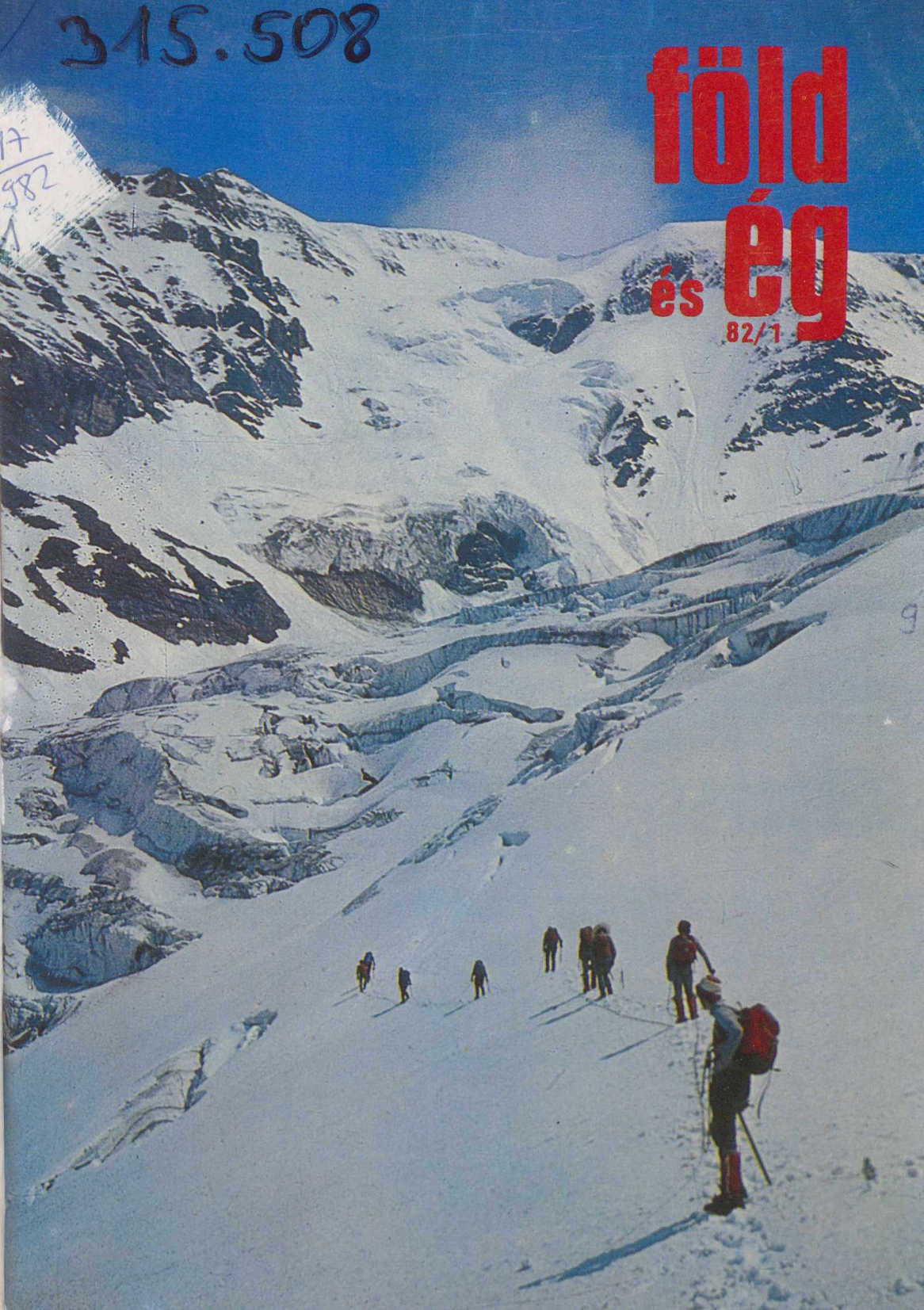
315.508

föld és ég

82/1



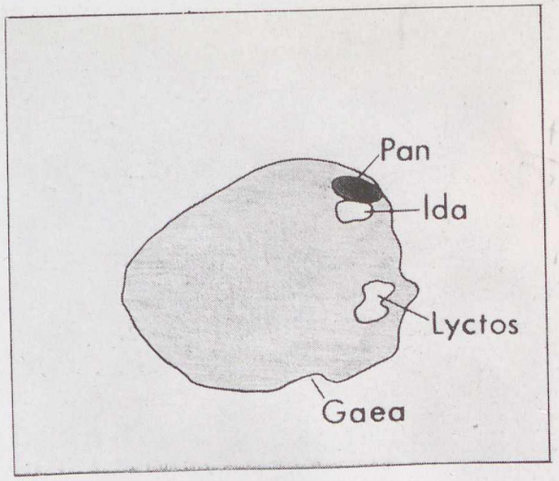
Amalthea

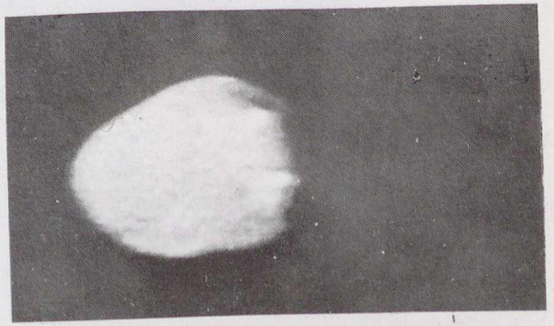
Az Amaltheát, a Jupiter ötödik holdját 1892-ben fedezte fel E. E. Barnard, amerikai csillagász. Ez a holdacska — szemben a Galilei-féle holdakkal — nem gömb, hanem tojásdad, ellipszoid alakú: a Voyager–1 felvételein egy hatalmas, vörös színű krumplira emlékeztet. Mérete lényegesen kisebb az első négy jupiterholdénál: hosszabbik tengelye mentén 270 km-es, rövidebbik átmérője 155 km. A Jupiter centrumától 181 300 km-re (azaz 2,5 bolygósugárnyira) kering: a holdacska égboltját az óriásbolygó uralja. Az Amalthea alig 12 óra (0,498 nap) alatt kerüli meg a Jupitert, s ez érthető is, hiszen a Voyagerek látogatásáig ez az égitest volt a Jupiterhez legközelebbi ismert hold (A Voyager–1 fedezte ugyanis fel a 79J1-et, ezt a 30 km átmérőjű, mindössze 1,8 bolygósugárnyira keringő holdacskát, mely elhódította az Amaltheától a legbelső hold címét.) Az Amalthea kötötten kering a Jupiter körül — éppúgy, mint Holdunk a Föld körül: mindig ugyanazt az oldalát, mégpedig egyik, a hossztengely felőli „sarkát" fordítja az óriásbolygó felé.

A Voyager űrszonda képein az égitest vöröses színű felszínén kívül néhány sötétebb–világosabb alakzat is észrevehető. A sötétebb foltok kráterek. Ezek mérete igen nagy az Amalthea méreteihez képest: olyan régi becsapódások nyomai, melyek még éppen hogy nem szaggatták darabokra a holdacskát. Az égitest vöröses színét egyébként valószínűleg az Ioról elszabaduló, s a Jupiter felé spirális pályán hulló kénrészecskék okozzák, melyek behintik a hold felületét.

Nevet is adtak a felszíni alakzatoknak, s ezek mind az Amalthea–Zeusz mondakörrel kapcsolatosak. (Amalthea volt annak a kecskének a neve, mely a görög mitológia szerint a gyermek Zeuszt szoptatta.) A két fényes foltot Zeusz dajkájáról, Ida nimfáról, illetve arról a krétai vidékről (Lyctos) nevezték el, ahol a görög mondakör főistene gyermekkorát töltötte. A két kráter Gaeáról, a földistennőről (ő vitte Zeuszt Kréta szigetére) és Panról (Amalthea fiáról, a pásztorok istenéről, a pánsíp „feltalálójáról") kapta nevét.

Következik: az Io. (Belső borító oldalainkon az elkövetkező hónapokban közöljük a Galilei-holdak és a Voyagerek által „feltérképezett" szaturnuszholdak térképeit is.)







föld és ég

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT CSILLAGÁSZATI–ŰRKUTATÁSI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI FOLYÓIRATA

Megjelenik havonként

XVII. ÉVFOLYAM 1. SZÁM
1982. JANUÁR

Főszerkesztő: DR. VASVÁRY ARTÚR

Rovatszerkesztők:
HEGEDÚS ERNŐ
SCHLOSSER TAMÁS

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

Felelős kiadó:
TILL IMRE igazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat.
Budapest, Blaha Lujza tér 3. 1959.
Telefon: 343-100, 142-220
81 3870 Veszprémi Nyomda
Felelős vezető: DANÓCZY BALÁZS
igazgató
INDEX: 25 304
HU ISSN 0015–539 X

Szerkesztő bizottság:
Elnök: DR. ALMÁR IVÁN
Tagjai: Dr. Balázs Lajos, Juhász Árpád, Dr. Horváth András, Dr. Kaszap András, Dr. Kulin György, Dr. Láng Sándor, Dr. Mérő József, Dr. Miczek György, Miklós Gyula, Nagy Sándor, Dr. Pataki Béla Pál, Ponori Thewrewk Aurél, Rockenbauer Pál, Dr. Szécsényi-Nagy Gábor, Dr. Szurovy Géza, Dr. Vasváry Artúr

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI Budapest, V., József Nádor tér 1. 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 102,– Ft. Egyes szám ára 8,50 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

Neidenbach Ákos 2
A Magas-Tauern gleccserei
The Glaciers in the Hight Tauern
Die Gletscher in den Hohen Tauern
Ледники в Высоком Тауэрне

Dr. Szécsényi-Nagy Gábor 6
Nemzetközi obszervatórium Hvar szigetén 1.
International Observatory on the Island Hvar 1.
Internationales Observatorium auf der Insel Hvar 1.
Международная обсерватория на острове Хвар 1.ч.

Dr. Göcsei Imre 10
Vízföldrajzi érdekességek a Kisalföldön
Hydrogeographical Pecularities on the Kisalföld
Hydrogeographische Besonderhetiten auf dem Kisalföld
Занимательности водяной географии на Малой Низменности (Кишалфёльд)

Keszthelyi Sándor–Iskum József 14
Sarki fény látszott hazánkból
Polar Aurora was to be seen from our Country
Polarlicht war von unserem Land aus zu sehen
Полярное сияние было видно в Венгрии

Dr. Láng Sándor 16
Monarchia a világ legtetején 1.
Monarchy on the Summit of the World 1.
Monarchie auf der Spitze der Welt 1.
Монархия на вершине света 1.ч.

Pesovár Ferenc–Gelencsér Ferenc 21
Farsangi tikverő Mohán
Carnival's Popular Custom ("tikverés") in Moha
Faschings-Volksbrauch („tikverés") in Moha
Венгерские народные обичай („тиквереш") в Моха

F. Á. – kej 22
Barangolás a Naprendszer határvidékein
Rambling through the Borderlands of the Solar System
Streifzug im Grenzgebiet des Sonnensystems
Путешествие по периферическим областям Солнечной Системы

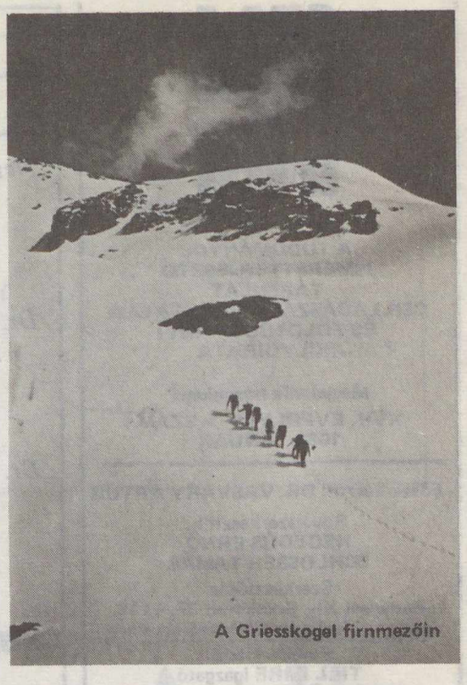
(–) 26
Találkozók a nyári ég alatt 2.
Meetings under the Summer-sky 2.
Begegnungen unter dem Sommerhimmel 2.
Встречи под летним небом 2.ч.

A CÍMOLDALON:
Átkelés a Magas-Tauernban a Karlinger-gleccseren (Neidenbach Ákos felvétele, a Magas-Tauern gleccserei c. cikkünkhöz)

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

A Magas-Tauern gleccserei

A gleccserek, a jégárak világa már régóta foglalkoztatta a magaslatokat járó embert. Útját a nagy hegyek között csak ritkán választhatta meg úgy, hogy elkerülje azok hideg palástját. Meg kellett tehát ismernie. A szükség vitte rá. Később a tudományok fejlődésével már a tudatos kutató szemével nézte az újabb korok embere. Nem lehetett a jelenség mellett csodálkozás nélkül elmenni. A hatalmas U alakú völgyek formájában, még a Tátrában, a legkeményebb kőzetben, a gránitban is ott hagyták nyomukat az ősi jégárak. Mai munkájukat a „működő" gleccsereken tanulmányozhatjuk.



A Griesskogel firnmezőin

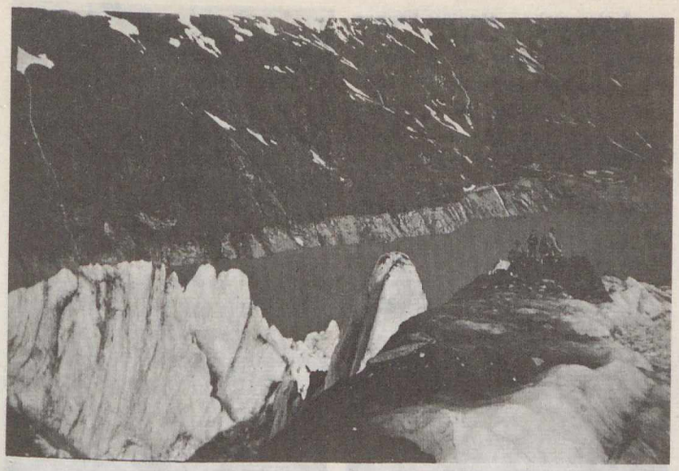
Az osztrák Természetbarát Szövetség mooserbodeni hegymászóiskolájában – mint meghívott oktató – 1980 nyarán közel három hónapom volt a Keleti-Alpok középső kristályos övezetéhez tartozó Magas-Tauern gleccsereinek megfigyelésére, kiegészítve eddigi ismereteimet. Fritz Moravec professzor vezetésével folyt az oktatás, elsősorban firnen és jégen. Így egyáltalán nem okozott nehézséget, a hó – mint csapadék – útjának követése átalakult impozáns formájáig, a gleccserjégig.

Az iskola a Tauern egyik megközelítőleg északi fekvésű völgyébe, a Kapruni-völgybe települt. Magában a völgyben nincs gleccser, de az oldalvölgyek gleccsereinek vizét felfogó és hasznosító két hatalmas völgyzáró gát révén mesterséges tavak töltik ki. Az alsó a Wasserfallboden, a felső a Mooserboden. A felső nagy gát közepébe ékelt hatalmas sziklasziget csúcsnyergében állnak az iskola faházai, míg tövében, a gát magasságában a Természetbarát Szövetség toronyszállója áll. A felső gát 2036 m tengerszint feletti magasságban van. A közeli hegyoldalak északi fekvésű lejtői még nyár végén is több helyen rejtenek firnmezőket, míg a gleccserek közül a Wielinger-gleccser egyik nyúlványa kb. 2000 m-ig húzódik alá.

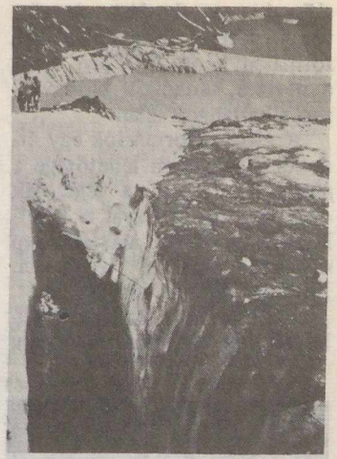
A völgy jégárai közül a már említetten kívül a Klockerin-, a Bärenkopf-, a Karlinger- és a Grieskogel-gleccsert – vagy ahogyan itt nevezik: a „kees"-t – volt módom tanulmányozni. A fentieken kívül eddig csak egy alpesi gleccseren jártam, az Eiger-gleccseren, de ennek is csak a folytatásában levő jégfalon, ami nemigen ad kellő összehasonlítási alapot. További ismereteim a Kaukázus Kaskatas-, Dzsantugan-, Shelda-, Usba- és Elbrusz-gleccsereiről, valamint a Pamír hegység Fortabel- és Moszkva-gleccsereiről származnak. A Pamír, de a Kaukázus jégárai is jóval több, hosszan lenyúló alsó ágból állnak, mint az alpesiek. Hosszú völgyeken húzódnak végig, a nagyobb esés, az erősebb nyíró-húzófeszültség következtében hasadékaik szélesebbek,



A Karlinger-gleccser hasadékai között



A gleccsernyelv jégtornyai a Mooserboden felett



Bärenkopf-gleccser egyik hatalmas hóhídja

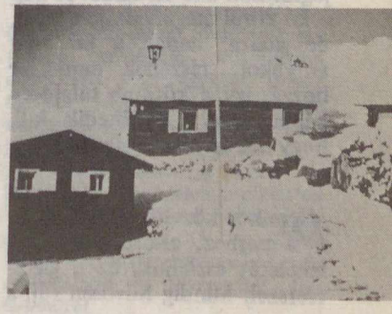
jellegzetesebbek és ezáltal kevésbé veszélyesek. A magasabb szinteken, ahol a lehullott csapadék már nem eső formájában érkezik, több a frissen megmaradt hófolt, míg a 4–5000 m feletti területeken egyre összefüggőbb a hópalást. Ezzel arányban nő természetesen a gleccserjárás veszélye.

Ahhoz, hogy megismerjük a gleccsereket, elsősorban keletkezésükkel kell tisztában lennünk. A hegyek csúcsai alatt és között természetszerűleg katlanok helyezkednek el. A csúcsokról az itt hó formájában jelentkező csapadéklavinák, illetve folyamatos, lassú csúszás révén kerül ezekbe az úgynevezett *firngyűjtő medencékbe*. Itt kezdődik meg, illetve már a lehullás után az ülepedés. A felső rétegek elsősorban a napfény hatására, míg az alsók a felettük levők nyomására kezdik meg az olvadást, tömörödést. Az összetömörödött „öreg"-hó tehát a *firn*. Ez egy közbenső állapot a hó és a jég között. A firnerózió cirkuszszerű, illetve amfiteátrumszerű ún. kárfülkéket, kárvölgyeket hoz létre, melyek tartalma azután – lejtésüktől, befogadóképességüktől és az utánpótlástól függően, s az időjárást is figyelembe véve – folytatja útját, annak kivezetése felé. Valahol itt kezdődnek a jégárak, a gleccserek.

Előfordul, hogy hatalmas platók, felföldek annyi jeget gyűjtenek össze, hogy peremükön csordul ki tartalmuk „jégesés" formájában. Több tíz méteres vastagságú jég tolódik ki a meredek sziklafalak fölé, és amikor nem bírja el saját súlyát, dörgő robajjal szakad a mélybe. Ilyen és ehhez hasonló gleccseromlások minden jégár végződésénél találhatók, mert a gleccser mindig „dolgozik". Jégtömegét *hasadékok* szabdalják keresztül. Ezek a jégfolyam közepén keresztben, míg szélein hosszában, illetve ferdén haladnak. A hasadékok magában a jégárban az anyakőzet dőlése miatti feszültség következtében keletkeznek, míg szélein, az úgynevezett peremhasadékok többnyire olvadás útján jönnek létre. A gleccsert határoló kőzet ugyanis a nap melegét átvéve közvetíti azt a jég felé, és ezt megolvasztja. Ezek a hasadékok igen mélyre mehetnek a gleccser alá a kőágy és a jég között. A gleccserhasadékok általában egy ideig lefelé tágulnak, majd ismét összeszűkülnek. Gyakran összefüggő *jégbarlangokat* alkotnak, elsősorban a gleccsernyelv (gleccservégződés) végén, a gleccserkapu folytatásában.

Minden gleccser olvadékvizét a jégtömeg alatt vezeti le, ennek kifolyása a *gleccserkapu*. A hasadékokban állandó légmozgás, cirkuláció van, ami

A mooserbodeni hegymászó iskola központja . . .

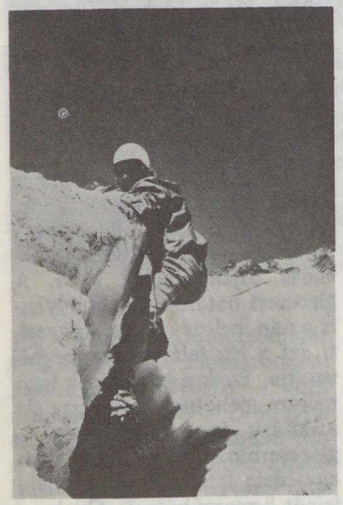




. . . és emblémája

elősegíti az olvadást. Az örvénylő levegő hasonló olvadásformákat képez a jégben, mint a hévizes barlangok oldásnyomai a barlangok falán.

A gleccserformációk egy érdekes megjelenési lehetősége a *jégtorony*, amely a jégtáblák egymásra fordulásával is keletkezhet, de eredeti alakját a nap olvasztó hatására nyeri el. Formája ívelt és csavart lehet, „serac" néven is ismert. Találkozhatunk továbbá *hó- vagy*



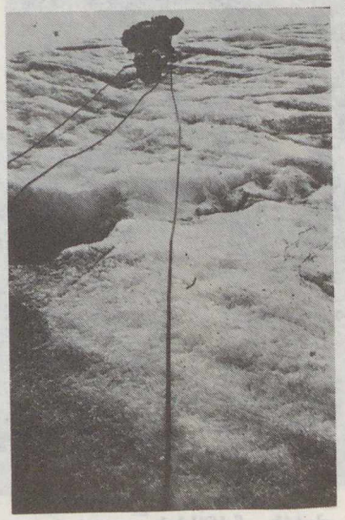
Klockerin-gleccser jégfalán

jéghidakkal. A hóhíd általában friss havazás után keletkezik, a levegő áramlása és a hó tapadási tulajdonságai révén, míg a jéghíd két jégfelület elválási maradványa. Az úgynevezett *gleccserasztal* vagy *gomba* egy jégtörzsön álló kődarab. A nap a kő körül megolvasztja a jeget, de alatta, annak a kő által árnyékolt részéhez nem fér hozzá, így a kőtömb tulajdonképpen úgy „emelkedik ki", hogy a környezete olvad el.

Amikor közelítünk egy gleccserhez, elsősorban hideg leheletét észleljük, ez a gleccserszél. Mindig hűvösen fúj, a

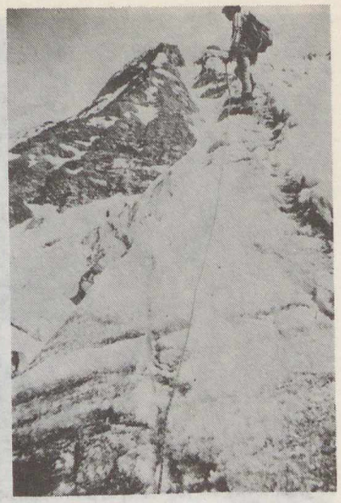
A gleccserjárás oktatása közben

Jégtechnikai oktatás



legmelegebb nyári napokon is, a hegy felől a völgy irányába. A gleccser nemcsak saját jegét szállítja a völgy felé. A határoló hegyfalak omladéka is a jég hátán utazik. Amit pedig nem visz magával, azt kitolja oldalt, és hatalmas *moréna- és törmeléksáncokat* épít a jégfolyam két oldalán.

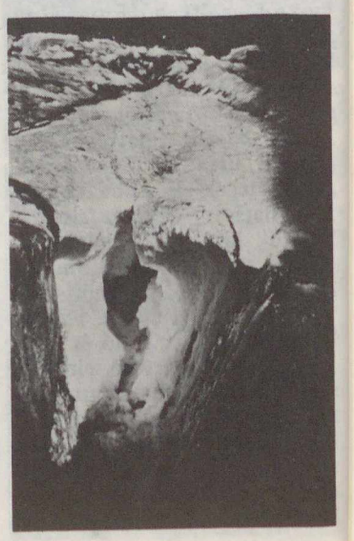
Ki hinné, hogy ezek az óriási jégtömegek milyen gyorsan változtatják felszínüket. Egy alkalommal a Wielingergleccseren jégfalmászást oktattam, és tanítványaim számára egy szép jégtömböt szemeltem ki. Két héttel később, amikor újból ott jártam és kerestem a tömböt, meg kellett állapítanom, hogy egyszerűen eltűnt. A környező hasadékok alapján azután sikerült megtalálni. Az történt ugyanis, hogy összecsúszott egy másik jégtömbbel és mivel szinte teljesen pontosan illeszkedtek – szintben is és a találkozási felületnél is – alig lehetett megállapítani a változást. Érdekessége még a dolog-



nak, hogy a környező jégfelszíni formák csak igen kis elváltozást mutattak. A leggyorsabban egyébként a gleccservégeknél változik a felszín, a hasadékok rendkívül mélyek, egészen szétnyílnak, és gyakran hatalmas táblákban dől le a jég.

A zártabb gleccserfelszínek veszélytelenebbek, leszámítva az *öreghófoltokat.* Jól megkülönböztethető a jég és az öreg,

Részben hóval fedett jéghasadék (a szerző felvételei)



szürkésfehér hószigetek öble. Alattuk veszélyes mélységű hasadékok bújnak meg. A gleccseren a *világos jégfolt* – ha szemcsés és csillog – általában laza jeget jelent vízfolyással. A *sötét színű, szemcsés jég* jó kemény és tartós. Ha felülete fényes, akkor veszélyesen üvegkemény, esetleg alatta üreggel. Ez erősen törékeny, s a hegymászó eszközök sem tartanak benne semmi súlyt.

A hajnali és reggeli órákban a jég csöndes. Később a nap munkára serkenti. Először apró vízerek indulnak meg, majd egyre erősödik a csobogás, végül már mindenütt gyöngyözik a víz. A vízfolyás apró és nagyobb köveket sodor le a meredekebb jégfelszíneken, bár a hulló kövek között olyan is van, ami kiolvadt a jégből vagy – egy már felülről zuhanó – kődarab mozdítja ki befagyott ágyából. Reggel a gleccserfelszínre lépve, amikor a hágóvas vagy a jégcsákány érinti a jeget, reccsenő és pattanó hangokat hallhatunk. Az éjjel folyamán megfagyott jégfelszín feszültsége oldódik fel ilyenkor. Néha a legbiztosabbnak vélt jégterület alól hirtelen dördülő hang jelzi, hogy az alsó világban egy jég vagy kőtömb zuhant alá. Máskor mélyről jövő tompa dörej hallatszik. „Dolgozik a gleccser" – szoktuk mondani. Munkájának dallama első hallásra riasztónak tűnik, csak akkor szokjuk meg, ha tisztában vagyunk okával, és többször halljuk. A jég beszél. Elmondja állapotát, csak ismerni kell nyelvét.

A Karlinger-gleccser a környék réme a Kapruni-völgyben. Hasadékai oly hatalmasak, hogy egyszer még az alábbi – lehetetlennek tűnő – eset is előfordult: egy három főből álló kötélegyüttes mindhárom tagja egyszerre zuhant bele egyik nagy hasadékába, amely szélesebb volt mint a kötél hossza. Mindennek ellenére a mászóiskola oktatási területei közül a Karlinger- és a Bärenkopf-gleccser vált be a legjobban. Jégfalaik kőhullásmentesek, alsó szakaszaikon kevés a repedés, és jó a jég minősége. Ritkák a törékeny és üreges foltok, valamint az apró kőlerakódás, ami szintén akadályozza a biztonságos jégmászást.

A Tauern gleccserei szépségükben méltó versenytársai a nagyobb hegységek gleccsereinek. Sajátos arculatukat apró helyi sajátosságok határozzák meg. Megismerésük a jégvilág hatalmas birodalmáról alkotott képünk egy újabb mozaikja.

NEIDENBACH ÁKOS

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

bemutató szakköri cím elnyerésére

Az Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal kutatásszervezési és művelődési főosztálya, a TIT Budapesti Természettudományi Stúdiója, a Komárom megyei Tanács V. B. művelődésügyi osztálya és a Komárom megyei Művelődési Központ országos pályázatot és találkozót hirdet, **„bemutató szakköri"** cím elnyerésére, valamennyi úttörő-, ifjúsági és felnőtt – **biológiával, környezet- és természetvédelemmel, ásványgyűjtéssel és barlangkutatással** foglalkozó – szakkör, kör, klub részére.

A pályázat több fordulós:

1. Két-három gépelt oldalas, a szakkör történetét bemutató és tevékenységét dokumentáló – fényképekkel, ábrákkal stb. illusztrált – *írásos anyag készítése.* Beküldendő a nevezéssel együtt a Művelődési Központ címére.

2. A szakkör munkájával kapcsolatos max. ötperces *kiselőadás készítése.*

3. Részvétel Tatán, a *szakköri találkozón* (1982. augusztus 27–28–29.).

Pályadíjak: a három kategóriában 9 bemutató szakköri címet ítélnek oda. A nyertes szakkörök 8–8 ezer forintos anyagi támogatásban, a szakkörvezetők pedig 2–2 ezer forintos jutalomban részesülnek. Az OKTH 10 000 forintos különdíjat ad ki.

Nevezési feltételek: a pályázat nyílt, tehát a felsorolt kategóriában minden megkötöttség nélkül nevezhetnek a csoportok. A jelentkezők alábbi adataikat küldjék meg a Komárom megyei Művelődési Központ címére (2891 Tata, Váralja u. 4.): a csoport neve, címe; a vezető neve, címe; a fenntartó intézmény neve, címe és *jóváhagyása*; a rendszeres foglalkozások helye és időpontja; a szakkör jellegének megnevezése; tagok létszáma; alakulási év; éves költségvetés.

Az elfogadott jelentkezők részletes útmutatót kapnak.

Nevezési határidő: 1982. január 31.

Bernard Lewis:
Isztambul és az oszmán civilizáció
Gondolat Kiadó. 229 oldal + 23 melléklet
Ára: 24,– Ft

1453 májusában az ifjú Mohamed szultán, akit a Hódító jelzővel ruházott fel a történelem, utolsó csapást mért Konstantinápoly falaira, és a császárvárost hozzácsatolta az elődei által már korábban meghódított bizánci birodalom területén megalapított államhoz. Amikor a görög székesegyházból mohamedán dzsámivá lett Hagia Szophia falairól a müezzin imára szólította a hívőket, új korszak vette kezdetét, az oszmán uralom kora.

A város hamarosan ismét egy hatalmas birodalom fővárosává, egy virágzó civilizáció központjává emelkedett. Az egykori Bizánc romjain felépült új mohamedán metropolisz Kelet és Nyugat kapuja, az iszlám védőbástyája lett.

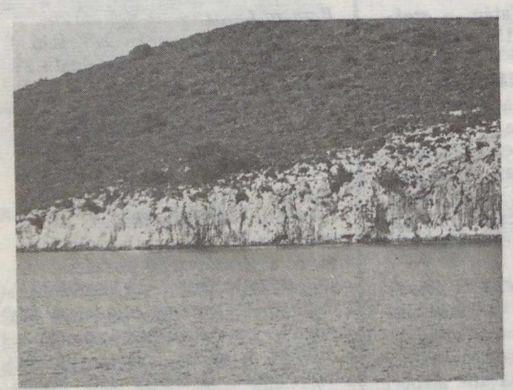
Bernard Lewis, a közel- és közép-keleti történelem professzora a londoni egyetemen, könyvében áttekintést ad a XV. és XVII. század között fénykorát élő oszmán civilizációról és fővárosáról, Isztambulról.

Nemzetközi obszervatórium Hvar szigetén 1.



Hvar látképe az Obszervatóriumból

A Jugoszláviába látogató és az adriai tengerpartot is felkereső turisták egyik kedvelt üdülőhelye Hvar szigete (ld. FÉ 80/3/84). A Dalmáciában fekvő ősi városból, Splitből (korábban Spalato) a nyári idényben naponta egy-két közvetlen hajójárattal érhetjük el legkönnyebben. Bár a sziget legfontosabb településének, Hvarnak Splittől való távolsága alig negyven kilométer, a legtöbb hajónak két



Az egyik, mészkőszirtekből álló adriai sziget partja mentén . . .

órára van szüksége ahhoz, hogy ezt megtegye. Az utazás csendes időben rendkívül kellemes, egyáltalán nem unalmas. A hajók a város előtt fekvő két nagyobb sziget, Brač és Šolta között, az úgynevezett Spliti-kapun át jutnak ki az Adriára, és mivel ez a kijárat meglehetősen szűk, még párás időben is jól látszanak a szigeteken fekvő települések és üdülőtelepek. Különösen a viszonylag sűrűn lakott Brač-sziget mutat változatos képet. Ezt balról elhagyva, a Hvarba tartó hajók kissé jobbra kanyarodnak, hogy megkerüljék e hosszan elnyúló, 300 km^2 területű nyaralósziget egy, messze a tengerbe nyúló szirtfokát. Ettől kezdve a part közvetlen közelében haladunk. Jól látható, hogy a tengerszinthez közeli két-három méteres sáv kopár mészkőszikla, amelyen legfeljebb apálykor láthatunk egy keskeny, elszíneződött csíkot: a kagylók, algák és más tengeri lények lakhelyét. A puszta kövek fölött élénkzöld mediterrán növényzet, főleg macchia és fenyő virít. A part meglehetősen tagolt, számos, kikötésre alkalmas helyet kínál. Itt-ott fel is tűnik egy-két horgonyzó vitorlás, tengeri motorcsónak. A szárazföld azonban szinte teljesen lakatlannak tűnik, csupán két-három házat figyelhetünk meg a szigeten, amíg a kikötő közvetlen közelébe nem érünk.

Hvar kikötője a tenger felől



Miért épített vajon két szocialista ország éppen ezen a szigeten közös csillagdát? Közismert, hogy az utazási irodák és a szállodák azzal reklámozzák a hvari nyaralást, hogy háromórányi nappali eső esetén 50%-os kedvezményt adnak a penzió díjából, télen pedig egyetlen olyan napon sem kell fizetnie a vendégnek, amikor köd van vagy fagypont alá száll a hőmérséklet. Mindezen reklámajánlatok hosszú

meteorológiai megfigyeléssorozatra épülnek. A múlt század utolsó évtizedeiben ugyanis egy lelkes amatőr meteorológus volt a sziget távirdájának vezetője. Ő mindennap háromszor megtáviratozta Bécsbe, hogy milyen az időjárás. Nyugdíjazása után azután már érdemesnek látszott megkövetelni ezeket az adatokat, hogy az 1856-ban megkezdett észlelési sorozat ne szakadjon meg. Így ma nemcsak a szállodaipar, de a csillagászok számára is több mint egy évszázadra visszanyúló adatsor nyújt lehetőséget annak megbecslésére, hogy hosszú távon mennyi derült nappal és éjszaka várható.

Tudjuk, hogy csehszlovák kollégáink otthoni obszervatóriumaiban ritka vendég a derült éjszaka. Napfizikusaik szerint nappal sincs igazán jó idő. Ezért azután kapva kaptak az alkalmon, amikor felmerült egy közös megfigyelőállomás létesítésének lehetősége. Bár az épület lényegében készen állt – csak kisebb átalakításokat végezhettek rajta –, a Hvar Obszervatórium felállítása mégis elég komoly összegbe került. Az intézmény végül a Zágrábi Egyetem, a Belgrádi Egyetem, a Ljubljanai Egyetem, a Belgrádi Obszervatórium és a Csehszlovák Tudományos Akadémia összefogásával épült fel.

Az obszervatórium főműszere . . .

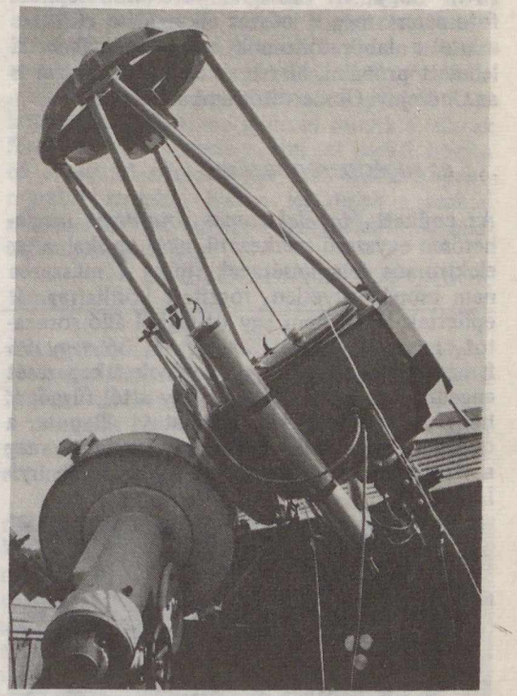
Mint arról korábban már szó esett, a szigeten uralkodó meteorológiai viszonyok mind a nappali, mind pedig az éjszakai megfigyelések szempontjából kedvezőek. Így nem csoda, ha a Hvar Obszervatórium mind napfizikai, mind pedig csillagászati távcsővel rendelkezik.

Az *asztrofizikusok* igényeinek kielégítésére egy *65 cm tükörátmérőjű, Cassegrain-rendszerű reflektor* szolgál. A két tükörből álló optikai rendszer gyújtótávolsága 720 cm. A távcső szerkezeti elemeit és tükreit az ondřejovi



Kikötői életkép

csillagászati intézetben készítették, és ott is próbálták ki. Minthogy mind a fő-, mind a segédtükör üveganyaga átlátszó, a csiszolás és a polírozás során átmenő fényben tudták tesztelni a készülő felületet. A reflektort a jénai Zeiss-gyár sorozatban gyártott „VII"-es méretű *parallaktikus állványára* szerelték. E viszonylag széles körben alkalmazott mechanika egyik kellemetlen tulajdonsága, hogy a megfigyelés során (míg a követett objektum kelése után a



A Hvar Obszervatórium 65 cm-es Cassegrain-távcsöve

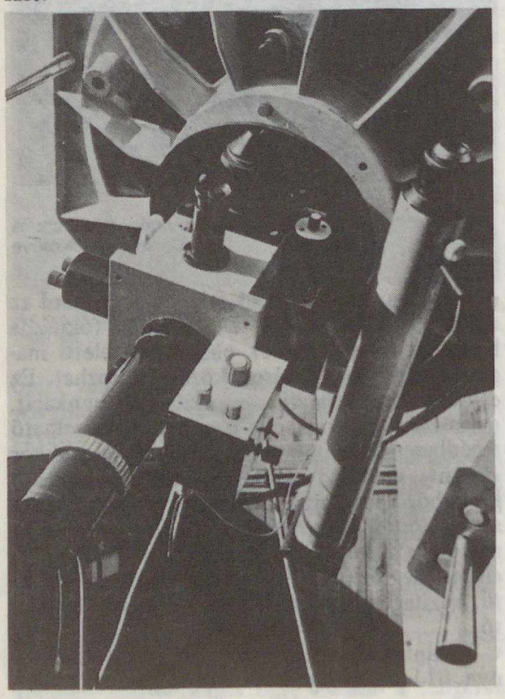
meridiánba, majd nyugat felé mozog) mind az okulárok, mind pedig a Cassegrain-fókuszba helyezett mérőműszerek padlószint feletti magassága igen tág határok között változhat. Ez egyrészt megnehezíti az észlelők munkáját, másrészt korlátozza a távcsőre felszerelhető segédberendezések méretét is. Ugyanakkor viszont aránylag könnyen beszabályozható különböző földrajzi szélességekre, s nem kíván sem különösebben nagy távcsőpillért, sem pedig nagyméretű kupolát. Ráadásul ez az állvány egy eléggé megbízható, de mégis egyszerű szerkezetű, házilag is javítható óragéppel együtt kapható.

