreceni kollégium tanára volt, ahonnan 1896-ban vonult nyugdíjba. Jó barátság fűzte Arany Jánoshoz. 1906-ban Szalacson halt meg.

## A Csontbarlang elnevezéséről

Ezt a fogalmat Petényi 1854-es bihari útjáról tartott akadémiai szakülésen a következők szerint értelmezte: „A csontbarlangok nem csak sírboltjai az őslényeknek, azok egyszersmind laktanyái most élő többféle állatoknak is, 's azért valamint őslénytani, úgy zoológiai tekintetben is felette érdekesek."

Kovács János a Magyarhoni Földtani Társulatban tartott előadásán hasonló véleményen van „Az általam megvizsgált több, mint 20 rendbeli barlang közül csak négyet találtam kétségtelen őscsont barlangnak, a pesterei Igriczet, az oncsászai Zmeulujt, a funáczai bulsulujt és a fericseit, s a csontok, úgy látszik, csak az Igriczben vannak még most is az állatok ősidei tanyáján, a többiekben pedig a víz által hordottak azon helyre, a hol most hozzájuk lehet jutni."

Kovács János a Fericsei-barlanggal kapcsolatos megfigyelései közül a barlangi medvemaradványok sokaságát emelte ki: „Egy mesés barlangban, a fericseiben találtuk meg igen sok töredékcsontjait a medvék ős fajának". Egy addig ismeretlen rovarra is bukkant, amelyet a barlangról nevezett el: „Nekem pedig a fericsei barlangban még eddig egészen ismeretlen bogarat volt szerencsém találni, a Casops fericsensist".

A Petényi—Kovács-expedíció a barlang tudományos feldolgozásának csak első lépcsője volt. Az Új-Guineában hét évig tartó expedíciójáról világhírűvé vált Biró Lajos (1856—1931) rovarkutató a Természettudományi Közlönyben publikált a barlangban tett megfigyeléseiről.

1863-ban Schmidl, 1923-ban R. Jeannel és a világhírű román barlangbiológus, Emil Racovita tanulmányozta a barlangot.

Még ma is időszerű az a gondolat, amelyet 1860-ban, Petényi síremlékének felállításakor mondott Székács József akadémiai levelező tag: „Állítsunk Petényinek emléket, intő jelt tüzendők jelen és jövő nemzedéknek, hogy dicső elődeink nyomdokán haladni, az általok megkezdett tudományt folytatni, példájok által a szépért, jóért és igazért lelkesülni tanuljanak."

SZABLYÁR PÉTER

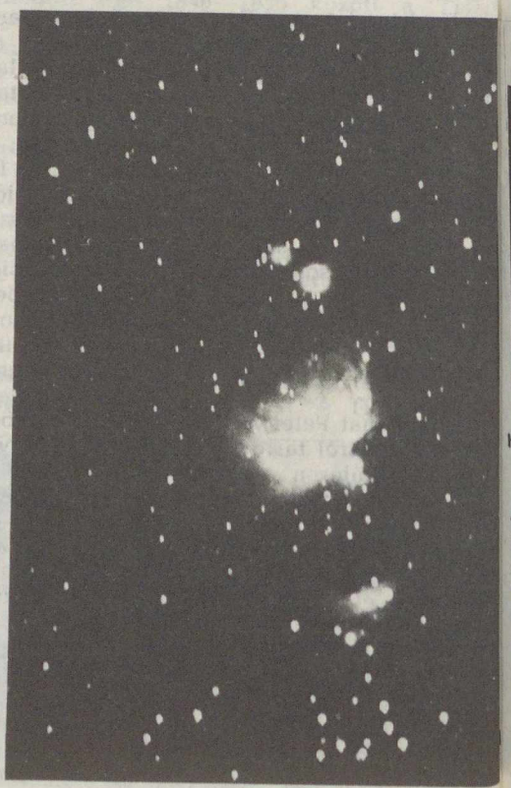
## Magyar expedíció Kréta szigetén

# A Halley-üstökös amatőrcsillagász szemmel 2

A Kréta szigetén táborozó magyar amatőrcsillagászok március 13-án láttak hozzá a Halley-üstökös első megfigyelésének előkészületeihez. A meteorológiai feltételek nem voltak a legmegfelelőbbek, mert bár az égbolt kristálytiszta volt, de egész nap orkánerejű szél fújt, ami estére sem hagyott alább. A kemping melletti sík területen állítottuk fel műszereinket. Vállalkozásunk két fő távcsöve egy-egy Zeiss Meniscas típusú 150/2250-es távcső volt. Az egyikre egyidejűleg 3-4 különféle fényképezőgépet szereltünk, míg a másik csak egyetlen „kamerát" vezetett, igaz ez expedíciónk legnagyobb átmérőjű műszere, egy 156/520-as igen fényerős Newton-reflektor volt. Ettől a műszertől vártuk azt, hogy nagy felbontású felvételeket készítsen a Halley-üstökös fejéről. Amatőr készítette azt a 80/500-as óragépes refraktort, melyet színszűrős felvételek készítésére szántunk. Egy-egy 63/840-es Zeiss telemátor, illetve telementor refraktor tette teljessé a vezetett fotók készítésére alkalmas műszerek sorát. Kifejezetten a vizuális munkát szolgálták az 50 mm-es objektívátmérőjű binokulárok, melyek mellett még egy 20 x 80-as óriást, illetve két 10 x 50-es Zeiss műszert is használtunk. A vizuális munka sikerét egy 25 x 100-as somet és egy AT—1-es szputnyikkövető távcsővel fokoztuk.

Fotografikus munkára alkalmas műszereinkhez az áramot a kempingben lévő áramforrásról vettük hosszabbítókkal, így a magunkkal vitt aggregátort nem használtuk. Korán, még a sötétedés kezdetekor befejeztük az előkészületeket. Már csak az volt a kérdés, vajon lesz-e eredménye másfél éves munkánknak, derült lesz-e az égbolt, megszűnik-e a hatalmas szélvihar és legfőképpen: beigazolódnak-e majd számításaink, meglátjuk-e a Halley-üstököst? Lassan besötétedett, egyre több csillag tűnt fel az égbolton, este tíz órakor pedig már a ragyogóan tiszta krétai csillagos ég alatt álltunk. Innen nézve az égbolt állása nem

Néhány távcső az Agia Galini melle
észlelőterület



A felvétel a 156/520-as reflektorral Fortepan 400 filmre készült, de készítése közben olyan erős széllökések érték a műszert, hogy a kép teljesen használhatatlan

A Halley-üstökös 1986. március 15-én, 2 perces expozícióval, Fortepan 400 filmre készült 156/520-as főműszerünkkel (Mizser Attila és Berente Béla felvétele)

Ez a kép egy 2 és fél perces, illetve egy 4 perces negatív egymásra helyezésével készült március 15-én hajnalban fotózott negatívokról. A használt műszer: 156/520-as Newton-reflektor (Mizser Attila és Berente Béla felvétele)

a hazánkból megszokott. Olyan csillagképeket láttunk meg teljes egészében, melyeket otthonról csak részben pillanthatunk meg. Teljes egészében látszott a Skorpió, a Nyilas és a Farkas csillagkép. Jóllehet tudtuk, hogy a Magyarországtól 13 fokkal délebbre fekvő szigetről már jelentős az égbolt állásának változása, a látvány meglepő volt. A teljes sötétség beállta után hozzáláttunk az égbolttal való ismerkedéshez. Erre bőven volt időnk, hiszen az üstökös felkelésére hajnalig kellett várunk.

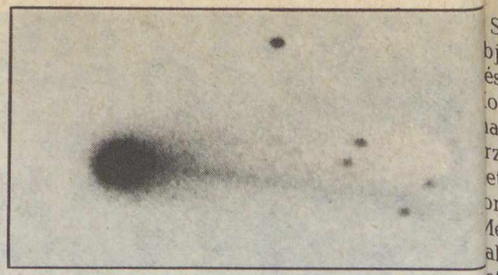
Az Orion-köd felvétele 2 perces expozíciós idővel. A kép a 156/520-as reflektorral készült, Fortepan 400 filmre (Mizser Attila és Berente Béla felvétele)

Először a hazánkból nem látható objektumokat kerestük meg. Az idő előrehaladtával elkészítettünk néhány próbafelvételt, melyekkel a műszerek működőképességét, pontos beállítását ellenőriztük. Mellékelt felvételünk 2 perces expozícióval készült Fortepan 400 filmre. Nevezetessége — túl

azon, hogy a rövid expozícióhoz képest megdöbbentően részletdús a kép — az, hogy ez az első vezetett felvételünk, amely a 156/520-as reflektorral készült.

Az éjszaka hátralévő része változócsillagok és mélyég-objektumok megfigyelésével telt el. Közben egyre közeledett a Halley felkelésének időpontja. Ekkor azonban a Földközi-tenger felől szakadozott felhősáv érkezett az égbolt azon részére, ahol az üstökös megjelenését vártuk. Szerencsénkre ez igen hamar elvonult, és március 14-én hajnalban, mintegy másfél órával a napfelkelte előtt megvalósult másfél éves álmunk: megpillantottuk a Halley-üstököst. Hogy ez a nagyon várt, többször elképzelt, szinte ismerős és mégis ismeretlen látvány milyen érzést keltett bennünk, lehetetlen leírni. Percekig álltunk és csodáltuk. Elfeledtük bekapcsolni a távcsövek elektronikáját, nem nyíltak ki a fényképezőgépek rekeszei.

Már az első pillanatban feltűnt, hogy az üstökös fényesebb a vártnál, és csóvája is látványosabb, mint azt a novemberi megfigyeléseink alapján sejtettük. Feje 3 magnitúdós volt, a csóva hossza pedig elérte az öt fokot. Jól érzékelhető sárgás színe pedig arra utalt, hogy amit látunk, az az üstökös ún. porcsóvája. Érdemes megjegyezni, hogy a perihélium-átmenet előtti észleléseink csak az ioncsóvát mutatták meg, akkoriban a csóva színe egyértelműen kék volt. Sajnos, ezen az éjszakán a tervezett programnak csupán a felét sikerült maradéktalanul elvégezni, mert szűnni nem akaró szélvihar volt. A vizuális észleléseknél, látómezőrajzoknál, illetve a különböző becsléseknél, ha erősen zavartak is a szélrohamok, még nem tették lehetetlenné a munkát. A fotografikus észlelési program azonban csaknem sikertelen maradt. Hiába próbáltuk pokrócokkal kivédeni a széllökéseket, hiába húzódtunk műszereinkkel a



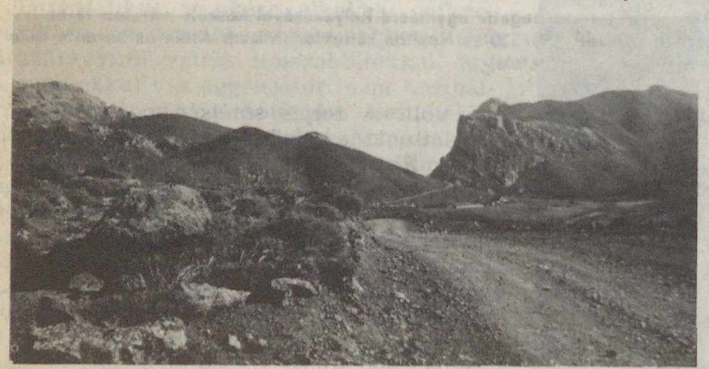
**4/300-as teleobjektívvel Revuechrom 400-nyersanyagra készült felvétel negatív átfordítása. A fotó külön érdekessége a szembetűnő „jet", illetve gázfonal (Újvárosy Antal és Szoboszlai Zoltán felvétele**

bokrok mögé, a vezető csillag ki-be ugrált a látómezőből, ami — mint mellékelt felvételünk is mutatja — a hosszú fókuszú optikákkal készült felvételeken kettőssé varázsolta a csillagokat. Meglehetősen rövid volt az a másfél óra, amit az észlelésre fordíthattunk, hamarosan elérkezett a napfelkelte. Bízva a szélvihar enyhülésében befejeztük első Halley-megfigyelésünket.

Az egymást követő éjszakák mindegyikén tiszta, derült időben folytak a megfigyelések. Bár a fokozatosan mérséklődő szélvihar csak két nap alatt állt el, programunk legfontosabb részét, a fotografikus munkát már a második napon elkezdtük.

**Óvárosi utcarészlet Kréta fővárosában, Iraklionban**

**Jellegzetes mediterrán, krétai táj**



Számos alapoptikával, 100 és 135 mm-es objektívvel ellátott fényképezőgéppel készültek a felvételek Agfa, Revue, Forte, Kodakolor VR 1000-es, illetve Kodak Eastman Color filmre, ez utóbbi egészen 36 Din érzékenységig hívható. A fényképezőgépeket az egyik Meniscasra, illetve a telemátorra és a telementorra szereltük. A másik Meniscasra rögzített 156/520-as reflektorral nagy felbontású felvételek, a 80/500-as reflaktorral pedig színszűrős felvételek készültek. A Zeiss asztrokamerával 9 x 12-es Fortepan síkfilmre, illetve lemezre rögzítettük az üstököst. A felvételek egy részét még Krétán előhívtuk, ellenőrizve az elvégzett munkát. Ezek a fotók várakozáson felül jól sikerültek, így hasonló, 5—8 perc expozíciós időkkel folytattuk a fotografikus munkát.

A 156/520-as reflektor primér fókuszába helyezett filmen finomabb részleteket örökítettünk meg. Összesen hét éjszakán, illetve hajnalon folytak a megfigyelések igen jó átlátszóság mellett, mert a víz közelségéből adódó párától az első napok szeles időjárása igen jól megtisztította a levegőt. Az átlagos párásság nem volt annyira számottevő, hogy zavarta volna munkánkat. A vizuálisan észlelők rendszeres fénybecsléseket végeztek, valamint értékes adatokat gyűjtöttek a kóma méreteiről, alakjáról, sűrűsödési fokáról, illetve pontos pozíciószög-méréseket készítettek. Kiváló minőségű rajzok is készültek, melyek közül kiemelkednek a fekete papírra fehér ceruzával készült ábrák. A begyűjtött nagy mennyiségű vizuális és fotografikus adathalmaz feldolgozása már megkezdődött, de még hónapok telnek el, mire kiértékelésük befejeződik. A filmek előhívása már nagyrészt megtörtént, néhány felvételt mellékelten bemutatunk.

Az egész éjszakás munkát követő rövid pihenés után nap mint nap a sziget érdekességeivel ismerkedtünk. Hosszú túráink során eljutottunk a gortysi romokhoz, a majd négyezer éves palotaromokkal övezett Phaistos és Agia Triada emlékeihez. Mindennap újabb és újabb ízelítőt kaptunk az i. e. 3000—1000 közötti Kréta bronzkori kultúrájából. Legnagyobb élményünk a knósszoszi palota feltárt romjai voltak. A késő görög-római időkig lakott palota maradványai között felleltük azt a legendás hírű labirintust, melyet Daidalosz készített börtönül a Minósz király felesége, Pasziphae által szült Minotaurusznak. Láttuk a híres, alulról felfelé szélesedő knósszoszi oszlopokat, az embermagasságú, termények tárolására használt óriási kőedényeket, a pithoszokat. Megismerkedtünk a krétai emberekkel, népszokásaikkal, belehallgatunk népzenéjükbe. Jártunk birkanyúzáson és tavaszköszöntő falusi népünnepélyen is.

A folyamatos megfigyelések és a remek időjárás következtében előzetes tervünktől eltérően kettéosztottuk társaságunkat. Egy kisebb (12 fős) csoport két nappal tovább maradt Krétán, hogy teljesebbé tegye az üstökösről szerzett adatokat. Expedíciónk másik fele visszahajózott Athénba. Két nappal később, március 21-én a magyar Halley-expedíció végleg elhagyta Kréta szigetét. Befejeződtek a csillagászati megfigyelések, és a hazafelé vezető úton expedíciónk turistacsoporttá változott. Korinthosz, Mükéné, Epidaurosz, Delfi és Meteora érintésével március 26-án éjszaka érkeztünk Budapestre.

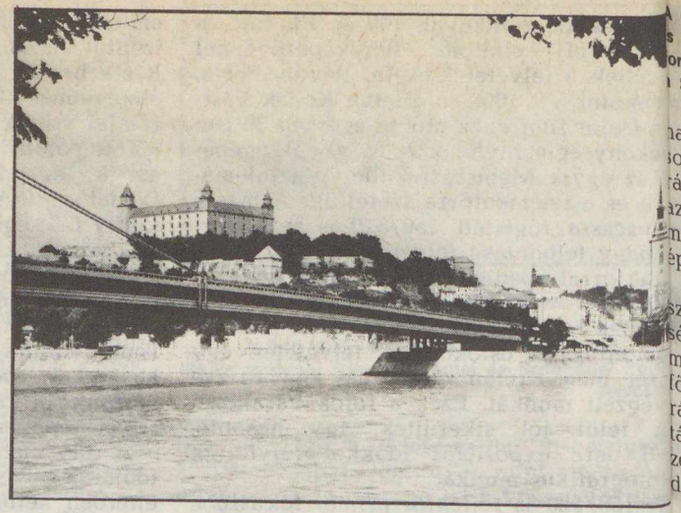
Úgy véljük, hogy úttörő vállalkozása volt a magyar amatőrcsillagászatnak ez az expedíció. A csillagos ég, a természet szeretete, a csillagászati megfigyelések élménye vezette el a magyar észlelőket Kréta szigetére. Eredményeink megfelelnek a várakozásnak, munkánkat maradéktalanul végre tudtuk hajtani. Az észlelési adatok feldolgozása után a teljes anyagot eljuttatjuk az IHW központjába, ahol értékelésük — a világ minden tájáról beérkezett amatőr Halley-megfigyelésekkel együtt — tovább folytatódik. Csak ezek publikálása után tudjuk majd lemérni expedíciónk nemzetközi értékét, valamint azt, hogy a világ mükedvelő csillagászai által szerzett adatok mennyire járulnak hozzá a Halley-üstökösről szerzett ismereteinkhez.

SZŐKE BALÁZS

**TISZTELT OLVASÓINK!**
**Ezúton értesítjük Önöket, hogy szerkesztőségünk címe ideiglenesen megváltozott.**
**Új címünk: Budapest, Gyulai Pál u. 14. 1085**
**Telefon: 137-660**

Ország–

világjárás



A pozsonyi vár. Fordított asztalnak s becézték a pozsonyiak a sajátos ormájú erődítményt. Jobboldalt Szent Márton-dóm épülete

ŐSZI KIRÁNDULÁS

A fákról még nem hullanak nagy iramban a levelek, de az erdők egyre tarkábbá válnak, felveszik sokszínű őszi arcukat. Szeptember hónapban, szokásos nyári szabadságunk eltöltése után egyre kevesebb lehetőségünk van hétvégén a napfürdőre, strandolás helyett tehát áldozzunk a turizmusnak egy kis időt.

Az IBUSZ szervezett túráival a hétvégén is eljuthatunk külföldre, megismerkedhetünk pl. **Nyugat-Szlovákia** nagy múltú városaival, festői tájaival.

Pozsony (Bratislava) és környéke változatos túralehetőséget kínál a „bakancsos" turistáknak és a vártúrák kedvelőinek is. A tájegység közlekedésföldrajzi helyzete és idegenforgalmi felkészültsége egyaránt kedvező számunkra. Pályaudvarát tíz nemzetközi expressvonat érinti, közúton is jól megközelíthető, szálláshelyei kulturáltak.

Csehszlovákiában szinte népszokás a természet- és országjárás. A több mint 3000 vidéki üdülő és turistaház nagy része Nyugat-Szlovákia hegységi területein van.

**Pozsony** városánál a földrajzi telepítő tényezők erősen kirajzolódnak. A „népek országútja", a Duna a városkép szerves eleme. Az Alpok északkeleti előtere, a Kárpátok délnyugati nyúlványai, a Bécsi-medence és a Dunamenti-síkság itt érintkezik egymással, nemzetközi jelentőségű utak találkoznak ezen a területen. Az első, etnikailag is meghatározható népcsoport a kelták voltak a környéken, majd a rómaiak kebelezték be a területet, akik természetesen a Duna partján, az ún. limes mentén erődített települést hoztak létre.

Honfoglaló őseink országában is jelentős szerepe volt, mint a nyugati gyepű fontos védőpontja. A kalandozások idején erre vonultak zsákmányszerző hadjárataikra.

A magyar középkorban, a XIII. században indult meg Pozsony városias fejlődése. Rangos oktatási intézménye volt a Mátyás király által alapított Academia Istropolitana.

A magyar királyok nemcsak sokat tartózkodtak itt,

Pozsony — az új Duna-híd



hanem gyakran az ország sorsát is innen intézték. A királyjárás idején Pozsonyban az ország főurai gyakran megfordultak, sőt házat is építtettek maguknak.

Történelmünk vérzivataros századaiban Pozsony jelentősége a mohácsi vész után nőtt meg. 1531-től Magyarország fővárosa lett, a magyar királyokat 1835-ig itt koronázták meg. A reformkori nemzeti újjáéledés is itt kezdődött.

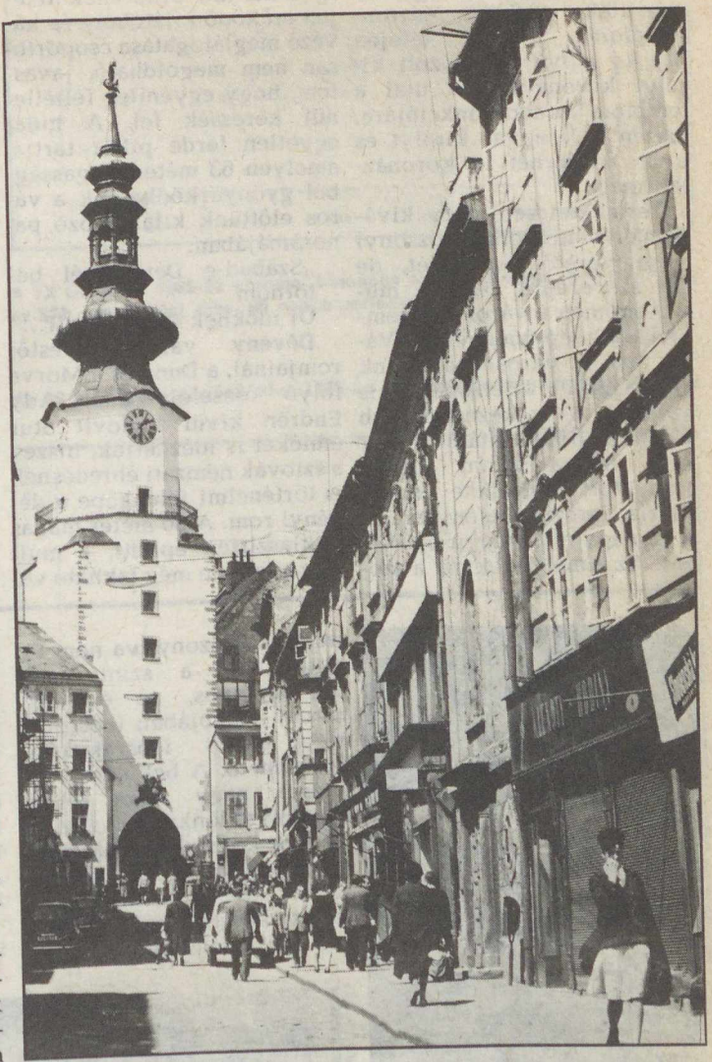
A XIX. század második felében jelentek meg az első ipari üzemek a városban, fontos élelmiszeripari központtá vált Pozsony. Ebben az időben kezdett szervezkedni a proletariátus is. 1860-ban alakult meg az első pozsonyi munkásegyesület, 1879-től itt jelent meg Szlovákia első munkásújsága is. A város a XIX. századtól kezdve a szlovák nemzeti, politikai és kulturális élet gyújtópontja. Újabb felvirágzása az első világháború után kezdődött, ekkor lett Szlovákia fővárosa, s a kialakult Csehszlovák Köztársaság egyik legfontosabb városa. A második világháború során súlyos veszteségeket szenvedett. Felszabadítása után (1945. április 4.) kezdődött el a szocialista újjáépítés.

Ugrásszerű fejlődés következett be Bratislava történetében 1945 után. A Szlovák Szocialista Köztársaság székhelye, legnépesebb városa lett, kulturális intézményei jelentősek. A történelmi városmag épületeit célszerű gyalogos városnéző séta keretében megtekinteni. Szervezett kiutazás esetén az esetek zömében magyar nyelven beszélő idegenvezető ismerteti meg velünk pár óra leforgása alatt a hangulatos belváros nevezetességeit.

A főbb látványosságok közül ragadjunk ki néhányat. A Halászkapu utcán át jutunk be a középkori városrész területére, s rövid séta után a hangulatos Április 4. térre érkezünk.

A *Városi Múzeum* gazdag gyűjteménye az 1300-as években, gótikus stílusban épült Óvárosháza épületében található. A Városháza természetesen az évszázadok során újabb épületszárnyakkal bővült, s így Pozsony történelmét, céhes iparát, a környék szőlőtermesztését bemutató tárgyakat méltó környezetben szemlélhetjük meg.

Hazánkban sokfelé találkozunk Hefele Menyhért építész nevével. A XVIII. században Pozsonyban is tevékenykedett, a francia klasszicizmus



A pozsonyi Mihály-kapun a történelmi városmagba juthatunk

stílusában épült *Prímási palota* építése fűződik a nevéhez. A palota szomorú nevezetessége, hogy a „bresciai hiéna", Haynau tábornagy itt írta alá az aradi vértanúk halálos ítéletét.

Pozsony legszebb egyházi műemléke a *Szent Márton-templom*, tornya tetején 300 kg súlyú aranyozott királyi koronával. Ez utal a templom korábbi funkciójára, hiszen 11 magyar királyt és nyolc királynét itt koronáztak meg.

Természetesen nem kívánom elvenni a lelkes pozsonyi idegenvezetők kenyerét, de pár szó erejéig be kell mutatnom még a város legszembetűnőbb építményét, a Várat, amely városnéző sétánk alkalmával útjelzőként is szolgál. A legkézenfekvőbb a dóm mellől felsétálni. A vár régi múltra tekint vissza. Hányatott története során Mária Terézia idején volt itt a legnagyobb arányú építkezés. Az elmúlt években a szocialista állam jelentős pénzt fordított az építmény teljes helyreállítására. Napjainkban kulturális központ, múzeumában élménydús látogatást tehetünk.

Bár a városnézés során az új Duna-híd pillérének tetején működő kilátóhely és kávézó meglátogatása csoportosan nem megoldható, javaslom, hogy egyénileg feltétlenül keressék fel. A hidat egyetlen ferde pillér tartja, amelyen 63 méter magasságból gyönyörködhetünk a város előttünk kitárulkozó panorámájában.

„Szabad-e Dévénynél betörnöm
Új időknek új dalaival?..."

**Dévény** várának festői romjainál, a Duna és a Morva folyó összefolyásánál Ady Endrén kívül Ludovit Štur emlékét is idézhetjük, hiszen a szlovák nemzeti ébredésnek is történelmi jelenképe a dévényi rom. A 80 méter magas sziklaszirten épített, a múlt század elején még lakható vá-

**Turistáinkat kulturált körülmény között helyezzük el a mode Hotel Bratislava komfort szobáib**

rat 1809-ben a francia csap tok felrobbantották, még ideális túracél.

*Egyéb felvilágosításs készséggel állunk rendelk zésükre valamennyi IBUS irodában, ahol az utakra j lentkezni is lehet.*

KAISER MIHÁL

# Baráti köreink

## Észlelők rovata

### Változócsillagok

1986 első három hónapjában 28 megfigyelő mintegy 4000 megfigyelést végzett, ami az átlagos éves észlelési számhoz viszonyítva nem túl magas. Ez a szinte már hagyományos, az év első három hónapjában tapasztalható borult időszakoknak köszönhető. A beküldött észlelések nagy része főként angol észlelőnknek, *John Toonenak* köszönhető, aki egymaga *több mint 1200 fényességbecslést* végzett. Ez annál is értékesebb, mivel többi külföldi észlelőnk — hozzánk hasonlóan — kedve zőtlen időjárási viszonyokró számolt be. Sajnos a Krétá járt magyar Halley-expedí ciók résztvevői közül soka nemcsak üstökösészlelései ket, hanem változócsillag megfigyeléseiket sem küld ték el időben, így adatain még nem teljesek.

Nagy erővel folyt a 1985-ös észlelések számító gépes feldolgozása is. A meg

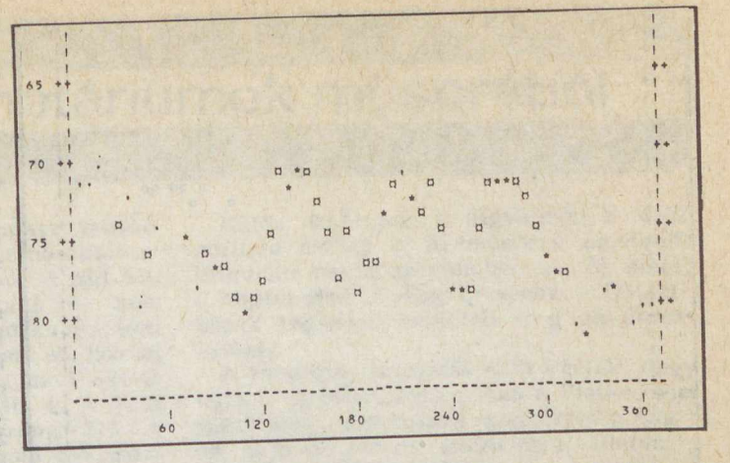
**A 12. tatai PVH-találkozó résztvevői**



figyelések nagyobb része az év második felében érkezett, ami a derült éjszakák asszimmetrikus eloszlását igazolja. A múlt évben egyébként minden eddiginél több, *27252 megfigyelést végzett 83 megfigyelőnk*, akiket köszönet illet ezért a szép eredményért!

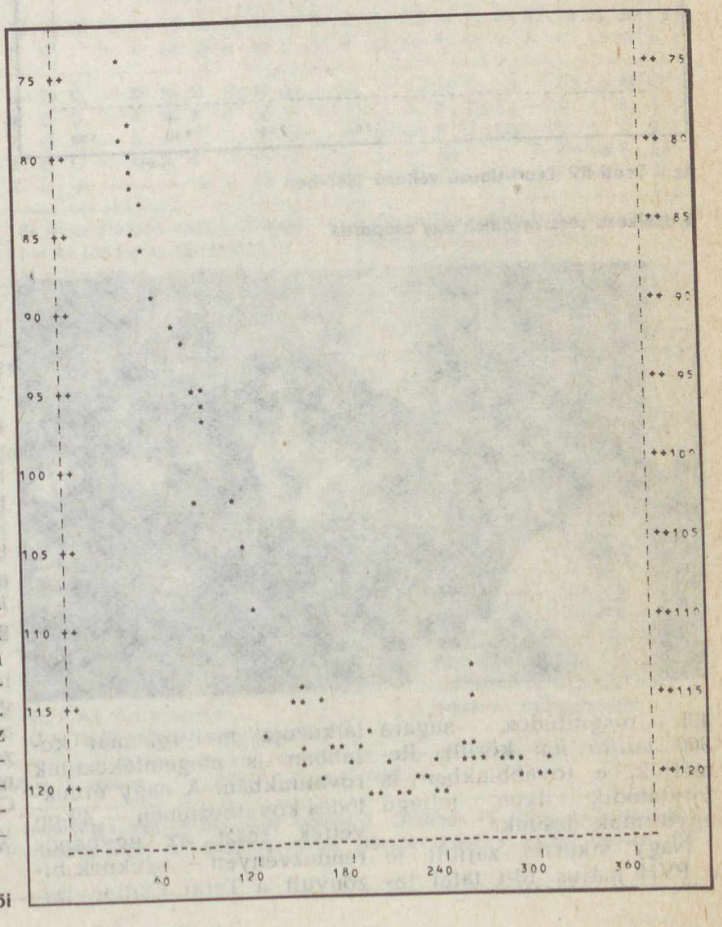
726 változócsillagot figyeltünk meg, köztük néhány extragalaktikus változó objektumot: kvazárt, Seyfert-galaxist is. Az észlelések csillagonkénti eloszlása igen egyenetlen, akadnak jól és kevésbé jól észlelt csillagok. A leginkább megfigyelt változócsillag az *R Coronae Borealis* volt, 690 adat érkezett róla. Örvendetes, hogy egy olyan, viszonylag halvány változóról, mint az *SS Cygni* 421 fényességbecslés érkezett! Ez a hatalmas anyag tette lehetővé, hogy több mint kétszáz csillagról rajzoljuk meg fényességének 1985. évi menetét. Számítógépes görbéinkből mellékelten bemutatunk néhányat a legérdekesebb csillagokról.

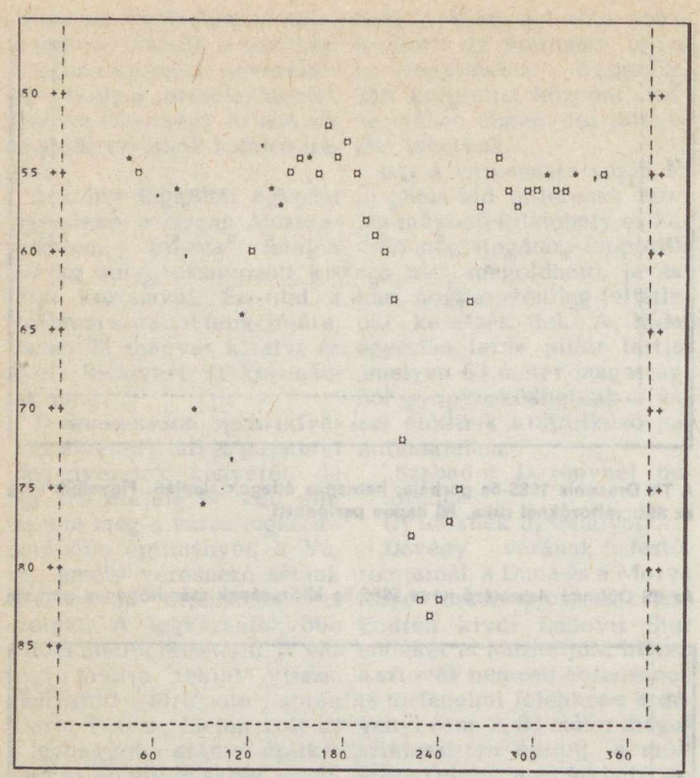
Több, figyelemre méltó változó feldolgozását jelentettük meg a Meteorban, mindegyikük évtizednyi időszakot ölel fel, *5378* adat felhasználásával. A szóban forgó három csillag *(T Cep, V CVn, R Leo)* közül a T Cephei mira változó feldolgozása a legérdekesebb, *2169* magyar megfigyelést dolgozott fel *Szatmáry Károly* csillagász, a *Diszkrét Fourier Transzformáció* módszerével. Jól láthatjuk, hogy olyan egyszerű adatokból kiindulva, mint a mi vizuális fénybecsléseink, a csillag egész sor állapothatározója térképezhető fel. A T Cephei esetében az 1970—1986 közti időszak periódusa *394,166 nap*. Adataink alapján a csillag bolometrikus fényessége —




**A TX Draconis 1985-ös görbéje, hatnapos átlagok alapján. Figyeljük meg az SRb változóknál ritka, 80 napos periódust!**

**Az RS Ophiuci visszatérő nóva 1985-ös kitörésének számítógépes görbéje**






**Az R Scuti RV Tauri típusú változó 1985-ben**

**A találkozó résztvevőinek egy csoportja**

4,8 magnitúdós, sugara *300 millió km* körüli. Reméljük, a továbbiakban is folytatódik ilyen jellegű együttműködésünk.

Nagy sikerrel zajlott le a PVH május 10-i tatai találkozója, melyről már korábban is megemlékeztünk rovatunkban. A nagy érdeklődés következtében — 49-en vettek részt az egynapos rendezvényen — szűknek bizonyult a Tatai Csillagvizsgáló előadóterme! A 1985-ös év eredményeit, PVH Változócsillag Adatbank helyzetét *Mizser Attila* és *Tepliczky István* ismertette, majd *Kovács István* tartott előadást az új Változócsillag Katalógusról, illetve a változók osztályozásának új szempontjairól. Rövid szünet után *Sári Gyula* nagy sikerrel számolt be legújabb változócsillag-fényképezési eredményeiről, majd komárom megye változós hagyományairól emlékezett meg *Mizser Attila*. Újabb szünet után társszervezetünk, az MMTÉH munkájáról, illetve a szolnoki meteorhullásról (lásd Meteor 1986/5. szám) hallhattunk. Befejezésül előadásokat hallhattunk a Halley-üstökös visszatérése kapcsán. *Steinert András* a VEGA-program eredményeit ismertette eredeti színes fotók segítségével, majd a Krétán járt magyar Halley-expedíció három résztvevője *Kalmár Tamás, Mizser Attila* és *Tepliczky István* az Uránia, *Hevesi Zoltán* a pécsi, illetve *Dinga László* a komárom megyei expedícióról tartott élménybeszámolót.

Jóllehet, a találkozó hivatalos programja este hétkor véget ért, a 16 Tatán maradt amatőrcsillagász vidám hangulatban, tábortűz mellett beszélte meg a hazai amatőrcsillagászat aktuális eseményeit. A találkozó lebonyolításáért ezúton mondunk köszönetet *Dinga Lászlónak*, a Tatai Csillagvizsgáló vezetőjének.

A hazai változócsillag-megfigyelők legközelebb augusztus végén találkoznak a PVH Bakonyban rendezendő első észlelőtáborában, majd ősszel a Kaposvári Csillagvizsgálóban.

*Mizser Attila anyaga alapján összeállította*
*Szőke Balázs*



# A TIT planetáriumok műsorából

Talán még nem szolgált annyi műsorválasztékkal a Planetárium, mint októberben: tizenkét, különféle műsor közül választhatnak kedves Látogatóink — nem számítva az iskolás ifjúságnak délelőtti órákban adásra kerülő három, az iskolai tananyagot részletező, kibővítendő oktató programot. Ez utóbbiak témái: 4: A Föld nevű bolygó; 8: Naprendszerünk; III: A csillagászat évezredei. A három gyermekműsor közül A Nap családja elsősorban a hat-tíz, A Galaktika vándorai és az Irány a Mars! a 10-14 évesek számára készült.

Külön felhívjuk a figyelmet a *Százmilliárd csillag* c. új műsorra, amelynek bemutató napja szeptember 24, és amely a Naprendszer csillagvárosának, a Galaktikának tagjaival ismerteti meg az érdeklődőket.

A csoportos látogatás előtt kérjük, hogy időben biztosítsák helyüket a Planetárium szervezési csoportjánál személyesen vagy az 1476 Pf. 46-os levélcímen, illetve a 138-280-as telefonszámon.

— *pta* —

## BUDAPESTI PLANETÁRIUM/OKTÓBER

| Előadás | 1 sz | 2 cs | 3 p | 4 sz | 5 v | 6 h | 7 k | 8 sz | 9 cs | 10 p | 11 sz | 12 v | 13 h | 14 k | 15 sz | 16 cs | 17 p | 18 sz | 19 v | 20 h | 21 k | 22 sz | 23 cs | 24 p | 25 sz | 26 v | 27 h | 28 k | 29 sz | 30 cs | 31 p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (I) | G | Cs | M | Cs | Cs | M | Cs | Cs | M | G | G | G | — | M | M | G | Cs | M | M | — | G | G | Cs | M | Cs | Cs | — | Cs | Cs | M | G |
| (II) | 4 | 8 | 4 | Cs | Cs | M | 4 | 8 | III | 4 | G | G | — | 4 | III | 8 | 4 | M | M | — | 4 | 8 | 8 | 4 | Cs | Cs | — | 4 | 4 | 8 | 4 |
| (III) | 8 | 4 | 8 | Cs | Cs | K | 8 | 4 | 8 | 8 | G | G | — | 8 | 4 | 4 | 8 | M | M | — | 8 | 4 | III | 8 | Cs | Cs | — | 8 | 8 | 4 | 8 |
| (IV) | Ü | Üs | F | Ü | Ü | K | Sz | K | Ü | K | U | U | — | Üs | K | F | U | Sz | Sz | — | Ü | Éa | K | Üs | I | I | — | Sz | Üs | F | Éa |
| (V) | — | — | F | Ü | Ü | — | — | — | — | K | U | U | — | — | — | — | U | Sz | Sz | — | — | — | — | Üs | — | N | — | — | — | — | Éa |

Cs = A Nap családja (gyermekműsor)
G = A Galaktika vándorai (gyerm.)
M = Irány a Mars! (gyerm.)
Ü = Az UFO-k titka
4 = általános iskolák 4—7. oszt.

Éa = Az életadó csillag (a Nap)
I = Az időmérés története
N = Naptárunk története
Ü = Az űrkutatás negyedszázada
8 = ált. isk. 8—középisk. I—II. oszt.

F = Földünk testvérbolygói
K = Kalandozás az égbolton
Sz = Százmilliárd csillag
Üs = Itt járt az üstökös
III = középisk. III—IV. oszt.

Kezdés: hétközben/péntek-szombat-vasárnap: (I): 10; (II): 12/11.30; (III): 14/15; (IV): 15/16; (V): —/16.30 órakor

## KECSKEMÉTI PLANETÁRIUM/OKTÓBER

| Előadás | 1 sz | 2 cs | 3 p | 4 sz | 5 v | 6 h | 7 k | 8 sz | 9 cs | 10 p | 11 sz | 12 v | 13 h | 14 k | 15 sz | 16 cs | 17 p | 18 sz | 19 v | 20 h | 21 k | 22 sz | 23 cs | 24 p | 25 sz | 26 v | 27 h | 28 k | 29 sz | 30 cs | 31 p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (I) | — | — | — | — | T | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | K | J | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| (II) | — | G | — | — | U | — | H | — | Éb | — | — | — | — | — | — | — | — | — | T | — | G | — | S | — | — | — | — | S | — | T | — |
| (III) | Cs | — | — | — | — | — | — | T | — | — | — | — | — | — | — | — | — | F | Éb | H** | — | — | Éb | — | — | — | — | — | H | — | — |
| (IV) | — | — | — | — | — | S | — | — | — | — | — | — | U* | U | Cs | G | — | — | — | H | — | — | — | — | — | — | — | U* | — | — | — |

G = Galaxisok világa
Cs = A csillagok világa
T = A természet ritmusai
U = Utazás a Naprendszerben

H = Hazánk csillagos égboltja
S = A Sarkcsillagtól a Dél-Keresztjéig
Éb = Az élet bölcsője
U = Találkozás a Halley-üstökössel

F = Fogyatkozások
K = Csillagmese kicsinyeknek
J = Játsszunk csillagászatot

Kezdés: (I) = 10, (II) = 15, (III) = 17, (IV) = 18 órakor, * = 18.30, ** = 16 órakor

Iskolai és egyéb csoportokat előzetes bejelentés alapján bármikor fogadunk. Október 13—19-ig a Csillagászati Hét eseményeinek adunk helyet a Planetáriumban. A hónap folyamán előzetes kérésre bárhol tartunk diavetítéses előadást.

*Péter László:*
**Szeged**
Panoráma magyar városok sorozat. Második, javított kiadás. 204 oldal + 24 oldal melléklet.
Ára: 65 Ft

Szeged — Csongrád megye székhelye, Délkelet-Magyarország legnagyobb városa — a Tisza és a Maros találkozásánál terül el. Létét is e földrajzi helyzetének köszönheti. Közelében, Tisza-sziget mellett van az ország legmélyebb pontja (78 m a tengerszint fölött).

„A Tisza Szeged főutcája" (Füle Lajos). A Belváros a jobb partján, a napjainkban rohamosan épülő Újszeged a bal partján terül el. A Tisza vízjárása szélsőséges, a legnagyobb vízhozama olykor negyvenszerese a legkisebbnek. Átlagos vízhozama Szegednél 820 $m^3$ másodpercenként. Három árvize van: a kora tavaszi, a kora nyári („zöld ár") és az őszi. Ha a Duna kora tavaszi áradása egybeesik a Tiszáéval, a Tisza vize nem tud befolyni a Dunába, és ez árvizet okoz.

A város fölött ömlik a Tiszába a Maros. Régen kettős torkolata volt: az egyik a maitól délre mintegy 500 méterrel, a másik a Boszorkány-szigettel szemben. A folyónak eredetileg is nagy esése az átvágások miatt még fokozódott, így sok hordalékot rak a kis esésű Tiszába, ezért torkolata elzátonyosodik. Kotróhajók emelik ki a víz alól az értékes építőanyagot: a marosi homokot. Vízjárása még a Tiszáénál is szélsőségesebb, a legkisebb hozama másodpercenként csupán 223 $m^3$, a legnagyobb meg ennek kilencvenszerese: 2000 $m^3$ is lehet.

Szegedtől északnyugatra terül el hazánk egyik legnagyobb szikes tava, a mintegy 14 $km^2$-es Fehér-tó. Védett vizeinek zsombékjain, partjain számos ritka fészkelő vagy átvonuló madárfaj talál ma is megélhetést. Gazdag madárvilága miatt természetvédelmi terület. Egy részén halgazdaság működik. Vízét a Tisza táplálja, az Algyői-főcsatornán át, a Tisza holtágába pedig a Maty-ér szállítja tovább.

FÖLD ÉS ÉG KLUBTAGOK!
FIGYELEM!
Szeptemberi összejövetelünket
*25-én 17.30 órakor*
tartjuk, amelyen
Szőke Balázs
**Expedíció a Halley-üstökös nyomában**
címmel
tart előadást.
Minden érdeklődőt
szeretettel várunk
a Kossuth Klubban
(Budapest, VIII.,
Múzeum u. 7.)!

# Fejtörő

IX. JUGOSZLÁVIA

Belgrád (Beograd)
Ljubljana
Újvidék (Novi Sad)
Zágráb (Zagreb)

1. Kisebb folyója a Gradaščica
2. Ma is látható várát 1692-ben kezdték építeni
3. A város része Petrovaradin (Pétervárad)
4. A török uralom alatt a neve Dar-ul-Dzsihad, azaz „a szent háború küszöbe" volt
5. Kedvelt kirándulóhelye a Medvednica-hegy
6. Alig 20 km-re van a fürdővel, várral rendelkező Samobor, ahova a város lakói is szívesen kirándulnak
7. A várostól északra kedvelt sport- és üdülőhely a Kamniki-Alpokban levő 1666 m magas Velika Planina
8. A Vajdaság „fővárosa"
9. Közismert üdülőhelyek a környékén: Bled, Bohinj
10. A város az 519 m magas Avala-hegy lábától északra terül el
11. Része a Kalemegdan, amely hajdan a bajvívások területe volt
12. A „Duna Gibraltárja" néven is nevezik várát
13. Óvárosának része a Grič
14. Székesegyháza a régi Kaptol városrészben áll
15. Az Óvárost délkeletről a Gruberjev-csatorna határolja
16. A várostól két km-re kellemes strand- és horgászhely a Halász-sziget (Ribarsko ostrvo)
17. A város régi neve Laibach volt
18. A várost 1237-ben IV. Béla a bélakúti ciszterciekneknek adományozta
19. Római neve Andantonia
20. A város hatalmas zöldterülete a Tivoli-park
21. Első ismert neve — Singidunum — a keltáktól származik
22. bizánciak által adott neve: Alba Graeca
23. A tatárdúlás után IV. Béla emeli városi rangra
24. Területén van a Kis- és a Nagy-Hadi-sziget

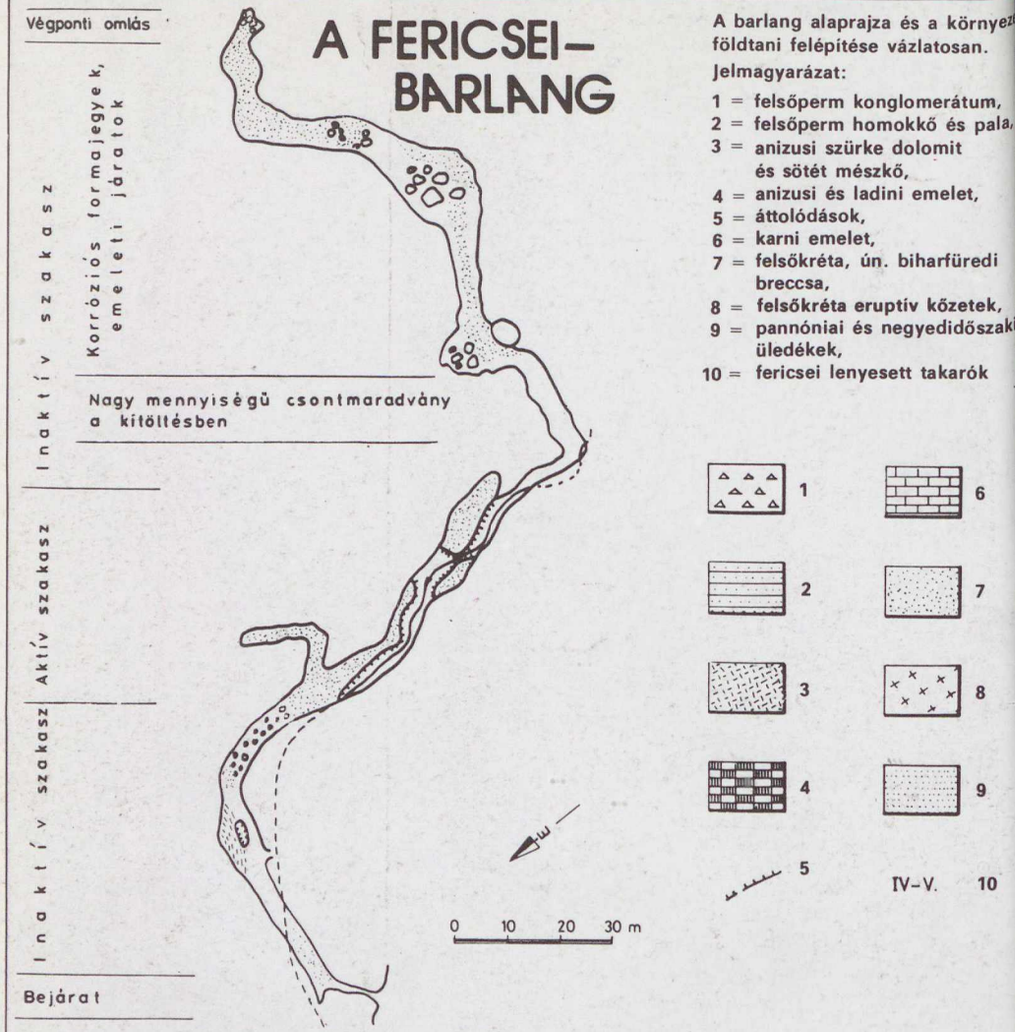
A júliusi fejtörő megfejtése: Kolozsvár: 5, 10, 11, 16, 21, 24. Marosvásá hely: 1, 4, 9, 12, 18, 23. Nagyszeben: 2, 3, 8, 15, 17, 19. Segesvár: 6, 7, 13, 1 20, 22. 100 Ft-os könyvutalványt nyert: Horváth Tivadar (Csorna), Tóthf lusi Ilona (Nyíregyháza). 50 Ft-os könyvutalványt nyert: Ács Tibor (K zincbarcika), Iván József (Ózd), Kapolka Józsefné (Pusztadobos), dr. Tól Eleonóra (Miskolc).

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

**Az Orion Papp János felvételén, amelyet 1986. január 14-én 22:08—22:14 között készített Pentacon 2,8/29+Chinon CE—3 Memotron kamerával, FORTEPAN 400 (ISO 400) professionál filmre**

Ára: 10 Ft

# A FERICSEI–BARLANG



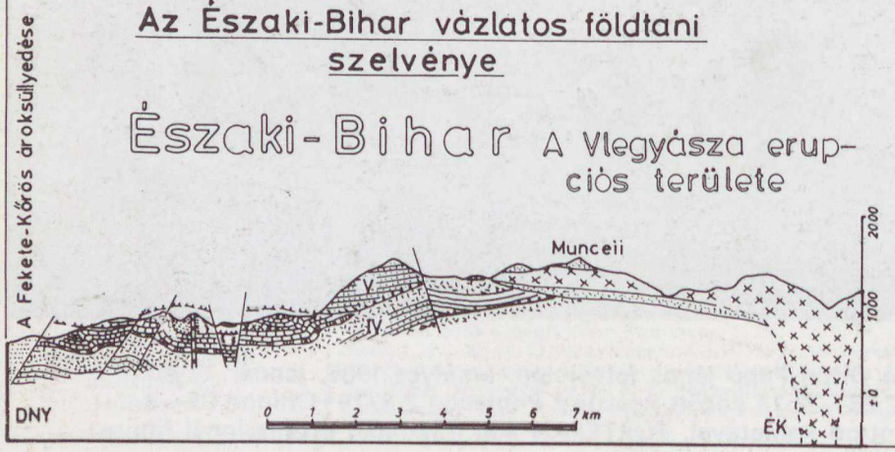

A barlang alaprajza és a környezet földtani felépítése vázlatosan.

Jelmagyarázat:

1 = felsőperm konglomerátum,
2 = felsőperm homokkő és pala,
3 = anizusi szürke dolomit és sötét mészkő,
4 = anizusi és ladini emelet,
5 = áttolódások,
6 = karni emelet,
7 = felsőkréta, ún. biharfüredi breccsa,
8 = felsőkréta eruptív kőzetek,
9 = pannóniai és negyedidőszaki üledékek,
10 = fericsei lenyesett takarók




## Az Északi-Bihar vázlatos földtani szelvénye



föld és ég

86/10

Az M37
Papp János
felvételén,
amelyet
1986.
január 9-én
23:26—
23:56 (UT)
között
készített
4/300-as
Pentacon
+ Chinon
CE—3-as
kamerával,
Fortepan 400
professional
(ISO 400)
filmre


# föld és ég

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT CSILLAGÁSZATI—ŰRKUTATÁSI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI FOLYÓIRATA

Megjelenik havonként

XXI. ÉVFOLYAM 10. SZÁM
1986. OKTÓBER

Főszerkesztő: DR. VASVÁRY ARTÚR
Rovatszerkesztő: HEGEDÜS ERNŐ

Szerkesztőség:
Budapest, XI., Bocskai út 37. 1113
Telefon: 659-336

Szerkesztő bizottság:
DR. ALMÁR IVÁN (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Fejes István,
dr. Gáldiné Faltai Edit,
dr. Horváth András, dr. Juhász Árpád,
ifj. dr. Kálmán Béla, dr. Kaszap András,
dr. Kulin György, dr. Mérő József,
dr. Miczek György, dr. Nagy Sándor,
dr. Papp-Váry Árpád,
dr. Pataki Béla Pál,
Ponori Thewrewk Aurél,
Schalk Gyula, dr. Szabados László,
dr. Szécsényi-Nagy Gábor,
dr. Szurovy Géza, dr. Vasváry Artúr,
Zoltai Márta

Felelős kiadó:
TILL IMRE vezérigazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, VIII., Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 343-100

86 62163 Pannon Nyomda, Veszprém
Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS igazgató

INDEX: 25 304
HU ISSN 0015—539—X

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR, Budapest 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 120 Ft. Egyes szám ára 10 Ft. Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat (Budapest, 62, Postafiók 149. H—1389) és külföldi bizományosai. Szocialista országokban az ottani postahivatalok útján lehet előfizetni a folyóiratra.

Meg nem rendelt kéziratokat és képeket nem őrzünk meg és nem küldünk vissza!


# TARTALOM

## CONTENTS – INHALT – СОДЕРЖАНИЕ


*Dr. Horváth András* 290
Búcsú a Szaljut—7-től?
Departure of Soliut—7?
Abschied vom Soljut—7?
Прощание с „Салютом—7"?

*Konfár Sándor* 294
Földtudomány, országjárás, csillagászat Bács-Kiskunban
Eart Sciences, Inland-tourism and Astronomy in the County Bács-Kiskun
Erdkunde, Heimattourismus, Astronomie im Komitat Bács-Kiskun
Геология, поход страны, астрономия в Бач-Кишкуне

*Lisztes János* 295
Természetvédelem és közművelődés a Kiskunsági Nemzeti Parkban
Protection of the Environment and Public Education in the National Park of Kiskunság
Naturschutz und öffentliche Bildung in dem Nationalpark von Kiskunság
Охрана природы и просвещение в Национальном парке Кишкуншага

*Fuxreiter Mónika* 299
Ásvány- és Kőzetgyűjtők Baráti Köre Kecskeméten
Friendship Circle of Collectors of Minerals and Rocks in Kecskemét
Freundschaftszirkel von Mineral- und Gesteinsammlern in Kecskemét
Дружеское общество коллекционеров минералов и горных пород в г. Кечкемет

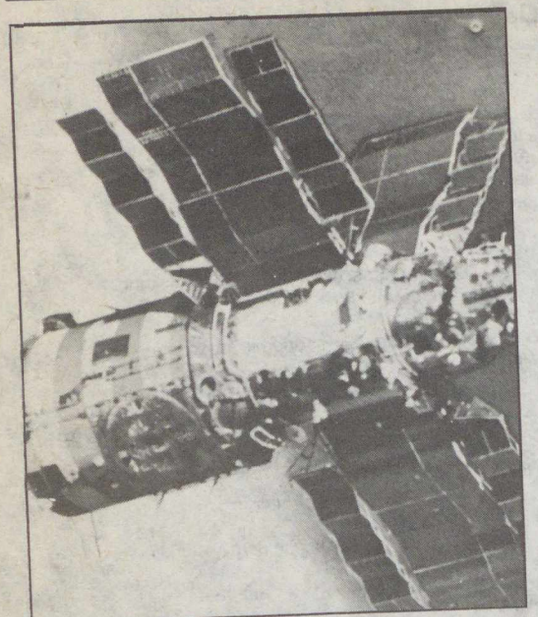
*Zoltai Márta* 310
Geográfusok országos találkozója
National Meeting of Geographers
Landestreffen von Geographen
Национальная встреча географов

*Rászlai Tibor* 316
A középkor földrajzi ismeretei
Geographic Knowledge in the Middle Ages
Geographische Kenntnisse im Mittelalter
Географические знания в Средние века


**A CÍMOLDALON:**
**A Szaljut—7 hátulsó dokkoló egysége, ide kapcsolódott a Szojuz—T—15 űrhajó 1986. május 6-án Kizim és Szolovjov űrhajósokkal**


MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

# Búcsú a Szaljut—7-től?



A Szaljut—7 a világűrben. Fő napelemszárnyainak oldalán jól láthatók az 1983-ban, 1984-ben és 1985-ben felszerelt pótnapelemszárnyak

**A Dzsanyibekov és Szavinih álta**
**„feltámasztott" (FÉ 86/4/117) Szaljut—7**
**űrállomáson 1985-ben hosszú időre**
**tervezett érdekes program indult. A**
**Vaszjutyin, Szavinih és Volkov**
**űrhajósokból álló legénység a hatalmas**
**20 tonnás Kozmosz—1986 űrmodu**
**berepülését kellett, hogy megszakítsa**
**Vaszjutyin betegsége miatt. Vaszjutyin**
**gondos kórházi ápolás következtében**
**1985. december végére meggyógyult.**
**A félbeszakított kutatási program**
**folytatására a Mir űrállomás berepülésé**
**végző Kizim és Szolovjov 1986 májusában**
**a Szojuz—T—15 űrhajón átrepült,**
**repülésének ötödik évében lévő**
**Szaljut—7-re. Kizim és Szolovjov a javítás**
**munkák és a „szabványos" tudományos**
**kutatások mellett a jövő**
**űrállomás-építéséhez igen fontos**
**előkísérleteket hajtott végre. Két űrsétá**
**során a Szaljut—7 zsilipkamráján egy**
**12 m hosszú rácsos oszlopot nyitottak ki,**
**amely a jövőben merevítő, illetve**
**hordelemként hasznosítható. A második**
**űrsétán csőelemeket hegesztettek és egy**
**ötvözeteket deformáló szerkezetet**
**próbáltak ki. Kizim és Szolovjov 50 napos**
**munka után 1986. június végén hagyta el**
**a Szaljut—7-et, ahonnan mintegy négy**
**mázsa tudományos műszert szállított át a**
**Szojuz—T—15 űrhajón a Mir**
**űrállomás-alapegység fedélzetére.**

## „Szabványos" tudományos kutatások

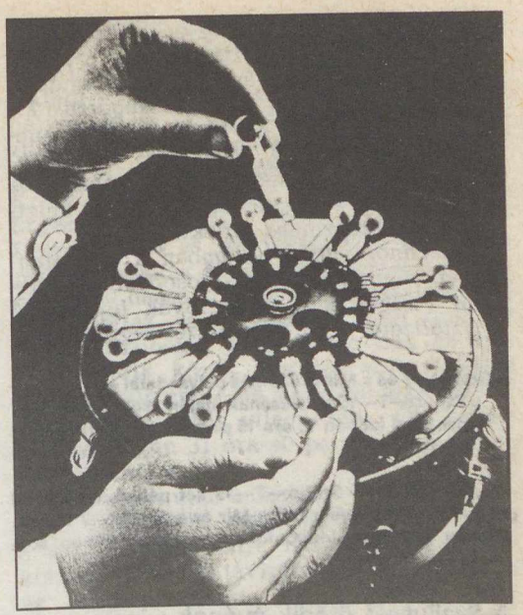
Az *orvosi program*ban az *Aelita* és a *Reograf* nevű több funkciós berendezésekkel rendszeresen ellenőrizték az űrhajósok vérkeringési rendszerét, egészségi állapotát, valamint munkavégző képességük szintjét a súlytalanságban eltöltött két hónap után. Utóbbit, tehát a súlytalanság hatását vizsgálták a *Szport*-kísérletben, ahol a szervezetet különféle tornaszerekkel (futószőnyeg, kerékpárpedálos ergométer, expanderek) készítették erőfeszítésekre és utána mérték a különböző egészségi paramétereket.

A *biológiai kísérletek* az *Oázis* és a *Szvetoblokk* nevű, a földfelszíni, otthoni akvárium méreteire emlékeztető „üvegházak"-ban folytak. Ezekben növényeket termesztettek a súlytalanság állapotában. A *Biogravisztát* elnevezésű kisméretű centrifugában pedig kontrollként mesterséges gravitációt állítottak elő a Szaljut—7 fedélzetén és itt is a növények viselkedését figyelték meg.

A *földfotózási programban* a Szovjetunió

Szavinih űrhajós egy miniüvegház növényeit vizsg

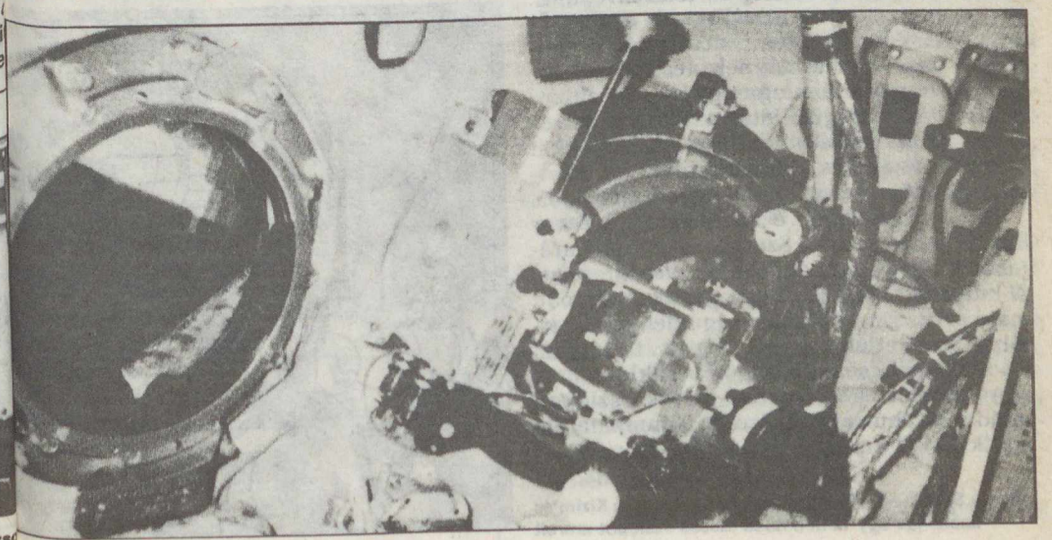
| Kísérlet jellege | Program, illetve műszer neve | Feladat |
|---|---|---|
| Orvosi | Aelita | sok feladatú klinikai műszer; |
| | Reograf | vérkeringés és munkavégző képesség ellenőrzése; |
| | Szport | egészségi paraméterek mérése; |
| Biológiai | Oázis | növények növesztése; |
| | Szvetoblokk | növények növesztése; |
| | Biogravisztát | mesterséges gravitáció előállítása; |
| Földfotózási | KATE—140 | kozmikus felvételek készítése filmre; |
| Geofizikai | Asztra | tömegspektrométer, légköri összetevők mérése; |
| | Aerozol | ezüstfelhők és a légkör vizsgálata; |
| | Fon | felsőlégköri sűrűség mérése; |
| Asztrofizikai | Marija | magnetospektrométer elektronok, pozitronok mérése; |
| Technológiai | Krisztalizátor | kristályosodás megfigyelése; |
| | Mikrodeformátor | anyagok nyúlásának mérése; |
| | URI | univerzális kézi készülék hegesztéshez; |
| Műszaki | URSZ | tartály egy csövekből és gömbcsuklókból álló rácsostoronnyal; |
| | *Szeizmométer* | a torony kilengéseinek, rezgéseinek mérésére; |
| Híradástechnikai | BOSZSZ | lézeres fedélzeti, optikai, telemetriai rendszer |



A Biogravisztát berendezésben forgatással mesterséges gravitációt állítanak elő a súlytalanságban

és az óceánok különböző területeit fényképezték az űrállomás fix felszerelésű kameráival. Vizuális megfigyelésekkel tanulmányozták a szovjet nemzeti parkok bioszféráját. A *geofizikai vizsgálatok*ban a Föld felsőlégkörének paramétereit határozták meg az *Asztra* tömegspektrométerrel, valamint a

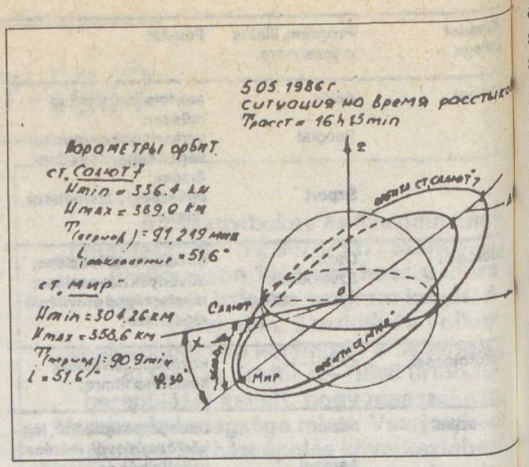
A francia PCN kamera a Szaljut—7 ablakán, ezt a Szojuz—T—15-tel átszállították a Mir űrállomásra



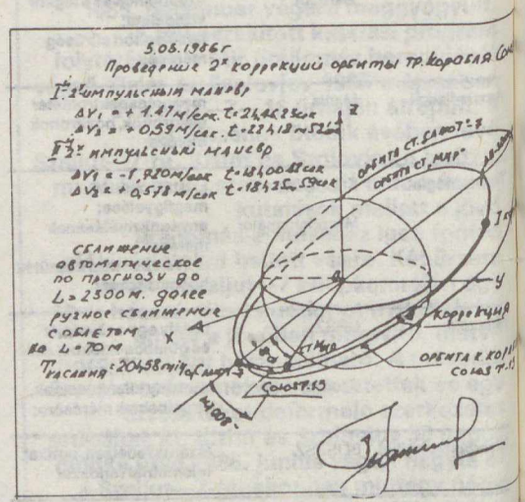
gáz- és szilárdrészecske összetevőit mérték (*Aerozol*-kísérlet), fotózták és megfigyelték a nagy magasságban lévő ún. ezüstfelhőket.

Kizim és Szolovjov *kozmikussugárzási kísérleteket* végeztek a *Marija* nevű magnetospektrométerrel. A 350 km-es magasságban mérték a nagyenergiájú elektronokat és pozitronokat. A szakembereket ezek keletkezési mechanizmusa érdekli.

A *technológiai program*ban a súlytalanságban végbemenő kristályosodási folyamatokat vizsgálták a csehszlovák fejlesztésű *Krisztalizátor* nevű berendezés segítségével.




**A Szaljut—7 és a Mir űrállomás pályaadatai és viszonyai a Szojuz—T—15 leválásának idején 1986. május 5-én moszkvai időben 16 óra 15 perckor. A rajzot Leonov készítette**



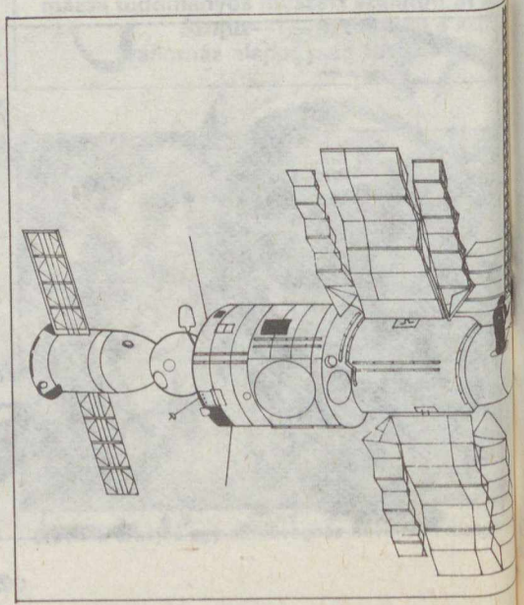

**Vázlat a Szojuz—T—15 két pályakorrekcióval végrehajtott átrepüléséről a Mir és a Szaljut—7 között. Leonov rajzán az időpontokat moszkvai időben adja**

## A Szaljut—7 ötödik évének eseménykrónikája

1986. május 5-én 12 óra 12 perc UT-kor a *Szojuz—T—15* űrhajó Kizimmel és Szolovjovval levált a Mir űrállomás kikötőegységéről. Mintegy 29 órás autonom repülésen két pályamanőverrel utolérték a leváláskor kb. 3000 km-rel hátrább, de magasabb pályán lévő Szaljut—7-et.

1986. május 6-án 16 óra 58 perc UT-kor a Szojuz—T—15 hátulról csatlakozott a Szaljut—7—Kozmosz—1686 űrkomplexumhoz. Az űrhajózás történetében ez volt az első űrállomásról űrállomásra történő átrepülés. Kizim és Szolovjov átszálltak, s a munkát a javításokkal kezdték. Lecserélték a hajtómű vezérlőrendszerének és a hőszabályozó-rendszernek egy-egy elemét. Ellenőrizték az energiaellátó rendszert és az elektromos hálózatot, majd a talált hibákat megszüntették és hozzákezdtek a tudományos-műszaki program végrehajtásához.

1986. május 28-án 5 óra 43 perc UT-kor Szolovjov és Kizim a Szaljut—7 zsilipkamrájából kilépett a világűrbe az *első űrsétára*. A külső falra felszereltek egy rögzítő lapot, majd erre egy embernagyságú hengeres tartályt erősítettek. A 150 kg-os tartályból kitoltak egy csövekből, gömbcsuklókból és merevítőelemekből épített rácsos oszlopot, majd visszahúzták azt. Ezután a munkaterem egyik ablakára egy új műszert erősítettek, amely optikai telemetriai adatok fogadására szolgált. Az űrséta befejezéseként az űrhajósok begyűjtötték azokat a *biopolimereket* és *kísérleti szerkezeti anyagokat* tartalmazó kazettákat, melyeket a hosszúidejű kozmikus hatások tanulmányozására helyeztek ki a korábbi űrséták alkalmával. Kizim és Szolovjov leszerelte azokat a szovjet—francia érzékelőket is, amelyekkel a meteorikus részecskéket gyűjtötték össze. Az űrséta 3 óra 50 percen át tartott.



**Rajz a Szojuz—T—15—Szaljut—7-ről, amelyre Kizim és Szolovjov egy 12 m hosszú rácsos oszlopot szerelt**

## Világítótorony a Szaljut—7-en

1986. május 31-én 4 óra 57 perc UT-kor ismét kinyitották az űrállomás zsilipkamráját a *második űrsétára*. Miután kiszállították az összes szükséges berendezést, hozzáláttak a korábban felszerelt tartályból mintegy 12 m hosszúra kinyitni a rácsos oszlopot. A keskeny oszlop dinamikus tulajdonságait, kilengését a tetejére szerelt lámpa mozgásának tv-felvételen történő rögzítésével tanulmányozták. A finom rezgéseket egy igen érzékeny *fedélzeti szeizmométer* vette és jegyezte. Az oszlop tetején a környező légköri molekulák előfordulását egy sűrűségmérővel vizsgálták *(Fon-kísérlet)*. A sűrűségmérő adatait nem kábelek, illetve rádióhullámok segítségével továbbították az űrállomás híradástechnikai rendszeréhez, hanem egy kisteljesítményű 3 mW-os félvezető *lézer impulzus*aiként. A mérési értékeket az űrállomás ablakára május 28-án felszerelt detektor vette. A toronyszerkezetet kipróbálása után visszahúzták a tartályba, majd a tartállyal együtt leszerelték. A helyén maradt rögzítő lapra egy *mikrodeformátort* helyeztek el, amelyben alumínium-magnézium ötvözet nyújtását végezték később. Az ötórás űrséta záró feladata *hegesztés* volt. Kizim és Szolovjov azt az univerzális kézi hegesztőkészüléket használta, amelyet Dzsanyibekov és Szavickaja 1984-es űrsétájukon próbáltak ki. Ez alkalommal a rácsos oszlopnál használt elemeket hegesztették és forrasztották össze. Az űrséta öt órán át tartott. Kizimnek és Szolovjovnak ez már a nyolcadik közös űrsétája volt (1984-es 237 napos űrrepülésük során hat alkalommal dolgoztak a nyílt világűrben). Ők ketten tehát összesen 31 óra 40 percet töltöttek az űrállomáson kívül.

Az űrséták után a Szaljut—7—Kozmosz—1686 belsejében még három hétig folyt a kutatómunka, mire Kizim és Szolovjov konzerválhatta és távirányításra állíthatta át az űrkomplexumot. Az elrepülés előtti rendcsináláskor a Kozmos—1686-ot használták raktárnak, minden fölöslegesnek tűnő holmit oda gyömöszöltek be. Végül elég nehezen tudták csak bezárni hermetikusan a Kozmosz—1686 ajtaját. A használható műszerek közül többet, összesen kb. 350 kg tömegben, a Szojuz—T—15 űrhajón helyeztek el. Így került a Szaljut—7-ről a Mirre az *EFU—Robot* (elektroforetikus berendezés szupertiszta sejtkultúrák előállítására), az *Argument* (ultrahangos kardiograf), a *PCN* (francia fényképezőgép), *KATE—140* (földfotó-kamera), a *Pion—M* (technológiai berendezés a folyadékokban történő hő- és anyagvezetés vizsgálatára), valamint a Nyiva nevű videoegység.

**Kizim és Szolovjov, akik a Szaljut—7-en is dolgoztak, újra a Földön**

A Szaljut—7-től 1986. június 25-én 14 óra 58 perc UT-kor vált el a Szojuz—T—15, fedélzetén Kizimmel és Szolovjovval, valamint a sok átszállítandó műszerrel. Búcsúzáskor megkérdezték az irányítóközpontot, hogy vajon ők voltak-e a Szaljut—7 utolsó legénysége. Az űrrepülést irányító Rjumin nem mondott se igent, se nemet.

1986. június 26-án 19 óra 46 perc UT-kor több mint egynapos repülés után a Szojuz—T—15 csatlakozott a Mir űrállomáshoz. Kizim és Szolovjov a teljes repülési program befejeztével 1986. július 16-án 12 óra 34 perc UT-kor tért vissza a Földre a Szojuz—T—15 leszálló kabinjában. Ezzel az űrrepüléssel Kizim lett az új rekorder, mert három űrrepülésén összesen *375 napot* töltött a világűrben (13 + 237 + 125 nap).

DR. HORVÁTH ANDRÁS

## FÖLDTUDOMÁNY, ORSZÁGJÁRÁS, CSILLAGÁSZAT BÁCS-KISKUNBAN

Bács-Kiskun megye az országnak területileg legnagyobb megyéje. 105 ezer lakosa van, székhelye a Kiskunság gazdasági és kulturális központja, Kecskemét. A megyét az ország egyik éléskamrájának is szokták nevezni.

Megyénk hazánknak egyik leginkább látogatott idegenforgalmi területe is. Ez nemcsak a főváros közelségének, hanem a Kiskunság jellegzetes földrajzi adottságainak is köszönhető. A kecskeméti székhelyű Kiskunsági Nemzeti Park őrzi a Duna—Tisza közének egyedülálló földrajzi környezetét, képződményeit, növény- és állatvilágának eredeti állapotát.

A megyébe érkező turistákat közel 300 országjárás-vezető kalauzolja. A mai utazó mindenre kíváncsi, mindent látni akar, egyszersmind jól akar pihenni, szórakozni. A megyét bemutató országjárás-vezető mindenkinek eleget akar tenni. A hozzánk érkező turisták emelkedő száma — az elmúlt évben 800 csoport mintegy 37 ezer utassal — bizonyítja az érdeklődés növekedését. Az ismeretterjesztésnek ezen a legösszetettebb területén kiváló partnerek az utazási irodák. Az országjárás-vezetők képzésétől egy-egy csoport fogadásának, vezetésének minden mozzanatáig együttműködünk.

A megyei természettudományi ismeretterjesztés egyik legnépszerűbb területe továbbra is a földrajzi szabadegyetem. Csaknem minden városunkban megrendezésre kerülő sorozatok felölelik a földtudományi témák minden területét. A tanulóifjúság számára külön tagozat indul.

A megye értelmisége nemcsak szűkebb környezete, hanem a megye, az ország földrajzi, geológiai múltja iránt is érdeklődik. Előadói konferenciákon, rendezvényeken dolgozzák fel és ismertetik a tudományos kutatások legújabb eredményeit.

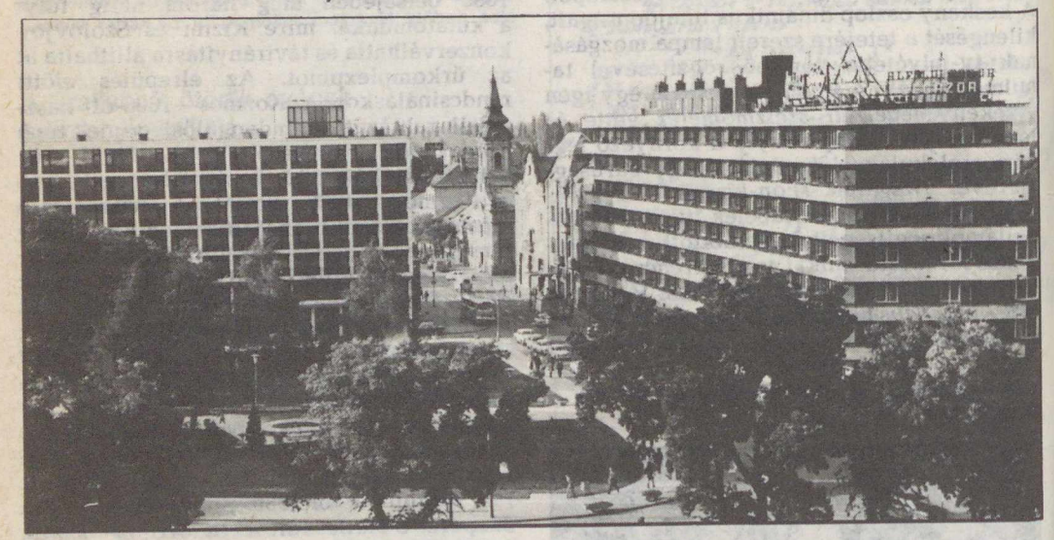
A természettudományoknak a „csillagos égbolt színháza" nyílt meg Kecskeméten 1983 májusában. A megnyitás óta 30 ezer látogató fordult meg a planetáriumban és hat különböző műsor közül válogathatott. Az aktualitás jegyében született a Találkozás a Halley-üstökössel c. műsoruk. A Kecskeméti Molnár Erik Szabadegyetem keretében minden évben rendezünk csillagászati heteket.

A planetárium körfolyosóján időszakos csillagászati-űrkutatási kiállítást láthatnak a látogatók. Ez a kiállítás az összel kibővül az Alföld fejlődéstörténete kiállítással, illetve helyet kap a planetáriumban egy rendszerezett kőzetgyűjtemény is.

Az egykori — kajszibarackjáról híres — mezőváros, Katona József, Kodály Zoltán szülővárosa, az elmúlt négy évtized során nagy változáson átment megyeszékhely a hozzá tartozó megyével együtt kiterjedt, tartalmas természettudományi ismeretterjesztést végez.

KONFÁR SÁNDOR

A Széchenyi tér Kecskeméten. Bal oldalt az Aranyhomok szálloda





# Természetvédelem és közművelődés a Kiskunsági Nemzeti Parkban

### *Tervek és irányelvek*

*A Kiskunsági Nemzeti Park alapítási határozata kimondja: „A természeti értékek oktatási, ismeretterjesztési célokat szolgáló bemutatásával — a természetben történő élményszerzéssel és felüdüléssel egybekötve — szolgálja a közművelődést, segítse elő a szabadidő kulturált felhasználását".*

Bár a Kiskunsági Nemzeti Park 1975. január 1-én alakult, önálló székházat csak 1978-ban kapott. Ezért abban az időszakban nem volt lehetőség tanuló- és érdeklődő csoportok fogadására, így oktatási és ismeretterjesztő tevékenységünk területi bemutatókra, valamint különböző helységekben tartott előadásokra korlátozódott.

1978 szeptemberétől az igazgatóság épületének átadása új lendületet adott pedagógiai tevékenységünknek. Lehetőségeink egy 70 személyt befogadó előadóteremmel, laboratóriumokkal, a nemzeti park természeti értékeit bemutató állandó kiállítással és egy botanikus kerttel bővültek. Így szétválhatott a tényleges oktatási munka a szűkebb értelemben vett ismeretterjesztő tevékenységtől, s ami nagyon lényeges: a tanulók az iskolai oktatással párhuzamosan a tananyaghoz kapcsolódva részt vehetnek szakelőadásokon, rendhagyó órákon.

A nemzeti parkot évente felkereső több ezer általános és középiskolai tanuló, főiskolai és egyetemi hallgató részére rendszeresen szervezünk rendhagyó órákat, előadásokat, szakmai bemutatókat és terepgyakorlatokat.

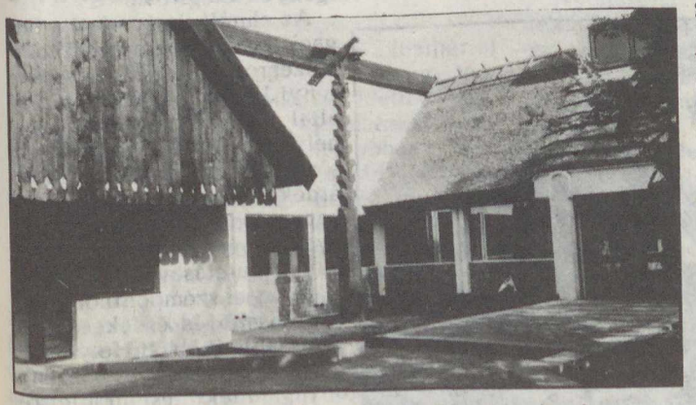
A foglalkozások célja a tananyaghoz kapcsolódó ismeretterjesztő kiegészítés, egy-egy terület részletesebb, szakmailag alaposabb ismertetése. Mindezekkel az ökológiai szemléletmód — mint az egyedüli helyes természet- és környezetvédelmi gondolkodásmód — kialakítása, továbbfejlesztése a célunk.

Az 1979-ben Magyarországon kialakított bioszférarezervátum-hálózat — melynek részese a Kiskunsági Nemzeti Park is — tovább bővítette oktatási lehetőségeinket, elsősorban a tudományos kutatások és a szakmai továbbképzések területén. Az Ember és Bioszféra programmal összefüggő oktató-nevelőmunka elsőrendű feladata egy rendszerszemléletű elv kialakítása, mely alapvetően túllép az egyes fajok „lírai" megőrzését jelentő elképzeléseken.

### *Megvalósult gondolatok*

A Fülöpházán kialakított nyári oktatási központunk 1983-ban fogadta első vendégeit. Azóta minden évben 10-12 turnusban táboroztattunk ott általános és középiskolai tanulókat, de elfogadjuk főiskolás és egyetemista csoportok jelentkezését is.

Egy használaton kívüli tanyai iskolát alakíttattunk ki erre a célra, ahol a tanulók — szakmai vezetéssel — önálló földrajzi, botanikai és zoológiai megfigyeléseket végezhetnek, s a terepmunka után a laboratóriumban fel is dolgozhatják azokat. Ugyanitt helyeztünk el egy, a nemzeti



A Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóságának székháza Kecskeméten

Diákok a területen

park természeti viszonyait bemutató kiállítást is. Az oktatási központhoz csatlakozik az ebben az évben kiépített munka- és tanösvény, s a környék vadon termő és termesztett növényeit tartalmazó tankert és madármegfigyelési bemutatókert.

A bugaci kutatószállás szintén rendelkezésére áll a természet iránt érdeklődőknek. Általános iskolák szakkörösei, kisebb tanulócsoportjai ismerkedhetnek itt a puszta és az ősborókás természeti értékeivel.

A nemzeti park megalakulásával egy időben jött létre a Magyar Madártani Egyesület Bács-Kiskun megyei csoportja, mely kezdettől fogva igazgatóságunk támogatásával működik. A három csoporttal működő szervezet az egész megyére kiterjed, tagsága elsősorban a fiatalok közül kerül ki. A képzettebb ifjú madarászok 1975 óta minden évben gyűrűzőtáborban vehetnek részt a fülöpházi Kondor-tavi madárvártán.

A gyűrűzőtábor célja a vonuló nádi énekesek és parti madarak megjelölése, s a munka során az oktatási és nevelési célok mellett a „természetben élés" alapvető követelményeit is elsajátítják a táborozók. Munkájuk fontosságát mi sem bizonyítja jobban, mint az évről évre egyre nagyobb számban érkező visszajelzés a madarak vonulási útvonalairól.

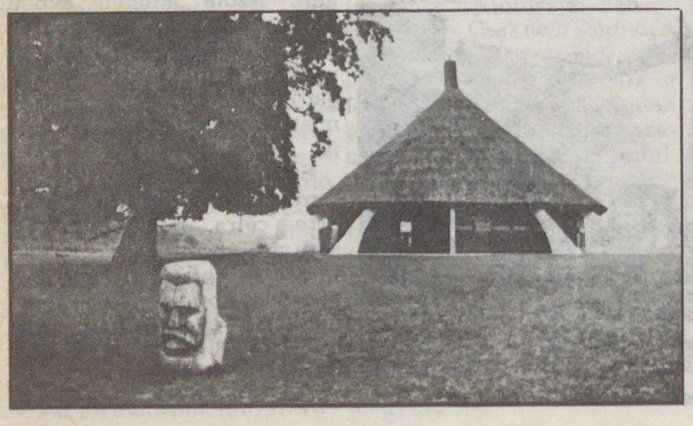
Az előzőekből kitűnik, hogy a látogatók főleg földrajzi, növény- és állattani ismereteiket bővíthetik területeinken. Nem feledkezhetünk meg azonban a nemzeti park néprajzi, népi építészeti, tájtörténeti és esztétikai értékeiről sem.

A nemzeti park a területén lévő tanyák egy részét átvette, ha szükséges volt, felújította, s néhányat tanyamúzeummá alakított át.

Ezek iránt egyre fokozottabb az érdeklődés. A fennmaradt tanyák másik csoportja az idegenforgalom igényeit elégíti ki.

A fülöpházi táj egy részlete. A nyílt homoki gyepek növény- és állatvilágának tanulmányozása és vizsgálata folyik ilyen környezetben (dr. Tölgyesi István felvétele)

A bugaci pásztormúzeum (a szerző felvételei)



Az elmúlt tíz év alatt a bugaci pásztormúzeumot több százezren keresték fel. A Kerényi József, Ybl-díjas építész által tervezett épületben elhelyezett kiállítási anyag elsősorban az idegenforgalom érdekeit szolgálja, az ehhez kapcsolódó pásztorépítményekkel és génbankrezervátum bemutatásával együtt.

Oktatási szempontból talán hasznosabb és érdekesebb a Kunszentmiklósi Helytörténeti Gyűjtemény. Gazdag anyaga áttekintést ad a felsőkiskunsági szikes puszták élővilágáról, s a helyi gyűjtésből származó paraszti eszközökkel kiegészülve az itt folytatott emberi tevékenységekről.

A Kiskunsági Bioszféra Rezervátum és a nemzeti park egyéb területei számos tudományos értekezés vizsgálati körét is alkotják. Ezt bizonyítják az e témakörben írt doktori és kandidátusi disszertációk, tudományos diákköri dolgozatok és szakmérnöki diplomamunkák. A külföldi tudományos érdeklődés igényeit jelzi a több mint félszáz, a nemzeti parkról megjelent idegen nyelvű publikáció.

A kiadványok sorában kiemelkedő jelentőségűek a dr. Tóth Károly szerkesztésében megjelent Nemzeti park a Kiskunságban és Tudományos kutatások a Kiskunsági Nemzeti Parkban 1975—1984 című kötetek. Ezekben az egyes szakterületüket jól ismerő szerzők, magas szintű tájékoztatást adnak a környezet- és természetvédelmi, néprajzi és népművészeti értékekről. Kiegészítésképpen kapcsolódnak ezekhez a magyar és idegen nyelvű prospektusok.

## *Kiskunsági Tézisek*

A Kiskunsági Nemzeti Parkban folyó közművelődési tevékenység napjainkra külföldön is egyre ismertebbé válik. Nem utolsósorban ennek köszönhető, hogy 1986. május 18—23. között Kecskemét volt a helyszíne a Nemzetközi Természetvédelmi Unió (IUCN) kelet- és északnyugat-európai nevelési albizottsága konferenciájának.

A 14 kormányközi és állami szervezet képviselői megvitatták a természetvédelmi nevelés helyzetét a nemzeti parkokban és más természetvédelmi területeken. A KNP területén tapasztaltak és az üléstermekben elhangzott felszólalások alapján fogalmazták meg *Kiskunsági Tézisek* címmel, a környezet- és természetvédelmi nevelés erősítésére vonatkozó megállapításaikat.

Itt csak néhányat tudok kiemelni a főbb témakörök közül, melyek a nemzeti park oktatási-nevelési tevékenységének a jövőjét is meghatározzák:

— a természetvédelem és a környezeti nevelés fel kell használja a legújabb és hozzáférhető tudományos eredményeket, különös tekintettel a természettudományokra, azokon belül is a műszaki és ökológiai diszciplínákra. A környezeti nevelés szinten kell tartsa a modern képzési formákat és módszereket. Szükséges bevonni a képzésbe a humán tudományokat és az esztétikát is;

— a nemzeti parkok és egyéb védett területek — a nevelésben betöltött fontos szerepük ellenére — nem jelentik az egyetlen lehetséges megoldást. A természetvédelemnek és a környezeti nevelésnek érvényesülnie kell a nem védett területeken is;

— a Kiskunsági Nemzeti Parkban tapasztaltak alapján országonként felül kell vizsgálni a kereskedelmi és a természetvédelmi irányú turizmus kapcsolatát, integrálni kell a környezeti nevelést a meglévő tantárgyakban;

— a környezet és a természet védelme csak úgy lehetséges, ha azt a nevelésen keresztül az oktatásügy minden szintjén megvalósítják.

LISZTES JÁNOS

## Új adatok a Tunguszka-meteoritról

A Podkamennaja Tunguszka (Szibéria) medencéjében talált 50—100 mikron méretű megdermedt, kozmikus eredetű anyagcseppek tanulmányozása új adatokat szolgáltatott az 1908 nyarán felrobbant Tunguszka-meteoritról. Ezek a parányi golyók a meteoritokra jellemző nehéz elemeket viszonylag kis számban, könnyű komponenseket azonban bőségesen tartalmaznak. A kutatási eredmények egyre inkább megerősítik azt a feltevést, hogy 1908-ban a Föld egy legfeljebb százezer tonna súlyú üstökössel ütközött össze. Ez a feltevés nem csupán az üstökösök természetének jobb megértéséhez vezethet el, de alapvető jelentőségűvé válhat, mert egyedül az üstökösökben maradt meg *eredeti mivoltában* az az anyag, amelyből a naprendszer kialakult.

Nyomós indokok támasztják alá azt a tételezést, hogy a mintegy hat kilométer magasságban történt robbanás a legragyogóbb, de távolról sem az egyetlen epizódja annak az eseménysornak, amely az északi féltekén 1908 nyarán mintegy két hét leforgása alatt lejátszódott. A robbanás ereje mintegy másfélezerszer erősebb volt a hirosimainál. A robbanási hullám, amely az egész Földet megkerülte, óriási pusztításokat végzett.

A robbanás genetikai következményeit is új módon értékelik a kutatók. Az elmúlt években ugyanis a robbanás hatásának kitett magokból megváltozott örökletes tulajdonságokkal rendelkező fenyők nőttek fel és érték el a teljes érettséget.

*APN*

lalkozás szerint nézzük is. De számunkra nem ez az érdekes! Az nem számít, hogy kinek kapcsolódik a munkájához, és ki „csak" érdeklődő! Az viszont már annál többet, hogy ki milyen ismeretanyaggal rendelkezik. Nálunk ez is igen eltérő. Azonban mindenki képezi magát, s igyekszik minél több tudásra szert tenni.

Szenesedett fatörzs után kutatunk a füzérkomlósi — riolittufa-bányában

A füzérkomlósi riolittufa-bánya függőleges fala

Opálgyűjtés Monokon

Van még egy nagy különbség közöttünk. Mindenkit más érdekel! Hogyan? — kaphatják fel erre sokan a fejüket. — Mégsem Ásvány- és Kőzetgyűjtők Baráti Köréről van szó? Dehogynem! De az ásványok és kőzetek világa igen tág világ ám! S ha még a fosszíliákat is belevesszük . . .

Van, akit a kristályok csodavilága ragad meg; van, akit a színek káprázatossága; van, akit a formagazdagság; van, akit a különlegességek érdekelnek; van, aki csak hazai darabokat gyűjt; van, aki a földtörténeti korok megismerésére törekszik . . . és sorolhatnám még tovább.

S mennyi közös téma akad! Ott van a határozás, a rendszertan, a földtörténet, hazánk geológiai felépítése, a különböző lelőhelyek stb.

Mindezeket figyelembe kell venni a programok összeállításakor, ami — miként az előzőekből is kiderült — igen nehéz feladat.

S hogyan sikerült megoldanunk? Pillantsanak egy kicsit közéjük, s győződjenek meg róla!

Amit legszívesebben csinálunk, az a *gyűjtés*. Ha tehetnénk, ezt a programot minden hétvégére beiktatnánk. Sajnos éppen ezen a téren nagyon korlátozottak a lehetőségeink. A távolságok nagyok, buszt szerezni pedig (el sem hinnék!) igen körülményes. A bányabelépési engedélyt már nem is említve. Kálváriát járunk végig, mire kinyomozzuk, melyik bánya hova tartozik, s a fél országot végigtelefonáljuk, mire megkapjuk az óhajtott papírt. Így megy ez innen Kecskemétről. De a lelkesedés nem ismer határokat (főleg, ha van néhány segítőkész intézmény a városban), így nem csoda, ha évente négy-öt kirándulást is szervezünk. Ezek száma is egyre nő, mivel a busz mellett a gépkocsit is kezdjük felfedezni. Így aztán az ország legtávolabbi tájaira is eljutunk.

Ugye elnézik, ha néhányat felsorolok közülük? Lássuk hát sorjában!

Első utunk a Mátrába vezetett, ahonnan gyöngyösoroszi és parádsasvári kalcitokkal, gyöngyösoroszi kvarcokkal, ametisztekkel és asztag-kői baritokkal megpakolva tértünk haza.

Utána a Zempléni-hegység következett. Kedves volt számunkra ez a hely, olyannyira, hogy a következő évben ismét visszatértünk ide. Erről tanúskodnak az itt gyűjtött erdőbényei szferosziderítek, az erdőhorváti kalcedonok, a botkői cinnabaritok, a Mád környéki obszidiánok, a monoki opálok, a telkibányai kvarckristályok, és Füzérkomlós famaradványai.

Jártunk a Dunántúlon is: a gánti ősmaradványok és gipszrózsák, a tardosbányai és lábatlani ammoniták, a mányi baritok, a piliscsabai—jászfalusi kalcitok és aragonitok emlékeztetnek erre az útra.

Ellátogattunk Rudabányára is, bár nem túl sok sikerrel. Egerben hallenyomatot és kalcitot vadásztunk. A Börzsönyt gránátokért és tridimitért kerestük föl.

Legutóbbi úticélunk a Kőszegi- és Soproni-hegység volt, innen főleg kőzeteket hoztunk: fillitet, csillámpalát, gneiszet, zöldpalát, konglomerátumot, leukofillitet, de ásvány is került elő: szerpentin, kalcit, sőt még fosszília is: pecten, ostrea, cápafog.

A gyűjtőtúrákkal kapcsolatban fel kell hívnom a figyelmet valamire. A gyűjtés nem azt jelenti, hogy amit meglátunk, azt rögtön visszük, s törünk-zúzunk. Vannak természetvédelmi területek, ezeket mi is óvjuk, és nem gyűjtünk itt. Hangsúlyozom, mi természetszerető emberek vagyunk!

Ami számunkra nem föllelhető (nem gyűjthető), azt is megcsodáljuk. Időnként éppen ilyen céllal indulunk útnak. Ásványkiállításokat tekintünk meg.

Ahol jártunk: Kalocsa, Szeged, Budapest. Mindhárom helyen egy-egy gyűjteményben gyönyörködhetünk, sorrendben: Tóth Mikéében, dr. Koch Sándorében, dr. Várhegyi Győzőében. Mindről csak azt mondhatjuk: fantasztikusan szépek. S tehettünk egy igen örvendetes megállapítást is: három nemzedék, s ugyanaz a fanatikus szeretet a „kövek" iránt. Reméljük, ez így folytatódik a jövőben is.

Most kanyarodjunk vissza a kirándulásokról Kecskemétre! Mi itt is tevékenykedünk. Kéthetente tartunk foglalkozásokat, ahol igyekszünk mindenki számára érdekes témákat választani.

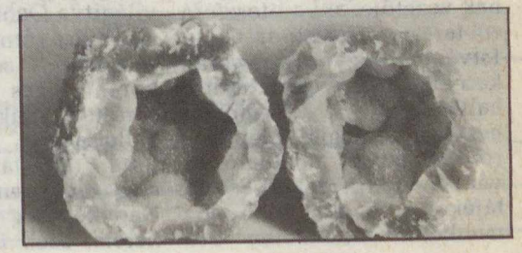
A foglalkozások nagyobb része ugyanis *előadás* keretében zajlik. Ilyen szempontból szerencsések vagyunk, hiszen bőven kapunk lehetőséget előadók hívására. Örömmel vesszük észre, hogy szívesen jönnek hozzánk. Ránk — a szervezésen kívül — már csak az hárul, hogy eldöntsük, miről is szeretnénk hallani.

Eddig három előadássorozatunk volt, s ezek a természet harmadik országának három nagy tartományába kalauzoltak el bennünket: az ásványok, a kőzetek és a fosszíliák közé.

Az ásványtani előadásokat Weiszburg Tamás mineorológus tartotta. Itt szó volt az ásványok szerkezetéről, fizikai, kémiai tulajdonságaikról, és ennek alapján történő meghatározásukról is. Sőt, kaptunk némi ízelítőt kristálytanból is.

Az őslénytani előadásokat Vincze Péter geológus vezette. Megismerkedhettünk az ősvilági élet mai nyomaival, a fosszíliatípusokkal, gyűjtésükkel (ennek módszereivel) s lelőhelyeikkel.

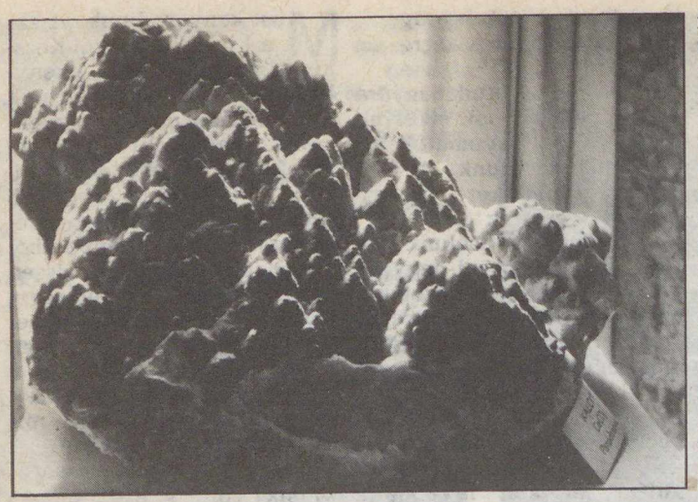
A kőzetekről, s ezen belül külön-külön a magmás, az üledékes, a metamorf kőzetek képződéséről, szerkezetéről, rendszeréről, meghatározásukról és a kőzetalkotó ásványokról Józsa Sándor beszélt.



Kalcedon Algériából (Lakos Kálmán felvételei)



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA



**Kalcit Parádsasvárról**

**Szakkörünk kiállításának egyik tárlója (Méhesi Éva felvételei)**

De rajtuk kívül is fordultak meg nálunk szakemberek. Közülük néhányan: dr. Juhász Árpád geológus, aki Magyarország földtörténetével ismertetett meg bennünket; dr. Embey-Isztin Antal, a Természettudományi Múzeum Ásvány- és Kőzettárának vezetője, aki a litoszféráról tartott előadást; dr. Gatter Istvántól Magyarország érdekesebb ásványegyütteseiről hallhattunk; a Zempléni-hegység geológiai felépítéséről és az ott található ásványokról dr. Szakáll Sándor tájékoztatott; a drágakő-megmunkálás rejtelmeibe Oravecz Mihály vezetett be bennünket. S egy érdekesség: az ásványok esztétikája, e témával Farkas Sándor foglalkozott.

Ezeken a kiragadott példákon keresztül megvilágítva Önök is rájöhettek, mennyire érnek célt törekvéseink. A sornak azonban korántsincs vége! A felsoroltak csak töredékei a hallottaknak, a magunk tartotta előadásokról pedig még meg sem emlékeztem. Nagyképűség nélkül állíthatom, ezek is igen színvonalasak, hisz rengeteg felkészülés van mögöttük. De nem minden foglalkozás előadás. Vannak ún. *klubnapok*. Ezeken átadjuk egymásnak a gyűjtésről vagy a lelőhelyekről szerzett tapasztalatainkat, választ keresünk a határozás közben felmerült problémákra, cserebérélünk, és persze jókat beszélgetünk. Bár tényleg hasznosak ezek az összejövetelek, azért szeretünk más körökkel is érintkezni. Ezért rendszeresen részt veszünk az ásványgyűjtő találkozókon. Itt aztán tényleg lehetőség nyílik az eszmecserére. A börzéket is látogatjuk, hiszen az ott kiállított anyag lenyűgöző.

S mire jó mindez? — kérdezhetik programjaink felsorolása után jogosan. Mit ér, ha csak 30 ember tudását és gyűjteményét gyarapítja?

Nekünk — a kör tagjainak — sokat. De úgy érezzük, van mit megosztanunk másokkal. S adni érdemes, olyan jó érzéssel tölti el az embert. Amivel mi a legtöbbet adhatunk, az a *kiállítások rendezése*. Eddig kettőre került sor a művelődési központban. Nehezen hihető, milyen hosszas munka előzte meg ezeket. De a megnyitón nyoma sem volt a fáradtságnak, akkor már csak azt lestük, hány meg hány embernek szereztünk örömet. Mert e tévesen hidegnek, ridegnek nevezett világ, az ásványok és kőzetek világa bizony sok emberben ébreszt melegséget. Szinte magával ragadja őket, s nem győznek csodálkozni. Ezért érdemes olyan keményen dolgozni. Kiállításaink népszerűek, látogatottak, ezt igazolja a naplóba tett sok-sok bejegyzés. De a dicsérő szavaknál van, mi többet jelent számunkra: célt értünk. Ugyanis a látogatók megálltak egy pillanatra, s fejet hajtottak a természet előtt.

FUXREITER MÓNIKA



# A TIT planetáriumok műsorából

November folyamán a Planetárium tízféle műsorát láthatják az érdeklődők — az iskolásoknak szánt oktatóműsorokon kívül. A felnőtt látogatóknak készültek közül a legújabb a még szeptemberben bemutatott *Százmilliárd csillag* című műsor, amely a Tejútrendszer csillagainak, a Nap testvéreinek érdekességeivel foglalkozik.

*Az üstökös*-műsor nemcsak a tavasszal nap- és földközelbe ért és öt üstökösszondával meglátogatott Halley-üstökösről, hanem sok más nevezetes üstökösről szól igen sok kép kíséretében.

November közepétől az eddigi hagyományos hétfői és szerdai szünnap helyett a Planetárium hétfőn és kedden tart üzemszüneti napot.

A nem-planetáriumi programokon felül felhívjuk a figyelmet Almár György (1895—1973) festőművész hagyatékában talált festmények egy részéből rendezett kiállításra, amelyet a látogatók és az érdeklődők díjtalanul tekinthetnek meg. A *Kozmikus tájak* című, mintegy 30, színgazdag képből álló válogatás megragadó erővel mutatja be az elhunyt művész kozmikus ihletésű vízióinak témakörét és hangulatát. A kiállítást a tervek szerint december végéig mutatjuk be a Planetárium körfolyosójában.

— *pta* —

**BUDAPESTI PLANETÁRIUM/NOVEMBER**

| elő-adás | 1 sz | 2 v | 3 h | 4 k | 5 sz | 6 cs | 7 p | 8 sz | 9 v | 10 h | 11 k | 12 sz | 13 cs | 14 p | 15 sz | 16 v | 17 h | 18 k | 19 sz | 20 cs | 21 p | 22 sz | 23 v | 24 h | 25 k | 26 sz | 27 cs | 28 p | 29 sz | 30 v |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (I) | Cs | Cs | — | M | M | G | G | M | M | — | G | G | Cs | M | G | G | — | — | Cs | M | G | M | M | — | — | M | G | Cs | Cs | Cs |
| (II) | Cs | Cs | — | 4 | 8 | III | G | M | M | — | 4 | 4 | 8 | 4 | G | G | — | — | 4 | 8 | 4 | M | M | — | — | 4 | 8 | 4 | Cs | Cs |
| (III) | Cs | Cs | — | 8 | 4 | 8 | G | M | M | — | 8 | 8 | 4 | 8 | G | G | — | — | 8 | III | 8 | M | M | — | — | 8 | 4 | 8 | Cs | Cs |
| (IV) | Üs | Üs | — | K | Úr | U | Üs | F | F | — | F | Sz | Úr | Sz | U | U | — | — | É | Üs | K | Sz | Sz | — | — | Úr | Sz | F | Úr | Úr |
| (V) | Üs | Üs | — | — | — | — | Üs | F | F | — | — | — | — | Sz | U | U | — | — | — | — | K | Sz | Sz | — | — | — | — | F | Úr | Úr |

Cs = A Nap családja (gyermekműsor)
G = A Galaktika vándorai (gyerm.)
Sz = Százmilliárd csillag
Üs = Az üstökös
III = középisk. III—IV. osztályainak

É = Az életadó csillag (a Nap)
K = Kalandozás az égbolton
U = Az UFO-k titka
4 = ált. isk. 4—7. osztályosainak

F = Földünk testvérbolygói
M = Irány a Mars!
Úr = Az úrkutatás negyedszázada
8 = ált. isk. 8.—középisk. I—II. osztályosainak

*Kezdés:* hétközben/péntek—szombat—vasárnap: (I):10; (II):12/11.30; (III):14/15; (IV):15/16; (V):—/16.30 órakor

**KECSKEMÉTI PLANETÁRIUM/NOVEMBER**

| elő-adás | 1 sz | 2 v | 3 h | 4 k | 5 sz | 6 cs | 7 p | 8 sz | 9 v | 10 h | 11 k | 12 sz | 13 cs | 14 p | 15 sz | 16 v | 17 h | 18 k | 19 sz | 20 cs | 21 p | 22 sz | 23 v | 24 h | 25 k | 26 sz | 27 cs | 28 p | 29 sz | 30 v |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (I) | — | Ü | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | K | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | T |
| (II) | — | G | — | V | — | H | — | — | — | — | T | — | S | — | — | É | — | H | — | U | — | — | — | — | G | — | V | — | — | V |
| (III) | — | — | — | — | U | — | — | — | — | — | — | G | — | — | — | — | — | — | Ü | — | — | — | — | — | — | S | — | — | — | — |
| (IV) | — | — | T | — | — | — | — | — | — | Ü* | — | — | — | — | — | V | — | — | — | — | — | — | — | É* | — | — | — | — | — | — |

Ü = Találkozás a Halley-üstökössel
G = Galaxisok világa
T = A természet ritmusai

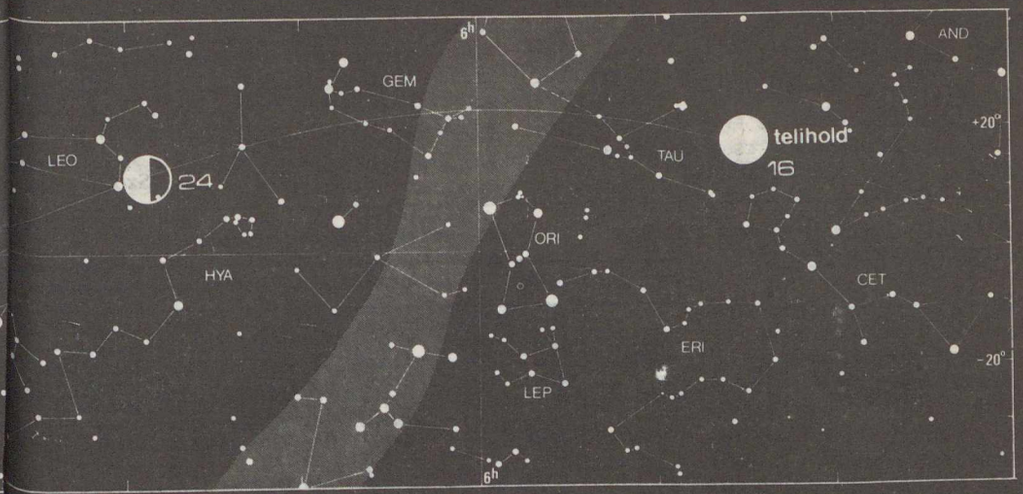
V = A csillagok világa
U = Utazás a Naprendszerben
H = Hazánk csillagos égboltja

S = A Sarkcsillagtól a Dél-Keresztjéig
K = Csillagmese kicsinyeknek
É = Az élet bölcsője

Kezdés: (I) = 10, (II) = 15, (III) = 17, (IV) = 18 órakor, * = 18.30 órakor

Iskolai és egyéb csoportokat előzetes bejelentés alapján bármilyen témában fogadunk.

# A csillagos ég november hóban




NAP ☉ MERKUR ☿ VÉNUSZ ♀ MARS ♂ SZATURNUSZ ♄ URÁNUSZ ♅ NEPTUNUSZ ♆

**HOLD**

Újhold: $2^d\ 07^h\ 02^m$
Első negyed: $8^d\ 22^h\ 12^m$
Holdtölte: $16^d\ 13^h\ 13^m$
Utolsó negyed: $24^d\ 17^h\ 53^m$

**BOLYGÓK**

*Merkúr:* A hó végétől kereshető a hajnali szürkületben a délkeleti égbolton. Alsó együttállásban a Nappal 13-án: ekkor áthalad a napkorong előtt (lásd alább).

*Vénusz:* A hó második felétől mint hajnalcsillag látható napkelte előtt a délkeleti égbolton. Alsó együttállásban a Nappal 5-én.

*Mars:* Napnyugta után kereshető meg a délnyugati égbolton.

*Jupiter:* Az éjszaka első felében látható a Vízöntő csillagképben.

*Szaturnusz:* A Nap közelsége miatt nem látható.

*Uránusz:* A Nap közelsége miatt nem keresshető meg.

*Neptunusz:* A Nap közelsége miatt e hóban nem figyelhető meg.

**METEORRAJOK**

*Tauridák* (október 18—november 30.) gyakorisági maximuma 9-én. Kettős radiánssal, gyakori tűzgömbökkel.

*Leonidák* (november 15—19.) gyakorisági maximuma 17-én. Tagjai fényesek, nyomuk maradandó.

**JELENSÉGEK**

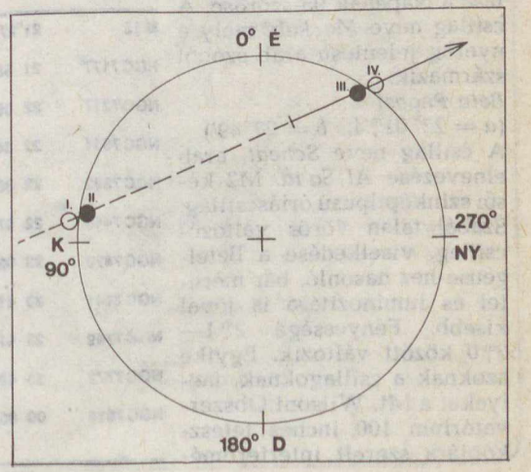
MERKÚR-ÁTVONULÁS
(1986. NOVEMBER 13.)

Ritkán látható csillagászati jelenségnek lehetünk tanúi november 13-án a reggeli órákban: a Merkúr átvonul a napkorong előtt. Ez az érdekes jelenség évszázadonként mindössze 13-szor fordul elő.* Az átvonulások kivétel nélkül minden esetben május, illetve november hónapra esnek. Legrövidebb időközük 3,5, a leghosszabb pedig 13 év. A legutóbbi átvonulás 1973. november 10-én volt. Amatőrcsillagászaink azonban a mostoha időjárás miatt csupán hiányos megfigyeléseket tudtak végezni. Az első Merkúr-átvonulás megfigyelés *Gassendi* nevéhez fűződik (1631). Most érdekességként Camille Flammarion 1868-as átmenet megfigyelését elevenítjük fel saját szavaival.

„Az 1868. november 5.-i átmenet napkeltekor állott be. Ez igen érdekes és ritka látvány volt, a csillagászok távcsöveiknél várták a pillanatot, melyben a számítás szerint az eseménynek be kellett volna állnia. Én olyan szerencsés voltam, hogy láthattam a tüneményt, amennyiben annak utolsó részlete tiszta ég mellett ment végbe. A bolygó azon utat követé, mely e napnak megfelelően van előtüntetve. Egészen kerek és fekete volt, feketébb mint bárminő napfolt. Ezen átmenetkor több csillagász egy fénylő pontot látott a Merkúr korongján, mely pontot már előbbi átmenetek alkalmával is látni lehetett. Én magam nem vettem észre, és kételkedtem valódisága felett, de az 1879-iki átmenet alkalmával újra látták, és kétségtelenné tette létezését többek között tudós barátom, Boe belga csillagász. Legegyszerűbben megmagyarázhatjuk magunknak e tényt, ha tekintetbe vesszük, hogy Merkúr árnyéka a Nap káprázató korongján oly kicsiny fekete foltocska, mely szabad szemmel nem is látható, s ilyen viszonyok között az észlelés oly nehéz, hogy az ellentét látási csalódásokat idéz elő. Nem kell utánoznunk azon csillagász műkedvelőt, ki a távoli legyet holdbeli elefántnak tartotta. Maga az emberi szem is hibáknak van kitéve és követi a benyomások tévedéseit." (Dr. Hoitsy Pál fordítása.)

A XX. században eddig tíz átvonulás volt

**Az ábrán szaggatott vonal jelzi az átvonulás hazánkból nem megfigyelhető részét. A Merkur és a Nap egymáshoz viszonyított mérete erősen torzított!**




*A Merkúr hétfokos hajlású pályán kering a Nap körül és 116 naponként kerül a Naphoz képest azonos, illetve hasonló helyzetbe — ez az ún. szinodikus keringési ideje. Ez az oka annak, hogy a bolygó a Földről nézve csak évszázadonként 13-szor látszik elvonulni a Nap korongja előtt. A Merkúr — és az évszázadonként mindössze kétszer bekövetkező Vénusz — átvonulásainak észlelése korábban a Föld—Nap-távolság meghatározása szempontjából bírt nagy jelentőséggel. (A szerkesztő kiegészítése)

megfigyelhető, a mostani lesz a tizenegyedik. Ezt követően még 1993. november 5-én és 1999. november 15-én láthatunk Merkúr-átvonulást századunkban.

Az idei átvonulás hazánkból csak részben figyelhető meg, ugyanis a bolygó belépése a napkorong elé — azaz a belépés külső (I.) és belső (II.) kontaktusa — napkelte előtt, $2^h\ 43^m$ (KözEl)-kor következik be. A III. és IV. kontaktus azonban — amennyiben az időjárás engedi — már jól észlelhető. Táblázatunk csak ezeket a megfigyelhető adatokat tartalmazza:

| | |
|---|---|
| III. kilépés belső kontaktusa | $7^h\ 29^m\ 52$ |
| IV. kilépés külső kontaktusa | $7^h\ 31^m\ 47$ |
| pozíciószöge | 322°3 |

A táblázatban közölt kontaktusok pozíció szögei a napkorong északi pontjától az óra mutató járásával ellentétes irányban számi tandók!

A Merkúr idei átvonulásáról készített amatőr megfigyeléseket 1986. december 1-i a következő címre kérjük beküldeni: Karás szi István, Gyöngyös, Mérges u. 4. 3200.

*Szőke Balázs*

## A HÓNAP CSILLAGKÉPE: A PEGAZUS (PEGASUS)

Az észlelő amatőrcsillagászoknak ajánljuk a késő őszi csillagos égbolt egyik jellegzetes formációját, az Andromédá, a Hattyú és a Vízöntő csillagképek által határolt Pegazus-négyszöget. A csillagképben található objektumok megfigyelése nehezebb feladat elé állítja a megfigyelőket, hiszen javarészt halványabb objektumok találhatók a Pegazusban, akár a kettőscsillagokat, akár a mély-ég objektumokat nézzük.

*Alfa Pegasi*
($\alpha = 23^h\ 02^m,3,\ \delta = 14°56'$)
A 18x14 fokos négyszög délnyugati csillaga. Mintegy 110 fényévre található, fényessége $2^m,50$. B9 vagy A0 színképtípusú csillag, luminozitása a Napénak 95-szöröse. A csillag neve *Markab*, mely a nyereg jelentésű arab szóból származik.