Tekintettel arra, hogy a távcső nyílásviszonya f/11-es, fotografikus megfigyelésekre nem

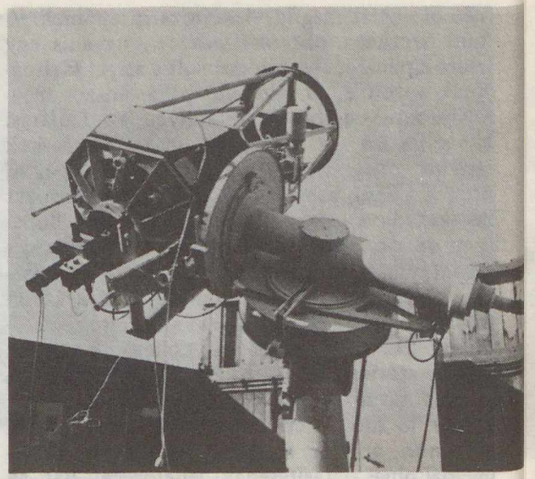
kimondottan alkalmas. Éppen ezért nem is készítettek hozzá fényképező kamerát, sem pedig nagyobb látómező korrigálására alkalmas lencserendszert. A távcső tervezői egy *fotometriai és spektroszkópiai célokra alkalmas reflektor* megalkotását tűzték ki célul, s ez sikerült is nekik. A Hvar Obszervatóriumban felállítotthoz hasonló szerkezetű, azzal azonos méretű teleszkópot a prágai Károly Egyetem számára is készített az ondřejovi munkacsoport. Így a „sorozatgyártás" előnye abban is megmutatkozott, hogy a Cassegrain-távcsőhöz épített fotométert még a műszer elkészülése előtt, és szinte a laboratóriumok szomszédságában ki lehetett próbálni, hiszen az egyetemi műszer is az Ondřejovi Obszervatóriumban üzemel.

. . . és segédberendezései

Az említett *fényelektromos fotométer* meglehetősen egyszerű szerkezetű, akár optikai, akár elektromos felépítését tekintjük. A műszerbe nem csupán egyetlen, rögzített kördiafragmát építettek be, hanem egy öt tagból álló sorozatot. Ezek az égbolt 22, 27, 31, 36 vagy 96 ívmásodperc átmérőjű területének leképezését engedik meg a fotokatódra. Így attól függően, hogy milyen a légkör pillanatnyi állapota, a csillagász viszonylag szabadon választhatja meg a vizsgálatai szempontjából legelőnyösebb nyílást.



A tükörteleszkópra szerelt fényelektromos többszínfotométer



A Hvar Obszervatórium 65 cm-es Cassegrain-távcsöve

Az észlelést végzők jelenleg *öt színszűrő* közül választhatnak. Ezek közül három azonos a Johnson által az *UBV*-háromszínrendszer megvalósítására 1955-ben ajánlottakéval. Minthogy azonban az eredeti szűrőket az RCA cég IP21 típusú csövéhez választották ki (s más típusú detektorokhoz általában más szűrőket kell alkalmazni, hogy ugyanazokat az érzékenységi függvényeket állítsák elő), ezért az ondřejovi mérések alapján a műszer tervezői két további szűrőt is beépítettek a fotométerbe. Az *UBV*-rendszer ibolyántúli (*U*) tartományának definiálására 1 mm vastagságú, UG 2 típusú üvegből készült szűrőt, a vizuális (*V*) fényesség megállapítására pedig 2 mm vastagságú, OG 4 típusú üvegből készült szűrőt használtak.

A színszűrőkön átjutó fotonok a detektorba jutva annak katódjából elektronokat lökhetnek ki. A fényelektron-sokszorozó csőben (mint az a szerkezet nevéből is kiderül) ezek a részecskék fantasztikus mértékben „elszaporodnak", s a cső anódjába csapódva áramot keltenek. A Károly Egyetemen készült fotométer működésének alapelve az, hogy *a keletkező anódáram arányos azzal a fénymennyiséggel, ami a detektorra került.* Éppen ezért, ha a cső „erősítése" elegendően nagy (azaz, ha egyetlen fényelektronból kellően sokat tud „gyártani"), nem kell mást tenni, mint megmérni a csövön átfolyó áramot.

A hvari műszerben ezt egy kiírószerkezettel oldották meg, amelyik nemcsak méri, de rögtön regisztrálja is az anódáram pillanatnyi értékét.

A műszer érzékenysége olyan nagy, hogy *egyezred mikroamper* (10^{-9} A) erősségű áram hatására már teljes kitérést mutat! Éppen ezért – hogy viszonylag széles fényességtartományban használható legyen a fotométer – a tervezők egy ellenállás-sorozatot építettek az áramkörbe. Ebből a sorozatból a vizsgált csillag látszólagos fényességének és a mérés során beállított színszűrő áteresztési tulajdonságainak függvényében az észlelő választja ki a legmegfelelőbb értékűt. Sajnos a fotométer gyártása során nem sikerült a kellően stabil ellenállások beszerzése, így az egész sorozatot időről időre újra kell kalibrálni (a kollégák véleménye szerint néhány hónaponként).

A Cassegrain-távcsővel *különleges állapotú csillagok fényelektromos fotometriai vizsgálatát* végzik a nemzetközi *UBV*-háromszínrendszerben. E megfigyelések elsősorban a változócsillagok fényesség- és színindex-változásainak megállapítására, illetve periodikus változók esetében a periódus hosszának meghatározására irányulnak.

Ugyancsak ezzel a távcsővel vizsgálják *a fényesebb kisbolygók látszólagos fényességingadozásait,* amelyek alapján ezen égitestek méretére, alakjára és fényvisszaverő képességére lehet következtetni.

Jóllehet, a teleszkóp tervezése során tekintettel voltak a csillagászok igényeire, akik szerették volna a készülő műszert spektroszkópiai célokra is használni, színképelemzésre a Hvar Obszervatóriumban mindeddig nem nyílt lehetőség. Ennek valószínűleg az az oka, hogy az intézmény majd' tízéves fennállása során kiderült, hogy *a sós tengeri levegő összehasonlíthatatlanul jobban károsítja a finom alkatrészeket,* mint az a kontinentális obszervatóriumokban szerzett tapasztalatok alapján várható lett volna. Különösen gyorsan romlik a tükrök fényvisszaverő képessége, ami azt jelenti, hogy a 65 cm-es teleszkópra már nem érdemes spektrográfot szerelni, hiszen legfeljebb a szabad szemmel látható csillagok színképének vizsgálatára adna lehetőséget . . .

DR. SZÉCSÉNYI-NAGY GÁBOR

A Nap ikertestvérei

J. Hardorp német csillagász évek óta azon fáradozik, hogy találjon egy olyan csillagot, amelynek színképi energiaeloszlása és vonalas színképe pontosan megegyezik a Napéval. Vizsgálatait az tette szükségessé, hogy a bolygók légkörét kívánta tanulmányozni. Erre a célra a színképelemzés a legalkalmasabb, de – mivel a bolygóknak saját fényük nincs – a *visszavert napfény* változásait kell mérni. A változás kimutatásához azonban ismerni kell az *eredeti* színképet is. Éjszaka azonban sajnos a Nap nem használható fel összehasonlításra, ezért gondolta Hardorp, hogy néhány nagyon hasonló, szintén G2 V színképtípusú csillag megfelelő lenne ilyen célra.

(Ez idáig összehasonlításra a Holdról vagy a kisbolygókról visszaverődő napfényt használták. Mivel ezeknek az égitesteknek nincs légköre, színképi visszaverőképességük csak kevéssé változik a hullámhosszal, így *egyes színképvonalak* tanulmányozásához jól felhasználhatók. Abszolút mérésekhez vagy a széles elnyelési sávok tanulmányozásához azonban már nem adnak elegendő pontosságot, Hardorp $0^m,01$ pontosságra törekedett.)

Az összehasonlító csillagok kiválasztásához Hardorp először 5 nm széles sávokban 325–850 nm-ig fotometrálta az ismert G típusú csillagok színképét, összehasonlítva az energiaeloszlást a Nap ismert színképével. Azt várta, hogy a különbségek nem lesznek túl nagyok, a mérések azonban *jelentős eltéréseket* mutattak, továbbá a szakirodalom is ellentmondó adatokat tartalmazott. Így Hardorp teljes energiával nekilátott a Naphoz színképileg hasonló csillagokat keresni – most már részletesebb mérésekkel. Ezek az új mérések, 2–4 nm széles sávokban, más érdekes eredményeket is adtak:

A vizsgált csillagok színképében, a közeli ultraibolya tartományban (385 nm körül) nagy különbségeket lehetett megfigyelni. (Ez a tartomány rendkívül érzékeny a csillag hőmérsékletére a CN-molekula egy elnyelési sávja miatt.) A színképtípus által jellemzett *vonalas színkép* és a Napéval egyező *energiaeloszlás* csak a G5 V típusú csillagoknál volt megfigyelhető, így valószínűleg *a Nap színképtípusa is G5 V körüli lehet,* az eddig elfogadott G2 V helyett.

A megfigyelések alapján négy csillagról lehet állítani, hogy színképük minden szempontból megegyezik a Napéval. Ezek a 16 Cygni B (HD 186427, $m_v = 6{,}20$) és három hyadokbeli csillag: a VB 64 (HD 28099, $m_v = 8{,}09$), a VB 106 és a VB 142. A betűjelzések közül a *HD* a Henry Draper-katalógus, a *VB* a van Bueren által 1952-ben publikált (a Hyadok tagjait felsoroló) katalógusának számait jelöli.

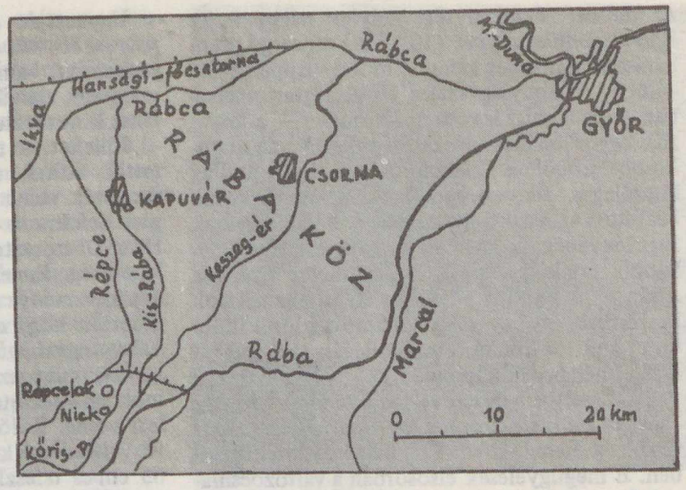
„Melléktermékként" (mivel a méréseket abszolút kalibrációval végezték) a Nap látszó fényességét is sikerült kifejezni az UBV fotometriai rendszerben. A kapott értékek a következők: $V = -26^m,71 \pm 0^m,03$, $B-V = 0^m,665 \pm \pm 0^m,005$, $U-B = 0^m\ 20 \pm 0^m\ 01$.

Astronomy and Astrophysics nyomán – iKB

A Kisalföld egyik vízrajzi csomópontja a Rábaköz délnyugati szöglete, Répcelak környéke, ahol a Rába keletre fordul, kiágazik belőle a Kis-Rába, és a Répce megközelíti a Rábát. A Rába délről és keletről, az itt északra kanyarodó Répce pedig nyugatról kerüli meg a Rábaköz hatalmas hordalékkúpjait.

A szabályozás előtt a Répce árvizei, valamint a Rába felsőbb szakaszáról érkező és Nick környékén kiömlő vizek a legnagyobb esés vonalán Nick, Répcelak, Cirák, Gyóró, Himod, Hövej, Kapuvár, Vitnyéd, Agyagosszergény határainak elpusztítása után a Hanságba jutottak. Ezért a geológusok és geomorfológusok közül többen a Kis-Rába vonalát tartják a Rába eredeti folyásirányának. Ha nem volt árvíz, akkor is az egymással majdnem párhuzamosan futó Répce és Kis-Rába a nagy mocsárba, a Hanságba ömlött. Ezért alakult ki már az Árpádok korában a Kis-Rába mellett a Répcéhez közel, a Hanság déli peremén, nehezen megközelíthető mocsaras területen Kapuvára, a mai Kapuvár.

A Hanság felesleges vizét a Rábca vezette le a Mosoni-Dunába. Győrnél egyesült a Rábával, és közös torkolaton keresztül jutottak a vizek a Mosoni-Dunába. A Rábca Ujházy János királyi főmérnök (1873) szerint csak kis ér, amely a Hanság magas vízállásakor vezeti le a vizet a Mosoni-Dunába. Esése rendkívül kicsi volt, olyan mértékben, hogy a Duna magas vízállásakor a folyásirány megfordult és a vizet nyugatra, a Fertőbe vezette. Ezek a vízrajzi viszonyok rendkívül sok pusztítást, igen nagy károkat okoztak a lakosságnak.



Vízföldrajzi érdekességek a Kisalföldön

Az árvizek kártételei ellen már a XVI. században „isztrá"-t (üsztra, népiesen eszteru), azaz gátat építettek a Rába mellé. A Rába szabályozására mégis csak a XIX. század végén került sor. A szabályozás során készült néhány olyan érdekes megoldás, amit érdemes közelebbről is megvizsgálni. A szabályozási terveket Ujházy János dolgozta ki, a terveket az érdekeltség 1872-ben Magyaróváron tartott ülésén elfogadta. 1873-ban megalakult a Rábaszabályozó Társulat, amelynek alapszabályait a közmunka- és közlekedésügyi miniszter 1874-ben hagyta jóvá.

Ujházy a bajok legfőbb okát a szakszerűtlenül épített malomgátakban látta és a „Rábának ezen mostoha, művelt országokban sehol sem található, vad kezelésében." Ezért a Rábaszabályozó Társulat legelső feladatának a malomgátak eltávolítását tekintette. 1877-ben 16 malomgátat bontottak le a malmok tulajdonosaival való megállapodás után. A 18. gátat meghagyták, mert ez biztosította Nicknél a Kis-Rába táplálását. Nicknél ugyanis a Rábából kiszakad a Kis-Rába, amely északnak haladva Répcelak, Beled, Vica, Mihályi, Kisfalud és Kapuvár érintésével a Hanságba juttatta vizét, ahol egyesült a Répcével, és az egyesült folyó Rábca néven folytatta útját a győri torkolatig. A torkolatot is szabályozták 1907-ben, azóta a Rába torkolata felett 400 méterre ömlik a Mosoni-Dunába.

A Kis-Rába tehát a Rábaköz nyugati határát jelöli ki. Gazdasági szempontból igen fontos volt már a középkorban is, mert állandóan egyenletes vízjárása miatt sok vízimalmot hajtott. Oklevél bizonyítja, hogy IV. Béla király megengedte a Csák nembeli Izsák ispánnak 1231-ben, hogy a Rábca folyón (a mai Kis-Rábán) Mihályinál négy malmot építhessen azzal a feltétellel, „. . . hogy ezeknek a malmoknak a létesítése következtében külső ellenség vagy külföldre szökő hűtlen magyarok az országnak bárminemű kárt okoznának, azt Csák nembeli Izsák teljes egészében tartozik majd megtéríteni." A Kis-Rába malmai még a felszabadulás után is működtek, de később nagy részüket megszüntették.

A malomgátak lebontásával a Rába esése megnövekedett. A felső szakaszokon ugyan megszűntek az árvizek, de ezáltal a kisebb esésű alsóbb szakaszra zúdultak, ahol a károk megnövekedtek. Igen sok vita és tárgyalás után az 1885. évi XV. tc., az ún. Rába-törvény elrendelte a Rába-szabályozás végrehajtását. Radó Kálmán kormánybiztos vezetésével Meiszner Ernő főmérnök tervei alapján végezték el a szabályozást 1882–1893. között előbb Nickig, majd Sárvárig. A Rába medrét 80 átmetszéssel 48 kilométerrel megrövidítették (131 km-ről 83 km-re), majdnem teljesen párhuzamos töltéseket építettek. Mint már említettem, a Kis-Rába kiágazása alatti gátat a szabályozáskor meghagyták, hogy a Kis-Rába állandó mennyiségű vizet kapjon. Ezt a gátat többször át kellett építeni, mert a Rába áradása megrongálta vagy szétrombolta. Helyette az 1929. évi III. tc. rendelkezése alapján 1930–32. között egymillió pengő államsegéllyel korszerű duzzasztómű épült, amelyet Nicki-gát néven emlegetnek.

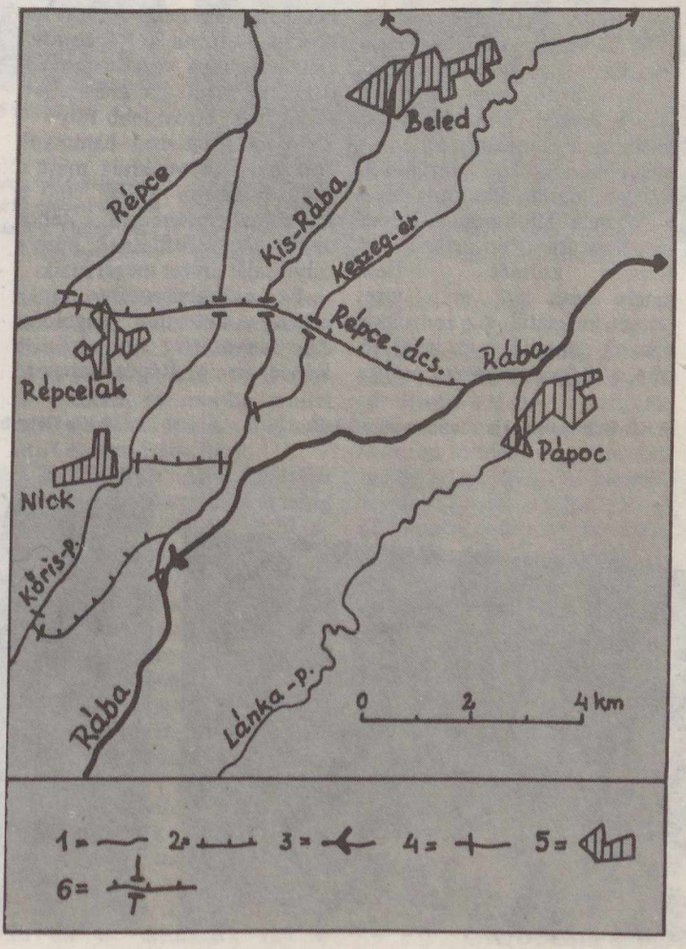
A duzzasztógát magyar viszonylatban monumentális alkotás. Négy nyílása közül három 24 m, a negyedik tíz m széles. A Rába vizét 140,49 m tengerszint feletti magasságra duzzasztja. A duzzasztómű nyílásait általában zárva tartják. Nagyobb vízhozam esetén először a tíz m széles hordaléklebocsátó nyílást nyitják meg, majd szükség szerint a többit.

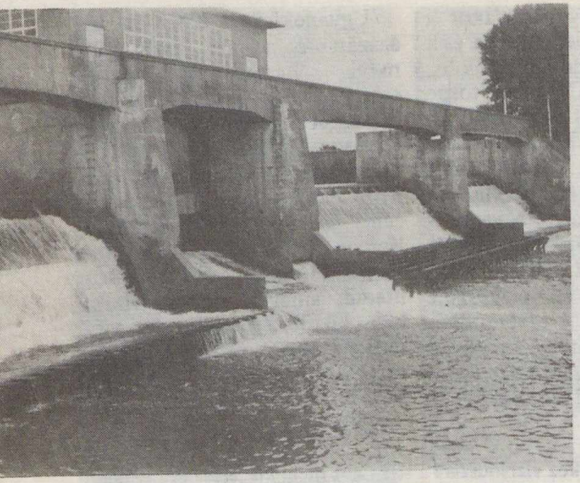
Télen a jég megindulásakor a jeget a hordaléklebocsátón és a jobb oldali nyíláson eresztik le.

A jobb parti gátfőbe törpe erőművet építettek, amely a gát működtetéséhez és világításához szükséges elektromos áramot termeli. A gát terveit bécsi cég készítette, a vasszerkezetet a győri Vagon és Gépgyár szállította, a hordaléklebocsátó zsilip vasból készült zárószerkezetét és felvonóberendezését, valamint a törpe erőmű berendezését a Ganz gyár készítette és szerelte fel.

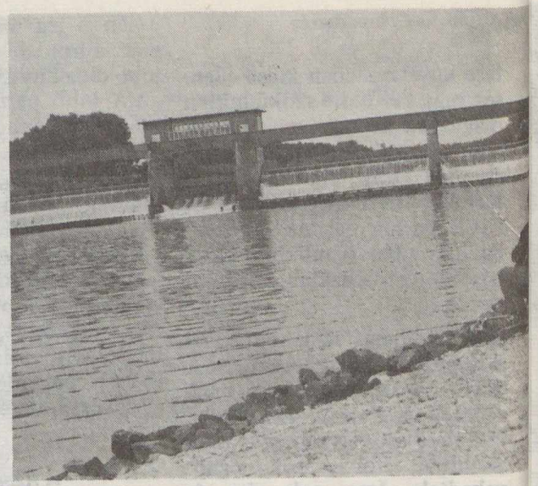
Ugyanekkor a Kis-Rába kiágazásánál a régi felett 200 m-rel új, három nyílású vízberesztő zsilip épült, amelyen keresztül maximálisan 8 m^3/s vízmennyiség juthat a Kis-Rába medrébe. A víz egy része a Kőris-patakon keresztül a Répcébe jut, a másik része a Keszeg-éren át a Rábcába folyik, a harmadik a Kis-Rábában marad, amely a három vízfolyás közül a legnagyobb vízmennyiséget szállítja (3,5 m^3/s). Ennek a vize ma jórészt öntözésre szolgál.

A Rábaköz vízrendszere a Kis-Rába nicki kiágazása környékén:
1 = folyóvíz, 2 = csatorna, 3 = duzzasztógát, 4 = zsilip,
5 = település, 6 = bújtató





A Nicki-duzzasztógát a Rába jobb . . .



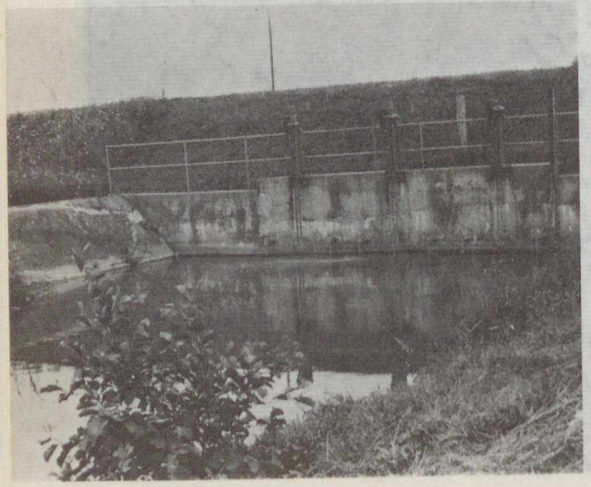
. . . és bal partjáról

A Rábca szabályozását a Rábával egyidőben végezték. Ez a szabályozás azonban nem volt tökéletes, mert a Répce árvizei, mint külvizek, továbbra is elöntötték a Hanság mélyebben fekvő területeit. Ezt az áldatlan állapotot szüntette meg 1908-ban a Répce szabályozása Répcelaknál. A Répcén zsilipet építettek, amely csak 5,2 m^3/s vizet bocsát keresztül. Az árvizekkel érkező, ennél több víz levezetésére a Répce-árapasztó csatornát építették meg. A 8,1 km hosszú csatorna a Répce árvizeit a Rábába vezeti, amelyet Pápocnál ér el. Ez azért lehetséges, mert a rövidebb folyó – a Répce – árvizei hamarabb érkeznek Répcelakhoz mint a jóval hosszabb Rábáé. Így a Rába medrén keresztül a Répce árvizei már lefuthatnak, mire a folyó saját árvize megérkezik.

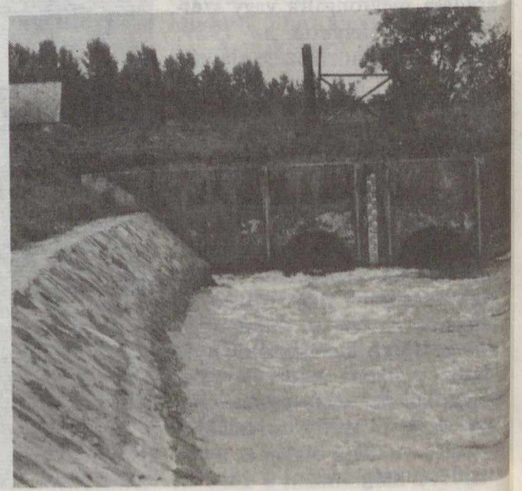
Ez a szabályozási munka néhány szellemes megoldást eredményezett. Az első, a Répce és a Répce-árapasztó között keletkező méteres vízszintkülönbség megszüntetésére energiamegsemmisítő patkó alakú árvizi bukó épült, amely megoldásával ma is például szolgálhat hasonló vízszabályozási műtárgyak építéséhez.

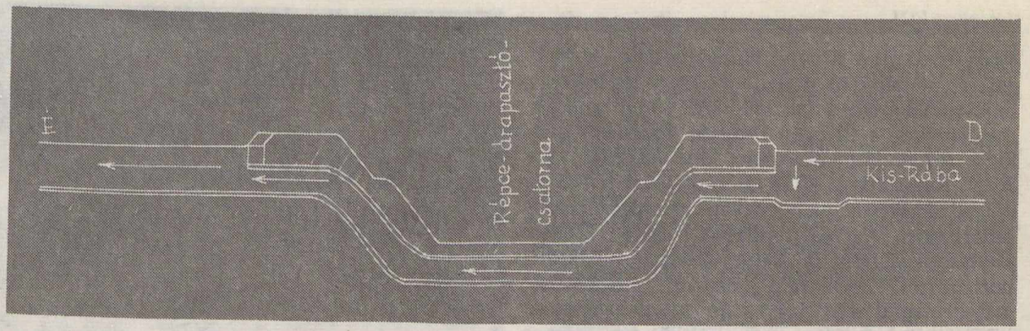
A bukó folytatásában fut a már említett, magasan vezetett Répce-árapasztó csatorna. A csatorna keresztezi a Kőris-patakot, a Kis-Rábát és a Keszegért. Ha a csatorna és a három folyóvíz egyesülne, ezek az árvizeket éppen úgy a Hanságba vezetnék mint a Répce. Éppen ezért mindhárom patakot egy-egy bújtatóval (szifon) vezetik át a csatorna alatt. Nagyon érdekes a megoldás. A Répce-árapasztó csatorna déli oldalán (a jobb partján) a töltés mellett eltűnik a víz, a csatorna másik oldalán ismét felszínre bukkan, és folytatja útját a medrében észak felé. Ha a csatorna töltésén járunk, csak az egyik felét látjuk a bújtatónak, és csodálkozva állapítja meg az, aki az egész szabályozás mechanizmusát nem ismeri, hogy az egyik oldalon a föld alatt eltűnik egy folyó, a másik oldalon a földből feltör egy folyó és továbbfolyik.

A Kis-Rába bújtatója – ahol a víz eltűnik



A Kis-Rába bújtatója – ahol a víz felszínre bukkan







A Répce-árapasztó csatorna (a szerző felvételei)



A Répce árvízi bukója, amelyen keresztül a víz a Répce-árapasztó csatornába jut (Északdunántúli Vízügyi Igazgatóság képanyagából)

A szabályozáskor, illetve a Répce-árapasztó csatorna építésekor a három patakot egy-egy aknába vezették, majd egy ferde és vízszintes csőben átvitték a csatorna alatt. A csatorna másik oldalán a töltés mellett ismét egy aknába vezették a vizet, amely a közlekedőedények törvénye szerint a felszínre bukkan, és mintha semmi sem történt volna, folytatja útját eredeti irányában.

A mellékelt rajz a Kis-Rába bújtatóját mutatja be. Jól lehet látni, hogy a víz egy 2,13 m mély aknába kerül, amely két, egyenként 1,40 m átmérőjű csőben folytatódik. A víz először vízszintesen, majd lefelé halad, a csatorna alatt vízszintesen folyik, majd azután ismét ferdén felfelé veszi útját. Végül egy aknán keresztül a szabadba kerül és a mederben északnak folyik.

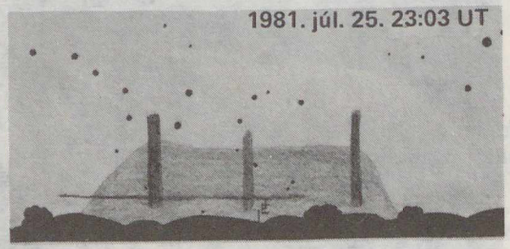
Ezeket az érdekes megoldású bújtatókat a vízügy szakemberein kívül aránylag kevesen ismerik. Pedig a Kis-Rába bújtatója egészen közel, mintegy 40–50 m távolságra van a Csorna–Répcelak úttól (86-os számú út). Ha ezen az úton Répcelak felé haladva közvetlenül a Répce-árapasztó csatornát átívelő híd előtt megállunk, jobbra letérünk az útról, a csatorna töltésén egy perc alatt gyalog elérhetjük és megnézhetjük a Kis-Rába bújtatóját. A Kőris-patak és a Keszeg-ér bújtatója (egyik nyugatra, a másik keletre) kissé távolabb esik a jó minőségű országúttól.

A Kis-Rába-torok (így nevezik a Kis-Rába kiszakadását a Rábából) környékén tehát vízrajzi és műszaki érdekesség a monumentális Nicki-gát, a Répce árvízi bukója és a három patak: a Kőris-patak, a Kis-Rába és a Keszeg-ér bújtatója. Mindegyiket érdemes megnézni.

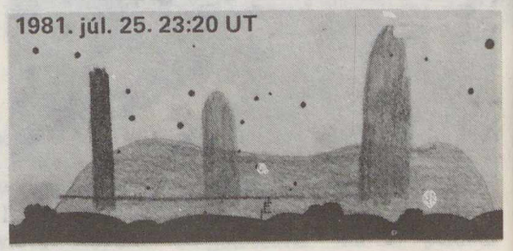
DR. GÖCSEI IMRE

Sarki fény látszott hazánkból

Magyarországon nagyon ritkán látható jelenséget, évtizedenként átlagban csupán egyszer, s teljesen váratlanul feltűnő sarki fényt sikerült megfigyelnie a Bakony hegység közepén táborozó Aquarida-meteortábor résztvevőinek. Az 1981. július 25-ről 26-ra virradó éjjelen a 475 m magas Tüskés-hegyen hetven amatőrcsillagász táborozott. Az ég rendkívül tiszta, kitűnő átlátszóságú volt, a Tejút szélesen húzódott horizonttól horizontig. Három csoportban meteormegfigyelés folyt, de sokan végeztek külön változócsillag- vagy mélység-észleléseket is. Ismét mások az eget fotózták. A sarki fényt végül is 51 megfigyelő követte figyelemmel.



1. ábra. A sarki fény 1981. július 25-én $23^h\,03^m$ UT-kor



2. ábra. A sarki fény 1981. július 25-én $23^h\,20^m$ UT-kor

Az első fénylés 20^h55^m-kor (időadatok UT-ben, azaz világidőben) tűnt fel. Az északi ég alján függőlegesen egy sáv fejlődött ki, melyet azonnal követett egy másik, majd 2 perc múlva egy harmadik, 15–20° magasra nyúlva. A vöröses jelenség többször zöldre, majd kékre változtatta színeit. 20^h58^m-kor a sávok összemosódtak, s egy fényharanggá olvadtak, mely egyre gyengülve 21^h01^m-kor tűnt el.

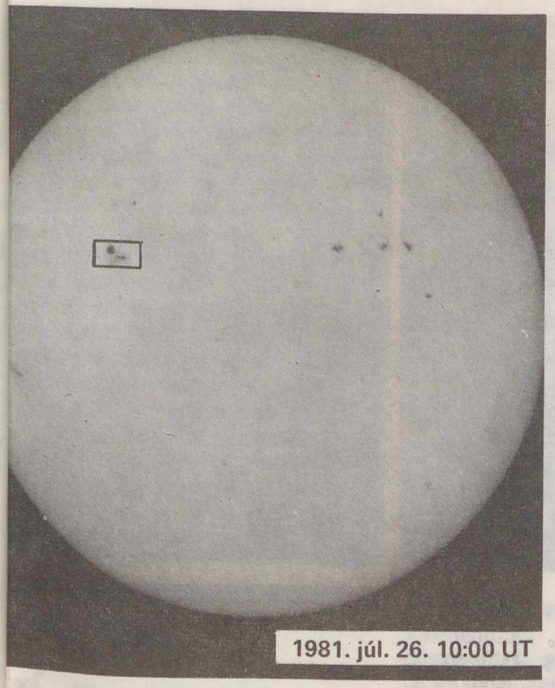
Ezt a 6 perces jelenséget 114 percnyi szünet után egy még pompásabb sarki fény követte, amely már 31 percen át tartott. A második fénylés 22^h55^m-kor fejlődött ki, nagyon hirtelen. Kezdetben csupán egy barázdált, széles sáv látszott, mely 22^h59^m-kor kettévált, és két erős fényű, rozsdavörös oszloppá változott. Egy perccel később egy harmadik sáv is kialakult. A sávokban gyors színváltozások mentek végbe. 23^h04^m-kor a változékony sávok összemosódtak, s ismét csupán egy fényharang maradt az északi horizonton. 23^h08^m és 23^h11^m között ez a kezdetben lapos fénylés egyre jobban csúcsosodni és emelkedni kezdett, fénye megerősödött, színe izzó vörös lett. Magassága a 40°-ot is elérte, s csaknem megközelítette a Sarkcsillagot.

23^h11^m-től az egész fényjáték újraéledt. Ismét három sáv fejlődött ki, melyek színüket és felületi fényességüket változtatták. 23^h18^m-kor érkezett a jelenség legpompásabb szakaszához. Az egész északi horizont fényben úszott, a színes sávok erősen fénylettek, majd 23^h21^m-kor a balra levő sáv igen erőssé vált, s felfelé terjedt. Két perc múlva az egész északi fény általános gyengülésbe kezdett, és lassan a láthatóság határa alá süllyedt, végül 23^h26^m-kor eltűnt.

A jelenségről Hegedüs Tibor, Horváth Géza, Keszthelyi Sándor és Zenkl Gábor rajzsorozatot és leírásokat készített. Az egyik meteorészlelést végző csoport éppen magnós módszerrel dolgozott, így Tepliczky István folyamatos és lelkes helyszíni közvetítést mondott mikrofonba. A rajzok, a leírások és a magnókazetta szövege alapján rekonstruálhatóvá vált a sarki fény percről percre változó, nagyszerű jelensége. Ennek részleteiről a „Meteor" c. észlelési folyóiratban olvashatunk. Itt csupán két jellemző rajzot közlünk.

A sarki fény színei meglepően izzóak, határozottak voltak. Általában a vörös dominált, de zöld, kék, kékesfehér, fehér színek is feltűntek. A színváltozások ebben a sorrendben követték egymást, mindig igen gyorsan. A színváltást a sávok remegése, imbolygása jelezte előre, viszont a teljes jelenség egy adott pillanatban mindig csak egyszínű volt. Különös volt még a fénylés általános kelet felé történő, lebegésszerű mozgása. Még meglepőbb volt a gyors, váratlan, szinte követhetetlen fényváltozás és mozgás.

Az észlelés azért is nagy jelentőségű, mert ilyen sok amatőrcsillagász még sosem látott egyszerre sarki fényt. A 21 településről érkezett 51 személy már tudni fogja, milyen is ez a jelenség. Otthonukba visszatérve nyilván gyakran pillantanak önkéntelenül is észak felé.



3. ábra. A napkorong képe 1981. július 26-án $10^h\,00^m$ UT-kor



4. ábra. A nyugati napfoltcsoport 1981. július 26-án $10^h\,00^m$ UT-kor

(Keszthelyi Sándor rajzai, Iskum József felvételei)

5. ábra. Kifényesedés a nyugati napfoltcsoport umbrájában 1981. július 24-én $14^h\,15^m$ UT-kor



Amatőr napmegfigyelők adataira támaszkodva a jelenség összehasonlítható a Nap aktivitásával is. A sarki fény – mint tudjuk – úgy keletkezik, hogy a Nap felől a napszéllel érkező nagy sebességű részecskék (bekerülve a Föld mágneses terébe) a két pólus felett, az erővonalak mentén, spirális pályán száguldva összeütköznek a magaslégkör molekuláival, atomjaival, s fénylésre gerjesztik azokat. Minél nagyobb „sűrűségű" és energiájú a részecskefelhő, annál dúsabbak (és alacsonyabb szélességekről is megfigyelhetők) a sarki fények. Az északi fény gyakorisága a Nap aktivitási maximumainál megnő. (Jelenleg egy évvel vagyunk túl a maximumon, de most láthatók szinte a legnagyobb foltcsoportok.) A napszél átlagos sebessége 400 km/s, napkitörésekkor 800–1000 km/s, de mértek már 2000 km/s-os sebességet is. Ebből kiszámítható, hogy a július 25-i sarki fény egy nappal korábban „eredt", ha 1200 km/s-os sebességet tételezünk fel.

A 3–5. ábrákon látható a sarki fényt követő, illetve a kitörés napján készült két napfoltfotó és a napkorong képe. 26-án a centrálmeridián két oldalán találhatók nagy napfoltcsoportok. A keleten található csoport hatása akkor még nem érkezhetett el hozzánk. A nyugaton látható H típusú foltcsoport 26-án már nem fénylik (4. ábra), de az előző napon az umbrák között egy S alakú kifényesedés következett be (5. ábra). Ezt egy több napos élettartalmú diffúz fénylés előzte meg az adott helyen, tehát feltételezhetőleg az utóbbi jelenség okolható a sarki fény létrejöttéért*. A centrálmeridián környékén 24-én kilökődött anyag csak 2–3 nap alatt éri el a Földet, s akkorra a Nap is elfordul: a folt nyugatabbra látszik, napi átlag 13°-kal.

KESZTHELYI SÁNDOR–ISKUM JÓZSEF

*A sarki fényt más jelenségek is okozhatták: július 25–26-án a Napszolgálat szerint több flért észleltek a *keleti* (július 24-én 17.00 UT-kor, D 12° és K 43° mentén levő) foltcsoportban. Ennek hatása (mivel az aktív területekből érkező sugárzás *nemcsak egy szűk tartományban* terjed) is elérhette a Földet, több rádiózavart és sarki fényt okozva. Ezenkívül szóba jöhet egy 25-én 6:00 UT-kor, ismeretlen pozícióról eredt *protonjelenség is.* (A szerk.)



Kevés helyen nyújtanak a
termékeny völgymedencéikb
emelkedő igen magas vonulatai
a létért való küzdelemben, min
itt, a világ legmagasabb hegysé
jött létre és áll fenn esetleg m
Mivel a Himalája a 200–300 k
az Alpok és a Kárpátok eg
néhány igen érdekes és eg
ta
Ezek között sorakozik fel nyug
s jelenleg a nyugati fele Pa
tekintélyes állama (teljes ne
legszebb tájai is itt vannak. K
Pradesh, majd Uttar Pradesh i
java része ugyan a Gangesz sík
Majd a Himalája közepén a
hosszú sávot. Keletebbre a kicsi
része, majd még tovább – má
területű Bhután még e

ységek a mélyebb völgyeikben,
peknek – az örök hó határa fölé
– olyan biztos védelmet és támaszt
Dél-Ázsiában, a Himalájában. Ezért
bb, kisebb-nagyobb államszervezet
dok óta, többé-kevésbé önállóan.
essége mellett olyan hosszú, mint
hatalmas kiterjedésű területén
ságokkal rendelkező állammal
unk.
mír, amely elvesztette önállóságát,
míg a keleti része India egyik
u és Kasmír), és egyúttal India
eleti szomszédságában Himachal
nok területére érünk, amelyeknek
de hegységi részeik sem kicsinyek.
lyság foglal le mintegy 900 km
hajdani fejedelemsége újra India
Himalájában – a már nagyocska
ló kis állama zárja a sort.