*Beta Pegasi*
($\alpha = 23^h\ 01^m,4,\ \delta = 27°49'$)
A csillag neve *Scheat*, arab elnevezése *Al Sa'id*. M2 késői színképtípusú óriáscsillag. Szabálytalan vörös változócsillag, viselkedése a Betelgeuse-hez hasonló, bár méretei és luminozitása is jóval kisebb. Fényessége $2^m,1$—$3^m,0$ között változik. Egyike azoknak a csillagoknak, melyeket a Mt. Wilsoni Obszervatórium 100 inches teleszkópjára szerelt interferométerrel vizsgáltak. Mérete 145-szöröse a Napénak, bár változóról lévén szó — a Betelgeuse-hez hasonlóan — ez is jelentős változáson megy keresztül, maximális értéke 160 napátmérő. Luminozitása 240—500-szorosa Napunkénak. A *Scheat* távolsága 210 fényév, felszíni hőmérséklete 3100 °K, tömege a Napnak ötszöröse.

*Gamma Pegasi*
($\alpha = 00^h\ 10^m,7,\ \delta = 14°54'$)
A Pegazus-négyszög délkeleti csillaga óriáscsillag. B2-es színképtípusú, fényessége $2^m,84$. Neve *Algenib*, valószínűleg az arab „Al Janb" — oldal — szóból származik, bár jelentését egyesek a szintén arab „Al Janah" — szárny szó jelentésével magyarázzák. A csillag távolsága 570 fényév, luminozitása a Napénak 1900-szorosa, abszolút fényessége $-3^m,4$. A Béta Canis Majoris típusú változók egyike. Periódusa szokatlanul rövid, 3 óra 38 perc. Mint minden ilyen típusú csillagnak, az amplitúdója is jelentéktelen, néhány század magnitúdó.

*M15 NGC 7078/gömbhalmaz*
($\alpha = 21^h\ 27^m,6,\ \delta = 11°57'$)
Jelenleg az egyetlen olyan ismert gömbhalmaz, melyben egy planetáris köd is található, bár ez igen nehezen észlelhető, ugyanis mindössze 1 ívmásodperc átmérőjű és $14^m,0$-ós. A gömbhalmaz távolsága *Shapley* szerint 42 000 fényév, vizuális fényessége $6^m,5$. Igen gazdag változócsillagokban, többnyire RR Lyrae változókat tartalmaz. Átmérője 130 fényév, látszó átmérője 7,4'. A halmazt *Maraldi* fedezte fel 1746-ban a Cheseaux üstökös megfigyelése közben. *Messier* 1764-ben katalogizálta 15-ös sorszámmal. Mintegy 4°-ra északnyugati irányban található az Epsilon Pegasitól. Már kisebb binokulárral is könnyen megfigyelhető, nagyobb átmérőjű műszerekkel könnyen bontható.

*1. táblázat* **Fontosabb kettőscsillagok a Pegazusban**

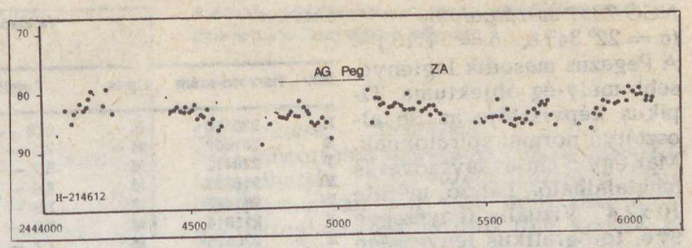
| Név | Távolság | PA | Fényesség | Pozíció 1950 | | Megjegyzés |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 36,3 | 312° | $3^m,8/7^m,9$ | $21^h19^m,8$ | +19°35' | közepes |
| 2797 | 3,5 | 216 | 6,5/8,0 | 21 24,3 | 13 28 | közepes |
| 2799 | 1,8 | 276 | 7,1/6,9 | 21 26,4 | 10 52 | Az M 15-től 1°-ra |
| | 136,0 | 336 | /9,6 | | | |
| h1697 | 9,1 | 258 | 7,3/11,1 | 21 48,0 | 34 35 | közepes |
| 2834 | 4,3 | 295 | 7,4/10,6 | 21 49,3 | 19 04 | nehéz |
| 2848 | 10,8 | 56 | 7,0/7,5 | 21 55,5 | 05 42 | közepes |
| 2867 | 10,5 | 209 | 7,8/8,9 | 22 07,6 | 07 42 | közepes |
| 2877 | 16,0 | 13 | 6,3/9,4 | 22 11,9 | 16 57 | közepes |
| | 86,9 | 45 | /10,5 | | | nehezebb |
| 30 | 6,1 | 19 | 5,6/11,0 | 22 18,0 | 05 32 | szoros |
| | 14,8 | 225 | /12,0 | | | |
| 32 | 72,5 | 127 | 5,0/9,6 | 22 19,0 | 28 05 | közepes |
| | 42,3 | 307 | /12,0 | | | |
| | 60,3 | 116 | /12,0 | | | |
| 2920 | 13,7 | 144 | 7,4/8,6 | 22 32,0 | 03 58 | közepes |
| | 21,3 | 63 | /14,0 | | | nehéz |
| 40 | 1,8 | 236 | 6,0/11,6 | 22 36,5 | 19 16 | szoros |
| Zéta( ) | 62,0 | 140 | 3.4/11,0 | 22 39,0 | 10 34 | nehéz |
| 2968 | 3,4 | 91 | 7,1/9,4 | 22 58,3 | 30 48 | közepes |
| 3055 | 5,7 | 358 | 7,1/11,2 | 00 01,4 | 11 52 | nehéz |

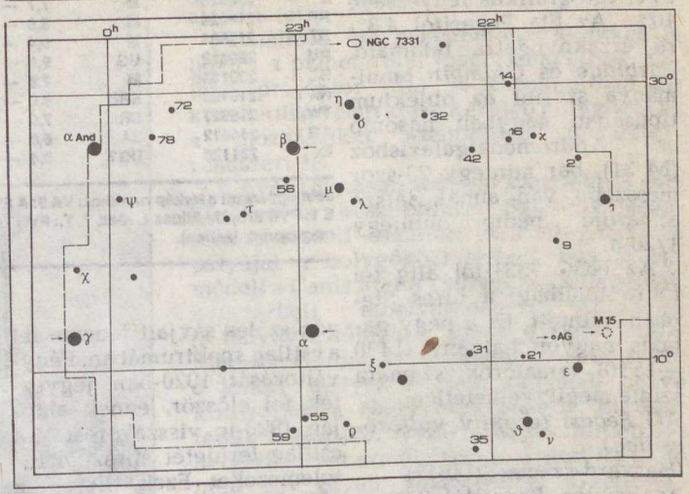
*2. táblázat* **Mély-ég objektumok**

| Név | Pozíció 1950 | | Méret | Fényesség | Megjegyzés |
|---|---|---|---|---|---|
| M 15 | $21^h27^m,6$ | +11°57' | 10' | $6^m,5$ | gömbhalmaz (könnyű) |
| NGC 7177 | 21 58,3 | 17 29 | 2,3 x 1,3 | 12,0 | galaxis (nehéz) |
| NGC 7217 | 22 05,6 | 31 07 | 2,7 x 2,4 | 11,3 | galaxis (nehéz) |
| NGC 7331 | 22 34,8 | 34 10 | 10,0 x 2,4 | 10,4 | galaxis (közepes) |
| NGC 7332 | 22 35,0 | 23 32 | 2,1 x 0,4 | 12,0 | galaxis (nehéz) |
| NGC 7448 | 22 57,6 | 15 43 | 2,0 x 0,9 | 11,8 | galaxis (nehéz) |
| NGC 7479 | 23 02,4 | 12 03 | 3,2 x 2,5 | 11,8 | galaxis (nehéz) |
| NGC 7741 | 23 41,4 | 25 48 | 3,1 x 2,5 | 12,1 | galaxis (nehéz) |
| NGC 7742 | 23 41,8 | 10 29 | 0,8 x 0,8 | 12,4 | galaxis (nagyon nehéz) |
| NGC 7772 | 23 49,2 | 15 59 | 1,6 | 11,0 | nyílthalmaz (nehéz) |
| NGC 7814 | 00 00,7 | 15 51 | 1,0 x 5,0 | 12,0 | galaxis (nehéz) |

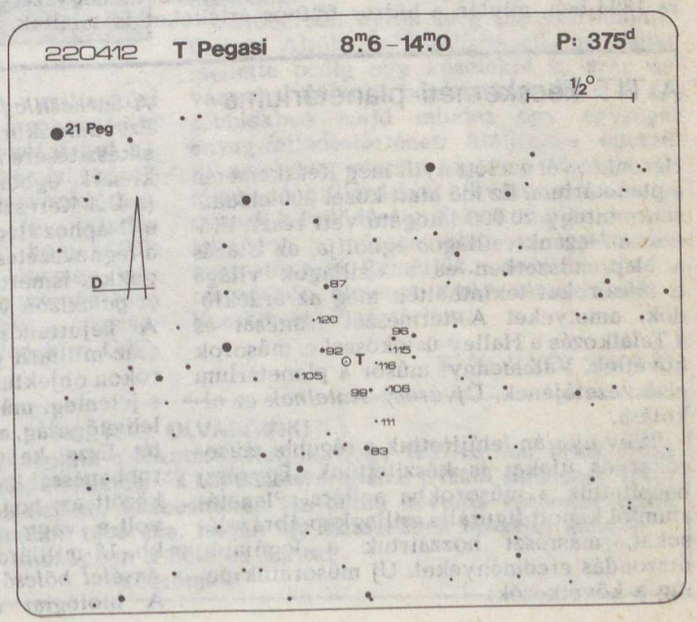


**Az AG Pegasi fénygörbéje**




**A Pegasus csillagkép**




**A T Pegasi változócsillag térképe**

*NGC 7331 spirálgalaxis*
($\alpha = 22^h\,34^m,8$, $\delta = 34°10'$)
A Pegazus második legfényesebb mély-ég objektuma. Tipikus képviselője az Sb alosztályú normál spiráloknak. Már egy 5 cm-es távcsővel is megtalálható. Látszó mérete 10'x2,4'. Vizuális fényessége $9^m,6$, fotografikus fényessége $10^m,$ . Az Éta Pegasitól 4,3°-ra északnyugatra található. *Burbidge* és *Crampin* tanulmánya szerint az objektum típusában nagyban hasonló az Andromeda-galaxishoz (M 31), bár mintegy 23-szor messzebb van annál, látszó átmérője pedig mintegy 1/20-a.

Az NGC 7331-től alig fél fokra található a híres Stephan-kvintett. Ez a négy galaxis nagyon halvány ($14^m,0$ —$15^m,0$), amatőrök számára szinte megfigyelhetetlen.

*AG Pegasi (eruptív változócsillag)*
(Harvard-száma: 214612)
Az Epsilon Pegasitól 3,3°-ra északkeletre lelhető fel a Z Andromedae típusú eruptív változócsillag. A csillagász világ figyelmét először *Fleming* hívta fel az AG Pegasira 1894-ben, miután a hidrogén széles sávjait fedezte fel a csillag spektrumában. Fényváltozását 1920-ban jegyezték fel először, ennek alapján 1890-ig visszakeresték a csillag területét ábrázoló fotolemezeket. Ezek, illetve az 1821—1890 között készült vizuális megfigyelések alapján megállapították, hogy a változó 1850-ig $9^m,0$ körüli volt. A következő 20 év megfigyeléseit elemezve nemegyszer $6^m,0$-ós értékeket is találtak. Spektrumát értékelve 1930-ban jegyezték fel először a titánium-oxid sávjait. Megmérve a csillag periódusát 800 napos érték adódott.

A hazai észlelők rendszeresen figyelik a csillag fényváltozásait. Mellékelt fénygörbénket a PVH Report 10. számából vettük, mely az 1979—1984 közötti hazai megfigyelésekből készült. (Az adatokat a Burnham Celestial Handbookból vettük.)

*3. táblázat* **Változócsillagok**

| Név | Harvard-szám | Típus | Amplitudó | Periódus | Térkép |
|---|---|---|---|---|---|
| R | 230110 | M | $6^m,9$ — $13^m,8$ | $378^d,0$ | VA 4 |
| S | 231508 | M | 7,1 — 13,8 | 319,2 | VA 4 |
| T | 220412 | M | 8,7 — 15,4 | 377,2 | mellékelve (T. T.) |
| V | 215605 | M | 8,6 — 14,4 | 302,6 | T. T. |
| W | 231425 | M | 7,9 — 13,0 | 344,9 | VA 1 |
| X | 211614 | M | 9,3 — 13,7 | 200,0 | T. T. |
| Z | 235525 | M | 7,7 — 13,6 | 325,5 | VA 3 |
| RR | 214024 | M | 8,5 — 14,6 | 263,9 | VA 9 |
| RT | 215934 | M | 9,4 — 15,5 | 215,5 | VA 4 |
| RU | 220912 | UG | 9,0 — 13,1 | (65,7) | E 1 |
| RZ | 220133b | M | 7,6 — 13,6 | 439,4 | VA 4 |
| RX | 215122 | SRb | 8,0 — 9,5 | 629,0 | VA 9 |
| TW | 215927 | SR | 7,0 — 9,2 | 956,4 | VA 9 |
| AG | 214612 | ZA | 6,0 — 9,4 | 830,1 | E 1 |
| Ez | 231125 | UG? | 9,4 — 10,4 | — | E 1 |

**Jelmagyarázat a térkép rovathoz: VA 9: A PVH Változócsillag Atlasz sorozat 9. füzete, E 1: PVH Eruptív Atlasz 1. rész, T. T.: PVH Térképtár (ezek a térképek még nem jelentek meg nyomtatásban).**

## A TIT kecskeméti planetáriuma

Három évvel ezelőtt nyílt meg Kecskeméten a planetárium. Ez idő alatt közel 600 előadáson mintegy 20 000 látogató vett részt. Először a Hazánk csillagos égboltja, az Utazás a Naprendszerben és a Csillagok világa c. műsorokat tekinthették meg az érdeklődők, amelyeket A természet ritmusai és a Találkozás a Halley-üstökössel c. műsorok követtek. Valamennyi műsor a planetárium első vezetőjének, *Újvárosy Antalnak* az alkotása.

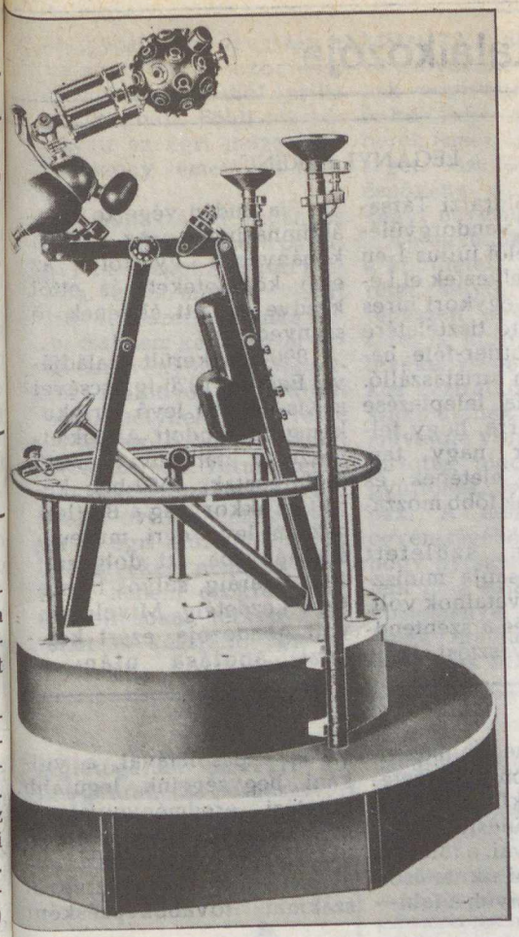
Ez év nyarán felújítottuk a régebbi műsorokat és újakat is készítettünk. Egyrészt beépítettük a műsorokba a Pécsi Planetáriumtól kapott figurális csillagkép-ábrázolásokat, másrészt hozzáírtuk a legújabb, űrszondás eredményeket. Új műsoraink pedig a következők:

*A Sarkcsillagtól a Dél-Keresztjéig*
Ezt már korábban is tervbe vettük, de elkészítésére csak most került sor. Az Északi-sark égboltjától az egyenlítői égboltig (a Dél-Keresztjével és az Alfa Centaurival, a Naphoz legközelebbi csillaggal együtt) a legnevezetesebb csillagképekkel és csillagokkal ismertetjük meg a nézőket.

*A galaxisok világa*
A Tejútrendszerünkhöz hasonló mintegy száz milliárd galaxis és a galaxismagokkal rokon objektumok (a kvazárok) rajzolják ki a jelenlegi műszereink segítségével ma észlelhető világ, a Metagalaxis téridő-szerkezetét. Ezzel kapcsolatban felmerülnek az Ősrobbanással kapcsolatos kérdések is, többek között az, hogy az Ősrobbanás „robbanás" volt-e, vagy csak tágulási folyamat zajlik kb. 15 milliárd éve.

*Az élet bölcsője*
A biológiai evolúciót megelőző kémiai





**A Kecskeméti Planetárium Jénai Zeiss Művek által gyártott Medium típusú műszere**

bonyolódás már a kozmoszban, a csillagközi gáz- és porfelhők belsejében megkezdődik. Ahol ebből az anyagból bolygó alakul ki, már csak megfelelő fizikai-kémiai körülmények kellenek az életté szerveződéshez, ami törvényszerű folyamat. Így minden okunk megvan azt feltételezni, hogy a Földön kívül is van élet, sőt léteznek más civilizációk is — természetesen iszonyatosan nagy távolságban. Ezért nehéz a kapcsolatfelvétel és ezért valószínűtlenek az UFO-legendák is.

*Csillagmese — kicsiknek*
Ezt a műsort már nagycsoportos óvodások is látogathatják. *Nagyváradi László* a Pécsi Planetáriumban már több mint száz ilyen gyerekfoglalkozást tartott, tőle kaptuk az alapötletet.

Fennállása óta segédberendezésekkel is bővült a planetárium (panorámavetítők, üstökös-projektor stb.). A közelmúltban elkészítettük a Nap körül keringő bolygókat és a mozgásaikat szemléltető projektorrendszert is.

A nyár folyamán további szemléltető eszközöket is készítettünk. Egy távolságarányos modell szemlélteti a Halley-üstökös pályáját a bolygóközi térben. Egy másik modell a Canis Maior csillagkép csillagainak a térbeli elhelyezkedését ábrázolja (9 fényévre tőlünk a Sirius, a Delta Canis Maioris viszont 1100 fényévre — és közte a többi), melyek a Nap irányából nézve kirajzolják a Nagykutya alakját. Elkészítettük a Nap-környéki csillagok térbeli elhelyezkedését szemléltető makettet is, valamint egy olyan, írásvetítővel kivetíthető modellt is, ami a Göncölszekér alakváltozását, azaz csillagai sajátmozgását szemlélteti. A csillagászati kiállításunkon nyár óta egy méret- és távolságarányos Föld—Hold rendszer modellt is megtekinthetnek az érdeklődők.

Októberben nyílik meg planetáriumunkban az Alföld fejlődéstörténeti, geológiai, mellette pedig egy kőzeteket és szép ásványokat külön is bemutató kiállítás. A későbbiekben majd mindez egy egységes anyag-fejlődéstörténeti kiállítássá egészül ki, amelyben vázolni fogjuk a Metagalaxis elmúlt 15 milliárd évét a kvarkoktól a társadalmak kifejlődéséig. Ezt a komplex szemléletmódot a műsorainkban is igyekszünk megvalósítani. Reméljük, a továbbiakban is maradandó élményt nyújt látogatóinak a Kecskeméti Planetárium.

E. KOVÁCS ZOLTÁN

**TISZTELT OLVASÓINK!**
**Közeledik az év vége, s lejár lapunk előfizetése. Kérjük, hogy 1987-re már most újítsa meg előfizetését a Posta Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR Budapest 1900) vagy a legközelebbi postahivatalban, kézbesítőnél. Ha eddig havonta vásárolta volna lapunkat, lépjen be előfizetőink táborába, hiszen így biztosabban hozzájut minden hónapban a Föld és Éghez!**
**Köszönjük!**

# Geográfusok országos találkozója

A Magyar Földrajzi Társaság 110. közgyűlését és 39. vándorgyűlését, amelyet a TIT Heves megyei Szervezete, valamint a Ho Si Minh Tanárképző Főiskola Földrajzi Tanszékének közreműködésével szerveztek, az idén Egerben tartották. A június végi rendezvényre közel háromszáz kutató és földrajztanár érkezett az ország különböző vidékeiről, de érkeztek geográfusok Bulgáriából, Jugoszláviából, Lengyelországból és a két német államból is.

A Ho Si Minh Tanárképző Főiskola dísztermében tartott tudományos ülésszak előadásai többek között Heves megye társadalmi és gazdasági helyzetével, a megye múzeumaival, Eger vonzáskörzetével, Eger városklímájával, a terület és településfejlesztés földrajzi alapjaival, a földrajz és a geográfiai kutatások időszerű kérdéseivel, a falu—város kapcsolatával, a vulkáni hegységeink legújabb kutatási eredményeivel, a földrajztanár szerepével az oktatásban foglalkoztak.

A vándorgyűlés résztvevői szakmai továbbképzésként meglátogatták az egri dohánygyárat, a parádsasvári üveggyárat, ismerkedtek Eger művészettörténeti ritkaságaival, műemléki nevezetességeivel. Két alkalommal rövid tanulmányutat tettek Gyöngyös—Abasár—Kisnána—Verpelét, valamint Egerbakta—Sirok—Recsk—Parádsasvár—Parád útvonalon, valamint ünnepélyesen leleplezték Egerben Legányi Ferenc emléktábláját.

Az ülést követően mintegy 90-en fakultatív tanulmányút alkalmából ismerkedtek Közép-Szlovákia földrajzával, Rimaszombat (Rimavská Sobota), Brezno, Besztercebánya (Banská Bystrica), Körmöcbánya (Kremnica), Selmecbánya (Banská Štiavnica), Zólyom (Zvolen) műemlékeivel.

ZOLTAI MÁRTA

## LEGÁNYI FERENC

A Magyar Földrajzi Társaság 1986. évi vándorgyűlésének képviselői július 1-én emléktáblát helyeztek el Legányi Ferenc, egykori híres természetkutató tiszteletére Egerben a Buttler-féle házon, amely ma turistaszálló. Az emléktábla leleplezése ad alkalmat arra, hogy felidézzük Eger nagy természetbúvára életének és munkásságának főbb mozzanatait.

Budapesten született 1884-ben. Édesapja minisztériumi vámhivatalnok volt, majd a bécsi és a szentendrei vámon fogyasztási ellenőr. Fia Budán végezte a reálgimnáziumot. Az óbudai kőbányában gyűjtötte az első kövületeket, és ettől kezdve ez lett életének fő szenvedélye.

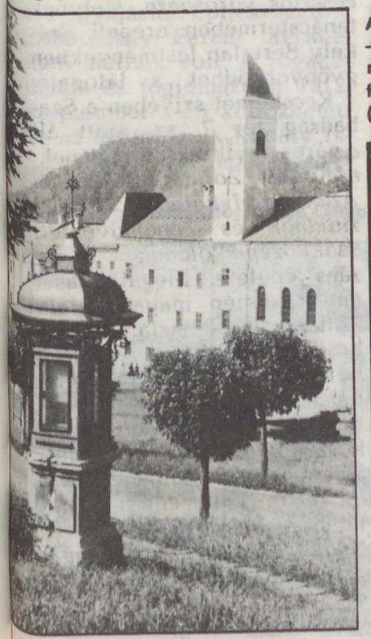
1890-ben került családjával Egerbe. 1926-ig öccsével a Kis-Egeden levő birtokukon gazdálkodott. Annak elvesztése után fuvarozással foglalkoztak. 1950-ben került az akkor még a Buttler-házban levő egri múzeum állományába. Itt dolgozott 1963 nyaráig, súlyos betegsége kezdetéig. Mivel nem volt gondozója, ezért kórházi ápolása után a gyöngyösi, 1964 tavaszán a lesencetomaji szociális otthonba került, ahol április 9-én meghalt. Földi maradványait az egri múzeum a Kisasszony temetőben hantoltatta el.

A múlt század végén az Egerbe való költözése páratlan lehetőséget nyújtott számára. A több mint 60 éven át tartó rendszeres munka során csaknem kétszázezer darab ősnövénytani és ősállattani maradványt gyűjtött össze, melynek nagy része a Magyar Állami Földtani Intézetbe és a Természettudományi Múzeumba került. Utolsó évtizedének gyűjtését az egri múzeum őrzi. A lelőhelyeket nemcsak kutatta, hanem azokról pontos leírásokat, térképvázlatokat is készített, így jelentősen hozzájárult a Mátra és a Bükk geológiai viszonyainak és őslényeinek megismeréséhez. Hazai és külföldi tudósok, szakemberek ismerték el tevékenységét. Tizenöt általa talált ősnövény- és ősállatmaradványt neveztek el róla.

Kutatómunkája nemcsak a kövületek, hanem a néprajzi, helytörténeti adatok, régészeti anyagok gyűjtésére is kiterjedt. Szellemi tevékenységét tizenöt vaskos kéziratkötet őrzi. Noha szakmájának kiemelkedő művelője volt, ő magát nem tartotta tudósnak, csupán gyűjtőnek, természetbúvárnak. A nem mindennapi egyéniségéből következett, hogy nyomtatásban alig jelent meg saját tudományos közleménye. Gyűjtőmunkájának eredményeit mások dolgozták fel.

A 110. közgyűlésen kitüntetéseket adtak át. Dr. Enyedi Györgynek, a Regionális Kutatási Központ főigazgatójának, a Magyar Földrajzi Társaság társelnökének — aki éppen előadását tartja — a Társaság a Kőrösi Csoma Sándor-emlékérmet adományozta

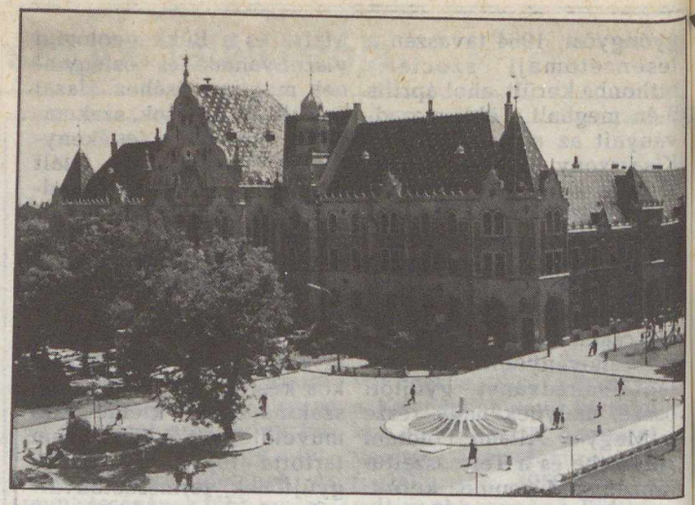
Az egri Ho Si Minh Tanárképző Főiskola díszterme adott helyet a tudományos ülésszaknak



A szlovák bányavárosok — így Körmöcbánya — műemléki nevezetességeit folyamatosan hozzák rendbe (Zoltai Márta felvételei)

A Vándorgyűlés résztvevői megtekintették a Ho Si Minh Tanárképző Főiskola — a volt Liceum — tetején elhelyezett Csillagvizsgálót (régi nevén Specula), amelynek teraszáról csodálatos kilátás nyílik Egerre. A háttérben a székesegyház klasszicista stílusú épülete látszik (Fekete László felvételei)

Ország–
világjárás



## AZ ARANYHOMOK VÁROSA: KECSKEMÉT

Kecskemét városa 1968-ban ünnepelte fennállásának 600. évfordulóját. A honfoglalás előtt laktak itt a magyarokkal nem rokon népek is. A földből napvilágra kerülő emlékekből régészeink ki tudják olvasni a város egykori lakóinak az írásbeliség előtti időben lezajlott életére vonatkozó adatokat. Napjainkban történt, hogy Bábony-pusztán avarkori aranykincsre bukkantak egy avar főember sírjául szolgáló homokdomb bontása közben. A lelet kiállítása ezer meg ezer látogatót vonzott a kecskeméti múzeumba.

A honfoglalás koráról több bizonyítékunk van. 1911-ben a mostani Katona József Gimnázium építésének alapozásakor és a közelben 22 honfoglaláskori sírt találtak. A néma tanúk több mint háromezer évről tanúskodnak. Ebből kétezer évnél hosszabb idő óta a magyarokkal rokon népek és a magyarok laktak e környéken.

A legrégibb hiteles oklevél 1353-ban említi Kecskemét nevét, mint possessiot, azaz falut, de 1368-ban egy másik oklevél már oppidumnak, mezővárosnak mondja. Egy 1415-ik oklevélben Borbála királynő — Zsigmond király (uralk. 1387—1437) második felesége — „civitas nostra", a mi városunk néven szól Kecskemétről.

Kecskemét, ez a jellegzetesen alföldi magyar város a Duna—Tisza közének központjában fekszik Budapesttől 86 km-re délkeletre, területén halad át az 5-ös főútvonal. Bács-Kiskun megye 100 ezer lakosú székhelye az ország minden részéből jó utakon és vasúton is könnyen megközelíthető. A város az Alföld minden szépségét és értékét egybegyűjti és szorgalmasan ápolja: a Duna—Tisza közi homokhátság több évszázados kultúráját, az itt élő nép hagyományait, a táj történelmi értékeit.

Kecskemét az elmúlt 20 esztendőben soha nem látott fejlődésen ment át, az egykori „földszintes" mezőváros eltűnőben van, helyét korszerű magasépületek foglalják el, új lakónegyedek épültek és épülnek. Régen is hagyományos mezőgazdasága ma is jelentős, szőlő- és borkultúrája nemzetközi hírnévnek örvend, gyümölcsféléseit és konzerveit a világ sok országában ismerik. Az elmúlt két évtized alatt az ipar vezető szerephez jutott, ma az ország élelmiszeriparának egyik jelentős bázisa.

A város legrégibb építészeti emléke az egykori *ferencesek temploma*, falpilléreit a XIII—XV. században építették. Legjellegzetesebb épülete a főtéren álló szecessziós *városháza*, melynek tanácstermében eredeti Székely Bertalan festményekben gyönyörködhet a látogató.

Kecskemét szívében a Szabadság tér 7. sz. alatt áll a város egyik büszkeségének, a *Kodály Zoltán Ének-Zenei Általános Iskolának, Gimnáziumnak és Zeneművészeti Szakközépiskolának* impozáns épülete. Megalapítását annak idején maga Kodály Zoltán szorgalmazta. Az énekesiskola sajátos szerepet tölt be Kecskemét kulturális életében, s oktatási intézményként is egyedülálló. Ennek köszönhető, hogy gyümölcsöző kapcsolatok fűzik a város valamennyi iskolájához, s különösképpen a Kodály Zoltán Zenepedagógiai Intézethez. Tevékenységi köre nemcsak a zeneoktatásban merül ki, tetemes



A városi tanács épülete

A Szabadság tér egy része, szemben a volt zsinagóga

A Tudomány és Technika Háza, a volt zsinagóga épülete

részt vállal az iskola Kodály hagyatéka gondozásában is.

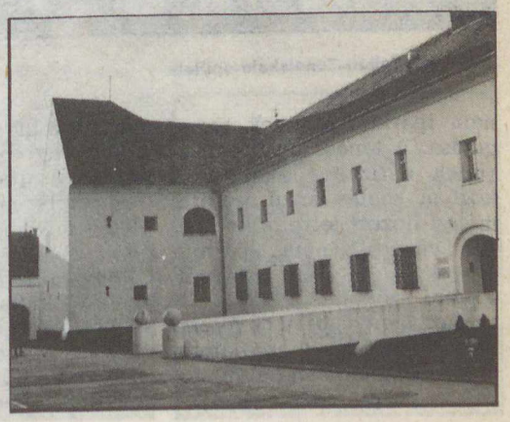
Az épület előzetes terveit a református főgimnázium rajztanára, Dombi Lajos és Mende Valér építész készítette el 1909 végén. A monumentális, három lépcsőházas épületben a különböző funkciójú egységeket elkülönítették egymástól. Építésvezetője Zaboreczky Ferenc kecskeméti mérnök volt. A jogakadémia és főgimnázium 1912. szeptember 1-én költözhetett be az épületbe. A Kodály Iskola csak nemrégen, 1981-ben költözött jelenlegi épületébe, amely végre méltó az intézményhez. A kecskemétiek Újkollégiumnak, maguk a diákok pedig legszívesebben Zenepalotának nevezik az új székhelyüket.

A piarista gimnázium épületében — a volt földrengésvizsgáló helyén — megtekinthető a Leskowsky Albert gyűjtése során létrejött Kecskemét Városi Tanács *Hangszergyűjteménye*, melyben kb. 600 db hangszer található. Alapját a magyar népi hangszerek képezik, melyek részben a város környéki tanyákról kerültek a múzeumba. Ezen kívül külföldről származó népi hangszerek is találhatók itt. Az állandóan bővülő kiállítási anyagban a hangrögzítés és hangközvetítés eszközeit és tárgyi emlékeit is elhelyezték.

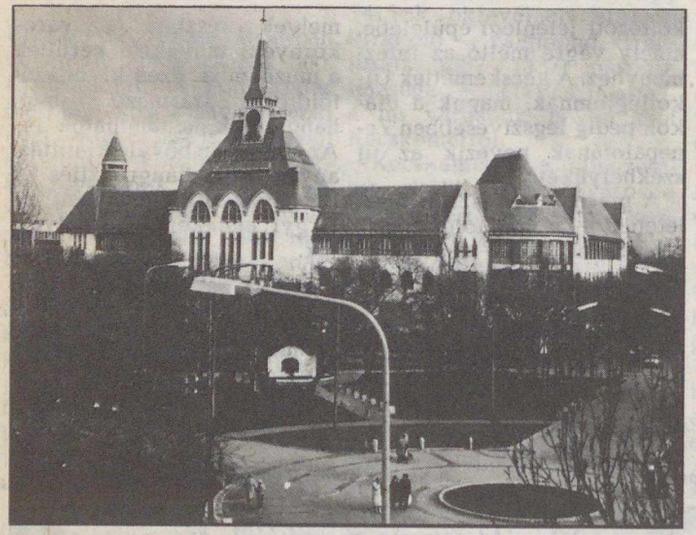
A Népi Iparművészeti Tanácsot 1953-ban minisztertanácsi rendelet hívta életre. Feladata — azóta is — a hagyományos népművészet megújítása, napjaink tárgyformáló népművészetének a

A magyaros szecessziós stílusú Cifrapalota

A Kodály Zoltán Zenepedagógiai Intézet épülete



Részlet a Kodály Intézet kiállításából



A Kodály Zoltán Zeneiskola épülete

népi iparművészetnek támogatása. A tanács tevékenységének évtizedes gyakorlása közben széles körű gyűjteményt hozott létre, alkotásokat vásárolt népi iparművészektől és népi iparművészeti szövetkezetektől.

Bács megye párt és állami vezetői 1982-ben vállalták, hogy Kecskeméten helyet adnak a párját ritkító gyűjteménynek. Erre a célra a kecskeméti régi szeszfőzde épületét bocsátották rendelkezésre, ahol megnyitották a *Magyar Népi Iparművészeti Múzeumot.* Az itt kiállított mintegy 1026 db népi iparművészeti alkotás bemutatja, miként fejlődött a tárgyi népművészet népi iparművészetté és lett önálló művészeti ággá az elmúlt közel négy évtizedben.

A Kecskeméti Képtár 1983 őszén kapott otthont a város főterén álló magyaros szecessziós stílusú *Cifrapalotában.* A homlokzaton elhelyezett mázas Zsolnay-lapokon, a lépcsőházak rácsain és a díszterem (Pávás terem) stukkóin a magyar népművészet és az európai szecesszió motívumkincse keveredik és alakul egyéni, egyszeri dekoratív nyelvvé. A két lépcsőházas épület földszintjén üzletek, az első emeleten a Kereskedelmi Kaszinó hivatalai és díszterme, a második emeleten lakások voltak.

Az épület felújításakor a tervezők a múzeumi funkciót s az építészettörténeti emléknek számító — azóta műemlékké nyilvánított — épület eredeti koncepcióját próbálták összeegyeztetni. Az átadáskor több évtizedes gondja oldódott meg a megyei múzeumi hálózatnak és Kecskemét városának.

A város történelmileg kialakult főterének keleti térfelében monumentálisan kiemelkedő épületet a kecskemétiek 103 éven keresztül zsinagógának ismerték. Az utánunk jövő nemzedék már egyértelműen csak *Technika Házaként* fogja emlegetni.

A MTESZ megyei elnöksége 1965 márciusában úgy határozott, hogy „. . . a városfejlesztési programban figyelembe kell venni a műszakiak Technika Háza iránti igényét és minél előbb létre kell hozni a Technika Házát." Az építési bizottság végül is a Szabadság téri zsinagóga mellett döntött, melynek szépen helyreállított épülete látványos része a belvárosnak.

Kecskemét hagyományt és modernséget ötvöző központjában 1981 decembere óta működik a *Szórakaténusz Játékműhely és Múzeum.* A Magyarországon egyedülálló intézmény egyik célja: az ország, valamint az egész magyar nyelvterület hagyományos (vidéki és városi) gyermekéletére vonatkozó játékszerek és játéktárgyegyüttesek, az azokhoz kapcsolódó dokumentumok gyűjtése, rendszerezése és kiállításokon történő bemutatása.

Részlet a Népi Iparművészeti Múzeum kiállításából

A Bánó-család volt épülete, amely ma a Naiv Művészek Múzeuma

A 10 000 db-ot számláló múzeumi gyűjteményt a vásárlás és ajándékozás révén ide került polgári és népi játékok alkotják. Külön egységet képeznek a kiemelkedő gyermekszakkörök, játékkészítő művészek itt elhelyezett alkotásai, valamint a megyei és országos pályázatok díjnyertes anyagai. Fontos célja a Szórakaténusznak az is, hogy együttműködve a hazai múzeumokkal és magángyűjteményekkel, létrejöjjön Kecskeméten egy kéziratokból, fényképekből s más egyéb dokumentumokból álló országos játéktörténeti nyilvántartás.

A *Klapka-házban* 1979-ben avatták fel a már régebben ott élő festőművész *Bozsó Gyűjtemény* néven ismert — a városnak adományozott — néprajzi-, egyházi-, kisipari és képzőművészeti hagyatékát. Bozsó János vonzó alkotásai az alföldi piktúra egyik jelesével ismertetik meg a látogatókat.

A városi tanács népművelési felügyelője által szervezett országos sereglésre hívták meg Moldován Domokost és kérték: állítsa ki az általa felkutatott, vagy birtokában levő magyar naiv művészeti alkotásokat. A kurtanemes rendű Bánó család volt 1746—1800 között építője annak az épületnek, amely ma a *Magyar Naiv Művészek Múzeumának* ad otthont. Az épület gondosan ápolt parkját magas kőkerítés zárja körül, amellyel visszaadták az egykori nemesi porta zárt hangulatát.

A Megváltó oltalma alá helyezett rendtartomány tagjai voltak a XVII. század közepén Kecskemétre helyezett Ferenc-rendi szerzetesek. Erről tudósít az egykori rendház — most a *Kodály Zoltán Zenepedagógiai Intézet* székháza — lépcsőházi pihenő-fordulóján az illír (horvát) nyelvű kőtáblafelirat. Kerényi József tervei szerint 1974—75-ben újították fel új funkciójának megfelelően, műemléki jellegének legkisebb sérelme nélkül az épületet.

A leírt ismertetéssel szeretnénk érdeklődésüket városunk iránt felkelteni. *Az IBUSZ kecskeméti irodája szívesen áll a városlátogató turisták rendelkezésére. Kérjük Önöket, forduljanak bizalommal irodánkhoz! Címünk: IBUSZ Utazási Iroda, Kecskemét, Széchenyi tér 1—3. 6000.*

KUCSORA JÓZSEF


*Az Univerzumban minden másképp van?* címmel október 19—25 között lesz a **XXXV. Csillagászati Hét** a Kossuth klubban (Bp., VIII., Múzeum u. 7.) Vasárnap (19-én) $10^{h}$-kor, a többi napokon $18^{h}$-kor kezdődnek az előadások. A program után érdeklődni lehet a 341-360-as telefonon.

**A FÖLD ÉS ÉG KLUB**
**októberi összejövetelén**
**30-án 18 órai kezdettel**
*dr. Miczek György, Pályi András és Varga E. Tamás*
**Kínai mozaikok** címmel tartanak diavetítéses előadást a Kossuth Klubban.
**Minden klubtagunkat és érdeklődőt szeretettel várunk!**

Tisztelt Olvasóink!
Értesítjük Önöket, hogy *címünk ideiglenesen megváltozott.* (Bp., Gyulai Pál u. 14. 1085. Telefon: 137-660)
*Postacímünk azonban továbbra is a régi* (Bp., Bocskai út 37. 1113). Ez minden hónapban megjelenik lapunk első oldalán.

*A magyar földrajztudományok történetéből 1.*

# A középkor földrajzi ismeretei

*A „helyben ülő", letelepedett népek kezdetben csak szűk környezetet ismerhetnek, a nomád népek látóhatára viszont sokkal tágabbra terjed ki. Az ősmagyarság földrajzi ismeretei igen gazdagok lehettek, hiszen a különféle néphagyományok számos őshaza-képet — a szubarktikus régióktól a szubtrópusi sztyeppékig — őriztek meg. A nomád népekre jellemző vándorlási „metódus": az új területek fürkészők általi felderítése is tételez elemi szintű földrajzi ismereteket. A magyarság Kárpát-medencében való létét el sem lehet képzelni az előre beszerzett pontos geográfiai ismeretek nélkül. Hasonlóan tételeznünk kell ily ismereteket a kalandozások korában is. Igen biztos földrajzi ismeretekre vall a törzsek elhelyezkedésének módja, a gyepűk rendszerének kialakítása, majd a fokozatos előnyomulás az először meg nem szállt erdőségekbe — hiszen tudjuk, hogy pl. a Szepességben, Liptóban és Gömörben, vagy éppen a zólyomi erdőségekbe csak lassan, a XII—XIII. század végéig tartó folyamat eredményeként települnek be. Kezdeti geográfiai ismereteinkhez feltétlenül elbeszélések (orális tradíció) alapján jutottunk. Az Anonymus által először leírt földrajzi tájékozódás jelentékeny része kétségtelenül ezekből a hagyományos forrásokból származott, s csak kisebb hányada lehetett Anonymus személyes ismeretének (autopsziájának) eredménye.*

**Tatár rabszolgák a XIV. századi Sienában. Pietrò Lorenzetti freskójának részlete**

Anonymus nemcsak első történetírója a magyarságnak, hanem legkorábbi tudósa is. Földrajzi ismereteit azonban sokkal kevésbé tüzetesen vizsgálták, mint történelmi állításait. Ez utóbbiakról kiderítették, hogy csak igen alapos kritikával hasznosíthatók. Pedig a Névtelen Jegyző és geográfiai ismeretei kölcsönösen sokat vallanak egymásról. Anonymus vall földrajzi tudásáról — nagy részben a magyarság földrajzi ismeretéről —, s ezek az információk ugyanakkor Anonymusról is. Mit mondanak ezek Anonymusról? A XII—XIII. század fordulóján élt gesztaíró — amint a történeti kutatások megállapították, így Karácsonyi János és Györffy György — különösen sokat merített a Tisza-vidék szóbeli hagyományaiból. Karácsonyi János óta azt is állíthatjuk, hogy földrajzi információi túlnyomórészt *hiteles*nek tekinthetők. Ha most e két megállapítás figyelembevételével vizsgáljuk át geográfiai adatait, gestáját topográfiai térképre vetítjük ki, abban kétféle elemet különböztethetünk meg. Az egyik rész az a nagy-topográfiai anyag, amelyet feltétlenül a nemzeti tradícióból kell eredeztetnünk, s amelyet ő személyesen — feltételezhetően — nem ismert, de az akkori általános tudat része volt. Ilyen anyaga főleg a nagy kiterjedésű erdőségekre, hegységekre vonatkozik. (Például Szepes-erdő, Tatorhegység . . . , a folyók közül a távoli Kulpa, s végül az országon kívüli kelet-európai területek topográfiája.) Anyagának másik része olyan kisebb formák s topográfiai elemek neve, amelyek viszont aligha lehettek valamennyien benne a kollektív tudatban, hagyományokban — legfeljebb a fontosabbak. Ezeket az ő személyes tudása elemeinek tekinthetjük. Apró patakok, egészen jelentéktelen halmok, kis tavacskák neve van ezek között, amelyeket ő ismert, de a közismeret tárgyai nem lehettek. Ha most ezek térbeli elterjedését vizsgáljuk, akkor az ország két vidékén csoportosulnak nagyobb számban. Az egyik központja Buda lehetett, s ez érthető is, hiszen óbudai prépostként tevékenykedett, s a királyi székhely(ek) környékét biztosan ismerte is. A keleti, tiszai csoport azonban csak kétféleképpen érthető: vagy úgy, hogy a Névtelen középtiszai származású volt, aki itt élte le fiatalabb éveit s így jobban ismerhette e táj mikrovilágát (a jelentéktelen topográfiai elemeket: Ketelpataka, Istros patak, Szeghalm . . .); vagy pedig, hogy e tájat felölelő hiteleshely alkalmazottjaként járta be a vidék kisebb helyeit, határait.

Még egy másik dolog is feltűnő földrajzi ismeretei térbeli sűrűségében, az, hogy két irányban messzebb nyúlnak azok a többinél. Az egyik Erdély felé mutat: a Szamos és Kőrösök völgyei mentén, a másik: a Tiszán lefelé vezet. Ezek a motívumok is, mint tartalmi érvek, a Haliccsal sokat törődő uralkodók korába helyezik P. dictus Magistert, mint korábbra (II. Béla idejére). A Budától délre eső Duna-szakaszról már csak nagyon áttételes ismeretei vannak. Ezeket vallja Anonymus topográfiájának térbeli vizsgálata magáról a szerzőről.

**Fra Mauro világtérképének részlete**

Hogyan értékelte az utókor az első magyar topográfiát? A par excellence földrajztudomány részéről négyen foglalkoztak művével. Tomka-Szászky János — állítólag — már 1750-ben térképre vetette ki adatait, de az erről szóló műve csak 1781-ben jelent meg: Bevezetés Magyarország régi és középkori geográfiájába (Introductio in geographiam Hungariae antiqui et medii aevi). Ennek IV. fejezetéhez mellékelt térképe címe: Hungaria seu Turcia in octo Capitaneatus divisa (Hungaria vagy Turcia a nyolc törzsfő alatti felosztása). Jóllehet ezt Anonymus adatai után készítette el, de nem nevezi meg forrását. S csak azok az adatok vannak rajta feltüntetve, amelyeket Tomka-Szászky meg tudott fejteni.

Már halála után, 1801-ben jelent meg a nagy hírű asztrogeográfus, Hell Miksa: Tabula geographica Ungariae veteris ex historia Anonymi Belae regis notarii (Béla király jegyzőjének történeti munkája alapján készített Ó-Magyarország térképe) c. műve. 1890-ben Laukó Albert, 1915-ben pedig Erdélyi László méltatta Anonymust mint geográfust.

Anonymus geográfiai leírása azonban nem a honfoglalás kori állapotokat, hanem a XII. századét tükrözik. Krónikájában 166 magyarországi helynevet számolhatunk össze, melyek közül 54 település, 17 lakott hely (locus), 9 rév, országnév 3, gyepűkapu 3 . . .

Anonymus gesztájából kibontható a magyar földrajztudomány kezdeti formálódása. Európai elődei is történeti műbe csomagolva hagyják az utókorra a nemzeti geográfia csíráit. Alfréd angolszász király Északnyugat-Európáról 900-ban írt króni-

kájában, Brémai Ádám kanonok 1075-ben Észak-Európáról írt történeti munkájában adott geográfiai képződményekkel vethetjük csak össze a Gestát.

Az olasz Carpinit és a flamand Rubruquist — akiket magyarul is olvashatunk — kereken egy évszázaddal előzte meg kelet-európai képével, amelyet a szkíta nép viszonyairól festett. Nem csodálatos dolgokat említ Szkítiáról szólva, hanem nagy kiterjedésű mocsarakról, prémes állatokról beszél, s különösen figyelemre méltó észrevétele: ti. „mennyiben messze esik Szkítia földje a forró éghajlati övtől, azon mértékben alkalmas az emberi nemzedék elterjedésére" már szintetikus földrajzi ismereteket is feltételeznek. Párizsi tanulmányi évei hozadéka ez a megállapítás, a bontakozófélben lévő természettudományos gondolkodás párlata — amely azonban még nem éri el a következő évszázad első felében élt dominikánus, Beauvaisi Vince Speculum maiusában lévő „speculum naturale" szintjét.

Az anonymusi kezdeteket Julianus barát utazása folytatja. 1236-ban indult el különös bátorságot kívánó útjára, hogy felkeresse az elszakadt magyarokat, a Magna Hungariát és eljutott Baskíriába. Jóllehet Ottó testvér már 1230-ban járt ezen az útvonalon, de oly messze nem jutott el, mint Julianus. Jelentései földrajzilag rendkívül értékeseknek bizonyultak — amint az ezeket feldolgozó Bendefy László feltárta (Az ismeretlen Juliánusz, Bp., 1936) —, a mai eszközök birtokában lévők kritikai vizsgálatai is csak megerősíteni tudnak. Az európai szem vele pillantotta át először az antik ptolemaioszi világ keleti határát, a nyugati műveltségű ember elsőként szembesülhetett a középkori gondolkodásban e területről kialakított torzképeivel. Carpini ugyan sokkal messzebbre jutott, de már Julianus nyomán; Rubruquist is több mint másfél évtizeddel megelőzi pionír tettével.

Julianus nyomán más magyarok is jártak. Nem sokat tudunk róluk, de azt igen, hogy egy Eskandel Máté nevű budai polgár, mint sínai-hegyi barát eljutott hithirdetőnek Kínába, s mártírság övezte életének végét (1399). Ezeket a szórványadatokat meggyőző autopsziával Tardy Lajos gyűjtötte össze (Régi hírünk a világban, Bp., 1979).

A XV. század humanista műveltségű tudósai és a nagy földrajzi felfedezések új világképet alakítanak ki Magyarországon(is). A történeti műfajokban rejtőző geográfia fejlődése a kozmográfiák alakját ölti magára.

RÁSZLAI TIBOR

## Nátriumlégkör a Merkur körül?

A Merkur légkörének (!) feltehetően nátrium a fő alkotóeleme — jelentette ki *Andrew Potter* a NASA Johnson Space Center és *Thomas Morgan* a texasi Délnyugati Egyetem kutatója. Ezt a hírt a bolygó színképében levő keskeny emissziós sávok felfedezése után közölték.

Az első megfigyelés 1985. január 3-án, a McDonald Obszervatórium 2,7 m átmérőjű reflektorával történt. A bolygófelszínről visszaverődő napfény színképének tanulmányozása során észrevették, hogy a Fraunhofer D vonal mellett egy igen keskeny emissziós vonal is látszik, 0,19 Å-mel a kék felé eltolódva. Az eltolódás mértéke megegyezett egy merkurfelszínhez kötött vékony gőzréteg által mutatott Doppler eltolódással, mely a megfigyelés idején lassan távolodott a Földtől. A január 4-én és 6-án felvett bolygószínképek megerősítették a kezdeti eredményeket, sőt az is kimutatható volt, hogy az emissziós vonalak csak a bolygó megvilágított felszíne felett észlelhetők. A májusban végzett ellenőrző mérések további bizonyítékul szolgáltak a jelenség realitása és objektív magyarázata mellett, mivel a színképvonalak ekkor a vörös felé eltolódva jelentkeztek, tökéletes egyezésben a bolygónak a Föld felé irányuló mozgásának mértékével! A vonalakban egy nagyon gyenge kék-eltolódású komponens a bolygó felszínéről lassan megszökő nátriumatomok jelenlétére utalt.

A Merkur felszínén a nátriumgőz mennyisége kicsiny, sűrűsége nem haladja meg a 150 000 atom/cm$^3$ értéket. Ez azonban éppen elég ahhoz, hogy a légkör fő alkotóeleme legyen! Összehasonlításként megemlíthető, hogy a Mariner—10 űrszonda 1974-ben mindössze két gázt mutatott ki, s ezeket is sokkal kisebb sűrűségűnek találta. A héliumatomok száma köbcentiméterenként 4500 volt, míg a hidrogénatomokból mindössze 8 darabot lehetett detektálni ugyanekkora térfogatban! Az űrszonda azért nem mutatta ki a légköri nátriumot, mert a fedélzetén levő ultraibolya spektrométer érzéketlen volt a színkép sárga tartományára, ahol ennek az elemnek a D vonala a legerősebben jelentkezik.



Potter és Morgan feltételezése szerint a Merkur nátriumcsóvával is rendelkezik, mely az üstökösök ioncsóvájához, vagy az $I_o$ nátrium tóruszához hasonlítható.

A nátrium atomsúlya már elég nagy ahhoz, hogy a Nap intenzív sugárzása ellenére se érje el a bolygóra vonatkoztatott szökési sebességet. Nem zárható azonban ki az az eshetőség, hogy a napfény egyes atomokat ionizál, melyek így töltött részecskékké válnak. Ezeket viszont a napszél már könnyen magával ragadja, s létrejön a „nátriumcsóva".

Jogosan vetődik fel a kérdés, hogy honnan származik a nátrium, illetve mi biztosítja az atomok utánpótlását? Az egyik elképzelés szerint a Nap felől folyamatosan érkező nagy energiájú részecskék szabadítják fel őket a felszíni kőzetekből. Ez a magyarázat azért erőltetett, mert az elmúlt évmilliárdok során a kéreg nátriumkészlete már teljesen „kilúgozódott" volna a részecskék behatolási mélységéig, s mára már nem lenne mit felszabadítani a légkörbe!

A nátrium másik lehetséges forrása a bolygófelszínre folyamatosan szitáló meteorpor, s figyelembe véve azt, hogy a porszemcsék sűrűsége a Nap felé közeledve nő, ezért a Merkur felszínére hozzávetőlegesen nyolcszor annyi meteoritikus anyag jut, mint a Föld egységnyi területére. Ez a magyarázat nem zárható ki teljesen a számbajöhető elméletek közül.

Az sem lehetetlen, hogy — miként az $I_o$ esetében — a nátrium utánpótlást belső források biztosítják. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a Mariner—10 nem észlelt a bolygófelszínen aktív vulkánokat, s a geológusok többsége a bolygót tektonikai értelemben — a gázkitöréseket és felszabadulásokat is beleértve — halottnak tartja.

*Sky and Telescope 1985. novemberi száma alapján — Papp János*

## Az IUE csodálatos „gyógyulása"

„... Az IUE — Nemzetközi Ultraibolya Kutató — ismét él és jól van, miután múlt augusztusban összecsapott a halállal! ..." — jelentette be ez év elején *Jeffrey L. Linsky* a Boulder-ben (Colorado állam) levő Joint Institute for Laboratory Astrophysics vezető kutatója. Az 1978-ban felbocsátott IUE volt az első csillagászati mesterséges hold, mely a földi módszerekhez teljesen hasonló módon mérte fel az eget az 1200—3200 angström tartományban.

A közös NASA—ESA—BSERC építésű IUE az évek folyamán szinte feldolgozhatatlan mennyiségű adatot sugárzott a Földre, annak ellenére, hogy a mesterséges hold hat stabilizáló giroszkópja közül — melyek az égitestek beállítását és pontos követését voltak hivatottak biztosítani — nem sokkal a felbocsátás után három felmondta a szolgálatot. 1985. augusztus 17-én a megmaradt három giroszkóp egyike is üzemképtelenné vált, használhatatlanná téve a szondát. Az IUE helyzetének folyamatos ellenőrzése megszakadt és a földi összeköttetés végleges megszakadásával is számoltak a kutatók. A földi irányítóközpont azonban rádióparancsot adott a megmaradt két giroszkópnak, hogy a holdat megforgatás után stabilizálja.

Az első pillanatban megoldhatatlannak látszott: hogyan lehet két giroszkóppal három tengely körül stabilizálni egy kozmikus objektumot. A NASA három mérnöke *H. Hoffman, M. Femiano, J. Azzolini* azonban már 1982-ben, az IUE harmadik giroszkópjának az elromlása után kidolgozott egy stabilizációs tervet.

Augusztus 18-án új utasításokat küldtek a készenléti állapotban levő mesterséges holdnak. Pár órával később a hold már ismét tiszta képeket sugárzott, igazolva, hogy a megmentési terv életképes volt. Két héttel később ismét megkezdődött a menetrendszerű csillagászati kutatás — ezek közé tartozott többek között a Giacobini—Zinner-üstökös folyamatos követése az ICE üstökösmán való áthaladásának ideje alatt — s az egyöntetű vélemény szerint a képminőség csak igen csekély mértékben romlott.

A megoldás lényege az, hogy a sugarak beesési szögét négy irányból meghatározó, mintegy harmadik giroszkóppal dolgoznak. A nap-szenzorok az IUE-t hossztengelye mentén stabilizálják, míg a másik két működő pörgettyűvel az UV távcsövek „azimutális" mozgása ellenőrizhető.

Az eddigi tapasztalatok alapján az IUE működtetői már most hozzákezdtek egy olyan módszer kidolgozásához, amely lehetővé tenné, hogy az égitestet egyetlen működő giroszkóppal is teljes értékű kutatóeszközként lehessen használni!

*1986. februári Sky and Telescope alapján — Papp János*

**Ódon Erdély I—II.**
Magvető Kiadó. 1260 oldal
Ára: 118 Ft
Erdély múltja nélkül nem érthető a Kárpát-medence, sőt Közép-Európa fejlődéstörténete sem. Ami Erdélyben történt a középkorban és az újkor első századaiban, az tipikusnak mondható Európa eme viharos és keserves múltú földrészére is. Mindenekelőtt az, hogy az örökös pusztítások, perzselések, mészárlások ellenére kialakult egy érdekes, színes, színvonalas kultúra ez égtájak alatt, népek kultúrája, amely azt jelzi, hogy magyarok és szászok, románok és örmények, szlávok és székelyek a mostoha viszonyok ellenére is megtalálták az utat az egyetemes európai műveltséghez, úgy, hogy közben saját karakterüket, szellemi önállóságukat is megőrizték. Erdély szellemi arca egyszerre és együtt nyugat-európai és sajátosan keleti, transzszilvániai, heroizmusa nemcsak szakadatlan védharcaiban, hanem kultúrateremtő igényében is megnyilatkozott. Emlékei, szellemi értékei megtizedeltettek a pusztító küzdelmekben, de műemlékei töredékeiben is gazdag és hatalmas kultúráról üzennek a mai érdeklődőnek.

*Lindner László:*
**Hamburg és környéke**
Panoráma „mini" útikönyvek sorozat. 246 oldal + 32 oldal melléklet
Ára: 82 Ft
A terület, ha közigazgatásilag nem is, de földrajzilag egységet alkot: az ország Északi- és Keleti-tenger közötti részének, az Elba alsó folyása és torkolata mentén húzódó hosszú, széles szakaszaiból áll; az Északnémet-alföldhöz (Norddeutsches Flachland) tartozik. Az Elba alsó folyásának jellegzetessége annak rendkívüli kiszélesedése, aminek adottságait kihasználva — a torkolattól szokatlanul nagy, 100 kilométeres távolságra — hozták létre Európa egyik legnagyobb tengeri kikötőjét. A folyó tölcsértorkolattal, óriási mocsaras területen éri el a tengert. Ez már a korai századokban nagy természetátalakítási munkákra késztette az ittlakókat: lecsapolták a mocsarakat, s csatornákkal szabdalt, gazdag termőterületet hoztak létre. A vízi utak révén pedig Hamburgot és a többi települést a tengeri és belvízi hajózás, s ezen keresztül a kereskedelem rendkívül fontos tényezőjévé tették. Az előnyös tényezők közé tartozik, hogy az 53—54. szélességi fokon fekvő partvidéket — amely egy szélességi körön fekszik a Hudson-öböllel vagy Alaszkával — a Golf-áramlat mentesíti az eljegesedéstől.

Hamburg és környékéről olvashatunk a továbbiakban részletes leírást éghajlati, művészettörténeti és kultúrtörténeti vonatkozásban egyaránt.

# Fejtörő

**X. JUGOSZLÁVIA**
**Dubrovnik**
**Rijeka (Fiume)**
**Split**
**Zadar (Zára)**

1. Ősi neve Raguza volt
2. Időszámításunk kezdetén Jadera néven római település volt itt
3. A várostól nyugatra a 1396 m magas Monte Maggiore (vagy más néven Učka) emelkedik
4. A település ősi magja a Trsat városrész
5. Egyik külvárosa Solin, melynek közelében tárták fel az i. e. III. században alapított római város, Salona romjait
6. A város nemzetközi autóskempingje az Orašac településnél épült ki
7. A Pile és a Ploče városrész között van a várfalakkal körülvett Óváros
8. Kedvelt kirándulóhely a környéken a paklenicai nemzeti park
9. Nagy Lajos idején magyar királyi hadiflotta állomásozott kikötőjében
10. A várostól északra a 780 m magas Kozjak-hegy emelkedik
11. Területén torkollik a tengerbe a Rječina-folyó
12. Itt található Diocletianus híres palotája
13. A város ősi az Aszphalatosz nevű görög település volt
14. A közelében levő településen — Tengerfehérvárott (Biograd na Moru) — koronázták horvát királlyá Könyves Kálmánt
15. A várostól délre van a tengerben Lokrum szigete
16. A település a 412 m magas Srdj-hegy lábánál fekszik
17. A várossal szemben található a tengerben Ugljan szigete
18. A történelem során St. Veit am Pflann néven is ismert volt
19. A Kvarner-öböl partján fekszik
20. Közelében van Trogir (Trau) városa, ahova IV. Béla királyunk menekült a tatárok elől
21. A város ma már kiterjedt a Lapad-félszigetre is
22. A várostól délkeletre van a Vranai-tó (Vransko jezero), Dalmácia legnagyobb édes vizű tava
23. A Mrtvi-csatorna torkolatában van az egykori Baross Gábor-kikötő
24. Egyik öblét az osztrák—magyar monarchia egykori cirkálójáról, a Zentáról nevezték el

Az augusztusi fejtörő megfejtése: Arad: 2, 7, 12, 15, 19, 22. Nagybánya: 1, 3, 8, 13, 16, 24. Nagyvárad: 4, 9, 10, 17, 20, 23. Szatmárnémeti: 5, 6, 11, 14, 18, 21. 100 Ft-os könyvutalványt nyert: Béres István (Kisvárda), Hegedüs Valéria (Záhony). 50 Ft-os könyvutalványt nyert: Dóra László (Székesfehérvár), Szitha Ildikó (Karcag), dr. Szombati Pál (Sopron), Szögyényi Csaba (Nyíregyháza).

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA



# Baráti köreink

A teleszkóp csövét *Mihajlovics György*, az optikák tartozékait *Csukás László* készítette el. Mind nekik, mind az Uránia munkatársainak köszönetet mondok az önzetlen támogatásért. Eredmény is van már: láttuk a Halley-üstököst, a 3C-273 jelzésű kvazárt és számos extragalaxist. A műszer nagyon könnyen kezelhető és igen szép, tiszta képet ad. A mellékelt fényképen *Olari Mihály* áll a távcső mögött.

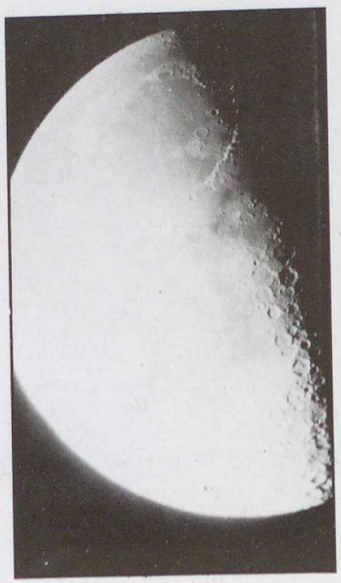
*Kósa-Kiss Attila*

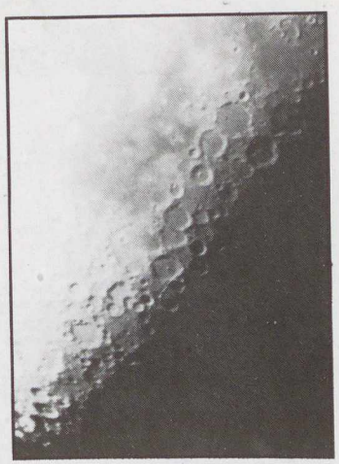
*Nagyszalonta*

Örömmel közlöm, hogy megépült a budapesti Urániától kapott optikákat tartalmazó 156/1500 mm-es Newton-reflektorunk. A műszer *Olari Mihály* fáradtságot nem ismerő, messzemenő segítségével készült el. Nagyváradi meteorológus barátunk sokszor szabadnapjait is arra áldozta, hogy elutazzon Szalontára és elvégezze az egyes munkafázisokat.

*Budapest*

Az év elején boldog távcsőtulajdonos lettem: sikerült egy óraművel ellátott távcsőmechanikához hozzájutnom, ezenkívül két távcsövem is elkészült. Mindkét tükröt Kócsi Károly barátom csiszolta igen nagy precizitással, méretük 100/750 illetve 250/1580 mm. A mellékelt három holdfelvétel a kisebbik távcsővel készült, csak az okulárkivetítés mértéke különböző, a képek a teljes filmkockákat mutatják. A másik csővel még segédtükör-gondjaim vannak, az ideiglenes szerelésben szolgáltatott kép nagyon biztató.





Célom a felszerelés és a technika fejlesztése, tökéletesítése, s mivel még kezdő vagyok, egyelőre mindennek a megfigyelése és fotózása, ami ilyen amatőr eszközökkel elérhető. További, számomra jelentős eredményeimről a jövőben is küldök képes beszámolót.

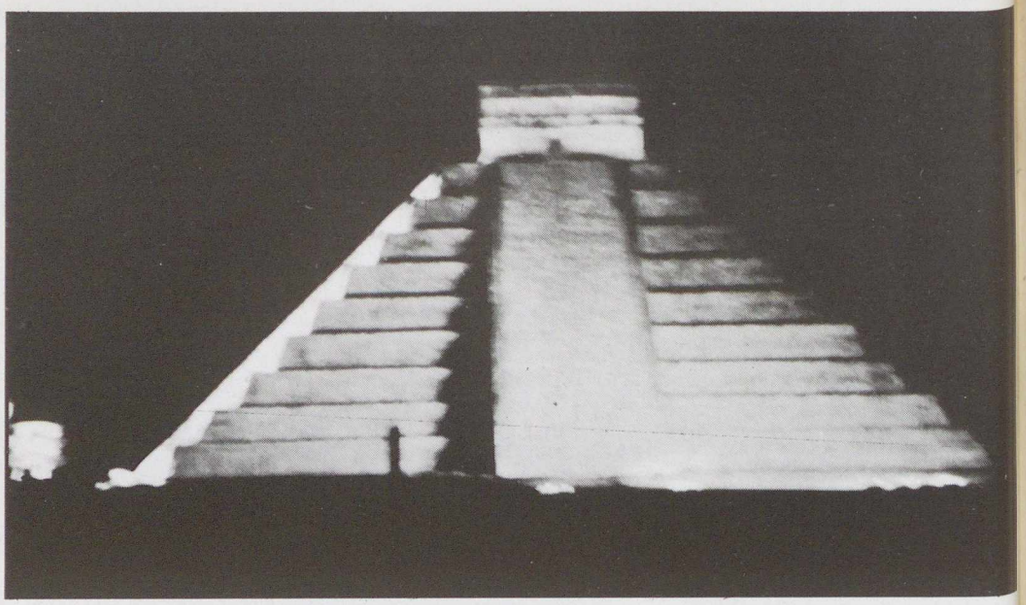
*Dr. Vajda Ferenc*

Ára: 10 Ft

Az NGC 2244 Papp János felvételén, amelyet 1986. január 7-én 00:24—00:26 (UT) között készített 4/300-as Pentacon + Chinon CE—3-as kamerával

# föld és ég

86/11



**Chichén Itzá Kukulkán nevű piramisa esti megvilágításban a „Fény- és Hangjátékok" idején**

**(A maják földjén Yucatánban c. cikkünkhöz; dr. Kéri András felvételei)**

**Campeche egykori városfalának egyik kapuja**

föld és ég

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT CSILLAGÁSZATI—ŰRKUTATÁSI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI FOLYÓIRATA

Megjelenik havonként

XXI. ÉVFOLYAM 11. SZÁM
1986. NOVEMBER

Főszerkesztő: DR. VASVÁRY ARTÚR
Rovatszerkesztő: HEGEDÜS ERNŐ

Szerkesztőség:
Budapest, XI., Bocskai út 37. 1113
Telefon: 659-336

Szerkesztő bizottság:
DR. ALMÁR IVÁN (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Fejes István,
dr. Gáldiné Faltai Edit,
dr. Horváth András, dr. Juhász Árpád,
ifj. dr. Kálmán Béla, dr. Kaszap András,
dr. Kulin György, dr. Mérő József,
dr. Miczek György, dr. Nagy Sándor,
dr. Papp-Váry Árpád,
dr. Pataki Béla Pál,
Ponori Thewrewk Aurél,
Schalk Gyula, dr. Szabados László,
dr. Szécsényi-Nagy Gábor,
dr. Szurovy Géza, dr. Vasváry Artúr,
Zoltai Márta

Felelős kiadó:
TILL IMRE vezérigazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, VIII., Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 343-100

86 62333 Pannon Nyomda, Veszprém
Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS igazgató

INDEX: 25 304
HU ISSN 0015—539—X

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR, Budapest 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 120 Ft. Egyes szám ára 10 Ft. Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat (Budapest, 62, Postafiók 149. H—1389) és külföldi bizományosai. Szocialista országokban az ottani postahivatalok útján lehet előfizetni a folyóiratra.
Meg nem rendelt kéziratokat és képeket nem őrzünk meg és nem küldünk vissza!

# TARTALOM

## CONTENTS – INHALT – СОДЕРЖАНИЕ

*Kardos László* **322**
A Jean Bernard
The Cave „Jean Bernard"
Die Höhle „Jean Bernard"
Пещера »Жана Бернарда«

*Dr. Kéri András* **326**
Maják földjén Yucatánban
On the Land of Mayas in Yucatán
Auf dem Land der Mayas in Yucatán
На родине майя в Юкатане

*Barlai Katalin* **330**
Izelítő a maja csillagászatból
Episodes from the Maya-Astronomy
Episoden aus der Maya-Astronomie
Немного об астрономии народности майя

*Fleck Alajos* **338**
Regiomontanus emlékezete
In Commemoration of Regiomontanus
Erinnerung an Regiomontanus
Память о Региомонтане

*ifj. Bartha Lajos* **340**
Regiomontanus-emlékünnep
Regiomontanus Anniversary
Regiomontanus-Gedenkfest
Помятный праздник Региомонтана

*Rászlai Tibor* **343**
A kozmográfiák kora
The Age of Cosmographies
Die Zeit der Kosmographien
Эпохи космографий

*KA.* **346**
Sint Maarten/Saint Martin
Sint Maarten/Saint Martin
Sint Maarten/Saint Martin
Сент-Мартен

**A CÍMOLDALON:**
**Végcélnál a Jean Bernard-barlangban (—550 m). „Eddig és nem tovább!" (Kardos László felvétele; A Jean Bernard c. cikkünkhöz)**

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

# A világ legmélyebb barlangja

## A Jean Bernard

*Franciaországban járunk Chamonix és Genf között félúton. Samoëns hegyi faluból kiindulva igyekszünk az 1550 m magasságban lévő Folly menedékházhoz. A kis lapos, kétszintes menedékház jól beolvad a környezetébe, és biztonságos szállást nyújt az ideérkező turistáknak. A felszínt geológiai kibúvások, óriási rétegződések jellemzik, melyek csodálatos látványt nyújtanak a természet szerelmeseinek, s a hegymászók számára valóságos paradicsom.*

Ám a föld mélye is rejteget titokzatos meglepetéseket, itt található a világ legmélyebb barlangja, a *Jean Bernard-barlang*. Nevét két bátor kutató keresztnevéről kapta, kik a közeli barlangok kutatásakor vesztették életüket. A Folly menedékház felett mintegy 200 m-re nyílik a V4, a hajdani feltáró bejárat és mellette még három bejárat van: V4 felső, V5 és a V11. A gerincvonulaton a későbbiekben feltártak még három bejáratot 2210 m tengerszint feletti magasságban. Mivel a barlangok mélységét a legfelső bejárati pont és a barlang legmélyebb pontja közötti szintkülönbség adja meg, igy 1982-ben —1298 m volt a barlang a vizes szifonokig. A barlang teljes hosszban való bejárása nyáron igen veszélyes, mert a fedőréteget ekkor hó borítja és az olvadásból eredő vízmennyiséget a barlang szállítja le a hegyről, tehát ilyenkor az alsó szifonok feltöltődnek vízzel és csak búvárok tudnak továbbjutni a szifonok átúszásával. A barlang kutatását így télen végzik, mert a felszínt ilyenkor hóréteg borítja, s nem kell tartani a hirtelen bekövetkező árvizektől.

1983 februárjában egy egyhetes expedíció során feltártak egy új 240 m-es szakaszt a kutatók, ezzel a barlang mélysége —1538 m-re növekedett. A geológiai, hidrológiai viszonyok itt újabb 200 m-es növekedést mutattak. A feltárás elég nehézkes, mert —1298 m-nél lejjebb már csak búvármerüléssel lehet továbbjutni a már említett szifonokon keresztül. Az utánpótlás, a felszerelés transzponálása, a biztosítás ellátása —1000 m-es szintkülönbség esetén már nagyon megterhelő és felelősségteljes munkát igényel.

Expedíciónk a Pierre Saint-Martin-barlang kutatását követően érkezett ide, hogy megtekintsük a világ legmélyebb barlangját is. A barlang adottságait figyelembe véve a Jean Dupont-vízesésig terveztük a túrát, mivel augusztusban érkeztünk. Célunk a barlang megismerése volt, illetve kapcsolatkiépítés egy téli végpont-túrához. Az expedíciót az Újpalota Sportegyesület Pannonia Speleoalpin Csoportja szervezte, melyen különféle hazai barlangászcsoportok tagjai vettek részt, így a Miskolci Marcel Loubens Csoport, a Pécsi és Esztergomi Karszt- és Barlangkutató Csoport, a Budapesti Acheron, Aquamount és Aragonit Csoport képviseltette magát, valamint a csehszlovák barlangkutatóktól egy fő.

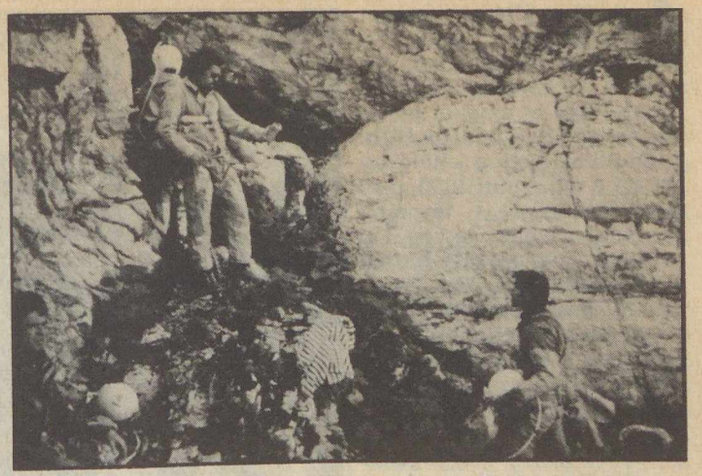
Az expedíció 29 főből állt, volt közöttünk orvos, nővér, gyógyszerész, geológus, hidrológus, vegyész, barlangi mentő, túravezetők, videós. Az expedíció létszámát és tevékenységét tekintve hasonló volt egy magashegyi expedícióhoz.

A helyszínre érkezve *Samoëns* falu felett, a patak mellett létesítettük az alaptáborunkat, ahol autóbuszunk leállt és mindenki kipihenhette magát, felkészülve a barlangtúrára. Másnap orvosunk vezetésével elindult egy filmes előcsapat 1700 m-es magasságig, hogy a barlangbejáratokat felderítse és a menedékház vezetőivel felvegyék a kapcsolatot. Miután kiderült, hogy a környéken sok a vipera, így a menedékházban foglaltak helyet a túrázók számára. Délután a filmes stáb visszajött az alaptáborba és levetítették a résztvevők számára az útvonalat.

A barlangi akció lebonyolításában nagy segítségünkre volt Richard Maire, a Francia Barlangász Szövetség alelnökének, kedves barátunknak számunkra ajándékozott értékes szakirodalma. Ezen részletes leírás alapján terveztük a barlangi akciót.

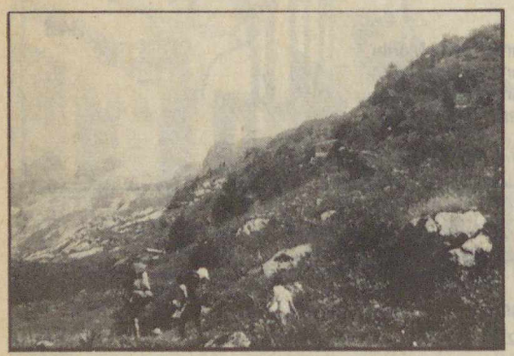
A felszerelés két részből áll: egy személyes kötéltechnikai felszerelésből, mellyel le- és fel lehet kötélen közlekedni, és egy közös felszerelésből, melyet a méretre vágott, ún. Cousin barlangászkötelek alkottak. Ezeket a kötéleket a falba helyezhető, nittekhez erősíthető, nittfülekbe akasztható karabinerbe rögzíthettük, ami szintén központi kiszerelés volt. A túrát vezetők tehát beszerezték a közös felszerelést, ellenőrizték az egyéni felszereléseket, s a barlangba csak azok ereszkedhettek le, akiket az orvos és az expedíció vezető javasolt. Az ereszkedést francia Petzl ereszkedőgéppel és Tracson ereszkedő-mászógéppel hajtottuk végre, a kimászásnál pedig a svájci Jumar mászógép volt segítségünkre, melyet az expedíció a gyártó cégtől kapott.

Az expedíció szervezése 1979-ben kezdődött, több ízben vettünk részt Franciaországban előkészítő tanfolyamokon, illetve meghívásunkra hazánkba látogatott a Francia Barlangász Szövetség elnöke, főtitkára, a barlangász iskola igazgatója és a Nemzetközi Barlangász Szövetség igazgatója. Kapcsolatunk gyümölcsöző volt, a francia tanfolyamokon szerzett értékes tapasztalatok alapján pedig elindulhattunk a világ legmélyebb barlangjának bejárására is.



A V4 bejárat

Samoëns faluból fölfelé vezetett utunk



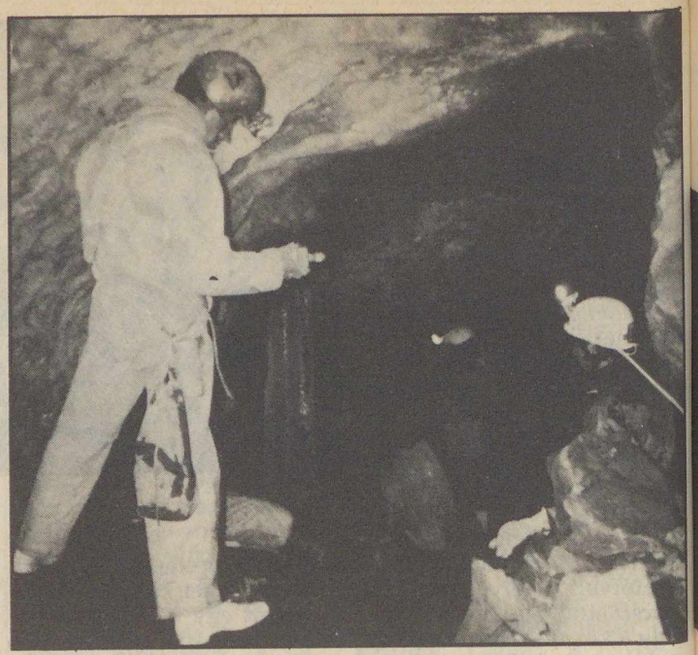
A V4 bejárat távolról

Az expedíció tagjai

Tábori életkép

A 18 főből álló törzscsapat kora reggel indult el a barlanghoz. A csapat a filmes stábból, a teherhordókból, a leszállókból és az őket biztosító készenléti csoportból állt. Elindultunk gyalog felfelé, legyőzni a több mint 1000 m-es szintkülönbséget, terheink iszonyúak voltak, de végül is az ebédet már a Folly-háznál fogyasztottuk el. Ezt követően elbúcsúztunk teherhordó társainktól és elindult a leszálló, beszerelő és filmes csapatunk a barlang meghódítására.

A barlang már az elején gyönyörű látvánnyal fogadta a belépőket: tipikus alpesi jellegű bejárati része tele van csodálatos jégcsapokkal és jégoszlopokkal, ezek között bujkálva jutottunk tovább a melyebb részekre. Innen tudományos feldolgozásra —



Bejárati szakasz a Jean Barnard-barlangban

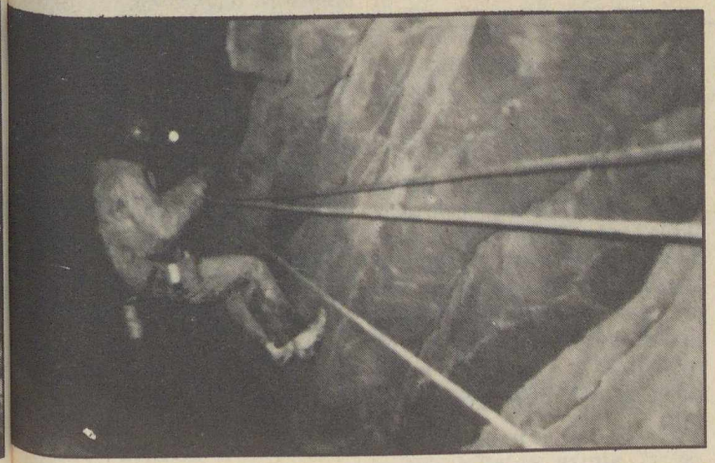
A V4 bejárat melletti katlan

kormeghatározás céljából — cseppköveket hoztunk. A vizsgálati eredmények is a hidegebb viszonyokat igazolták, mivel az általában egymásra vízszintesen települt rétegek ezúttal függőlegesek, úgy tűnik, mintha csak a lecsepegő víz a cseppkő oldalára fagyott volna. Gyűjtöttünk még vörösagyagmintát is, az összetétel vizsgálatánál itt is érdekes eredményeket kaptunk a hazaihoz viszonyítva. A filmes csoport a kiépítők munkáját örökítette meg a barlangban. Mivel a menedékház gazdái szeretettel vártak minket vissza vacsorára, lemondtunk a barlangban való alvásról, s elindultunk kifele.

Felszíni vetősík a Folly turistaház alatt

Késő este léptünk be a házba, ahol tortával fogadtak minket, a vacsorát követően pedig közös francia—magyar gitárelőadás következett, a vendégek nagy örömére.

Oldalmászás szakadék fölött (Kökény Károly felvételei)



Hajnalban aztán elindult a rohamcsapat, mely öt főből állt. Az előző nap bejárt részeket már könnyen megtettük, innen a vízszintes kiépítés következett, ahol előbb öt-tíz m-t kellett vízszintesen elharántolni ahhoz, hogy épségben leereszkedhessünk. Az izzasztó vízszintes traverzek után a 40-50 m-es ereszkedések végén már messziről hallottuk a Jean Dupont-vízesés morajlását. Végre elértük a célt, boldogan fogtunk kezet miskolci, várpalotai, esztergomi, budapesti barátainkkal. A magunkkal vitt nemzeti színű szalag egy darabkáját és a csoportzászlót hagytuk ezen a helyen, jelezve, hogy „eddig és nem tovább!"

S biztos fog jönni utánunk újabb magyar csapat, mely továbbviszi a zászlót.

KARDOS LÁSZLÓ

## Ezüstös felhők az Egyenlítő felett

Nagy magasságban viharos sebességgel haladó ezüstös felhőket fedeztek fel szovjet tudósok az Egyenlítő zónájában. Ilyen felhőket eddig csak a közepes és az északi szélességeken figyeltek meg, ahol már száz éve folyik a kutatásuk. Az Egyenlítő felett azonban csak az űrben elhelyezett tudományos berendezések tették lehetővé ennek a természeti jelenségnek az észlelését. Az ezüstös felhők a Földről nem láthatók, mert az Egyenlítőnél csak igen vékony hártyát képeznek, és kialakulásukhoz mínusz 130 fokra van szükség. Ilyen alacsony hőmérséklet a déli szélességeken még 80 kilométeres magasságban is ritkaságnak számít. Az ezüstös felhők nyáron, májustól kezdődően és csakis szürkületben jelennek meg.

A kutatók még ma is vitatkoznak a jelenség természetéről. Az utóbbi időben többen arra a véleményre jutottak, hogy a jéghártyával bevont, millimikron nagyságrendű mikroszkopikus meteorpor részecskék akotják a csak szürkületben megfigyelhető különleges ezüstös felhőket.

*APN*

## A gleccserek és a földkéreg mozgása

A szovjet földrajztudósok véleménye szerint az emberek mai nemzedéke a földkéreg tehermentesítésének a korában él. Ez azt jelenti, hogy a korábban gleccserekkel borított óriási területen a földkéreg felemelkedése megy végbe. Finnország és a Baltikum területe például évi tíz milliméteres sebességgel emelkedik. A Déli-sarkvidék térségében végzett legutóbbi megfigyelések azt mutatták, hogy a földkéreg a déli félgömbön is felemelkedik.

Az általános felemelkedésnek ez a folyamata azonban lassan, fokozatosan megszűnik. Amíg korábban, a gleccserek aktív olvadásának időszakában a Föld eléggé gyorsan meggörbült, addig a földgömbön az emelkedés évi sebessége nem haladja meg a néhány millimétert. Például Leningrád már a nullaponti jelzésnél áll. A tudósok úgy vélik, hogy ezután a város fokozatos süllyedésének a folyamata következik be, ugyanúgy, miként a földgömb sok más területén.

Rövid geológiai korszak — három millió év — alatt a északi félgömbön legalább négyszer keletkezett és tűnt el jégtakaró. A földkéreg a jégsapkák terhe alatt lesüllyedt és az olvadás után újra felemelkedett.

*APN*

# Maják földjén Yucatánban

Ahogy a repülőgépről feltűnnek az égszínkék Karib-tenger mosta yucatáni partok, fürkésző szemek kutatják tízezer méter magasból a maja világ nyomait. A délelőtti órákban még különösen jók a látási viszonyok, egyetlen felhő sem zavarja a kilátást. A valószerűtlenül kék és színes korallzátonyokkal tarkított tenger után szokatlanul magányosnak, elhagyatottnak tűnik Yucatán földje. Csenevész erdők, nyílegyenes utak, rikító fehér meszes foltok, terméketlen síkok között csak néhol látszik az élet nyoma: parányi maja települések, kisebb művelt parcellák, henekénültetvények * . A lapos mészkőtábla alkotta félszigeten a repülőből igen széles horizont tárul az utazó elé. Az egyhangú tájat csak itt-ott szakítja meg érdekesebb színfolt: piramisvárosok nyomai vagy oázis-szerű üde zöld foltok.

*rostnövény

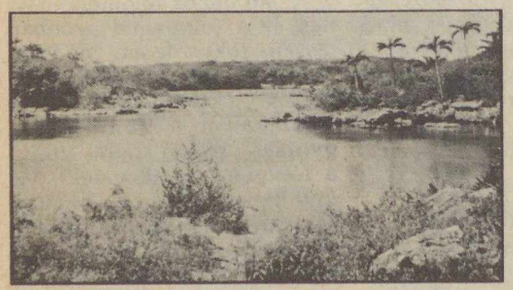
A maja kultúra virágkorában sűrű városhálózat szőtte be a félszigetet — Chichen Itzá, Uxmal, Tulum stb. —, bizonyítja ezt a számos feltárt és feltáratlan városmaradvány. Mindezek felépítésére nagyszámú munkaerőre, ezek ellátására pedig intenzív földművelésre volt szükség. Aki ma járja be Yucatánt, aligha tudja elképzelni, hogy e terméketlen vidék miként volt képes e népességet eltartani. Még az is rejtély a szemlélődő számára, hogy a félsziget belsejében elszórtan és szinte teljesen elzártan, ha lehet még mostohább életfeltételek között, a mindössze egy-két tucatnyi maja kunyhóból álló falvak népe miből él. A 70-es években talán sikerült megfejteni az egykori titokzatos birodalom összeomlásának okait.

Tulum építési idejéről viták folynak, legvalószínűbb a XIII. századi alapítás

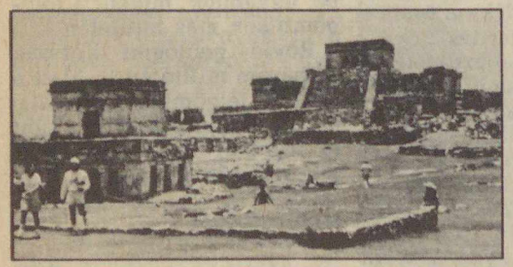
A maja erődítményvárost a tenger felől 25 m magas sziklafal tette megközelíthetetlenné

Xel-Há lagunáinak vizét édesvízi fenékforrások is táplálják. Korallpadkái alatt számtalan víz alatti barlang húzódik meg

Xel-Há, a parányi fjordra emlékeztető trópusi „akvárium"



Tulum jelentése erődítmény. Nevét utólag kapta falairól. Feltehetőleg Zamá (Napfelkelte) városával azonos





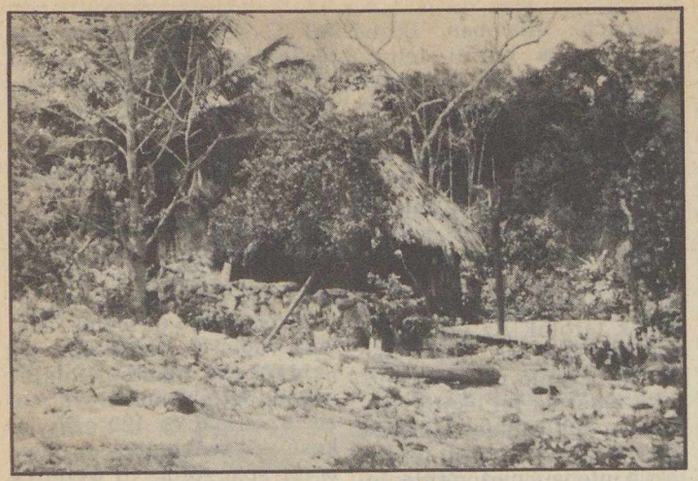
Campeche államban, Edzna piramisváros körüli feltáró munkálatok során víztározórendszerre bukkantak. A vízduzzasztó berendezéssel felszerelt csatornarendszert feltárták. Hossza több mint 20 km volt. Fő ága hat km hosszú és 50 m széles, s feltehetőleg másfél méter mély lehetett. E csatornarendszerben kb. kétmillió $m^3$ vizet tudtak tárolni. Az erdőségek borította Quintana Roo államban is hasonló csatornahálózatot fedeztek fel légifelvételek alapján. Mindez lehetővé tette, hogy az öntözött területeken intenzív mezőgazdasági termelést folytassanak, s ellássák a városok népességét élelmiszerrel. De honnan vették a vizet, amikor az egész félszigeten egyetlen felszíni vízfolyás sincs? Az esővizet a mészkőtábla szinte teljes egészében azonnal elnyeli. Az öntözésre használt vizet az akkori mocsarakból vezették le. Egy gyors éghajlatváltozás, a hirtelen érkező szárazság elszikkasztotta a mocsarakat, a kisebb víztározókat, a folyóvizeket és az öntözéses gazdálkodáson alapuló gazdaság összeomlott a vízhiány következtében, i. sz. 900 körül.

A Yucatán-félszigeten három mexikó állam — Yucatan, Quintana Roo és Campeche nagyobbik része — osztozkodik. A kb. 130 ezer $km^2$ kiterjedésű félszigeten mindössze 1,6 milliónyian élnek, négyzetkilométerenként alig többen tizenkettőnél. A harmad- és negyedidőszaki mészkőből felépülő karsztos tábla legmagasabb dombvonulata csupán 300 méter magas. Felszínét igen rossz minőségű, vékony talajrétegek borítják — többnyire rendzina és laterites talajok — igen magas fokú erodáltsággal. Klímája igen meleg, az évi középhőmérséklet 26 °C, az évi hőingadozás 7,3 °C. A csapadék eloszlása területileg egyenetlen, 940—1300 mm között ingadozik, a karibi partok felé növekvő.

## Yucatán kapuja: Campeche

A félsziget partvidékéhez a Mexikói-öböl felől először 1517-ben Francisco Hernandez de Córdova érkezett. Az itt élő maják e területet Cam-Pach vagy Ah-Kim-Pech, azaz „kígyók és kullancsok földje" néven illették s innen származik az állam és 120 ezer lakosú székhelye neve is. A spanyolok itt vetették meg lábukat, itt építették fel első jelentősebb településüket, a falakkal és erődökkel megerősített várost, Campechét. Kettős célt szolgált. Kiinduló pontja lett Yucatán meghódításának — ami valójában sohasem sikerült a maják viszonylag nagy száma és erőteljes ellenállása miatt —, és fontos védelmi szerepet töltött be a Karib-tengeren portyázó kalózokkal szemben. A várost 1531-ben kezdték építeni, de a sorozatos indián támadások meghiúsították a hódítók szándékát, így csak tíz évvel később, másodszori kísérletre sikerült megalapítása. A kalózok állandó támadásainak kitett település 1777-ben kapott városi rangot. Messzi tájakra eljutott hírnevét hajóépítőiparáról és az itt behajózott ún. festékfáról kapta. Ez utóbbinak kitermelése ma is folyik. A déli összefüggő erdőségekből elsősorban a kaobafát és a vörös cédrust termelik ki, a chicozapote (chicle) fa nedvét pedig a rágógumi gyártásához használják fel.

Campechében, akárcsak az egész félszigeten, az ipar jelentéktelen szerepet játszik. Halkonzervet, cementet állítanak elő, az exportra kitermelt fa egy részét feldolgozzák. A Méridába vezető út



Egy maja kunyhó Quintana Roo állam barátságosnak nem nevezhető erdejében

Yucatán legmagasabb piramisa a 42 m magas cobái Nohoch Mul

Cobá egyik sztéléje a bozótdzsungel közepében

mentén az egykori erdőségek helyén a felszínen mészkő fehérlik. Csak egy-két falu környékén látható művelt terület, ahol babot és kukoricát termesztenek, a házak körül mangó, papaya, aguacate-* és narancsfák díszelegnek. A mezőgazdasági művelésre alkalmas terület minimális. Az erdőségek irtásával ideig-óráig új, sovány termőföldekhez jutnak, amíg az erózió le nem hordja azt is és visszamarad a kopár szikla.

## Yucatán fővárosa: Mérida

Méridát is Francisco Montejo alapította — Tiho nevű maja város helyén — 1542-ben. Célja az volt, hogy bázist építsen ki a félsziget belsejében. A későbbiekben a tengertől való távolsága miatt a kalóztámadásoktól is megvédte. Ma a 300 ezer lakosú város a nemzetközi turizmus egyik legjelentősebb központja, s ebből származik Yucatán bevételeinek túlnyomó része is. Yucatán is maja eredetű név, az Uh Yu Uthaan-ból, vagyis „hallgasd hogyan beszélnek" mondásból ered, ami a spanyolok furcsa nyelvezetére utalt. E régió a félsziget legjobb talajadottságú övezete. Amerre szem ellát, henekénültetvények követik egymást. A monokulturás termelést — henekénből az ország legjelentősebb termelője — csak részben lehetett szójával, paradicsommal, banánnal, keserű citrommal, mogyoróval és kukoricával csökkenteni. Mérida „ipari" központ is, ahol a textilipart (henekénfeldolgozás) az élelmiszer-, a dohány- és a söripar követi. Tengeri kereskedelmi kikötője a 36 km-re fekvő Progreso. Tengeri sókitermelés legjelentősebb központja Celestum kikötője.

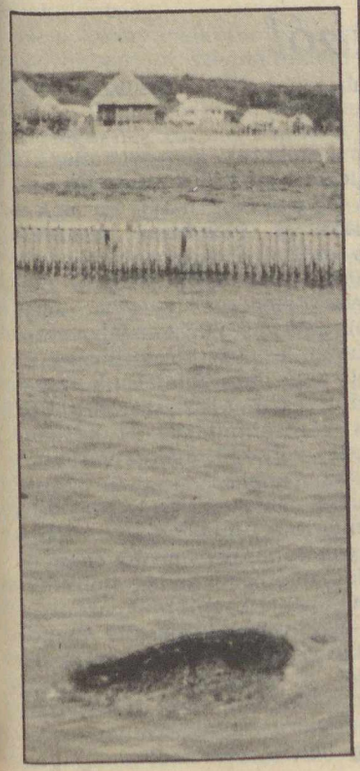
Yucatán állam harmadik legnépesebb városa *Valladolid*, amely csodálatos „cenote"-jéről híres. A karsztos területen sok kör alakú üreg van, amely tetejének berogyásával keletkezett. A cenoték egymással összeköttetésben vannak, ezek hálózzák be a félszigetet és a bennük levő karsztvíz révén vízforrásként szolgáltak az őslakosoknak. A város Zaci nevű

*a termését általában húsételek mellé fogyasztják. Itthon avokádó néven ismertebb.

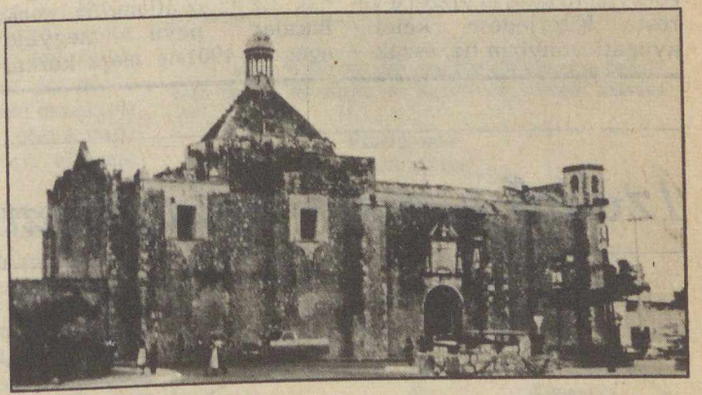
A 7,5 km hosszú és egy km széles Asszonyok-szigete, nevét az itt talált számtalan, nőket ábrázoló maja szobrokról kapta felfedezőjétől, Francisco Hernandez de Cordovától

cenotéjének vize 70 méter mély s különös, lub nevű fekete hajfajta él benne. Valladolid másik, kisebb cenotéjére templom épült.

A turistacsalogató teknősbékafarm, ahol a teknőslovagolás nem könnyű mesterségét lehet gyakorolni



Campechében a városfallal egybeépített templomot ágyúk védték (a szerző felvételei)



## Quintana Roo mesevilága

Yucatán, és azon belül Quintana Roo indián világát érintette legkevésbé a civilizáció ártó hatása. A félszigetet átszelő főút mellett sorakozó indián falvak kunyhóiban két fontos használati eszköz tűnik szembe a mindig nyitott, ajtó nélküli kunyhókba. A szoba közepén lógó függőágy és a bejárat melletti varrógép. Ez utóbbinak igen nagy szerepe van abban, hogy még ma is népviseletben — hímzett, fehér, tunikaszerű ruhában, alatta ugyancsak fehér szoknyában — járnak a maja nők, lakhelyük legyen a falu vagy a város.

Az államnak mindössze 2,7% -a művelhető. Erdőségeiből kerül ki az ország chicle-termelésének 37% -a. Tengerisó kitermelésén, cement · és halkonzerv gyártásán kívül semmi sincs. Székhelye a 40 ezer lakosú határváros, *Chetumal*, szabad kikötő a belizei határon, a Hondo-folyó partján. Ez utóbbinak az az érdekessége, hogy cenoték sokaságából alakult ki felszíni vízfolyássá, amelynek szaknyelven akalche a neve.

Quintana Roo a turizmusból él. Karib-tengeri partján épült fel az ország legfelkapottabb üdülőhelye — Cancun — a 70-es években, amely Acapulcotól vette át a vezető szerepet, s zömében gazdag amerikai turisták látogatják. A közeli kikötőből, Puerto Juarezből kis lélekvesztőn lehet eljutni a négyezer lakosú parányi Isla Mujeresre (Asszonyok szigete), amely a nagyobb Cozumel-szigettel (nyolcezer lakos) együtt idegenforgalmi központ, az elmaradhatatlan maja emlékekkel, teknősfarmmal stb.

A karibi partvidék Mexikó legszebb tájai közé tartozik. Xel-Há lagúnája valódi tengeri akvárium, ahol áttetsző vizében színes trópusi halak között turisták hadai úszkálnak gyönyörködve a nem

mindennapi látványban. A közelében fekvő maja város — *Tulum* — 25 m magas sziklafalra épült, amelyet a Karib-tenger fehértarajos hullámai ostromolnak. A fallal körülvett város minden lényeges főbb eleme megmaradt. Belső struktúrája tökéletes várostervezésre vall. Valóságos erődítmény, melyet az északra vándorló maják építettek előretolt bástyaként.

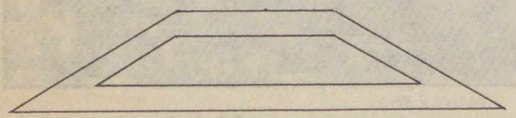
A félsziget belseje felé haladva egy hajdani világvárost rejt a bozóterdő, amelyhez csak az utóbbi években épült ki járható út. A múlt század végén fedezték fel *Cobá*-t, melynek jelentése „fodrozódó víz". A közeli néhány édesvízi tó látta el vízzel a várost. Kiterjedése kelet—nyugati irányban tíz, észak—déli irányban öt km. A város épületei egymástól egy-két km-re találhatók szétszórva az erdőségben, s többnyire csak nehezen járható gyalogösvényeken közelíthetők meg. Innen ágaztak szerteszét a félsziget többi indián városába a „szent utak", a sacbék.

Cobá környékén élő parányi falvak népe utak hiányában a legutóbbi időkig a legteljesebb elszigeteltségben éltek. A bozótdzsungelt átszelő úton csak reménykedni lehet, hogy semmi baj sem történik az autóval, mert az égvilágon az úton kívül semmi sincs. Ez Yucatán utolsó reliktumainak egyike, amelyet az idegenforgalom előbb-utóbb meghódít magának. Ez az az állam, melynek Bacalar nevű megyéje egészen 1901-ig maja kézen, független „birodalom" volt. Bakhalal nevű városát még az itza törzsbeliek alapították 435-ben.

Beesteledett Yucatán felett. Chichen Itzá városában megkezdődik az esti program, a „Luz y Sonido" (Fény- és Hangjáték). Színes fénycsóvák, kigyulladó fények követik a hangszóróból hallható mesét, a már megfejtett s a még megfejtetlen, de összességében elfogadható magyarázatot a különböző épületek, díszítések funkciójáról, jelentéséről, keletkezésük miértjeiről. Talán sosem derül ki a teljes valóság, a maják — e titokzatos nép — miszticizált világának valószínűleg sokkal hétköznapibb jelentése, mint amire sokszor a ma embere gondol.

DR. KÉRI ANDRÁS

# Ízelítő a maja csillagászatból



*A maja indiánok ősi kultúrájának építészeti emlékei a Yucatán-félszigeten (Mexikó) és a mai Guatemala, Honduras és Salvador területén találhatók, a Ráktérítő és az Egyenlítő között, a 14—24° földrajzi szélességi sávban; vagyis a trópusi éghajlati területen. (Lásd a térképvázlatot a hátsó borítón!) Legszembetűnőbb maradványai ennek a kultúrának hatalmas építmények, épületegyüttesek. A hódítás, a „conquista" után keletkezett spanyol feljegyzések azt állítják, hogy mintegy 40 000 (!) kőépületet találtak itt, egyesek közülük olyan hatalmas piramisok, hogy magasságuk a 60 métert is eléri.*

Mi, európai emberek, keveset tudunk a maják történelméről. Az V. és IX. század között a legnépesebb maja városok a mai Guatemala és Honduras területén voltak. A X. századra azonban — eddig fel nem derített okokból — ezek a déli központok elnéptelenedtek, és a maja történelem súlypontja a Yucatan-félszigetre tevődött át. Ennek a „posztklasszikus" korszaknak, amely a mi honfoglalásunk századában kezdődött és a XIII. századig tartott, több ősi városa feltárva és karbantartva, nyugodt szépségű ligetekben gyönyörködteti az odalátogató turistákat (ilyen pl. Uxmal, Chichen Itza). Másokra szinte véletlenül bukkantak rá az utóbbi évtizedekben és a feltárás és megóvás munkálatai még folyamatban vannak (mint pl. Palenque, Bonampak). Legtöbbjük azonban elvadultan és elhanyagoltan pusztul Guatemala és Honduras őserdeiben és gyakran szabad prédája a semmitől vissza nem riadó műkincsrablóknak. Az *archeoasztronómia* — magyarul csillagászati régészet —, ez az alig néhány évtizedes, de igen dinamikusan fejlődő tudomány, éppen manapság próbálja megfejteni, hogy mi volt ezeknek az épületeknek a szerepe, milyen régiek, milyen kultikus vagy éppen praktikus célokra használták őket. A régészettel és a történelemtudománnyal együttműködik ebben a csillagászat.

## *Egy kis trópusi asztronómia*

Mi, az északi féltekén, mérsékelt égövön élő emberek, magától értetődőnek tartjuk, hogy az év négy évszakra oszlik. A tavaszi napéjegyenlőséget követően egyre hosszabbodnak a napok, a Nap egyre északabbra kel a napéjegyenlőségi kelet—nyugat irányhoz képest. *A nyári napforduló napján kel a legészakabbra* és a legnagyobb napi ívet befutva a legmagasabban delel. Ezt követően a napkelte egyre délebbre tolódik. Az őszi napéjegyenlőség napján a Nap pontosan keleten kel és nyugaton nyugszik. Ettől kezdve a napkelte a földrajzi kelettől egyre délebbre esik a látóhatáron, a *legdélibb értéket a téli napforduló napján éri el* és ekkor a leglaposabb napi íve. Minél északibb szélességen vagyunk, annál nagyobb a napfordulók napkelte irányai közötti eltérés, szögkülönbség.

Nem könnyű elképzelni — planetáriumi műsorokban jól szemléltethető —, de varázslatos dolog átélni, hogy délebbre haladva milyen más arculatuk van az ismert jelenségeknek és, hogy milyen új vonások társulnak hozzájuk.

A nyári napfordulókor a Nap a Ráktérítőben van, az Egyenlítőtől mért szögtávolsága — deklinációja — 23,5°. Itt a Nap a napforduló napján, a zenitben delel. Másnap már kisebb szélességen van, és az őszi napéjegyenlőség felé, az Egyenlítő irányában haladva, mindennap más földrajzi szélességen delel zenitben, éppen olyan szélességen, amelyikkel az éggömbön mért „szélessége" (deklinációja) megegyezik.

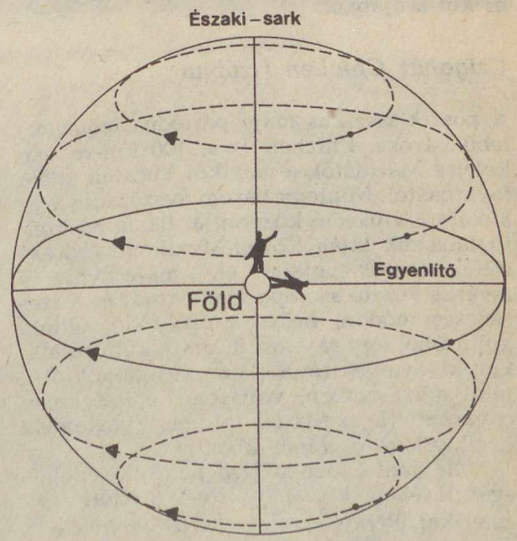
Az Egyenlítőn a tavaszi és őszi napéjegyenlőség a zenitátmenet két napja, a Ráktérítő és az Egyenlítő közti sávban pedig az északi félgömb nyara az az időszak, amikor a két zenitátmenet végbemegy.

Akár az Északi-, akár a Déli-sarkon áll egy megfigyelő, az égnek a feje fölé boruló félgömbjén valamennyi csillag állandóan a látóhatár fölött van; a csillagok nem kelnek és nem nyugszanak, hanem a látóhatárral párhuzamosan haladnak az éggömb napi látszó mozgása során. Az Egyenlítőn álló megfigyelő számára valamennyi csillag kel és nyugszik. Ő az égbolt valamennyi csillagát láthatja egy napév folyamán, és az éggömb mozgása merőleges a látóhatárra.

Átmeneti helyzetet találunk a 0 és 90° közé eső földrajzi szélességeken. Minél északabbra vagyunk, a helyzet annál inkább hasonló az északi póluson fennállóhoz; a csillagok nagyobb része éjszaka állandóan látható, nem nyugszik le. Ezeket nevezzük *cirkumpoláris* csillagoknak (1. ábra).

Tapasztalatból tudjuk, hogy a mi közepes földrajzi szélességünkön mindkét eset előfordul. A csillagképek egy része cirkumpoláris, mások pedig kelnek és nyugszanak. Az Egyenlítő felé közeledve egyre csökken az égboltnak sosem nyugvó területe, a csillagok nagy része kel és nyugszik. Mégpedig — miként említettük — minél délebbre vagyunk, annál meredekebben, annál inkább merőlegesen a látóhatárra. Így természetes, hogy a trópusi övezetben sokkal feltűnőbb az ún. *heliákus kelés* vagy *heliákus lenyugvás* jelensége is, mint a mi földrajzi szélességünkön.

**1. ábra. A sarkon álló megfigyelő számára semmi nem kel és nyugszik, az Egyenlítőn viszont minden**




Heliákus kelésnek azt nevezzük, amikor egy csillag vagy bolygó a hajnali derengésben egyszerre jelenik meg, egyszerre kel a Nappal. (Minél halványabb égitestről van szó, valójában annál mélyebben kell a Napnak a látóhatár alatt lennie ahhoz, hogy úgy érezzük: egyszerre jelennek meg a pirkadatban.) Ennek megfelelő jelenség alkonyatkor a heliákus lenyugvás. Természetesen ezek a jelenségek mindenütt végbemennek,

ahol a csillagok kelnek és nyugszanak. Mégis, nem véletlen, hogy a miénknél jóval délebbi területeken — ahol a kelés és nyugvás sokkal látványosabb mint mifelénk — alakultak ki a heliákus jelenségekből kultuszok. A napfordulók dél felé haladva vesztenek jelentőségükből, mivel egyre csökken a napfordulókhoz tartozó napkelte irányok szögkülönbsége. Míg Magyarország földrajzi szélességén ez a szög kereken 76°, addig 51,5°-ra csökken a térítőkön, és természetesen 47° az Egyenlítőn. Élményszerűségében, megdöbbentő voltában összemérhető ezzel a zenitátmenet eseménye, amikor a rekkenő hőségben a tárgyaknak egyáltalán nincs árnyéka. (Jól látszott ez a televízióban a Mundial közvetítése alatt is; éppen csak a játékosok talpa alatt volt árnyék a csaknem merőlegesen tűző napon.) A zenitátmenet előre jelzi a jótékony esőzéssel eljöttét; mint ahogy a téli napforduló után mi is kezdünk már bizakodni a tavaszban.

Ha pedig éppen a zenitátmenet napján történt egy fényes csillag vagy bolygó heliákus kelése, olyan egybeesése volt ez a feltűnő égi eseményeknek, amelyek mély nyomot hagytak a szemtanúk lelkivilágában. és kultúrájában.

## *Csigaház Chichen Itzában*

A posztklasszikus maja periódus legismertebb városa, Chichen Itza, 100 km-re van keletre Méridától, a mexikói Yucatan állam fővárosától. Mintegy három évszázadig volt a maja civilizáció központja. Bár a mi honfoglalásunk táján Közép-Mexikóból érkező tolték törzsek foglalták el, a maja nyelv és a város vezető szerepe fennmaradt és a szerencsés módon, békésen ötvöződő kétféle kultúrából egy sajátos, új maja kultúra alakult ki, amely eltér a klasszikus maja kultúrától művészetben, vallásban, építészetben egyaránt. (L. a Maják földjén Yucatánban c. cikkünket e számunkban!)

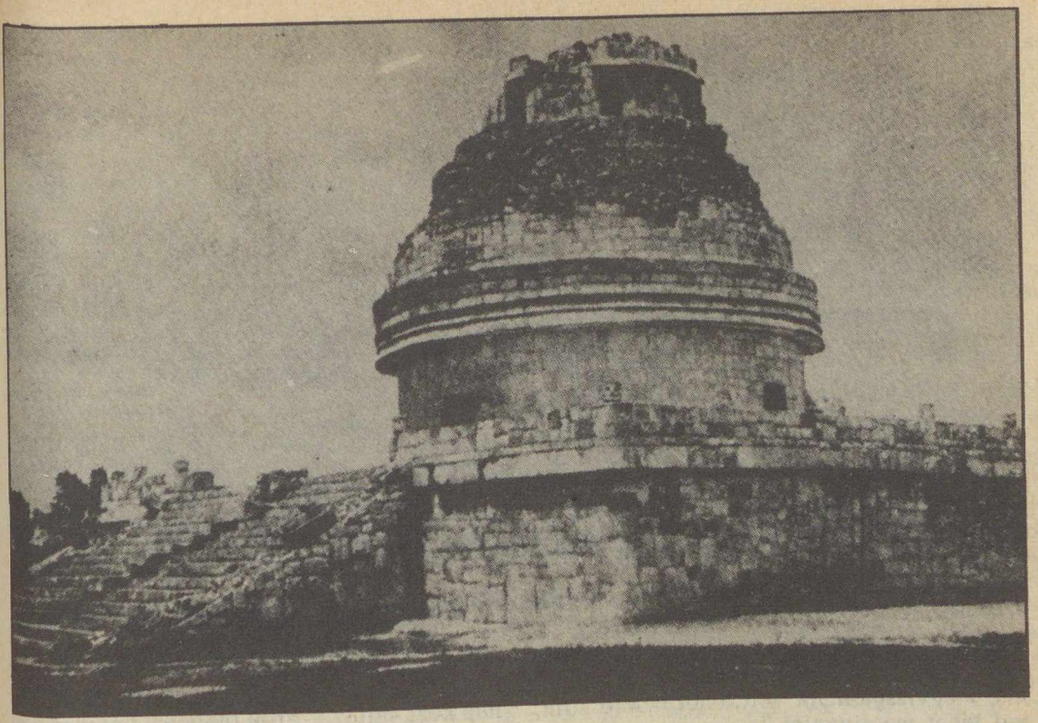
A hajdani Chichen Itza pusztuló épületegyüttesében kb. 150 évvel ezelőtt egy amerikai ügyvéd (John Floyd *Stephens*) és egy angol festő (Frederick *Catherwood*) furcsa épületre bukkantak, amelyet egy, a belsejében kanyargó szűk lépcsőről *csigaháznak* neveztek el (spanyolul Caracol). A valaha henger alakú épület romos körvonalai egy obszervatórium kupolájára emlékeztették őket, és első látásra az a véleményük alakult ki, hogy az épület a maják csillagvizsgálója volt.

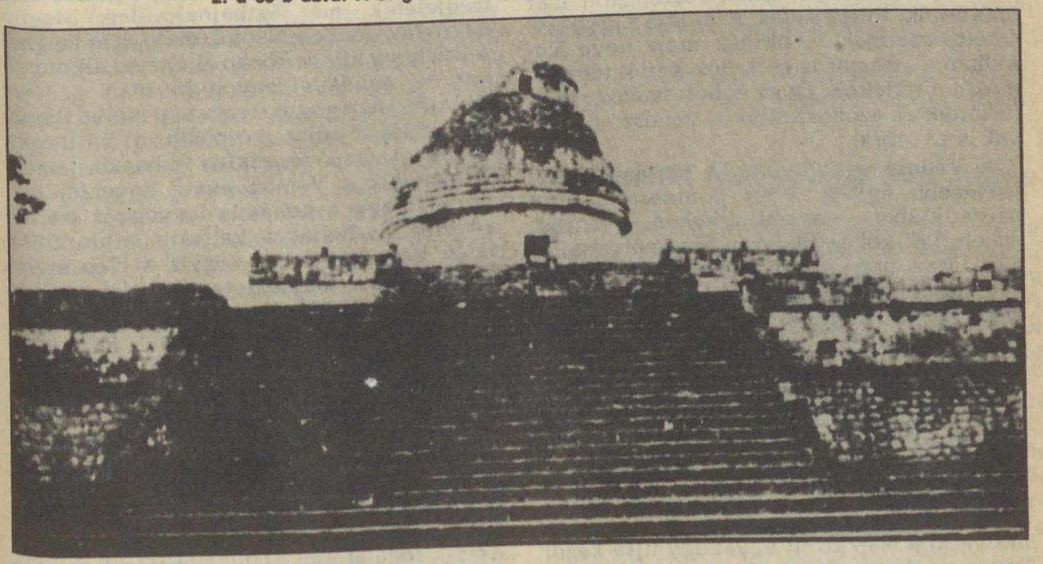
Vegyük szemügyre ezt a furcsa épületet. Két egymásra épített négyszögletes terasz, egy nagyobb és egy kisebb fölött henger alakban folytatódik. A régészeti vizsgálatok azt mutatják, hogy két henger alakú építmény került egymás fölé és a második tetején még egy kisebb átmérőjű, henger alakú, belülről négyszögletes kamra is volt, melynek ablakai körben nyíltak a látóhatárra. E két utóbbi rombadőlve mutatja a csillagvizsgálók mai kupolájára emlékeztető alakot. Hatalmas, mintegy 20 m magas épületről van szó. Az alsó terasz még a klasszikus maja korszakból való (850 körül építették). Magassága hat m, kelet-nyugati éle 52 m, északi-déli pedig 67 m. Homlokzata a lépcsősorral nyugatra néz. Ami e szint fölött van, az már a tolték hódítás után épült. A második terasz mintegy 27 × 30 m-es négyszög, nyugati homlokzatán ugyancsak lépcsősorral. A két négyszög aszimmetrikusan épült egymásra, a felső terasz enyhén el van az alsóhoz képest fordulva, a lépcsős élek 5°-os szöget zárnak be egymással. Ez nem véletlen, és nem is az építők ügyetlensége. A későbbiekben látni fogjuk, mi volt benne a szándékosság.

Az építkezés utolsó fázisa a henger alakú kettős torony, a voltaképpeni „csigaház", erre gondolunk, amikor az épületet emlegetjük. A torony a kis kamrával együtt tíz m-re emelkedik a felső terasz szintje fölé és romjaiban is igen impozáns látvány.