Csodálatos látvány repülőről a Himalája központi legmagasabb része

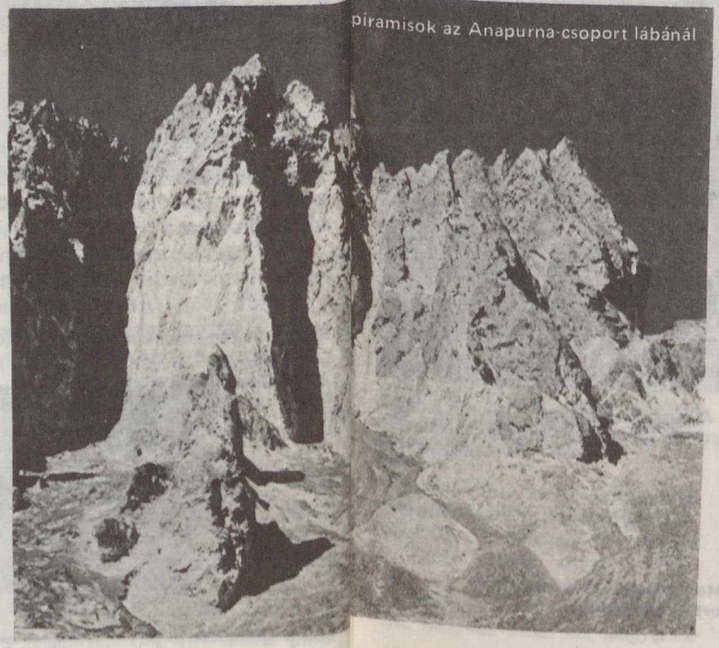
MONCHIA A LÁG LEGTEJÉN 1.

Uticélunk Nepál. Hogy miért illetheti meg a „monarchia a világ legtetején" kifejezés? Talán azért, mert itt sorakozik fel a világ legtöbb, 8000 m-nél is magasabb csúcsa, amelyeket esetleg már csak igen későn másztak meg először vagy pedig, mint a Cso Oyut, még nem is mászták meg. A földkerekség 14 nyolcezrese közül Nepálban van – nyugatról keletre haladva – a Dhaulagiri (8172 m), az Anapurna (8078 m), a Manaslu (8126 m), a Gosaithan (Sisapangma, 8013 m – a főcsúcs már Tibetben van), a Cso Oyu (8153 m), a Mount Everest (Csomolungma, Sagarmatha, 8848 m), a Lhotse (8511 m), a Makalu (8476 m) és a sikkimi határon a Kanchendzönga (Kangchejunga, 8597 m).

Nepálnak mind fontosabb jövedelmi forrása az, amit az idegen országokból érkező hegymászó-expedíciók fizetnek a hegymászás engedélyezéséért. Ezenkívül az érintett körzetek lakossága külön kis jövedelmekhez is juthat, amikor „bedolgozik" az expedíciók munkájába, főleg mint teherhordó. A nepáli törzsek közül a leggyakrabban végeznek ilyenfajta munkát a sherpa törzsbeli férfiak.

Nepál a világ tíz legszegényebb országainak egyike. Az egy lakosra jutó bruttó nemzeti termék (BNT) adata alapján (kb. 100 dollár/év) a környéken csak Banglades van vele egy szinten, de már India kb. kétszeres, Kína is több mint másfélszeres, Thaiföld pedig vagy négyszeres BNT-értéket mutathat fel. A BNT-adatoknak megfelelő kép fogad bennünket, ha egy-egy ilyen ország területére jutunk, ahol – Európához képest – nagyon alacsony szinten vannak a termelőerők.

Fejletlenségüket már az is igazolja, hogy Nepálba jól kiépített és nagy teherbírású utak nem vezetnek. Kínából Katmanduba mindössze egyetlen kis országút vezet, Indiából is csak egy-két út, vasút pedig csak az ország déli határáig vezet India felől. Marad végül is a légi út, ez is csak India felől a Delhi–Katmandu és a Varanasi–Katmandu légi járatokkal, ahol a személyforgalmat és a legszükségesebb teherforgalmat bonyolítják le. Szálljunk fel tehát mi is Varanasiban (Banaras, Benares) a nepáli légitársaság repülőgépére és menjünk el Katmanduba, a himalájai királyság fővárosába.



piramisok az Anapurna-csoport lábánál

Fürge Boeing típusú repülőgépünk gyors emelkedéssel az indulás után negyedórával már a Ghaghara (Gagara, Gagra) folyó zátonyos-holtágas medre felett repült nyolc km magasságban. Északkelet felé tartva kereszteztük a Hindusztáni-síkság száraz folyókanyarulatokkal, kis erdőfoltokkal, mozaikszerű szántóföldi parcellákkal tarkított lapos felszínét. Egy-egy falu, kisebb város, nyílegyenes öntözőcsatorna, útvagy vasútvonal, néhol kisebb tó növeli még tovább a kép tarkaságát, üdeségét, de ha homályos a levegő, tompul a tarkaság. Majd felkapva fejünket, s a gép orra irányában előre nézve, egyszerre megragadja tekintetünket a világ legmagasabb és leghatalmasabb magashegységének látványa. Egy vízszintes, igen éles vonal – a 4500 m-es szint – felett sorakozik a vakító, hófehér hegycsúcsok nagyszerű sorozata a felhőtlen tavaszi égen, elárasztva a déli nap szikrázó sugárözönétől. Ez a nepáli Himalája fenséges vonulata, mint feledhetetlen látvány, 500 km hosszú szakasszal a Dhaulagiri és a Kanchendzönga között. Nem győzünk betelni a remek látvánnyal, előre nézve a gépnek hol a jobb oldali, hol pedig a bal ablakain, mert menetirányunk kettéosztja a himalájai havasi panorámát, hiszen arra repülünk rá és éppen a közepének tartunk.

Még tíz perc se tovább és elrepülünk egy másik, hatalmas és a Dunánál is nagyobb himalájai folyó, a Gandak (Kali Gandaki) felett. Ez tavasszal ugyanúgy csak századannyi-ezredannyi vizet szállít zátonyos medrében, mint a Ghaghara, a Yamuna (Jumna), a Gangesz vagy az Indus, szemben a nyári monszun idején szokásos, mindent elpusztító óriási víztömegekkel. A Gandak epigenetikus-antecedens völgyátvágása egyben az egyik legmélyebb ilyenfajta völgyforma a világon. Az egymástól 32 km-re levő Dhaulagiri és Anapurna csúcsok között ez a szurdok több mint 6000 m mély.

A Gandak átrepülése után máris ereszkedni kezd lefelé a gép, letelik alig másfél órás repülőutunk. Egyre közelebb kerülnek hozzánk az örök hó fedte hatalmas hegyóriások,

alattunk máris látszik az egészségtelen, mocsaras, hordalékkúpos, őserdős ún. Terai-övezet, amely annak idején Kőrösi Csoma Sándor végzetét jelentette. Feltűnnek az 1000 m magasságot még el nem érő Siwalik-hegység alacsony vonulatai, nemritkán függőlegesre állított negyedidőszaki rétegeikkel, mint a földkerekség legfiatalabb geológiai korában végbement igen nagy méretű orogenezisének bizonyítékai. A Siwalik látványakor mindjárt a századforduló táján végbement nagy kiterjedésű bengáliai földrengésre is gondolhatunk, amikor – modern geogenetikai felfogás szerint – a Gangesz-síkságot és egész Indiát magán hordozó hatalmas litoszféralemez folytatta a Himalája tömege alá történő becsúszását és e hegység további feltorlaszolását, miközben Észak-Indiában több mint egy millió ember pusztult el.

A Siwalik külső és belső vonulatra oszlik. A belső vonulat jóval magasabb, mint a külső, mert már messze túllépi a 2000 m-es magasságot is. Mindkettő ugyanazokból a lágy, agyagos, néhol homokos, esetleg kavicsos és kaotikusan gyűrt rétegekből állnak, koruk csak egy-három millió év. Alacsonyabb részeiken, a völgyek mentén teraszos földművelés van ezeken a lágy felszíneken. Talajtakaróról azonban nehezen lehet itt beszélni, mert az erdőirtások után a földművelés számára szabaddá tett talajt nemcsak a hatalmas monszunesőkkel járó erózió pusztítja, hanem még a kisebb-nagyobb földcsuszamlások is. Ezek sűrűn telehintve lepik be a meredek hegyoldalakat fel, egészen 2000 m magasság fölé. Legtöbbet a Katmandui-medence déli oldalán, kb. 200 km hosszan elhúzódó Mahabarath Lekh nevű vonulat mentén lehet látni. Tiszta időben a kb. 5000 m magasságban haladó repülőgépből több száz földcsuszamlás háromszögű, esetleg négyszögű körvonalait lehet felismerni. A fiatalabbak frissebb, míg az idősebbek körvonalai már jócskán elmosódottak. Így több generációjukat tudjuk megkülönböztetni:

– az egy-két évnél nem idősebb leszakadások (ezek száma a legkisebb) még tagolatlanok, az alapkőzet kibukkanása miatt élénksárgák, aljukon még jelen van a leomlott lejtőanyag;

– a két évnél idősebb leszakadásokat már újra kezdik teraszozni, de a megmaradt lejtő-, illetve rézsűrészeken még elég élénk az alapkőzet színe, de már megindul az új növényzet. A teraszokon – az öntözővíz bekapcsolásától függően – új gabona- vagy rizsvetések jelenhetnek meg. A termőteraszok általában a lejtőkön csak néhány m széles sávok. A két m-es rézsűre általában öt m széles terasz jut;

– a 10–15 éves csuszamlások helyei már nehezen látszanak, mert ha már kinőtt rajtuk a vetés, akkor egyformán zöld a rézsű is és a terasz is;

– a nem művelt, nem teraszozott hajdani lejtőcsuszamlások helyei már csak fűvel, bokrokkal benőtt meredek lejtőjű térszínek.

A Középső- és a Keleti-Himalája déli oldalában, ahol a legerősebb a nyári monszun tevékenysége – pl. Darjeelingben (Dardzsillingben) évi 5000 mm csapadék hull –, mintegy 50–60 évenként lehetségesek a lágy kőzeteken ugyanazon a területen, parcellán kisebb-nagyobb suvadások.



A száraz éghajlaton képződött formák az Anapurna-csoport északi oldalán



A magashegység hegyi legelőit a nepáli pásztorok juh- és kecskenyájak legeltetésével hasznosítják



A Siwalik hegység lejtőin jól látszanak a suvasodások nyomai

A suvadásokat elősegítő tényezők a lágy kőzetek, a gyűrt és töréses, hasadozott szerkezet, a duzzadásra képes jelentős montmorillonit- és illittartalom (agyagásványok) és a kellő ideig érvényesülő igen nagy csapadékintenzitás. Az utóbbi erősen átáztathatja a meredek lejtőjű felszínt, s az – a régi földműveléses teraszokkal együtt – lerogyik, lecsúszik.

Közben, amíg a fenti dolgok eszünkbe jutnak, leszállunk Katmanduban, egy tágas völgymedence közepén, melyet a Bagmati folyó csapol le. A nepáli főváros közel félmilliós lélekszámú agglomeráció közepe, a magasból szép, rendezett, tiszta városnak mutatkozik, egyes részei derékszögben találkozó utcákkal, parkokkal.

DR. LÁNG SÁNDOR

Janusz Wolniewicz:
Az Ucayali delfinjei

Gondolat Kiadó. Világjárók sorozat. 209 oldal + 16 oldal fekete és 24 oldal színes melléklet.
Ára: 44 Ft

A szerző ebben a kötetében Francia Guyanáról, ill. az Ördög-szigetről ír, ahol Dreyfus kapitány és a hírhedt „Pillangó" raboskodtak, a könyv második részében – ez a hosszabb és fontosabb – egy perui expedícióról, melynek során két lengyel filmes társával eljutott a kampa indiánok földjére. Izgalmas utazáson vettek részt tutajon, repülőn, a Malinowski lengyel mérnök által tervezett magashegyi vasúton, míg elérték a dzsungelt, ahol hosszú menetelés várt rájuk. Az expedícióval különleges kalandok nem történtek, mégis igen kellemes olvasmányt jelent ez a nem mindennapi utazásról szóló tudósítás. Miközben az indiánokkal ismerkedünk, képet kapunk e terület növény- és állatvilágáról, ásványi kincseiről és a perui olajfeltárási munkálatokról is.

Ország-világjárás

NAPFÜRDŐZÉS – TÉLEN

Ahogy az utazó a Vernár-hágón átjutva szinte belebukik a Poprádi-fennsíkba, nem a mélyen elterülő lapálynak vagy magának a városnak madártávlatból megfigyelhető képe ragadja meg, hanem valamilyen szikrázóan fehér csillogás a távolban: a Magas-Tátra.

Csehszlovákia – pontosabban Szlovákia – északkeleti részén, a lengyel határ kiszögellésében terül el ez a gránitból és gnájszból felépített hatalmas hegység, amit a jégkorszak gleccserei alaposan „összemarcangoltak". A gleccserek az évszázezrek során óriási U alakú medreket vájtak ki, melyek a visszahúzódásuk után a Tátrára annyira jellemző teknővölgyeket alkotják. Az egyes tereplépcsők túlmélyített sziklamedencéiben találhatók a „tengerszemek", melyek nyáron a kirándulók kedvelt úticéljai. Az európai magashegységek közül itt található a legtöbb tó, a cseh és lengyel részeken összesen: 115.

A főgleccserbe hajdan oldalról betorkollt mellékgleccserek medre sekélyebb volt, ezért ezek most mint függővölgyek láthatók, és a bennük folyó patakok vízeséssel zuhognak a fővölgybe. (Ilyen például a



Éles gerincek, hatalmas fenyvesekkel borított völgyek, csodálatosan tiszta levegő – ez a Magas-Tátra

Nagy-Tarpataki-völgybe északról betorkolló Kis-Tarpataki-völgy az ún. Óriás-vízeséssel.)

A három, egymástól jól elkülönülő részből (Nyugat-Tátra vagy Liptói-havasok, Magas-Tátra, Bélai-Tátra vagy Bélai-havasok) álló hegycsoport Európa legkisebb magashegysége, hiszen területe mindössze 260 km^2, a főgerincének hossza is csupán 26,5 km (légvonalban: 17 km!).

A Kis-Tarpatak téli arca



Bár területe viszonylag kicsi, mégis lenyűgözi a látogatót, mert átmenet nélkül szinte kipattan a 6–800 m tengerszint feletti magasságú Szepesi-medencéből. Látványának hatását még fokozza az is, hogy legmagasabb csúcsai – a 2600 m-t is meghaladó Gerlachfalvi-, Hátsó-Gerlachfalvi-, Lomnici-, Jégvölgyi- és Kis-Gerlachfalvi-csúcs, valamint a Fecske- és a Markazit-torony – egymás közelében, a déli oldalon találhatók. Összesen mintegy 300 csúcs és torony emelkedik e kicsiny területen, és bár állandóan fehéren szikráznak a napsütésben, a Magas-Tátrában még sincs állandó hóhatár.

Az esztétikai élményszerzés és a sportolási lehetőségek – elsősorban a síelés – mellett nem szabad elhanyagolni a Tátrának mint klimatikus gyógyhelynek a jelentőségét sem. Nem véletlen, hogy a XIX. század végén és a XX. század elején, amikor a „morbus Hungaricus" (tüdővész) a legjobban pusztított országunkban, gombamódra szaporodtak a ma már Európa-szerte ismert üdülőtelepek, mint: Ó-Tátrafüred, Tátralomnic vagy Csorba-tó. A magas hegygerinc felfogja az északi szelet és ezért a hegyvidék más területeihez képest a déli lejtőkön az átlagosnál magasabb hőmérsékletű, száraz és ritka levegőjű ún. „mikroklímák" jöhetnek létre. Az ibolyántúli sugarakban gazdag napfény hatása így jobban érvényesül mint akár az Alpokban. A századfordulón épített szanatóriumokban és üdülőkben ma már azonban nem a tüdőbajt, hanem az új népbetegséget: a bronchitist gyógyítják. Az egyedülállóan tiszta levegő, a napfény és természetesen a nyugodt környezet az egyes anyagcsere- és szívzavarok, pajzsmirigy-megbetegedések, sőt idegbántalmak gyógyulását is elősegítik.

A Tátra azonban – mint minden magashegység – gyakran szeszélyes is. Ezért – különösen télen, sítúrákra vagy lesiklásra indulva – fel kell készülni a hirtelen időváltozásokra is.

A tátrai hegyoldalakon, elsősorban a Szepesi-medencével határos területeken (Csorba-tó, Ó-Tátrafüred, Tátraszéplak, Tátralomnic), de a magasabb régiókban is (Poprádi-tó, Felkai-tó, Tarajka, Vörös-tó stb.) kitűnő síterepek találhatók. Ezeken a helyeken nemcsak szállodák, turistaházak, menedékházak (szlovákul: chata) és éttermek állnak a turisták rendelkezésére, hanem síliftek és „libegők" is. A lesiklások közti szünetekben pedig érdemes kifeküdni a szikrázó napsütésbe (napolajjal jól bekenve a napozó testrészeket!) –, a megfázás ellen egy kupica borovicskával védekezve –, és egy hét után négerbarnára sülve lehet hazatérni a „téli sápadtságú" ismerősök közé.

Az utazást – beleértve a szállásfoglalást és az ellátást is – *természetesen az IBUSZ szervezi.*

Jelentkezés: a fővárosi és a vidéki IBUSZ-irodákban!

Út az ismeretlenbe 3.

Szöveg: Pesovár Ferenc
Fotó: Gelencsér Ferenc

Farsangi tikverő Mohán

A Fejér megyei Moha község Székesfehérvártól északnyugatra kb. tíz kilométerre fekszik a Vértesalján. Minden évben esemény itt a hagyományos húshagyókeddi farsangi alakoskodójáték, amelyet a mohaiak *tikverőnek, tikverőzésnek, farsangi bolondozásnak* neveznek, és különböző változatait pár évtizeddel ezelőtt még a környéken is ismerték.





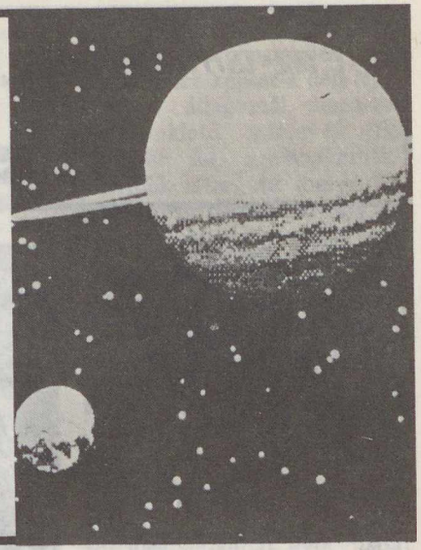
A szokás nyolc-tizenkét szereplője (16–22 éves fiúk): a farsangi bohócok vagy bolondok, két lánynak öltözött fiú, egy ún. szalmatörök és a kéményseprő. A bohócok egyik legfontosabb kelléke a kalapfilcből készült, pirosra festett orrú és szemöldökű fekete *álarc*, amelyet a futás közben szanaszét libegő szalagokkal teleaggatott *rongyos ruha, kalap* és egy hatalmas *furkósbot* egészíti ki (1. kép). A két „leány", kosárral a karján, házról házra jár ajándékok, elsősorban tojás gyűjtése céljából. A szalmatöröknek szalmával kitömött bő gatya az öltözéke.

Az alakoskodó szokások visszatérő sajátossága a *titkosság*, amelynek következménye, hogy a reggeli közös öltözködés is titokban, a nyilvánosság kizárásával, félreeső, rejtett helyeken történik. A mohai szokás is *gonoszt elűző, termékenységet varázsló, bőséget hozó* mozzanatokat őriz. Az ősi hit szerint az *analógiás cselekményekkel*, így a lányok, menyecskék bekormozásával, tojásgyűjtéssel a termékenységet akarták biztosítani.

A tikverőzők zajos felvonulása „hu-hu" kiáltásokkal, ijesztgetésekkel, a kutyák ingerlésével történik. Házról házra mennek, igyekeznek behatolni a tyúkólakba, a füstölőkbe egy kis prédáért. Ha közeli ismerősükhöz vagy egyik hozzátartozójukhoz érkeznek, akkor lekerül az álarc és fánkevéssel, borivással egybekötött kis pihenő következik. A legtöbb helyen már a kapuban várják őket, hogy az ajándékokat, tojásokat átadják. A tikverőzők cserében bekormozzák a háziakat. Az utcán járműveket, szekereket, kerékpárokat rohannak meg. Késő délután fokozatosan lekerülnek az álarcok. Este pedig megsütik a gyűjtött tojások egy részét, és rántottás vacsorával, mulatozással fejezik be a farsangot.

A szokás gyökerei óeurópai hagyományokra nyúlnak vissza. Benne ősi termékenységvarázsló, tavaszváró és tavaszt köszöntő elemek élnek tovább, amelyek a középkori karneválok formai elemeivel és újabb eredetű hagyományokkal ötvöződtek össze.

Barangolás a Naprendszer határvidékein



I. A PLÚTÓ LÉGKÖRE

Uwe Fink és az arizonai egyetem Hold- és Bolygókutató Laboratóriumának (LPL = *L*unar and *P*lanetary *L*aboratory) munkatársai 1980 decemberében közölték, hogy megfigyeléseik szerint *a Plútót vékony, de mérhető légkör övezi.* A Catalina csillagvizsgáló 155 cm-es teleszkópjához csatolt alacsony képfelbontású spektrográffal és egy CCD*-vel több színképet készítettek a Plútóról a közeli infravörös tartományban, és így a metán hét elnyelési (abszorpciós) sávját tudták azonosítani az 1980-as év folyamán.

A 620, 790 és 840 nm-es gyenge sávok lehetővé teszik a metán sűrűségének egyszerű meghatározását, mivel erősségük egyenes arányban növekszik a fény útjába eső gáz mennyiségével – függetlenül a bolygó légköri szerkezetének részleteitől. A Plútó fényességének lényeges (és reprodukálható!) változásai arra utalnak, hogy *az általunk látott fény a bolygó felszínéről verődik vissza,* s így kétszer is áthatol annak tiszta légkörén. Ha ez igaz, akkor e légkör sűrűsége 27 méter-atmoszféra**: ez a Mars légkörében található szén-dioxid-mennyiség körülbelül 1/3-ának felel meg.

A Plútón található metán egyértelműen *gáz halmazállapotú,* mivel a színkép több erős sávja a telítettség nyilvánvaló jeleit mutatja, s sem a folyékony, sem a szilárd halmazállapotú metán nem okoz ilyen telítődési effektust.

Milyen felszíni nyomásra következtethetünk ebből az eredményből? Ez elsősorban a bolygó felszínén uralkodó gravitációtól függ, az utóbbi pedig a bolygó tömegének és sugarának a függvénye. A tömeg a Plútó és holdja, a Charon közötti távolságból lenne meghatározható, ezt az égitestet azonban a felvételeken még nem sikerült tökéletesen elkülöníteni a Plútó képétől. Ugyanez okból a Plútó átmérőjére vonatkozó ismereteink is eléggé bizonytalanok. *Feltéve,* hogy a bolygó tömege $2{,}3 \times 10^{25}$ g (ami 50%-kal *több* mint amivel korábban általában számoltak), és sugara 1400 km, akkor *a felszíni nyomás 0,15 millibar* lenne – ez körülbelül egy tízezrede a földi nyomásnak! (Ebben az esetben a Plútó albedója 0,45-nak bizonyulna, sűrűsége 2,0 g/cm^3, a felszíni gravitáció pedig 80 cm/s^2 lenne. Ez utóbbi érték körülbelül fele a holdinak, tizenkettede a földinek.) A tanulmányozott sávok „megjelenését" a Plútón uralkodó fizikai körülmények között a nyomás csak csekély mértékben befolyásolja, így nehéz a nyomásra vonatkozó következtetésre jutni. Mégis, a bolygó felszínén a légnyomás felső határértéke a földiének körülbelül 5%-ára tehető.

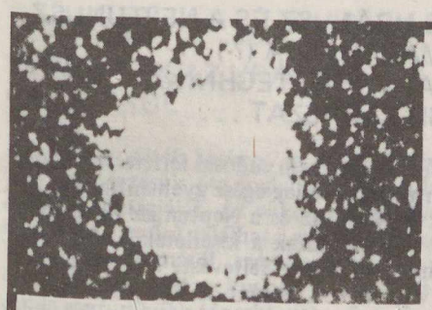
**A *CCD* (az angol charge coupled device = töltéscsatolt eszköz szóból) egy újfajta fényérzékelő elem, amelynek celláiban („pixel".) a becsapódó fotonok töltésfelhalmozódást váltanak ki. A beérkezett fénymennyiség a felhalmozódott (s később „kiolvasott") elektromos töltés kiértékeléséből kapható meg.

*A gáz *1 méter-atmoszférája* megfelel egy 1 m magas, 273,15 K hőmérsékletű gázoszlopnak, a Föld felszínén mért nyomáson (ez az ún. normálállapot). Ez tulajdonképpen egyfajta abszolút sűrűség, pontosabban a jelen levő gázmolekulák számának a mértékegysége. Ugyanazon mennyiségű gáz azonban különböző nyomást gyakorol az égitestek felszínére – különböző helyi gravitációk esetén.

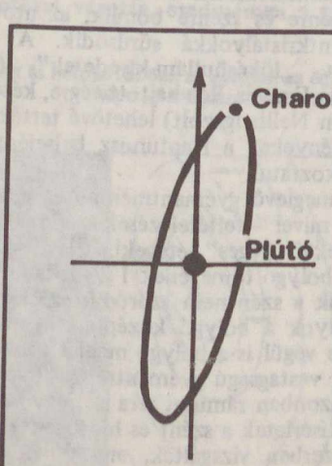
A Voyager–2 számára készült számítógépes modell: ezt látja majd az űrszonda az Uránusz megközelítésekor, ha a bolygó legbelső holdja, a Miranda is a képmezőbe kerül. (NASA)

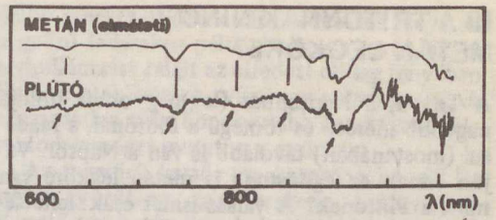
A Plútón észlelt gáz halmazállapotú metán mennyisége meglepően nagy: valójában elegendő ahhoz, hogy *elfedje* a felszínen található folyékony vagy szilárd metán abszorpciós ismertetőjeleit! (Ilyen elnyelési jelenségeket már korábban is megfigyeltek, s akkor a metánjég jelenlétének bizonyítékaként értelmezték azokat. Fink és munkatársai azonban rámutatnak, hogy mindaddig nem bizonyítható a metánjég felszíni megléte, amíg a gáz okozta elnyelés hatásait kellőképpen nem elemezték.) Bár egyáltalán nincs kizárva, hogy van szilárd metánjég a Plútó felszínén, ez azonban a közeli infravörösben végbemenő elnyelésnek valószínűleg csak néhány százalékáért felelős.

A csillagászok számos korábbi becslése a



A Plútó és Charon nevű holdja azon a felvételen, amelynek alapján a hold felfedezése megtörtént. Jól látszik, hogy a képen a két égitest nem különíthető el egymástól! A rajz a geometriai és pályaviszonyokat szemlélteti





A metán elméleti (számított) színképe és a Plútó–Charon-rendszerről visszaverődő fény spektruma a közeli infravörös tartományban. A nyilak a szövegben említett elnyelési sávok (620, 725, 790–795, 840, 890 nm) helyét jelzik

Plútón található gázállapotú metántömegre (meglepő módon) *kisebb* volt a bolygón most ténylegesen kimutatott mennyiségnél. Azt jelentené ez, hogy a Plútó atmoszférájának sűrűsége változó? Valószínűleg nem, bár nagyon is könnyen feltételezhető, hogy *a bolygónak csak akkor van légköre, amikor megközelíti pályájának perihelikus szakaszát.* (Ez legközelebb 1989-ben következik be.)

A Plútó atmoszférája – ha pusztán metánból áll – meglehetősen labilis. A bolygó tömegének és sugarának ugyanis az eddig feltételezettnél nagyobbnak kellene lennie (legalább akkorának, mint amekkorát az LPL-csillagászok most feltételeztek), különben a gáz megszökik. Lawrence Trafton azonban azt is felvetette, hogy egy, a metánnál nehezebb gáz – például az argon – segítheti a légkör stabilizálódását. Nincs kizárva, hogy erről van szó, de Fink és kollégái elképzelhetőnek tartanak egy *tisztán metánból álló légkört* is. Egy ilyen gázburok megmaradása nagymértékben függ a felszín hőmérsékletétől is: ha ez túl alacsony, a gáz megfagy, ha túl magas, akkor elillan. Feltéve, hogy a sugárvisszaverő képesség valóban 0,45 (és figyelmen kívül hagyva a légköri effektusokat, áramlásokat, „meteorológiát"), az elképzelhető legnagyobb felszíni hőmérsékletre 62 K, míg a lassan körbeforgó Plútó átlaghőmérséklete 52 K adódik. 60 K-es hőmérsékleten viszont éppen elegendő szilárd metán szublimálódna ahhoz, hogy a kutatók által kiszámított nyomásérték létrejöjjön: úgy tűnik tehát, hogy a Plútón uralkodó fizikai viszonyok valóban megfelelnek az észlelt légkörnek.

Kis mérete, pályájának nagyfokú excentrikussága és magas inklinációja miatt, továbbá az égitest Naptól való nagy távolsága okán a Plútót eddig a Naprendszer rendhagyó bolygójának tekintették. Holdjának friss keletű felfedezése és légkörének szintén a közelmúltban történt felismerése nagyban hozzájárulhatnak ahhoz, hogy a Plútót most már a bolygók közösségének szabályosabb, „tiszteletre méltóbb" tagjaként tartsák számon . . .

II. A TRITONNAK NINCS METÁN LÉGKÖRE?

A Triton, a Neptunusz (leg)nagyobbik holdja nagyobb méretű és tömegű a Plútónál, s ráadásul (mostanában) távolabb is van a Naptól. Vajon ennek az égitestnek is metán légköre van mint a Plútónak? A válasz ismét csak: lehetséges.

A Párizs-Meudon Obszervatórium munkatársai, M. Combes és kollégái a Tritonon előforduló gáz halmazállapotú metán sűrűségére egy újabb felső határt jelentettek be. A chilei la silla-beli ESO-csillagvizsgáló 152 cm-es tükrös távcsövével vizsgálták a hold infravörös spektrumát, s a 620, 725, 795 vagy 890 nm-es hullámhosszakon *nyoma sem volt az elnyelési sávoknak!*

E negatív eredményből következik, hogy a metán helyi sűrűségének *felső* határa 3,5 méter-atmoszféra, ami megegyezik a korábban feltételezett határokkal, de csak fele annak a mennyiségnek, amit régebben D. Cruikshank és P. Silvaggio állapított meg – a Tritont az 1,4 és 2,6 μm-es sávok közt megfigyelve. Az LPL kutatói (Bob Johnson és csoportja) egy még alacsonyabb, 1 méter-atmoszférás felső határról adtak hírt. Ők is keresték, de nem találták a 890 nm-es erős színképsávot. A Tritonon ezek szerint a nyomás legfeljebb töredéke (hetede-ötvenede) lehet a Plútón kimutatottnak!

III. A NEPTUNUSZ HARMADIK (ÉS NEGYEDIK?) HOLDJA

A Neptunusz körülbelül évente egy alkalommal fed el megfigyelhető csillagokat. 1981. május 24-én arizonai csillagászok egy „majdnem takarást" figyeltek meg. Harold Reitsema és munkatársai az arizonai egyetem 155 cm-es Catalina és 1 m-es Mount Lemmon teleszkópjaival megfigyelték, hogy a Neptunusz egy, az 52 Ophiuchitól kissé északra levő csillag közvetlen közelében haladt el. A csillag a bolygó egyik felén sem került ugyan takarásba, mégis mindkét megfigyelőcsoport észlelt egy $8{,}2 \pm 0{,}3$ s-ig tartó fényerősség-csökkenést a vörös szűrős fotométer-csatornában.

A kutatók kizárták annak lehetőségét, hogy az észlelt jelenséget a Neptunusz légköre vagy egy még katalogizálatlan aszteroida okozta volna. Ha a fénycsökkenést egy, a bolygót övező gyűrű hozta volna létre, akkor az adatok még egy elhalványulást mutatnának, ez pedig nem történt meg. Ebből arra következtetnek, hogy *a bolygó körül egy eddig ismeretlen hold található*, melynek átmérője legalább 180 km, a Neptunusztól való távolsága pedig mintegy 50 000 km. Feltéve, hogy a hold sugárzásvisszaverő képessége (albedója) 0,6 körüli, az égitest látszó vizuális fényességére 20^m adódik – így a holdacska túl halvány és túl közel van a Neptunuszhoz, hogy közvetlenül is észlelhető legyen. Ha a megfigyelés értelmezése helytálló, akkor ez az új égitest a Triton és a Nereida mellett *a Neptunusz harmadik holdja.*

Érdekes módon 1980. augusztus 21-én egy másik, hasonló jellegű okkultáció is megfigyelhető volt: T. Jones és P. Nicholson az ausztráliai Mount Stromlo Obszervatóriumban észlelt adatok között egy 1,5 s-ig tartó fénycsökkenésre bukkant. Ez a mérés egy olyan testre utal, amely a Neptunusztól mintegy 37 000 km-re levő pályán kering.

IV. AZ URÁNUSZ ÉS A NEPTUNUSZ GYÉMÁNTMAGJA (?) – AVAGY: PIROTECHNIKA ÉS CSILLAGÁSZAT ...

A California Egyetem tudósai feltételezik, hogy gyémántrögök, esetleg egész gyémántmezők húzódnak az Uránusz és a Neptunusz belsejében. Marvin Ross azoknak a kísérleteknek az eredményeire alapozza e feltevést, amelyeket metánnal végzett – a metánt pedig a Naprendszer szinte valamennyi külső bolygóján előforduló vegyületnek tekintjük.

1979-ben Ross egyik kollégája előre jelezte, hogy 1 Mbar-t megközelítő nyomáson (ez a földi légnyomás milliószorosa) és 2000–4000 K-es hőmérsékleten a metán alkotó atomjaira: hidrogénre és szénre bomlik, az utóbbi pedig gyémántkristályokká sűrűsödik. A metánnal végzett „lökéshullám-kísérletek" (melyeket Ross és Francis Ree hajtott végre, később pedig William Nellis igazolt) lehetővé tették, hogy az eredményeket a Neptunusz belsejére lehessen vonatkoztatni.

A meglevő gyémántmennyiség igen jelentős lehet, mivel – feltételezések szerint – a mélyebben fekvő „jeges" rétegekben levő szénmennyiség a bolygó tömegének 17%-át is kiteheti! Így (hacsak a szén nem szóródik szét) a gyémántkristályok a bolygó középpontja felé gravitálnak, s végül is a bolygó magját több ezer kilométer vastagságú gyémántréteggel veszik körül. Ree azonban rámutat arra is, hogy az eddig végzett kísérletek a szént és hidrogént *elkülönített* rendszerben vizsgálták, ammónia, víz és más összetevők jelenléte nélkül. Ezek a vegyületek viszont a Naprendszer külső bolygóin a metánnal *együtt* fordulnak elő. Különösen a vízből disszociáló oxigénionok hatására képződhet szén-dioxid és szén-monoxid, ami a „gyémántterméstől" egyharmadára csökkentheti! Ha valóban léteznek e hatalmas „gyémántlelőhelyek", vajon ki lehet-e majd valaha aknázni azokat? Kétséges.

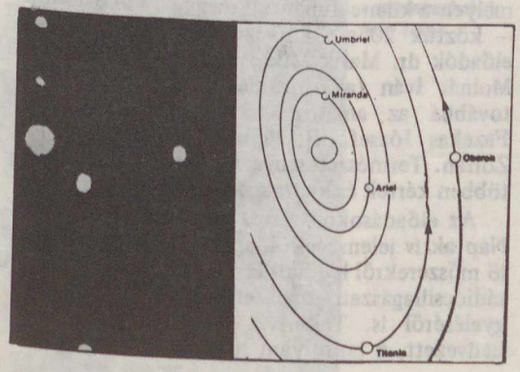
A Ross-féle kísérlet valósághűbb körülmények közti megismétlése, melyben a metán mellett a nitrogén és az oxigén is jelen van (vagy egy ilyen kísérlet számítógépes modellezése) lenne szükséges ahhoz, hogy feltárjuk: milyen összetételű anyagok jönnek létre a külső óriásbolygók magas hőmérsékletű és nyomású belsejében. Már létezik is egy ilyen, használható eljárás: a laboratórium tudósai ugyanis számítógépeket használnak ahhoz, hogy felmérjék a hagyományos robbanóanyagok detonációs tulajdonságait. E robbanóanyagoknak viszont éppen a szóban forgó négy elem az összetevője ...

V. ÚJ HÍREK AZ URÁNUSZ GYŰRŰIRŐL

Az Uránusz sötét, keskeny gyűrűi 1977-ben történt felfedezésük óta foglalkoztatják a bolygókutatók fantáziáját. Az akkori eredmények szerint kilenc gyűrű található az Uránusz körül, a bolygó centrumától számított 42000–51000 km-es távolságtartományban. A legbelsőtől számítva a gyűrűk jelzése a következő: 6, 5, 4, α, β, η, γ, δ, ϵ.

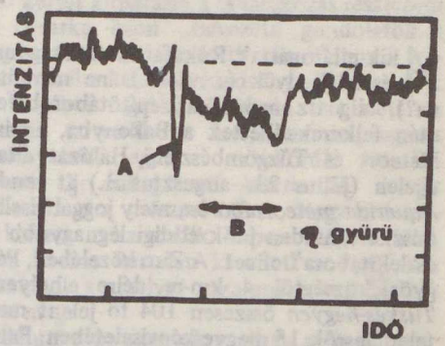
1980. augusztus 15-én az 1977-es felfedezésben is részt vevő James Elliot egy újabb, az Uránusz által létrehozott okkultációt figyelt meg. Mivel a megfigyelést a legmodernebb fotometriai technikával végezte, eredményei a gyűrűk

Az Uránusz és holdjai: ebben az esetben az égitestek képe jól elhatárolható egymástól



újabb szerkezeti részleteire derítettek fényt. Az α gyűrű fedésekor például nagyon rövid fényességhullámzást talált az elfedett csillag fényében. Ez arra utal, hogy a gyűrű egy *szoros gyűrűpár*, vagy esetleg még bonyolultabb struktúrájú. Hasonló jelenséget mutat az ϵ gyűrű is.

Az η gyűrű kettős szerkezetű: a kb. 60 km széles gyűrűt egy *igen keskeny, erősen fényelnyelő sáv határolja* a bolygóhoz közelebbi oldalán. A γ gyűrű fedése előtt és után megfigyelt fényességváltozásokból arra lehetett következtetni, hogy ez *a gyűrű rendkívül keskeny*, és a mért fényességváltozást elsősorban *a fény elhajlása* okozta.