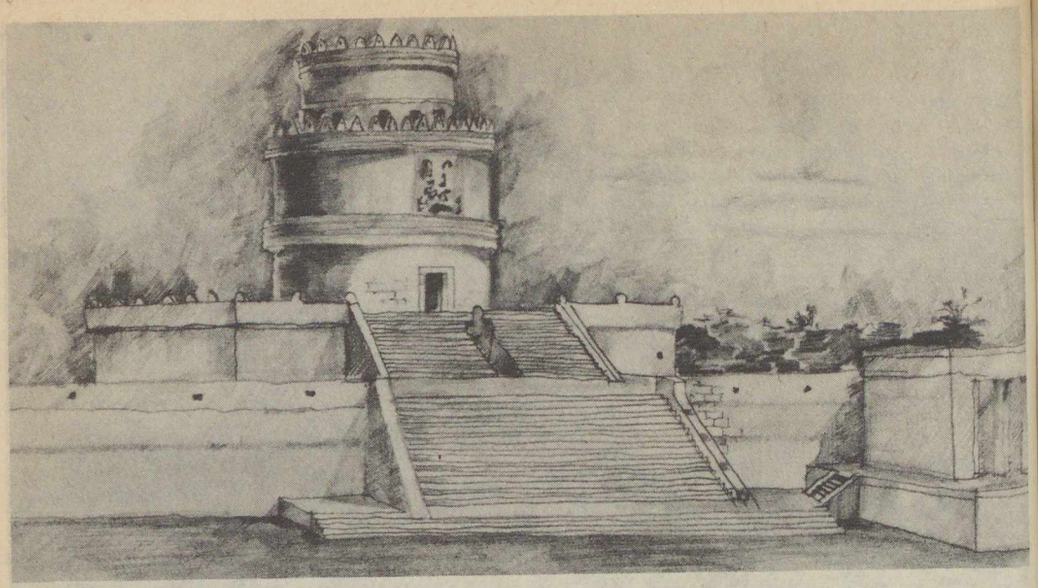
A toronynak is megvan a maga érdekessége. Az alsó henger átmérője 7,5 m és két körfolyosóból áll. A külső folyosó, amelybe négyfelől lehet bejutni, csaknem két m széles, és a belső is szélesebb egy m-nél. A belsőbe is négy ajtó vezet. A két vállalkozó szellemű múlt századi utazó még festmények nyomait látta a belső falakon. Ezek mostanra már teljesen elpusztultak, pedig sok, az épülettel kapcsolatos rejtély nyitját megadhatták volna, ha megmaradnak. Középen tömör, henger alakú tömb áll. Ennek a hengernek keleti oldalán, három m magasan, egy nyílás van és itt kezdődik, ide torkollik az a csigalépcső, amelyről az épület a nevét kapta. Csaknem egy egész fordulat után jut be a felső kamrába. Ennek a felső kamrának fala romokban van, de a megmaradt falak világosan sugallják azt a következtetést, hogy itt körben ablakok voltak. Ezekből három fennmaradt. A nyugatra nyíló ablak kb. egy m magas, a másik két ablak csak kis négyzet alakú nyílás, mintegy 25 cm oldalhosszal. Egyikük délre, másikuk délnyugatra néz (2 *a* és *b* ábra).

A régi maják — papok vagy megfigyelők — bizonyára egy azóta elpusztult falépcső vagy valami alkalmatosság segítségével közelítettek meg a csigalépcső három m magasban nyíló torkolatát. A mai látogató csak kívülről, az épületet megmászva, a romok hasadékán át juthat be a felső kamrába, de az elébe táruló látvány megéri a fáradságot. Csodálatos látóhatár tárul a szemünk elé! A dús növényzet ellenére a horizont köröskörül olyan, mintha vonalzóval húzták volna meg, sehol nem töri meg gyárkémény, toronyház. A mi urbanizált Európánkban sehol nem találhatunk már ilyet. A simán elterülő látóhatár mentén csak az égitestek igen jól követhető mozgása jelent változatosságot.





**2. a és b ábra. A csigaház, ahogy ma látható (E. Krupp felvételei)**



**3. ábra. A csigaház képzeletbeli rekonstrukciója: ilyen lehetett eredeti alakjában (Szász Mária rajza)**

Most már megkérdezhetjük: *obszervatórium volt-e valóban a csigaház?* Ehhez azt kell megvizsgálnunk, mit lehet belőle látni, mit lehet megfigyelni.

Az épület henger alakú része, mint már említettük, tolték hatás. A Tollas Kígyónak, Quetzalcoatlnak — akinek maja neve Kukulkán — másutt is építettek kerek templomokat a toltékok. Őt az égbolt istenségének tartották és azonosították a Vénusz bolygóval is (3. ábra).

A Vénusz égboltunkon a harmadik legfényesebb égitest. Nem pontosan a Föld pályasíkjában — az ekliptikában — mozog, hanem 3,4°-kal hajlik hozzá. Ez a pályahajlás kicsi, úgy, hogy azt mondhatjuk: a Vénusz nagyjából ugyanazokat a szélső helyzeteket veszi fel látóhatárunkon, mint a Nap. Szélsőséges helyzetei azonban bonyolultabbak, mint a napfordulók. A Nap szélső helyzeteit azért látjuk, mert a Föld kering körülötte. Most az bonyolítja a helyzetet, hogy a Vénusz maga is kering a Nap körül.

A bolygó *Földről látható — szinodikus* — keringési ideje 584 nap. Ekkor úgy látjuk, hogy már megtett egy teljes keringést és mozgását a Nap körül ugyanúgy újra kezdi. Feltűnő véletlen, hogy *öt ilyen ciklus* éppen *nyolc napévvel* egyenlő.

Hogyan néz ki a Földről a Vénusz év? A bolygó *heliákus kelése* után kb. kilenc hónapon át hajnalcsillagként látható. Közben a látóhatár mentén egyre távolodik, távolabb kel a Naptól. Aztán visszafordul és a Nap felé közeledve egyszer csak eltűnik a fényében. A láthatatlanság ideje öt-kilenc nap közt változik, attól függően, hogy éppen mekkora a Vénusz deklinációja. Mikor újra megjelenik, már Esthajnalcsillag. Megint egyre távolodik a Naptól, majd újra megközelíti, hogy kilenc hónap elteltével alkonyatkor — *heliákus lenyugvás* után — újra eltűnjön. Átlagosan nyolc nap múlva, heliákus keléssel újra kezdődik a körforgás.

A nyolc napéves ciklus folyamán (amely öt szinodikus Vénusz évvel egyenlő) előfordul, hogy a heliákus lenyugvás (és azt követően a heliákus kelés) a napfordulók táján következik be, vagyis a Nap szélső helyzeteiben. Természetesen szélső helyzetek ezek a látóhatáron a Vénusz heliákus jelenségei számára is. *A csigaház felső ablakaiból éppen a Vénusz legészakibb és legdélibb heliákus lenyugvásának irányaiba lehet látni!*

A heliákus kelést a maják rossz jelnek tartották és ezért idejét előre akarták tudni. A heliákus lenyugvást megfigyelve kb. egy nap pontossággal előre tudták jelezni a baljóslatú heliákus kelést is, és éppen ez volt a cél. Csodálatosan tiszta látóhatáruk mentén végezték az ehhez szükséges megfigyeléseket; *a maja asztronómia horizontális csillagászat volt.*

Még néhány szót a teraszok aszimmetrikus elhelyezkedéséről. Az *alsó terasz* nyugati, a lépcsőt magába foglaló oldala merőleges (fél fok eltéréssel) a *nyári napfordulói napnyugta* irányára. Természetesen így jó közelítéssel merőleges a Vénusz *legészakibb heliákus lenyugvásának irányára* is. A négyszögletű terasz *délnyugat-északkelet irányú átlója* pedig a *nyári napfordulói* napkelte irányát mutatja. A *felső terasz* nyugati éle nem párhuzamos az alsóéval, hanem — amint azt már említettük — 5°-os szöget zár be vele. Így éppen merőleges *a naplemente irányára a zenitátmenet napjain.* A délnyugat-északkeleti átló itt is a *nyári napfordulói napkelte* irányába mutat. Ez úgy lehetséges, hogy a felső terasz északi és déli élei nem párhuzamosak egymással, a terasz alapja trapezoid. Mély értelme van tehát a szándékos aszimmetriának.

Az előzőkben feltett kérdésre tehát ezt válaszolhatjuk: bár csillagászati célokra (és feltehetően egyéb, kultikus célokra is) használták a Caracolt, de *mégsem obszervatórium a szó mai értelmében.* Nem előre nem várt, ismeretlen égi jelenségek kutatása volt a célja, hanem az épület utólagos megerősítése, mintegy összefoglalása a már megszerzett csillagászati ismereteknek. Ezeket az ismereteket örökítették meg a maják a csigaházban és még sok helyütt másutt, horizontális megfigyelésektől befolyásolt és ihletett monumentális építészetükben.

BARLAI KATALIN

## Szuperfényes csillaghalmaz

Az a halvány fényfoltocska, mely egy jellegtelen, 13 magnitúdós galaxis, az NGC 1705 magjának peremén húzódik meg, minden valószínűség szerint az eddig észlelt legfényesebb csillaghalmaz. A Pictor—Dorado csillagképek határán fekvő extragalaxis 30 millió fényéves távolságból több mint 100 millió napluminozitással világít!

A halmaz felfedezői, *Jorge Melnick* — a Chilei Egyetem csillagásza — valamint angol és spanyol kollégái azt is megvizsgálták, hogy ennek a szuperhalmaznak a sajátosságai hogyan illeszkednek be a csillagok keletkezéséről és létük korai szakaszáról alkotott mai képünkbe. Egy olyan folyamatot, melynek során több száz — esetleg több ezer — nagy tömegű csillag gyakorlatilag egyidejűleg keletkezik igen kis térrészben, már régebben is ki kellett dolgozni, amikor az ún. „csillagszülő" — starburst — galaxisok és néhány irreguláris törpegalaxis különleges fényességének a magyarázatát keresték.

Az első feltételezések szerint az NGC 1705-A-hoz hasonló objektumok egyetlen szupersugárzó csillagot tartalmaznak. Az NGC 1705-A esetében azonban ezt az elképzelést színképi jellemzők miatt el kellett vetni. A színkép ugyanis olyan jellegzetességeket mutatott, amelyek csak akkor jöhetnek létre, ha kis térrészben kék és vörös csillagok keverednek. A nagyon rövid élettartamú O típusú és Wolf—Rayet csillagok halmazbeli — ugyancsak színképi úton megállapított — hiánya pedig arra utalt, hogy a csillagok robbanásszerű gyorsasággal (kb. 9 millió évvel ezelőtt) alakultak ki.

A kialakuláskor mindenhol jelenlevő nagy tömegű hidrogénfelhőket az O csillagok erőteljes korpuszkuláris sugárzása, és az időközben szupernóvává vált Wolf—Rayet csillagok lökéshullám-frontjai már régen kisöpörték a halmaz közeléből. Emiatt nem észlelhető a kék tagok vörösödése és a hidrogénvonalak hiánya is megmagyarázható.

A különböző típusú csillagrendszerek vizsgálata azt mutatja, hogy az ilyen robbanásszerű folyamat eredményeként létrejött csillaghalmazok tulajdonságai — keletkezési helytől függetlenül — nagyon hasonlóak, s ez további beható tanulmányozásukat teszi szükségessé.

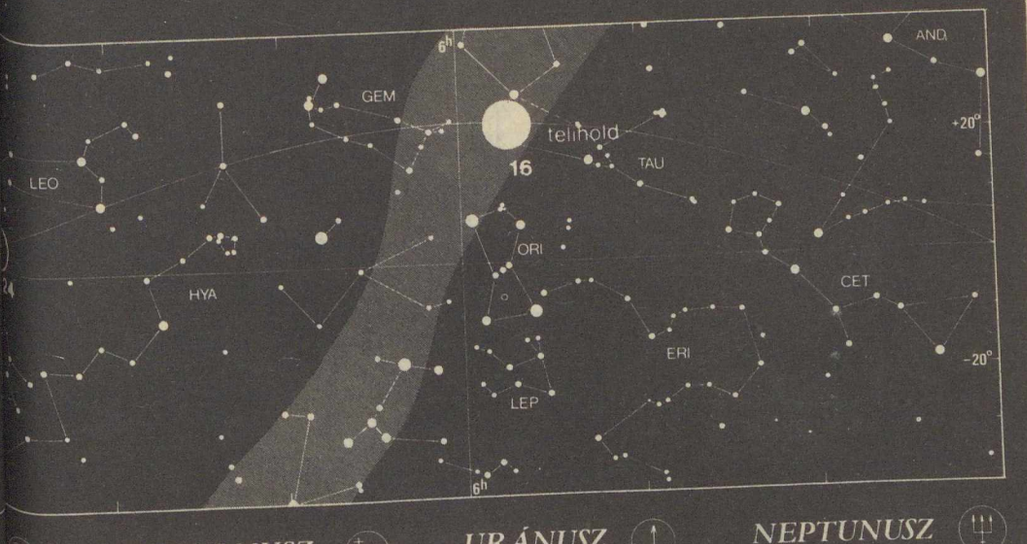
*Sky and Telescope 1986. február alapján — Papp János*

## Rendkívüli fényességű napkitörés

Különösen fényes napkitörést figyeltek meg rádiótávcsövük segítségével a kazahsztáni tudósok a zailijszki Alatau hegységben felállított Orbita obszervatóriumban. A naptevékenységi minimum időszakának közepén ilyen erős kitörés rendkívül ritka jelenségnek számít. A kitörés rádióspektrumának jellege teljes mértékben alátámasztja a szovjet kutatók azon feltételezését, mely szerint bizonyos körülmények esetén a deciméteres rádióhullámsávban a méteres hullámsávra jellemző spektrumszerkezetű rádióhullámok vannak jelen. Ez a jelenség lett a mágneses térerősség meghatározásának, és a mágneses tér-változás mérésének kiindulópontja a kitörések ideje alatt. Az új adatok alapján már a közeljövőben lehetségessé válik a mágneses tér viselkedésének meghatározott rádiókspektrumban történő előrejelzése.

*APN*

# A csillagos ég 19[illegible]ecember hóban




NAP ☉ MERKUR ☿ VÉNUSZ ♀ MARS ♂ JU[illegible] SZATURNUSZ ♄ URÁNUSZ ♅ NEPTUNUSZ ♆

## HOLD

Újhold: $1^d\ 17^h\ 43^m$, $31^d\ 04^h\ 12^m$
Első negyed: $8^d\ 09^h\ 03^m$
Holdtölte: $16^d\ 08^h\ 06^m$
Utolsó negyed: $24^d\ 10^h\ 19^m$

## BOLYGÓK

*Merkúr.* A hó első felében látható a hajnali délkeleti égbolton. 12-én a béta Scorpii mellett halad el.
*Vénusz.* Mint hajnalcsillag látható a délkeleti égbolton három-négy órával napkelte előtt. Legnagyobb fényessége ($-4^m,4$) 11-én.
*Mars.* A kora esti órákban látható a délnyugati égbolton.
*Jupiter.* A kora esti órákban még megfigyelhető a Vízöntő csillagképben.
*Szaturnusz.* E hóban nem látható. Együttállásban a Nappal 4-én.
*Uránusz.* E hóban nem figyelhető meg. Együttállásban a Nappal 14-én.
*Neptunusz.* Nem figyelhető meg. Együttállásban a Nappal 27-én.

A bolygók kelési, delelési és nyugvási időpontjai:

| Bolygó / Dátum | Kel h | Kel m | Delel h | Delel m | Nyugszik h | Nyugszik m |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Merkúr | | | | | | |
| 2 | 5 | 20 | 10 | 13 | 15 | 07 |
| 17 | 6 | 16 | 10 | 39 | 15 | 06 |
| 27 | 6 | 54 | 11 | 02 | 15 | 09 |
| Vénusz | | | | | | |
| 2 | 4 | 08 | 9 | 16 | 14 | 23 |
| 17 | 3 | 40 | 8 | 46 | 13 | 52 |
| 27 | 3 | 37 | 8 | 36 | 13 | 34 |
| Mars | | | | | | |
| 7 | 12 | 00 | 17 | 19 | 22 | 39 |
| 27 | 11 | 05 | 16 | 50 | 22 | 35 |
| Jupiter | | | | | | |
| 7 | 12 | 14 | 17 | 44 | 23 | 14 |
| 27 | 10 | 59 | 16 | 34 | 22 | 09 |
| Szaturnusz | | | | | | |
| 7 | 7 | 00 | 11 | 25 | 15 | 51 |
| 27 | 5 | 53 | 10 | 17 | 14 | 40 |
| Uránusz | | | | | | |
| 27 | 6 | 42 | 10 | 53 | 15 | 04 |
| Neptunusz | | | | | | |
| 27 | 7 | 28 | 11 | 45 | 16 | 02 |



## METEORRAJOK

Ge*minidák* (december 7—15.) gyakorisági maximuma 14-én. Sok teleszkopikus meteorral, gyakran tűzgömbökkel, de a Hold miatt ez évben kedvezőtlen a megfigyelhetőségük.
*Ursidák* (december 7—24.) gyakorisági maximuma 22-én.

## JELENSÉGEK

A *Mars* 0,5°-kal északra a *Jupitertől* $19^d\ 07^h,8$-kor.
A *Merkúr* 1°-kal délre a *Szaturnusztól* $19^d\ 15^h,8$-kor.

*Egyéb jelenség:*
*Algol* minimumban $1^d\ 00^h,9$-kor
*Algol* minimumban $3^d\ 21^h,8$-kor
*Algol* minimumban $6^d\ 18^h,6$-kor
*Mars* 3°-kal északra a Holdtól $7^d\ 16^h,9$-kor
*Jupiter* 2°-kal északra a Holdtól $8^d\ 05^h,1$-kor
*Algol* minimumban $21^d\ 02^h,7$
*Algol* minimumban $23^d\ 23^h,5$
*Algol* minimumban $26^d\ 20^h,3$
*Vénusz* 7°-kal északra a Holdtól $28^d\ 02^h,0$
*Szaturnusz* 6°-kal északra a Holdtól $29^d\ 15^h,5$
*Algol* minimumban $29^d\ 17^h,1$

## VÁLTOZÓCSILLAGOK

*Mira maximumok*

| | | | |
|---|---|---|---|
| U And | 25. ($8^m,9$) | R UMa | 25. ($6^m,7$) |
| Ru Aur | 16. ($9^m,0$) | R Com | 17. ($7^m,1$) |
| V CMi | 3. ($7^m,4$) | RS UMa | 10. ($8^m,3$) |
| S Gem | 21. ($8^m,0$) | SV Dra | 27. ($9^m,1$) |
| Y Dra | 7. ($6^m,3$) | Y Peg | 9. ($9^m,6$) |

A táblázat első oszlopában a változócsillagot, a másodikban az előre jelzett maximum időpontját, a harmadikban a várt maximum-fényesség értékét tüntettük fel.

---

A tél kezdete: 22-én $4^h\ 3^m$-kor (Köz-EI).
A Hold földközelben: 2-án $12^h$-kor (Köz-EI), 30-án $24^h$kor (Köz-EI).
A Hold földtávolban: 17-én $6^h$-kor (Köz-EI).

# *Regiomontanus emlékezete*

*550 évvel ezelőtt, 1436. június 3-án látta meg a napvilágot Johannes Müller, akit az utókor csak Regiomontanus néven említ és tisztelt. Az akkori alsó-frankoniai Königsberg — vagy a közelében fekvő Unfinden falu — tehetős molnárának fia már életében is „a tudomány helyreállítója" jelzőt érdemelte ki, és nem is méltatlanul.*

**Regiomontanus, kezében asztrolábiummal. (Nem hiteles fametszet Hartmann Schedel „Világkrónika"-jának 1493. évi nürnbergi kiadásából)**

A bölcsnek nevezett kasztíliai királynak, X. Alfonznak megbízásából a XIII. században vagy félszáz mohamedán, zsidó és keresztény tudós négy éven át dolgozott azoknak az ellentmondásoknak a feloldásán, melyek a Ptolemaiosztól megörökölt geocentrikus világkép és a megfigyelések között mutatkoztak. Ám az összhangot teljes mértékben nem tudták megteremteni. Az észlelt eltérések a távolabbi jövőt illetően különösen szembeötlők voltak. A Jupiternek a Szaturnusszal való 1563. évi konjunkciójára például — miként azt Tycho Brahe Historia caelestis-ének előszavából tudjuk — az Alfonzi Táblázat egy egész hónapot tévedett.

A megoldás útját a bajorországi Königsberg szülötte, Ioannes Regiomontanus látta helyesen. Rendszeres észlelések adta részletekből kell összeállítani az égi mozgások geometriai modelljét! Tehát: mérni, mérni és mérni kell. Észleléseit egyetemi évei alatt Bécsben, a Collegium Ducale melletti toronyban mesterének, Georgius Peuerbachnak irányítása alatt kezdte meg. Elméletileg Ptolemaiosz Almagesztjére támaszkodott. Görög eredetije alapján kivonatot is készített belőle, megfelelő magyarázatokkal ellátva (Epitome Almagesti). A ptolemaioszi világkép megfelelt az egyház tanításának is, mely szerint a világ Földre és Égre van kettéosztva. Regiomontanus levelezéseiből kitűnik, hogy foglalkozott a világkép teljesen új alapokra fektetésének — nem kis veszélyt rejtő — gondolatával: „Nekünk az utókort meg kell szabadítani a hagyományoktól, mert az igazság nem lehet a néphit függvénye" — írta egyik levelében, vagy másutt: „. . . mi megkíséreljük az égbolti folyamatokat a helyes vágányra terelni . . ."

A zömmel Bessarion bíboros környezetében Itáliában töltött hat év folyamán asztronómiai témájú munkáin dolgozott, és vándorhumanistaként egyetemi előadást is tartott Ferrarában és Páduában. Különféle műszerkonstrukciókat is készített.

Érthető, hogy ezt a fiatalon hírnevet szerzett tudóst a létesítendő pozsonyi egyetem (Academia Istropolitana) tanári karába hívta Vitéz János esztergomi érsek, a magyar humanizmus atyja, aki szívügyének tekintette egy jó oktatói gárda összehozását. Regiomontanust valószínűleg Janus Pannonius közvetítésével sikerült megnyernie magyarországi szolgálatra. Regiomontanus valóban a pozsonyi egyetem megnyitása (1467. június 6.) táján érkezett meg az esztergomi érseki udvarba. Egy év sem telik bele, és már Vitéznek ajánlja az elkészített Tabulae directionum című csillagászati táblaművet. Ez a mű számos kiadást megért, Budán is kinyomtatták. Egy torkvétum nevű csillagászati mérőműszer is készült Vitéz részére. Regiomontanus esztergomi észleléseihez bizonyára használta azt a mérőkvadrátot is, amit Vitéz még Nagyváradról hozott magával, mint Peuerbachtól kapott ajándékot.



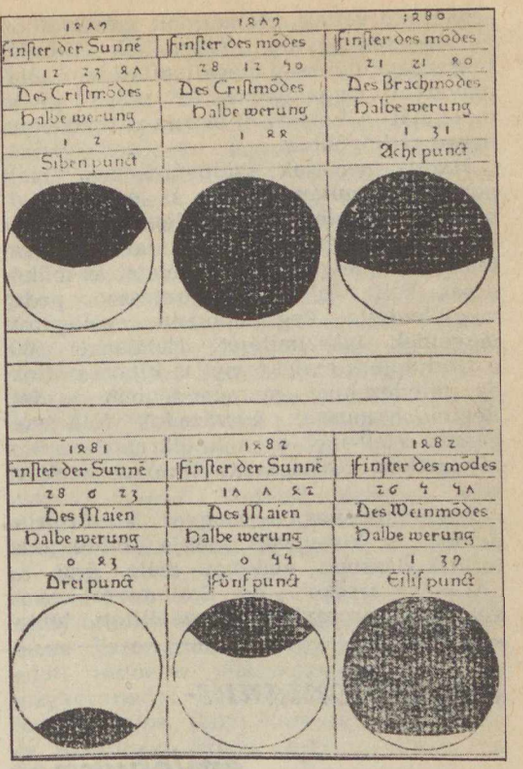
De Mátyás király is szemet vetett Regiomontanusra. 1468-tól már a királyi udvarban találjuk Budán. A királyi szolgálat terméke egy újabb táblamű (Tabula primi mobilis), és egy kis írás a torkvétum nevű mérőeszközről, valamint tárcsa-asztrolábiumok. Valószínű köze volt ahhoz a három műszerhez is, amit az 1983. évi Mátyás-emlékkiállításon a Magyar Nemzeti Galériában láthattunk, Krakkóból kikölcsönözve. Regiomontanus magyarországi tartózkodásának negyedik évében ismét Esztergomban tűnt fel, ahol 1471. március 15-én észlelte a Jupitert.

Még ugyanebben az évben áttelepült Nürnbergbe, hogy egy rendszeres észlelássorozatot kezdjen meg. Egy darabig még Nürnbergben is Mátyás szolgálatában dolgozott. Műszerkészítő műhelyt és könyvnyomdát állított fel Nürnbergben. A kiadandó könyvekről jegyzéket adott közre.

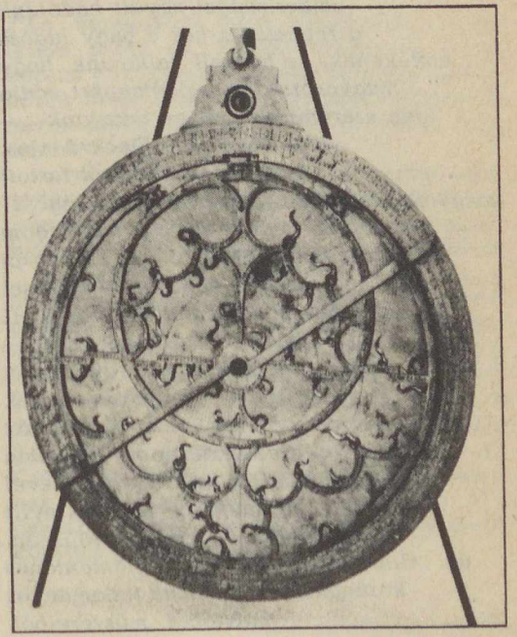
Megtaláljuk benne a Tabulae directionumot is „ludus Pannoniensis" (pannóniai tanítások) jelzővel ellátva.

Pápai hívásra 1475. év végén Rómába utazik, ahol a következő év júliusában feltehetően pestisjárvány áldozatául esett. Hat évvel később suttogni kezdték, hogy nem természetes halállal halt meg. 1512-ben már azt is tudni vélték, hogy Georgius Trapezunt fiai mérgezték meg. Róma mélyen hallgatott. A mendemondákat, úgy tűnik, Albrecht Dürer sem tartotta alaptalannak. A búskomorságot árasztó rejtélyes rézkarca (Melencolia I) részleteinek értelmezését Dürer soha senkinek nem magyarázta meg. A kép elemei azonban minden valószínűség szerint Regiomontanus erőszakos halálára utaló szimbólumok. (Dürer műhelye Regiomontanus egykori észlelőhelyén volt!)

Regiomontanus a nagy életcélját (coelos reparare) ugyan nem érte el, azonban alkotásaival a tudományos világra gazdag szellemi örökséget hagyott. Műszertípusai asztronómusokat és geodétákat egyaránt szolgáltak. A De triangulis omnimodis műve a keresztény Nyugatot egy összefoglaló trigonometriai könyvvel látta el. Szögfüggvény-táblázatai nélkülözhetetlen




**Az 1479—1482 között látható napfogyatkozások „előrejelzése" Regiomontanus 1474. évi Kalendáriumából**



**Valószínűleg Regiomontanus tervei szerint készült ez a nagy asztrolábium, amelyet Ilkusz Márton használt Budán. Ma a krakkói Collegium Maios gyűjteményében van (a krakkói Egyetem engedélyével fényképezte ifj. Bartha L.)**

segédletté váltak. Efemeridáit szárazföldön és tengeren egyaránt használták földrajzi hosszúságkülönbség megállapítására. Táblaműveivel megalapozta az utána jövők munkáját. Alkotásai öt évszázad távlatában egyre csillogóbbak.

Hazája nemcsak szülővárosában emelt neki emlékművet, hanem a „német Walhallába" is elhelyezte mellszobrát. Ernst Zinner professzor alapos kutatómunkával feldolgozta Regiomontanus életét és működését, Felix Schmeidler professzor pedig megjelentette Regiomontanus válogatott műveinek fakszimiléjét. Halálának 500. évfordulójára emlékérmét is kibocsátottak, de mindezeknél maradandóbban hirdeti Regiomontanusnak évszázadok fölé magasodó szellemét az a holdkráter, amit a Nemzetközi Csillagászati Unió nevezett el róla.

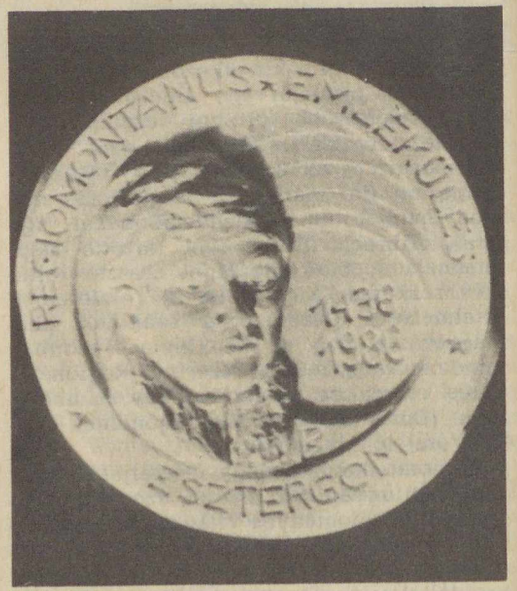
Regiomontanus a magyar kultúrtörténetnek is kimagasló alakja. Esztergomi tartózkodásának emlékét máig őrzi az „Állatövi freskó". Az Epitome-ről és a két, Magyarországon összeállított táblaművéről Corvina készült. Regiomontanusra hivatkozik hazánkfia Pühler Kristóf az 1563. évi geometria practicájában. Az 1580. illetve 1592. évi Kolozsvárott megjelent magyar nyelvű csízióknak Regiomontanus számtalan kiadást megért német nyelvű kalendáriuma szolgált forrásul. A Nagyszombatban 1694-ben a jezsuiták által kiadott 34 oldalas szögfüggvénytáblázat is Regiomontanusra támaszkodik.

Mi magyarok az egész művelt emberiséggel együtt hódolunk a reneszánszkor e nagy tudósa emlékének, de meg kell azt is vallanunk, hogy magyarországi szolgálataiért eddig igen szerény mértékben adóztunk. Ebből az adósságunkból törlesztettünk egy keveset, amikor 1978-ban működésének színhelyén, a budai várban szoborkompozícióval örökítettük meg emlékét. Elismerés illet mindenkit, akinek része volt abban, hogy 550. születési évfordulója alkalmából Regiomontanus Esztergomban emléktáblát kapjon.

FLECK ALAJOS

# *Regiomontanus-emlékünnep*

*„. . . Mi magyarok az egész művelt emberiséggel együtt hódolunk a reneszánsz-kor e nagy tudósa emlékének, de be kell vallanunk, hogy magyarországi szolgálataiért eddig igen szerény mértékben adóztunk" — állapította meg* Fleck Alajos, *a Regiomontanusról tartott megemlékezésében. Ebből az „adósságból" törlesztett, nem is keveset Esztergom városa, amikor* 1986. június 21—22-én másfél napos emlékülléssel és tudományos ülésszakkal emlékezett meg Johannes Regiomontanus* — családi nevén königsbergi Johann Müller — születésének 550. évfordulójáról (1436. jún. 6). *Az ünnepség az esztergomi Vár falán elhelyezett* emléktábla *leleplezésével zárult. Egyidejűleg kiállítás nyílt az esztergomi Keresztény Múzeum ún. „Gobelin-Termé"-ben Regiomontanus korának és utókorának tudományos műveiből, műszereiből.*




**Az esztergomi Regiomontanus-ünnepség emlékplakettje (a szerző felvétele)**

*Érdemes tudnunk, hogy Regiomontanus maga ilyen formában soha nem írta le a nevét. Írásait általában „J. de Künigsperger", J. Molitoris" (utalás apjának molnár mesterségére), „J. de Regio Monte" és „J. de Monte Regio" nevekkel jelezte, illetve jelezték mások. A ma használatos nevet először Melanchton alkalmazta 1531-ben.



Regiomontanus, rövidre szabott életének 40 évéből négy esztendőt töltött Magyarországon, főként *Vitéz János* érsek esztergomi palotájában és Mátyás király budai udvarában. Ez is indokolta, hogy *dr. Jónás László* javaslatára és *Szőkéné Fekete Erzsébet* szó szerint fáradhatatlan közreműködésével az esztergomi Petőfi Sándor Ált. Művelődési Ház, a Városi Tanács V. B. Művelődési Osztálya és a TIT Komárom megyei szervezete vállalta az ünnepség szervezését.

Az ünnepi előadások és a tudományos beszámolók megszervezéséhez hathatós támogatást nyújtott a TIT Komárom megyei szervezet Csillagászati és Űrkutatási Szakosztálya. Nagymértékben emelte az ünnepség színvonalát a reneszánsz tudomány legjelentősebb külföldi szakértőinek jelenléte, többek között *Owen Gingerich* professzor (Asztrofizikai Központ, USA, Massachusetts), a csillagászattörténet „élő klasszikusa", a Nemzetközi Csillagászati Unió (41-es) „Csillagászattörténeti szekciója"-nak elnöke, Dipl. Hist. *Joachim Schardin*, a drezdai Matematikai-Fizikai Szalon képviselője. A Magyar Nemzeti Múzeum részéről *F. Gát Eszter* vett részt az ünnepségen.

Az ünnepélyt június 21-én reggel *dr. Jónás László* köszöntő szavai nyitották meg, majd *Simon Tibor* tanácselnök-helyettes üdvözölte a megjelenteket, vázolva Esztergom szerepét a hazai reneszánsz kibontakozásában. A külföldi résztvevők nevében prof. *O. Gingerich* az emlékünnep jelentőségét méltatta. Az első ünnepi előadást a Korvin-kódexek ismert szakértője, *dr. Csapodi Csaba* c. egyetemi tanár tartotta, ismertetve a némileg különleges helyzetű magyar reneszánsz kultúra kialakulását. Az ezt követő referátumok Regiomontanus kortársainak és utókorának ismertetését nyújtották. Regiomontanus tanítómesteréről, Georg Peuerbachról új ismereteket nyújtott *Ponori Th. Aurél*, ny. igazgató (Budapest), míg a nálunk kevésbé ismert Olkuszi Martin Bylicáról (Ilkusz Mártonról) — Mátyás király udvari csillagászáról — *prof. dr. Mieczisław Markowski* (Jagiello Egyetem, Krakkó) beszélt. Dudith Andrásnak, a tudós pécsi püspöknek (Kopernikusz kortársának) tudománytörténeti jelentőségű levelezését a lengyel és a magyar akadémia most adja ki: ennek csillagászati vonatkozásait a munka egyik irányítója, *prof. dr. Lech Szczucki* (Filozófiai Intézet, Varsó) mutatta be.

Vasárnap, június 22-én a Keresztény Múzeum kiállításának megtekintésével folytatódott az ünnepség. A „Regiomontanus kiállítás"-t *dr. Cséfalvay Pál* igazgató nyitotta meg, és e cikk írója mutatta be az összegyűlteknek. Ezután a reneszánszkori mérőeszközök és táblázatok kitűnő ismerője, *Fleck Alajos* okl. mérnök (Pécs) Regiomontanus életét és műveit ismertette. Lebilincselő előadásában a nagy német tudós halálának rejtélyére is kitért, ismertetve az e téren végzett újabb kutatásokat. *Dr. Jürgen Hamel* (Archenhold Csillagvizsgáló, Berlin-Treptow) Regiomontanusnak az üstökös kutatásban betöltött szerepét, prof. *Michael Shank* (Asztrofizikai Központ, USA, Mass.) előadása a nagy tudós eddig kevéssé tárgyalt világrendszerképét mutatta be. *Dr. Margarida Archinard* asszony (Genfi Tudománytörténeti Múzeum) és *J. A. F. de Rijk* napóra-kutató (Utrecht) referátuma egymással vitatkozott a Regiomontanus-féle egyetemes napóráról. Prof. *Dr. Jerzy Dobrzicki* (Tudománytörténeti Intézet, Varsó) Regiomontanus Esztergomban készült táblázatáról adott részletes tájékoztatást. Ugyancsak magyarországi vonatkozásokat tárgyalt *Bartha Lajos* (könyvtárvezető, Budapest) és *Keszthelyi Sándor* mérnök (Pécs) Regiomontanus itteni műszerterveiről és azok „utóéletéről", ill. a magyar Regiomontanus-irodalomról szólva.

Az ünnepséget záró emléktábla leleplezése során *dr. Marik Miklós* egyetemi docens (mb. tanszékvezető) az avató beszédében arról is szólt, hogy Regiomontanus nevét sokan emlegetik, de érdemeit még kevesen ismerik.

A meglehetősen zsúfolt és magas színvonalú programban kellemes felüdülést jelentett a június 21-i visegrádi autóbuszkirándulás, és a hangulatos közös vacsora.

A széles körű külföldi érdeklődés a hazai csillagászattörténet első nemzetközi elismerését is jelzi. Az ünnepség jelentőségét mutatja legtekintélyesebb múzeumaink, könyvtáraink támogatása. Felsorolásuktól csak a lista hosszúsága miatt tekintünk el. Ki kell azonban emelnünk a Keresztény Múzeum igazgatójának, *dr. Cséfalvay Pálnak*, valamint *Ugrin Emesének* és munkatársaiknak szó szerint „éjt nappallá tevő" fáradozását a kamarakiállítás elkészítésével.

IFJ. BARTHA LAJOS

# A TIT planetáriumok műsorából

December folyamán a Planetárium tíz különféle műsorral szolgál kedves látogatóinak. Újra látható a karácsony körüli hetekben a Planetárium megnyitása óta megszokott és népszerű, *A betlehemi csillag* c. műsor, amely a Máté evangéliumában említett égi jelenség legvalószínűbb csillagászati magyarázatát adja, bemutatva a többi elképzelést is.

Részben a planetáriumi csillagászati programok szüneteiben, részben azok között tekinthető meg az elsősorban 5—12 éves korosztálynak szánt két fantasztikus zenejáték élő zenével, színes panorámaképekkel és lézertechnikával kiegészítve a Planetáriumban. *A Zizi bolygó titka* 1-én 10.30 és 15 órai kezdettel látható. *A Zizi űrbázis jelentkezik* műsorrendje: *7-én* 15 és 17 óra, *8-án* 10.30 és 15 óra, *9-én* 10.30 óra, *15-én* 10.30 és 15 óra, *16-án* 10.30 óra, *25-én* 15 óra és *26-án* 10.30 és 15 óra.

Minden kedves látogatónak jó szórakozást kívánunk a műsorokhoz!

— *pta* —

## BUDAPESTI PLANETÁRIUM/DECEMBER

| Elő-adás | 1 h | 2 k | 3 sz | 4 cs | 5 p | 6 sz | 7 v | 8 h | 9 k | 10 sz | 11 cs | 12 p | 13 sz | 14 v | 15 h | 16 k | 17 sz | 18 cs | 19 p | 20 sz | 21 v | 22 h | 23 k | 24 sz | 25 cs | 26 p | 27 sz | 28 v | 29 h | 30 k | 31 sz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (I) | — | — | G | Cs | M | G | G | — | — | Cs | M | G | Cs | Cs | — | — | M | G | Cs | M | M | Cs | M | — | — | — | Cs | Cs | G | G | — |
| (II) | — | — | 4 | III | 4 | G | G | — | — | 4 | 8 | 4 | Cs | Cs | — | — | 8 | 4 | 4 | M | M | Cs | M | — | — | — | Cs | Cs | G | G | — |
| (III) | — | — | 8 | 8 | 8 | G | G | — | — | 8 | 4 | 8 | Cs | Cs | — | — | 4 | 8 | 8 | M | M | G | B | — | — | — | Cs | Cs | G | G | — |
| (IV) | — | — | Üs | K | U | Sz | — | — | — | B | Sz | B | K | K | — | — | Sz | U | Úr | B | B | K | B | — | — | — | B | B | Üs | F | — |
| (V) | — | — | — | — | U | Sz | — | — | — | — | — | B | K | K | — | — | — | — | Úr | B | B | — | — | — | — | — | B | B | — | — | — |

B=A Betlehemi csillag
G=A Galaktika vándorai (gyerm.)
Sz=Százmilliárd csillag
Üs=Üstökös
III=középisk. III—IV. osztályainak

Cs=A Nap családja (gyerm.)
K=Kalandozás az égbolton
U=Az UFO-k titka
4=ált. isk. 4—7. osztályainak

F=Földünk testvérbolygói
M=Irány a Mars! (gyerm.)
Úr=Az úrkutatás negyedszázada
8=ált. isk. 8.—középisk. I—II. osztályainak

*Kezdés:* hétközben/péntek—szombat—vasárnap: (I) = 10, (II) = 12/11.30, (III) = 14/15, (IV) = 15/16, (V) = —16.30 órakor

## KECSKEMÉTI PLANETÁRIUM/DECEMBER

| Elő-adás | 1 h | 2 k | 3 sz | 4 cs | 5 p | 6 sz | 7 v | 8 h | 9 k | 10 sz | 11 cs | 12 p | 13 sz | 14 v | 15 h | 16 k | 17 sz | 18 cs | 19 p | 20 sz | 21 v | 22 h | 23 k | 24 sz | 25 cs | 26 p | 27 sz | 28 v | 29 h | 30 k | 31 sz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (I) | — | — | — | — | — | Gy | — | — | — | — | — | — | — | H | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | S | Gy | Te | Ta |
| (II) | — | Te | — | Ta | — | — | — | — | É | — | S | — | — | U | — | G | — | H | — | — | — | — | Te | — | — | — | — | Cs | U | Cs | — |
| (III) | — | — | Cs | — | — | — | — | — | — | Te | — | — | — | — | — | — | U | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| (IV) | H | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | S | — | — | — | — | — | — | — | Ta | — | — | — | — | — | É | — | — |
| (V) | — | — | — | — | — | — | — | G | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

S=A Sarkcsillagtól a Dél-Keresztjéig
H=Hazánk csillagos égboltja
Te=A természet ritmusai

Gy=Gyermekműsor
É=Az élet bölcsője
Cs=A csillagok világa

Ta=Találkozás a Halley-üstökössel
U=Utazás a Naprendszerben
G=A Galaxisok világa

*Kezdés:* (I) = 10, (II) = 15, (III) = 17, (IV) = 18, (V) = 18.30 órakor



*A magyar földrajztudományok történetéből 2.*

# A kozmográfiák kora

Aránk maradt források alapján azt kell mondanunk: Anonymusnak nem volt követője. A „pokoljáró" Tar Lőrinc vagy a zarándok Pécsváradi Gábor úti élményeiben jelenlévő, illetve kihámozható geográfikumnak a tudományhoz semmi köze sincs.

Ahogyan a középkori történeti hagyomány átértékelését Magyarországon Galeotto és Bonfini révén olasz humanisták végezték el, úgy a geográfikum rangrejtett irányait is az ő működésük szabta meg elsősorban. A magyar humanisták történelmet és nem földrajzot írtak, csillagászattal és annak realizálásával, a térképpel foglalkoztak, naptárakat szerkesztettek — pontosan úgy, ahogyan az Európa-szerte *divatos* volt.

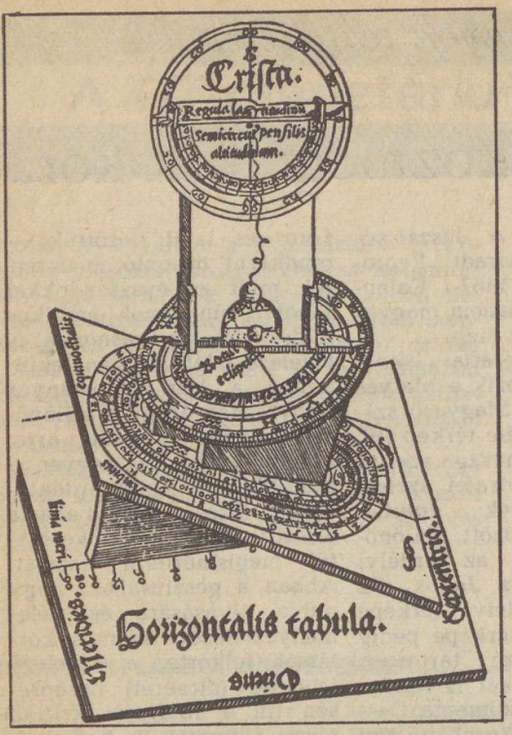
Mátyás király udvara, mint a humanista művelődés egyik európai fellegvára, élen járt a divat komolyan vételében és követésében. A feltehetően huszitaellenes céllal létrehozott pozsonyi egyetem, az Academia Istropolitana fennállásának rövid ideje alatt Európa legrangosabb asztrológusát fogadhatta falai között: *Johannes Regiomontanust* (FÉ 86/11/338). Mátyás udvarában 1468—1471 között tartózkodott, itt írta meg híres Ephemerides című csillagászati művét, elkészítvén azokat a csillagászati táblákat, amelyeket Columbus és Vasco da Gama utazásuk alatt használtak. Mátyás Regiomontanus (Johannes Müller) személyét Vitéz János esztergomi érseken keresztül ismerte meg. A Jászai-kódexben fennmaradt Regiomontanus-féle 1467-i Calendarium is alighanem magyar földön született meg.

Egész kartográfiai iskola csírája mutatkozik a Mátyás utáni korban Magyarországon. A *Lázár-féle* térkép (FÉ 78/6/180) bizonysága szerint ekkor már földrajzi szélességi felvételek folytak 1500 és 1510 között. Különösen nevezetes az erdélyi szász, *Honterus János* (FÉ 82/11/322) erdélyi térképe 1532-ből, világtérképe pedig az elsők közé tartozott, amelyik Amerikát is feltüntette (1534). Rudimenta Cosmographicája kereken egy évtizeddel előzte meg Sebastian Münster világhírű és a földrajz tekintetében korszakalkotónak tekintett kozmográfiáját. Ezt megelőzőleg, 1532-ben kiadta az első magyar helyszínrajzot („chorográfiát"): Chorographia Transylvaniae címen (1532). Sőt, legelső művének, a még kezdetleges Rudimentorum Geographiae libri duo című tankönyvének is megvan az a tudománytörténeti jelentősége, hogy a magyar földrajzi irodalomban az első mű, amely a *geographia nevet viseli.*

Honterus chorográfiája nem az egész ország helyszínrajza, csak Erdélyé. A teljességet *Oláh Miklós* Hungariája képviseli — s immár magyarul is hozzáférhető —, amely már több, mint egyszerű topográfia. Nem száraz helynévgyűjtemény, hanem az egyes földrajzi tárgyakat meg is magyarázza, kapcsolatokat keres és talál közöttük — rendkívül hasonló módszerrel, mint az évszázadokkal későbbi, ún. enciklopedikus földrajznál. Az Erasmussal is levelező Oláh minden tekintetben a kor tudományos színvonalán állott, s különösen gondot fordított arra, hogy műve méltó legyen a külföldi humanisták érdeklődésére, hiszen azokkal akarta elsősorban e művén keresztül megismertetni hazáját. Abban a gesztusában, hogy műve olvasására és véleményeztetésére számos kortársát felkérte, a kötelező laudatio (dicséret) beseprésén túl a *földrajzi kritika* elemi formáját is kereshetjük.

Térképre vezetve helyneveit, azok csaknem egyenletesen töltik ki az ország területét, tehát nem olyan egyoldalú, mint Anonymus — ami egyben a személyes megfigyelések helyett az átörökített tapasztalatok irodalmi birtoklását jelenti. 516 földrajzi név az, amit tőle kapunk a XVI. századi magyar földrajzból, melyek közül különösen a hegyelnevezések hiányolhatók. Viszont településekre vonatkozó földrajzi anyaga rendkívül bőséges — annak alapján valóban rekonstruálható a korabeli Magyarország lakottsága. Csak a falvakkal törődik igen keveset. Igaz, ez szinte áttekinthetetlenné tenné leírását, hiszen mintegy húszezerre becsüli történettudományunk — Szabó István után — azok számát.

Ugyanakkor van már csillagászati földrajzi anyaga, mert megadja Magyarország



Verancsics Antal arcképe

Regiomontanus torquetuma, csillagászati szögmérő műszere

hosszúsági és szélességi helyzetét is. A hosszúsági helyzetre ugyan nem kapjuk meg a kiindulási délkört, hanem csak a 41—49° között fekvőnek mondja hazáját, azaz 8° kiterjedésűnek. A szélességre azt mondja, hogy a 43—51° között terül el. Ezeket az adatokat elemezve kitűnik, hogy a hosszúságot alighanem a Kanári-szigetek meridiánjától kívánta számítani, de nem eléggé pontosan. Fel lehet vetni, honnan szerezte adatait? Valószínű, hogy valamely hibás, akkor még ptolemaioszi térképről valók. Az a körülmény azonban, hogy szélességi adata kevésbé hibás, mint a hosszúsági, esetleg arra mutat, hogy ismerhette Lázár deák térképét, akinek szélességi adatai az ország nyugati részében meglepően jók. Munkája 1536-ban, ötödfélszáz éve jelent meg, Lázár deák térképét Tanstetter 1528-ban adta ki. Az udvari rendelkezésre készült térkép az aulában („Hof"-ban) gyakran megforduló Oláh előtt nem lehetett ismeretlen.

A Hungariában nemcsak topográfiai adatokat találunk felette nagy bőségben, hanem igen sok néprajzi, gazdasági és természetesen történeti megfigyelést is. Tartalmilag közel áll a XVIII. században megszülető államismékhez. Feltűnő, hogy bár Sebastian Münster művét (1550) megelőzte, beosztása, anyagelrendezése, szemlélete rendkívüli egyezést mutat. A Kézai—Thuróczi nyomán elterjedt szittyatudat természetes folyománya, hogy Anonymushoz hasonlóan, ő is foglalkozik Szkítiával, igaz, a klasszikus szerzőkön kívül a XV. század nagy tekintélyű humanistájára: Aeneas Sylvius Piccolominire, a későbbi II. Pius pápára is hivatkozik.

Mi lehetett Oláh Miklós Hungariájának forrása? A román származású, alulról önmagát felküzdő főpap kapcsolatai révén rendkívül sok személyes információval rendelkezett, amit még segített kancellársága is. A hagyományra is nagymértékben támaszkodott, hiszen maga mondja több dologról: úgy írt, ahogyan azt mások elbeszélték. Merített külföldi forrásokból, esetenként egyet-egyet meg is nevez azok közül. Mégis, Mária királyné közelében huzamosan élve ily színvonalú mű megírásához ezek elégtelen feltételek. Tehát Anonymus és Oláh között fel kell tételeznünk más magyar chorográfiai írásokat is, amelyek azonban ismeretlenek előttünk. Ő csak annyit mond egyik-másik tárgyáról, hogy „úgy, amint az írók hátrahagyták".

A magyar chorográfiai irodalom Oláh Miklósban teljesedett ki, utódai, hozzá



Zsámboki János arcképe 1574-ből

mérve, jelentéktelenebbek. *Lazius*, a katonaorvos még kortársa volt. Nemcsak térképet rajzol Magyarországról, hanem három magyar chorográfiát is ír. Fő műve 1556-ban jelent meg Des Künigreichs Hung. chorographica, Beschreibung címmel. A Pannóniáról és Dáciáról írt helyszínrajza kéziratban maradt ránk.

Erdélyi szász volt Erdély időrendben második chorografiájának írója: *Reicherstorffer György* is, akinek műve alig 14 évvel Oláhé után, 1550-ben jelent meg (1595-ben Kölnben, 1596-ban Rómában újra kinyomtatták). *Verancsics Antalhoz* hasonlóan Erdélyen kívül Moldváról is írnak művükben — következtként megfordultak ott is. Ez utóbbi, a De situ Transylvaniae, Moldaviae et Transalpinae c. munka (1551) történelemmel erősen kevert topográfiája szemlátomást a közvetlenül ismert területekről íródtak. Feltétlenül ismernie kellett Oláh munkáját, mert ő is, mint amaz, a Szamost „Wyzafolyo"-nak nevezi — az egymással szembefolyó két Szamos ébresztette bennük ezt a nevet. Bizonyos büszkeséggel szól Erdélyről — mondván —, az erdélyi borok összemérhetők a falernumival.

*Wernher György* munkái már nem teljesen sorolhatók e műfajhoz, mert egy részük a magyar gyógyvizekkel foglalkozik (1549, 1551). Az egész országot leíró munkájának (De admirandis Hungariae Aquis . . . 1563) pedig már címében is nem a föld, hanem az állam szerepel. Elején az ország igen rövid leírása, utána gyógyvizei, majd hosszadalmas történelmi és jogi fejezetek sorjáznak. Jelentőségükben nem mérhető Oláh helyszínrajzához.

*Zsámboki János* (Sambucus) életművének teljes felderítése — s abban a térképíró szerepének értékelése — történeti filológiánk nagy adóssága, annak ellenére, hogy ezeket maga Ortelius is mellékelte munkáihoz. Tudománytörténeti funkciója is tisztázatlan az 1592-ben megjelent Hungariae Loca Praecipuae Recens Emendata atque Edita művének.

A magyarországi földrajztudomány történetének felvázolása során nem térhetünk ki a világszerte elterjedt téves nézetek legnevezetesebbje recepciója elől, amely „János pap országa" néven ismert az irodalomban. Már Marco Polo említ hallomásból valami ázsiai keresztény országot, s ebből szülte a keresztény középkor fantasztikus képzeteit. Így alakult ki az a mondai ország, amelyet mindenfelé keresett a szorgos képzelet — már Afrikában is. Nálunk Valkai András krónikaíró — jelentékeny késéssel — 1573-ban adott e nyugati fantazmagóriának visszhangot: „Krónika, mellyben megiratik Priester Johannes azaz: Páp János Tsászárnak igen nagy tsászári birodalma, kit Indiában bir igen nagy bőv földön."

Kontinentális helyzetünkből és a török tartós berendezkedéséből következett, hogy a nagy felfedezéseket követő szellemi áramlatokból közvetlenül kimaradtunk. Igaz, maga a földrajz is elveszti öncélúságát a prosperáló nyugati államok esetében ugyanúgy. Három évszázadon át fölé kerekedett a hasznosság szempontja a földismeretnek és maga alá gyűrte a teológia is. A hasznosság elve megtöltötte mindenféle különlegességekkel, összefüggések nélküli tarkabarka adatokkal. A teológiai szempontok külföldön asztroteológiákat, hidroteológiákat . . . hoznak létre — a földrajz csak segédtudománya lesz a teológiának vagy az államtudományoknak.

RÁSZLAI TIBOR

## Társbérlet a Karib-tengeren

# Sint Maarten / Saint Martin

Ha társbérlet, akkor az Hispaniola szigete, melyen Haiti és a Dominikai Köztársaság osztoznak — többnyire erre gondolunk a haiti események után. Csak kevesen hallottak Szent Márton szigetéről, amelyet Kolombusz fedezett fel második útja alkalmával 1493. november 11-én, azaz San Martin (Szent Márton) napján. Lakói, a karib indiánok sokáig zavartalanul élhettek e spanyolok által elhanyagolt, a Szélcsendes-szigetekhez tartozó parányi szigeten. Közel két emberöltő telt el az első európai telepesek megjelenéséig. 1631—33 között a franciák és a hollandok is kisebb településeket hoztak létre, kevés sikerrel. Az első állandó települést a holland Peter Stuyvesant alapította meg 1640-ben. Szent Mártonért kemény csatákat vívott a két európai nemzet váltakozó sikerrel, amit jelez az is, hogy 1648-ig tizenhatszor cserélt gazdát. A háborúskodást megúnva úgy döntöttek, hogy felosztják egymás között a szigetet. A határokat „sétáló küzdelemmel" döntötték el. Egy francia és egy holland katona ugyanarról a helyről kiindulva, de ellenkező irányba, körbesétálták a szigetet. Ahol találkoztak, ott volt a határ másik végpontja. A francia gyalogolt gyorsabban, így a nagyobbik, északi fele francia lett, míg a kisebbik, a déli holland. Ez utóbbi bár kisebb, jelentős sómedencéinek köszönhetően mégis értékesebbnek bizonyult. Így született meg a világ legkisebb gyarmata, amelyen még ma is két állam osztozik. Szent Márton franciául Saint Martin, hollandul Sint Maarten.

| St. Maarten/ St. Martin | Területe km² | Népessége | Fővárosa |
|---|---|---|---|
| Északi (francia) | 48,5 | 1 800 | Marigot |
| Déli (holland) | 37,0 | 18 229 | Philipsburg |
| Összesen | 85,8 | 20 029 | |

A XVIII—XIX. század során virágzó cukornád-, dohány- és indigóültetvények tették gazdaggá a szigetet. Ma mindkét fél legfontosabb bevételi forrása az idegenforgalom. A szigeten az együttműködés példás. A két országrészt elválasztó határ csak elvben létezik, nincs vám, sem formalitások. Csupán egy-egy tábla jelzi, hogy francia, illetve holland területre lépett az utazó.

1948-ban a szigetlakók 300 éves békés egymás mellett élésük emlékére ünnepélyes keretek között emléktáblát avattak fel a határon. A szoros egymásra utaltság mellett mindkét fél megőrizte teljesen eltérő helyi szokásaikat és ünnepeiket.

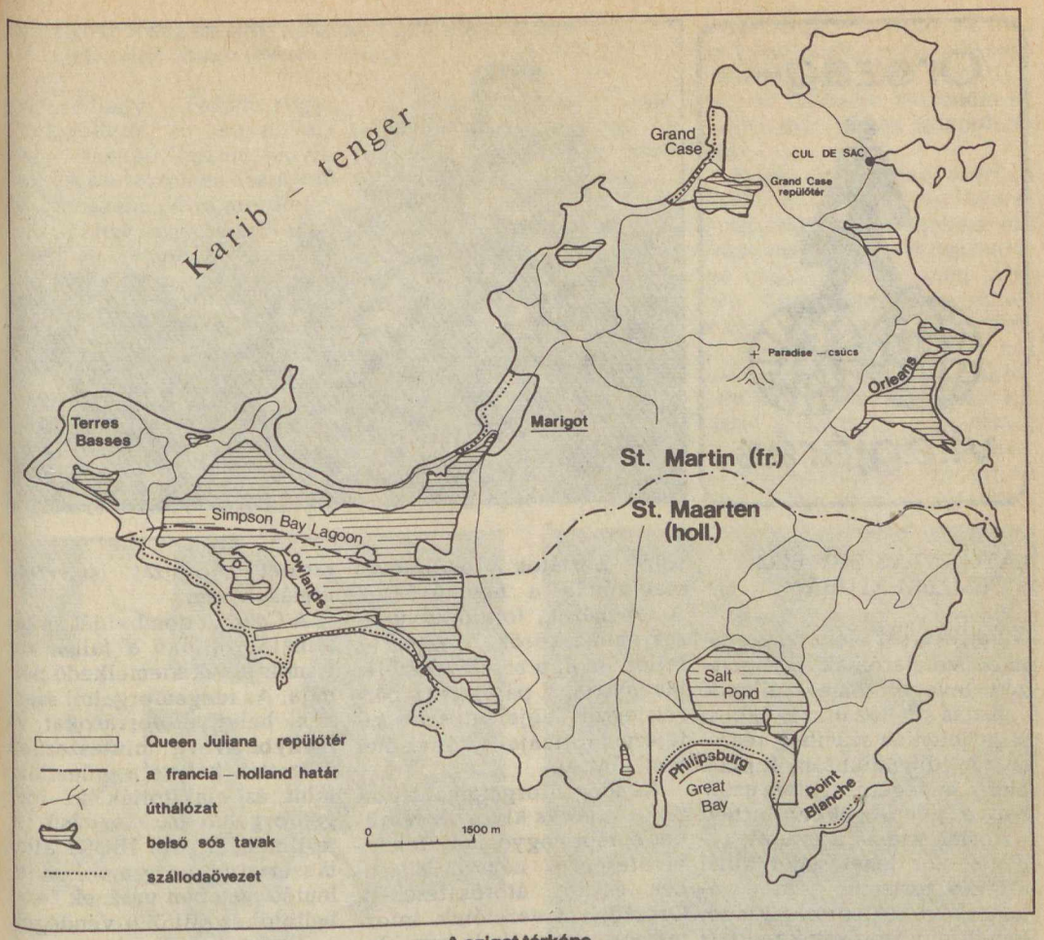
A parányi, hullámos felszínű mészkőből álló sziget — ahol az átlagos évi csapadék 1500 mm — sajátos „nemzeti jelképei" a pelikán és a sárga zsálya.

A *holland* rész fővárosát Philipsburgot az angol szolgálatban álló skót John Philips alapította 1763-ban. A városka mind a mai napig megőrizte egyedülálló architektúráját: trópusi környezetbe épült holland város. A dombos, sós tavakkal borított szigetet legmagasabb pontja Sint Maartenen a 366 m magas Sentury Hill, Saint Martinon a 457 méteres Paradise-csúcs. Saint Maarten ma a Holland Antillák Szélfelőli-szigeteinek — Saba, St. Eustatius — közigazgatási központja. Gazdasági-politikai szerepköre jócskán felülmúlja francia társáét. A parányi gyarmatnak színes tv-adása is van. 46 szállodájában és egyéb vendégházában 2265 szoba várja a turistákat. Az idegenforgalom mellett a sókitermelés és a halászat a legfontosabb gazdasági ágazat a sziget mindkét oldalán.

*Saint Martin* mindenben holland partneréhez hasonlít, kicsiben. Közigazgatásilag Guadeloupe francia tengeren túli megye igazgatása alatt áll, fővárosa Marigot. 20 szállodája 1136 szobával áll a kuriózumokat kereső idegenek szolgálatára. Az egy lakosra jutó szállodai szobák számát tekintve minden bizonnyal a világon elsők között van: 1,6 lakos/szállodai szoba.

A különös, megosztott szigetet feltehetően Földünk utolsó gyarmatai között is a legutolsók egyike marad.

KA.




A sziget térképe

## Föníciaiak Dél-Amerikában?

Buenos Airestől 1247 km-re északra, Santiago del Estero megyében föníciai feliratú tárgyakat találtak a régészek, hasonlókat mint Peruban és Indiában. A leletek között látható a Zabulón héber hajózó törzs zászlója is. A Biblia szerint Salamon király egy vegyes expedíciót küldött Orphir országba aranyat keresni. Az expedíciót a zsidó Zabulón törzs tagjai és föníciai tengerészek alkották. Lehetséges, hogy útjuk során eltévedtek és így jutottak felfelé a Paraná folyón? 1969-ben Lienhart Delemat, a bonni egyetem professzora már azt állította, hogy Dél-Amerikát a föníciaiak fedezték fel i. e. 500-ban. Addig, amíg föníciai leleteket nem fedeztek fel Ausztráliában, e kontinens „felfedezőjének" a portugál Godinho de Eredia-t tartották (1601). A kutatók még messze vannak attól, hogy végleges következtetést levonhassanak, de az már biztos, hogy az észak-argentin leletek az évszázad egyik legjelentősebb felfedezéseinek számítanak.

*El Informador 1985. febr. 1.*

*— KA.*

Ország–
világjárás

## LÁTOGATÁS EGY ÉLŐ MŰEMLÉKFALUBAN

A nagyvárosi életmód sajnálatos velejáróinak (szennyezett levegő, tömeg, állandó rohanás stb.) az ország lakossága jelentős számban részese. A dinamikusan fejlődő belföldi idegenforgalom azonban e jelenségekkel terhelt városiak számára is újat, regenerációs lehetőséget kínál a **falusi turizmus** gazdag választékával. Az ország kis települései között sok kapott az utóbbi évtizedekben idegenforgalmi funkciót. A zavartalan pihenés mellett turistáink megismerkedhetnek a népi építőművészet sajátosságaival, a helyi iparművészek remekeivel, egyes néprajzi területeink folklórjával. Az ínycsiklandó népi ételek sem maradnak ki a szervezett turistacsoportok programjából.

Számos borúlátó nyilatkozatot hallhattunk, olvashattunk a népi életvitel megszűnéséről, néprajzosaink is megkongatták már a vészharangot ezzel kapcsolatban. Egyáltalán nem vitatott, s mindenki által helyeselt folyamat a városiasodás. Azt azonban nem fogadhatjuk el, hogy a népi kultúrát elhatároló korlátok ledőlésével megszűnne a népművészet. A táncházak, folklóregyüttesek, hímzőkörök létezése és fejlődése épp az ellenkezőjét bizonyítja. A paraszti szépérzék egyik legjelentősebb kifejezési formája, a népviselet sem tűnt el.

Az idegenforgalom, az utazási irodák is kiveszik részüket a népi hagyomány felelevenítésében, népszerűsítésében és így átörökítésében. Országjárás-vezetőink információs anyagából sem hiányoznak az éppen érintett terület néprajzát ismertető utalások sem.

A *Cserhát* dombvidékén található *Hollókő* a falusi turizmus egyik kiemelkedő példája. Az idegenforgalmi szervek helyi erőforrásokat is igénybe véve mintaszerűen állították helyre a műemlékfalut és alakították ki idegenforgalmi hasznosítású létesítményeit. Az IBUSZ által is szervezett programokon jelentős számban vesznek részt belföldi és külföldi vendégek egyaránt.

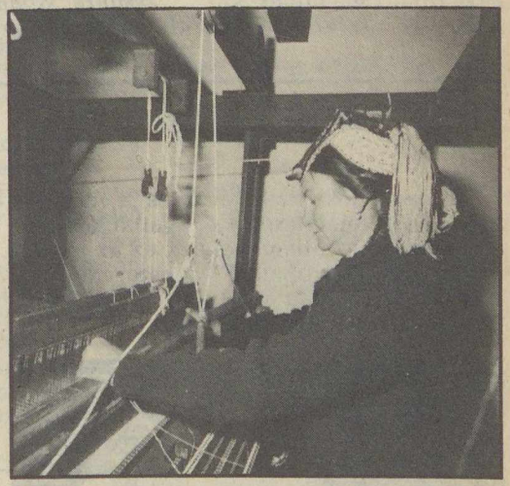
A település az Őr-hegy,

**Hollókői vár. A feudális anarchia idején, Károly Róbert és Csák Máté harcai alkalmával játszott jelentős szerepet**

Zsunyi-hegy, Fekete-hegy, Dobogó-tető és Pusztavárhegy lankái között búvik meg. A szalagtelkes beépítésű Ófalu házai az útra merőlegesen épültek, egy telken több házat is emeltek a palóc nagycsaládrendszer egyes családjainak, ahol több generáció élt együtt békés egyetértésben. A XIV. század első évtizedeiben már okirat említi a települést, első részletes leírása viszont a XVIII.

A századelőn emelt épületeknél az 50-es években került sor az első komolyabb állagmegóvásra, majd a magyar műemlékvédelem figyelme is népi építészeti emlékeink felé fordult. A hollókői egységes műemlékegyüttes megőrzésének tanulmányterve Mendele Ferenc építész vezetésével készült 1968-ban, amely 58 lakóházra és a római katolikus templomra terjedt ki. Az egységes falukép így megőrződött. 1977-ben létesült a Hollókői Tájvédelem Körzet,

**Hollókő — színes népviseletbe öltözött asszonyok a fonóban**



**A hollókői falumúzeumban használat közben ismerkedhetünk meg a szövőszékkel, a szövőmesterség fortélyaival**

századból származik. E szerint Hollókő egyutcás település, boronafalas házakkal. Építőanyagként elsősorban fát és egyéb gyúlékony anyagokat használtak, így a faluban gyakorta „ütötte fel a fejét a vörös kakas". Az 1909-es utolsó pusztító tűzvész után ellenállóbb építőanyagokra tértek át, a házak korábbi szerkezetét, külső formai megjelenését megtartva. A kőlapra épült épületeken csonkatornyos, deszkaoromfalas nyeregtetők vannak.

amely a település belterületén és a zártkerteken kívül a várhegyre és a fás legelőre is kiterjed.

A hollókői vár nagy történelmi idők ma már sajnos rombadőlt tanúja. A tatárjárást követően építették a környék földjeit birtokoló Kacsics nemzetség tagjai. A végvári harcok idején több ízben cserélt gazdát, hol a magyar, hol a török uralta. A töröktől a várat Sobieski János szabadította fel. Az erődítményt I. Lipót XVIII. század eleji rendelete sok más magyarországi várhoz hasonlóan bontásra ítélte. A XVIII. század második évtizedének végén már romos állapotban volt.

A falu nemcsak egyszerűen kulisszát jelent turisztikai programjainkhoz, hanem élő múzeumfalu is. A felszabadulás utáni években még minden falusi polgár a színes palóc népviseletben járt. A rövid szoknyás palóc női viseletet, a réklit; a hétköznap viselt, laposhímzéssel kivarrt köténytet, a szakácskát; az arany, vagy ezüstcsipkés, gyöngyös szalagos főkötőt, az ún. menyecskét ma is látni.

A helyi falumúzeumban láthatjuk ma a népi élet tárgyait, a tornyos nyoszolyát, a faragott bölcsőt, a tűzhelyet, amelyet helyi szóhasználattal falmasinának hívnak. A régi hollókői parasztcsalád nehéz, viszontagságos hétköznapi élete, és színes, ünnepi népszokásai elevenednek meg szemünk előtt.

A régi lakóházak egy részét turistákat fogadó kereske-

**Hollókői utcakép, háttérben a XV. században épített gótikus stílusú templom**

**Hollókői tartózkodásunk alatt jó ízű borokat is kóstolhatunk**

delmi szálláshelyekké alakították át. A falusi nyugalmat nyújtó szállások megfelelnek a modern komfortfeltételeknek is.

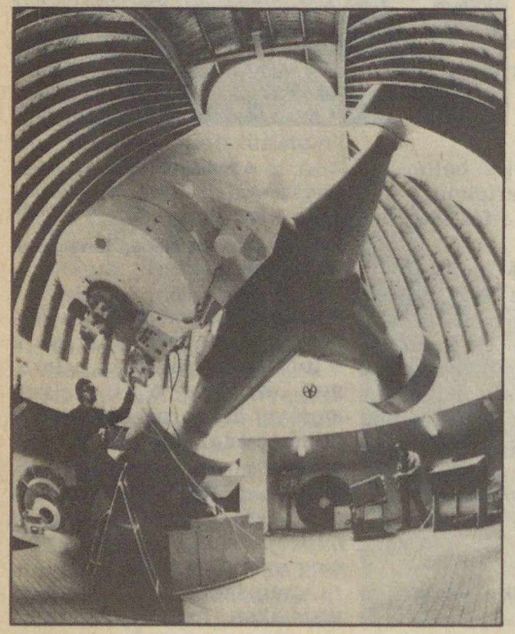
Kellemes élményt és hasznos információkat nyújtó napokat tölthetünk Hollókő területén. Idillikus falusi környezetben tanulmányozhatjuk a Palócföld népi építészetét, népviseleteit, folklórját. A házikókból esténként nem édeskés műmelódiák hallatszanak, hanem a palóc népzene hamisítatlan akkordjai csendülnek ki.

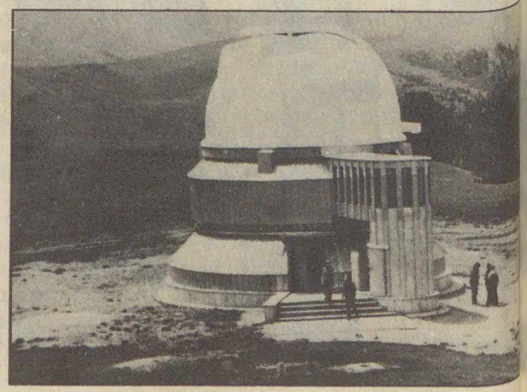
*Egyéb felvilágosítással készséggel állunk rendelkezésükre valamennyi IBUSZ-irodában, illetve a TIT budapesti Jegyirodájában (Bp., VI., Lenin krt. 96.)*

KAISER MIHÁLY

## Közelebb kerültek a csillagok

A csillagködök fizikájáról és a bolygók légkörének felépítéséről szolgáltat adatokat a kazahsztáni csillagászoknak az az új, magashegyi asztrofizikai obszervatórium, amelyet az Alatau nyúlványán, az Asszi-Turgeni-platón építettek fel.





**A kazahsztáni — Asszi-Turgeni — magashegyi obszervatórium kupolája**

**Éjszakai felvételhez készítik elő a teleszkópot az Asszi-Turgeni-platón lévő obszervatóriumban (APN fotók)**

Az itteni kutatások széles, összehangolt nemzetközi program alapján folynak. A nagy asztronómiai központ építése tovább tart. 2750 méter tengerszint feletti magasságban épül az új, másfél méteres tükörteleszkóp épülete, valamint a dolgozószobák és a laboratóriumok, illetve a szálloda. Szerelés alatt áll a napenergetikai rendszer, amelynek révén negyven százalékkal csökkenthető a tüzelőanyag-felhasználás.

*APN*



## A lett csillagászok felfedezései

A lett csillagászok, akik a közelmúltban — hozzánk hasonlóan — a Halley-üstökös közeledését várták, váratlan felfedezést tettek. *Janisz Kletnieksz* lett geodéta, a lett népdalok lelkes gyűjtője ugyanis felfigyelt az egyik dal szövegére, amely így szólt: *„a Nap ezüstseprűvel söpörte el a Holdat"*. Ennek alapján megszületett a feltételezés: a dal szövege tényleges eseményre utal; feltétlenül előfordulhat hasonló csillagászati helyzet.

A hipotézis ellenőrzésére a leningrádi elméleti csillagászati intézetben a lett tudósok kérésére bonyolult számításokat végeztek. Kiszámították tizenegy látható üstökös, valamint a Nap és a Hold koordinátáit a régmúlt időkig visszamenőleg. Kiderült, hogy a népdalban szereplő eseményre az időszámításunk kezdete előtti 240. évben, május 16-án kora reggel került sor. Ez volt az az időpont, amikor a Nap felől a Hold irányába mutatott a Halley üstökös csóvája! Az eseményről ez idáig csak egyetlen kínai krónika tett említést. Szovjet Lettország csillagászai bíznak abban, hogy folytatni tudják a Halley-üstökösről írt egykori krónikát.

*APN*

## Újabb brazil vízerőművek

A Tucurui-víztározó Földünk hetedik legnagyobb folyóján, a Tocatinán épül. Tucurui 280 km-re fekszik Carajástól, ahol Brazília legnagyobb érclelőhelyei koncentrálódnak, s ahol a világ eddig ismert legnagyobb vasérckészlete is található. A bauxitban, aranyban, nikkelben, rézben és mangánban gazdag vidéken már megkezdődtek az első nagy beruházások a természeti kincsek hasznosítására. Timföld előállítására már épül az első timföldgyár. São Luisban egész alumíniumvertikumot terveznek létesíteni, akárcsak Belém közelében japán közreműködéssel. Carajas és São Luis — az északkeleti atlanti-óceáni kikötőváros — között már megépült a 900 km-es, villamosított vasúti pálya. A víztározót nyolc évig építették és 1989-re 3960 MW villamos energiát fog termelni erőműve. Ez lesz a világ negyedik legnagyobb erőműve és az első, amelyet trópusi őserdei övezetben építettek. A második fázisban a 12 turbináját továbbiakkal bővítik és akár 7900 MW-ra növelhetik a villamosáram-termelését. A nem mindennapi erőfeszítéseket jelzi az is, hogy a Tocatina-folyó éves vízszintingadozása 17 méter.

*Excelsior, 1985. január 28.*

*—KA.*

## Maja város szaunával

A korai mayák városaiban működtek az ún. „nőtlenek háza", amelyben „gőzölgő szobák" voltak, a szaunákhoz igen hasonlóak. Ezt bizonyítják a hondurasi Copán piramisváros körüli ásatások, az ország északnyugati részén. Ez ideig 3450 házat, építményt tártak fel a településen belül.

*Excelsior, 1985. február 17.*

*— KA.*

### Számítógépes házi planetárium

Nem kell csalódottan az égboltra néznie és várni az évszakok múlását. Ismereteinek bővítését szolgálja az időjárástól független *személyi számítógépes planetárium.*

A tévé képernyőjén a kért földrajzi koordinátának és a kívánt időpontnak megfelelően jelennek meg a csillagok, s közöttük a szabad szemmel látható naprendszerbeli égitestek. A nagyítás változtatásával részletek emelhetők ki, illetve összefüggéseiben mutatható be a csillagos ég. A választék 1799 csillag és 9 égitest.

Másodpercek alatt jeleníthetők meg a kedvenc csillagképek, nap- és holdfogyatkozások, okkultációk, Merkúr-átvonulások, bolygóegyüttállások, a Halley-üstökös mozgása, sőt Naprendszerünk választható irányból látható képe is. A jelenségek rajzolása tetszőlegesen felgyorsítható, illetve lelassítható.

A Planetárium mellett több mint egy tucat csillagászati előrejelző és feldolgozó programot is ajánlunk. Igényeit tökéletesen kielégíti a ZX Spectrum 48K RAM-mal és a PASCAL nyelven írott Planetárium 2.1-es program és máris otthonában az égbolt; karosszékből ismerkedhet a csillagászattal. Győződjön meg róla!

Érdeklődés esetén bővebb információt ZAG soft jeligére kérjen *Zajácz György, a TIT Hajdú-Bihar megyei szervezet csillagászati szakosztály titkára (Debrecen, István út 83. VI/19. 4031) címén.*

*Szombathy Viktor:*
**Szlovákiai utazások**
Negyedik, javitott kiadás. 240 oldal + 16 oldal melléklet. Ára: 72 Ft

Közvetlen északi szomszédunk, Szlovákia idegenforgalmi szempontból ideális ország. A turisták heteken át barangolhatnak vadregényes tájain, a szurdokvölgyek sziklavilágában, a napfényes hegygerinceken és a vad sodrású hegyi folyók partján, ahol gyöngyszemekként sorakoznak a kisebb-nagyobb tavak. Különféle barlangok, savanyúvíz-források, óriási csúcsok között meghúzódó tengerszemek egyre újabb kirándulásokra csábítanak, az ormokról évszázados várromok tekintenek alá, s a régi városok utcáin maga a történelem vezet végig kézen fogva az árkádos épületek és a magasba meredő tornyok között.

Tekintve, hogy a magyarok igen gyakran utaznak Szlovákiába, akár nyaralásra, akár rokonlátogatásra vagy hegyi túrákra, indokoltnak tartjuk, hogy a Csehszlovákia nagyútikönyv után egy rövidebb és összefogottabb Szlovákia útikalauzt is adjanak turistáink kezébe, ezúttal már negyedik kiadásban.

A kötet az Általános tudnivalók fejezet földrajzi, gazdasági, történelmi és művészettörténeti áttekintése után, a Turisták ABC-jében közli azokat az információkat és jó tanácsokat, amelyeket az utas nem nélkülözhet. Ezt követően pedig a Részletes útikalauz kilenc kisebb fejezetben veszi sorra az ország látnivalóit.

A könyvet mind az autós, mind a vonattal utazó turisták jól használhatják. A vasútvonalak jó része ugyanis párhuzamosan halad a főútvonalakkal, esetleges eltérések esetén pedig a legfélreesőbb helyen is találunk autóbuszjáratot. Az ismertetett útvonalaktól mindenki eltérhet kedve szerint, egyéni tervei alapján módosíthat rajtuk, s ilyenkor jó szolgálatot tesz a kötet végén álló Helynévmutató, amelynek segítségével a könyvben bármikor eligazodhatunk.

A FÖLD ÉS ÉG KLUB
novemberi összejövetelén,
27-én 18 órai kezdettel
Barlai Katalin
Ősi kultúrák csillagászati
emlékei címmel tart
diavetítéses előadást
a Kossuth Klubban
(Bp., VIII., Múzeum u. 7.).
Minden klubtagunkat és
érdeklődőt szeretettel várunk!

# Fejtörő

**XI. AUSZTRIA**
**Bécs (Wien)**
**Graz**
**Klagenfurt**
**Linz**

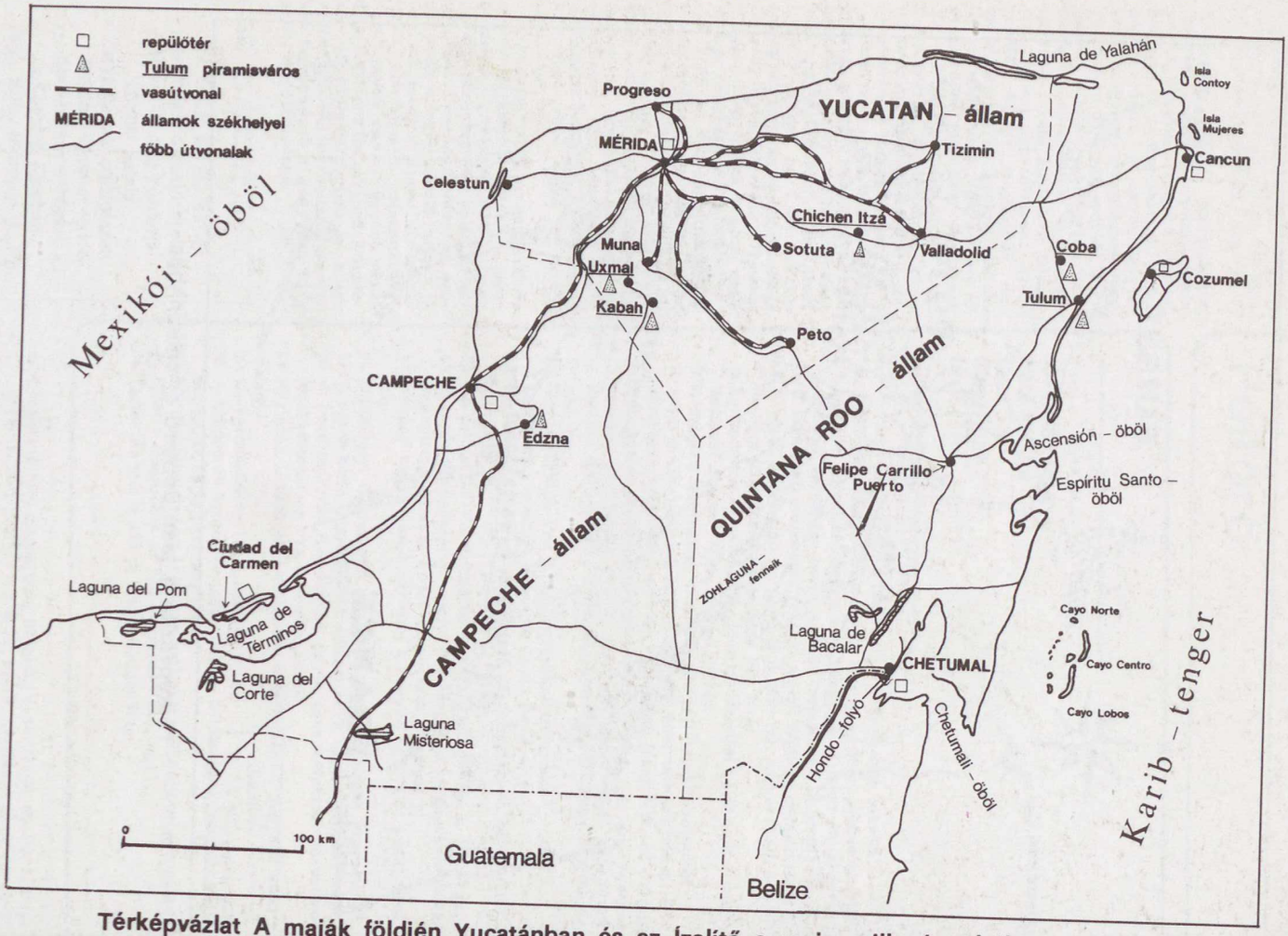
1. A város nagy része a Glan-folyó jobb partján fekszik
2. Területén emelkedik a 475 m magas várhegy (Schlossberg)
3. Jelképe, egyúttal címere egy hatalmas sárkány (Lindwurm), amely a városháza terén díszkút formájában látható 1636 óta
4. Urfahr nevű városrésze részben a Pöstlingberg oldalán terül el
5. A város délnyugati kerülete több falu (pl. Atzgersdorf, Mauer Rodaun stb.) összeolvadásából jött létre
6. Évtizedeken keresztül kényszertartózkodási helye volt e város Batsányi János (1763—1845) költőnek
7. E városba internálták 1849-ben Görgey Artur tábornokot
8. A város környékének kirándulóhelyei közé tartozik a Semriach üdülőhely közelében levő öt km hosszú Lurgrotte, az ország legnagyobb cseppkőbarlangja
9. Érdekes látványossága a Minimundus (mini világ), ahol híres európai épületek 1 : 25-re kicsinyített másait lehet megtekinteni
10. Északnyugaton van a Döbling nevű városrésze
11. Területén van a 251 m magas Laaer Berg
12. Északról az 1200 m magasságig is felemelkedő Mühlviertel határolja
13. Itt kötött III. Ferdinánd és Rákóczi György békét 1645-ben
14. A város jelképének is számító székesegyház tetőszerkezetének megépítését Mátyás király parancsára végezték el
15. Néhány km-re van a várostól a hegyek közé zárt festői Thal falu
16. Üdülőhelyi övezetében található a 480 m magas Rosenberg
17. A város kelta (majd később római) neve Lentia (csónak) volt
18. A Lend-csatorna (Lendkanal) egyik ágán keresztül közvetlen összeköttetésben van a Wörthi-tóval
19. Stíriának is szokták nevezni azt a tartományt, melynek székhelye
20. Új városrésze az UNO-City
21. A minden év nyarán tartandó ünnepi hetek egyik jelentős központja az Eggenberg-kastély
22. Fő folyójába a város területén torkollik a Schreiberbach-patak
23. Fölötte magasodik az 515 m magas Kreuzberg!
24. Területén van a 426 m magas Galgenberg

A szeptemberi fejtörő megfejtése: Belgrád: 4, 10, 11, 21, 22, 24. Ljubljana: 1, 7, 9, 15, 17, 20. Újvidék: 2, 3, 8, 12, 16, 18. Zágráb: 5, 6, 13, 14, 19, 23. 100 Ft-os könyvutalványt nyert: Horváth István (Sopron), Keller János (Pátroha). 50 Ft-os könyvutalványt nyert: Komáromi Zoltán (Újkenéz), Kövér Katalin (Hatvan), Nagy Gergely (Budapest), Vámos Zsuzsa (Budapest).

**Térképvázlat A Jean Bernard c. cikkünkhöz**

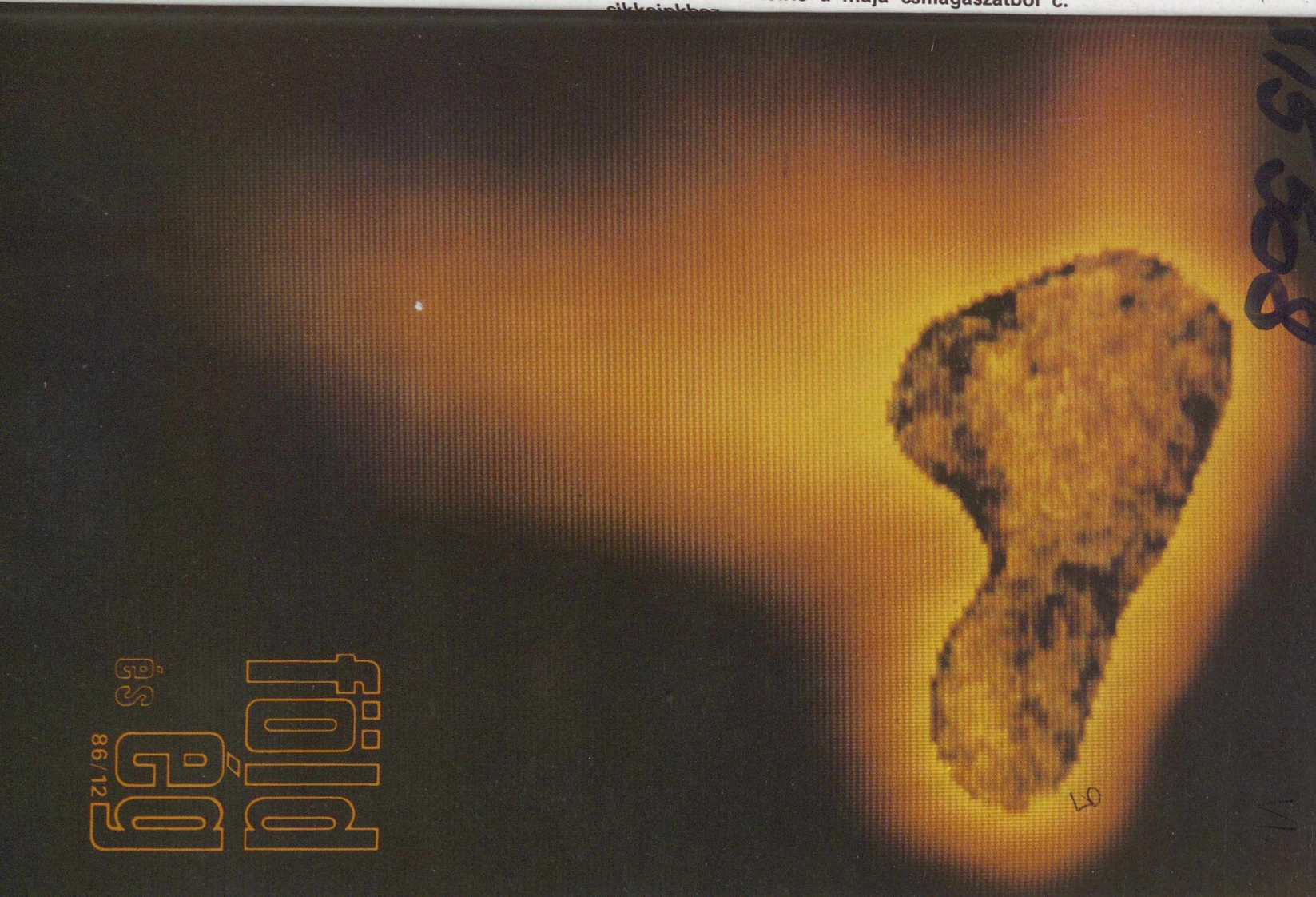


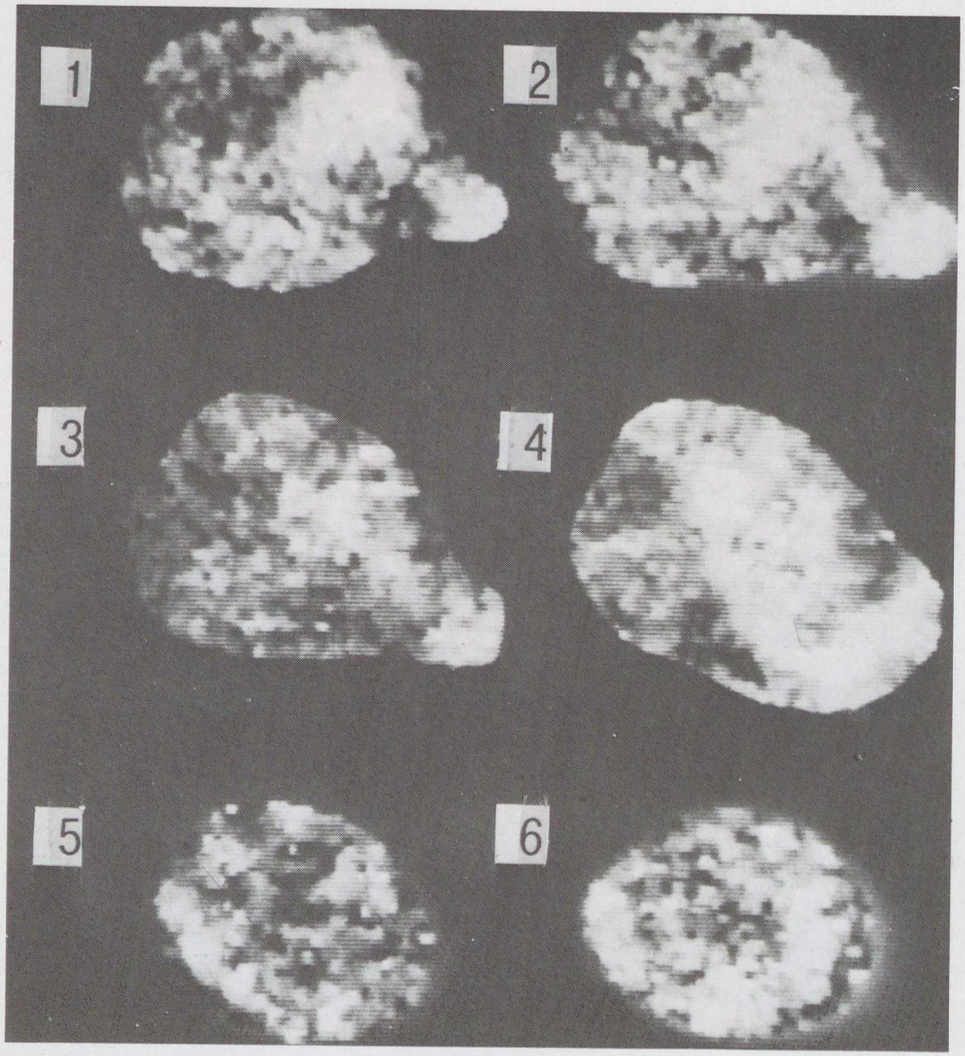
MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA




**Térképvázlat A maják földjén Yucatánban és az Ízelítő a maja csillagászatból c.**

Ára: 10 Ft






A Halley-üstökös légkörében repülő Vega—1 űrszonda által készített felvételek számítógépes kiértékelésének eredményei. Az egyes képekről „leválasztották" az üstökös-légkör fényességadatait, a maradvány a Halley magjának felszínét mutathatja (bár lehetséges, hogy az adatok további finomításra és korrekcióra szorulnak még). A képek időadatát a legnagyobb megközelítés idejéhez — 1986. március 6-án világidőben $7^h\ 20^m\ 06^s$-hez — viszonyítva adjuk meg (— = megközelítés előtti, + = megközelítés utáni időpontot jelez), a magtól mért távolsággal együtt: 1 = $-1^m\ 53^s$, 12 567 km; 2 = $-1^m\ 16^s$, 10 701 km; 3 = $-0^m\ 57^s$, 9944 km; 4 = $-0^m\ 12^s$, 8936 km; 5 = $+0^m\ 30^s$, 9223 km; 6 = $+0^m\ 48^s$, 9700 km (a SZUTA Űrkutatási Intézetének képei, A Halley-üstökös belsejében c. cikkünkhöz. A képek folytatását l. a hátsó belső borítón!)

föld és ég

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT CSILLAGÁSZATI—ŰRKUTATÁSI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI FOLYÓIRATA

Megjelenik havonként

XXI. ÉVFOLYAM 12. SZÁM
1986. DECEMBER

Főszerkesztő: DR. VASVÁRY ARTÚR
Rovatszerkesztők: HEGEDÜS ERNŐ
ORHA ZOLTÁN

Szerkesztőség:
Budapest, XI., Bocskai út 37. 1113
Telefon: 659-336

Szerkesztő bizottság:
DR. ALMÁR IVÁN (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Fejes István,
dr. Gáldiné Faltai Edit,
dr. Horváth András, dr. Juhász Árpád,
ifj. dr. Kálmán Béla, dr. Kaszap András,
dr. Kulin György, dr. Mérő József,
dr. Miczek György, dr. Nagy Sándor,
dr. Papp-Váry Árpád,
dr. Pataki Béla Pál,
Ponori Thewrewk Aurél,
Schalk Gyula, dr. Szabados László,
dr. Szécsényi-Nagy Gábor,
dr. Szurovy Géza, dr. Vasváry Artúr,
Zoltai Márta

Felelős kiadó:
TILL IMRE vezérigazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, VIII., Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 343-100

86 62564 Pannon Nyomda, Veszprém
Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS igazgató

INDEX: 25 304
HU ISSN 0015—539—X

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR, Budapest 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 120 Ft. Egyes szám ára 10 Ft. Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat (Budapest, 62, Postafiók 149. H—1389) és külföldi bizományosai. Szocialista országokban az ottani postahivatalok útján lehet előfizetni a folyóiratra.
Meg nem rendelt kéziratokat és képeket nem őrzünk meg és nem küldünk vissza!

# TARTALOM

## CONTENTS – INHALT – СОДЕРЖАНИЕ

*Dr. Horváth András* 354
A Halley-üstökös belsejében
In the Inside of the Halley-Comet
Im Inneren des Halley-Komets
Внутри кометы Галлея

*Sangaláné Ottlakán Tímea* 360
Dogon földön jártam
On the Land of Dogons
Ich war auf dem Land der Dogonen
Я был на земле Догона

*APN* 366
Földön kívüli civilizációk keresése
In Search of Civilizations outside the Earth
Suche nach Zivilisationen außerhalb der Erde
Поиск внеземных цивилизаций

*Dr. Erdősi Ferenc* 370
Vasércvasút a Lappföldön
Iron-Ore-Railway in Lappland
Eisenerzbahn in Lappland
Железная дорога руды в Лапландии

**A CÍMOLDALON:**
A Vega—2 űrszonda felvételének számítógépes feldolgozása. Az 1986. március 9-én világidőben $7^h\ 19^m\ 58^s$-kor a Halleytől 8045 km távolságról kapott képből matematikai úton „kivonták" a légkörre vonatkozó fényességadatokat, így „előtűnt" az üstökös magjának felszíne. A narancssárga nyúlványok a Nap sugárzásának hatására keletkezett por- és gázáramok (SZUTA Űrkutatási Intézet felvétele, A Halley-üstökös belsejében c. cikkünkhöz)

# A Vega, a Giotto és a japán űrszondák sikeres működése

# A Halley-üstökös belsejében

A majd háromévtizedes űrkutatás egyik leglátványosabb, legkockázatosabb, legszélesebb nemzetközi együttműködése vezetett *óriási sikerre* 1986 márciusában, amikor az öt tagból álló űrszondaraj: a Vega—1, a Szuiszei, a Vega—2, a Szakigake és a Giotto a *Halley-üstökös belsejéből helyszíni méréseket és képeket* is *közvetített*. Az űrszondás vizsgálatok világszenzációt jelentő sikerében a *magyar szakemberek* is *alapvető szerepet játszottak*, hiszen a Vega-szondákon elhelyezett hazai műszerek mellett, a képeket készítő robotkamerák — csúcstechnológiát jelentő — vezérlőrendszerét Magyarország készítette.

Az első tudományos eredmények az amerikai *Nature* 1986. május 15-i, a nyugat-európai *ESA Bulletin* 1986 májusi és a szovjet *Piszma v Asztronomicseszkij Zsurnal* 1986 augusztusi, valamint a *KFKI preprint* sorozat idei számaiban jelentek meg. Ezen publikációk szövegei és ábrái alapján számolunk be a legérdekesebb megállapításokról.

## Berepülés a Halley-be

Az öt űrszonda 1986. március 6—14. között közelítette meg legkisebb távolságra a Halley-üstökös magját (1. és 2. ábra). A megközelítésre és a szondákra vonatkozó egyéb adatok az 1. táblázatban láthatók.

Mivel a **japán űrszondák** nagy távolságra repültek el, főleg a Halley-üstökös környezetét vizsgálták. A Szakigake már 7 millió km-re is észlelt üstökös eredetű ionizált vízmolekulákat. A sokkal közelebb kerülő Szuiszei már nemcsak protonokat és vízionokat talált, hanem $CO^+$-, valamint $CH^+$-ionokat is. Nagy meglepetés volt, hogy a Szuiszei-szondát kétszer eltalálta egy-egy viszonylag nagy, néhány milligramm tömegű részecske. Korábban nem számított rá senki, hogy másfélszáz ezer km-re az üstökös magjától milliméter átmérőjű részecskék is léteznek.

A **Vega—1(—2) űrszondák** a terveknek megfelelően 1986. március 4-én (7-én) 14 millió, március 5-én (6-án) 7 millió km-ről készítettek távoli méréseket és felvételeket. A távoli szakaszokon a megközelítés geometriája (3. ábra) és paraméterei csak kissé változtak, a magot nem lehetett még látni. 90 000 km-ről (20 perccel a megközelítés előtt) már a magot is felbontották a kamerák. 50 000 km-en belül (±10 percre a legnagyobb közelség idejéhez képest) a tv-t is tartalmazó platformmal igen pontosan kellett követni az üstökös magját, mert ekkor már igen gyorsan változtak a láthatóságot jellemző paraméterek (4. ábra). A Vega—2 űrszondán március 9-én, alig fél órával a legnagyobb megközelítés előtt, a navigációs mikroprocesszor hibásan kezdett működni. A vezérlő számítógép ezért az üstökösmagnak a kamerákkal, illetve a platformmal történő követését az addig használt kisfelbontású optikai rendszerről egy nyolcszegmenses fényérzékelő egységnek adta át. Ebben az esetben azonban a magnak a felvétel közepén való tartása nem volt olyan pontosan biztosítható, mint a Vega—1 esetében. Ezért a szakemberek a teljes 512—512 elemből álló kép közvetítésére utasították a Vega—2 űrszondát. Így a Vega—2 a legnagyobb megközelítés idején kevesebb képet küldhetett a Földre. A Vega—1 március 6-án a Halley magjának megközelítésekor a felvett teljes képeknek csak a középső 128 × 128 elemből álló részét közvetítette, ezért több kép juthatott a Földre (ld. belső borítókat). A Vega—1 és —2 kísérletben összesen kb. 1500 képet közvetítettek.

Az 1985. július 2-án a francia-guyanai űrrepülőtérről indított, közel egy tonna tömegű **Giotto űrszonda** 1986. március 13—14-én közelítette meg a Halley-üstököst. A megközelítése előtt kb. 70. órától a megközelítés utáni 30. óráig vették az adatokat csaknem folyamatosan. A méréseken kívül a megközelítés alatt rengeteg kép készült az üstökös belső régiójáról is. Az 5. ábrán ezekből a képekből látunk egy sorozatot. Meglepő, hogy — ellentétben a Vega-szondák felvételeivel — a Giotto-képeken a fényes gáz- és poráramok mögött viszonylag határozottan feltűnik a Halley magja. Kezdetben sötét foltként, majd a közelebbi felvételeken már mintha felszíni részleteket is látnánk. 14 másodperccel a legnagyobb megközelítés előtt a Giottot eltalálta egy nagyobb részecske, a Föld felé mutató rádióantenna kissé elfordult, ezért az űrszonda adását ekkor már nem tudták venni. Kb. 32 percig tar-

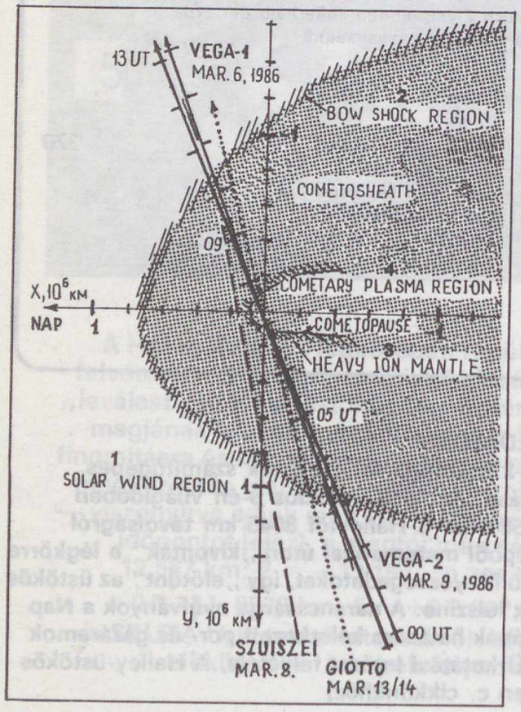
*1. táblázat*

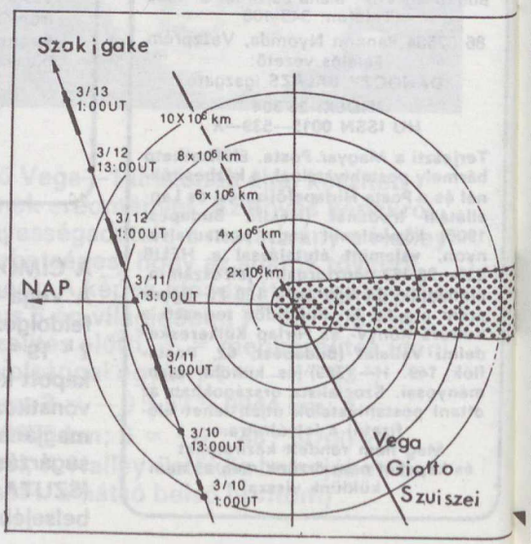
**A Halley-szondák adatai**

| | Vega—1 | Vega—2 | Szakigake | Giotto | Szuiszei |
|---|---|---|---|---|---|
| Start (idő=UT) | 1984. 12. 15. | 1984. 12. 21. $19^h26^m00^s$ | 1985. 01. 08. | 1985. 07. 02. | 1985. 08. 18. $23^h33^m00^s$ |
| Tömeg | 2500 kg | 2500 kg | 139 kg | 960 kg | 139 kg |
| Halleynél (idő=UT) | 1986. 03. 06 $7^h20^m06^s$ | 1986. 03. 09. $7^h20^m00^s$ | 1986. 03. 11. $4^h17^m51^s$ | 1986. 03. 14 $0^h03^m00^s$ | 1986. 03. 08. $13^h05^m49^s$ |
| Táv. magtól | 8890 km | 8030 km | 6 990 000 km | 610 km | 151 000 km |
| Rek. sebesség | 79,2 km/s | 76,8 km/s | 75,3 km/s | 68,4 km/s | 73,0 km/s |
| Fázisszög | 111° | 113° | 103° | 107° | 104° |

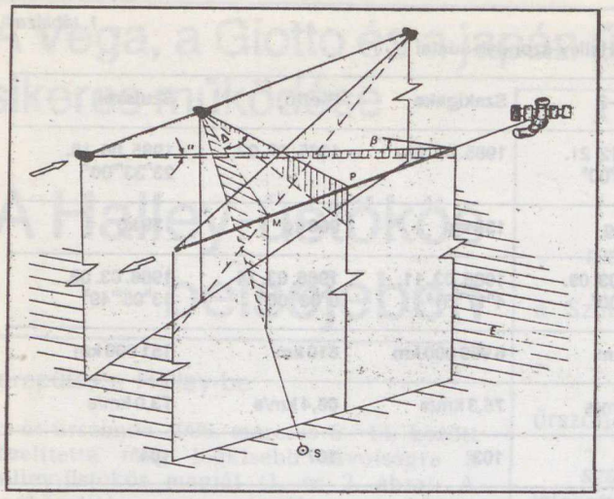
UT=világidő=KözEl — $1^h$; fázisszög=a szonda mozgása, valamint a mag és a Nap iránya által bezárt szög

**1. ábra. A Vega, a Szuiszei és a Giotto űrszondák pályája a Halley-üstökös közvetlen közelében. Az üstökös légkörének főbb szerkezeti elemei: 1 = napszél-zóna; 2 = lökéshullám-zóna; 3 = nehézion-köpeny; 4 = üstökös-plazma**

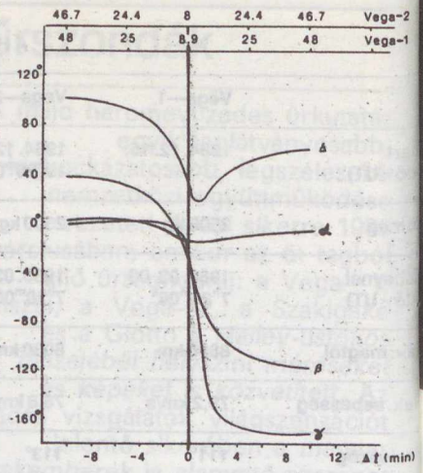



**2. ábra. Űrszondák (Szakigake, Vega, Giotto, Szuiszei) pályája a Halley-üstökösnél (UT világidő)**



3. ábra. A Vega űrszondák Halley-közelítésének geometriája: P = legnagyobb közelség; M = Nap-meridián sík; S = Nap; α, β, = a kamera irányszögei; Δ = a szonda, a mag és a Nap által bezárt fázisszög; E = az ekliptika síkja




4. ábra. A Vega űrszondák láthatósági paramétereinek változása az üstökösmag 50 000 km-es körzetében: γ = a Nap iránya a képek vízszintes tengelyeihez képest. (A többi jel magyarázatát l. a 3. ábránál!) Az ábra vízszintes tengelyén felül a mag és a szondák távolsága ezer km-ekben, alul a legnagyobb megközelítéstől mért idő percekben van megadva

tott, míg a szonda automatikája korrigálta az irányhibát és ismét vették a Giotto közvetítését. Addigra a felvevőkamera már felmondta a szolgálatot, de az üstökösből kifelé repülő Giotto néhány műszere még működött.

A Giotto-szonda március 14-én mintegy 600 km-re közelítette meg a Halley-üstökös magját. Ezt az igen szoros megközelítést az tette lehetővé, hogy a Vega—1, —2 űrszondák pályaméréseinek adatait átadták a darmstadti irányítóközpontnak, ahol a földi méréseknél sokkal pontosabb Vega-adatok segítségével módosíthatták a Giotto-szonda pályáját a Halley-hez képest (6. ábra).

Az üstököslégkör legsűrűbb, legporosabb részével való találkozást mind a Vega-, mind a Giotto-szonda „túlélte", napelemek és több műszer is megsérült, illetve felmondta a szolgálatot, de mindhárom űrszonda irányítható maradt. Ezért a szakemberek azt fontolgatják, hogy a Vega-szondák közül az egyiket valamelyik kisbolygó felderítésére lehetne felhasználni. A Giottót pedig lehetséges lesz az 1990. július 2-i 22 000 km-es Föld-közelség után a *Grigg—Skjellerup-üstökös*höz küldeni, amellyel 1992. július 14-én randevúzhat.

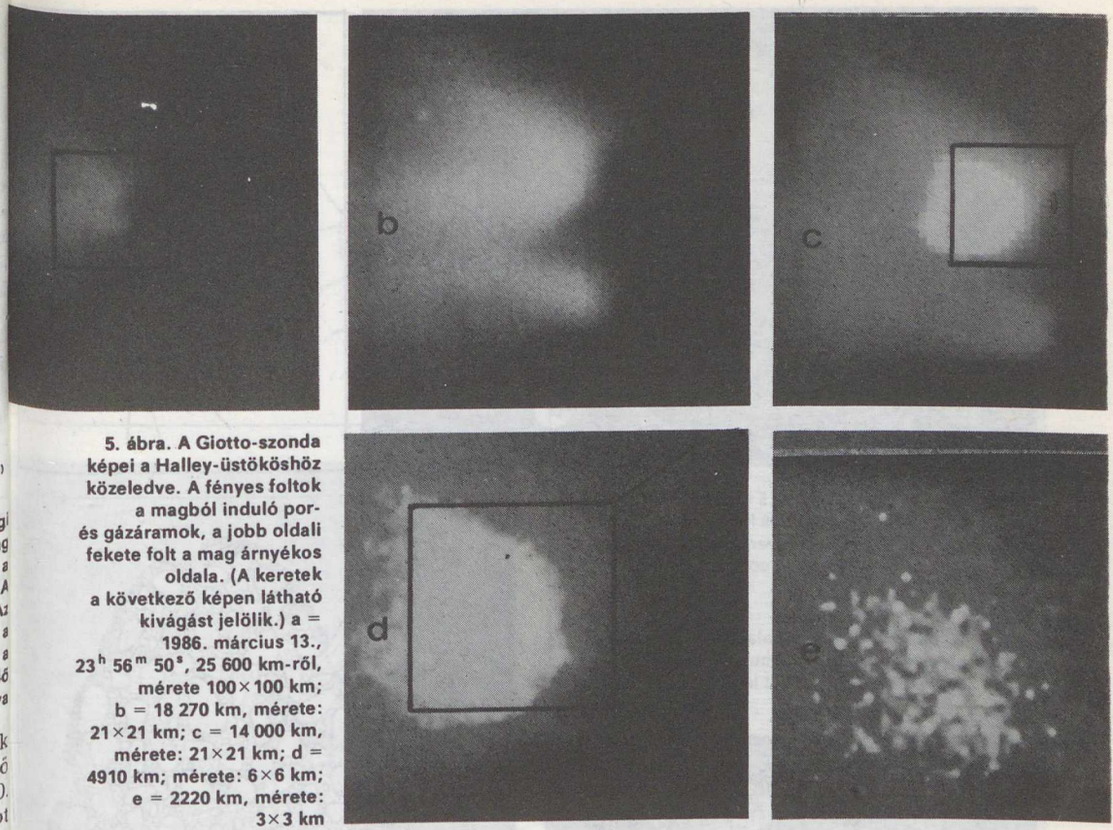
## A Halley magja

Az üstökös magja a korábbi várakozásnál nagyobbnak bizonyult 16 × 8 × 8 km-nek. Szabálytalan, elnyúlt alakja jól látszik mind a Vega- (7., 8. ábra, címlap, belső borítók), mind a Giotto-képeken (5., 10. ábrák). Megállapították, hogy a magot igen fekete anyag, valószínűleg karbonkondrit borítja. A felszín a napfénynek alig 4%-át veri csak vissza. Ilyen sötét anyagból áll pl. az Uránusz gyűrűzete, a Japetus hold sötét területei és alig valamivel ver csak vissza több fényt a Mars Phobos nevű holdja.

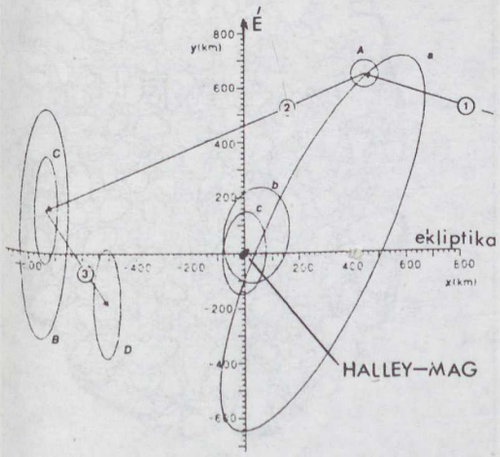
A mag forgására is igen érdekes adatot kaptak, a régebbi gyorsforgás-elméletet (1,7 nap) el kellett vetni, mert a Vega- és Giotto-felvételek, a por- és gázáramok, sőt az 1910-es kontraszterősített felvételek kiértékelése is 52,5 napot adott két napos hibával. A forgástengely a tömegközéppontot halad keresztül és közel merőleges a pályasíkra, a forgás iránya direkt, azaz megegyezik a Nap körüli — a bolygókkal ellentétes — keringés irányával. A felvételek további analízise és összehasonlítása reményt adhat arra, hogy képeket kaphatunk a felszíni alakzatokról (8. ábra) és megalkotható lesz a Halley-üstökös háromdimenziós magmodellje is.

Az infravörös mérések azt mutatták, hogy a *felszín hőmérséklete* a korábbi „piszkos hógolyó"-hoz képest viszonylag magas, mintegy 50—100 °C. Ezt a hőmérsékletet már egy néhány centiméter vastag, szenes anyagú felszíni réteggel magyarázhatjuk. Az eddig feldolgozott mérések alapján már kidolgozták a koromfekete, porózus felszínű, szennyezett jéggel összecementált üstökösmag-modellt, amit 9. ábránkon mutatunk be.