Az Uránusz η gyűrűjének finomszerkezete: a vízszintes tengelyen egy osztás 6 s-nak felel meg, a függőleges tengelyen a gyűrű által elfedett csillag fényességének ingadozása látható. Jól látható a gyűrű által okozott fénycsökkenés (B) mellett a bolygó korongja felőli oldalon egy éles minimum (A) is

Mivel az Uránus pályamenti elmozdulása miatt a gyűrűk síkja a látóirányhoz képest évente 4 fokkal elfordul, a korábbi fedéseket is figyelembe véve, megalkotható *a gyűrűrendszer térbeli modellje.* E szerint a kilenc gyűrű lényegében a bolygó egyenlítői síkjában található, s alakjuk *ellipszis.* Közülük a körhöz leginkább az η, γ és a δ hasonlít. A többi hat képződmény elliptikus, de még a leginkább elnyúlt alakú ϵ gyűrű excentricitása sem éri el például a Föld pályaexcentricitásának értékét.

Az ellipszisek nagytengelyei napi átlagban 1–3 fokkal fordulnak el az Uránusz körül. A gyűrűk hajlása az egyenlítői síkhoz kevesebb mint 2,5 fok. E vizsgálatok eredményei igen jelentősek, mivel nagyban hozzájárulhatnak a bolygó gravitációs terének és belső szerkezetének megismeréséhez is.

(Az Icarus, The Messenger, Nature, Astromonical Journal és Sky and Telescope közleményei nyomán)

F. Á.–kej

Találkozók a nyári ég alatt . . .2.



Aquarida-tábor a Tüskés-hegyen

Akik ellátogattak Rókafarmra és még maradt észlelőkedvük (s miért is ne maradt volna?), alig tíz nappal az építőtábor befejezte után felkerekedhettek a Bakonyba, a Magyar Meteor- és Tűzgömbészlelő Hálózat által 11 éjjelen (július 23.–augusztus 3.) át rendezett *Aquarida meteortáborba*, mely joggal viselheti a büszke „minden idők eddigi legnagyobb hazai észlelőtábora" címet. A Zirc közelében, Pénzesgyőr községtől 4 km-re délre elhelyezkedő *Tüskés-hegyen* összesen 104 fő jelent meg, 33 településről, 15 megye képviseletében. Felmérésünk szerint az átlagosan 19,9 éves táborlakók átlag 4,4 éve érdeklődnek az amatőrcsillagászat iránt, s a meteortábor munkáját 35 binokulár, 17 hordozható lencsés távcső és 43 fényképezőgép segítette.

A cél az Aquarida meteorraj megfigyelése volt, melynek maximumát július 28-ra várhattuk. A tábor ideje alatt két tökéletesen felhőtlen és 9 részben felhős éjszaka volt, s az időjárás alakulását jól jellemzi az egyes éjjelenként észlelt meteorok összesített darabszáma: 25, 43, 180, 144, 1, 19, 30, 99, 130, 46 és 106. Ez összesen 823 darab meteort jelent, és láthatóan éppen a maximum körüli napokban volt változóan felhős az ég. A meteorokat részletesen feljegyeztük, legtöbbjüket többször is, hiszen éjjelente 3–4 csoportban folyt az észlelés, így némelykor 35–45 fő figyelte az eget.

A legfényesebb meteort július 28-án 01^h 13^m UT-kor figyelhettük meg. E -8^m-s tűzgömb 30 fokos magasságban, délnyugat felé haladva kékes fényével világította meg a hegyeket, erdőket, a tárgyak jól látható árnyékot vetettek, s a félig borult égen a felhőzet is megvilágosodott.

A tábor szervezői– az otthon maradottakra is gondolva – szimultán időpontok sorát tűzték ki, így az ebben az időszakban látható meteorokat az ország más helyeiről is megfigyelték. Az észlelések részletes feldolgozása folyamatban van, s a részleteket a „Meteor"-ban közöljük majd.

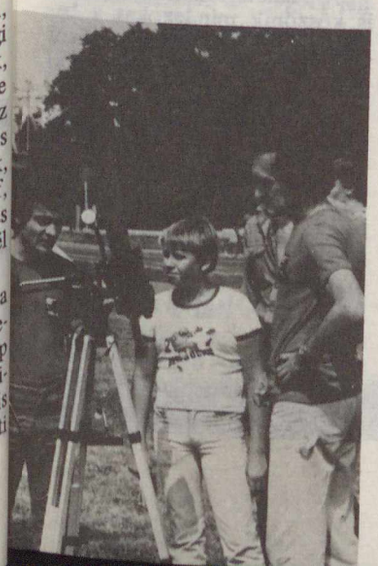
A táborból a Balatonra, Zircre, Veszprémbe, Csesznekre, Bakonyszentlászlóra, Bakonybélbe és Pannonhalmára tettünk kirándulásokat. Sok észlelő állítása szerint már önmagában a július 25-én feltűnt sarki fény látványa miatt is megérte elmenni a Tüskés-hegyre. 21^h 05^m UT-tól 6 percig, majd 108 perces szünet után újabb 30 percig nyújtott pompázatos látványt az északi ég alja. Ezt 51 amatőrcsillagász figyelte meg, több leírást, rajzot, sőt magnófelvételt készítve a ritka jelenségről, de minderről e havi számunk 14. oldalán részletesebben is beszámolunk olvasóinknak . . .

Augusztus közepén, 13–16-a között immár harmadszor, *Szombathelyen* gyűltek össze a Dunántúl meghívott amatőrcsillagászai és csillagászati szakkörvezetői, az *Amatőrcsillagászati Megfigyelések 3. tanfolyamára*, hogy megbeszéljék a Nap amatőr eszközökkel történő vizsgálatát, eredményeit, tapasztalatait, s eszmét cseréljenek az amatőr műszerek tervezéséről, készítéséről, a megfigyelések végzéséről, kiértékeléséről. A megyei művelődési és ifjúsági központ adott méltó keretet a rendezvénynek, melyen a kilenc dunántúli megye 45 képviselője – köztük 20 szakkörvezető – vett részt. Az előadók dr. Marik Miklós, dr. Kálmán Béla és Molnár Iván (a szlovákiai Galántáról) voltak, továbbá az amatőrök közül Iskum József, Fazekas József, ifj. Pimper István és Geguss Zoltán. Természetesen a konzultációkon ennél többen kértek és kaptak szót.

Az előadásokon a résztvevők többek közt a Nap aktív jelenségeiről, speciális Nap-megfigyelő műszerekről hallhattak, de szó esett pl. a Nap rádiócsillagászati módszerekkel történő megfigyeléséről is. Tekintve, hogy az időjárás is kedvezett, a tanfolyam hallgatósága gyakorlati megfigyeléseket végzett, Fazakas József, Iskum József és Járó Sándor műszereivel. A legnagyobb élményt mégis a késő esti és éjszakai programok jelentették. A résztvevőknek alkalma nyílt az ELTE Gothard Asztrofizikai Obszervatóriuma 60 cm-es Zeiss–Cassegrain műszerével vizuális és fotografikus észleléseket végezni, továbbá megismerhették a Gothard-gyűjteményt és Gothard Jenő munkásságát. A szabad programokban városnézés, strandolás és velemi kirándulás szerepelt.

Az első két (Veszprémben rendezett) tanfolyam után a harmadik is hasznos, eredményes volt. Szombathely bizonyította: méltó helyre került a sorozat folytatása, s (ez már az ígéretes jövő) a dunántúli észlelő amatőrcsillagászat bázisa is. Amikor ugyanis e sorok megjelennek a lap hasábjain, befejezéséhez közeledik a Gothard-obszervatórium területén egy amatőrcsillagászati megfigyelő bázis létesítése. E bázis kivitelezése Gothard száz évvel ezelőtt készült eredeti tervei szerint történik, de korszerű Zeiss-műszerekkel (Telementor, Meniscas + tartozékok) lesz felszerelve. A bázist létesítő megyei művelődési és ifjúsági központ, az asztrofizikai obszervatórium, valamint a létesítményt működtető Gothard amatőrcsillagászati klub és a szombathelyi csillagász szakkör mindenkor igazi „vasi vendégszeretettel" várja a tanulni, észlelni vágyó dunántúli amatőrcsillagászokat.

Az először Szolnokon, majd Hajdúnánáson, Esztergomban és Tatabányán megrendezett négy *csillagászati szakkörvezetői tanácskozás* után az ötödikre *Leninvárosban*, a Derkovits Gyula Művelődési Központban került sor augusztus 21–24. között. Tulajdonképpen ez a rendezvény tekinthető a csillagászati-űrkutatási szakkörvezetők legrangosabb összejövetelének, melyen a szakmai programokon s a személyes barátságok köttetésén túl a módszertani tapasztalatok cseréje volt a fő cél – nemcsak a plenáris előadásokon, szekcióüléseken, de a foglalkozások közti szünetekben és a szálláshelyen is. A tanácskozáson elhangzottakat a Választmány mindig messzemenően figyelembe veszi, hiszen tudott dolog, hogy a szakkörökben folyó munka (leghatékonyabbnak tekinthető kiscsoportos, ismeretátadó tevékenysége mellett) oktatáskiegészítő feladatokat is ellát.



Távcsöves észlelés (és bemutató) a szombathelyi Ady téren

A már hagyományosnak tekinthető ismerkedési est és a másnapi megnyitó után a – dr. Kulin Györgytől megszokott nagy lendülettel előadott – „Számítások a csillagászati szakkörökben" című előadás volt a nap fénypontja. Ekkor került kiosztásra a tanácskozás résztvevői közt Gyurka bácsi „Bevezető gondolatok a csillagászati szakkörök indításához" című, külön erre a célra készített kiadványa is.

A további napok előadásain szó esett az űrkutatás terveiről, az Interkozmosz-program eredményeiről, egy, a szakkörök számára tervezett új csillagászati kísérletről, de az amatőrcsillagász műszereiről is. Nagy érdeklődést keltett a harmadik napon vetített film, melyet Farkas Bertalan készített a Szaljut–6 fedélzetén, s melyet szakmai konzultáció előzött meg.

A délutáni programok sorában szerepelt egy hortobágyi kirándulás – szerencsére még éppen tartott a hídi vásár –, s a leninvárosi Uránia megtekintése. A tanácskozás résztvevői olykor az estébe nyúlóan vitatkoztak a szakkörvezetés módszertanáról, a „hogyan továbbról", de szóba került a „Csillagászati Évkönyv", a „Föld és Ég", a „Meteor" és az „Albireo" című kiadványok néhány kérdése, az észlelőtáborok koordinálásának igénye, s egyéb, a szakkörök belső életével kapcsolatos problémák sora is.

Az utolsó napon osztották ki a csillagászati szemléltető eszközök és diaporáma műsorok készítésére kiírt pályázat díjait. Asztrofotó-mechanikájáért, egyenáramú óragépéért és fotométerjéért első díjat nyert a leninvárosi Kepler csillagászati szakkör (vezető: Szútor István), második helyezést nem adtak ki, míg harmadik, illetve megosztott negyedik díjat kapott a székesfehérvári (Hudoba György vezette), valamint a debreceni (Zajácz György által irányított) szakkör. Egy igen jó hangulatú búcsúebéddel ért véget a tanácskozás, mely a résztvevők általános véleménye szerint is az eddigiek leghatékonyabbika volt. Szinte jelmondatként írhatjuk a sokszor elhangzott szavakat: „Végre, most alaposan kibeszélhettük magunkat . . ."

E beszámoló elkészítésében közreműdtek: Keszthelyi Sándor, Szőke Balázs, Vértes Ernő, Zombori Ottó és Schlosser Tamás.

A TIT Budapesti Planetáriuma

Noha lapzártáig még nem tudunk pontos számot 1981. évi forgalmunkról, bizonyos, hogy a látogatók száma mintegy kétszázezer volt. Amennyiben a közönségáramlás üteme az eddigiekhez hasonlóan alakul, ez év első felében üdvözölhetjük a Planetáriumban az *egymilliomodik látogatót.*

Az elmúlt év során is sokan jegyezték be vendégkönyvünkbe az előadás megtekintése utáni első benyomásaikat. A legtöbb beírás ilyen szavakkal kezdődik: „Szép volt . . .", „Gyönyörű . . .", „Tanulságos . . .", „Hasznos . . .", „Hangulatos . . .", „Nagy élmény . . .", „Csodálatos élmény . . .", „Nagyon tetszett . . ." stb. Gyakran láthatunk ilyenféle bejegyzéseket: „Ötödik alkalommal voltam itt, és nagyon tetszett . . .", vagy: „Először vagyunk itt, és nagyon tetszett . . ." stb. A „sok csodálatos, élményt adó" látvány benyomásain kívül több ilyen megjegyzés is került a könyvbe: „Különösen kiemelkedő a szép zenei aláfestés".

A Planetárium munkatársait mégis azok a szavak örvendeztetik meg legjobban, amelyeket az iskolai csoportok tanárai és fiataljai írtak. Ilyenek: „Nagyon szépnek és látványosnak találtuk a műsort. Sokat tanultunk belőle. Érdemes volt a Békés megyei kisközségből való utazás fáradalmait vállalni." – „Köszönjük a nívós előadást. A gyerekek nemcsak élvezték, hanem igen sokat tanultak is belőle. Kedvesek voltak a versek, jól összeválogatott volt a zenei aláfestés." – „Köszönettel és elismeréssel tartozunk mindazoknak, akik lehetővé tették, hogy a 10 éves gyermekek értelmi képességeihez mérten is színvonalas természettudományi ismereteket kapjanak mindazok, akik azt igénylik." – „Első alkalommal jártunk a Planetáriumban. Az előadás nagyon érdekes, csodálatos, meseszerű volt, mégis igaz. A gyerekek életkori sajátosságainak tökéletesen megfelelt. Köszönjük!"

A Planetárium munkatársai is köszönik mindazokat a bejegyzéseket, amelyeket a műsor készítése és előadása közben fel tudnak használni.

Februári programunkon ismét gazdag műsorválasztékot nyújtunk: hét különféle műsor közül válogathatnak látogatóink. Kívánjuk, hogy mindegyikük számára „hasznos, gyönyörű és feledhetetlen élményt adó" legyen a megtekintett műsor.

– pta –

FEBRUÁRI MŰSORAINK

Nap	Kezdés időpontja (óra)						
	F	Gy	H	L	N	P	Ű
1 h					16,18		
2 k	16,18						
4 cs				16,18			
5 p							16,18
6 sz			10,12	16,18			
7 v			10,12	16,18			
8 h	16,18						
9 k					16,18		
11 cs				16,18			
12 p	16,18						
13 sz		10,12		16,18			
14 v		10,12		16,18			
15 h							16,18
16 k				16,18			
18 cs					16,18		
19 p	16,18						
20 sz		10,12		16,18			
21 v		10,12		16,18			
22 h				16,18			
23 k				16,18			
25 cs							16,18
26 p					16,18		
27 sz	16,18					10,12	
28 v	16,18					10,12	

F = A fény világa
Gy = A Nap családja (gyermekműsor)
H = Hazánk csillagos égboltja
L = Lesz-e világvége?
N = Naptárunk története
P = Pillantás a végtelenbe
Ű = Űrkutatás – űrhajózás

Baráti köreink

Észlelők rovata

1981 harmadik negyedévétől kezdve új megfigyelési ágat vettünk fel rovatunkba – az üstökösmegfigyelést. Erről adunk tehát először összefoglalást.

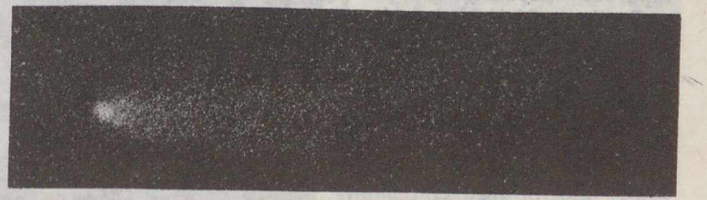
Az üstökösök megfigyelése

Bár több száz esztendeje készülnek tudományos igényű megfigyelések különböző üstökösökről, ennek ellenére ma is számos nyitott kérdésre keresünk választ e különös objektumokkal kapcsolatban. Napjainkban ismét az érdeklődés középpontjába kerültek: hivatásos és amatőrcsillagászok kutatási programjának fontos területét jelentik.

Szeptemberi számunkban az üstökös-keresést az „egyik leggyümölcsözőbb amatőrfeladatnak" neveztük. Nos, kétségtelen, hogy az évente megfigyelhető üstökösök kb. harmadát amatőrök fedezik fel. Ez nagyon szépen hangzik, de azt már kevesen tudják, hogy ezek a felfedezések átlag 300 munkaórát, olykor *600–700, távcső mellett töltött órát* jelentenek! Figyelembe véve, hogy alapfeltétel a kellően nyugodt és tiszta légkör, az üstökös-keresésre fordítható éjszakák száma csak évi néhány tucatra tehető hazánkban, sígy már csöppet sem irigylésre méltó az „üstökösvadász" helyzete.

Hogy az amatőr sikerrel szerepelhessen a nemzetközi mezőnyben, egy új objektumra legalább *11–12 magnitúdós korában* rá kell hogy találjon! Így az eredményes munkához elengedhetetlen a tökéletes jékozódás az égbolt halvány objektumai között (különösen áll ez a halvány galaxisokkal tűzdelt vidékekre), a precíz és részletes csillagatlasz, az amatőr viszonylatban nagy teljesítményű, jó felbontású műszer, és ami a legfontosabb: a rendkívül türelmes, kitartó munka!

Az észlelésekhez elsősorban *fényerős, nagy látómezejű távcsöveket* és nagyobb teljesítményű binokulárokat célszerű használni. Egy halvány, elmosódott diffúz objektumról azonban gyakran még ilyen eszközökkel is nehéz részletes (és objektív) adatokat szerezni. Az égitest azonosításához és a fényességbecsléshez a nagylátószögű okulárok (Erfle, orthoszkopikus, Plössl) az ideálisák.



1. ábra: A West-üstökös 1976-ban

A hazai amatőrmozgalom felkészültségét és műszerezettségét figyelembe véve – ha nem is akarunk mindenáron új üstökösök után kutatni – rengeteg hasznos és értékes megfigyelést lehet végezni. Ezek a megfigyelések, noha kevésbé látványosak, szisztematikusan és precízen dolgozva nagy jelentőségre tehetnek szert. Tekintsük hát át a lehetőségeket!

A vizuális fényességbecslések nagyon fontosak az üstökös fizikai paramétereinek meghatározásakor. Homogén (azonos körülmények közt, azonos eszközökkel végzett) észleléssorozatok révén össze lehet hasonlítani a különböző üstökösöket, ki lehet mutatni a gyors fényességingadozásokat és kitöréseket.

A fényes üstökösök csóvájának ragyogása ugyan nagyon megkapó látvány, mégis *a fej finom és változatos szerkezetének tanulmányozása* adja a legizgalmasabb észlelési lehetőségeket. (Ilyenek lehetnek: a kóma méretének meghatározása, alakjának, a központi sűrűsödésnek s egyéb jelenségeknek lerajzolása vagy fényképezése.) Némely üstökösnél fantasztikus változatosságú formációk figyelhetők meg – különösen azoknál, melyek még nem jártak napközelben, s így még gazdagok csóvaképző anyagokban, magjuk laza szerkezetű. Elsősorban az ilyen „új" üstökösök esetében, *a perihéliumátmenet időszakában* számíthatunk érdekes jelenségekre, fényességingadozásokra, szerkezeti változásokra.

A finom jelenségek észlelése nem könnyű feladat, de némi gyakorlat után az eredmény megéri a fáradságot. A teljesség igénye nélkül lássuk, melyek az említett jelenségek:

– alacsony felületi fényességű (olykor többszörös) *gyűrűs halok* alakulhatnak ki a kóma pereménél, rendszerint a mag körül koncentrikusan elhelyezkedve,

– *kómafelhők és helyi csomósodások (kondenzációk)* jö-

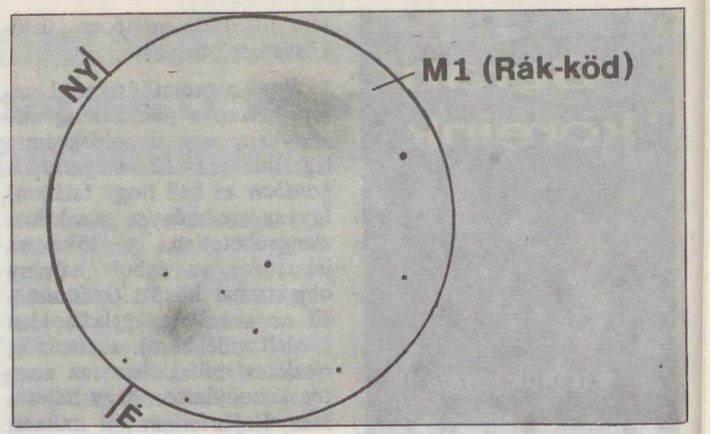
hetnek létre, melyek fényesebbek a kóma egyéb területeihez képest, majd néhány nap alatt felbomlanak,

– *fej-szálak vagy nyúlványok („jetek"):* élettartamuk változó, néhány óra és néhány nap közötti. (Gyakoriak a csóva felé mozgó kinyúlások.) Érdemes ezeket nyomon követni, folyamatosan meghatározni méretüket és irányukat a középponthoz képest,

– érdekes jelenség *a magból történő anyagkiáramlás,* amely (kedvező pályaelemek esetén) a kóma Nap felé eső oldalán figyelhető meg. Nagy felbontású műszerek „szökőkútszerű" alakzatot mutatnak. A jelenség azonban gyakran észlelhető kisebb refraktorokkal is – kómafelhőként vagy helyi sűrűsödésként!

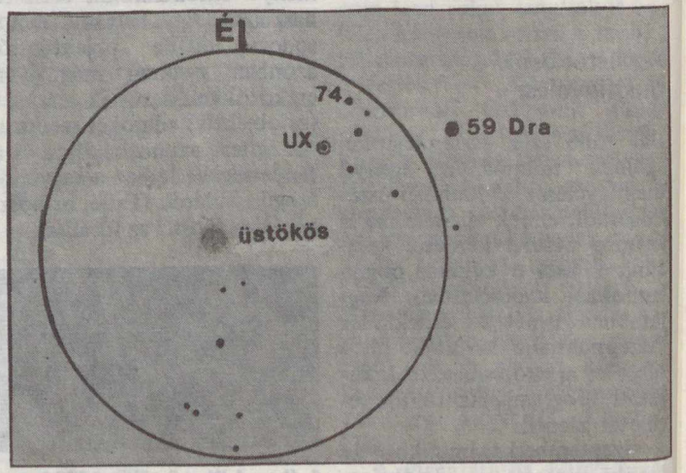
Hasonló változatosság tapasztalható *a csóvák tanulmányozásánál* is. Igaz, hogy a csóva lényegesen halványabb, így vizuálisan nehezebben észrevehető jelenségeket (pl.: „felhőket", gázfonalakat, csóvapördületeket stb.) hoz létre.

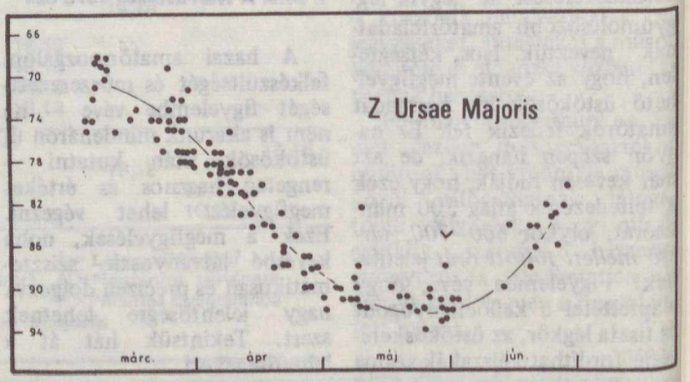
Precíz és objektív adatokhoz jutunk, ha vizuális feljegyzéseinket *fotografikus munkával* is ki tudjuk egészíteni. Természetesen ez némi anyagi terhet ró az amatőrre, de már egy (hazai viszonylatban) egyszerűbb asztrofotós-felszereléssel is megörökíthetjük a fényesebb üstökösöket. Az általános fotografikus munkához nem elengedhetetlen követelmény az óragép, de fontos, hogy távcsövünk jó finommozgató mechanizmussal rendelkezzen. A hosszú csóvák megörökítéséhez nagylátószögű és alapobjektív, a halványabb üstökösökhöz 135–500 mm-es teleobjektív, a kóma finom részleteihez pedig fényerős, 15–20 cm-es átmérőjű reflektor szükséges. Nagyon értékesek azok a *felvételsorozatok,* amelyek egymás után, *növekvő expozíciós időkkel*



1. ábra. Papp Sándor rajza 1980. december 5-én $23^h\ 10^m$ UT-kor készült a P/Stephan–Oterma 1980 g üstökösről, amint az elhaladt az M1 (Rák-köd) mellett. Műszer: 25 cm-es, f/5,3-os reflektor, 53x-os nagyítással

2. ábra. Dömény Gábor rajza 1981. február 26-án $23^h\ 00^m$ UT-kor készült a Panther 1980 u üstökösről, amely a jelzett időszakban az UX Dra változó közelében tartózkodott. Műszer: 10 cm-es, f/5,4-es reflektor, 21x-es nagyítással





3. ábra. A Z Ursae Majoris jelű szemireguláris változó fénygörbéje 1981 júniusáig, a PVH észlelőinek munkája alapján

(pl. 1, 2, 4, 8, 16 perc stb.) készülnek. Ezáltal mintegy feltérképezhető az üstökös szerkezete. Rövid expozícióknál rendszerint a mag vidéke és az égitest legfényesebb területei tűnnek elő, majd hosszabb megvilágításnál az elmosódott peremvidékek, halványabb csóvaszerkezetek is fellelhetők a negatívon.

Jelen cikk nem vállalkozhat az elmúlt évek amatőr észleléseinek értékelésére – nem is ez a célja, hanem, hogy ízelítőt adjon abból a sokrétű munkából, ami egy-egy teleszkopikus üstökös megjelenésekor szerény műszerezettséggel elvégezhető. Végezetül két rajzot közlünk a vizuális munka illusztrálására, az elmúlt időszakról. Mindkét üstökös összfényessége 9^m körüli volt.

Napmegfigyelés

1981 harmadik negyedévében 17 magyar és 6 külföldi észlelőtől 280 megfigyelés érkezett a magyar szervezethez. A három hónap alatt körülbelül 30 fotó készült a Napról. A megfigyelők aktivitása csökkent, viszont a *Napé* újra megnövekedett. Szeptemberben az aktív területek átlagos száma 13 feletti! Ez meghaladja az 1980. év végi relatívszám-maximumkor nálunk mért értéket, amely akkor 12 körüli volt. A negyedév leghosszabb foltcsoportja szeptember 7-én, a keleti peremen látható: 220 000 kilométeres, a legnagyobb foltot (86 000 km átmérőjű, H típusú) július 26-án, a centrálmeridián nyugati oldalán lehetett megfigyelni.

A PVH munkája

A Pleione Változócsillag-észlelő Hálózat 1979. évi megalakulása óta az észlelő amatőrök egyre aktívabbak ezen a megfigyelési területen. A tárgyidőszakban 63 észlelő 8681 észlelést végzett, ami felülmúlja néhány korábbi esztendő összteljesítményét! Az AAVSO Bulletinben közölt ismertető szerint a jelenlegi világranglistán *az Egyesült Államok után Magyarország képviselteti magát a legtöbb (25) észlelővel.* Az észlelések mennyisége alapján pedig a negyedik helyen állunk, és ez igen szép eredmény.

1981 harmadik negyedéve is bővelkedett érdekes változócsillagászati „csemegékben". Például a Vulpecula csillagképben egy 1979-es nóva – amely azóta szabályszerű változócsillag-nevet *(PU Vul)* kapott – újra 8^m körüli értékre fényesedett ki. A csillag könnyebb megtalálhatósága érdekében a „Meteor" Pleione c. rovatában közzétettük a csillag részletes térképét. A nem várt, gyors jelenségeket mutató *eruptív változócsillagokkal* ebben az időszakban meglehetősen kevés említésre méltó esemény történt, ennek ellenére sok csillag maximumát regisztrálták észlelőink. A megfigyelési programban szerepelő *mira típusú változók* nagy részéről pontos fénygörbével rendelkezünk. A megfigyelt mintegy 80 *félszabályos (SR) csillag* is érdekes képet mutat. Példaként említhetjük a Z UMa fénygörbéit (3. ábra).

A PVH programjában szereplő változócsillagokról minden hónapban fénygörbékkel illusztrált beszámolót olvashatunk a „Meteor"-ban. Végül megemlítjük, hogy szeptemberben a PVH vezetősége ülést tartott Pécsett, amelyen részletesen megtárgyalták a hálózat eddigi munkáját, eredményeit, a jövő munkatervét és a kiadásra szánt észlelési segédanyagokat.

A „Meteor" rovatvezetői:
Ujvárosy Antal, Szőke Balázs, Iskum József
anyagai alapján összeállította.
Torma Tibor

A csillagos ég

1982. február hóban

HOLD

Újhold: $23^d\ 22^h\ 14^m$
Első negyed: $1^d\ 15^h\ 29^m$
Holdtölte: $8^d\ 08^h\ 58^m$
Utolsó negyed: $15^d\ 21^h\ 22^m$

BOLYGÓK

Merkúr: A hó közepétől a végéig figyelhető meg, napkelte előtt a délkeleti égbolton. Legnagyobb nyugati kitérésben, 27° szögtávolságban a Naptól 26-án.

Vénusz: a hó elejétől figyelhető meg napkelte előtt a délkeleti égbolton. Legnagyobb fényessége (-4^m3) 25-én.

Mars: Az éjszaka második felében látható a Szűz csillagképben.

Jupiter: Az éjfél utáni órákban látható a Mérleg csillagképben.

Szaturnusz: Az éjszaka második felében, a Szűz csillagképben látható.

Uránusz: A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg.

Neptunusz: A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg.

JELENSÉGEK

A Merkúr 2°-kal északra a Holdtól, 21-én 16 órakor.

Kedves rejtvényfejtőink!

Decemberi számunkban már jeleztük, hogy ebben az évben ismét a földtudományi rovat gondoskodik rejtvényekről. Havonta megnevezünk négy kisebb, esetleg kevésbé ismert országot vagy egy nagyobb ország négy tartományát, köztársaságát illetve államát. Az ezek alá felsorolt és sorszámmal ellátott 30–40 fogalom, megállapítás, tény, földrajzi adat közül Önöknek ki kell választaniuk a megfelelőt, és az adott ország neve után ezeket a sorszámokat felírni. *A megadott határidőre csak a négy ország nevét és az utánuk kerülő sorszámokat kell beküldeni.* Minden országra azonos számú megállapítás vonatkozik, tehát most januárban országonként kilenc sorszám kell a megfejtéshez.

Külön felhívjuk az általános és középiskolai tanulók figyelmét, hogy vegyenek részt rejtvényeink megfejtésében.

Nem tartunk éves összesítést, hanem a legjobb megfejtők között havonta lesz sorsolás. A kisorsolásra kerülő könyvutalványok értékét felemeltük. *Minden hónapban két db 100 Ft-os és négy db 50 Ft-os könyvutalványt lehet nyerni.*

A beküldési határidő mindig a megjelenést követő hónap 10-e. Tehát *ebben a számunkban* megjelent fejtörő megfejtését *február 10-ig* várjuk Önöktől. Kérjük, ne felejtsék el a *levelezőlapra ráragasztani* a lap alján levő *háromszöget,* melyen most FEJTÖRŐ 82/1 felirat áll. *E nélkül a megfejtés érvénytelen!*

Szerencsés „fejtörést" kíván

a szerkesztőség

Föld és Ég klubtagok! Figyelem!

A klub 1982. januári összejövetelét 20-án (szerdán!) 17.30-kor tartja a Kossuth Klubban (Budapest, VIII. Múzeum u. 7.). Előadónak dr. Miczek György egyetemi adjunktust kértük fel, aki Marokkóról tart előadást. Minden klubtagot szeretettel várunk . . .

A Föld és Ég 81/11. számában megjelent fejtörő helyes megfejtése a következő: 1, 2, X, 2, X, X, X, 2, X, 1, X, 1, X.

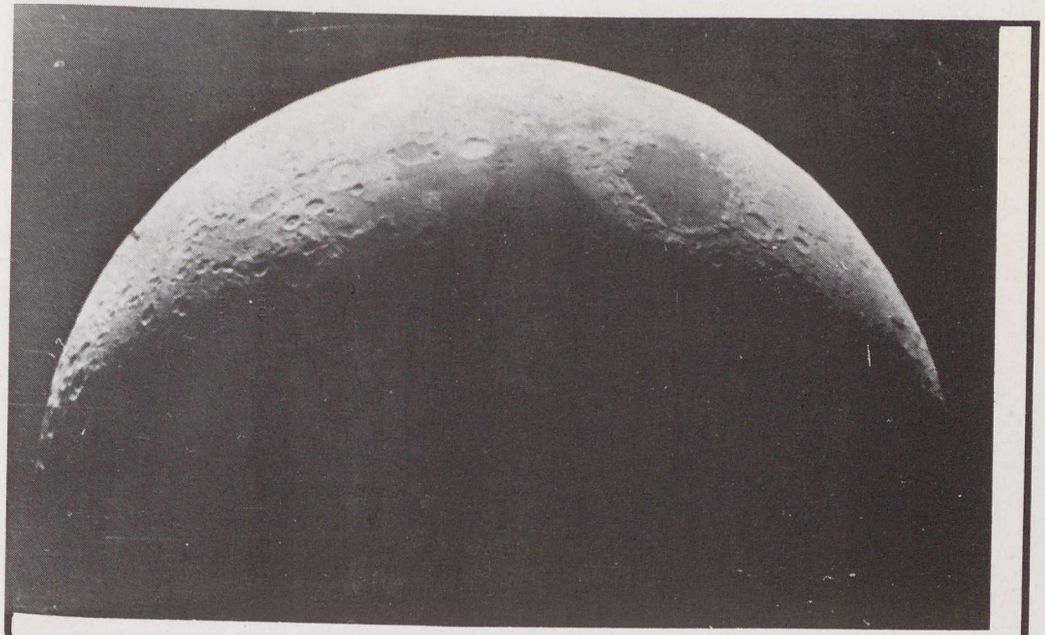
A legjobb megfejtést beküldők közül könyvutalványt nyertek: Pusztai János Csanytelek, Sári Gyula Szőny, Sury Lajos Budapest, Zajácz György Debrecen.

FEJTÖRŐ

I. AZ ATLANTI-ÓCEÁN SZIGETEI

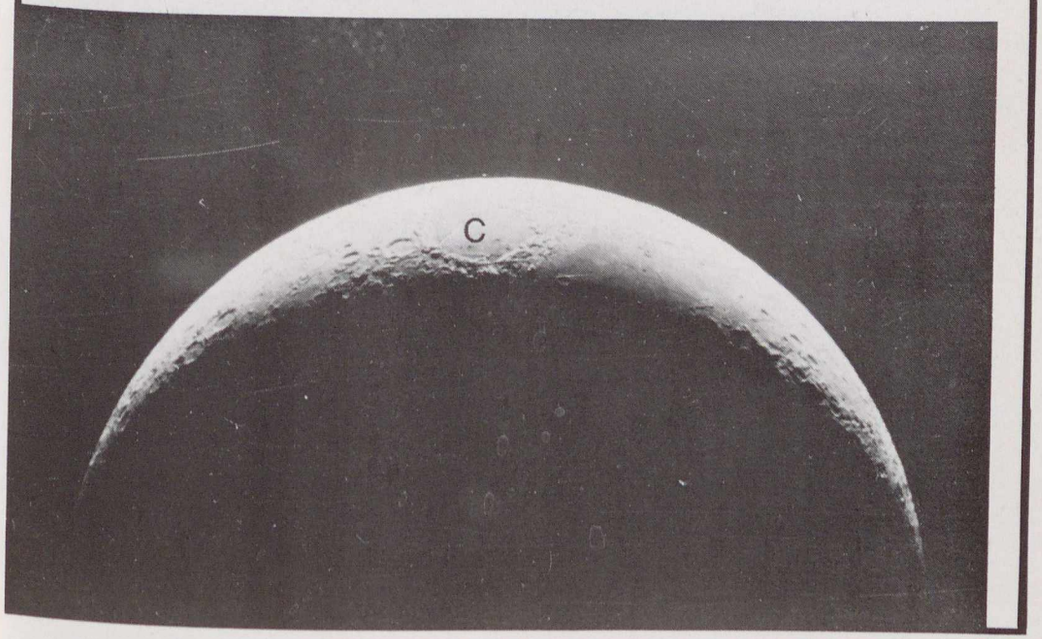
Zöld-foki-szigetek
São Tomé és Príncipe
Azori-szigetek
Kanári-szigetek

1. Fővárosa: Praia
2. Pénze: a peseta
3. Három fő szigetcsoportból áll: keleti–középső–nyugati
4. Legmagasabb pontja a 2320 m magas Pico-csúcs Pico szigetén
5. Hivatalos nyelve a spanyol
6. Szigetei: La Palma, Gomera, Hierro, Fuerteventura
7. Jelentősebb települései: Santa Cruz de Tenerife, La Laguna, La Orotava
8. 1470-ben Pedro de Escobar portugál hajós fedezte fel, ma független állam
9. Fontosabb mezőgazdasági termékei: kakaó, kopra, kókuszdió, pálmamag, kávé, banán és kinin
10. Székhelye: Las Palmas
11. Pénze: az escudo
12. Tíz nagyobb és öt kisebb vulkanikus eredetű szigetből álló szigetcsoport
13. Legmagasabb pontja a 2140 m magas kialudt vulkán, a Pico Grande
14. Hivatalos nyelve a portugál
15. Szigetei: Flores, Corvo, Terceira, São Miguel
16. Jelentősebb települései: Santa Cruz das Flores Vila do Porto
17. A szigetcsoport Portugália tartománya az Atlanti-óceánban
18. A legészakibb szigetcsoport, NATO-támaszponttal a területén
19. Székhelyei: Horta és Angra do Heroismo
20. Pénze: a dobra (100 centavo)
21. A szigetcsoport Marokkó déli partjai előtt fekszik
22. Legmagasabb pontja a 3718 m magas Pico de Teide Tenerife szigetén
23. Hivatalos nyelve a portugál
24. Szigetei: Sal, Santo Antão, São Vicente, Santiago
25. Jelentősebb települései: Rindelo, Porto Novo
26. A szigetcsoport Spanyolország része
27. Őslakói a guanchok voltak
28. Fővárosa: São Tomé
29. Pénze: a zöld-foki escudo
30. Vulkáni eredetű, trópusi őserdőkkel borított szigetek a Guineai-öbölben
31. Legmagasabb pontja a 2829 m magas São Felipe
32. Hivatalos nyelve a portugál
33. Szigetei: Pedras Tinhosas, Rolas, Príncipe
34. Jelentősebb települései: São Tomé, Príncipe
35. 1456-ban Alvise Cadamosto portugál hajós fedezte fel, ma független állam
36. Fontosabb mezőgazdasági termékei: banán, kávé, curkornád



A HOLD LIBRÁCIÓJA. Mindkét felvételt a Budapesti Uránia Csillagvizsgáló Heyde-refraktorával készítettem, Orwo NP27 filmre, egyaránt 1/30 s expozícióval, a közvetlen fókuszban. Az első kép 1976. október 26-án, a második 1977. május 20-án készült. Figyeljük meg, hogy a terminátor mindkét felvételen közel azonos holdrajzi alakzatokat érint, de más-más lunációnál, az eltérés körülbelül egy nap lehet. A Hold látszó méretében is szembetűnő a változás. A libráció legkönnyebben a Mare Crisium (C jelzi) azonosítása révén ismerhető fel.

Mizser Attila



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

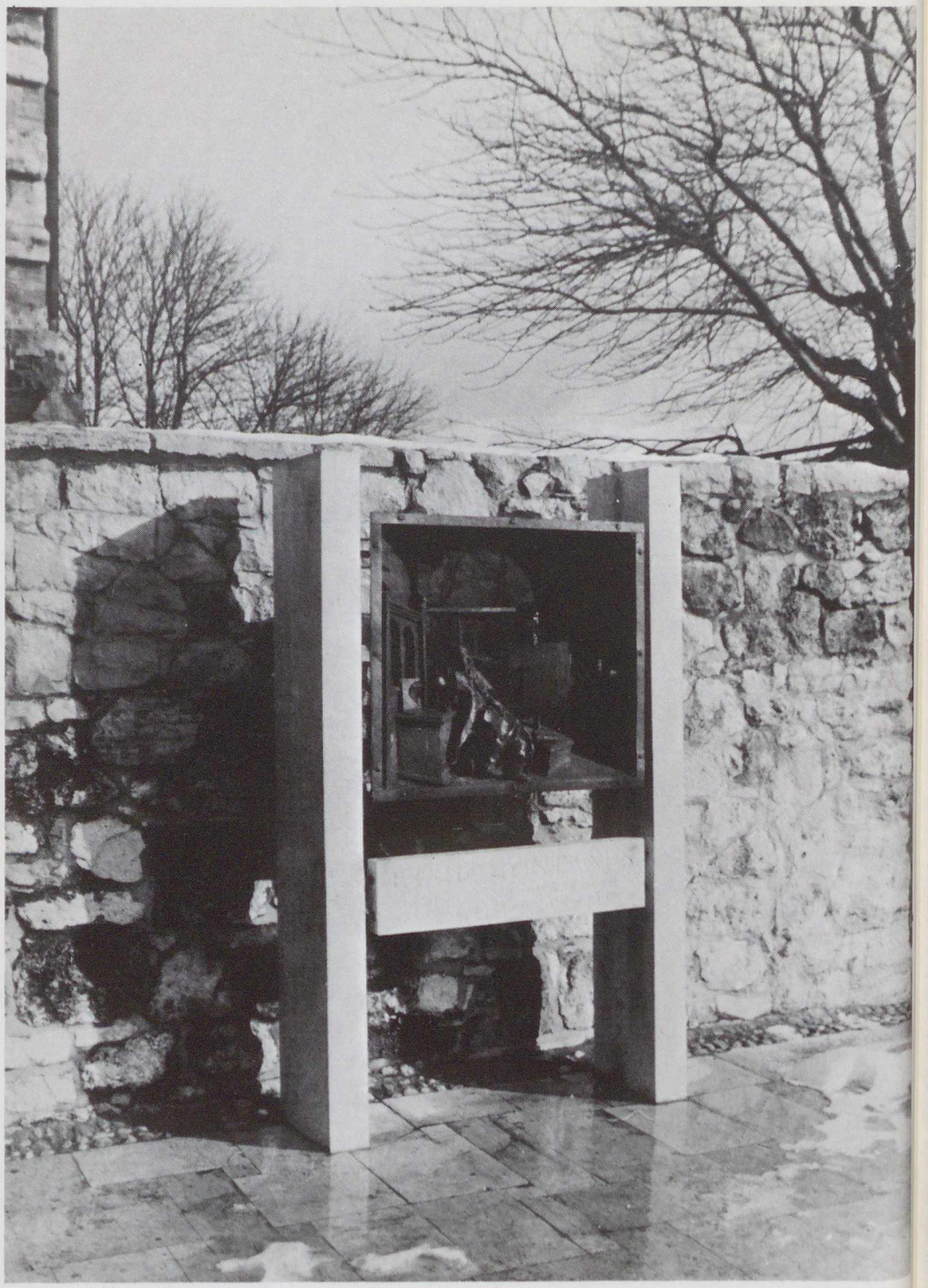
315.508

Ára: 8,50 Ft

A Kis-Rába vízbeeresztő zsilipje (Vízföldrajzi érdekességek a Kisalföldön c. cikkünkhöz, dr. Gösei Imre felvétele)

föld és ég

82/2



A Regiomontanusnak emléket állító térplasztika a budai várban (Schlosser Tamás felvétele)

föld és ég

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT CSILLAGÁSZATI–ŰRKUTATÁSI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI FOLYÓIRATA

Megjelenik havonként
XVII. ÉVFOLYAM 2. SZÁM
1982. FEBRUÁR

Főszerkesztő: DR. VASVÁRY ARTÚR

Rovatszerkesztők:
HEGEDÜS ERNŐ
SCHLOSSER TAMÁS

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

Felelős kiadó:
TILL IMRE igazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat.
Budapest, Blaha Lujza tér 3. 1959.
Telefon: 343-100, 142-220
81 4280 Veszprémi Nyomda
Felelős vezető: DANÓCZY BALÁZS
igazgató
INDEX: 25 304
HU ISSN 0015–539 X

Szerkesztő bizottság:
Elnök: DR. ALMÁR IVÁN
Tagjai: Dr. Balázs Lajos, Juhász Árpád, Dr. Horváth András, Dr. Kaszap András, Dr. Kulin György, Dr. Láng Sándor, Dr. Mérő József, Dr. Miczek György, Miklós Gyula, Nagy Sándor, Dr. Pataki Béla Pál, Ponori Thewrewk Aurél, Rockenbauer Pál, Dr. Szécsényi-Nagy Gábor, Dr. Szurovy Géza, Dr. Vasváry Artúr

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI Budapest, V., József Nádor tér 1. 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 102,– Ft. Egyes szám ára 8,50 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. Szécsényi-Nagy Gábor 34
Nemzetközi obszervatórium Hvar szigetén 2.
International Observatory on the Island Hvar 2.
Internationales Observatorium auf der Insel Hvar 2.
Международная обсерватория на острове Хвар 2. ч.

Dr. Láng Sándor 38
Monarchia a világ legtetején 2.
Monarchy on the Summit of the World 2.
Monarchie auf der Spitze der Welt 2.
Монархия на вершине света 2. ч.

Dr. Veresegyházi Béla 42
Karcag, a Nagykunság fővárosa
Karcag, the Capital of "Nagykunság" (Great Cumania)
Karcag, die Hauptstadt des „Nagykunság" (Großkumanien)
Столица области Надькуншаг: Карцаг

Mizser Attila 46
Csillagászati séta Budapesten
Astronomical Walk in Budapest
Astronomischer Spaziergang in Budapest
Астрономическая прогулка в Будапеште

Ifj. Dr. Kálmán Béla 48
Koronalyukak – avagy honnan fúj a napszél?
Coronal Holes – where is the Solar Wind Blowing from
Löcher in der Sonnenkrone-woher weht der Sonnenwind?
Дыры на солнечной короне – откуда дует солнечный ветер?

Juhász Árpád 51
Geológus szemmel a Vértesben
The Mountain Vértes as Seen by a Geologist
Mit dem Augen eines Geologen im Gebirge Vértes
В горах Вертеш, глазами геолога

A CÍMOLDALON:
A Hvar Obszervatórium épületéből elénk tárul a városka kikötőjét védő szigetsor látképe.
(Nemzetközi obszervatórium Hvar szigetén c. cikkünkhöz)
– dr. Szécsényi-Nagy Gábor felvétele

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Nemzetközi obszervatórium Hvar szigetén

2.

Hvar szigete ősidők óta lakott vidék. Erről többek között a Grapče-barlangban talált csiszolt kőeszközök és kerámiák is tanúskodnak. Történelme folyamán számos gazdája volt. Az ókorban először a görögök alapították itt kolóniát, majd a rómaiak hódították meg. A középkorban a Raguzai Köztársaság, majd Velence fennhatósága alá kerül, s kikötője telente a velencei flottának nyújt biztos állomáshelyet. Később néhány rövid esztendeig Napóleon uralma alatt áll, majd az első világháború végéig az Osztrák–Magyar Monarchia része. Jugoszlávia megalakulása óta birtokolja a szigetet.

A városka felé közeledve magunk is meggyőződhetünk róla, hogy valóban ideális helyre települt. A szárazföldbe mélyen benyúló öböl bejáratánál kis sziget fekszik, amely közvetlenül is védi a helység kikötőjét. Hosszú ideig ez a sziget, a *Galešnik* töltötte be a vesztegzállomás szerepét is. A délre nyíló öblöt egyébként egy láncként végigvonuló szigetsor, a Hvartól körülbelül egy kilométerre húzódó *Pakleni-(Palmizan-) szigetek* sáncolják el az Adriától. A mély vízű öbölben lágyan hullámzik a sötétkék, néhol türkizkék tenger. A part mentén számos halászcsónak, motoros és vitorlás yacht, egy-két kisebb hajó vesztegel – valódi tengeri kikötőhöz illően. A rakpartok fölött a dalmáciai építkezésre oly jellemző módon egymásra zsúfolt, dudacseréppel borított tetejű házak s néhány templomtorony látható. Jóval följebb, egy magasabb domb tetején régi erődítmény falai és bástyái hívják magukra figyelmünket: a tengerre és a kikötőre egyaránt csodálatos kilátást nyújtó várat V. Károly spanyol királyról, németrómai császárról *Spanyol-erődnek* nevezik. Nyári idényben korán reggel vagy késő délután érdemes felkapaszkodni ide a panoráma élvezésére.

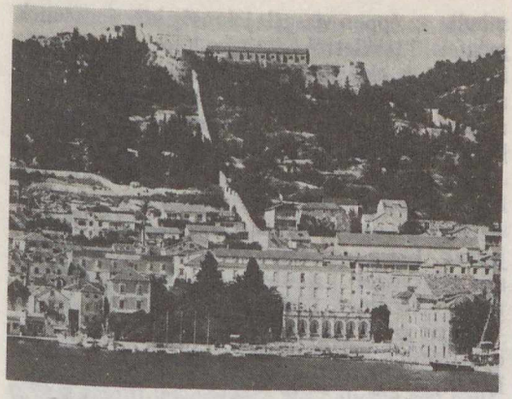
A Spanyol-erőd közelében, egy meredek palástú, még vagy száz-százötven métertel magasabb, kúp alakú hegyormon büszkélkedik a francia uralom emlékét őrző *Napóleon-erőd.* Ebben kaptak helyet a közös csehszlovák–jugoszláv csillagvizsgáló, a Hvar Obszervatórium műszerei. Kupolákat azonban hiába keresünk az épület tetején, a távcsöveket ugyanis olyan, észak felé eltolható tetejű pavilonokban helyezték el, amelyek alig láthatók, s így nem rontják lényegesen a műemlék képét. Ha derült időben járunk Hvaron, akkor nagy valószínűséggel mégis észrevehetjük az egyik távcsövet (az erőd jobb oldali sarkán fölállított *kettős napteleszkópot),* amint a fehérre festett épületből a Nap felé fordul.

A *napfizikusok* megfigyelőmunkáját segítő műszer tulajdonképpen két, egymással összeépített, párhuzamos optikai tengelyű refraktorból áll. E műszert szintén az ondřejovi műhelyben állították össze, jóllehet alkotóelemei és tartozékai a világ legkülönbözőbb tájairól származnak. Nézzük meg egy kicsit tüzetesebben, milyen is ez a távcső!

Először is: miért szereltek egymás mellé két, nagyjából hasonló méretű refraktort? Feltehetnénk például, hogy az egyik műszerrel csak *vizuális* megfigyelések folynak, míg a másikkal

A kettős napteleszkóp





A Spanyol-erőd

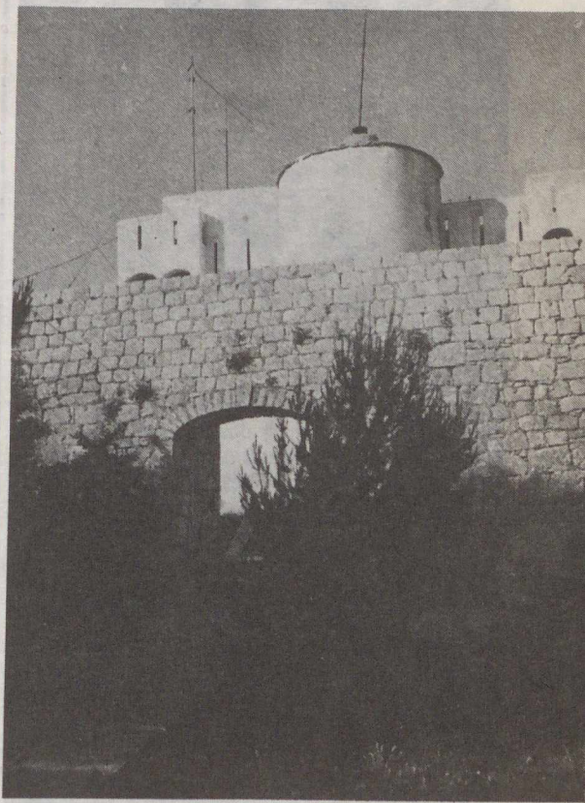
regisztrálják a látottakat. Igaz viszont, hogy egy olyan fényes objektum esetében mint a Nap, fölöslegesnek tűnik ilyen nagyméretű vezetőtávcső.

Ha azonban valamelyet jártasabbak vagyunk a csillaglégkörök fizikájában, akkor másfajta érvek merülnek föl bennünk. Közismert, hogy a Nap legegyszerűbb, mondhatni „pusztai" módszerekkel is megfigyelhető külső burka a *fotoszféra,* de nem ez az egyetlen észlelhető tartománya csillagunknak. Régóta tudott tény, hogy a *különböző hullámhosszúságú* elektromágneses sugarak (azaz például a különböző színű fénysugarak) a csillagok *különböző rétegeiből* eredhetnek. A hidrogén színképének úgynevezett alfa-vonalában (H_α) például olyan jelenségek időbeli változását követhetjük nyomon, amelyek igen gyakran egy, a fotoszféra feletti réteg, a *kromoszféra* belsejében játszódnak le. Tekintve, hogy a Nap éppen elég közel van hozzánk ahhoz, hogy mind felszíni alakzatait, mind a felszínéhez közeli tartományait tanulmányozhassuk, érdemesnek látszik olyan műszerek építésébe fogni, amelyek egymástól különböző hullámhosszakon fogják fel és rögzítik az égitest meglehetősen gyorsan változó vagy átmenetileg éppen nyugodtnak tűnő képét.

Éppen ezért készítettek ikertávcsövet a hvari műszer tervezői. Olyan teleszkópot akartak gyártani, amely egyszerre képes a Nap két, térben elkülönülő tartományának (egymás feletti rétegének) szimultán vizsgálatára. A két távcsőkomponens elnevezése: kromoszféra-távcső és fotoszféra-távcső. Az előbbi csupán az említett hidrogén-színképvonal sugárzásának detektálására készült, míg az utóbbival a legkülönfélébb színképtartományokban végezhetők megfigyelések – attól függően, hogy milyen áteresztőképességű szűrőket helyeznek a fényútba, és hogy milyen színérzékenyítésű filmre fényképeznek.

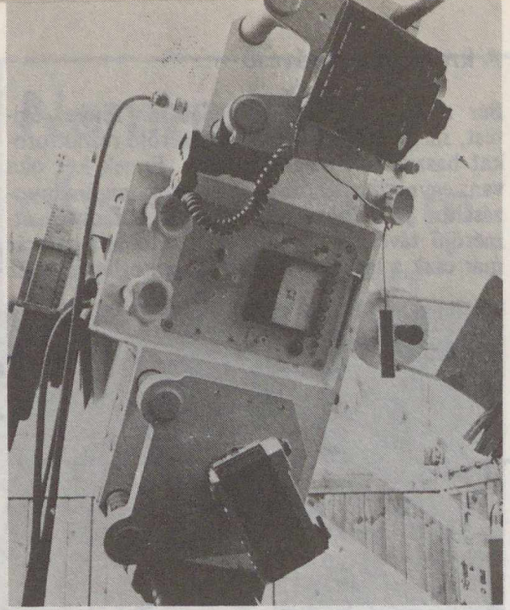
A kromoszféra-távcső

Bár a Nap valóban meglehetősen fényes égitest, mégis elég tekintélyes átmérőjű refraktorokat használnak megfigyelésére. Ennek két oka van: egyrészt a finomabb részletek tanulmányozásához *jó felbontóképességű,* tehát olyan átmérőjű távcső kell, amelynek feloldási határát már csak a légkör nyugtalansága korlátozza. Ez



Az Obszervatórium épülete, a Napóleon-erőd

azt jelenti, hogy legalább 10–12 cm-es objektívet kell alkalmazni. Másrészt a hidrogén többször említett vörös színképvonala a látható színképnek csak egy *rendkívül keskeny* részét foglalja el, emiatt e szűk tartományban a Nap vakító sugárzásának csak parányi töredéke jut érzékelőnkre. Ha tehát kellő időbeli felbontást és jó minőségű képeket akarunk, akkor e célból is előnyös az emberi pupilla átmérőjét többszörösen meghaladó átmérőjű teleszkópot készíteni. (Ne feledjük, hogy a képminőség erősen függ az expozíciós időtől, hiszen a légköri áramlások, zavarok okozta képremegés, hullámzás már néhány másodperc alatt is teljesen elkeni, homályossá teszi a képet!)



A kromoszféra- és a fotoszféra-távcső regisztrálókamerái

A kromoszféra megfigyelésére szánt refraktor objektívje egy *13 cm átmérőjű, 195 cm gyújtótávolságú akromatikus lencsepár,* amelyet a jénai Zeiss-művekben készítettek. Ezt az optikai rendszert oly módon szerelték be a távcsőbe, hogy annak optikai tengelye mentén távirányítással eltolható legyen – így oldják meg a pontos élességbeállítást. A távcsőbe (az objektív mögé és magába a fókuszsíkba is!) számos *diafragmát* építettek be, melyek közül több cserélhető, és valamennyi állítható helyzetű. Ezen fényrekeszek a kép élességét és kontrasztját rontó úgynevezett „parazitafények" kizárására szolgálnak, illetve a kívánt mértékben leszűkítik a látómezőt, ezenkívül nagymértékben csökkentik a képalkotó rendszerbe jutó fény- és hőenergia mennyiségét, számottevően javítva ezzel a keletkező kép minőségét.

Az objektív fókuszsíkjába helyezhető be a *„műhold"*-nak nevezett kör alakú maszk, amellyel (a Lyot által javasolt eljárás mintájára) *mesterséges napfogyatkozás* idézhető elő. Ezt a módszert használják például olyankor, amikor a napkorong pereme fölötti jelenségeket (például protuberanciákat) akarnak regisztrálni.

A fókuszsíkban keletkező képet egy *négytagú optikai rendszer* képezi le a filmre, s a két ragasztott akromatikus lencsepár az objektívhez képest, és egymáshoz képest is eltolható. Az így elérhető lehetséges legkisebb és legnagyobb nagyítást azzal jellemezhetjük, hogy azok a teljes napkorongról 6 cm, illetve 12 cm átmérőjű képet szolgáltatnának. A változtatható nagyítás nemcsak arra ad módot az észlelőnek, hogy mindig az éppen vizsgált jelenség kiterjedésének megfelelő területről készítsen képet, hanem arra is, hogy az aktuális légköri viszonyokat, a használt film érzékenységét és szemcseméretét, valamint az expozíciós idő optimális értékét figyelembe véve végezze megfigyeléseit.

A négytagú leképező optika és egy szabályozható íriszblende után a képalkotásban részt vevő sugarak egy hővédő szűrön át a H_α-*szűrőre* jutnak. Ezt a mintegy félszáz, rendkívül gondosan megcsiszolt kalcitlemezből összeállított szűrőt a csehszlovák Dioptria cég készítette. Sajnos – amint azt P. Ambrož kollégától megtudtam – e szűrőtípus kereskedelmi forgalomba soha nem került, és így a magyar obszervatóriumok számára szinte hozzáférhetetlen. Tekintve, hogy az egyes lemezek vastagsága a hőmérsékletváltozás hatására ingadozik, az egész szűrőoszlopot egy termosztátba kellett beépíteni, amely biztosítja, hogy a szűrő hőmérséklete 49°C ± 0,1°C legyen. Végezetül a szűrőből kijutó fény a *cserélhető kamerák* filmsíkjában alkot képet.

A jelenségek megörökítésére korábban Exakta és Pentacon típusú gépeket, illetve az automatikus Shackman-kamerát használták. A Shackman-kamera előnye, hogy a kisfilmes méretű képeken kívül 18 x 24 mm-es képek is készíthetők vele. Mivel 45 méter filmmel tölthető meg, így rendkívül hosszú felvételsorozatok exponálására is alkalmas. Ez a kamera ráadásul igen rövid expozíciós időket is lehetővé tesz, egészen pontos és egyenletes képmező-megvilágítást biztosítva. A műszer Ázsiából származó része az utóbbi években részerelt Canon fényképezőgép, amelyik elektromos felhúzószerkezete révén másodpercenként több felvételt is készíthet, akár 1/2000 s-os expozíciós idővel.

A fotoszféra-távcső

megtervezésekor az a cél vezette a konstruktőröket, hogy a káros reflexiók és fényszóródások elkerülésére minél kevesebb optikai elemből álló telepszkópot szerkesszenek. Tekintve, hogy akkoriban már tizenhárom esztendeje folytak a napfoltészlelések Ondřejovban, a cseh kollégák kellő tapasztalatok birtokában láthattak munkához.

Munkájuk gyümölcseként megszületett az ikertávcső nagyobbik műszere. Ennek objektívje a müncheni Reinfelder-Hertl cég 233-as sorszámú akromatikus lencsepárja, melynek *átmérője 21,7 cm, gyújtótávolsága pedig 245 cm.* A két háború között végzett vizsgálatok alapján ismert volt, hogy e lencsék képalkotása akkor a legoptimálisabb, ha nyílásukat 19,4 cm-re leszűkítik. Éppen ezért ebbe a távcsőtubusba is beépítettek egy változtatható átmérőjű íriszblendét.

Az élességállítás (motorral) és a nyílás szabályozása az okulár közeléből vezérelhető, s mind a lencse pozíciója, mind pedig a diafragma átmérője leolvasható a szemlencse közelében elhelyezett kijelzőkről.

Az optikai tengelyre merőlegesen elhelyezett kettős okulár előtt még két, állítható polarizációs szűrőt iktattak a fényútba, hogy azok segítségével a megfigyelő megválaszthassa az élességállításhoz legkedvezőbb fényviszonyokat.

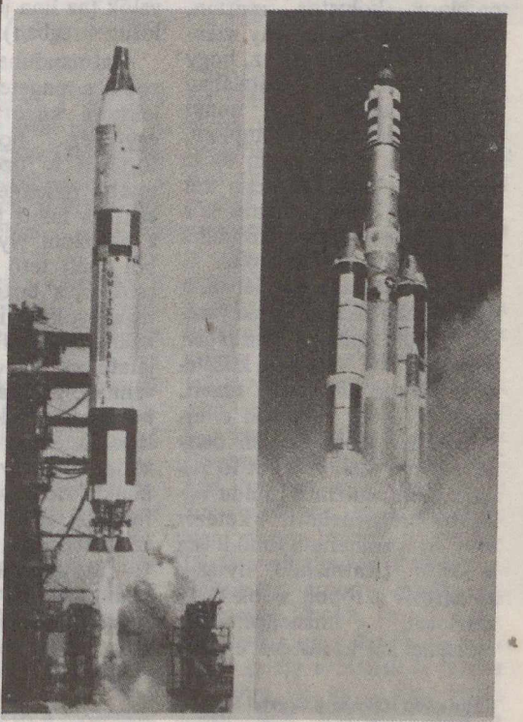
A binokulárban egyszerre a napkorongnak körülbelül a negyed része figyelhető meg, de amennyiben a teljes napkorongról akarnak képeket készíteni, a binokulár a polarizációs szűrőkkel együtt leszerelhető, s a helyébe egy neutrális szűrővel ellátott fényképezőgép helyezhető. (Ezzel gyengített fehér fényben fotografálható csillagunk felénk forduló félgömbje.) Sokkal gyakoribb azonban, hogy csupán a Nap felszínének egy kis darabkájáról kívánnak minél részletdúsabb képet kapni. E cél megvalósítására a fotoszféra-távcsövet is úgy építették meg, hogy a napkorong primér fókuszban nyerhető képe nagyítható legyen. Az erre használatos vetítőobjektív elé egy, az optikai tengelyre csaknem merőleges *lyukas síktükröt* építettek a távcsőbe. Ez a tükör 5 mm átmérőjű nyílása révén megszabja, hogy a Nap felszínének mely részét képezze le a műszer, másrészt a napkorongról jövő összes nem kívánt fényt eltéríti, s így a teleszkóp további részeit megóvja a káros felmelegedéstől, illetve csökkenti a (reflexiók és a szórt fény okozta) képalkotási hibákat. A fotoszféra-távcsőre szerelhető fényképezőgép (egy Pentacon Super kamera) elé az intenzitás csökkentésére még egy *interferencia-szűrőt* is a fényútba helyeztek. A napteleszkóp durva-beállítását egyébként egy vetítőernyővel ellátott, 6 cm objektívátmérőjű 82 cm gyújtótávolságú Zeiss-refraktor teszi egyszerűbbé.

A naptávcsővel az alábbi kutatások folynak (általában nemzetközi kooperációban). *Kromoszféra-távcső:* Az aktív területeken megfigyelhető kis flérek kutatása. A flérek kialakulásának vizsgálata. Nagy flérek regisztrálása a napkorong szélén. Az aktív területek megfigyelése a napkorong szélén. Az aktív és a robbanó protuberanciák kifejlődésének nyomon követése. A nyugodt filamentumok fejlődésének vizsgálata a napkorongon. *Fotoszféra-távcső:* A napfoltok belső szerkezetének tanulmányozása (az umbra és a penumbra viszonya, a fényhidak és a különösen erősen sugárzó zónák vizsgálata). Kifejlett komplex foltcsoportok tanulmányozása. A foltok és foltcsoportok kialakulási körülményeinek felderítése.

DR. SZÉCSÉNYI–NAGY GÁBOR

Nem az űrrepülőgép az első!

Az újságok azt írták az űrrepülőgép áprilisi repülése idején, hogy a Columbia lesz az első űreszköz, amelyik *visszatér* az űrbe. Valójában azonban a *Gemini–2 űrhajó* – amelyet a Gemini program egy korai, ember nélküli kísérletéhez használtak – volt az első. Először Titan hordozórakétával, *1965. január 19-én* indították. A második indításra (szintén ember nélkül) majdnem két évvel később, *1966. november 3-án* került sor Titan III C rakétával és új formájú hővédő pajzzsal; az USA-légierő egy később törölt programja (Manned Orbiting



A Gemini–2 első és második startja A jobb oldali képen jól megfigyelhető az űrhajóhoz csatlakozó csíkosra festett MOL-űrállomás

Laboratory) keretében. (A Gemini–2 jelenleg a Kennedy Űrközpontban látható.) Ennek ellenére mégis az űrrepülőgép második repülése volt az első *elismert* újra pályára állítása egy űrhajónak, a Gemini–2 első startja során ugyanis csak „űrugrást" (nem teljes keringést, ballisztikus pálya menti utazást) hajtott végre.

(Sky and Telescope Vol. 62/306.) – D. P.

MONARCHIA A VILÁG LEGTETEJÉN 2.

Szomorúan vettük tudomásul, hogy dr. Láng Sándor *egyetemi tanár, aki folyóiratunk megindulása óta tagja volt szerkesztő bizottságunknak, váratlanul elhunyt. Kétrészes cikkének megjelenését már nem érhette meg. Emlékét kegyelettel megőrizzük . . .*

A városban járva-kelve megkapó a sok szép régi épület, tele fafaragványokkal, díszekkel. Igen sok a vallási célú templom, kolostor, csorten, sztupa (utóbbiak kicsiny szentélyek). Régi mondás az, hogy Katmanduban és általában Nepálban ahány ház, annyi templom és ahány templom, annyi isten. A városban és az egész országban Dél-Ázsia két fő vallása a brahmanizmus és a buddhizmus terjedt el. Buddha – az újabb vallásalapító – Nepál déli határa közelében, a Hindusztáni-síkság északi szélén fekvő Lumbini városkában született, és Vanarasi közelében kezdte hirdetni tanait, amelyek egész Ázsiában elterjedtek. Nepálban szépen megfér egymás mellett a két fő vallás, a brahmanizmus (hindu vallás) többsége mellett. A kétezer éves Svayambunath buddhista kolostor (Katmandu nyugati szélén) és a többi, a sok tarka zászlóval, imahengerekkel, csortenekkel körülvéve, e vallás fennállásának folytonosságát hirdeti. Az imahengerek, akárcsak Tibetben, az „om mani padme hum" elimádkozására valók (az ima jelentése: kincs a lótuszvirágban).

Katmanduban nehéz eligazodni a rengeteg sok, szent objektum között, mert mindegyikhez hosszabb-rövidebb történet is fűződik. A nevezetesebb műemlék templomokat egymás felett három-négy, sőt a badgáoni Nyatapolát öt, fából épült tető fedi. A tetőcsúcsok és a tartóoszlopokon faragványok, díszek, szobrocskák, aranyozás látszanak. A feljáratokat, mivel emelvényen vannak, gyakran kis kőoroszlánok vagy más kőfigurák őrzik a lépcsők alján, sőt még feljebb is. A szentélyek téglalap alapúak, kifelé, az utcára tekintő falaikon is szép faragások, díszek látszanak.

Tegyünk most kis sétát Katmanduban, és menjünk le szállodánkból, mely a város közepén áll (Hotel Crystal) a két percre levő bazárba, a piactérre, amelynek egyik oldalán a régi királyi palota több száz évig épült komplexuma, a másik felén pedig a Kumari Bahal, az „élő istennő" kolostora áll. Ezen a lakóház formájú négyszintes épületen díszes, rácsszerű faragott ablaksorok, a második emelet szélső ablakainak rácsain faragott páva látható. Piros ruhás, koronás fejű, barna, komoly arcú, tíz-tizenegy éves forma kislány imádkozó, összekulcsolt kezekkel tekint ki kis időre az ablakon, miközben némán üdvözöli tekintetével és kezeivel az összegyűlt látogatókat. A nepáli legendák szerint Kumari a Káli istennő megtestesítője. Káli az első Kumarinak – nagyon régen – látomással jelent meg (persze, a kis parasztlány akkor még nem volt Kumari). Általa üzent a királynak, hogy építtessen a városban templomot az istennő tiszteletére, és a lány legyen abban a szentélyben az ő megtestesítője. A legenda szerint démoni erőt kölcsönzött Káli a kislánynak s mindaddig, amíg a király nem teljesítette az isteni parancsot, a királynéba szállott bele ez a veszedelmes erő.

A Kumarit nem volt szabad lefényképezni. Neki nagyon fiatalnak, ártatlannak kell lennie és „mandátuma" kb. négyéves korától 12–13 éves koráig tart. Utána, a pubertást elérve, csendben leköszöntetik, és a papok sok keresgetés és szertartásvégzés közepette – mindig a Banra törzs tagjai közül – új Kumarit „találnak meg" a nevezetes posztra.

Lépkedjünk tovább a bazáron át, ahol húsféléket is kapni, de csak hím állatok húsát, mert a vallási szabályok tiltják a nőstény állatok fogyasztását. A gyümölcsök már trópusi eredetűek, pl. a banán, a mangó, a papája, a guava, a narancs és a citrom. Sok a zöldségféle: sárgarépa, hagymafélék, padlizsán, tök, uborka, gombafélék, spenót, retek, káposzta, s nem hiányzik a dohány, sőt még marihuanához is hozzá lehet jutni. A tisztaság nem nagy, sok a légy, s száll a por is a száraz, téli monszun idején. A katmandui völgykatlant pedig – a meginduló iparosodással, a termelőerők itteni gyorsuló fejlődésének jegyében – sűrűn ellepi a szmog is.

Nem ritka itt a kéregető, a koldus. Az alkalmi „kéregetők" sorát a piacra jövő állatok is gyarapítják, mint pl. a „szent" tehenek. Ezeket senki se bántja, s ha a tehén megkaparintott valami zöld és ehető árut, hagyják, hadd vigye. Egy-egy jómódú ember halálakor – a lélekvándorlás tanainak megfelelően – a gyászoló rokonság férfi halott esetén tinót enged szabadon, női halott után pedig üszőborjút.

A nagy bazár a környéken szerte terpeszkedik. Piacidőben hatalmas itt a nyüzsgés. Ezenkívül Katmandu több más részén, valamint az ugyancsak ősi elővárosokban: Pátanban és Badgáonban a városok közepe szinte egyetlen nagy bazár. Az árusok pultja tele a sok tarka textíliától és az emléktárgyaktól kezdve az élelmiszerekig. Mivel ottjártunk alkalmával a tavasz ünnepe volt, így itt is, csakúgy mint Indiában, széltiben-hosszában árulták az ún. vermilion port. A vidám fiatalság nagyon nagy előszeretettel hintette ezt az igen élénkvörös port a gyanútlan szembejövők ruhájára, arcára. Elég volt ebből az igen kellemetlen porból csak egyetlen kis csipetnyi hintés és máris ott maradt a le nem mosható piros foltcsoport.

Közben a régi királyi palota hatalmas épületcsoportjához érünk, ahol ma már csak hivatalok, múzeumok húzódnak meg. Az egyik sarkon van egy faráccsal takart nagy rézarc, a Bhairava, mint egyik megjelenési formája a brahma vallás Siva istenének. Csak az egyik igen nagy ünnep, az Indra-Dzsátra alkalmával nyitják ki. Nevezetes szobor errefelé a Hanumán Dhoka, vagyis a majomisten szobra. Egyik nagy oltáron pedig a Mahakáli fekete kőszobra áll, ez is Siva egyik megjelenési formája, mint a betegségeket, bajokat gyógyító, ellenséget és még a halált is legyőző istené. Több karral ábrázolják, ez mintegy a mindenhatóságot fejezi ki.

A régi királyi palotától keletre újabb városrész terül el modernebb üzletekkel, áruházakkal, ahol a Honda motorkerékpárokig bezárólag már sokféle európai, japán és egyéb áru is kapható. Ezeket már nem mindenki tudja megfizetni, különösen a kínai határ

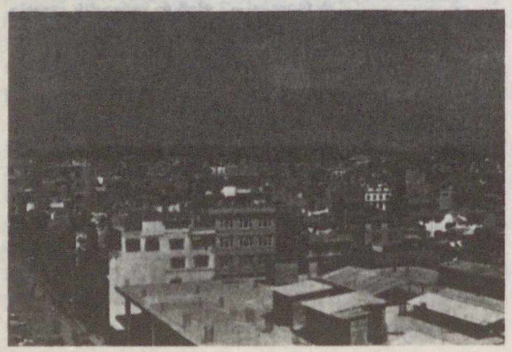


Katmandu – Badgáon nevű városrészében van a Nyatapola templom

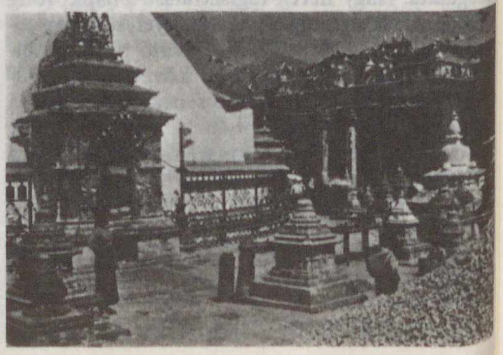


Patan – több tetős templomok, szentélyek

Katmandu látképe a Crystal Szálloda tetőteraszáról

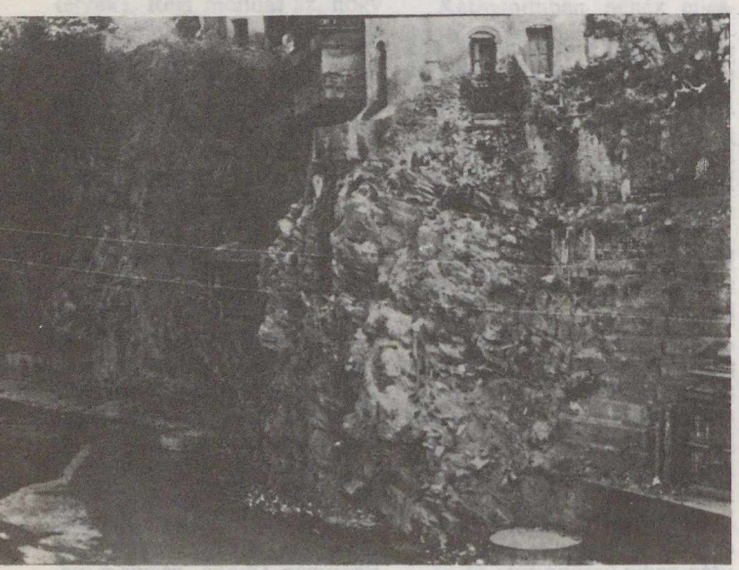


Katmandu – Svajambunath, a 2000 éves buddhista kolostor



menti nepáliak nem, mert arrafelé a bruttó nemzeti termék évi átlaga csak 10 dollár körül van, ami talán a legkevesebb a világon (Katmandu táján ez 400 dollár).

Az újabb városrészen át a Tundikhel nevű hatalmas méretű füves térségre jutunk. Ez a királyi parádék, a lovas bemutatók, az ünnepségek, a gyalogsági katonai gyakorlatok színhelye. Északi oldalán van a Nárájánhiti, az új királyi rezidencia. Birendra király fiatal ember, modern gondolkodású, sok reformot vezetett be, de a nép talán még többet akar.



Pashupatinath szent város a Bagmati folyó szurdokával, ahol a kaotikusan gyűrt negyedidőszaki rétegek jól látszanak

Nehéz ugyanis a hajdani feudalizmust a modern élet sajátosságaival gyorsan felváltani.

A belváros felől trolibusszal is kimehetünk a repülőtérre (Gaucsar), közben oldalt kitérhetünk az ősi, buddhista Bodnath sztupához. Tovább kifelé északkeletre Pasupatinath szent városka következik a Bagmati partján, ahol a jobb parton a halottégető teraszon égették el közel tíz éve elhunyt Mahendra királyt is. Pátanban Laksmi istennő teknősbéka hátán álló igen szép bronzszobrát láthatjuk a sok-sok szentély és sztupa közepette.

A lakosságot jól tömörítő Katmandui-völgy a főváros két oldalán, a királyság nyugati és keleti határáig megszakításokkal folytatódik. Ebben az övezetben láthatjuk a legtöbb hegységközi települést. Itt még jól elterjedt a földművelés, a kis földteraszok messze, magasra felhatolnak az erdőktől megfosztott hegyoldalakon. Más az eset az ország északkeleti sávján a Magas-Himalájában, ahol már alig vannak települések és a terület alig egy ezreléke csak a termőföld. Itt a legsoványabb gaborraföldek még 4000–4100 m magasságig felérnek. A kínai határ felé azonban a tenyészetnek nemcsak a nagyon hűvös éghajlat, hanem még a száraz, félsivatagi, sivatagos környezet is határt szab (pl. Mustang táján a Dhaulagiri mögött). A kedvezőbb tenyészeti feltételeket a rizsföldek megjelenésétől kezdve lefelé lehet számítani. Ezek még 2500 m-es magasság tájáig jelentkeznek.

Nepálban bányászat nincs. Még a háztartási kősót is a tibeti sóstavakból szerezték be. Egy-egy karaván utazás volt az egyedüli pénzszerzési forrás a legszegényebb északi, határ menti lakosság részére, de csak akkor, ha a szállított sót Észak-Indiában el tudták adni. De néhány évtizede, amióta vasút vezet Indiából Nepál déli határáig, az északi határvidék igen szegény lakossága gyalogkaravánokkal a fővárosi bazárokat keresi fel, ott eladja szegényes termékeit.