5. ábra. A Giotto-szonda képei a Halley-üstököshöz közeledve. A fényes foltok a magból induló por- és gázáramok, a jobb oldali fekete folt a mag árnyékos oldala. (A keretek a következő képen látható kivágást jelölik.) a = 1986. március 13., $23^h\ 56^m\ 50^s$, 25 600 km-ről, mérete 100×100 km; b = 18 270 km, mérete: 21×21 km; c = 14 000 km, mérete: 21×21 km; d = 4910 km; mérete: 6×6 km; e = 2220 km, mérete: 3×3 km

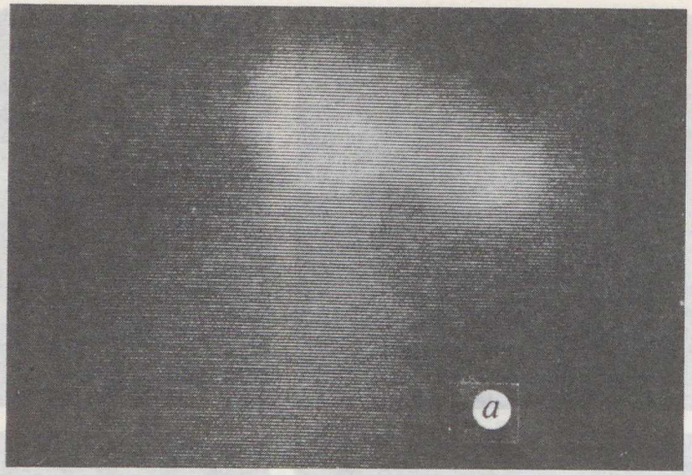



6. ábra. A Giotto űrszonda (A, B, C, D) és a Halley-mag (a, b, c) kölcsönös helyzete; a = a nemzetközi Halley-hálózat (IHW) 1986. március 5-i legpontosabb helye (hibája kb. 1500 km); b = Vega—1 adatokkal javított helyzet (hiba kb. 400 km); c = Vega—1, —2-vel javított helyzet (hibája kb. 300 km). A Giotto célhelyei: A = 1985. augusztus 27-én, az 1. pályaváltoztatás után; B = március 5-én, a 2. pályamódosítás után; C = március 12-én; D = március 14-én a 3. pályaváltoztatás után

## A Halley légköre

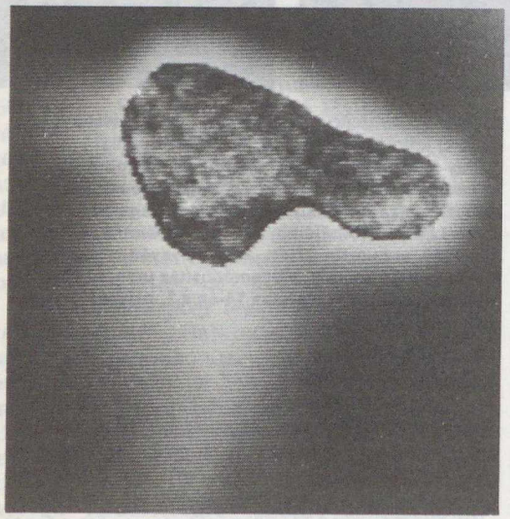
A Halley-üstökösről készült képek és mérések tanúsága szerint a légkör belsejében igen aktív és nagysűrűségű *por- és gázáramokat* (ún. *jeteket*) találtak. A jetek csak a Nap által megvilágított felszínről indultak ki és az összterület mintegy 10%-a magában foglalta a forráshelyeket. 1986-ban az 1910-es perihelium-átmenethez hasonlóan négy-hat forráshelyet tudtak jól elkülöníteni (12. ábra)

A közvetlen *por- és gázmérések* azt mutatták, hogy az üstökös a Vega—1 idejében, március 6-án igen aktív volt, míg a Vega—2 és a Giotto megfigyeléseinél a




7. ábra. A Vega—2 felvétele 1,5 s-el a legnagyobb megközelítés előtt készült 8045 km távolságból. Az a kép a Halley magja; a b az egyenlő fényességű helyeket jelöli; a c a kiáramló por- és gázáramok irányai

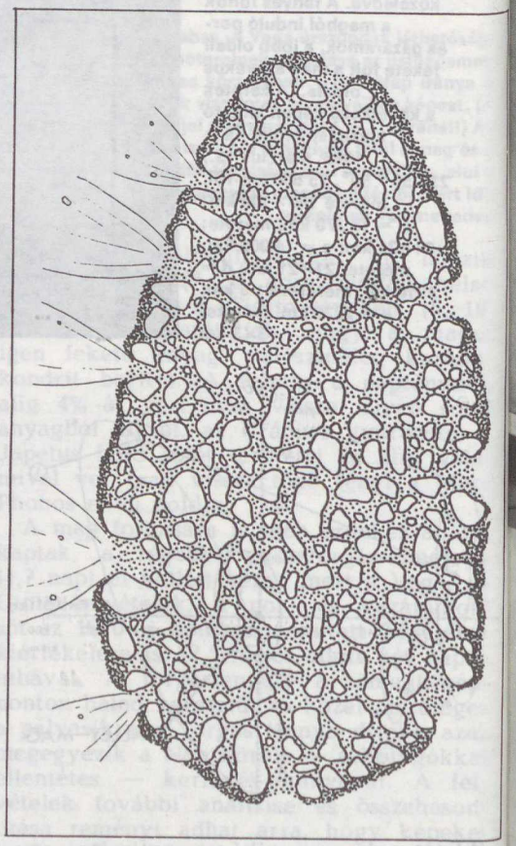
8. ábra. A Halley-mag felszíni alakzatai. A Vega—2 űrszonda 7. ábrán bemutatott felvételéből számítógéppel kivont légkörmodell utáni maradványkép



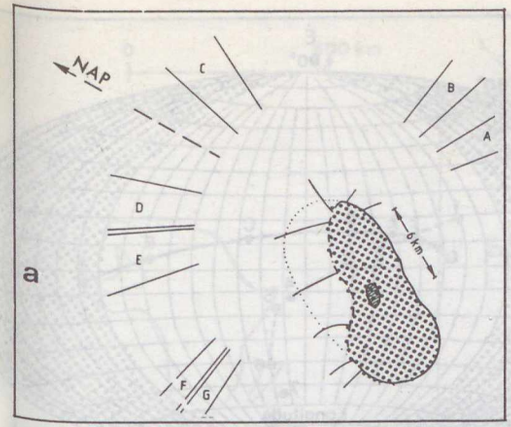
2. táblázat

A Halley összes por- és gáztermelése

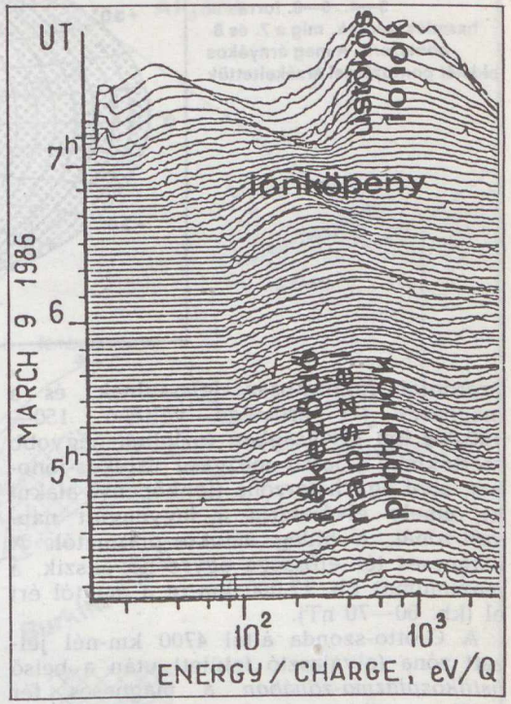
| Szonda | idő | por | gáz ($H_2O$) |
|---|---|---|---|
| Vega—1 | március 6. $7^h20^m$ UT | 10 t/mp | 40 t/mp |
| Vega—2 | március 9. $7^h20^m$ UT | 5 t/mp | 40 t/mp |
| Giotto | március 14. $0^h03^m$ UT | 3 t/mp | 10 t/mp |



9. ábra. Az űrszondás mérési eredmények figyelembevételével alkotott üstökösmag-modell. A sötét, szenes anyaggal borított felszín réseiből a Nap által megvilágított oldalon elpárolog a szennyezett jég (pontozott területek). A nagy fehér darabok kőzetet jelentenek




10. ábra. A Giotto 18 270 (b) és 14 000 (c) km-ről készült képein jól látszik a Halley-üstökös sötét, elnyúlt alakú, 18 km hosszú magja. A belőle kiinduló gáz- és poráramok irányát mutatja a vázlat (a). C, D, E = erős, F, G = gyengébb, A, B = nagyon gyenge kiáramlás

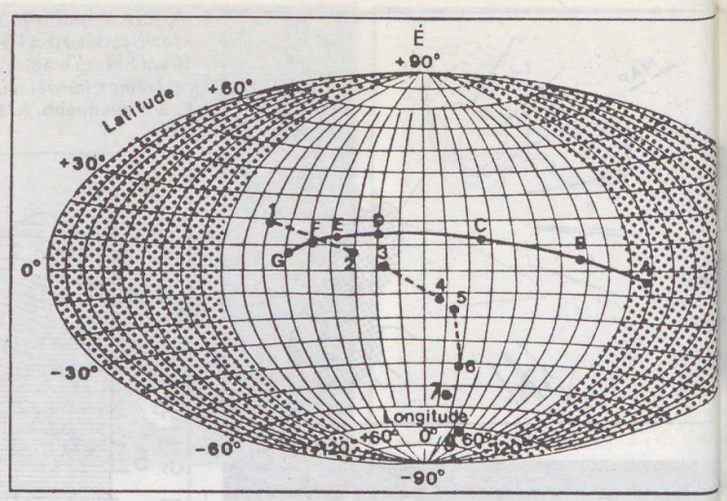



11. ábra. A Vega—2 plazmamérési eredménye

termelődés mértéke sokkal kisebb volt (1., 2. táblázat). Ez jelentheti azt, hogy a Naptól távolodó üstökös egyre kisebb légkört termel maga köré, de valószínűbb, hogy március 6-án a Halley-mag aktívabb része fordult a Vega—1 felé, míg 72 órával, illetve 185 órával később az 53 órás forgásidejű mag a Vega—2 és a Giotto felé éppen a másik oldalát fordította.

A por vonatkozásában nagy meglepetés volt a $10^{-14}$ g -nál kisebb részecskék nagy száma. A por elemösszetételében főleg H, C, N és O atomokat találtak, de volt még jelzés Na, Mg, Si, K, Ca és Fe atomokra is. A gáz fő összetevője a vízpára ($H_2O$) volt, de jelentős az OH és a $CO_2$ is.

Az üstökös eredetű ionokat óriási távolságban, tízmillió km-re az üstökösmagtól is mérték a napszélben. Közeledve az üstököshöz, a szondák plazma- (11. ábra). és mágnesestér-mérő műszerei kb. egymillió km-re a magtól jelezték az ún. *lökéshullámzóna* kialakulását (2. ábra). Itt a napszél




**12. ábra. A Halley-mag gömbvetület-térképe. A—G-vel a Vega—2 pályavetületét, a por- és gázáramok (jetek) forráshelyét jelöltük. A 7. ábra felvétele a C pont felett készült. Az 1—2., 3—4., 5—6. források hasadékszerűek, míg a 7. és 8. pontszerű. A mag árnyékos oldalát pontozással érzékeltettük**

protonjai fokozatosan lelassulnak, és a mágneses tér erőssége változó. 150—100 000 km távolságban észlelték nagyobb mértékben a lassú mozgású üstökös-ionokat, ahol egy határzóna (ionköpeny) alakul ki, amely elválasztja a legyengült napszél-zónát, a hideg üstökös-plazmától. A mágneses tér erőssége egyre növekszik, a maximumot kb. 17 000 km-re a magtól éri el (kb. 60—70 nT).

A Giotto-szonda által 4700 km-nél jelzett zóna (elválasztó felület) után a belső *üstökösplazma-zónában* a mágneses tér nullára csökken és itt egyeduralkodóak az üstökös-ionok. Az űrszondák kifelé repülve a Halley-üstökös belsejéből, fordított sorrendben ismét átrepültek a már észlelt zónákon. Így a részecskék, a plazma és a mágneses tér mérésével sikerült felderíteni a Halley-üstökös körül kialakult térség szerkezeti felépítését és az ottani plazmafolyamatokat.

A Vega-, a Giotto- és a japán szondák adatainak további részletes feldolgozása és összevetése még sok igen érdekes tudományos eredményeket tartogathat.

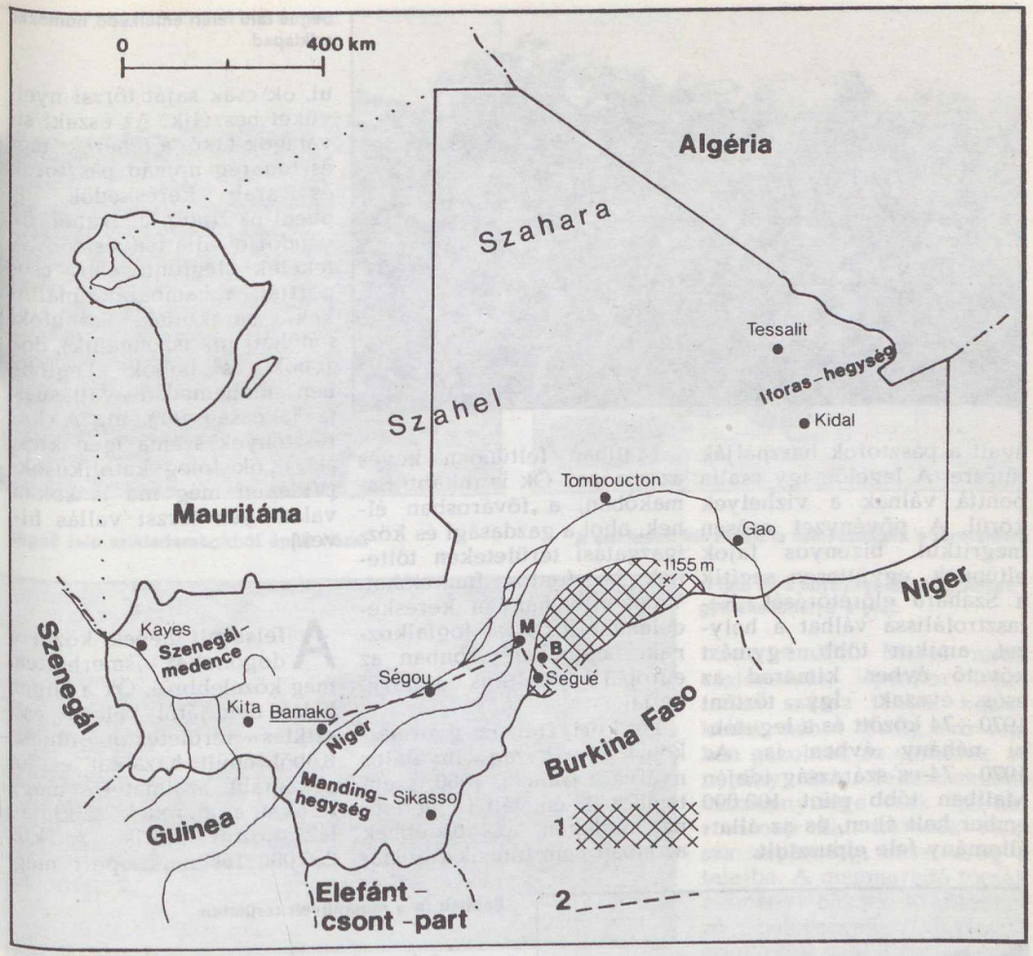
DR. HORVÁTH ANDRÁS

# Dogon földön jártam

**A dogonok, Afrika egyik legérdekesebb népe, a mai Mali Köztársaság területén élnek a Bandiagara-platótól a Seno homokdűnéig.**

**Az Afrikában több szempontból igen fontos helyzetet elfoglaló Mali összeköti „fehér- és fekete''-Afrikát. Északi szomszédai arab országok: Mauritánia, Algéria. A többi szomszédos ország azonban már igazi feketeafrikai ország. Ugyanakkor összekötő kapocs az atlanti területek és a belső afrikai országok között.**

**Mali elhelyezkedése természetföldrajzi szempontból is átmenet a Szahara és a trópusi esőerdő között. Az évi átlagos hőmérséklet 25—29 °C. Legmelegebb az április—június (34—36 °C), leghűvösebb a január (18—25 °C). A csapadék általában kevés. Északon 100 mm/év alatt van, a középső területeken: 300—800 mm/év, s délen, egy kis területen 1000 mm felett. A legcsapadékosabb időszak az augusztus—szeptember. Területe 1 240 000 km², amely Magyarországnál csaknem 13-szor nagyobb. Lakosainak száma azonban csak 7,5 millió körüli. A népsűrűség tájanként szélsőségesen változik: a sivatagos területeken öt, a Niger belső deltájában 90 fő/km².**




**A Mali Köztársaság térképvázlata. Jelmagyarázat: M = Mopti, B = Bandiagara, 1 = Bandiagara-plató, 2 = a szerző útvonala**

A mai domborzat viszonylag egyhangú. Egy alacsony magasságú sztyeppes-szavannás laterit plató, amely észak felé széles, homokos síkságba megy át. Keleten az Iforas-hegység, délkeleten a Bandiagara-plató, délnyugaton a Manding-hegység keretezi. Az ország legfontosabb folyója a Niger, amely az esős évszakban szinte végig hajózható, és Mali területén 1600 km utat tesz meg. Nagy jelentőségű az ország mezőgazdasága szempontjából, mert a legnagyobb népsűrűségű belső delta a rizs fő termőterületévé válhatott. A szárazabb területek legfontosabb élelmiszernövénye a köles és a fonio. Míg északon kölest és mogyorót, délen banánt és gumós növényeket termesztenek (burgonya, yams, édesburgonya).

A lakosság számára igen fontos a tea. Napi munkájuk után és szabad idejükben szertartásosan teáznak. Teájukat legalább olyan erősen főzik, mint a magyarok a feketekávét. A gyapottermesztésük ruházkodás miatt jelentős. Az asszonyok orsóval fonják a fonalat, de a kézi szövőszékeket a férfiak kezelik. Falun és a fővárosban házaik előtt állítják fel a kis szövőszékeket, és az utcán szövik színes szalagjaikat.

Az állattenyésztés a szaheli területek egyetlen megélhetési formája. A transzhumán állattartás legfontosabb állataival, a szarvasmarhával és a juhnyájakkal vándorló emberek a szaheli sztyepp legfőbb ellenségei. Az esőket követő vándorlás során az állatok legelik a friss rügyeket, a füveket kitépik, a fák

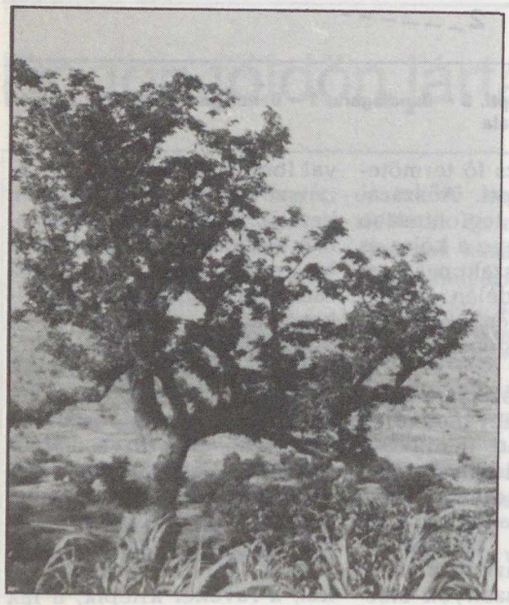
Segué falu felett emelkedő homokkő sziklapad

ágait a pásztorok használják fűtésre. A legelők így csalfa ponttá válnak a vízhelyek körül. A növényzet erősen megritkul, bizonyos fajok eltűnnek, együttesen segítik a Szahara előretörését. Katasztrofálissá válhat a helyzet, amikor több, egymást követő évben kimarad az esős évszak. Így történt 1970—74 között és a legutóbbi néhány évben is. Az 1970—74-es szárazság idején Maliban több mint 100 000 ember halt éhen, és az állatállomány fele elpusztult.

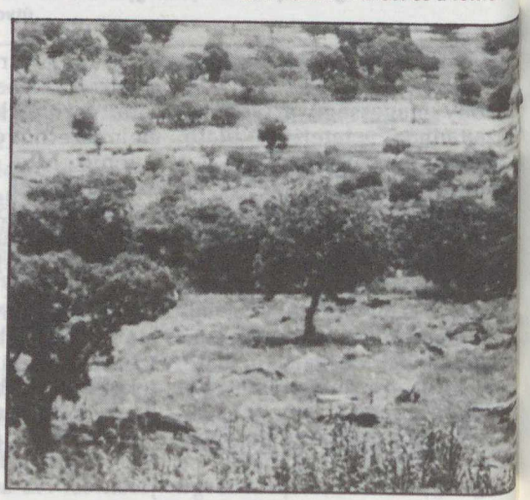
Maliban feltűnően kevés az európai. Ők is inkább Bamakóban, a fővárosban élnek, ahol a gazdasági és közigazgatási területeken töltenek be fontos funkciókat. Vidéken néhányan kereskedelemmel, iparral foglalkoznak. Legtöbben azonban az európai katolikus misszió tagjai.

Egykori francia gyarmatként az ország hivatalos nyelve a francia. 1960. szeptember 22-én vált függetlenné. Vidéken az idősebbek azonban nem tudnak franciául, ők csak saját törzsi nyelvüket beszélik. Az északi sivatagok lakói a fehérek: mór és touareg nomád pásztorok és arab kereskedők. A pheul-ök (pöl) a szahel öv vándorló állattenyésztői. A feketék legfontosabb csoportjai: a bambarák, malinkek, sarakollék, senufok, songhaii-jok (szongaiok), dogonok és bobok. Legtöbben mohamedán vallásúak (a lakosság 90% -a). A keresztények száma igen kicsi (1% ), ők főleg katolikusok. (Vidéken még ma is sokan valamilyen törzsi vallás hívei.)

A felsorolt népek közül a dogonokat ismerhettem meg közelebbről. Ők a Niger belső deltájától keletre eső sziklás területeken élnek. Kőből épült házaikat és az agyagfalú, szalmatetős magtárakat a meredek sziklafalak között építik. A kb. 250 000 fős népcsoport még

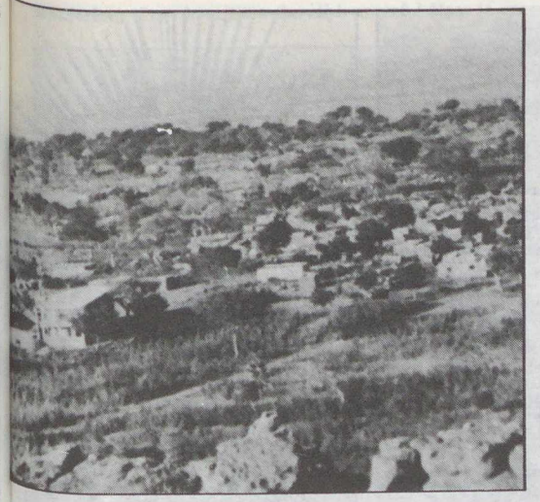


Baobab fa a megművelt területen



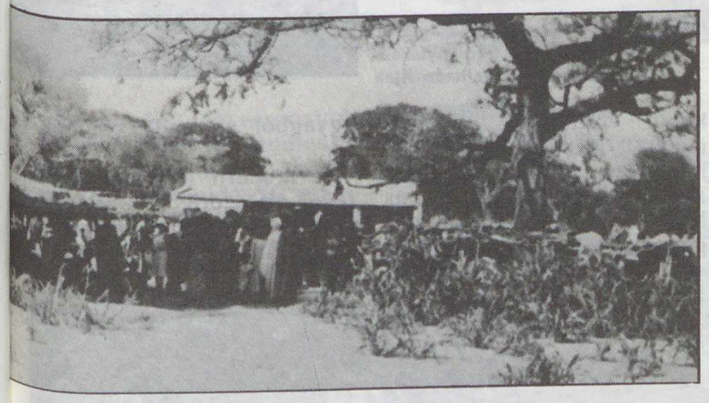
A dogonok termőterülete. A fák és sziklák között termesztik a kölest és a foniót





Segué falu szikladarabokból épült házai

A sziklapad kis réseit is felhasználják a termelésre



A falu és a környékbeli települések gyülekezőhelye a piac

ma is megőrizte régi kultúráját, szokásait. A hagyományos táncokat, régi maszkokat bemutató dogon táncünnepségek világszerte híresek.

Területük megközelítése — főképpen ha nincs saját terepjáró — igen nehéz. Mi gépkocsival Bamakóból indultunk. Utunk első 200 kmes szakaszán kitűnő autóúton haladtunk Ségou-ig, innen kezdve azonban egyre romlik az út minősége. A betonutat a laterit váltja fel, amelyet az időjárás viszontagságai alaposan tönkretettek. Dogon föld előtt az utolsó nagyváros a félszigetként a Nigerbe benyúló Mopti, a folyó belső deltájának egyik legnagyobb gazdasági központja. Itt a folyó és a sok csapadék hatására a szunyogok óriási tömege teszi elviselhetetlenné a tartózkodást.

Moptiból nagyon nehéz továbbjutni. Mi sem tudjuk mindjárt folytatni az utunkat. Egy napot várnunk kellett, mert egy-egy kiadós eső után a menetrend szerinti járat sem mer nekivágni az útnak. Ezt a napot a várossal szomszédos Sevarré településen töltöttük. A dél körüli óriási felhőszakadás következményei szinte leírhatatlanok. Az utca felé lejtősre épített udvarokból a hatalmas mennyiségű víz az utcákra ömlött. Mivel nincs csatornázás, ilyenkor lehetetlen száraz lábbal közlekedni, néhol térdig érő vízben gázolnak az emberek. A néhány órás felhőszakadás vízmennyisége csak két-három nap alatt húzódik visszsza: elpárolog, beszivárog a talajba. A megmaradó tócsák eszményi bölcsői a különböző betegségeket terjesztő szúnyogoknak. Ezzel a szomorú, érdekes tapasztalattal gazdagodva indulhattunk tovább másnap. Szerencsére egy pap Toyota terepjáróval éppen úticélunk, Ségué faluba indult és minket is elvitt.

Utunk változatos tájakon vezetett. A Bandiagara-plató szikláira kapaszkodtunk fel. Az előző napi nagy eső miatt néhol igen veszélyes útszakaszok alakultak ki. A fel nem száradt tócsák nagyon alattomosak, 30—50 cm mély gödröket takarhatnak. Csaknem megérkeztünk már, amikor hirtelen beborult az ég. Az erős szél által hordott laterittől vörös volt a levegő. Tíz percen belül óriási eső zúdult ránk. Szerencsére

már nagyon közel voltunk a faluhoz, így hamarosan megérkeztünk. Kénytelenek voltunk közel két órát a paplakban várakozni, míg az eső elcsendesedett.

A köles között megnövő törpepálmák levelét terménytároló kosarak készítésére használják

### A dogonok fő tápláléka a köles

A faluban nagy szeretettel fogadták. Dogon szokás szerint az egész falut köszönteni kell. Mire végigjártuk a falu összes házát, teljesen besötétedett, és a végére én is megtanultam a hosszú szertartásos köszöntésből egy-két, többször hallott mondatot. Az üdvözlésből senkit sem szabad kifelejteni.

A dogon falu alaprajza az idegennek nehezen kiismerhető. A nagycsaládok házai kőkerítéssel vannak elválasztva a többitől, de a családon belül is vannak kerítések. A szűk, bonyolultan futó utcácskákban bizony két hét után is eltévedtem volna, ha egyedül járok. A házakat kőből építik. A sziklákat maguk hasítják megfelelő nagyságú lapos kövekre, amikből felhúzzák a falat. Minden házhoz tartozik egy gabonatároló is, amelyet agyagból építenek cölöpökre.

A modern élet kényelme távol áll a dogon falutól. A kölest ma is nagy mozsarakban törik vagy két nagy kő között őrlik. Az asszonyoklányok hajnalban indulnak a kúthoz vizet húzni. Az esős évszakban mindenki rengeteget dolgozik. A munka napkeltétől napnyugtáig tart, s ekkor indulnak vissza a faluba a néhány km-re fekvő földekről. Egy-két asszony marad csak otthon, akik megfőzik a vacsorát a családnak. Ez legtöbbször köleskása, különböző fűszerekkel ízesítve. Hús nem jut minden napra, s ha van, akkor az is leginkább birka vagy kecske, s igen ritka esetben csirke.

A száraz évszakban öntözéssel zöldségféléket és dohányt termesztenek. Az ügyesebbek különböző használati tárgyakat készítenek: nádból, pálmalevélből és egyéb növényi rostokból különböző méretű kosarakat, szűrőket, dobozokat, tökből pedig kanalakat, tálakat. Ekkor építik a házakat, s ekkor van idő a kereskedelemre, a vadászatra. Ilyenkor rendezik a táncünnepségeket is.

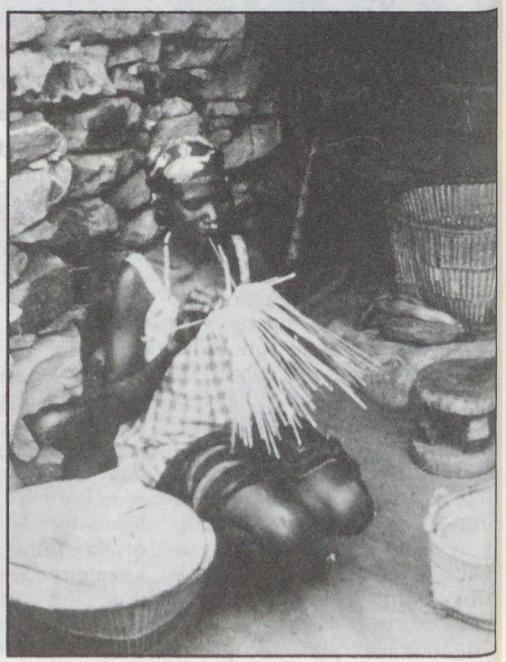
Ott-tartózkodásunk alatt csodálatos és tartós napsütésben volt részünk. Ennek köszönhetően nagy kirándulásokat tehettünk a környék homokkősziklái között. A falusiak annál kevésbé örültek. Szombaton és vasárnap több alkalommal mentek a templomba és fohászkodtak az esőért. Még egy hét eső nélkül, és az egész termés elpusztult volna. Szerencsére 12 nap szárazság után megérkezett a várva várt eső. Később megtudtuk, hogy a fonio ennek ellenére sem ért be, de az emberek megmenekültek az éhezéstől, mivel a köles jól termett.

A dogon emberek nagyon szimpatikusak: kedvesek, vendégszeretőek. Nyugodtak, vidámak és remek humoruk van. Nyelvük nagyon nehéz, s tele van közmondásokkal. A faluban kevesen, inkább csak a fiatalok beszélnek franciául. Két hét után fájó szívvel búcsúztam tőlük. Moptiig visszafelé meg kellett ismernem a drunit. Kisebb fajta teherautóhoz hasonlítanám, ahol a fapadokon egy tucat ember kényelmesen elfér. Itt szorongtunk 21-en. A hőségben nyeltük a port, amit az autó a homok felverésével okozott. A kb. 125 km-es utat öt óra alatt tettük meg. Este kilenckor érkeztünk vissza Moptiba.

A hazáig tartó hosszú út alatt — és azóta is — sokszor gondoltam azokra a kedves, békés emberekre, akik sok mindent nem tudnak, nem ismernek a modern életről, akik nap mint nap megküzdenek a természettel a megélhetésükért, de nagyon boldogok.

SANGALÁNÉ OTTLAKÁN TÍMEA

Szűrőkészítés fűfélékből. Körülötte nádból és pálmalevélből készült kosarak



Fiatal dogon lány két kő között őrli a kölest

Mozsárban törve készítik a durvább szemű kölest (a szerző felvételei)

A szerző kölestörési „próbálkozása" eredeti dogon szoknyában (Sangala Erensin felvétele)

**A FÖLD ÉS ÉG KLUB decemberi összejövetelén, 18-án 18 órai kezdettel**

*dr. Kéri András*

**Ahol a maják a csillagokat nézték**

**— a Yucatán-félsziget**

címmel tart diavetítéses előadást a Kossuth Klubban. Minden klubtagunkat és érdeklődőt szeretettel várunk!

# Földön kívüli civilizációk keresése

## Galaktika „kozmikus csodák" nélkül?

Már több, mint húsz esztendeje annak, hogy rendszeresen figyelik a kutatók a csillagok irányából érkező rádiósugárzást annak reményében, hogy értelmes élet létezésének bizonyítékára lelnek a Galaxisban. A Földön kívüli élet és értelem fokozott elméleti (ezen belül filozófiai) kutatások tárgya.

A témával foglalkozó tudósok többsége úgy véli, hogy a világegyetemben a legutóbbi tíz-tizenkét milliárd év alatt folyamatosan keletkezik az élet, valamint, hogy minden technikai civilizációnak szükségszerűen „korlátlan" energiához kell jutnia. Ebből következett az a feltevés is, hogy a technikai fejlődés évmilliárdjait (?) megélt „régi" civilizációk korlátlan lehetőségekkel rendelkeznek. Ezek a civilizációk kozmikus méretekben építkeznek, és a fény sebességét erősen megközelítő sebességgel közelednek a csillagközi térben. Idegen bolygórendszereket látogatnak meg, a lakatlanokon berendezkednek, és az arra alkalmas csillagok, illetve bolygók körül mesterséges településeket hoznak létre. Végül erős rádió- és fényjeleket küldenek az idegen csillagok és galaktikák felé!

A megfigyelések azonban mind ez ideig sem erős jeleket, sem a Föld környékének „beépítésére" utaló nyomokat nem találtak. Ennek alapján *Sklovszkij*, a Szovjet Tudományos Akadémia közelmúltban elhunyt levelező tagja (a Világegyetem, élet, értelem című, nálunk is széles körben ismert könyv szerzője), de más tudósok is egyre inkább hajlanak arra, hogy valószínűleg a mi civilizációnk az egyetlen civilizáció az egész galaxisban. Ez azt jelenti, hogy a Drake-formula megoldásának eredménye $N = 1$. Ez a pesszimista következtetés azonban nem megalapozott. Főként azért, mert a világegyetem különböző részein érvényesülő fizikai és kémiai törvények, mint ahogy ez bizonyított, ugyanazok. Ez az általunk ismert Univerzumban tapasztalati tény. A mi Napunkhoz hasonló „szabályos" csillag még igen sok található a Galaxisban, és az idegen bolygórendszerek létére közvetett bizonyítékaink vannak. A Galaxisban és az idegen Galaxisokban is bőségesen találhatók egyszerű szerves vegyületek. Végül ma már egyértelmű a világegyetemben végbemenő kémiai evolúció ténye. Mindez nemcsak hogy megkönnyíti a lakható világok sokasága elvének elfogadását, hanem kifejezetten megnehezíti a földi élet és intelligencia egyedülállósága elvének fenntartását.

A kérdésekre, hogy mindezek mellett miért nem halljuk és miért nem látjuk egymást, a következők szerint válaszolhatunk:

A gondosan végzett számítások azt mutatják, hogy *egy civilizáció energetikai lehetőségei* (bármilyen régi és hatalmas legyen is ez a civilizáció) *erősen korlátozottak!* Ennek főként a civilizáció nagyon meghatározott *tér szerinti behatároltsága az oka.* A civilizáció olyan értelmes lények közössége, amelynek tagjait az *információ, a tömeg* és az *energia* (az adott anyagi tömeg munkavégző képessége) cseréje egyesít. Az ilyen közösségnek nem lehetnek olyan méretei, amelyekben a kommunikációs műveletek végrehajtási ideje meghaladja az értelmes fizikai-térbeli határokat. Az információcsere sebességét a fénysebesség határozza meg. *Ez a körülmény* (amelyet lényegében a technikai civilizáció életidejének korlátai határoznak meg) *teszi irreálissá az egyes civilizációk galaktikus civilizációvá történő egyesülését!* A galaktikán belül még a fénysebességgel történő információcseréhez is évezredek szükségesek, következésképpen az egyes civilizációk közötti kapcsolatok felvételében és folyamatos fenntartásában csak a nagyon közeliek 20—30 fényév esetében reménykedhetünk.

A civilizáció hatótávolságát az a tér is korlátozza, amelyben saját csillaga energiája hatékonyan felhasználható. Emiatt csak egy, a csillagot övező kicsiny szféra népesíthető be. A Nap esetében ez az övezet kisebb, mint a Vénust a Marstól elválasztó távolság.

A benépesíthető tér szerény keretei az energiatermelés korlátozására kényszerítik a civilizációt. Az energiatermelés ugyanis nem, vagy csak alig haladhatja meg a központi csillagból érkező energia század-, sőt ezredrészét, különben túlságosan felmelegszik az „élettér". Ebből az is következik, hogy *az űrmérnöki tevékenység csak a természetes égitesteknél jóval kisebb objektumokat hozhat létre.* Végső fokon még az anyacsillag közelében élő, ún. szupercivilizációt is éppen úgy kötik az energiafogyasztás természetes korlátai, mint a mi civilizációnkat. Ezért nem várhatunk erős rádiójeleket, nem számíthatunk „kozmikus csodák"-ra.

Ezek a korlátok nem fogják útját állni a fénysebesség 0,1-ével végrehajtandó csillagközi űrrepüléseknek. Ezek óriási energiaigényük ellenére is legalább elvben végrehajthatók. Az űrhajó ilyen mértékű felgyorsításához szükséges nagy energia ($10^{18}$—$10^{20}$ watt) felszabadítását a Földön messze túl is meg lehet indítani. A XXI. század végére elképzelhető ilyen automatikus űrhajó indítása a legközelebbi csillagok felé (FÉ 85/9/258).

Visszatérő a kérdés: *miért nem népesítették be bolygónk környezetét eddig és miért nincsenek nyomai egy múltbeli látogatásnak?* A válasz minden bizonnyal összefügg a Földön kívüli civilizációk technikai korszakának időbeli korlátozottságával. Sokan vélik úgy, hogy az értelmes lények közössége a technikai kultúra bizonyos fokát követően elpusztul, pl. visszafordíthatatlan környezetszennyezési folyamatok, esetleg nukleáris katasztrófa, vagy más, ma még ismeretlen, de éppen a technikai kultúrával összefüggő okok következtében.

## Új szemlélet — új stratégia

Ha belátjuk, hogy a korlátlan energiabőség eszméje tarthatatlan, felül kell vizsgálnunk az élet szüntelen keletkezéséről vallott véleményünket is.

Az élet evolúcióját valószínűleg *belső biológiai törvények,* nem pedig a létközeg fizikai-kémiai feltételei szabják meg. Indokolt az a felfogás, hogy mind a Galaxisban, mind a Földön mintegy 4 milliárd évvel ezelőtt „egyszerre keletkezett az élet". Ezért a technikai civilizációk keletkezési idejének szóródása a Galaxison belül jelentéktelen, a lehetséges civilizációk hozzávetőleg egy időben keletkeztek. Nyilvánvaló, hogy még az egymillió esztendőt elérő időkülönbség sem elegendő ahhoz, hogy a Galaktikát valamely civilizáció „teljesen" betelepítse.

Ha a Galaktikában a mi civilizációnk érte el elsőként a fejlettség technikai korszakát, úgy csak mint technikailag fejlett civilizáció állunk minden más civilizációt megelőzve és egyedül. Ebben az esetben értelmetlenség arra számítani, hogy a távoli kozmoszban űrmérnöki tevékenység nyomaira vagy erős hívójelekre bukkanunk.

Mindez azt jelenti, hogy olyan civilizációk után kell kutatnunk, amelyek technikai színvonala hasonló a miénkhez, de nem számíthatunk nálunk sokkal fejlettebb „szupercivilizációk" felfedezésére.

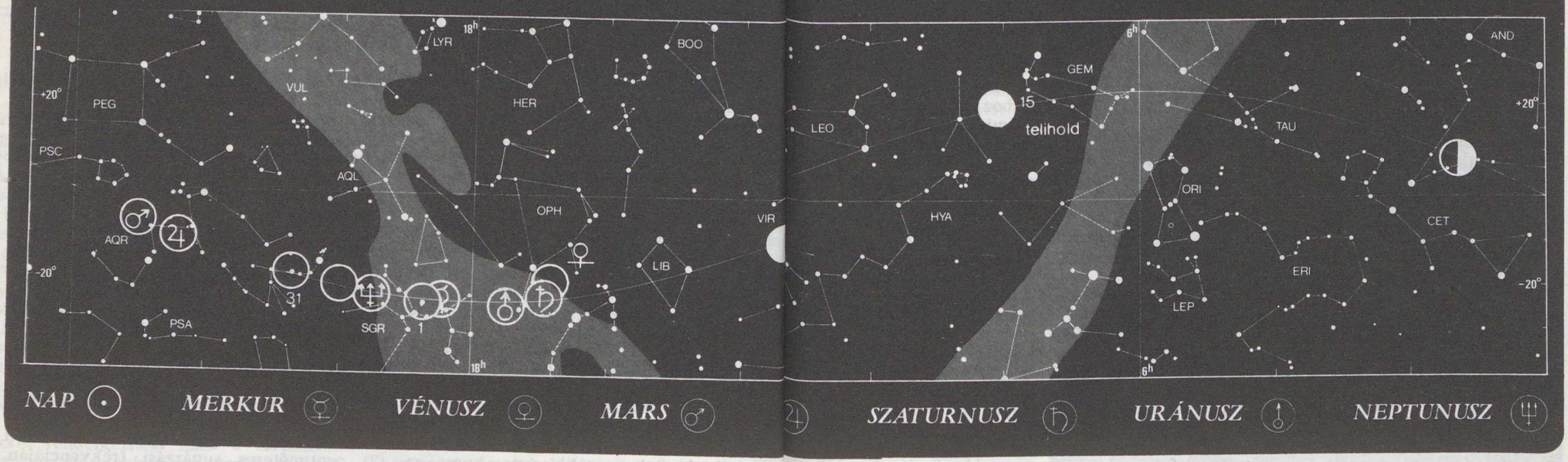
Az elmúlt években egyre inkább nyilvánvalóvá vált, hogy a csillagközi kapcsolatteremtés legoptimálisabb — és egyetlen — információhordozói a rádióhullámok lehetnek. Már kimunkálták azokat a módszereket, amelyek térben, időben és frekvenciában kiküszöbölik a „vaktában" keresés bizonytalanságait. A hullámtartomány megválasztását az energetikai követelmények szabják meg, ezért az a legvalószínűbb, hogy ez a milliméteres hullámtartomány lesz. Ebben a tartományban ezer-, sőt tízezerszer kisebb teljesítmény szükséges a kapcsolat felvételéhez, mint a hidrogénatom sokáig „szabványosnak" tekintett 21 centiméteres sugárzási frekvenciáján. Kiderült, hogy a milliméteres hullámokon már a mai technikai eszközökkel is létesíthetnénk csillagközi kapcsolatokat a körülbelül 100 000 fényév hosszanti átmérőjű Galaxis határain belül.

Ha belátjuk, hogy a kozmikus közösségek energetikai lehetőségei erősen korlátozottak, akkor csak igen gyenge jelek keresésére vállalkozhatunk, azaz jelenlegi vevőrendszereink érzékenységét ezerszeresére kell növelnünk. Ez a meglévő rádióteleszkópokkal elvileg el is érhető.

*P. Makoveckij* szovjet tudós azt indítványozta, hogy megfigyeléseinket az úgynevezett kiemelt irányokra összpontosítsuk: „hallgassuk" a Galaxis különleges, de a csillagászok által jól ismert objektumait. A megfigyelési periódusok kezdetét pedig időzítsük a bennünket környező csillagvilág feltűnő eseményeihez, pl. a nova- és szupernova-fellángolásokhoz, amelyek idején a fényerő az eredeti többmilliószorosára növekszik, és így ezek az objektumok szinte a Galaxis egész régiójában láthatókká válnak. Előbb-utóbb minden Földön kívüli civilizáció erre a megoldásra jut, s akkor a kölcsönös keresés viszonylag szerény eszközökkel is megvalósítható.

APN

# A csillagos é?. január hóban




NAP ☉ MERKUR ☿ VÉNUSZ ♀ MARS ♂ SZATURNUSZ ♄ URÁNUSZ ♅ NEPTUNUSZ ♆

**HOLD**
Újhold: $29^d\ 14^h\ 44^m$
Első negyed: $6^d\ 23^h\ 34^m$
Holdtölte: $15^d\ 03^h\ 30^m$
Utolsó negyed: $22^d\ 23^h\ 45^m$

**BOLYGÓK:**

*Merkúr.* A hó utolsó napjaiban kereshető napnyugta után a délnyugati égbolton. Felső együttállásban a Nappal 12-én.

*Vénusz.* Hajnalcsillagként látható a keleti égbolton. Legnagyobb nyugati kitérésben, 47° távolságra a Naptól 15-én.

*Mars.* A kora esti órákban látható a Halak csillagképben.

*Jupiter.* A kora esti órákban figyelhető meg a Vízöntő csillagképben.

*Szaturnusz.* Hajnalonként a délnyugati égbolton, a Kígyótartó csillagképben látszik.

*Uránusz.* A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg.

*Neptunusz.* A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg.

**METEORRAJOK**

*Quadrantidák* gyakorisági maximuma 3-án Többségük kis fényességű, kékes.

**JELENSÉGEK**

*Jupiter* 1°-kal északra a Holdtól $4^d\ 19^h$,8-kor
*Mars* 1°-kal északra a Holdtól $5^d\ 13^h$,1-kor.
*Spica* 1°-kal délre a Holdtól $22^d\ 07^h$,1-kor.
A *Föld* napközelben $5^d\ 0^h$-kor.

## Az IRAS—Araki—Alcock-üstökös magjának radarészlelése

Az IRAS—Araki—Alcock-üstökös 1983. május 11-én alig 7,5 millió km-re suhant el a Föld mellett, s ez a földi megfigyelők számára példa nélküli lehetőséget nyújtott egy üstökösmag „közelmegfigyelésére". A minimális földtávolság idején a radartávcsövek is szerephez jutottak a megfigyelések során.

Május 11-én két amerikai csoport sikeresen vette a mag által visszavert rádióhullámokat. *R. M. Goldstein, R. F. Jurgens* és *Z. Sekanina* a kaliforniai Goldston 64 m-es rádiótávcsövét vették igénybe munkájukhoz, míg *D. C. Campbell, I. I. Shapiro* és *B. G. Marsden* az arecibói 305 m átmérőjű távcsővel dolgozott.

Érdekes, hogy a két kutatócsoport a vett jeleket homlokegyenest eltérő módon értelmezi: Sekanináék szerint a jelek eltolódásából arra lehet következtetni, hogy a mag gyorsan — alig néhány órás periódussal — forog a tengelye körül és nagy számú részecske kering körülötte, apró holdakként kísérve a magot, de az sincs kizárva, hogy egyszerűen csak egy nagy, erősen barázdált felszínű maggal állunk szemben, amely tengelye körül lassan — egy nap körüli időtartammal — forog.

Az areciboi megfigyelések ezzel szemben arra utalnak, hogy a mag meglepően hosszú (egy napot meghaladó) időtartammal forog a tengelye körül, emellett a mag környékén több milliárd, néhány cm átmérőjű részecskékből álló felhő található, amely azonban gravitációsan nem kötődik a maghoz! Ennek a jelenségnek a magyarázata még várat magára!

Mindkét csoport sikeresen azonosította a magról végképp leszakadó szilárd részecskékről visszaverődő jeleket és a radarvisszhangok kb. 25% -át ez tette ki.

*Sky and Telescope 1985. novemberi száma alapján — Papp János*

## Villamos erőmű föld körüli pályán

Föld körüli pályán haladó világítórendszerek tervét készítette el Nyikolaj Lidorenkó — a szovjet Tudományos Akadémia levelező tagja — által vezetett tudóscsoport.

A tudós véleménye szerint az autonom mesterséges holdsugárzók mintegy 36 ezer kilométeres magasságban, úgynevezett geostacionárius pályán haladnak majd. Ez azt jelenti, hogy a mesterséges holdak föld körüli keringési ideje egybeesik a Föld tengelyforgási idejével. Ily módon az ilyen „mesterséges Napok" állandóan a Föld egy meghatározott pontja felett „lebegnek".

A sima felületű tartószerkezeten elhelyezett óriási méretű tükrök a fénynyalábokat a földi vevőállomásokra sugározzák, ahol a fényenergiát speciális berendezések segítségével villamos energiává alakítják. A tudósok véleménye szerint a föld körüli pályáról az energiatovábbítást lézer- vagy szuper-nagyfrekvenciás sugárzással lehet eljuttatni a Földre.

Jelenleg 100—500 ezer kilowatt teljesítményű kozmikus villamos erőművek központi egységének műszaki tervezése folyik.

*APN*

# Vasércvasút a Lappföldön

Skandinávia valamennyi lappföldi területén folyik ércbányászat, de közülük a legrégibb múltra visszatekintő, legismertebb svédországi vasércbányászat őrizte meg elsőségét az érckészlet nagyságával és minőségével összefüggő keresettsége és a szállítására épült vasút miatt. (A Lappföldről szóló általános cikkünket lásd 83/1/2!)

Nem volt ismeretlen a svédek előtt már a múlt század elején sem, hogy a sarkkörön túli tájaikon hegyeket alkot a vasérc, melynek tudományos igényű vizsgálata 1873-ban indult meg. Foszfortartalma sokáig nem tette vonzóvá. Csak a Thomas-féle acélgyártási eljárás nyomán nőtt meg az érc értéke. Nagyüzemi kitermelésére a múlt század végén került sor, miután a militarista Németország legfontosabb, legmegbízhatóbb ércszállítójának, a formálisan semleges, de üzleti kapcsolataiban mindegyik imperialista tömb igényét kielégítő Svédországot szemelte ki.

Mindmáig két település környékén koncentrálódik a termelés. (Térképvázlatát l. a hátsó borítón!) A délibb és a Botteni-öbölhöz közelebbi fekvésű bányakörzet központja *Gällivare* városka. Ettől hét kilométerre fekszik a 617 m magas, jórészt 61-64% vasat tartalmazó magnetitből álló Malmberget-hegy, amely névadója a mellette levő bányásztelepülésnek. Leművelhető készletei a földtani feltárással 700 millió t-ra növekedtek. Legnagyobb bányája, a Stora malmen évtizedekig öt km hosszú külfejtésben termelte ki az ércet. A felszínközeli produktív rétegek kimerülésével és a mélyebbre hatolással megdráguló külfejtéses bányászatot igen megnehezítő kemény tél miatt már a második világháború előtt megindult az aknás-tárós mélybányászat. Ez ma az uralkodó művelési forma.

Jóval nagyobb (másfél-két milliárd tonna) a készlete a *Kiruna* környéki Kirunavaara nevű, a magnetit, hematit és apatit színes és fehér kristályos vegyületéből álló hegynek, amelynek 62-72% vas- és 0,5-2% foszfortartalmú érce jó ezer méter mélységig feltárt összletet alkot, és a közeli Lossajarvi-tó alatt is folytatódik. Itt a bányászatnak tekintélyes része még ma is külfejtésekben történik. (Részletes cikkünk 82/9/276.) Az 1899-ben faluként fejlődni kezdő, 1948-ban várossá nyilvánított, 30 ezernél alig több lakost számláló Kirunához, a svéd Lappföld legnagyobb központi településéhez közigazgatásilag fél dunántúlnyi terület tartozik. Mivel a vasércbányászat már hosszú ideje a Luossavaara—Kirunavaara AB állami cég tulajdonában van, amely kolóniák és infrastrukturális intézmények építésével segítette elő a munkaerő letelepedését, a város arculatát a legfeljebb két-három emeletes, külső formájukban meglehetősen igénytelen házakból álló lakótelepek határozzák meg. Itt még szembeötlőbb a lakóépületek meglehetősen szolid külseje és a bennük levő lakások igen magas komfortszintje, kényelme, csak visszafogottan díszes, de annál praktikusabb lakályossága közötti bizonyos mértékig az éghajlathoz való alkalmazkodásra is visszavezethető ellentét, amely Svédország más területein sem ismeretlen. Nagyvonalúbb eleganciával, feltűnőbb építészeti megoldásokkal inkább csak a középületeknél találkozhatunk.

Svédországnak gazdasági érdeke fűződött ahhoz, hogy az Európában a XIX. század végén mennyiségében és minőségében egyedülálló érckészletét feltárja. Egyrészt, hogy kisebb részének hazai feldolgozásával a gépgyártásának alapját képező korszerű kohóiparát megteremtse, másrészt pedig nagyobb részét exportálva a korábban meglehetősen szegény ország iparosításához nélkülözhetetlen bevételhez jusson. E törekvések eredményeképpen fogtak hozzá a vasútépítéshez és már 1892-ben összekötötték Gällivaret a Botteni-öböl menti Luleåval. Csakhogy Luleå kikötője majdnem fél évig fagyott, ezért a szállítás folyamatosságát e különösebb terepnehézségek nélkül vasúti szakasz nem oldotta meg. Létre kellett tehát hozni a vasúti összeköttetést az ércbányák és a fagymentes óceánpart között. Ennek politikai akadálya nem volt, mivel Svédország nyugati szomszédjával, Norvégiával 1905-ig perszonáluniót alkotva lényegében egy gazdasági egységet képezett. Annál több terepnehézséggel kellett megküzdeni az építőknek az óceáni part eléréséhez a határ menti hegyvidéken, amelyen csak több alagút, viadukt és egy sereg hófogó segítségével sikerült átvezetni a pályát.

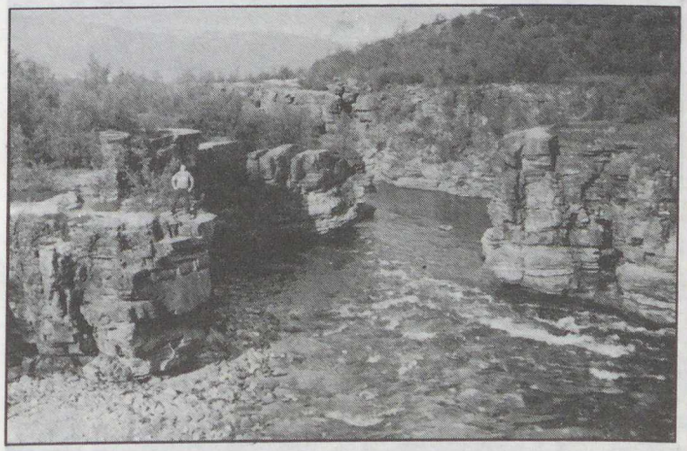
Az első ércszállító tehervonat még 1902-ben érkezett Narvikba, de hivatalosan csak 1903. július 14-én nyitotta meg a pályát II. Oscar svéd—norvég uralkodó. Már az első világháború előtt megkezdték a vonal villamosítását, de a háború kitörése hátráltatta a munkálatokat. E maga korában páratlanul nagy teljesítményű vasút révén Svédország vasércbányászatának túlsúlya az északi területre helyeződött át.

Az első világháború alatt szerzett óriási profit képezte az anyagi forrását az 1920-as évek elején folytatódó villamosításnak. A mindkét irányú villamosítás a szállítókapacitást, a kedvező gazdasági és politikai körülmények a kihasználtság mértékét növelték. A későbbi gazdasági világválság idején mélypontra jutott termelést csak a háborús előkészületek lendítették fel.

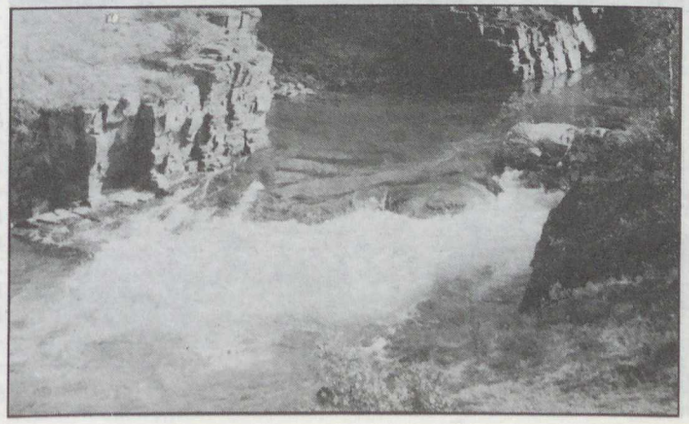
Miután a hitleri Németország a lázas fegyverkezés miatt prosperáló kohóipara az 1930-as években egyre jobban a skandináv ércre volt kénytelen támaszkodni, Svédországgal kereskedelmi egyezményt kötött évi nyolc-

**Az „Alvó királynő"-hegy Narvik főútjáról nézve**

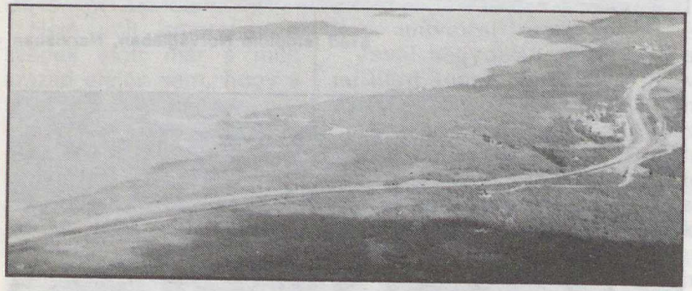
**Svéd templom Norvégiában, Narvikban**



**Részlet az Abiskojakka kanyonjából**



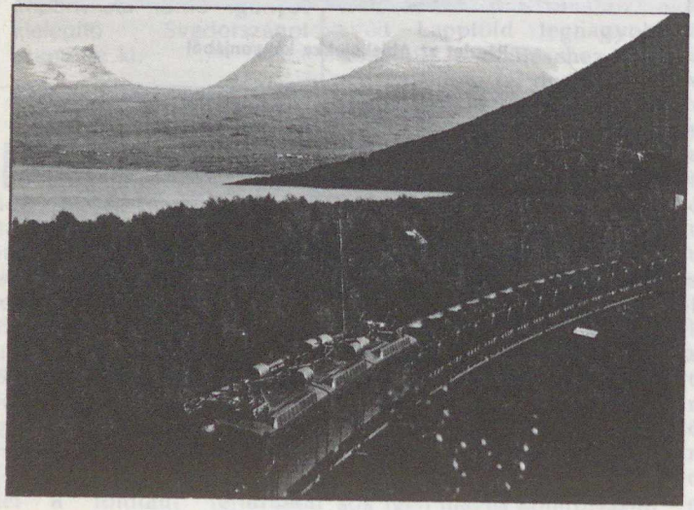
A Torneträsk-tó mellett fekvő, lejtőn elhelyezkedő tőzegmoha láp



Az Abiskojakka deltatorkolata a Torneträsk-tóban (a szerző felvételei)

tíz millió t vasérc szállítására, ki. Ha azt is figyelembe mely mennyiség akkor a vesszük, hogy a svéd fegylappföldi termelés felét tette vergyárak termékeinek (töb-

Vasércszállító-vonat a lappföldi tájban. A háttérben egy gleccservájta U-alakú völgy



bek között a kiváló légelhárító ágyúknak) többségét Németországnak adta el még a háború alatt is, úgy összességében még nagyobb volt a nácik részesedése a svéd vasércből.

Kiruna és Gällivare mellett az utóbbi évtizedekben egyelőre még szerény, bár egyre növekvő mértékben részesedik a termelésből a Kirunához közelebbi, azzal hatvan kilométeres szárnyvonallal összekötött Svappavaara.

Az 1980-as évek elejére a bányák évi érctermelése elérte a 30 millió tonnát, melynek mintegy a 3/4-ét szállítják a norvégiai Narvikba. A ma modernségével feltűnő, a mi Komáromunkhoz vagy Dombóvárunkhoz hasonló népességszámú, de a benne létrehozott nemzeti jövedelem és a kiépített infrastruktúra tekintetében azokat többszörösen felülmúló város elődje egy jelentéktelen halászfalu — Victoriahamm — volt. Mellette az Ofots-fjord partján 1899-ben, nagyjából a vasútépítéssel egy időben kezdték meg az érckiviteli kikötő építését. A vasút megnyitásakor be kellett érni egy fából ácsolt rakodóval, melyet csak 1907-ben váltott fel a kőből épült rakpart.

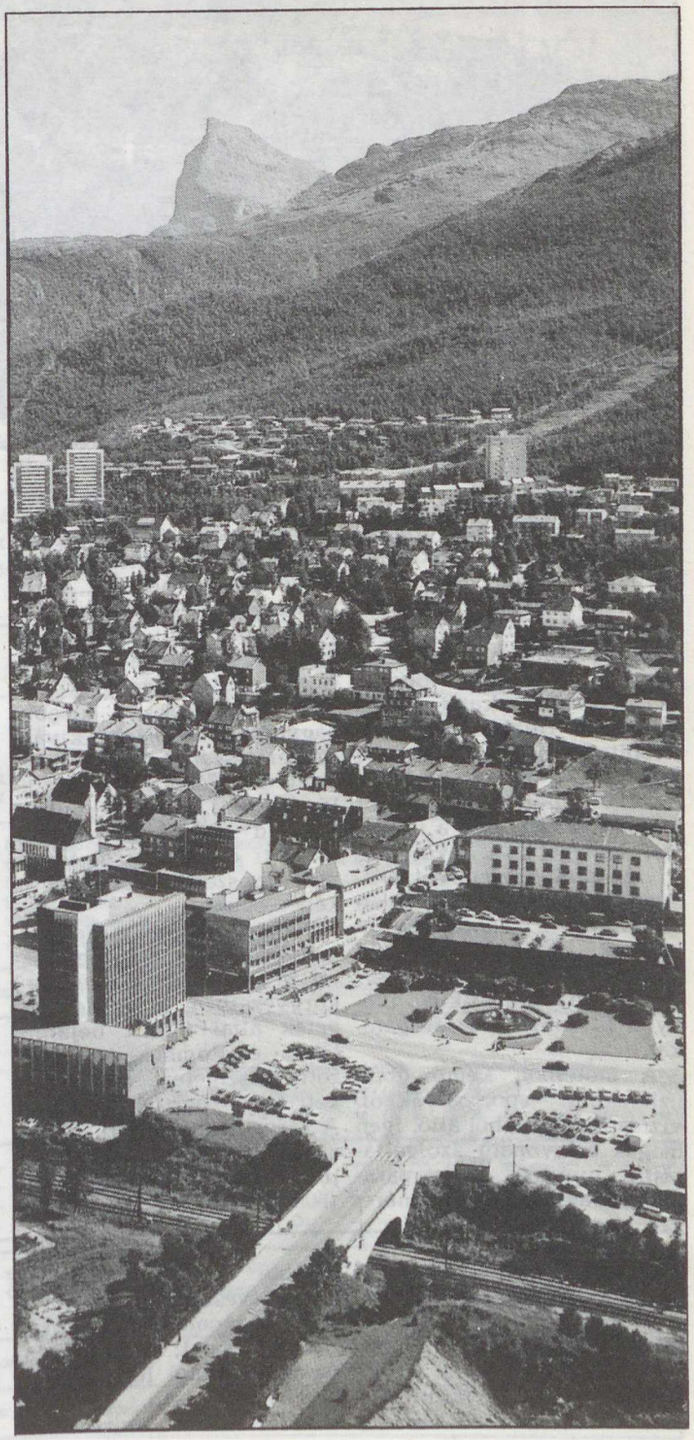
Narvikot a két világháború között fokozatosan Európa legnagyobb és legkorszerűbb érckikötőjévé fejlesztették, amint azt a berendezésekről készült, ma a helyi múzeumban látható régi fényképek is tanúsítják. A kikötő a második világháborúban teljesen elpusztult, de néhány éven belül újjáépítették, majd oly gyorsan továbbfejlesztették, hogy kapacitása 1956-ra elérte a 12 millió tonnát. Mai 22-23 millió tonnás kapacitását az 1974—78 között kialakított újabb rakpartokkal és odatelepített hallatlanul korszerű, élőmunkát csak irányító-ellenőrző minőségben használó, teljesen automatizált-távirányított vagonkirakó és érctároló hajóra rakó berendezések révén érte el.