Az ásványkincsekben való szegénység oka Nepálban – és végig a Himalájában – a nagyon fiatal hegységkeletkezésben, délen pedig a fiatal kőzetekben rejlik. A hegységterület több mint harmadát kitevő Siwalik-vonulatok kőzetei pleisztocén, kis részben felsőpliocén korúak. A 3000 m vastag kaotikusan gyűrt összletben a gyűrődések miatt pl. szénhidrogének nem maradhattak meg, még ha volt is itt belőlük. Az ércesedéshez kellő hosszúságú idő nem állt rendelkezésre, de ehhez a megfelelő eruptív tevékenység is hiányzott. A Magas-Himalájában a Navakot, a Katmandu- és a Khumbu-takaróredők övezetében a fokozódó metamorfizáció és az igen erős tektonizmus volt az említett folyamatok akadálya. A nagyarányú kiemelkedésekkel – a pliocén derekán 4000, az ópleisztocéntől pedig 8000 m fölé – az összes összletek igen nagy magasságba kerülhettek. A pleisztocén rétegek 3000, az eocén összletek 6–7000, a mezozóos formációk pedig 7–8000 m magasságba jutottak, és előzőleg erősen metamorfizálódtak. Majd, a gyakran 5000 m-t is meghaladó – pleisztocénben végbement – antecedens völgybevágódások pedig fokozták az esetleges ásványi lelőhelyek megközelíthetetlenségét és mindmáig gátolták a kiaknázást is. Már ezek az elmondottak is bőven megvilágíthatják azt, hogy a világ leghatalmasabb hegységében miért nem folyik az ásványi nyersanyagok kitermelése.

Még mielőtt búcsút veszünk a hazánknál másfélszer nagyobb területű Nepál természeti szépségekben és érdekességekben igen gazdag földjétől, nézzük meg, mi volt itt a legérdekesebb látnivaló. Ilyen a Himalája, havasaival, alhavasi rétjeivel s igen gazdag növénytakarójával, mivel a természetes vegetáció fajai több mint 95%-ban mások mint hazánkban. Az éghajlat is kellemes: délen trópusi, középen szubtrópusi. A gleccserek pedig visszahúzódnak, melegszik és javul a mai éghajlat. A magasabb részeken a jégtől majdnem üres kárfülkék azonban azt tanúsítják, hogy a kőkorszaki ősember idejében a mostaninál zordabb volt itt is az éghajlat, és sok száz méterrel alacsonyabb volt az örök hó határa.

De még a természeti érdekességeknél is sokkal változatosabb Nepálban a sajátos és igen színes keleti hitvilág által kialakított ősi kultúra igen sokféle terméke, az ősi építészet és a népművészet. Hogy ezek nagyfokú sokrétűsége milyen hatásokra alakulhatott ki, az vitán szont talán a természeti erőknek a mérsékeltövinél sokkal erősebb és fenségesebb megnyilvánulásaiban kereshető. A hatalmas földrengések, nyomukban a hegyomlások, földcsuszamlások, az óriási esők, zivatarok, jégesők, s ellenkezőleg: az igen hosszú szárazságok mind-mind sok ember pusztulásával is jártak. Ezek a körülmények ragadták meg nagyon a régi emberek képzeletvilágát és ezért népesítették be az eget s földet istenekkel, félistenekkel, démonokkal, sárkányokkal. Ennek az érdekes keleti vallásos szemléletnek emlékeit látjuk egész Dél-Ázsia művészetében.

DR. LÁNG SÁNDOR

Balázs Dénes:
Vándorúton Panamától Mexikóig
Gondolat Kiadó, Világjárók sorozat. 431 oldal + 3,5 ív fekete és 1,5 ív színes melléklet
Ára: 75,– Ft

A szerző Közép-Amerikának a „banánköztársaságok" néven ismert országait járta végig gyalog, autóbusszal és helikopterrel. Olyan területet mutat most be az olvasóknak, amelyről vajmi kevés ismeretterjesztő mű jelent meg, s olyan országok természetföldrajzi, történeti, gazdasági, etnikai és politikai viszonyaiba segít betekintenünk, amelyek diktatorikus viszonyairól és forradalmi eseményeiről az újságok hírrovata és a televízió-híradó nap mint nap beszámol. A szerző kalandos utazásának főbb állomásai: Panama, a csatorna országa; Costa Rica, Amerika virágoskertje; Nicaragua, a sokat szenvedett ország; Guatemala, a maja kultúra bölcsője; El Salvador: kis ország – sok ember; Honduras, Lempira földje; Belize, a földhíd mostohagyermeke; valamint Yucatán és Chiapas, a földhíd mexikói pillére.

A szerző felkereste és bemutatja – szóban és képekben – a maja kultúra nevezetes és a közelmúltban feltárt piramisépítményeit és sztéléit (Quiringuá, Zaculeu, Petén, Tikal, Kaminaljuyu stb.), a jelentősebb vulkánokat (Pacaya, Izalco), megismertet a maják számrendszerével csakúgy, mint a mai indiánok és meszticek életével. A könyv didaktikus ábrái és szép képmelléklete, valamint áttekintést nyújtó tájékoztató adatai és táblázatai Közép-Amerika országaival és népeivel ismertetik meg a magyar olvasót.

Dr. Dojcsák Győző:
A kanadai Esterházy története
Magvető Könyvkiadó. 246 oldal sok ábrával
Ára: 20,– Ft

1886. július 19-én százötven elcsigázott, nincstelen magyar vándor állott meg a hatalmas kanadai préri egyik lakatlan pontján, hogy ott új életet kezdjen. Körülöttük, amerre a szem ellát, feltöretlen szűzföldek. Sehol egy ház, sehol egy országút. A félelmetes fűtengerben csak elszórt bölénycsontok s keskeny indiáncsapások voltak.

Ezen a helyen ma virágzó kisváros áll: Esterházy. Nevét az alapítók egykori vezetőjéről, Esterházy Pál Oszkárról kapta.

Hogyan alakult az első telepesek sorsa? Milyen feladatokat kellett megoldaniuk, milyen nehézségekkel kellett megküzdeniük, hogy verejtékes munkájuk eredménye megmaradjon? Mi az oka, hogy annyi más újvilági magyar településsel szemben éppen ez maradt fenn? S ki volt a titokzatos alapító, aki Esterházynak mondta magát, holott nem volt e nagy múltú magyar család tagja?

A szerző évtizedes kutatásai eredményét összegezi ebben a könyvben, s miközben választ ad a fenti kérdésekre, bemutatja a századelő Kanadáját is: azt a kort, midőn angolok és franciák, mesztícek és indiánok között egy maroknyi magyar is tevékeny részt vállalt abban, hogy e területen létrejöjjön a juharleveles ország.

Bács Gyula: **Bulgária**
Panoráma Nagyútikönyvek sorozat, negyedik átdolgozott és bővített kiadás. 406 oldal + 112 oldal melléklet és 32 oldal térkép. Ára: 120,– Ft

Bulgária idegenforgalmi vonzereje nemcsak a tengerpart, a finom fövenyű Aranyhomok és Napospart környéke, a sajátos hangulatú főváros, Szófia vagy a – különösen a művészet szerelmesei részéről – nagy látogatottságnak örvendő Rilai kolostor. Nagy érdeklődésre tarthat számot más festői bolgár város is, mint Tarnovo, Plovdiv vagy a bizánci templomairól híres, tengerparti Neszebár.

A könyv általános része képet nyújt az ország földrajzáról, történelmi és kulturális múltjáról, és külön fejezetet szentel a sajátos bolgár konyhának. Legnagyobb, tulajdonképpeni útikalauz részében sorra veszi az ország tájait, bemutatja egész Bulgáriát. Az egyes városokat, kolostorokat sétaszerűen bejárva elvezeti a turistát az összes érdekes látnivalókhoz, amelyekhez bőséges kommentárokat fűzve, a szó legjobb értelmében megtanítja az utast „látni".

A könyv befejező fejezetében tájékoztatást kap az utas a szállásról, az étkezésről és más hasznos, gyakorlati tudnivalókról, túrajavaslat segíti az autóst, végül a kis útiszótár segít leküzdeni a nyelvi nehézségeket.

Magyar városok

KARCAG, a Nagykunság fővárosa



Hazánk történeti-etnikai vidékei között jelentős helyet foglal el a Nagykunság. Az Alföld közepén, a Közép-Tisza-vidék mintegy 2800 km²-nyi területén fekszik. Az ország legegyhangúbb vidékei közé sorolhatjuk. Felszínén – amelyet csak a pleisztocén futóhomok buckái, az elhagyott folyómedrek és az egyre laposodó kunhalmok tesznek változatosabbá – a pleisztocén-holocén üledékek vannak túlsúlyban. A területén a löszös homok és az iszapos-agyagos lösz a leginkább előforduló talajféleségek.
Felszínének kialakulásában a Tisza és mellékfolyóinak feltöltő munkája, mai arculatának megformálásában az ember tájformáló tevékenysége játszott szerepet. A folyószabályozás nagy munkájáig a Tisza hatalmas mocsaras területet alakított itt ki. Alig járható utak, nehezen művelhető földek, az év nagyobb részében vizenyős rétek jellemezték a nagykun vidéket.

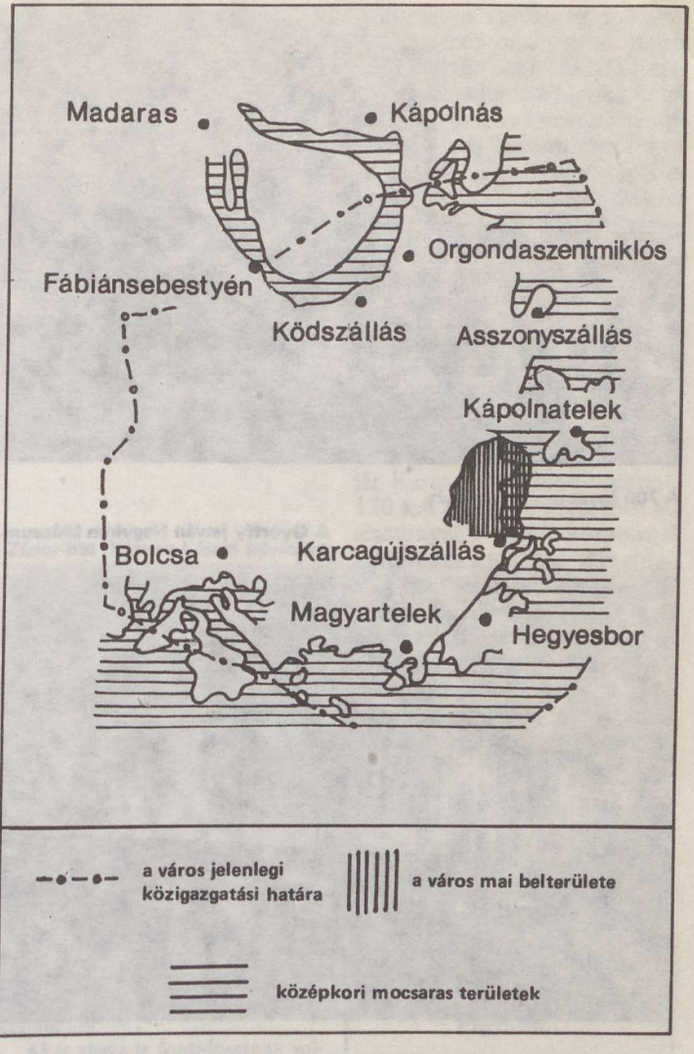
Aszinte áthatolhatatlan vízivilág, a rossz gazdasági feltételek nemigen vonzották ide a honfoglalás korának magyarjait. A viszonylag gyéren benépesült területre a XIII. században IV. Béla és IV. László telepítette be a kunokat. Maga a letelepedési folyamat hosszú volt, a XV. századig is eltartott. Az állattartó, nomád kunok kezdetben váltakozó téli és nyári szállásokon, később a téli szállásból kialakult, helyhez kötött, állandó településeken laktak.

A letelepedéssel párhuzamosan kialakult a politikai-közigazgatási-jogi szervezetük is: maguk választották előljáróikat, külön jogi-gazdasági szerveik voltak. Kiváltságuk értelmében nem tartoztak a földesúri fennhatóság alá, szabad pásztorokként közvetlenül a királynak adóztak természetben (főleg élő állattal) és katonai szolgálattal.

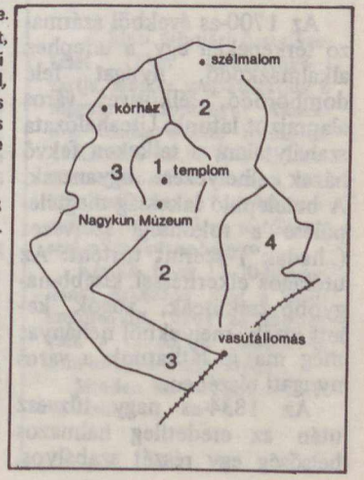
Ebben a történelmi helyzetben alakult ki immár a Nagykunság középkori településszerkezete. Apró falvak jöttek létre a Szolnok–Szentmiklós–Püspökladány–Debrecen út mentén, viszonylag száraz, földművelésre és állattenyésztésre egyaránt alkalmas területen. Karcag mai területén is több település létezett.

◀Karcag főtere

Karcag és környéke a középkorban



A város területének övezetessége.
1 = városközpont,
2 = a leégett városrész mérnöki beosztású utcáival,
3–4 = kertes házak halmazos alaprajzú, kisvárosias és falusias övezete



A lassú, de folyamatos fejlődés eredményeként a XVIII. század elején a hét kisközség határát is területébe olvasztva Karcagújszállás. Az átmeneti földesúri függés alól magát 1745-ben önerőből megváltó mezőváros a kiváltságos Jászkun kerület egyik székhelye, igazságszolgáltatásának központja („karcagi bíróság") volt, s rövidesen a Közép-Tisza-vidék egyik legnépesebb településévé vált.

A megváltáshoz anyagi erővel hozzájáruló parasztpolgárok a hozzájárulás arányában örökös tulajdonhoz jutottak az addig közösen használt földből. Ezzel vette kezdetét a nagykunsági tanyarendszer kialakulása. (Karcag határában 1763-ban már 218 tanyát számláltak, a második világháború küszöbén közel félezret. Az 1951-ben – az elsők közt – szövetkezeti várossá lett Karcag határában a túlnyomórészt szántóföldi művelésre berendezkedett tanyák száma tíz év alatt a felére csökkent, a tanyavilág felmorzsolódása napjainkra gyakorlatilag befejeződött.)

Bár a kapitalista fejlődés lehetősége már a XVIII. századtól fogva adott volt és 1873-ban a rendezett tanácsú város státusát is elnyerte, Karcag elsősorban mezőgazdasági jellegű maradt. A Jászkun kerület bekebelezése után, az új Jász–Nagykun–Szolnok vármegye kialakulásánál 1876-ban is megtartotta a város korábbi központi funkcióit (járásbíróság, közjegyzőség, gimnázium stb.).

Mint az Alföld városainak zöménél, Karcagon is „fiatalos" a település képe: műemlékekkel csak elvétve találkozunk, az épületek és az egyéb használatú építmények is legfeljebb 200 évesek.



A 700 ágyas modern kórház

A Györffy István Nagykun Múzeum



Az 1700-as évekből származó térképeken egy, a terephez alkalmazkodó, nyugat felé domborodó, félköríves város alaprajzot látunk. Utcahálózata szabálytalan, a telkeken fekvő házak elhelyezése ugyancsak. A betelepülő lakosság megtelepülése a rokonsági szervezet („hadak") szerint történt. Az utólagos elkerítéssel kisebb-nagyobb zsákutcák, „zúgok" keletkeztek, melyekből néhányat még ma is láthatunk a város nyugati részében.

Az 1834-es nagy tűzvész után az eredetileg halmazos belsőség egy részét szabályos, mérnöki vonalvezetésű utcákkal és telekbeosztással építették újra. Négy jellegzetes településképi együttes alakult ki a két évszázad folyamán.

A városközpontba húzódtak a XIX. században a közigazgatási-kulturális-jogi funkciókat viselő épületek. A leégett városrészek helyén kialakított szabályos városrész kettős tölcsérszerű képet mutat, döntően kertes, földszintes házakkal. A harmadik és negyedik övezet a megmaradt szabálytalan alaprajzú városrészek területe, az előbbiekhez hasonló beépítettséggel.

Felszabadulása (1944. október 11.) után Karcag gazdasági helyzete, fejlődésének üteme megváltozott. A 38 698 ha területű városban a mezőgazdasági népesség aránya a századforduló 65%-áról a felére csökkent. A közlekedés és az ipar felszívta a mezőgazdaságban feleslegessé váló munkaerőt. Az iparban dolgozók aránya a századforduló 15%-áról 40%-ra emelkedett. 1980-ban 25 264 fő volt a lakosság száma és alig észrevehetően növekszik.

A város jelentős létesítményekkel gyarapodott. Napjainkban a szocialista ipar 26 ipartelepe több mint 4000 főt foglalkoztat. A hagyományos malomipar új létesítménye a 30 ezer tonna befogadóképességű vasbetonsiló és a hazai szükséglet kétharmadát forgalmazó rizshántoló üzem. A nehézipart a szerszámgépgyár, villamosgép- és híradástechnikai ipar, az üveggyár és a Phylaxia új, takarmánykoncentrátumot és premixeket gyártó nagyüzemek képviselik. A Talajművelési Kutató Intézet a Nagykunság talajainak termőképességét vizsgálja és javítja. A 700 ágyas kórház Szolnok megye tiszántúli részének valamint Hajdú és Békés megye egy részének egészségügyi ellátását végzi magas fokon.

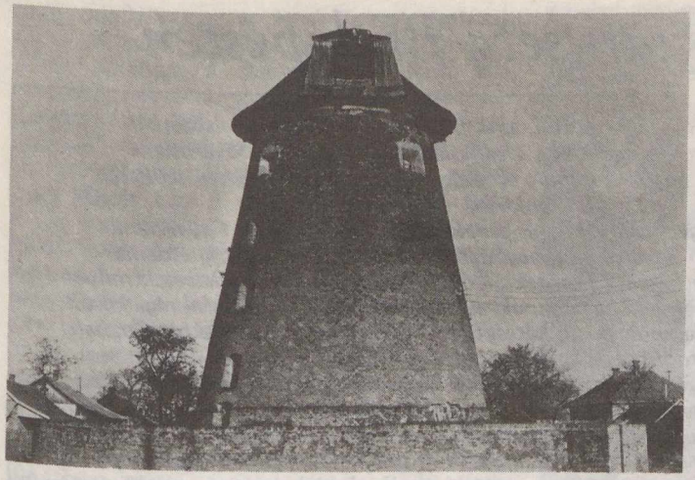
A gyógyítást szolgálja a várostól északra fekvő Berekfürdő is, melynek 55 °C-os jódos-brómos-sós vize a reumatikus betegségeket gyógyítja. A nyitott termálmedencékből, uszodából és téliesített gyógyfürdőből álló fürdőhelyet folyamatosan korszerűsítik az üdülők és a betegek érdekében. A termálvízzel együtt feltörő földgázt a Karcagi Üveggyár hasznosítja hőálló laboratóriumi és háztartási edények gyártásával.

Karcag kulturális értékei közül kiemelkedő a táj nagy kutatójáról elnevezett Györffy István Nagykun Múzeum. A klasszicista épületben a Nagykunság népének hétköznapjai elevenednek meg. A XIX. századi szélmalom, a barokk kései korszakának református temploma, a már külterületen fekvő Zádor-híd és a gótikus kápolna maradványai a legfontosabb műemléki látnivalója a városnak.

A múltban gyökerező népi művészet ma is él. Különösen híresek a karcagi fazekasok, akik közül Kántor Sándor, a népművészet mestere európai hírnévre tett szert.

Az Országos Településhálózat-fejlesztési Koncepció alapján Karcag középfokú központ. 120 km átmérőjű körzetben 60 alacsonyabb rendű központtal körülfogva a jövőben várhatóan még inkább az iparosodás útjára lép. Egyéb központi jellegű szerepkörei is (egészségügyi, gyógyászati, kulturális) fejlődnek, s úgy tűnik, hogy vonzáskörzetét megtartva a Nagykunságnak továbbra is központja marad.

DR. VERESEGYHÁZI BÉLA



A XIX. századi szélmalom

A Zádor-híd (Katona László felvételei)



Jean és Danielle Bourgeois:
Nomádok közt Afganisztánban

Gondolat Kiadó Világjárók sorozat. 236 oldal + 3 ív fekete és 1 ív színes melléklet.
Ára: 47,– Ft

A két szerző bevezetőjében az alábbiakat írja utazásuk lényegéről: „Egy nem is olyan régmúlt napon, 1968-ban Afganisztánba utaztunk. Pontosan meghatározott, nagyra törő tervünk volt: megosztani a nomádok életét, akiknek büszkén feszülő, titokzatos és távoli, fekete sátrai benépesítik ennek a varázslatos országnak a hegyszorosait és sivatagjait.

Még nem tudtuk, hogy poggyászaink közül a legnehezebb civilizációnk és előítéleteink terhe. Ha csak sietős turistaként keressük fel az országot, észre sem vettük volna. De mi valóban megpróbáltunk behatolni Afganisztánba, és olykor vállunk nem bizonyult elég erősnek, hogy elbírja a helyi szokások súlyát: ami feltárult előttünk, gyakran inkább riasztó, semmint elbűvölő volt a számunkra.

Akár vissza is fordulhattunk volna, magunkkal hurcolva csomagjainkat, de mi mégis inkább letettük és kinyitottuk őket: az ingeink nem voltak nehezek, de az ébresztőóra – képletesen szólva – egy tonnát nyomott, a fényképezőgép szerencsére kevés helyet foglalt el, de mennyire a terhünkre volt a csekkfüzet! Idő és pénz – ugyan mit kezdhettünk volna vele? . . ."

E könyv egy férfi meg egy nő egyszerű beszámolója. Ennek az emberpárnak az értékekről alkotott fogalmai összezavarodtak olyan férfiakkal és nőkkel való találkozásaik során, akiktől a származástól az ambícióig minden elválasztja őket; de közös örömeik és gondjaik révén gyakran mégis oly közel állnak egymáshoz.

Föld és Ég klubtagok! Figyelem!

A klub februári összejövetelét 18-án (csütörtökön) tartja, amikor meglátogatjuk a Magyar Tudományos Akadémia Csillagvizsgáló Intézetét. Találkozás 17.15 és 17.30 között a Moszkva téren, a szökőkútnál. Innen együtt megyünk fel a 21-es autóbusszal a Szabadság-hegyre.

Kérjük, hogy 17.30-ig mindenki érkezzen meg a találkozóhelyre, mert az intézet csak a csoportot fogadja és nem az egyéni látogatókat.

Minden klubtagot szeretettel várunk . . .

Csillagászati séta Budapesten

Cikkünkben azokhoz kívánunk szólni, akik Budapestre látogatva elsősorban a város csillagászati *nevezetességeire kíváncsiak. Ugyanakkor a fővárosiak érdeklődésére is számot tartunk: mindig érdemes nyitott szemmel járni szűkebb hazánkban!*

A Planetárium, a csillagvizsgálók és más érdekességek után elsiklik figyelmünk a mellékutcákban, belső udvarokban meghúzódó napórák *felett. Pedig érdemes elgondolkodnunk azon, hogy ezek a jelentéktelennek tűnő időmérő szerkezetek milyen fontos díszítőelemei lehetnek lakóházainknak, középületeinknek – részesei régi korok hangulatának, gyakorlati hasznuk pedig kétségtelen. Sajnálatos, mennyire hiányoznak a fővárosi strandokról, fürdőkből – éppen azokról a helyekről, ahol egyébként sem szükséges az idő másodperc pontosságú ismerete. Ugyanez a helyzet parkjainkkal is: példaként éppen a Népligetet említhetjük, ahol a Planetárium közelében ugyancsak elkelne egy modern, funkcionalista szobor látványát adó napóra! Hangsúlyozná, jelezné a planetáriumépület szerepét – hasonlóan más, külföldi planetáriumok napóráihoz.*

Négy fali napórát keresünk fel Pest-Buda történelmi városmagjaiban; kettő a Belvárosban, kettő a Várban található.

Sétánkat kezdjük a *Gschwindt-ház* déli homlokzatán látható napóránál (1. ábra). A Puskin utca 19-es számú házát Gschwindt György építtette, 1901-ben; az épület tervezője P. Tóth Sándor. (Gschwindt egy nagytőkés dinasztia tagja volt, a főváros 14. legvagyonosabb embereként tartották számon, 17 ingatlan szerepelt nevén. A Puskin utcai ház lakói szintén az arisztokrácia soraiból kerültek ki.) Az eklektikus stílusú ház Bródy Sándor utcai homlokzatát, egy második emeleti lakás erkélyét díszíti a napóra. A napkorong két oldalán a hajnal és az alkonyat allegóriáját faragta ki az alkotó. Bármennyire is díszes ez az időmérő eszköz, az idők során árnyékvető pálcája elkallódott. Pótlása nem lenne nehéz feladat, hiszen jól látszik eltömött helye a naptányér „orra" alatt. Ha visszakerülne, reggel 7-től délután 4-ig mutatná az időt . . .

A Gschwindt-háztól csak néhány lépés a Nemzeti Múzeum épülete. Itt ne mulasszuk el megtekinteni a Természettudományi Múzeum „Ásványok világa" című állandó kiállításán látható *meteoritgyűjteményt!* Tovább sétálva, az Astoria forgalmas csomópontjától alig száz lépésnyire egy klasszicista épület belső udvarában találjuk magunkat. A volt *Megyeházán* vagyunk, mely ma „utódjának", a Pest megyei Tanácsnak ad otthont. Érdemes a szépen megőrzött épületegyüttest kívül-belül alaposan szemügyre venni. Három belső udvarában azokat a szobrokat, díszkutakat helyezték el, melyek a II. világháborúban elpusztult pesti házak törmelékei alól épen kerültek elő. Kívülről szemlélve a Városház utcai – a szűk tér miatt mélységében tagolt – homlokzat a legértékesebb. A napóra 1830 körül kerülhetett a déli falra, a harmadik emelet magasságába (2. ábra) – valószínűleg egykorú a Semmelweis utcai szárnnyal, mely a többi épületrésznél jó tíz évvel korábbi keletkezésű.

1. ábra. A Gschwindt-ház (Puskin u. 19.) falán látható napóra

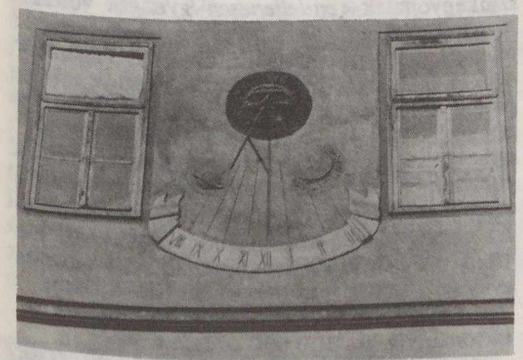


Modern napórát állítottak fel alig több mint egy évtizede a budai Várban. Ha a Budapesti Történeti Múzeumot a Szarvas tér felől közelítjük meg, az Újvilág kertből a *Déli zárt udvarba* érkezünk. Több évszázados keresztfal választja ketté, s az északi udvarrészben rekonstruált főúri kertet, valamint egy Mátyás és Beatrix címerével díszített reneszánsz kutat láthatunk. Az udvar déli része egy középkori egyházi kert rekonstrukciója, középen Borsos Miklós kútszobrával. Ebben a környezetben kapott méltó helyet a *Regiomontanus* magyarországi működésére emlékeztető térplasztika: talapzatszövege néhány sorban foglalja össze „Mátyás király csillagásza" érdemeit (ld.B/II.). A mai kor napórája szerényen húzódik meg az István-torony ásatások során előkerült gótikus ajtajától jobbra (3. ábra). Sétánkat a Budapesti Történeti Múzeumban folytatva, a „Régészeti ásatások Budapesten" c. kiállításon *középkori „zsebnapórákkal"* találkozhatunk. A legépebben megmaradt példánynak zárható fedele van, a Táncsics Mihály utca 9. sz. ház alatt találták meg.

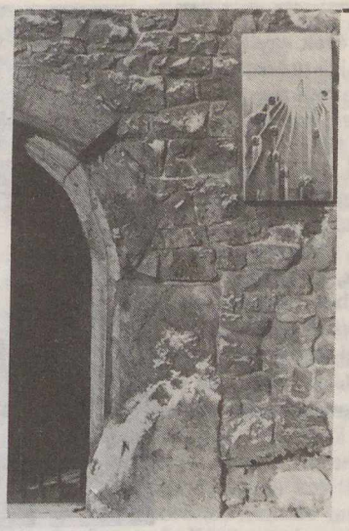
A Várnegyedben barangolva, az *Úri utca* egyik belső udvarában, hangulatos környezetben találunk sétánk utolsó állomására. A 19-es számú ház mai alakját 1830 körül nyerte, a napóra is ebből az időből származhat. Az épület maga azonban XV. századi alapokon nyugszik, gótikus kapualját 1952-ben tárták fel. Délről csatlakozik hozzá a Vár egyetlen megmaradt *utcahídja.* A ház az 1400-as években Ozorai Pipo temesi bán tulajdona, a török hódoltság idején dervisek lakták. Buda visszafoglalása után Rensing hadbiztos tulajdona, majd Pest–Pilis–Solt(–Kiskun) vármegye háza. 1813-ban itt született báró Eötvös József író.

A legelhanyagoltabb budapesti napórát keressük ebben a reformkorból ránk maradt udvarban, s csak nehezen bukkanunk rá az első

2. ábra. Napóra az egykori Vármegyeháza falán



emelet magasságában, egy északnyugat–délkeleti fal mélyedésében, kúszónövényektől takartan. Csak a téli-tavaszi hónapokban mutatja az időt, nyáron a növényzet teljesen elfedi! (4. ábra.) Római számok jelölik az egész órákat, a következő sorrendben: X, XI, XII, I, III, VI (sic!). A számlap alatt nagyon rossz állapotú festés látszik, a XII-es számból íves sávok indulnak lefelé – talán egy üstökösábrázolás nyomai? Legalul pedig egy, ha lehet még kopottabb, immár kibetűzhetetlen felirat. A Várnegyed rekonstrukciója során hamarosan ez a ház is új színt kap homlokzatára. Ígéretet kaptunk arra, hogy ezzel párhuzamosan a belső udvar napóráját is helyreállítják – s ez nem csak a kúszónövények eltávolításából fog állni!



3. ábra. Modern napóra a budai vár ősi falain

4. ábra. Az Úri utca 19. belső udvarában látható napóra

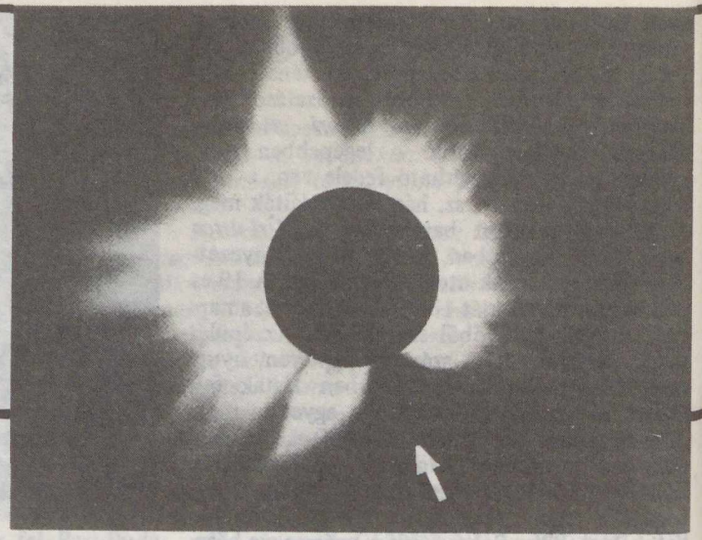


Mivel szándékunk az volt, hogy egy gyalogosan is könnyen bejárható „napóranéző" séta útvonalát adjuk meg, csak futólag említünk meg más, a városközponttól távolabb eső napórákat. E sorok írásának idején még hat szabadtéri, állandó felállítású napóráról van tudomásunk. Látható egy az Állatkert növényháza mellett; egy másik Újpalotán, a Kolozsvári úti Általános Iskola déli homlokzatán; egy a XIII. kerületben, a Gogol u. 14. sz. házon; egy a XII. kerületben, a Diana utcai Általános Iskolán; egy a Korányi-szanatórium parkjában; végül egy a XVIII. kerületben. a Meteorológiai Intézet kertjében . . .

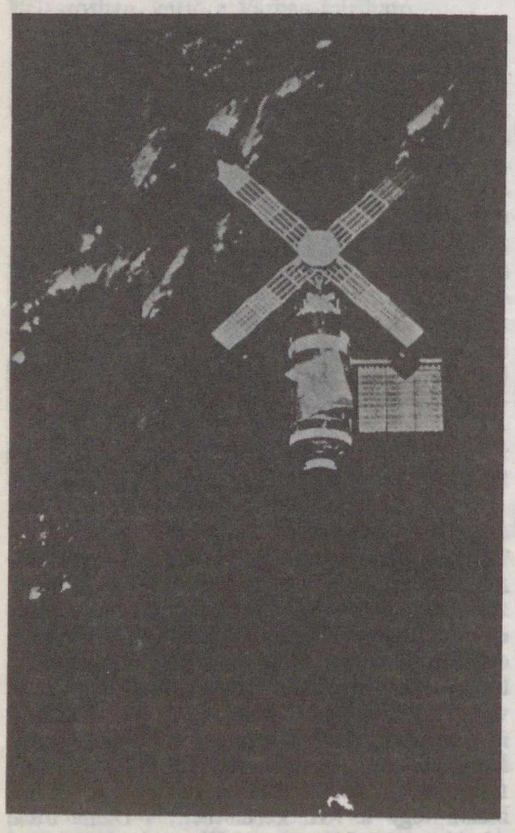
MIZSER ATTILA

KORONALYUKAK – avagy honnan fúj a napszél?

Az 1970-es évek egyik legnagyobb jelentőségű napfizikai felfedezése a *koronalyukak* (s a velük kapcsolatos fizikai folyamatok) leírása volt. Az összefüggések néhány mozaikkockáját már korábban is ismerték vagy feltételezték, az évtized végére azonban sikerült *egységes fizikai képbe* összefoglalni az észlelt jelenségeket.



1. ábra. A napkorona az 1970. március 7-i teljes napfogyatkozáskor. Délnyugati részén jól látható egy sötét terület, koronalyuk

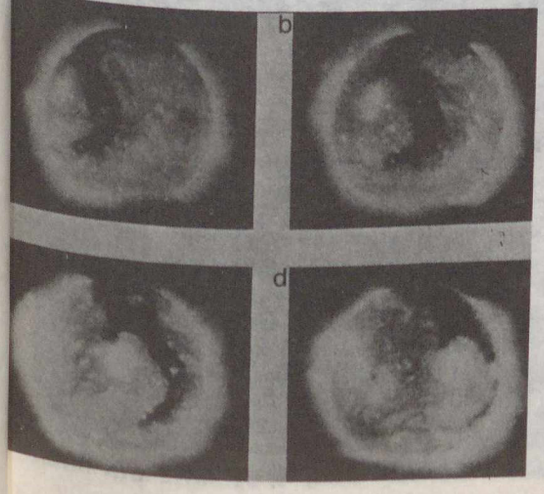


2. ábra. A Skylab űrállomás, melynek fedélzetén intenzív napfizikai megfigyelések, koronalyuk-vizsgálatok is folytak – NASA

Max Waldmeier 1957-ben (miközben a napkorona fényes, emissziós vonalainak térbeli eloszlását vizsgálta) olyan nagy területekre figyelt fel, ahol az említett kibocsátási színképvonalak *rendellenesen gyengék* voltak. A napfogyatkozások alkalmával készült felvételeket vizsgálva, más kutatóknak is feltűntek ezek a szokásosnál jóval *sötétebb* régiók a Nap peremén (1. ábra). Ezután főleg a mesterséges holdak (OSO–4, –6, –7,) fedélzetéről, az ultraibolya színképtartományban végzett megfigyelések tisztázták a koronalyukak tényleges térbeli szerkezetét, s gyakori előfordulásukat. Az igazi áttörést azonban a Skylab (2. ábra) 1973 májusától 1974 februárjáig tartó megfigyelései hozták: az asztronauták a látható féntől az ultraibolyán át a röntgensugárzási tartományig kb. 100 000 észlelést végeztek.

Az űrészlelések és a napfogyatkozási fényképek alapján már 1970/73-ban sikerült megállapítani a koronalyukak főbb fizikai jellemzőit. Ezek a következők: a koronalyukakban abnormálisan *kicsi a sűrűség*, ebből következően *fényességük is csekély*, a mágneses tér *unipoláris, gyenge*, s a bolygóközi tér felé *nyitott*. A hőmérséklet a koronalyuk alján lényegesen kisebb mint az átlagos, nyugodt koronában, s ráadásul a hőmérsékletváltozsok is csekélyek a különböző magasságokban levő tartományok között.

A Nap legkönnyebben vizsgálható rétegeiben, a kromoszférában és a fotoszférában semmi nem árulja el e képződmények jelenlétét – hacsak a fent említett, gyenge, alapvetően *egyfajta* polaritású mágneses terek nem, de ezekből is csak rendkívül nehezen és bizonytalanul határozható meg a koronalyukak léte, pozíciója. Végül (nem sokkal a Skylab felbocsátása előtt) sikerült bebizonyítani, hogy egy nagy sebességű *napszélnyaláb* az egyik koronalyukból eredt! Mivel már régebbről tudjuk, hogy a nagy sebességű napszélnyalábok és a *földmágneses aktivitás* között szoros összefüggés van, ebből következett, hogy valószínűleg a koronalyukak azok a régóta keresett *„M-régiók"*, amelyeket Bartels feltételezett (1934-ben) a periodikusan visszatérő földmágneses háborgások magyarázatára. A Skylab repülése idejére az alapvető fizikai összefüggések tehát már tisztázódtak, csak a részletek tanulmányozása maradt hátra – ehhez kellett a nagy mennyiségű és jó minőségű észlelési anyag.



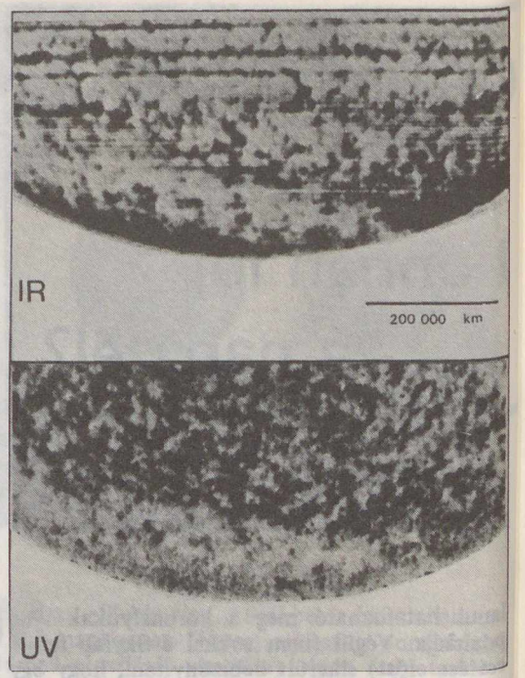
3. ábra. A Skylab röntgentávcsövével észlelt képsorozat egy koronalyukról, 1973. augusztus 19-én (a), 21-én (b), 23-án (c) és 25-én (d) – NASA

A koronalyukak tanulmányozására a *lágy röntgentartományban* (hullámhossz: 0,2–5,4 nm) készült felvételek a legalkalmasabbak (3. ábra). Ebben a tartományban *a több millió fok hőmérsékletű* korona erősen sugároz, míg az alatta levő kromoszféra és fotoszféra (6–10 000 fokos hőmérsékletük miatt) gyakorlatilag nem látható. Ezeken a képeken a koronalyukak a korona egyéb, világosabb képződményei között mint sötétebb részek figyelhetők meg: intenzitásuk a fényes részeknek kb. egyharmada.