De nemcsak a kikötő rakodási kapacitása, hanem befogadóképessége is növekedett a fjord partközeli medencéjének mélyítése, a rakpartok hosszabbításának következtében. 1944-ben legfeljebb 12 ezer t, 1979-től viszont már 350 ezer t hordképességű ércszállító hajók vethetnek horgonyt.

A több mint nyolc évtizedes ércszállító vasúton eddig 750 millió t vasércet szállítottak, melynek túlnyomó részét tengeri úton exportálták, de még a dél-svédországi és norvégigi kohóüzemekbe is jobbára hajóval viszik. A kivitt érc nemcsak egyszerűen dúsított, hanem őrleményszemnagyság, ásványi-kémiai összetétel tekintetében is különböző, kereken 20 féle fajtában kerül piacra, egyharmada pellett — granulált vasércpor — formájában. (A svédek Európa első és a világ egyik legnagyobb pellettermelői.)

Svédországnak elsősorban a Norvégiához közeli, hegyvidéki területei nyújtanak turistákat vonzó természeti látnivalót, ahol a szomszédos országgal — ha kisebb arányban is — az Észak-Skandináviai-hegységen osztozkodik. E látnivalók megközelítését a déli városokból, a sűrűbben lakott országrészből először a lappföldi vasút tette lehetővé. Így épült ki Kebnekajsétől alig félszáz kilométerrel északra, a Torneträsk-tó partján az első nagy turistacentrum 1902-ben. Az archaikus kőzetekbe vágódott Abisko-

Narvik főtere és a hegylábi lakóövezet



**Narvik városmagja a fjordok közötti földnyelv nyakán. Jobbra az érckikötő, balra a partmenti repülőtér betoncsíkja**

jakka-folyó látványos kanyonját is magába foglaló környezetét, a viszonylag gazdag növényzetére is figyelemmel már 1909-ben természetvédelmi területnek nyilvánították. A Svéd Tudományos Akadémia biológiai és geofizikai kutatásokkal foglalkozó filialéját 1912-ben telepítette ide. Mivel e lappföldi tájon nyáron a fehér éjszakák idején legtöbbször ritkább az eső, több a napsütés, melegebb a levegő és a víz, mint Közép-, sőt Dél-Svédországban, a természeti látnivalók és a lappok kultúrájának sajátos látnivalói mellett a rövid ideig érvényesülő klimatikus előnyök is vonzzák a látogatókat.

A motelből, kempingből, üzletekből, sportpályákból, vízisporttelepekből álló, igen magas színvonalú szolgáltatást nyújtó turistaparadicsomban, annak ellenére, hogy több száz autó áll az aszfaltozott és részben parkolóórákkal is ellátott leállóhelyeken, zsúfoltságot, zajos nyüzsgést még nyáron sem lehet tapasztalni. Itt már régen megvalósult a „szállj ki és gyalogolj!". Családok, magánosok, párok és kisebb-nagyobb csoportok kiváló felszereléssel hosszú, megerőltető túrákat tesznek, sziklamászással, szabad ég alatti „nomád" élettel és tábortűz melletti éjszakázással teszik próbára szervezetüket, állóképességüket.

Narvik csodálatos, de Norvégiában egyáltalán nem páratlan természeti szépségű környezetben, a Lofoten-szigetek által védett bejáratú Ofots- és Rombaks-fjord közötti félszigeten, valamint a két fjord partjain fekszik. A várost közrefogó fjordokat meglehetősen meredek lejtőjű, egyes csúcsokban az 1600 métert is elérő hegyek keretezik, melyek legmagasabb régióiban nyáron is megmarad a hó. Így a hegyvidék összhatásában kárpáti-alpesi tájakra, illetve az élénken tagolt magashegységi formakincsre emlékeztet — tavak helyett a fjordok vize kéklik —, azonban a hóhatár itt több mint ezer méterrel lejjebb van. A havasi-alhavasi hegykörnyezet közelsége felhős időben a városban már csak a jeges hó olvadásából táplálkozó jéghideg és kristálytisztaságú patakokból is érzékelhető.

A környékre a közlekedési összeköttetést több személyszállító (kabinos) drótkötélpálya szolgálja. Közülük a legforgalmasabb a város feletti 1060 m magas Fagerness-hegyen levő, kávézóval és étteremmel ellátott kilátóhelyre vezet, ahonnét a fjordok bejáratában és a Lofoten-szigetek csipkés hegyvonulataiban gyönyörködhetünk.

DR. ERDŐSI FERENC

## Az erózió Mexikó fő ellensége

Közel 100 millió hektár a 200 millióból erózió által csökkentett értékű. 32 millió teljesen tönkrement és évente további 225 ezer hektár megy veszendőbe. A fő okok: a monokultúra (kukorica vagy bab); az erdők irtása; a nagyfokú legeltető állattenyésztés stb. Az 1983-ban létrehozott szervezet a Talaj és víz megőrzésére az 1984-es évben 221 ezer hektár termőterületet védett meg az erózió pusztító hatásától.

*El Nacional, 1984. december 20. KA.*



# A TIT planetáriumok műsorából

Az új év januárja második felében a Planetárium zárva lesz a műszer szükségessé vált karbantartási munkái miatt. A csonka üzemi hónap során is tizenegy különféle nagyközönségi műsort láthatnak kedves vendégeink, köztük három gyermekműsort. Az iskolások részére — a földrajz, a környezetismeret, illetve a fizika tantárgyak megfelelő részeihez kapcsolódva — iskolai műsorokat adunk: az általános iskolák 4—7. osztályosainak *A Föld nevű bolygó* (4), az általános iskolák 8.—középiskolák I—II. osztályosainak a *Naprendszerünk (8)*, a középiskolák III—IV. osztályosainak *A csillagászat évezredei* (III) címen adjuk meg a szükséges csillagászati ismertetést — szórakoztató planetáriumi műsorok formájában.

A gyermekek közül elsősorban az 5—12 éves korosztályoknak készült két fantasztikus zenejáték. *A Zizi bolygó titka* címűt már régebben láthatták a kis látogatók, ez felújítás után kerül ismét bemutatásra. A *Zizi űrbázis jelentkezik* az októberi bemutató óta csak néhány alkalommal volt látható-hallható. Ezt a gyermekek számára jó szórakozást kínáló színházi előadást is melegen ajánlhatjuk.

Minden kedves látogatónknak boldog új esztendőt kívánunk!

*— pta —*

**BUDAPESTI PLANETÁRIUM/JANUÁR**

| elő-adás | 1 cs | 2 p | 3 sz | 4 v | 5 h | 6 k | 7 sz | 8 cs | 9 p | 10 sz | 11 v | 12 h | 13 k | 14 sz | 15 cs | 16 p | 17 sz | 18 v | 19 h | 20 k | 21 sz | 22 cs | 23 p | 24 sz | 25 v | 26 h | 27 k | 28 sz | 29 cs | 30 p | 31 sz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (I) | — | G | Cs | Cs | — | — | G | M | G | M | M | — | — | M | G | Cs | M | M | | | | | | | | | | | | | |
| (II) | — | G | Cs | Cs | Z2 | — | 4 | 8 | 4 | M | M | Z1 | Z1 | 8 | 8 | 4 | M | M | | | | | | | | | | | | | |
| (III) | — | G | Cs | Cs | — | — | 8 | 4 | 8 | M | M | — | — | 4 | III | 8 | M | M | | | | | | | | | | | | | |
| (IV) | — | U | B | B | Z2 | — | Üs | F | Sz | K | Z1 | Z1 | — | Ür | K | Éa | B | B | | | | | | | | | | | | | |
| (V) | — | U | B | B | — | — | — | — | Sz | K | Z1* | — | — | — | — | Éa | B | B | | | | | | | | | | | | | |

január 19-től 31-ig karbantartási szünet

B=A betlehemi csillag
F=Földünk testvérbolygói
M=Irány a Mars! (gyerm.)
Ür=Az űrkutatás negyedszázada
8=ált. isk. 8.—középisk. I—II. osztályosainak
Z1=A Zizi bolygó titka

Cs=A Nap családja (gyermekműsor)
G=A Galaktika vándorai (gyerm.)
Sz=Százmilliárd csillag
Üs=Az üstökös
III=középisk. III—IV. osztályainak
Z2=Zizi űrbázis jelentkezik

É=Az életadó csillag
K=Kalandozás az égbolton
U=Az UFO-k titka
4=ált. isk. 4—7. osztályosainak

*Kezdés:* hétközben/péntek—szombat—vasárnap: (I):10; (II):12/11.30; (III):14/15; (IV):15/16; (V):—/16.30; *: 17 órakor

**KECSKEMÉTI PLANETÁRIUM/JANUÁR**

| elő-adás | 1 cs | 2 p | 3 sz | 4 v | 5 h | 6 k | 7 sz | 8 cs | 9 p | 10 sz | 11 v | 12 h | 13 k | 14 sz | 15 cs | 16 p | 17 sz | 18 v | 19 h | 20 k | 21 sz | 22 cs | 23 p | 24 sz | 25 v | 26 h | 27 k | 28 sz | 29 cs | 30 p | 31 sz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (I) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | T | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | U | — | — | — | — | — |
| (II) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | G | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | Cs | — | — | — | — | — |
| (III) | — | — | — | — | — | — | Ü | — | — | Cs* | — | — | H | — | — | — | — | — | — | — | S | — | — | — | — | — | U | — | — | — |
| (IV) | — | — | — | — | U | — | — | — | — | — | S | — | — | — | — | — | — | — | Cs | — | — | — | — | — | H | — | — | — | — | — |

T=A természet ritmusai
H=Hazánk csillagos égboltja
S=A Sarkcsillagtól a Dél-Keresztjéig

Cs=A csillagok világa
Ü=Találkozás a Halley-üstökössel

U=Utazás a Naprendszerben
G=Galaxisok világa

*Kezdés:* (I)=10, (II)=15, (III)=17, (IV)=18 órakor, *=16 órakor

Iskolai és egyéb csoportokat előzetes bejelentés alapján bármilyen témában fogadunk.

## Megalakult a Magyar Asztronautikai Társaság

Több mint 27 évig működött a MTESZ keretében a Központi Asztronautikai Szakosztály (KASz), melynek célja az űrkutatással-űrhajózással kapcsolatos területeken működő szakemberek összefogása, a világűr békés célú felhasználásának társadalmi úton történő elősegítése. A mintegy félezer taggal rendelkező szakosztály 1986. szeptember 19-én ünnepélyes keretek között önálló egyesületté alakult és Magyar Asztronautikai Társaság néven kérte felvételét a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségébe. Az alakuló közgyűlés elfogadta az alapszabályt és titkos szavazással 23 tagú elnökséget választott. A társaság elnöke Almár Iván csillagász lett, aki lapunk szerkesztőbizottságának is elnöke. Főtitkára Gombosi Tamás fizikus, alelnökei: Baj Attila mérnök, az Interkozmosz Tanács titkára; Farkas Bertalan űrhajós és Szegő Károly fizikus, a KFKI igazgatója.

Az alapszabály szerint a MANT a TIT keretében 1956-ban alapított Magyar Asztronautikai Bizottság jogutódja. Rendes tagja lehet minden olyan, legalább középfokú végzettségű szakember, aki a társaság célkitűzéseit magáévá teszi. (Az éves tagdíj 150 Ft). Az egyetemi és főiskolai hallgatók 50 Ft tagdíjjal ifjúsági tagok lehetnek. Több — az űrkutatásban érdekelt — magyar intézmény és vállalat jogi tagként támogatja az új társaságot.

Módszereiben és célkitűzéseiben a MANT a KASz hagyományait kívánja követni, rendszeresen kiadja például az Asztronautikai Tájékoztatót, előadásokat, vitaesteket, kiállításokat, intézménylátogatásokat szervez. A KASz 1962 óta a Nemzetközi Asztronautikai Szövetség tagegyesülete volt, jogutódjaként a társaság is aktív részt kíván venni a nemzetközi kapcsolatok fejlesztésében mind az űrkutatás, mind az űrhajózás területén. A közeljövőben megalakuló szakosztályai és helyi csoportjai (Baja, Sopron, Kecskemét, Debrecen stb.) arra törekednek, hogy kielégítsék a sokféle szakmából (csillagászok, fizikusok, mérnökök, orvosok, jogászok stb.) összetevődő tagság érdeklődését.

## A Hold „mágneses emlékezete"

Habár a Holdnak lényegében nincs saját mágneses tere — a leningrádi tudósok kutatásai szerint — a távoli múltban bolygónk kísérője rendelkezett saját mágnességgel vagy legalább a világűrből származó erős mágneses hatás érte.

Természeti eredetű remanens mágnesség nyomait sikerült felfedezni holdkőzetekben, miután azokat mínusz 180 és plusz 900 °C közötti hőkezelésnek vetették alá. A kutatók feltételezik, hogy a Hold mágnesezettsége annak idején kétezer gamma nagyságrendű volt. Ez néhány tucatszor gyengébb a Föld mágneses mezejénél. Bár ennek a jelenségnek az eredete egyelőre teljes biztonsággal nem magyarázható, a tudósok úgy vélik, hogy azt a Hold sajátos „mágneses emlékezetének" lehet tekinteni.

Az egyik feltételezés szerint a Hold mágneses mezeje meteoritok bombázásának következménye is lehet, ami után óriási kráterek maradtak a Hold felszínén. Az ilyen égi ütközések idején lép fel egyfelől az úgynevezett ütközési mágnesség jelensége, másfelől a meteoritok saját mágneses mezejükkel is „feltölthették" a Holdat.

A szovjet gyűjteményekben található vas- és kőmeteoritok közül több ezer darabot tanulmányozva, a leningrádi kutatók nem földi eredetű elsődleges mágnességre utaló jeleket fedeztek fel bennük. A meteoritok valószínűleg azóta őrzik ezt a mágneses tulajdonságot, mikor még egy vagy több bolygó részei voltak.

*APN*

## A taskenti csillagászok mérési pontossága

A Halley-üstökös észlelése során a legnagyobb számú *pontos* adatrögzítést az Üzbég Tudományos Akadémia taskenti csillagászati intézetének szakemberei végezték. Ezt közli többek között a pasadenai (USA, Kalifornia állam) nemzetközi központ kiadványa is, amely az üstökös megfigyelésének és vizsgálatának eredményeit összegzi.

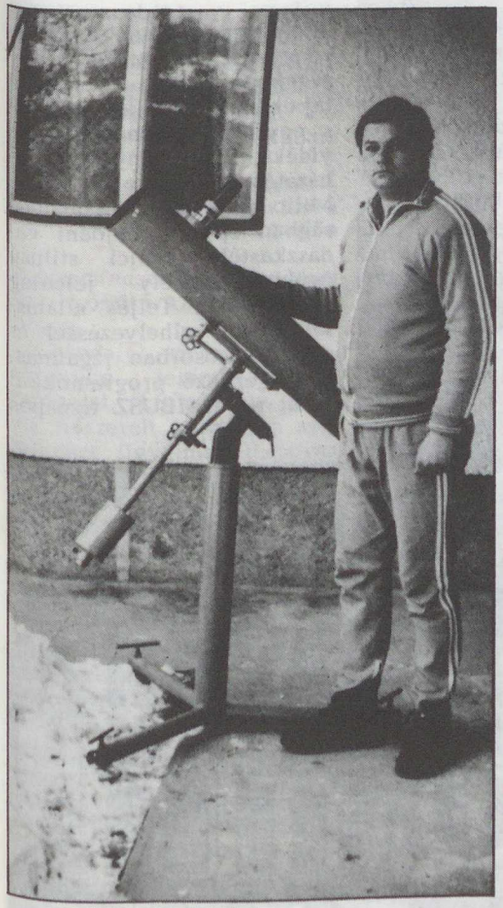
Az üzbég csillagászok az üstököst két pontról, ún. Ulugbek nemzetközi szélességi megfigyelőállomásról és közvetlenül az intézet területéről vizsgálták. A nemzetközi megfigyelőállomáson két Zeiss asztrográfot alkalmaztak.

A földi megfigyelési programban a világ 104 obszervatóriuma vett részt.

*APN*



# Baráti köreink



Tibai Lajos (Siófok) Uránia optikai elemekből készített 150/1000-es Newton reflektora

A Hold Szauer Ágoston felvételén, melyet 63/420-as refraktor okulárprojekcióval, 27 DIN-es filmre, 0,5 sec expozíciós idővel, 1986. május 16-án, 20 : 37 UT-kor készített

Pócsai Sándor (Dávod) 100/600-as 30—120-szoros nagyítású távcsöve

# Ország–világjárás

A veszprémi várhegy madártávlatból

HOVÁ — MERRE 1987-BEN?

„A pihenéshez való jog, a környezet megismerése iránti igényes lehetőség a nemzeti tudatnak az egy kultúrához és néphez való tartozás érzésének fokozódása mind a belföldi és a nemzetközi turizmusban ösztönzik az embereket."

*(Manilai Nyilatkozatból)*

A szabad idő eltöltésének egyik legkellemesebb és legáltalánosabbá váló módját: az utazást, üdülést napjainkban mind többen választják. A gondosan előkészített utazás háromszoros élményt jelent. A tervezgetés, készülődés már elkezdődik a különféle programfüzetek, útikönyvek böngészésével, majd a kiválasztott program tényleges megvalósulását követi az élmények elrendeződése, beépülése emlékezetünkbe, személyiségünkbe.

Engedjék meg, hogy társul szegődjünk a tervezgetés, keresgélés adta örömhöz azzal, hogy a következőkben az IBUSZ 1987. évi belföldi programfüzetéből ajánlunk Önöknek programokat.

Az első szembetűnő dolog az IBUSZ füzetében, hogy a jól bevált ajánlatok között ismét tartalmaz számos újdonságot. Újak a piktogramok, az elrendezésben pedig jól orientáló és szakszerű, néhol újszerű csoportosításokat alkalmaznak.

Tekintsük át előbb az **üdüléseket.** *Hegységeink* klímája, jó levegője, nyugalma az év minden szakában tökéletes kikapcsolódást jelenthet. Az újdonságot igénylők figyelmébe ajánljuk *László-tanyát,* mint afféle igazi csemegét. Vadregényes, változatos szépségekben gazdag a zempléni táj és annak is a legészakibb s egyben legromantikusabb vidéke László-tanya. Hollóházától 11 km-re a Nagy-Milic oldalán 500 m magasságban épült a hajdani vadászkastély svájci stílusú épülete, amely jelenleg SZOT-üdülő. Teljes ellátással, kitűnő elhelyezéssel és nem utolsósorban izgalmas programokkal ígérkező programokkal kínál itt az IBUSZ tíznapos turnusokat rendkívül mérsékelt — mindössze 2480 Ft-os — áron.

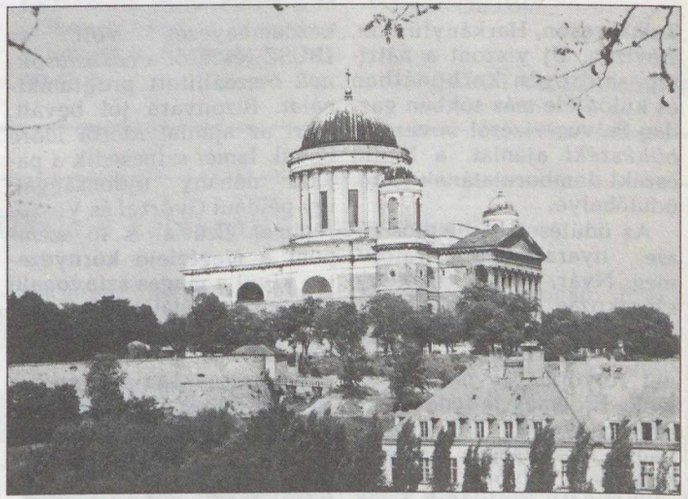
A felújított Nádor Szálló Pécsett

Leggazdagabbnak látszik a választék idén a *Mátrában,* ami nem is csoda, hiszen Magyarország legmagasabb hegysége turisztikai szempontból rendkívül jelentős. Nemcsak az elegáns és közkedvelt mátrafüredi Avar Szállóban van üdülési lehetőség, hanem a jóval magasabban fekvő, igazi hegyi üdülőfalvakban, üdülőközségekben is, mint *Mátraszentimre, Mátraszentlászló, Mátraszentistván, Galyatető* és *Parád.* Jórészt fizetővendég-szobákban történik az elhelyezés, az ellátás pedig a közeli éttermekben teljes vagy félpanziós. A Mátra északi lejtőjén elterülő kis nógrádi faluban, *Mátramindszenten* viszont házi kosztot kapnak a vendégek.

Uszoda, szauna, kondicionáló terem, orvosi szolgálat, kitűnő éttermek, jól felszerelt szobák, a személyzet figyelmes törődése — ez mind egy helyen megtalálható *Sopronban,* a Lővér Szállóban. A felsoroltak jelentenek biztosítékot arra, hogy a visszatérő vendégkör mindig kiegészül újakkal és a nászutasoknak nyújtott külön kedvezmény fokozza ezt a törekvést.

Valószínűleg igen sok pihenni szándékozónak örömet jelent, hogy a Lövérekben meghirdetett üdülési lehetőség kibővül a Lokomotív Szállóval. A szolid árak, kényelmes elhelyezés, jó ellátás, számos sportolási és szórakozási lehetőség miatt elképzelhető, hogy elsősorban a fiatalabb korosztály figyelmét fogja felkelteni.

Még mindig a hegyvidéki ajánlatokat kutatva felbukkan egy érdekes név: *Hejce.* Ez az ezeréves hegyi falu Borsod megyében, a 784 m magas Gergely-hegy tövében található, az ellátást, elhelyezést pedig a nemrégen kialakított Solyomkő Fogadóban biztosítja az IBUSZ. Található itt 2, 3, 4 ágyas mosdófülkés, zuhanyfülkés és fürdőszobás szoba, az étkezést természetesen a fogadóban kapja a vendég. Felüdítően szép a környezet és megnyugtató, kedves családias légkörben pihenhet itt minden idelátogató.



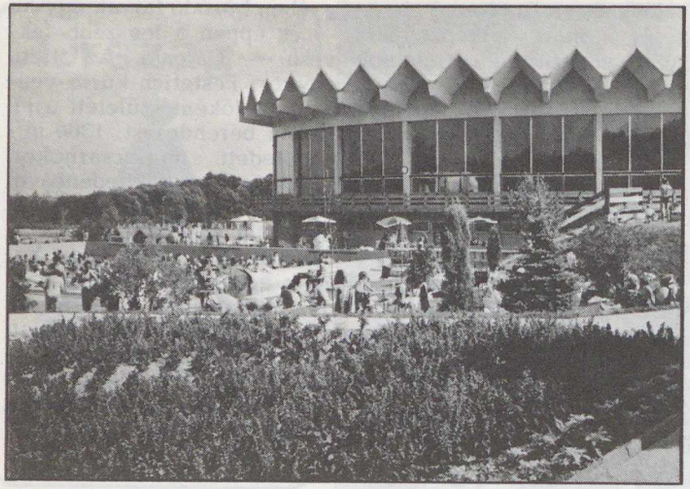
A múlt század első felében, klasszicista stílusban épített esztergomi bazilika

Kicsit szokatlan az IBUSZ programjai között, de egyben örvendetes a sítanfolyammal egybekötött üdülőturnus a *Magas-hegyen, Sátoraljaújhely* határában. Az 514 m-es hegyen két sípálya, két sífelvonó és egy szánkópálya található, a sílécet és a szánkót szükség esetén a szálló biztosítja.

Kaposvár közelében a *Zselic*ben, a Surján-patak völgyében húzódó falvak egyike — és éppen a legszebb fekvésű — *Gálosfa.* Az itteni egykori Festetich-kúria vendégfogadóként született újjá. Korhű berendezést, 1300 $m^2$-es fedett teniszcsarnokot, szaunát merülőmedencével és présházborozót találhatnak itt a vendégek.

Közismert tény, hogy hazánk egyik fontos vonzereje az a számos *gyógyfürdő,* amely nemcsak gyógyulást, de általában felüdülést, regenerálódást, szórakozást, kikapcsolódást is biztosít az idelátogatóknak. Ahány víz, annyiféle javallat és ellenjavallat, éppen ezért ajánlatos a kezelőorvossal megbeszélni a megfelelő gyógyfürdő kiválasztását. Gyakori, hogy a gyógyvíz hatékonysága bizonyos, hosszabb időhöz kötött. Ehhez kíván segítséget nyújtani az IBUSZ az új kedvezmény bevezetésével, aminek a lényege, hogy több turnus igénybevételénél a második hét 10%, a harmadik hétnél pedig 15% kedvezményt kap a részvételi díjból a vendég.

A kínálat alapvetően a már jól ismert és bevált fürdőhelyekből tevődik össze. Ismét üdülhetünk Gyulán, Bükön,



Részlet a zalakarosi fürdőből

Zalakaroson, Harkányfürdőn, Hévízen. Új viszont a nátrium—hidrogén-karbonátban és különféle más sókban gazdag Salvus vizéről nevezetes *bükkszéki* ajánlat, a Mátra északi domborulatának festői üdülőhelye.

Az üdüléseink jelentős része nyaralásként valósul meg. Nyár, vízpart, napfény, szórakozás, kikapcsolódás kinek-kinek kedve szerint. Ebben a témakörben a főszerepet *folyóink, tavaink* játsszák. Érdemes felfedezni kisebb-nagyobb természetes vagy mesterséges tavaink, valamint folyóink csodáit, olykor alig vagy csak kevesek által ismert vadregényes tájait.

*Abádszalókon* a Kisköreivíztározó 14 km-es, összefüggő vízpartján gondtalan pihenésre nyílik lehetőség. Alkalmas ez a festői vidék fürdésre, horgászásra, vízi sportolásra egyaránt. Romantikus kialakítású, nádtetős parasztházak szobáiban helyezzük el a vendégeket.

Öröm, hogy ismét megtalálható a füzetben az ajánlatok között a *Bánki-tó*, sőt választani lehet a Tó Motel és az újonnan felépült impozáns fogadó között.

Több évvel ezelőtt érdekes kezdeményezés volt az IBUSZ részéről a *nászutasoknak* összeállított programkínálat. Bizonyára jól bevált, mert az ajánlat időről időre bővül. Ismét színesedik a paletta néhány újdonsággal, így például *Győrrel* és *Veszprémmel*. Ezúttal is fő szempont a megfelelő környezeten kívül a magas színvonalú elhelyezés, ellátás, kiszolgálás és a gazdag programválaszték.

Gondolt az IBUSZ azokra is, akik a városi kőrengetegből a nyugalmat, csendet nyújtó *falvakba* vágynak. A más-más hangulatú, jellegű falvak közös tulajdonsága a vendégszeretet, amiről állítólag mi magyarok még külföldön is ismertek vagyunk. De valóban vendégként fogadják a pihenni vágyókat a baranyai Zselicben éppúgy, mint a zalai Göcsejben, vagy a vasi Őrségben.

A felmerülő költségek, a differenciált programok miatt komoly gondot jelent az üdülés megoldása a családosok számára. Az IBUSZ segíteni szeretne azzal, hogy a családosoknak összeállított ajánlatoknál igyekszik figyelembe venni ezeket a szempontokat.

A szabad szombat szinte általánossá válásával egyre nagyobb az igény a hétvégi utazásokra, kirándulásokra. Számos izgalmas, jól szervezett és garantált színvonalú programmal segít ebben az IBUSZ. Ragadjunk ki ezek közül az **autóbuszos kirándulások** közül néhány újdonságot.

Jellegzetes olvasói szokást követve kezdjük a lapozgatást a végénél, ahol szemeöltik az *OVBK* elnevezésű túrák ajánlása. Mit jelentenek ezek a betűk?

1987-ben lesz 25 éve, hogy megalakult az IBUSZ és a TIT közreműködésével az IBUSZ—TIT Ország-Világjárók Baráti Köre. Tagjai tulajdonképpen az IBUSZ törzsutasaiból tevődnek össze. A világ különböző tájairól szóló ismeretterjesztő előadásokat tartanak számukra. A törzsutasok, illetve a tagok minden huszadik út után 1000 Ft-os kedvezményben részesülnek. Számukra az IBUSZ minden évben külön utazási ajánlatot is összeállít.

*Zsibó—Zilah* elnevezést viseli az a háromnapos túra, mely során az első és a harmadik napon hazai tájakat — erdőteleki arborétumot, Tiszafüredet, Hortobágyot, Debrecent — ismerhetnek meg a vendégek, a közbülső másodikon pedig átruccanhatnak a határon túlra és meglátogathatják Nagyváradot, Csucsát, Zilahot és Zsibót. Egy másik túra keretében a *Kaposvári* Csiky Gergely Színház az úticél, de mivel a kirándulás kétnapos, az út során sok-sok látnivalóra van lehetőség. A *Tisza mente* egynapos kirándulás, állomásai természetesen a szőke Tisza ősi települései, arborétumai. Tekintettel arra, hogy ezeket a programokat az ún. törzsutasok részére szervezték, így az új érdeklődőknek számolni kell azzal, hogy az átlagnál feszítettebb programokat tartalmaznak.

Újdonság a *Magyar Al-Duna mentén* nevű túra, mely során Dunaföldvár, Szekszárd, Decs, Mohács, Baja, Kalocsa látnivalói a fő értékek. Érdekes a *Kőröstől délre* elnevezésű ajánlat is, mely során Szarvas, Sarkad látnivalóin túl fürdőzésre is alkalom nyílik Gyulán és Orosházán.

Hegyvidéki területekre, a Mátrába, a Bükkbe, a Bakonyba, a Zemplénbe is indít rendszeresen autóbuszos túrákat az IBUSZ. Közöttük természetesen mindig újakat is felfedezhetünk, mint például a kétnapos *Hegyaljai kirándulást*, amely programja Mezőkövesd, Monok, Szerencs, Tolcsva, majd Karcsa, Pácin, Széphalom és Sárospatak látnivalóit tartalmazza.

Ugyancsak új a *Pápa—Veszprém—Balatonfüred* egynapos ajánlat. A városnézések után kellemesnek ígérkezik a Lóczy-barlang megtekintése, valamint hazaútban a martonvásári Brunswick-kastély meglátogatása.

*Esztergomba* a nyári hónapok során két-két csoportot indít az IBUSZ. Az egyik odaútban, a másik visszaútban utazik hajóval, a közlekedést természetesen ellenútban autóbusz egészíti ki. A résztvevők megtekintik a főszékesegyházat, a kincstárat, valamint a Keresztény Múzeumot.

Még egy meglepetésről kell szót ejteni és ez az ún. *bérletes túrák*, amelyek ezúttal egy újfajta akcióval egészülnek ki. Az új „E" bérlet neve: „Válasszon kedvére". Ehhez csatlakozik egy kivágható szelvény is, amin a jelentkező jelölheti meg a kiválasztott programokat minimálisan 2000 Ft értékig. Ezzel egyben jogosítványt szerez arra, hogy egy következő túrán 20% kedvezményben részesüljön.

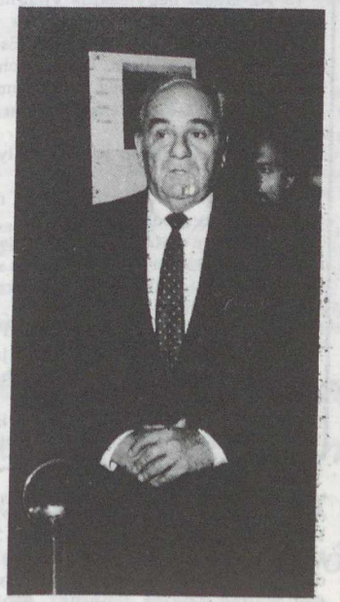
*Reméljük, sikerült kedvet csinálni a jövő évi utazás és üdülés megtervezéséhez! Várjuk Önöket!*

ZALOTAY ELEMÉRNÉ

## Geológiai kiállítás a Kecskeméti Planetáriumban

Földtani események és értékek az Alföldön címmel állandó kiállítás nyílt 1986. október 29-én a Kecskeméti Planetáriumban. A szép számú érdeklődő előtt dr. Király László, a TIT Bács-Kiskun Megyei Szervezetének elnöke, valamint dr. Mező Mihály, Kecskemét Város Tanácsának elnöke mondott bevezetőt, majd dr. Dank Viktor államtitkár, a Központi Földtani Hivatal elnöke nyitotta meg és adta át Kecskemét városának a szépen elkészített földtudományi kiállítást.

A Planetárium bejárati folyosóján a földtörténeti korbeosztást és az élővilág törzsfejlődését lehet megtekinteni, majd a földtani alapismeretekkel és a kutatási módszerekkel ismerkedhet a látogató. Ezek után látható az Alföld földtani fejlődéstörténete, amelyet a kiállítás készítői gazdag kőzetmintával, változatos fénykép- és ábraanyaggal szemléltetnek.



Dr. Dank Viktor államtitkár, a Központi Földtani Hivatal elnöke megnyitja a kiállítást (Koczka István felvétele)

A Planetárium körfolyosóján a kiállítás ásványtani része van, ahol a tárlókban a hazánkban fellelhető fontosabb ásványokból mutatnak be mintadarabokat.

A hasznos és érdekes kiállítás létrejöttét nagyban elősegítette a Központi Földtani Hivatal, az Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal, a Természettudományi Múzeum, a Szénhidrogénipari Kutató és Fejlesztő Intézet, a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat Földtudományi Választmánya és Bács-Kiskun Megyei Szervezete, valamint Kecskemét Város Tanácsa.

## Intenzívebb kőolaj-kitermelés Mexikóban

Mexikó kőolajkészletei napról napra növekednek az intenzív kutatások következtében. Az utóbbi két évben 26 új, kiterjedt kőolaj- és földgázmezőt találtak. 1985-től nyolc övezetre koncentrálják a kitermelést, a többi tartalék lesz. A nyolc övezetből hat szárazföldi és kettő tengeri. A *szárazföldi* övezetek: Simojevel és Lacantún Chiapas államban, Durango és Chihuahua államok határvidéke, s ugyancsak Guerrero és Morelos államok szomszédos övezetei; valamint a Cordobai-terasz(lépcső)-vidék a Papaloapan-folyó völgyében. A *tengeri* övezetek: Veracruz partvidéke és a Cortés-öböl, Baja California államban. A fúrások mélysége egyre növekszik. A 3—4,5 ezer méter mélységből a közeljövőben akár hétezer méterig is le kell fúrniuk.

*Novedades,*
*1984. december 24. KA.*

## Mexikó és a kőolaj

Mexikó nemcsak kőolaj-kitermelését növeli az elkövetkezendő esztendőkben az újabb és újabb lelőhelyek ismeretében, hanem a kőolaj-feldolgozó iparát is. Csupán 1985 folyamán Ciudad Maderóban, Ciudad Camargoban, Lázaro Cardenasban, San Martin Texmelucanban, Tulaban és Salamancaban új feldolgozók léptek működésbe. Az ország jelenlegi ismert részletének 48%-a a Mexikói-öbölben található. Jelenleg az országban 47 ezer km hosszú kőolajvezeték-hálózat van, amely a fogyasztóközpontokat és az exportkikötőket köti össze a lelőhelyekkel.

*El Nacional,*
*1984. december 29. KA.*

# Fejtörő

**XII. AUSZTRIA**
**Eisenstadt (Kismarton)**
**Innsbruck**
**Salzburg**
**Villach**

1. Egyik folyója a Sill
2. Déli határában van a radioaktív gyógyfürdőjéről híres Warmbad (Melegfürdő)
3. Itt született 1756-ban Mozart
4. A várostól öt km-re délre épült a barokk hellbrunni kastély
5. Osztrák Riginek nevezik a város fölé emelkedő 2167 m magas Dobratsch-hegyet
6. III. Ferdinándtól szabad királyi városi rangot kapott és ezután a mai város ősi magját sokáig Freistadt névvel illették
7. A XIII. század végétől Martunzabon néven volt ismert
8. A várostól keletre torkollik fő folyójába a Gail folyó
9. Legrégibb városrésze a mai Wilten, amelynek ősét a rómaiak Oenipontum néven alapították
10. Keleti szélén emelkedik az 1288 m magas Gaisberg, ahonnan csodálatos a rálátás a városra
11. A várostól keletre van a Faaki-tó (Faaker See)
12. Várát a XII. század elején egy krónika „castrum ferreum" néven említi
13. Az alpesi hegymászás világhírű központja, ezért Bergsteigerstadtnak, azaz a hegymászók városának is nevezik
14. Leghíresebb látnivalója az Esterházy-kastély
15. Lakóinak kedvelt kirándulóhelyei közé tartozik négy tó: a Giebersee, Mattsee, Obertrumer See és a Wallersee
16. Északi határában, az 1909 m magas Gerlitzen lábánál van az Ossiachi-tó
17. Télen és nyáron is üdülőhely a közelében levő kis Elsbethen városka
18. A városhoz tartozik az Igls nevű üdülőhely is, környékén kiváló síterepekkel
19. Északon a Karwendel-hegység határolja, melynek egyik csúcsa a 2334 m magas Hafelekar
20. A várostól alig 15 km-re fekszik a híres búcsújáróhely: Loretto (Loretto)
21. A közeli hegyekben van 923 m magasan Bleiberg, ahol az ország legnagyobb ólombányája található
22. A területén emelkedő Mönchsberg egyik, 542 m magas csúcsára épült a vára
23. Nyugati része — Kleinhöflein — 1970 óta tartozik a városhoz
24. Közelében 1963-ban építették fel az Európa-hidat

Az októberi fejtörő megfejtése: Dubrovnik: 1, 6, 7, 15, 16, 21. Rijeka: 3, 4, 11, 18, 19, 23. Split: 5, 10, 12, 13, 20, 24. Zadar: 2, 8, 9, 14, 17, 22. 100 Ft-os könyvutalványt nyert: Fazekas Éva (Nyíregyháza), Mák Mihályné (Budapest). 50 Ft-os könyvutalványt nyert: Dávid Éva (Budapest), Gottschling Miklós (Sopron), Molnár Jánosné (Petneháza), Sterczer Ödön (Tatabánya).



ITÖRŐ
/12
MTA Könyvtár
86/4825

# A Föld és Ég 1986. évi, XXI. évfolyamának TARTALOMJEGYZÉKE

## CSILLAGÁSZAT—ŰRKUTATÁS

### NAGYOBB CIKKEK


*Barlai Katalin:* Ízelítő a maja csillagászatból ..... 330
*Ifj. Bartha Lajos:* Albert Ferenc emlékezete ..... 86
~A potsdami napóra-szeminárium — és tanulságai ... 181
*Fleck Alajos:* Regiomontanus emlékezete ..... 338
*dr. Hédervári Péter:* Üstököskutatás — fényképezéssel ..... 205
*dr. Horváth András:* A Halley-üstökös belsejében ..... 354
~A Szaljut—7 feltámasztása ..... 117
~Búcsú a Szaljut—7-től? ..... 290
*Illés Erzsébet:* Az Uránusz — ahogy a Voyager látta ..... 146
*Iskum József:* A Hold- és a bolygófotózás alapjairól ..... 54
*ifj. dr. Kálmán Béla:* A napkorona ..... 258
*Kulin György:* Kozmikus katasztrófák gyakorisága — égitestek összeütközése ..... 166
*dr. Makra Zsigmond:* Az atomenergia az űrkutatásban ..... 215
*Mizser Attila:* Reneszánsz csillagászati óra Strasbourgban ... 197
*Rászlai Tibor:* Mátyás király horoszkópjai ..... 139
*Schalk Gyula:* Földközelben a Mars bolygó ..... 268
~Látogatás a helsinki egyetemi csillagvizsgálóban .... 178
~Nyolcvanéves Clyde Tombaugh ..... 235
*Schlosser Tamás:* Csillagász szemmel Finnországban ..... 34
*Schuminszky Nándor:* Fél esztendő — négy űrkísérlet ..... 7
~Űrrepülőgép-program — hét hónap, hét repülés ..... 100
*—STS—:* Uránusz — a Voyager előtt ..... 22
*Szentpéteri László:* Japán űrkutatás ..... 72
~Mentés az űrrepülőgépről ..... 114
*Szőke Balázs:* A Halley-üstökös amatőrcsillagász szemmel 1.. 226
~A Halley-üstökös amatőrcsillagász szemmel 2. ..... 278


### KISEBB KÖZLEMÉNYEK


A hónap csillagképe: a Pegazus (Pegasus) ..... 306
*dr. Almár Iván:* Az űrhajózás első negyedszázadának végén — a Challenger-katasztrófa után ..... 98
~Mások hogyan csinálják? ..... 190
*APN:* Két Plútón-túli bolygó? ..... 242
~Földön kívüli civilizációk keresése ..... 366
*Ifj. Bartha Lajos:* Regiomontanus-emlékünnep ..... 340
*É. Kovács Zoltán:* A TIT kecskeméti planetáriuma ..... 308
*K. Gy.:* Az objektív szűkítésének (blendézés) gyakorlati problémái ..... 222
*Szatmáry Károly—Hegedüs Tibor:* Egy új, 40 cm-es távcsőről . 82
*Szentpéteri László:* Az első üstökösrandevú ..... 44
*—th—:* Hogyan ejtjük Edmund Halley családnevét? ..... 93


### ÚJDONSÁGOK — RÖVID HÍREK


A Hold mágneses emlékezete *(APN)* ..... 376
Az IRAS—Araki—Alcock-üstökös magjának radarészlelése *(Papp János)* ..... 368
A lett csillagászok felfedezései *(APN)* ..... 204
A lett csillagászok felfedezései *(APN)* ..... 351
Az Andok Paktum országainak közös műholdja *(KA.)* ..... 95
A taskenti csillagászok mérési pontossága *(APN)* ..... 376
Az IUE csodálatos „gyógyulása" *(Papp János)* ..... 319
Az M 87 távolsága *(Papp János)* ..... 271
Egy aszteroida a Riga nevet kapta *(APN)* ..... 262
Joszif Sz. Sklovszkij (1916—1985) ..... 17
Közelebb kerültek a csillagok? *(APN)* ..... 350
Megalakult a Magyar Asztronautikai Társaság ..... 376
Merkúr-átvonulás *(Szőke Balázs)* ..... 304
META—kutatás Földön kívüli civilizációk után *(HII)* ..... 191
Nehéz szputnyik-űrhajó: lehetőségek, távlatok *(APN)* ..... 207
Regiomontanus-ünnepség Esztergomban *(—th)* ..... 89
Rendkívüli fényességű napkitörés *(APN)* ..... 335
Ritka felvétel a Halley-üstökösről *(APN)* ..... 262
Szuperfényes csillaghalmaz *(Papp János)* ..... 335
10 éves a pécsi planetárium ..... 85
Új adatok a Tunguzka meteoritról *(APN)* ..... 297
Villamos erőmű Föld körüli pályán *(APN)* ..... 369


### BARÁTI KÖREINK


Új csillagvizsgáló Nagyszénáson ..... 63
Csillagászati élet Kiskunhalason *(Sch)* ..... 254


### ASZTROFOTÓK


Az M 35 jelű halmaz *(Papp János)* ..... 2/B II
A Mare Nectaris és a Theophilus-kráter *(Iskum József)* .... 2/B III
A Nap protuberanciái *(Juhani Salmi, Finnország)* ..... 2/B IV
Az NGC 6992 jelű Cirrus-köd *(Juhani Salmi, Finnország)* .... 3/B II
Az M 34 Perseus *(Papp János)* ..... 5/B II
A Mare Nectaris és a tőle délre elterülő vidék *(Hegedüs Tibor)* ..... 8/B II
A Mare Nectaris és a tőle délre elterülő vidék első negyed előtti Napállásnál *(Hegedüs Tibor)* ..... 9/B II
Az Orion *(Papp János)* ..... 9/B III
Az M 37 *(Papp János)* ..... 10/B II
Az NGC 2244 *(Papp János)* ..... 10/B IV
A Vega—1 űrszonda felvételei a Halley-ről ..... 12/B II—III


*Kellemes karácsonyi ünnepeket*
*és boldog új évet*
*kívánunk minden Olvasónknak!*

## NAGYOBB CIKKEK


*dr. Borsy Zoltán—dr. Csongor Éva:* A futóhomok kora az Alföld északkeleti részén ... 76
*dr. Dojcsák Győző:* Angelo Heilprin ... 243
~A Pacifikum ... 263
~San Diego ... 50
~Sir John Franklin admirális ... 106
*dr. Erdősi Ferenc:* Vasércvasút a Lappföldön ... 370
*Eszterhás István:* A Burok-völgy ... 152
*Főzy István:* A nagyforaminiferák ... 171
*Fuxreiter Mónika:* Ásvány- és Kőzetgyűjtők Baráti Köre Kecskeméten ... 299
*dr. Gáld R. László.* A jégformálta Adirondack ... 183
*dr. Göcsei Imre:* Kapuvár ... 210
*Hangrád Lajos:* A Luzsicei-hegység ... 230
~A Tarna völgye ... 39
*dr. Juhász Árpád:* A magyar karszt földtana ... 18
*Kardos László:* A Jean Bernard ... 322
*dr. Kéri András:* A hegyek világa Mexikóvárosban és környékén ... 66
~Aranyért az „ezüstállam" földjén? ... 162
~Aruba ... 123
~Maják földjén Yucatánban ... 326
*dr. Kubassek János:* Pondicherry ... 135
*Lisztes János:* Természetvédelem és közművelődés a Kiskunsági Nemzeti Parkban ... 295
*Mari László:* Hó és homok között ... 130
*dr. Orkonyi Ede:* Tápé ... 201
*Rászlai Tibor:* A kozmográfiák kora ... 343
~A középkor földrajzi ismeretei ... 316
*Sangaláné Ottlakán Tímea:* Dogon földön jártam ... 360
*Szablyár Péter:* A Fericsei-barlang ... 274
~A Lofoten-szigetek ... 13
*dr. Vasváry Artúr:* Filmfesztivál Trentóban ... 194
*Vasváry Kinga:* Oázisvárosok Üzbegisztánban ... 2


## KISEBB KÖZLEMÉNYEK


*Farkas Zoltán:* Olajtermelés föld alatti elégetéssel ... 46
~dr. Papp Simon ... 110
~dr. Pávai-Vajna Ferenc ... 251
*dr. Iványosi Szabó András:* Állandó földtani és ásványtani kiállítás Kecskeméten ... 298
*KA.:* Guadalupe ... 84
~Sint Maarten/Saint Martin ... 346
*Konfár Sándor:* Földtudomány, országjárás, csillagászat Bács-Kiskunban ... 294
*dr. Kubassek János:* Benyovszky-konferencia Érden ... 246
*N. G.:* Tágult-e a Föld? ... 62
*Zoltai Márta:* Geográfusok országos találkozója ... 310


## ÚJDONSÁGOK — RÖVID HÍREK


A földtudományi szakosztály életéből *(Farkas Zoltán)* ... 71
A gleccserek és a földkéreg mozgása *(APN)* ... 325
Almásneszmélyi találkozó ... 191
Angliában elkészült a világ legnagyobb tározós vízerőműve *(dr. Makra Zsigmond)* ... 121
A Tien-san gleccserei visszahúzódnak *(APN)* ... 138
A világ legnagyobb vízerőműve *(dr. Papp-Váry Árpád)* ... 121
Az erózió Mexikó fő ellensége *(KA.)* ... 374
Ecuador kőolaja *(KA.)* ... 95
Eltűnik a Pátzcuaro-tó? *(KA.)* ... 239
Emléktábla-avatás a balatonfüredi Lóczy-barlangnál *(Fleck Nóra)* ... 46
Ezüstös felhők az Egyenlítő felett *(APN)* ... 325
Földrengés ... 68
Földtudományi napok a Kossuth Klubban *(Varga E. Tamás)* ... 138
Föníciaiak Dél-Amerikában? *(KA.)* ... 347
Gaston Rébuffat (1921—1985) ... 61
Geológiai kiállítás a Kecskeméti Planetáriumban ... 381
Guatemala és a vízerőművek *(KA.)* ...
Guatemala legveszélyesebb vulkánja *(KA.)* ...
Intenzívebb kőolaj-kitermelés Mexikóban *(KA.)* ...
Kolumbia csatornát épít *(KA.)* ...
Kőolajvezeték Costa Ricában *(KA.)* ...
Lényegesen más volt-e a Föld négymilliárd évvel ezelőtt *(dr. Kaszap A.)* ...
Maja város szaunával *(KA.)* ...
Másfél milliárd éves paleontológiai lelet *(APN)* ...
Mexikó és a kőolaj *(KA.)* ...
Mexikó legnagyobb tava veszélyben *(KA.)* ...
Mexikó ötödik legnagyobb vízerőműve *(KA.)* ...
Mexikó új hőerőműve *(KA.)* ...
Nagy felfedezés a Csendes-óceánban ...
Thaiföld csatornát épít *(KA.)* ...
Újabb brazil vízerőművek *(KA.)* ...
Újabb csúcsok — hegymászóknak ...
Új lelőhelyek Mexikóban *(KA.)* ...
Új pénznem: a Peso Andino *(KA.)* ...


## ORSZÁG-VILÁGJÁRÁS


„Nem középiskolás fokon" *(Zoltai Márta)* ...
Fesztivál a fővárosban *(Kaiser Mihály)* ...
Barangolás a Bükkben *(Zoltai Márta)* ...
Zalai tájakon *(Kaiser Mihály)* ...
Gyógyturizmus a Dunántúlon *(Kaiser Mihály)* ...
Gauja Nemzeti Park *(Vasváry Kinga)* ...
Hagyományok őrzése — a megújulás szükségessége *(Zoltai Márta)* ...
Nyaralók a bolgár tengerparton *(Kaiser Mihály)* ...
Őszi kirándulás *(Kaiser Mihály)* ...
Az aranyhomok városa: Kecskemét *(Kucsora József)* ...
Látogatás egy élő műemlék faluban *(Kaiser Mihály)* ...
Hová—Merre 1987-ben *(Zalotay Elemérné)* ...


## CÍMLAPOK


A szamarkandi Tilla-Kari medresze ... 1. s.
A Helsinki Műegyetem rádiótávcsövének kupolája ... 2. s.
A Nap-tó a Tolucai-havas kráterében ... 3. s.
Az STS—19/Spacelab—3 raktere ... 4. s.
Kipreparált sziklaforma a Csatkal-hegységben ... 5. s.
Comanjillai szálloda ... 6. s.
1856-ban készült kép a Mont Blanc megmászásáról ... 7. s.
A Halley-üstökös 1986. március 16-án ... 8. s.
A napkorona ... 9. s.
A Szaljut—7 hátulsó dokkoló egysége ... 10. s.
Végcélnál a Jean Bernard-barlangban ... 11. s.
A Vega—2 felvétele a Halley-üstökösről ... 12. s.

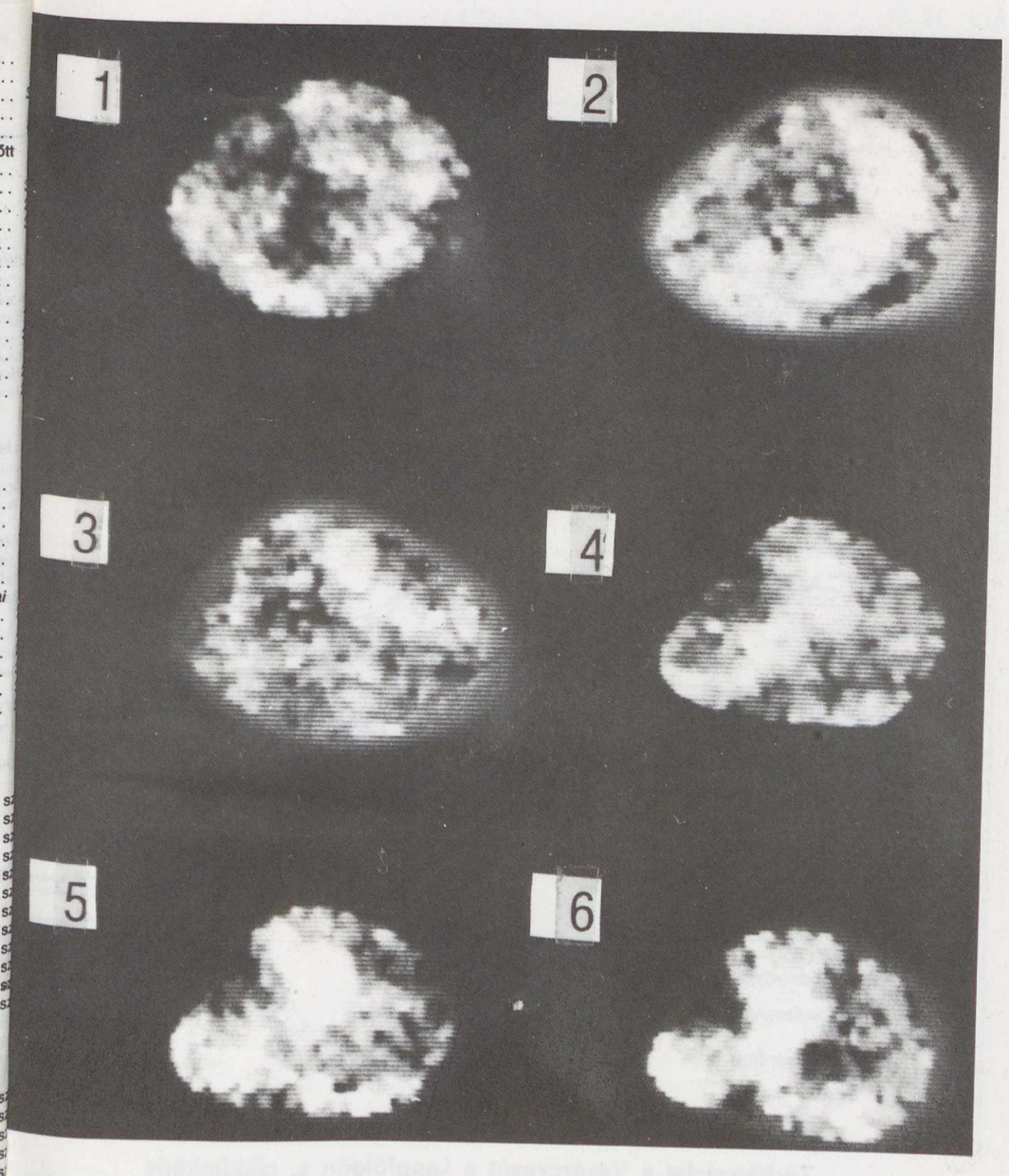

## TÉRKÉPEK (a hátsó borítón)


Az Alföld északkeleti részének futóhomok-területei ... 3. s.
Franklin három expedíciója Észak-Kanadában ... 4. s.
A Burok-völgy tömbszelvénye ... 5. s.
Guanajuato állam ... 6. s.
Tápé és környéke ... 7. s.
Angelo Heilprin utazásai ... 8. s.
A Fericsei-barlang ... 9. s.
A Yucatán-félsziget ... 11. s.
Vasércvasút a Lappföldön ... 12. s.

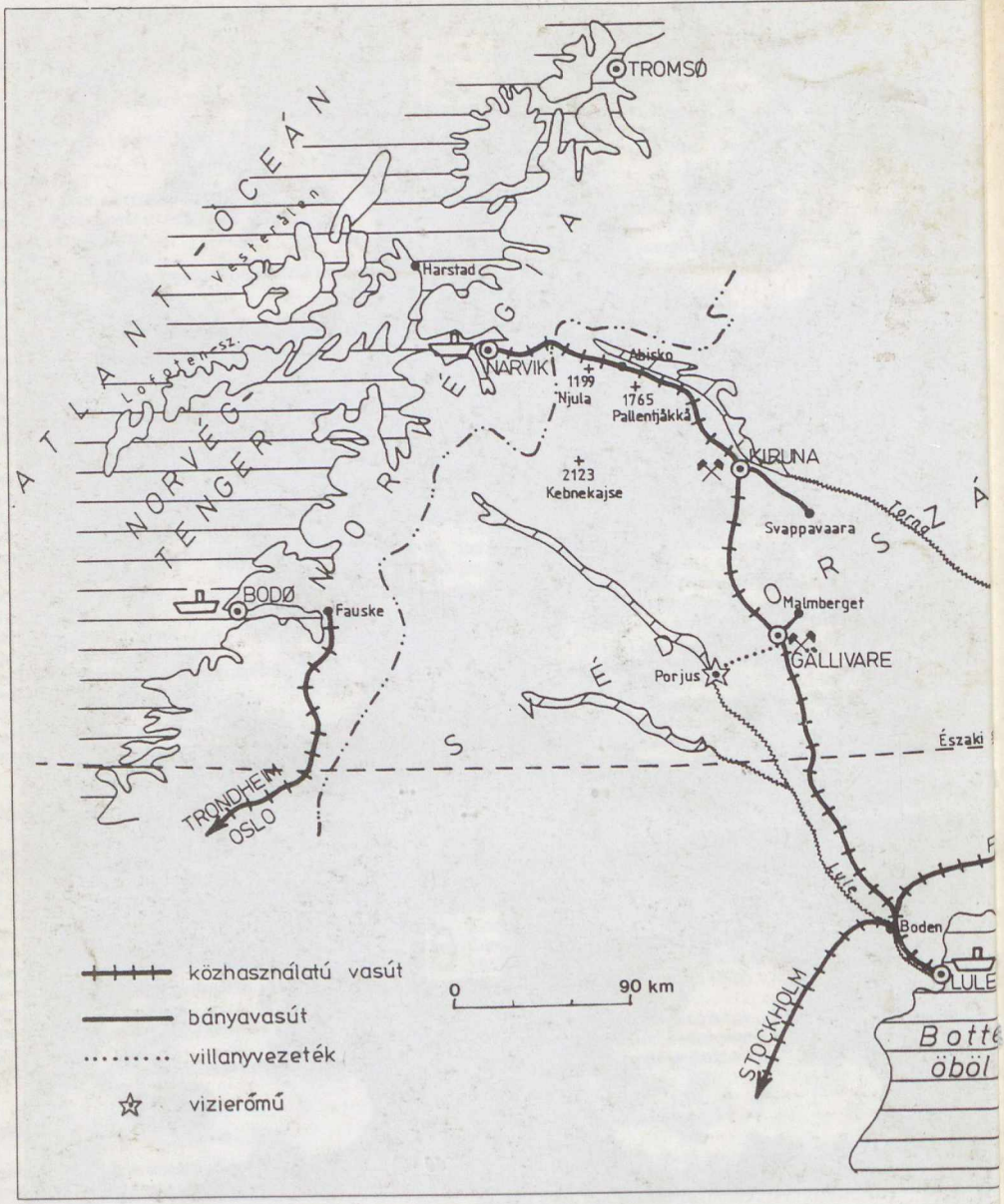

## TÉRKÉPEK (a belső borítón)


Aruba ... 4. s.
A Burok-völgy domborzati képe ... 5. s.
Adirondack ... 6. s.
Szolnok megye ... 7. s.
A Jean Bernard-barlang környéke ... 11. s.




**A Vega—1 űrszonda üstökös-közeli képeinek számítógépes feldolgozása során „megjelent" az üstökös magja. (A képek előzményei az első belső borítón láthatók!) Az időpontok a megközelítéstől mért idők, utánuk pedig a magtól való távolság látható: 1 = +1 m 02 s, 10 196 km; 2 = +1 m 25 s, 11 201 km; 3 = +1 m 59 s, 13 011 km; 4 = +2 m 58 s, 16 732 km; 5 = +3 m 26 s, 18 649 km; 6 = +3 m 43 s, 19 845 km (a SZUTA Űrkutatási Intézetének képei, A Halley-üstökös belsejében c. cikkünkhöz)**




**Térképvázlat a Vasércvasút a Lappföldön c. cikkünkhöz**