Az *ultraibolya* és *látható* színképtartományokban a Nap színképe már sok *színképvonalat* tartalmaz. Itt az egyes vonalakban készült spektrohéliogramokon lehet (vagy nem lehet) a koronalyukakat látni. Ez attól függ, hogy az illető színképvonal milyen *hőmérsékletű*, azaz milyen *magasságú* rétegben keletkezik. Így például a nyolcszorosan ionizált magnézium (Mg IX) 36,8 nm hullámhosszú vagy az ionizált hélium (He II) 30,4 nm-es vonalaiban (melyek az ultraibolya tartományba esnek – 4. ábra) *jól* láthatók a koronalyukak. Ezeknek az ionoknak a keletkezési hőmérséklete ugyanis millió fokos nagyságrendű, így sugárzásuk a koronából jön. A semleges hidrogén Lyman-alfa vonalában viszont (amely a felső kromoszférára 20 000 fokos hőmérsékletről jut el hozzánk) a koronalyukak *nem* láthatók.

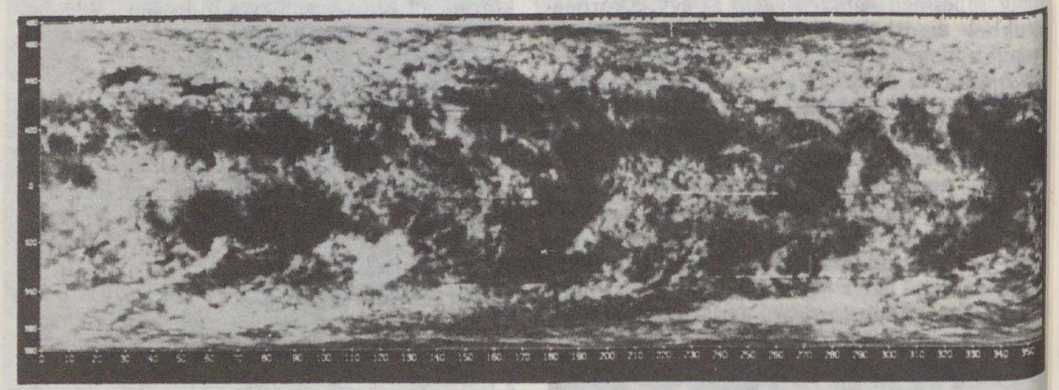
A gyakorlati alkalmazások szempontjából nagyon fontos, hogy a koronalyukak a semleges hélium (He I) 1083 nm hullámhosszú, a *közeli infravörösben* levő vonalának fényében is megfigyelhetők (4. ábra). Ez a vonal – nehéz gerjeszthetősége miatt – a kromoszféra és a korona határrétegében keletkezik. Ellentétben az ultraibolyában levő vonalakkal, ezt a *földfelszínről* is könnyűszerrel észlelni lehet: ezt a hullámhosszat nem nyeli el a légkör.

Manapság már rendszeresen, rutinszerűen folyik a koronalyukak észlelése (5. ábra). Ez egyben jó példa az űrészlelésekkel *egyidejű* földfelszíni megfigyelések fontosságára is: az űrfelvételek segítségével felfedezett és tanulmányozott koronalyukakat sikerült *azonosítani* bizonyos, a *földi* észlelési eredményekben megtalált jelenségekkel. Így (miután a fizikai folyamatok is tisztázódtak) ma már a rutinszerű koronalyuk-észlelésekhez nincs szükség sokmilliós űreszközökre: sokkal olcsóbb földfelszíni megfigyelésekkel is nyomon követhetők ezek a képződmények.



4. ábra. A Nap déli pólusa környékén 1974. január 31-én megfigyelt koronalyuk ultraibolya (lent) és infravörös (fent) spektrohéliogramokon

A hosszabb időn át folytatott észlelési sorozatok alapján az *időbeli változásokat* is nyomon lehetett kísérni. Egy koronalyuk átlagos élettartamára *hat naprotáció* adódott, bár megfigyeltek húsz napfordulatot (tehát másfél évet) megérő koronalyukat is! A hosszabb ideig „élő" koronalyukakkal kapcsolatos egy meglepő tény: *majdnem merev testként forognak.* (Közismert, hogy a Nap *differenciális rotációja* folytán az egyenlítő menti képződmények *gyorsabban* forognak, mint a magasabb szélességeken levők. A napfoltok esetében pl. az egyenlítő menti szinodikus forgási periódus 26,9 nap, míg a 40°-os szélességen 29,6 nap. A kettő különbsége 2,7 nap. A koronalyukak esetében a különbség ugyanezen szélességek közt mindössze *0,7* nap!) Ezért még a hosszú ideig létező, nagy kiterjedésű koronalyukak alakját sem torzítja el jelentősen a differenciális rotáció.



5. ábra. A Nap teljes felszíne az 1704. Carrington-rotáció (1981. január 12–február 9.) idején, az 1083 nm-es infravörös héliumvonal fényében. A déli (alsó) félgömbön jól látható három koronalyuk. Az észlelés a Kitt Peak Obszervatóriumban készült

A koronalyukak és a gyors napszélnyalábok összefüggése fizikailag könnyen magyarázható. A korona plazmájának anyagát a benne levő *zárt mágneses terek* tartják fogva. (A plazma töltött részecskéi ugyanis csak a *zárt* mágneses erővonalak irányában mozoghatnak, azokra merőlegesen nem). A rendkívül magas hőmérséklet miatt azonban a korona külső részein a gázmolekulák elérik a szökési sebességet, s legyőzik az őket fogva tartó erőt: innen indul ki az állandó részecskeáramlás, a *napszél.* A bolygóközi tér felé *nyitott* mágneses terű vidékeken *a részecskék kiáramlását a mágneses tér nem gátolja:* innen könnyebben és nagyobb sebességgel tudnak kiszabadulni, ezért kevesebb anyag marad visz-sza. Ez tulajdonképpen a koronalyuk, s innen „fúj" a napszél.

A modern asztrofizika gyors fejlődését mutatja, hogy a koronalyukak (felfedezésük és kezdeti intenzív kutatásuk után) ma már a mindennapos rutinadatok közt szerepelnek. A pillanatnyi kutatás a naptevékenységi ciklussal történő esetleges hosszabb időtartamú változásaikra irányul. Így folyik a Nap–Föld-kapcsolatok egy új, fontos láncszemének felderítése.

IFJ. DR. KÁLMÁN BÉLA

Másfél millió lépés Magyarországon

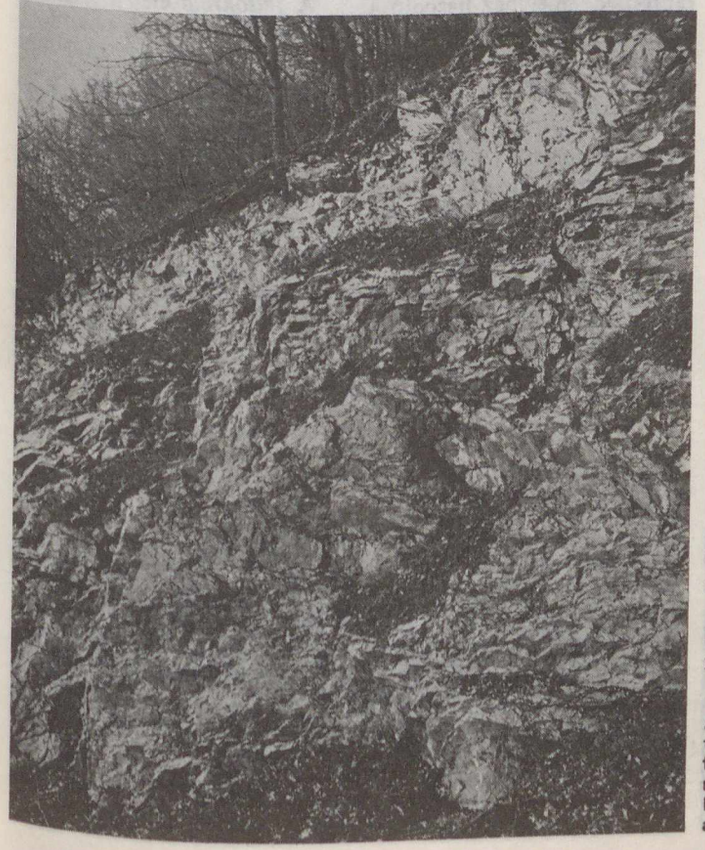
föld és ég

MTV

Országos kék-túra

Geológus szemmel a Vértesben

Folytatjuk a Geológus szemmel . . . c. sorozatunkat. Így döntött szerkesztőségünk, amikor azt az értesítést kaptuk, hogy a televízió a Másfél millió lépés Magyarországon című filmsorozatát 1982-ben megismétli. Korábbi cikkeinkkel a Nagy-Milictől Tatabányáig – pontosabban azon túl, Szár-Szárliget vasútállomásig – követtük a kék-túra vonalát. Geológiai kalandozásunkat most tehát a Vértesben folytatjuk.



A Vértesen átvezető utunkat többnyire 200 millió éves, felsőtriász korú dolomit- és mészkőrétegek szegélyezik. Képünkön egy útbevágás látható a Zsidó-hegy oldalában

Szárliget után lépünk *Vértes-hegység* területére. Geológiai szempontból meglehetősen monoton felépítésű. A felszín döntő többségét felsőtriász dolomit és dachsteini mészkő alkotja. A hegység felszínen levő legidősebb rétegei a középsőtriász vége felé rakódtak le a Tethysben. Anyaguk világosszürke, csaknem fehér színű mészalgás, diploporás dolomit. Hasonlók északabbra, például a Budai-hegységben is vannak a felsőtriász üledékeket korban megelőző üledékanyagokként. A másik, ugyancsak a Budai-hegységből is jól ismert kőzet, a felsőtriász elején keletkezett szaruköves dolomit amely a Vértes déli részén, Csákvár, Csákberény körül van a felszínen.

A középsőtriásznál idősebb kőzetek a Vértesben a felszínen ismeretlenek. Az alsótriász

sejtes dolomitot, szürke mészkövet és vörösesszürke homokövet, alattuk lagúnás-gipszes felsőpermi-sorozatot a hegység előterében mélyült csákvári, tabajdi, alcsútdobozi és váli fúrások tárták fel.

A felsőtriász fődolomit alkotja a hegység főtömegét. Leggyakoribb ősmaradványai a hasonló korú rétegekben szokványos Megalodontida-kagylók. A hegység északi részén, a Csákánypuszta felett levő nagy-csákányi kőfejtőben nagyméretű, 20 cm-t is meghaladó Megalodus-kőbelek találhatók. Ezek a Megalodus amplus nevű kagylófajnak a maradványai, de egyéb Megalodus-fajok (így a seccoi, böckhi és pannonicus) is megtalálhatók a fődolomitban. *Csákánypusztán* az említett Megalodus-lelőhelyen különleges ritkaságnak számít, hogy néhány kagylóban egyidős, tehát 200 millió éves, triász időszaki gyöngynyomok találhatók.

A fődolomit legjellemzőbb területe a Csókakőtől északkelet felé húzódó, mintegy tíz km széles sáv, idetartozik a *Varga-, a Gránási-, az Öreg-, a Gém- és a Vásár-hegy*, valamint a *Körtvélyes*.

A felsőtriász dachsteinimészkő általában kis helyet foglal el a hegység felszínéből, csak az északi és északnyugati peremén uralkodó. Ebben ősmaradványok alig-alig találhatók. *Dachsteini mészkőből* épül fel a *Csákány-hegy* nagyobb része, a *Nagy-Somló, Gesztesvár környéke*, a *Kőhegy*, a Tatabányához tartozó *felsőgallai Kálvária-hegy*, valamint a *Csóka-hegy* egy része.

A jura időszaki rétegek a hegység délnyugati részén maradtak meg, így a Csókakő és Mór között húzódó 479 m magas *Csóka-hegyen*. Itt triász dachsteini mészkő felszínére rakódtak a rózsaszínű *alsójura mészkőrétegek*, amelyekben tengerililiom-karizeket és pörgekarú-maradványokat lehet találni. A hegység északi részében már *felsőjura* korból származó üledékek vannak. Ezek jellegzetes előfordulási helye *Kapberek-puszta, Szarvas-kút* környéke. Itt részben világosszürke, részben rózsaszínű mészkő van, amelyben a jura utolsó harmadára jellemző Pygope dyphia nevű karlábú ősmaradvány található. *Vértessomló* mellett az ugyancsak felsőjura korú gumós mészkő tengeri liliom maradványait tartalmazza. Rétegei hasonló módon a triász dachsteini mészkőre települnek. A fúrások is feltártak jura rétegeket, így például a hegység előterében *Kömlődnél* a jura utolsó harmadából származó mészkövet. A tatabányai és az oroszlányi barnakőszén-medence egyes fúrásai elsősorban alsójura korú vörös mészkövet harántoltak, amelyhez hasonló a természetvédelem alatt álló *tatai Kálvária-dombon* ismert. (Lásd cikkünket a márciusi számban.)

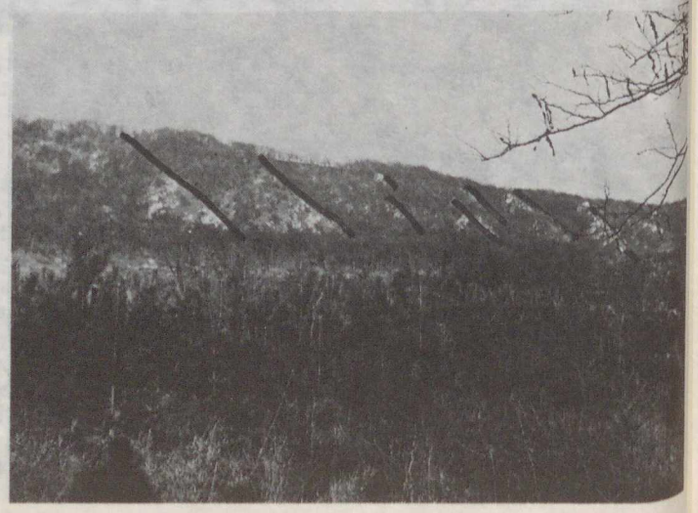
Hasonlóan megvannak az alsókréta időszak üledékrétegei is *Tatabánya, Oroszlány, Pusztavám* környéki kőszénkutató fúrásokban. Bennük az alsókrétát tengerililiom-karizeket tartalmazó mészkövek képviselik. Ezekben jellegzetes kagyló (Requienia) és nagy termetű Foraminifera (Orbitolina) található. Vértessomló környékén orbitolinás mészkő található az eocén időszaki barnakőszenet bezáró üledékrétegek alatt, míg a felszínen a szürke, tengeri liliom maradványait tartalmazó mészkő van a *Hosszú-hegyen, a Nagy-Somló* egy részén, valamint a *vértessomlói* templom mellett. A zátonyépítő szervezetekből létrejött rekviéniás mészkő a *Csóka-hegyen* van a felszínen, mégpedig a Mór község felé eső oldalon. Vértessomlótól keletre egy árokban olyan agyagos mészkőrétegek vannak, amelyekben alsókrétára jellemző ammoniteszek, mégpedig Desmoceras-félék lelhetők.

A *felsőkréta* elején jelentős vastagságú *márga* halmozódott föl a tengerben. Egyik válfaja a turriliteszes, másik a glaukonitos márga. (A Turrilites az Ammoniták közé tartozik, a glaukonit pedig zöldes színű ásvány.) Ezek a kőzetek többnyire *csak* a Tatabánya, Oroszlány, Pusztavám környéki *kőszénkutató fúrásokból* ismertek. Különösen elterjedt a turriliteszes márga az oroszlányi barnakőszén-medence nyugati oldalán és Pusztavám környékén.

A kréta időszak üledékei Mór, Pusztavám, Oroszlány, Kecskéd vonalában háromnégy km-es sávban sorakoznak, jórészt az őket fedő eocén üledékek alatt.

A felsőkréta vége felé a Vértes-hegység egész területe kiemelkedett. A szárazföldi térszínen akkor halmozódott fel a *bauxit*, elsősorban Gánt környékén, illetve a Vértes és Gerecse között *Nagyegyháza* térségében. (Gántról részletesen olvashattunk a Föld és Ég 1981. októberi számában.)

Kőhányás-puszta közelében, az Eperjes-hegy oldalában jól érzékelhető a törésekkel szabdalt karbonátkőzetek sajátos formavilága





A völgyek lefutása jelzi a geológiai törések uralkodó északnyugat—délkeleti, illetve az erre merőleges irányait

A rövid kiemelkedési időszak után a törések mentén újra lesüllyedtek a Vértes-hegységet alkotó, uralkodóan triász időszaki kőzetrétegek, a rájuk települt jura, helyenként kréta időszakiakkal együtt. A partvidéket a lassú, szakaszos süllyedés után elöntötte az *eocén* tenger, amely öbölszerűen mélyen benyomult a hegység belsejébe is, így például Tatabányánál, Nagyegyházánál, valamint Gántnál és Csákberénynél.

A tenger partvonala igen tagolt volt. A süllyedés során a partok közelében először csak édesvízi tavak, mocsarak, lápok alakultak ki. Ezekből többnyire mocsári agyag rakódott le. Helyenként, ahol a patakok durvább kavicsot szállítottak, kavicsrétegek halmozódtak föl. Néhol a tavakból édesvízi mészkő vált ki. Az agyagrétegeknek fontos szerep jut a bányászatban, mert némi védelmet jelentenek a karsztvízbetörés ellen.

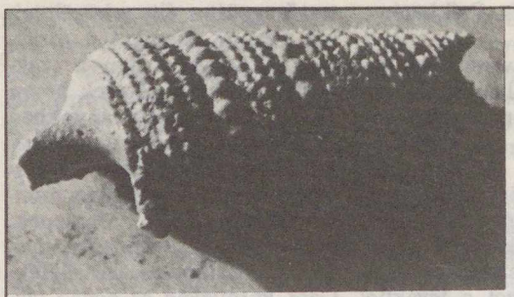
A hegység északnyugati és északi részén (Pusztavám, Oroszlány, Tatabánya) a mocsári növényzetből vastag *barnakőszénrétegek* jöttek létre. Az egyes kőszénrétegek közötti üledékekben többnyire a csökkent sós vizet tűrő élőlények kövületei találhatók, elsősorban Anomia-kagylóké és Tympanotonus-csigáké. A szénrétegek fedőjéből is csökkent sósvízi puhatestűek kövületei kerültek elő.

A Vértes délkeleti oldalán Gántnál és Csákberénynél zártabb lagúnák és öblök voltak. Ezekben gazdag eocén puhatestű együttes élt, a kövületeiket bezáró rétegeket a *fornapusztai* lelőhely után a szakirodalom fornai rétegek néven említi. Az ősmaradványokban leggazdagabb agyagrétegek vékony barnakőszéncsíkokat tartalmaznak. Az agyagban nummuliteszek még nincsenek, csak jellemző Tympanotonus- és Cerithium-csigakövületek. Gánt környékén az eocén üledékek részben a bauxitra rakódtak, azt befedték és megvédték a lepusztulástól. Másfelé azonban az eocén üledékek a dolomit felszínén halmozódtak fel. A hegység nyugati és északi részein nemcsak alsóeocén, hanem középső- és felsőeocén üledékek is találhatók. Gánt környékén ezek utólag pusztultak le. A Tatabányai-szénmedence környékén a középsőeocén idején már nummuliteszeket tartalmazó tengeri rétegek keletkeztek. Mellettük vastag héjú Ostrea-kagyló-, valamint csigakövületek találhatók az agyagos, márgás kőzetekben.

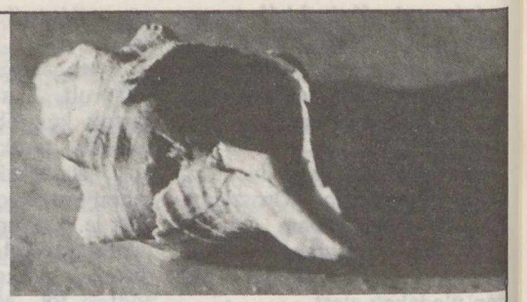
Vannak olyan nummuliteszes mészkőrétegek, amelyekben tíz cm átmérőjű kövületek is találhatók, ezek elsősorban a Nummulites millecaput fajhoz tartoznak. Az eocén üledékképződés egyébként rendkívül változatos volt, a csökkent sósvízi tengeri rétegek többszörösen váltakoztak, a tengerpart egykori emelkedésének vagy süllyedésének a függvényében.

Az *oligocénben* a Vértes nagy része a tengerszint fölé emelkedett, és lepusztulási területté vált. Főleg az oligocén elején volt rendkívül erőteljes a lepusztulás, amelyik nemcsak a hegység magasabban fekvő kőzeteit tarolta le, hanem a tatabányai és oroszlányi barnaszénrétegek egy részét is lehordta.

Az oligocén utolsó harmadában a hegység pereme újra lesüllyedt. Ekkor a tavakban tarka agyag, máshol csillámos



Csonka Tympanotonus



Szép formájú Cantharus brongniarti

homokkő vagy durva kavics halmozódott fel. Vértessomló közelében ebben az időszakban kisebb helyi széntelep is létrejött. Ezt már a XVIII. század végén bányászták. A kőszéntelepek növénymaradványai között fenyőfélék, tölgy, dió, éger, gyertyán, platán, juhar találhatók. Ezek az eocén trópusi éghajlatával ellentétben mérsékeltebb éghajlatra utalnak. Egybevág ezzel az a megfigyelés is, hogy az oligocén tenger partközeli üledékei között a mészkő ismeretlen. A hegység déli részén, Kőhányás-pusztánál kisebb belső medence alakult ki az oligocénben. Benne agyagos üledékek rakódtak le, gazdaságilag jelentéktelen kőszénrétegekkel.

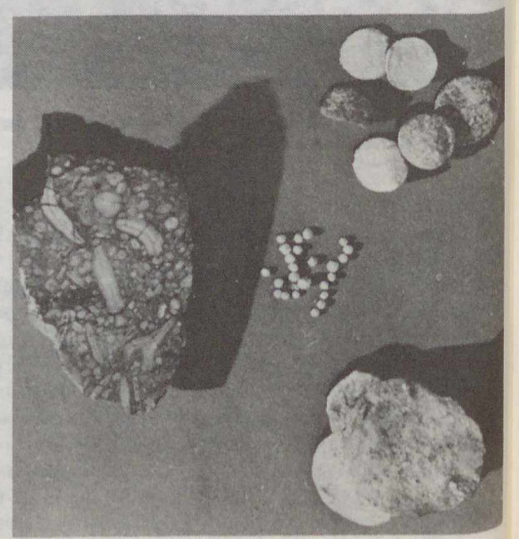
Az oligocén tenger partját kísérő kavicslerakódások a Vértesben helyenként meglepő magasságban, 400–500 méterrel a tengerszint felett találhatók. Általánosságban megfogalmazható, hogy a hegység nyugati oldalán, Mór, Pusztavám és Oroszlány környékén az édesvízben, szárazföldi térszínen lerakódott oligocén üledékek (Unio, Cerithium, Melanopsis és Neritina puhatestűekkel) gyakoriak, míg a hegység keleti oldalán tengeri eredetű rétegek uralkodnak. A kőszénkutató fúrások mind a tatabányai, mind az oroszlányi, pusztavámi barnakőszénterületen gyakran tártak fel az eocén rétegek felett kőszéncsíkos oligocén üledékeket.

Az eocén időszakban a Vértes belsejébe mélyen benyomult a tenger. A mocsarak vize fokozatosan sósabbá vált. Ezekből az elegyes vízben lerakódott rétegekből jellegzetes csigakövületeket gyűjthetünk

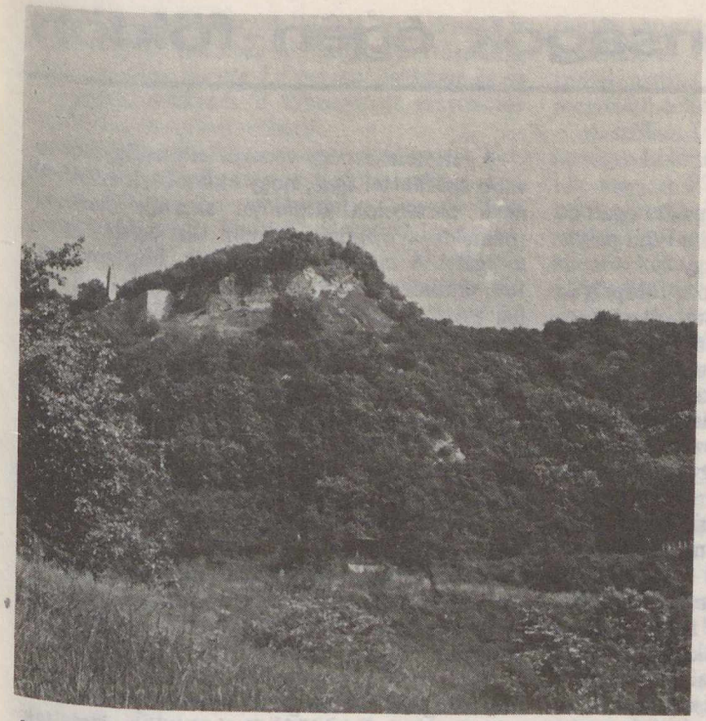
Csákberény és Csákvár közelében az oligocén rétegek között festékföldnek használt agyagot is találhatunk.

A *miocén* első felében a Vértes újra kiemelkedett. Ennek a kornak az emlékei a hegység belsejében levő kavicslerakódások. A középsőmiocénben aztán megsüllyedt a hegység területe. Az ekkor keletkezett tengeri üledékek kivétel nélkül partközelben vagy egészen sekély tengerben rakódtak le. Környe közelében ebben az időszakban olyan szárazföldi üledékek halmozódtak fel, amelyekben kovásodott fatörzsmaradványok is találhatók. A Vértes déli részén a középsőmiocén tenger mélyebben benyúló öbleiben csökkent sósvízi maradványokat tartalmazó homok- és agyagrétegek rakódtak le, de megvannak a miocén végének, a szarmatának durva mészkő- és agyaglerakódásai is.

A *pliocén* időszak üledékrétegei a Vértest szegélyező dombvidéken találhatók. A hegység keleti és déli oldalán levő agyagrétegekben alsópannonra jellemző Congeria-, Limnocardium- és Melanopsis-kövületek vannak. A pannon beltenger többnyire monoton, agyagos, homokos üledékeket hagyott hátra.



A további süllyedés során normális sótartalmú tengeri üledékek halmozódtak fel. Bennük ezerszámra találhatók az óriásira nőtt egysejtű nummuliteszek különböző fajokhoz tartozó változatos méretű mészházai



A kék jelzés Csókakő váránál vesz búcsút a Vértestől, majd a Móri-árkot keresztezve halad a Bakony felé. A Móri-árokban mélyre süllyedtek a két hegységet felépítő idős kőzetek (a szerző felvételei)

A *pleisztocén* jellegzetes képződményei – a lösz és futóhomok – nemcsak a Vértes körüli medencékben, hanem a hegység belsejében is fennmaradtak. A hegység keleti oldalát szegélyező dombvidéken a homokos lösz a leggyakoribb pleisztocén üledék, amelyben gyakoriak különböző szárazföldi emlősök csonttöredékei. A Vértes barlangjaiban helyenként ugyancsak gazdag emlősmaradványokra bukkantak, így például a Csákvár közelében levő *Guba-hegy* keleti oldalán egy barlangban a jégkorszaki barlangi medve, vadló, szarvas csontmaradványaira. Ezek alatt a mélyebb agyagrétegekben még a miocén végi szarmata fauna is megvan, belőlük például a Galerix hungaricus nevű rovarevő emlős, kardfogú tigris, ősló, őz, gazella és egy zsiráfra emlékeztető állat csontmaradványai kerültek napvilágra. A barlang felsőbb agyagszintjeiben emberi csonttöredékeket is feltártak. A peremi medencék területén a lösz mellett nagy területeket borít a futóhomok is. A hegység belsejében ebben az időszakban lejtőtörmelék, a hegység szegélyén pedig törmelékkúpok halmozódtak fel.

Szerkezeti szempontból a Vértes a *töréses röghegységek* közé tartozik. Az északkelet–délnyugati irányú és az erre nagyjából merőleges törések sakktáblaszerűen összetördelték. Az első törések a kréta végén alakultak ki, de jelentősek voltak a függőleges kéregmozgások az újkor szinte minden időszakában. A rögök általában észak felé mélyebb helyzetben vannak. Környe, Dad, Bokod vonalában a mélyfúrások mély helyzetben tárták fel a triász kőzeteket. Ugyanakkor a törések mentén kis belső medencék is kialakultak, ezek közé tartozik a gánti-, a kőhányás-pusztai és a vérteskozmai kis medence.

A kék jelzés a Vértes-hegységen keresztül geológiailag meglehetősen monoton útvonalon vezet át. Már említettük, hogy a *Nagycsákány-hegy* (422 m) oldalán található régi kőfejtőben hatalmas termetű megaloduszokat lehet találni. Ezután a kék jelzés triász mészkő és dolomit váltakozásából álló vidéken vezet át *Vitány-vár* és *Zsidó-hegy* felé. A völgybeli útszakaszon, *Szarvas-kút* környékén jura kori rétegeket is érintünk, mégpedig a juránk az utolsó harmadából származó vékonyréteges, tengerililiom-kövületeket tartalmazó mészkő, valamint sárgásszürke, világos, vörös mészkő van a felszínen. Ez utóbbiban pörgekarú-maradványok is megfigyelhetők.

A kék jelzés tovább szép erdős területen keresztül halad *Várgesztes* irányába, fölkapaszkodik a *Nagy-Kutya-orom* oldalába és onnan aláereszkedik a *Csákvár* és *Oroszlány* közötti műútra, *Kőhányás-pusztánál*. Itt – mint említettük – barnakőszénnyomokkal oligocén korú üledékek maradtak hátra.

A triász mészkő és dolomit mellett, amely továbbra is utunk építőanyaga, egyedüli változatosságot a hegység délnyugati peremén, Mór felett emelkedő – a cikk első felében már többször emlegetett – *Csóka-hegy* jelenti.

Az országos kék jelzés Csókakő után aláereszkedik a *Móri-árokba*, keresztezi a Mór–Székesfehérvár közötti utat és vasutat, majd *Bodajk* község érintésével lép a *Bakony* területére.

JUHÁSZ ÁRPÁD

Újdonságok égen-földön

A kisbolygók új csoportja

A rendkívüli kisbolygók Apollo típusú tagjait az jellemzi, hogy pályájuk keresztezi a Föld pályáját és keringési idejük több mint egy év.

Az *1976 AA* jelzésű kisbolygó a földpályán belül kering, s az egyiptomi napistenről az *Aten* nevet kapta. Ugyancsak 1976-ban fedezték fel az *1976 UA* kisbolygót, amelynek pályája hasonló az Ateneéhez. A két évvel később felfedezett *1978 RA* kisbolygó az előbbiekhez hasonló pályán kering. Kiderült, hogy ez a kisbolygó azonos az *1975 TB-vel*, így a nagy időtartamot átölelő megfigyelések alapján pontos pályát lehetett számítani. Az 1978 RA keringésideje csupán 227 nap: a legkisebb valamennyi kisbolygó keringési ideje közül. Pályájának excentricitása 0,43, napközelben 70 millió km-re jár a Naptól, s csak egy kis szakaszon halad a földpályán kívül. Megfigyelésére háromévenként kerülhet sor, amikor (a Napból nézve) a Föld mögött halad el. Fotometriai megfigyelésekből 12 órás forgási periódust állapítottak meg, és a spektroszkópiai adatok szerint széntartalmú vegyületeket tartalmaz.

Az immár három tagból álló kisbolygócsoportot *Aten-csoportnak* nevezték el, s megkezdték a csoport feltételezett további tagjainak felkutatását.

Astronomie und Raumfahrt 1981/4. – K. Gy.

Felfedezték a Metis „holdját"?

Ismert, hogy az aszteroidák (kisbolygók) többnyire a Mars és a Jupiter pályája között keringő apró égitestek. Az első kisbolygót Piazzi olasz csillagász véletlenül fedezte fel 1801. január 1-én, amikor tulajdonképpen egy csillagkatalógus összeállításán dolgozott. Ez volt a *Ceres*, amely az aszteroidák között ugyan a legnagyobb, de ennek az átmérője sem igen haladja meg az 1000 km-t. A kisbolygók többsége 120 km-nél kisebb átmérőjű, s ma már számukat ötvenezerre vagy még többre is becsülik.

Egy időre csökkent az iránt uk megnyilvánuló érdeklődés, majd akkor támadt fel újra, amikor először szóba került a távolabbi bolygók űrszondás vizsgálata. Ezután arra is gondoltak, hogy a kisbolygóknak „holdjaik" is lehetnek. Ezt az elképzelést látszott megerősíteni az *532 Herculinával* kapcsolatos felfedezés (ld. FÉ. 79/3/86) is.

A feltételezést egy venezuelai megfigyelés tovább erősítette. Igaz, hogy ekkor csak a *9 Metis* nevű aszteroida átmérőjét akarták meghatározni, de a megfigyelés nem várt eredménnyel szolgált! A mérést úgy végezték, hogy megvárták, amikor a kisbolygó elhaladt egy távoli csillag előtt, és megmérték azt az időt, amíg eltakarta az állócsillagot. (A keringési sebesség ismeretében az elfedés idejéből az átmérő kiszámítható.) Az okkultáció után tovább folytatva a megfigyelést, meglepő módon *egy újabb fedést tapasztaltak*. A második okkultáció elég gyorsan követte az elsőt, ezért valószínűnek látszik, hogy a két égitest kapcsolatban van egymással – azaz a második, kisebb égitest az előző „holdja".

Ez az egyszeri megfigyelés mégsem döntő bizonyíték, mert akkor is ugyanez lenne a látszat, ha a két égitest egymáshoz közel, *önállóan* keringene.

Azonban a megfigyelés felkeltette a kínai Kunming és Nanning obszervatóriumok csillagászainak az érdeklődését, és tovább vizsgálták a kisbolygót. Ezeknek a csillagászati megfigyelőállomásoknak 1 m-es, illetve 60 cm-es távcsöveivel 1980 februárjáig hat felvételt készítettek a Metisről. A képeken a kisbolygó *„elnyújtott, körte alakú foltnak"* látszik. Ez újra megerősíti a korábbi megfigyelést, ugyanis ha a másik égitest állandóan ott van a Metis közelében, akkor az annak a jele, hogy hozzátartozik. Ennek az apró „holdnak" az átmérője kb. 60 km, a kisbolygótól 1100 km-re kering, és 4,6 földi nap alatt teszi meg egyszer a pályáját társa körül. A Metis átmérője egyébként 150 km körüli.

T. I.

Új eljárások a gravitációs hullám kimutatására

Miután J. Webernek nem sikerült kimutatni a gravitációs hullámokat, s több munkacsoport kísérletei sem hoztak a laboratóriumokban eredményt, azt remélik, hogy *csillagászati megfigyelésekkel* sikerül e hullámok kimutatása.

R. A. Hulse és J. A. Taylor rádiócsillagászok 1974-ben felfedezték a *PSR 1913+16* jelzésű pulzárt (egy szoros kettős rendszer tagját), amely láthatatlan társa körül 7,75 óra alatt végez egy keringést. Minthogy a pulzár forgási periódusa 59 ms, pontos „óraként" szolgál az általános relativitáselmélet néhány következményét megvizsgálandó. A pályasík évente 4,3 fokkal fordul el (a Merkúrnál 0,0001°/év). Ennél is szenzációsabb azonban az, hogy a kettőscsillag *keringési ideje évente 0,1 ms-mal csökken*, és ez az energiacsökkenés a kibocsátott gravitációs hullámoknak tulajdonítható.

Hasonló hatásokat kutatnak más szoros kettős rendszereknél. Erre a legjobb példát a *Z Cha* kettős rendszer szolgáltatja. Itt egy 0,35 naptömegű fehér törpéről és egy 0,16 naptömegű kísérőről van szó, amelyek 0,003 cs. e. távolságban, 107 perc alatt keringenek egymás körül. A nagyobb tömegű fehér törpe évente $4 \cdot 10^{-11}$ naptömegű anyagot szív el a kísérő tömegéből. Ez a mennyiség mintegy százszorosa annak, amit az eddigi modellek alapján várni lehetne. Ez a nagy anyagáramlás a kisugárzott gravitációs hullámokkal is magyarázható: a sugárzás következménye a rendszer energiájának csökkenése, aminek következtében viszont a kísérő (egyre közeledve) fokozott anyagmennyiséget veszít.

Umschau 80/17. – K. Gy.

Napba zuhant üstökös?

A Nemzetközi Csillagászati Unió 3640. számú Circularja érdekes megfigyelésről tudósít: egy feltehetően a Napba belezuhant üstökösről. (Az említett kiadvány egyébként a csillagászok megfigyeléseinek leggyorsabb közlési lehetősége, általában üstökösök, szupernóvák, nóvák megfigyeléseit szokta közölni, amelyeknél nagyon fontos, hogy napokon belül értesüljenek az érdekeltek az új felfedezésekről, hogy nyomon tudják azokat követni, és saját érdeklődésüknek megfelelő észleléseket tudjanak végezni.)

A szóban forgó üstököst egy napfizikai mesterséges hold által szolgáltatott adatokban találták meg. A P78–1 jelű űreszköz egy amerikai katonai műhold, de fedélzetén napfizikai műszerek, így egy *koronográf* is található. A napkorona képein 1979. augusztus 30-án *nyolc alkalommal sikerült megfigyelni az üstököst*. Az első kép 19^h világidő körül készült. Ezen a Nap centrumától kb. a Nap sugarának hatszorosára látszik a Vénusznál valamivel fényesebb égitest, csóvája a Naptól kifelé irányul. A nyolcadik felvételen (ez két és fél órával készült az első után) a távolság már csak 2,6 $R_\odot$. Később az üstökös már belekerült a koronográf mesterséges napfogyatkozást előidéző korongjának takarásába, így a 24^h világidő körül készült képen már csak a csóva látszik.

Ilyen rövid időtartamú megfigyelésekből természetesen nem lehet pontos pályát meghatározni. B. G. Marsden most más, hasonló, a Napot súroló üstökösök pályáiból, valamint a korábbi megfigyelések *hiányából* kiindulva kísérelt meg pályát számítani, így a parabolikus elemek közül a pályasík hajlására 142°, a perihélium-átmenetre 1979. augusztus 30,92 (UT) adódott. Mivel az üstököst perihéliuma után már nem sikerült megfigyelni, az égitest nagy valószínűséggel belezuhant a Napba.

IAU Circular No. 3640. – iKB

A Timanfaya Nemzeti Park

A Timanfaya Nemzeti Park a Kanári-szigetek keleti szigetcsoportjához tartozó Lanzarote-sziget közép-nyugati részén fekszik. Az 5107 hektár kiterjedésű park holdbéli tájhoz hasonlítható. A vulkanikus eredetű sziget mai felszínét – akárcsak a többiét – a XVIII–XIX. századi vulkáni kitörések alakították ki, s itt szinte teljes egészében konzerválódott ez az állapot. Ezt különleges földrajzi helyzetének, alacsony átlagmagasságának, szélsőségesen száraz és meleg sivatagi éghajlatának köszönheti. Az évi csapadékmennyiség nem éri el a 60 mm-t sem. Patakok, folyók a szigeten nincsenek. A vulkáni kitörések túlnyomó többsége a mindössze kilenc km hosszú és hat km széles Timanfaya- vagy Tűz-hegységben voltak. Ezen a viszonylag kis területen 1730 és 1736 között 25 kráter keletkezett. Ezt egy viszonylag nyugalmas időszak követte 1824-ig, amikor egy újabb vulkáni kitörés közel három hónapon át tartott.

A vulkáni kúpok, kalderák, megdermedt lávafolyamok, tufák páratlan szinkompozíciója és formakincse vonzza a szakembereket és a turistákat. A Nemzeti Park egyetlen, vulkáni kövekből épített 14 km-es útja, a „Ruta de los Volcanes" (Vulkánok útja) mintha a pokol kapuja felé vezetne. Csodálatos látványt nyújt a Caldera Roja (Vörös kaldera), amely oldalából, a Fuente de los Miraderos-ból a nemzeti park egyetlen vízfolyása, egy hajszálvékony forrás fakad. Az élővilág már kezdte meghódítani e kietlen tájat s néhány igénytelen növényfajta meghonosodott. Állatvilága gyíkokból és rovarokból áll.

Ronda 1976/14. – KA

OLVASÓINK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

Dr. Mátyás Vilmos:
Utazások Erdélyben
Panoráma „mini" útikönyvek sorozat. Harmadik, bővített, javított kiadás.
Ára: 58,– Ft

Péter László: **Szeged**
Panoráma Magyar városok sorozat.
Ára: 34,– Ft

Ország-
világjárás

VALLÁSOK ÉS MŰVÉSZETÜK

(Az IBUSZ különleges túraajánlatai)

Amikor az ősember a nagyobb zsákmány reményében mágikus rajzokkal díszítette barlangjának falát, nemcsak saját maga vagy a törzse által elfogadott hitvilágot örökítette meg, hanem egyúttal – ha nem is tudatosan – képzőművészeti alkotást hozott létre.



Pécs – Jakováli Hasszán dzsámi a karcsú minarettel

Debrecen – a Nagytemplom



Bár ennek nyomát ma már egyáltalán nem találjuk, de így kezdődhetett ez itt a Kárpát-medencében is, valamikor félmillió évvel ezelőtt. Kelet és Nyugat találkozási pontjában, e „népek kohójának" is nevezett területen, az íratlan és írott történelem évezredei során számtalan vallás gyakorlásának lehetőségei alakultak ki, és e vallások mindegyike gazdagította kultúr- és művészettörténetünket egyaránt. Az időszámítás utáni I. század derekán fellépő kereszténység nemcsak honfoglaló népünk „életben maradását" jelentette a IX. századra teljesen katolizálódott Európában, hanem fejlődésének is záloga volt. Az Árpád-házi királyok korában még nagy befolyással bíró keleti (pravoszláv) egyház éppúgy nyomokat hagyott szellemi és anyagi kultúránkban mint a nyugati (katolikus) vallás. Ez utóbbi nemcsak államvallás mivoltában, de – elsősorban szerzetesrendjei (bencések, ciszterciták, ferencesek) révén – az írásbeliség szinte kizárólagos birtokosaként uralta és irányította a tudományos és művészeti életet, s természetesen a politikát is.

A kutatások szerint a magyarság már a letelepedés előtt is kapcsolatban állt a zsidókkal, akiknek a jogállását először I. László rendezte. Vallási művészetük – elsősorban jellege, illetve a külső kényszerítő körülmények miatt (diszkriminációk, üldözések, gettóba kényszerítés már a középkorban is stb.) – nem vált olyan széles körűvé, mint a kereszténységé, ugyanakkor tudósaiknak, gondolkodóiknak és gazdasági szakembereiknek jelentős befolyásuk volt.

A XVI–XVIII. századi Magyarország jelentős részén egy harmadik világvallás – a mohamedán – vált uralkodóvá, bár nem a magyar lakosság körében. Ha maga a vallás nem is, de az iszlám díszítőművészet belegyökerezett a magyarba.

Ez a korszak a keresztény vallás nagy átalakulásainak időszaka is. A protestáns egyházak nemcsak az ideológiájuknak megfelelő puritán egyházi művészet megszületését jelentették, hanem az ellenreformáció és a szolgálatába állított – a puritánságot ellensúlyozó – barokk művészet létrejöttét is.

E rövid történet áttekintéséből is érzékelhető talán, hogy az egyes vallások magyarországi kialakulását vagy megjelenését kutatva szinte észrevétlenül a magyar történelem és művelődéstörténet területére tévedhetünk, eltávolodva magától a vallásos ideológiától. Az egyes vallások művészeti emlékeinek megismerése, megértése és értékelése azonban nem történhet meg az ideológiai háttér, a vallástörténet és a vallásgyakorlat bizonyos fokú ismerete nélkül.

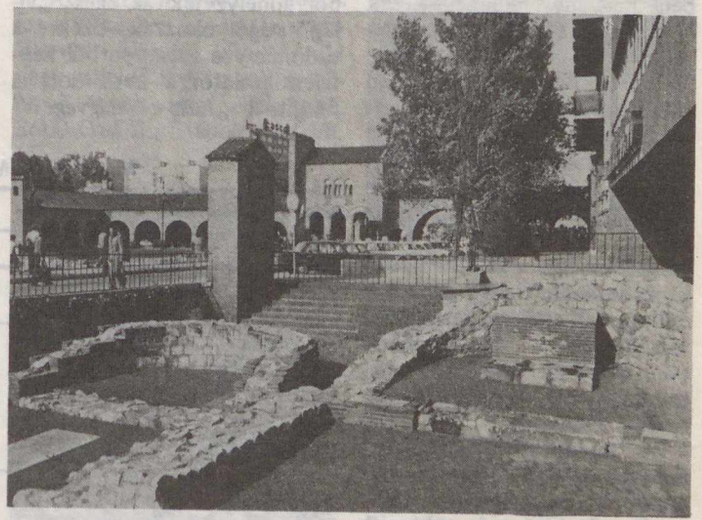
A „Vallások és művészetük" túrasorozattal az IBUSZ nemcsak néhány ismeretlen vagy kevésbé ismert magyarországi művészeti emléket kíván bemutatni, hanem az adott művészeti értéket létrehozó vallás marxista szemléletű ismertetésével és értékelésével kívánja a résztvevők látókörét szélesíteni. E célt szolgálja az is, hogy az egyes országjárásokat megelőzően, illetve követően a túra résztvevői megtekintenek egy, az adott valláshoz kapcsolódó budapesti kiállítást is.

A *zsidó vallás* emlékeit egy alföldi túra keretében ismerhetik meg az érdeklődők. A kecskeméti zsinagóga – jelenleg a Technika Háza –, az Európa egyik legszebb zsidó templomának tartott, és ma is működő szegedi Új-zsinagóga szerepel a programban. Ezt az országos Zsidó Vallási és Történeti Gyűjtemény meglátogatása teheti teljessé.

A 150 éves *török* uralom *művészeti emlékei* Baranya megyében maradtak meg a legnagyobb számban és legépebben. Pécs és Szigetvár török eredetű épületei, kútjai, fürdői és erődítményei egy világbirodalmat teremtő világvallás magyarországi „tündöklésének és bukásának" tanúi. A túrát követő látogatás a Magyar Nemzeti Múzeumban, további részletekkel gazdagíthatja az iszlámról és művészetéről kialakított képet.

A *protestáns egyházművészetet* hol is lehetne jobban bemutatni, mint Debrecenben. A református kollégium, az Egyházművészeti Múzeum és a Nagytemplom a művészeti emlékek mellett olyasmivel is megismertet, ami egyébként megfoghatatlan: a kálvinista szellemmel. Egy méltatlanul kevesek által látogatott budapesti gyűjtemény, a Dunántúli Református Egyházkerület Rádai Múzeuma, gazdag vallástörténeti anyagával egészíti ki a Debrecenben látottakat.

A *katolikus vallás* itthoni művészeti értékeinek csak vázlatos megismeréséhez is több túrára lenne szükség, bár egy-egy egyházi műemlék megtekintése valamennyi belföldi IBUSZ-út programjában szerepel. A Budapest–Székesfehérvár–Sóly–Veszprém–Tihany–Balatonkenese–Budapest útvonalon szinte minden megtekinthető a magyar államiság kezdeteinek templomépítészetétől a barokk faragásokig. A túrához „tartozó" budapesti séta a budavári Mátyás-templom Egyházművészeti Gyűjteményébe vezet.



Székesfehérvár – romkert



A veszprémi várnegyed

Az ismertetett négy túra és a budapesti múzeumlátogatások március 31-ig utazási bérletben is megvásárolhatók jelentős (kb. 15%) kedvezménnyel. *A belföldi utazási bérlet kapható a budapesti IBUSZ-irodákban, valamint a TIT Jegyirodában.*

IFJU GYÖRGY

A TIT Budapesti Planetáriuma

A Planetárium több külföldi nagyplanetáriummal áll kölcsönös kapcsolatban, így ismerjük egymás programjait és negyedéves programtervét. A megküldött műsorfüzetekből is értesülhetünk arról, hogy e planetáriumok nagy részében havonként – sőt egyes esetekben negyedévenként – csak *egy* nagyközönségi műsort tekinthetnek meg a látogatók. Némelyik planetárium minden héten egy más témájú előadást is műsorába iktat, többnyire vendég előadó műsorát. Kétségtelen, hogy az ilyen műsorpolitikának is megvannak az előnyei. Így például az, hogy az érdeklődők igen széles rétege ismerkedhet meg ezáltal a csillagászat egy-egy területével *részletesebben.* Így néhány éven belül sorra kerülhet szaktudományunk minden legfontosabb témaköre.

A Budapesti Planetáriumban egy hónap leforgása alatt az érdeklődők általában hat–nyolc, sőt néha még több előadást választhatnak ki megtekintésre, így rövid időn belül részesülhetnek annyi csillagászati vonatkozású élményben, mint amennyihez a világ nagyplanetáriumai legnagyobb részében évekre volna szükségük. A mi planetáriumunkban sem készül lényegesebben több műsor negyedévenként, mint másokban, de mi részben műsoron tartjuk, részben korszerűsítve, felújítva adjuk régebbi előadásainkat is. Némelyik műsort valamilyen évforduló tesz időszerűvé. Így a *„Naptárunk története"* idén a Gergely-féle naptárreform 400. évfordulóján kerül a közönség elé. Az *űrkutatási műsornak* az első szputnyik felbocsátásával kezdődő korszak első 25 éve adja aktualitását. Széles körben terjedt el – ismét és nagyon sokadszor! – a világvége-rémhír: 1982-ben az emberiség egy részét kipusztító természeti katasztrófák sújtják a Földet, de az is lehet, hogy a bolygóhelyzetek az egész „világ" végét okozzák. Ezekre a tudományos szempontból képtelen jóslatokra kerít sort a felújított *„Lesz-e világvége?"* c. előadás, amelyet épp világnézeti fontosságára és időszerűségére való tekintettel a legtöbbször adunk e hónapban, s amely ezért jelenlegi főműsorunknak tekinthető.

Külön felhívjuk a figyelmet a szombat-vasárnap délelőtti ifjúsági műsorainkra, amelyek a csillagászat, illetve az űrkutatás legalapvetőbb ismereteit adják mindenki által érthető, élvezetes formában.

– pta –

MÁRCIUSI MŰSORAINK

Nap	Kezdés időpontja (óra)						
	F	Gy	H	L	N	P	Ú
1 h				16,18			
2 k	16,18						
4 cs				16,18			
5 p	16,18						
6 sz					16,18		10,12
7 v					16,18		10,12
8 h	16,18						
9 k				16,18			
11 cs	16,18						
12 p				16,18			
13 sz		10,12		16,18			
14 v		10,12		16,18			
15 h					16,18		
16 k							16,18
18 cs				16,18			
19 p	16,18						
20 sz			10,12	16,18			
21 v			10,12	16,18			
22 h				16,18			
23 k					16,18		
25 cs				16,18			
26 p							16,18
27 sz	16,18					10,12	
28 v	16,18					10,12	
29 h				16,18			
30 k				16,18			

F = A fény világa
Gy = A Nap családja (gyermekműsor)
H = Hazánk csillagos égboltja
L = Lesz-e világvége?
N = Naptárunk története
P = Pillantás a végtelenbe
Ú = Űrkutatás – űrutazás

Baráti köreink

Biharnagybajom

„Júniusi leszerelésem óta sokan keresnek fel csillagászati bemutatások céljából. Szinte a csillagászati héttel egyidejűleg tartottam bemutatókat községünk általános iskolájában, s Gyügyei Katalin, Telegdi Márta és Szabó László tanárok szervezésének köszönhető, hogy nagyon sok gyerek ismerkedett meg égboltunk látnivalóival. Olyan sok érdeklődő volt, hogy több napra kellett terveznem a programot. Különösen Holdunk felszíne ámította el, s nyűgözte le látványával a gyerekeket. A 250/1500-as reflektorommal történt bemutatást előadásaimmal és az azokat követő beszélgetésekkel egészítettük ki, s (az iskola szervezésében) ellátogattunk a Planetáriumba is. Balogh Károly, 4172 Biharnagybajom, Kossuth u. 6."

Ózd

„1976-tól vagyok a Csillagászat Baráti Körének tagja. Mindig nagy csodálója voltam a csillagos égboltnak, s Arany László és Darmó György barátaim támogatásával – négyéves kitartó munkával – elkészítettem első távcsövemet.

Az esztergályos munkálatokat kisiparossal végeztettem el. Távcsövem 200/960-as Newton-reflektor. Nagyítási lehetőségeim 192–120–96–64–48–32–24-szeresek. Óraművem jól működik, stabilizált tápegység működteti, ± 15%-os korrigálási lehetőségem is van. Jó minőségű képet kapok, és rezgést nem tapasztaltam. A főtükör kívánt fókuszra előre csiszolt volt. Praktica PLC 3 típusú fényképezőgépem menetesen csatlakoztatható, objektív nélkül, objektívvel, teleobjektívvel egyaránt. A hajszálkereszttel ellátott keresőtávcső 12 x 30-as. A távcső kerekeken gördíthető és csavaros talpakkal stabilizálható, könnyen szétszerelhető. A tubus légmentesen zárható.

A mellékelt fényképfelvételen a háttérben 2. osztályos kislányom, Mónika látható, aki nagy érdeklődést tanúsít a csillagos égbolt iránt. Pál Imre, 3600 Ózd II., Szabolcsköz 4/b. I/3."



Székesfehérvár

„Örömmel tudatom, hogy elkészült 108/1084-es Makszutov-távcsövem. Gyakorlati feloldóképessége 1,4″(π Aquilae). Az alkalmazott nagyítások kb. 20, 60, 120, 200-szorosak. Ezúton mondok köszönetet Buzz Lászlónak, Kürti Imrének és ifj. Petruska Sándornak, akik munkájukkal hozzásegítettek



az új műszer elkészítéséhez. Harnicsár József, 8000 Székesfehérvár, Benke Ferenc u. 16."

Kettős távcső bemutatási célra

„Az előadó a felső műszeren ellenőrizheti, vajon az érdeklődő a bemutatni kívánt objektumot látja-e az alsó távcső látómezejében. A két, párhuzamosan szerelt távcső közül a felső 52/540-es akromatikus refraktor, míg az alsó az Uránia egységcsomagból összeállított 56/600-as reflektor. Az Uránia-tükör éles rajzát nem



győzöm dicsérni. A felső műszer különben kis nagyítású okulárral kereső távcsőként is használható. Veperdi Ottó, 1094 Budapest, Tompa u. 19."



Tura

Tura

„A turai Általános Iskolában egy év óta vezetek csillagász szakkört. Ez idő alatt az elméleti foglalkozásokkal és észlelésekkel párhuzamosan 14 Kepler-távcsövet, két Newton-szerelésű 56/600-as reflektort építettünk. Az iskola udvarán már félig kész állapotban látható a szakkör tagjainak munkáját dicsérő napóra.

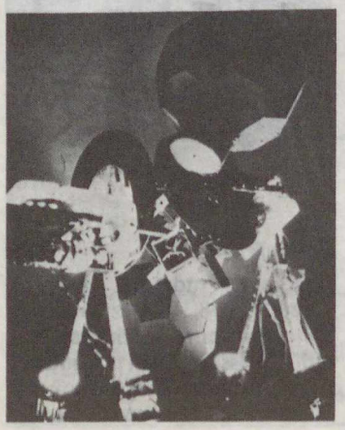
Az idei tanévben szakkörünk 19 tagú, zömében hetedik-nyolcadik osztályos tanulók. Kisebb-nagyobb kiadásainkat közösen végzett munkák (gesztenye-, vas-, papírgyűjtés) bevételéből fedezzük.

Az Ipari Műszergyár KISZ-bizottságának és a gyár szocialista brigádjainak segítségével – Geresdi Sándor gépészmérnök tervei alapján – megkezdtük egy 300/2300-as Newton-szerelésű reflektor építését. Ez a műszer már alkalmas lesz pontos mérésekre és fényképezésre.

További terveink között sok közös kirándulás szerepel, természetesen minden alkalommal olyan céllal, hogy ismereteinket, tapasztalatainkat bővítsük. (Piszkés-tető, Napfizikai Kutató Intézet, Uránia, Planetárium stb.) Szeretnénk bekapcsolódni a PHV munkájába, de szívesen végeznénk a Nappal kapcsolatos megfigyeléseket is. Tervezzük egy úttörőket fogadó csillagásztábor szervezését is, 1982 nyarára. Lukács László, 2194 Tura, Általános Iskola, Köztársaság út 1/a."

Keszthely

„Szeretném bemutatni saját készítésű planetáriumomat, amelynek működése a Zeiss-Universal nagyplanetáriuméhoz hasonló, de természetesen sokkal egyszerűbb. A két csillaggömb segítségével az égbolt 88 csillagképe és minden mozgása bemutatható. A pólusmagasság-mozgással a Föld bármely pontjának égboltja utánozható. A készülék a csillagokon kívül a Tejutat, a Napot és néhány égi objektumot is vetít. Bolygómechanikát bonyultsága miatt nem építettem be, ezért a bolygók csak egy adott időpont égboltján láthatók. Mórocz András, 8360 Keszthely, Ságvári köz 6."



Vaskút

„Közel két éve kaptam meg az előcsiszolt korongpárt és – igaz nem folyamatos munkával – kb. egy éves csiszolás után, többször is elölről kezdve értem el azt az állapotot, amikor lehetővé vált a tükör sikerrel kecsegtető kipróbálása. Ezzel azt is jelezni kívánom, hogy véglegesen még nem zártam le a tükör alakítását, parabolizálását. A tubust viszont készre csináltam, amint a mellékelt fényképből is kitűnik. A távcső 220/1120-as. Nagyítások: 28x, 75x, 90x, 140x, 220x-osak. A kereső távcső csak 3,5x-es nagyítású, viszont



így nagy, közel 5°-os a látómezeje, ami egy kezdőnél nagyon hasznos. A beállítás, keresés megkönnyítésére a nagy látómező miatt célszerű szálkeresztet beépíteni. A vezető távcsövem egyszerű 40/1000-es Kepler-távcső, ennek alkalmazásáról még nincs tapasztalatom.

A mechanika: törekednem kellett a minél könnyebb megoldásra. Ennek érdekében a „cső" vázszerkezetű, papírborítással. Ezt amatőr társaimnak mégiscsak végszükségben ajánlom, mivel az eltelt rövid idő alatt is tapasztaltam, milyen sérülékeny ez a megoldás. Szükségesnek tartom megjegyezni, hogy az állvány könnyű, lencsés távcsőhöz készült, ezért ilyen magas és (őszintén szólva) gyenge. A műszer négyhónapos ellenőrzése során részben az egyszerűbb látnivalókkal ismerkedtem, részben kettőscsillagok megfigyelésével próbáltam a feloldóképesség értékét meghatározni. A ζ Aqr 1,8"-es kettőscsillagot szépen felbontotta 140, illetve 220x-os nagyítással.

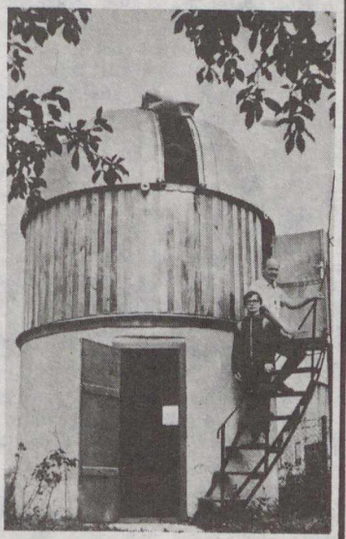
A távcsőkészítés terén további teendőm egy stabil állvány készítése, majd ezt követően (az eredeti elképzelésnek megfelelően, domború segédtükör készítésével) a Cassegrain-szerelésre való áttérés. Előbb azonban szeretnék az észlelésekbe belekóstolni, ami az elsődleges célja munkánknak. Vaskúti György, 6521 Vaskút, Damjanich u. 83."

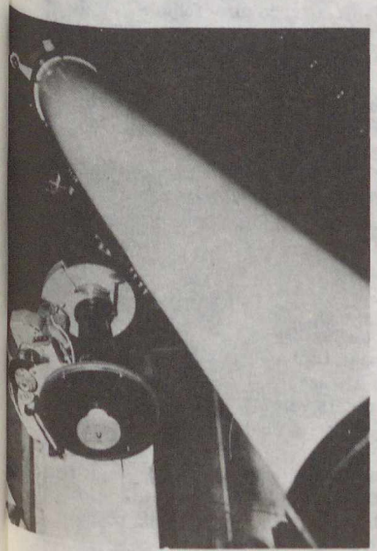
Szentes

„Másfél évi munkával készült el 300/2400-as Newton-reflektorunk és az ezt befogadó épület. Az optika kivételével minden alkatrész saját kivitelezésű. Az okulárkihuzatot a távcső többi részétől függetlenül elfordítható csőrészre szereltük. Igaz, beállítása nehézkes, viszont lehetővé vált az okulár bármely helyzetbe való állítása. Az okulárkihuzathoz M 42 x 1-es menettel fényképezőgép is csatlakoztatható.

A körbeforgatható kupola impregnált farostlemezből készült, és jól állja az időjárás viszontagságait. A távcsövet a kupola alatt szereltük össze, ezért teljes fényképet nem tudunk róla készíteni.

Végül, de nem utolsósorban köszönetet mondunk az Urániának az optikai alkatrészekért, amelyek nélkül nem készülhetett volna el távcsövünk. A felvételeket Szatmári Imre készítette. Nyári János és ifj. Nyári János, 6600 Szentes, Lenin u. 93."





Szeged

„Új szakkör alakult Szegeden a MÁV-nevelőotthonban. Az év elején kezdődő tízrészes előadás-sorozat hírére sok lelkes tanuló jelentkezett. Foglalkozásainkat hétfői napokon tartjuk, 18 állandó taggal és néhány érdeklődővel. Nagy hangsúlyt kapott a gyakorlati ismeretek elsajátítása, a tematikát is ennek megfelelően állítottuk össze. A nevelőotthon műhelyében lehetőség nyílt tükrök csiszolására, így a legtöbb tag saját távcső építésébe kezdett. Szakköri távcsövünk, reméljük, ez év végéig elkészül. Nagy Zoltán, 6721 Szeged, Szűcs u. 5."

A csillagos ég

1982. március hóban

HOLD

Újhold: $25^d\ 11^h\ 18^m$
Első negyed: $2^d\ 23^h\ 16^m$
Holdtölte: $9^d\ 21^h\ 46^m$
Utolsó negyed: $17^d\ 18^h\ 15^m$

BOLYGÓK

Merkúr: A hó első napjaiban, közvetlenül napkelte előtt kereshető meg, a délkeleti égbolton.

Vénusz: Napkelte előtt látható, a délkeleti égbolton.

Mars: Egész éjszaka folyamán megfigyelhető a Szűz csillagképben. Szembenállásban a Nappal 31-én, ekkor fényessége $-1{,}^m2$, látszó átmérője 13",5, így felületének tanulmányozására igen alkalmas ez az időszak.

Jupiter: Az éjszaka második felében, a Mérleg csillagképben látható.

Szaturnusz: Egész éjszaka folyamán megfigyelhető a Szűz csillagképben.

Uránusz: A hajnali órákban, a délkeleti égbolton kereshető meg a Skorpió csillagképben.

Neptunusz: E hó folyamán nem figyelhető meg.

METEORRAJOK

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

JELENSÉGEK

Tavasz kezdete $20^d\ 23^h\ 56^m$-kor.

L. Dinev–K. Misev:
Bulgária földrajza
Gondolat Kiadó. 352 oldal + 19 térkép és 48 oldal fénykép melléklet. Ára: 84,– Ft
A két neves bolgár földrajztudós munkája sokoldalú képet nyújt Bulgáriáról. Ismerteti az ország természeti adottságait: domborzatát, ásványkincseit, éghajlatát, vízrajzát, a természetes növénytakarót és az állatvilágot, valamint tájait. Nagy vonalakban bemutatja a bolgár nép fordulatos történelmét, a lakosság mai arculatát. A bolgár gazdasági élet fejlődését a népgazdasági tervek tükrében elemzi. Az egyes gazdasági ágazatok területi elhelyezkedését gazdasági körzetenként mutatja be. Végül a turisztikai szempontból érdekes tájakat, településeket ismerhetjük meg.

A Föld és Ég 81/12. számában megjelent fejtörő helyes megfejtése a következő: *X, 2, 1, 2, X, X, X, X, 2, X, 1, X, X.*
A legjobb megfejtést beküldők közül könyvutalványt nyertek: Karkus Zsolt (Jászladány), Kindernay Ernő (Tokaj), Molnár Lajos Zsolt (Székesfehérvár), ifj. Papp Szabolcs (Ajak).

Január 19-én szerkesztőségünkben megtörtént az 1981. évi fejtörősorozat nyereményeinek sorsolása. A legtöbb pontszámot elért
Elek Ferenc
makói versenyzőnk nyerte az 500,– Ft-os könyvutalványt.
300,– Ft-os könyvutalványt:
Sári Gyula (Szőny)
Vaskúti György (Vaskút)
200,– Ft-os könyvutalványt:
Zajácz György (Debrecen)
Sury Lajos (Budapest)
Csekme Domokos (Budapest)
100,– Ft-os könyvutalványt:
Bay László (Miskolc)
Hollós Attila (Budapest)
Détári István (Budapest)
Cserényi Andrásné (Budapest)
Haraszti Árpád (Budapest)
Pusztai János (Csanytelek)
Kindernay Ernő (Tokaj)
Molnár Lajos Zsolt (Székesfehérvár)
nyertek. Mindannyiuknak gratulálunk szép teljesítményükért. A könyvutalványokat postán kapják meg a Hírlapkiadó Vállalattól.
A szerkesztőség

FEJTÖRŐ

II. ÉSZAKNYUGAT-AFRIKA

Algéria
Marokkó
Nyugat-Szahara
(Szaharai Arab Demokratikus Köztársaság)
Mauritánia

1. Területét tekintve a harmadik; felszíne változatos
2. Fővárosa: El Aiun
3. Hivatalos nyelve az arab és a francia
4. Pénze: az algériai dínár
5. Zászlója: zöld mezőben arany csillag és fekvő arany félhold
6. Legmagasabb pontja az Ahaggar-hegységben levő Tahat-csúcs (3005 m)
7. Fontosabb városai: Casablanca, Marrakech, Fés, Tanger
8. 1902–1960 között francia megszállás alatt volt
9. Ásványkincsei: kőolaj, földgáz, mangán, foszfát stb. Észak-Afrika legnagyobb vasérctermelője
10. Területét tekintve a legnagyobb. Csaknem háromnegyed része sivatag
11. Fővárosa: Nouakchott
12. Hivatalos nyelve az arab, de helyenként spanyolul is beszélnek
13. Pénze: az ouguiya
14. Zászlója: fekete-fehér-vörös, sarkában vörös négyszög, a fehér sávban vörös félhold és csillag
15. Legmagasabb pontja a Magas-Atlasz Dzsebel Tubkal csúcsa (4165 m)
16. Fontosabb városai: Dakhla, Szmara
17. 1830-tól 1962-ig Franciaország gyarmata
18. Ásványkincsei: kobalt, mangán, vas stb. A világ harmadik foszfáttermelője és a legnagyobb exportőre
19. Területét tekintve a második. Zöme sivatag, helyenként évekig nem esik az eső
20. Fővárosa: Rabat
21. Hivatalos nyelve az arab, de franciául is beszélnek
22. Pénze: a dirham
23. Zászlója: zöld-fehér (vízszintesen), középen piros félhold és csillag
24. Legmagasabb pontja 823 m magas
25. Fontosabb városai: Oran, Annaba, Sidi-Bel-Abbes
26. 1976-ig Spanyol-Szahara néven gyarmat, a gyarmatosítók kivonulása óta marokkói megszállás alatt van. Jelenleg a szaharaiak felszabadító harcukat vívják
27. Ásványkincsei: réz, titán, volfram, ón stb. Vasércexportjából származik az ország bevételének több mint háromnegyede
28. Területét tekintve a legkisebb. Két fő régióra oszlik: Saguia El-Hamra és Rio de Oro (Ved El-Dahab)
29. Fővárosa: Algír
30. Hivatalos nyelve az arab
31. Pénze: még nincs
32. Zászlója: piros mezőben zöld ötágú csillag
33. Legmagasabb pontja 907 m magas, Idjil mellett található
34. Fontosabb városai: Akjoujt, Atar, Tazadit
35. Francia és spanyol megszállás alatt volt. Ez utóbbi az ország területén még két várost – Ceutát és Melillát – fennhatósága alatt tart
36. Ásványkincsei: kőolaj, földgáz, vasérc stb. Itt van a világ legnagyobb összefüggő foszfátkészlete (1200 km²). A foszfátot Bukrából 100 km hosszú szállítószalag viszi El Aiun kikötőjébe

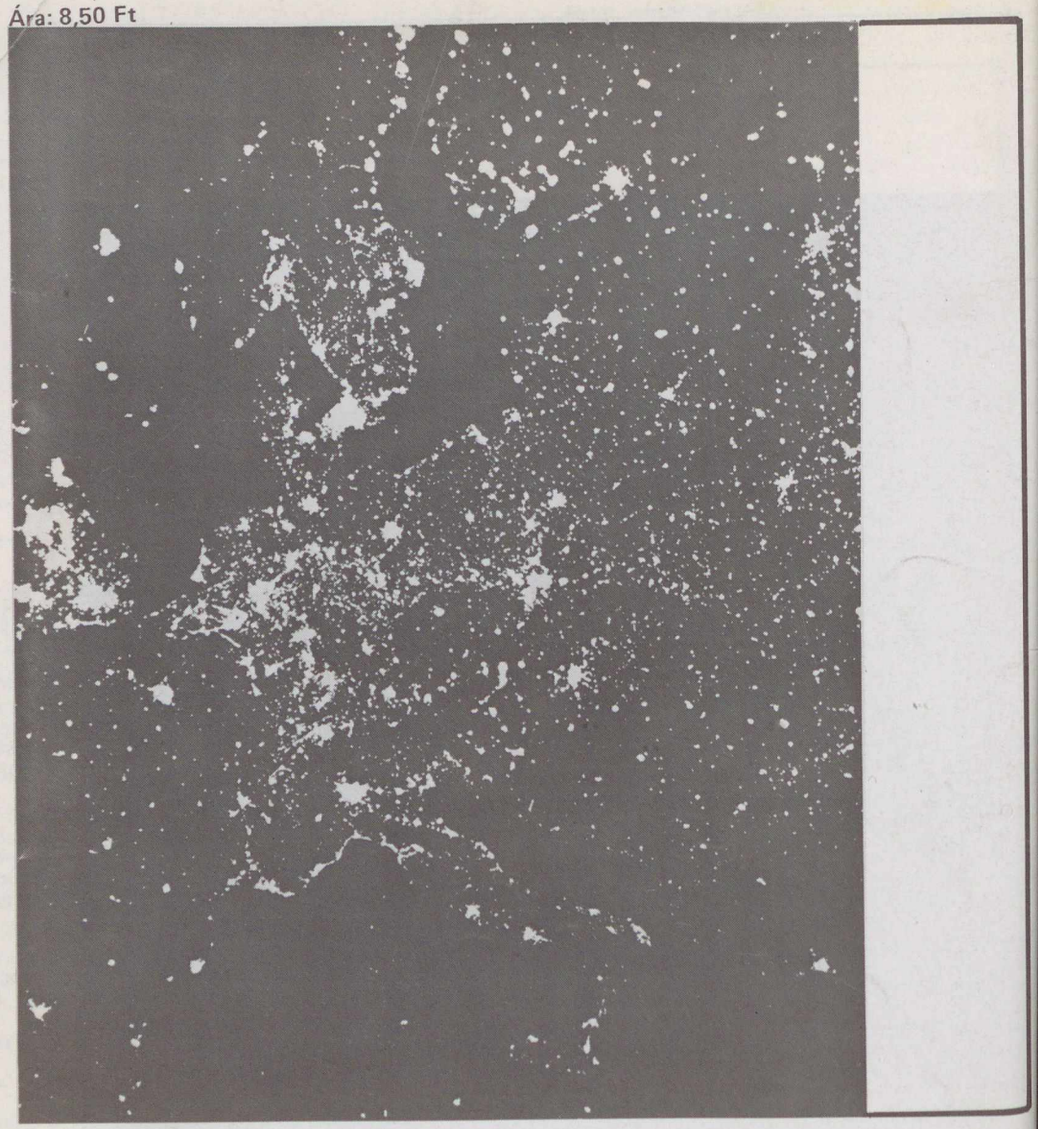
A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA



A Cygnus az Észak-Amerika-ködtel és a Lyra. Szútor István és Szentgyörgyi Péter felvétele 1981. augusztus 5-én, 21 : 30 UT-kor készült, Orwo NP 27 filmre, Pentacon 1,8/50-es objektívvel és 20 perces expozíciós idővel. Kepler csillagászati szakkör (Leninváros)

315.508

Ára: 8,50 Ft



EURÓPA ALSZIK . . . A képen látható „csillaghalmaz" nem más, mint Európa, éjszakai kivilágításban. A felvé-
telt egy DMSP elnevezésű amerikai katonai mesterséges hold készítette, amelynek feladata (nagy érzékenységű
kamerával) a meteorológiai információk észlelése. A DMSP-sorozat mesterséges holdjai kb. 850 km magasságú,
99° hajlású ún. Nap-szinkron pályákon keringenek, azaz felvételeiket mindig helyi idő szerint délben, illetve
éjfélkor készítik a Föld egyes területeiről. Keringési idejük 101 perc, kb. 2500 km széles sávot tapogatnak le, 3
km nagyságrendű felbontással. Szilícium fényérzékelőjük legnagyobb érzékenysége a színkép 900 nm hullám-
hosszúságú tartománya körül van. A letapogatás a haladási irányra merőleges síkban a mesterséges hold forgásával
történik, az így kapott képekből — mint jelen esetben is — nagyobb területek mozaikképeit is össze lehet állítani.

A képen jól látható, hogy a kisebb-nagyobb városok milyen fényárban úsznak éjjel — a csillagászok bánatára.
A települések láncolataiból kirajzolódnak az egyes főközlekedési útvonalak is, Magyarországon például a 4. sz.
Budapest—Szolnok—Debrecen irány. Figyelemre méltók még az Északi-tengeren működő olajkutak gázfáklyái,
továbbá, hogy Franciaországban a közvilágításban alkalmazott lámpák (a mesterséges hold által érzékelt tarto-
mányban) nem annyira fényesek, ezért az ország szokatlanul sötét. A csillagászatot zavaró fényszennyezés tehát
megfelelő módszerekkel csökkenthető.

cca.

föld és ég

82/3



A Voyager–1 és –2 felvételei a Szaturnuszról. A Voyager–1 1980. október 18-án fényképezte le az óriásbolygót, 34 millió km-ről (balra). A jobb oldali képen a Voyager–2 fotója látható, amely 1981. július 12-én készült, 43 millió km-es távolságból. A két felvételt összehasonlítva szembetűnő, hogy mennyivel jobb volt a második szonda felbontóképessége! A bolygó északi félgömbjén több fényes és sötét folt azonosítható. Ezek közelebbről készült képét a harmadik borítóoldalon láthatjuk. A Voyager–2 fotóján a gyűrűrendszerben

föld és ég

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT CSILLAGÁSZATI–ŰRKUTATÁSI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI FOLYÓIRATA

Megjelenik havonként
XVII. ÉVFOLYAM 3. SZÁM
1982. MÁRCIUS

Főszerkesztő: DR. VASVÁRY ARTÚR

Rovatszerkesztők:
HEGEDÜS ERNŐ
SCHLOSSER TAMÁS

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

Felelős kiadó:
TILL IMRE igazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 343-100, 142-220
82 285 Veszprémi Nyomda
Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS igazgató
INDEX: 25 304
HU ISSN 0015–539 X

Szerkesztő bizottság:
DR. ALMÁR IVÁN (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Horváth András, Juhász Árpád, dr. Kaszap András, dr. Kulin György, dr. Mérő József, dr. Miczek György, Miklós Gyula, Nagy Sándor, dr. Papp-Váry Árpád, dr. Pataki Béla Pál, Ponori Thewrewk Aurél, Rockenbauer Pál, dr. Szécsényi-Nagy Gábor, dr. Szurovy Géza, dr. Vasváry Artúr

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI Budapest, V., József nádor tér 1. 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 102 Ft. Egyes szám ára 8,50 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

Illés Erzsébet–Horváth András 66
Újabb pillantás a Szaturnuszra
A New Look at Saturn
Ein neuer Blick auf den Saturn
Новый взгляд на Сатурн

Dr. Dojcsák Győző 73
A bölények földje, a préri
The Prairie in Canada
Die Prärie in Kanada
Прерия в Канаде

Nagy Sándor 77
Mekkora távcsövet építsek?
How Large Telescope Shall I Build?
Wie großes Fernrohr soll ich bauen?
Какой телескоп строить?

Juhász Árpád 81
Geológus szemmel a Bakonyban
The Mountain Bakony Seen by a Geologist
Das Gebirge Bakony, wie es ein Geologe sieht
Глазами геолога в горах Баконь

Torma Tibor 86
Az évszázad rejtélye: a neutrínó
Neutrino: A Mystery of Our Century
Das Neutrino: ein Rätsel des Jahrhunderts
Загадка столетия: нейтрино

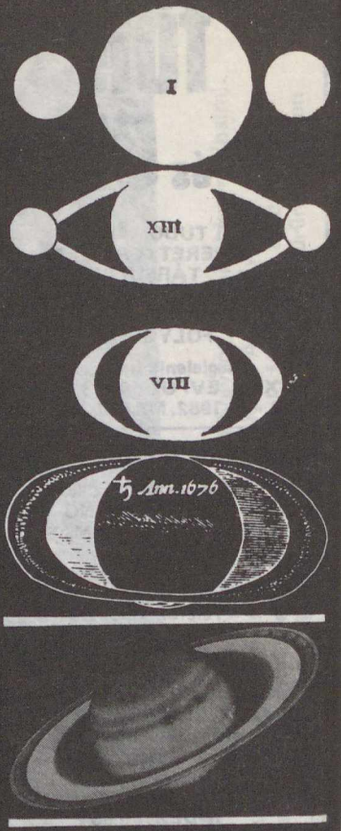
Almády Zoltán 90
A tatai Kálvária-domb
The Calvary Hill in Tata
Der Kreuzberg in Tata
Голгофа в городе Тата

A CÍMOLDALON:
A Voyager–1 1980. október 18-án készítette ezt a képet a Szaturnuszról. A felvétel hamis színes technikával készült, hogy a bolygó légkörének szerkezete jobban láthatóvá váljék. A bolygókorong északi felén, a Szaturnusz északi mérsékelt övi felhősávjában (NTB) több fényes, illetve sötét folt rajzolódik ki. Ezek közelebbről harmadik borítóoldalunkon láthatóak. A képen szembetűnik még a bolygó északi egyenlítői felhősávja (NEB – erős, lila sáv), valamint néhány, a gyűrűkben talált „küllő" is (jobbra, lent).
(Újabb pillantás a Szaturnuszra c. cikkünkhöz – NASA)

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Újabb pillantás a Szaturnuszra

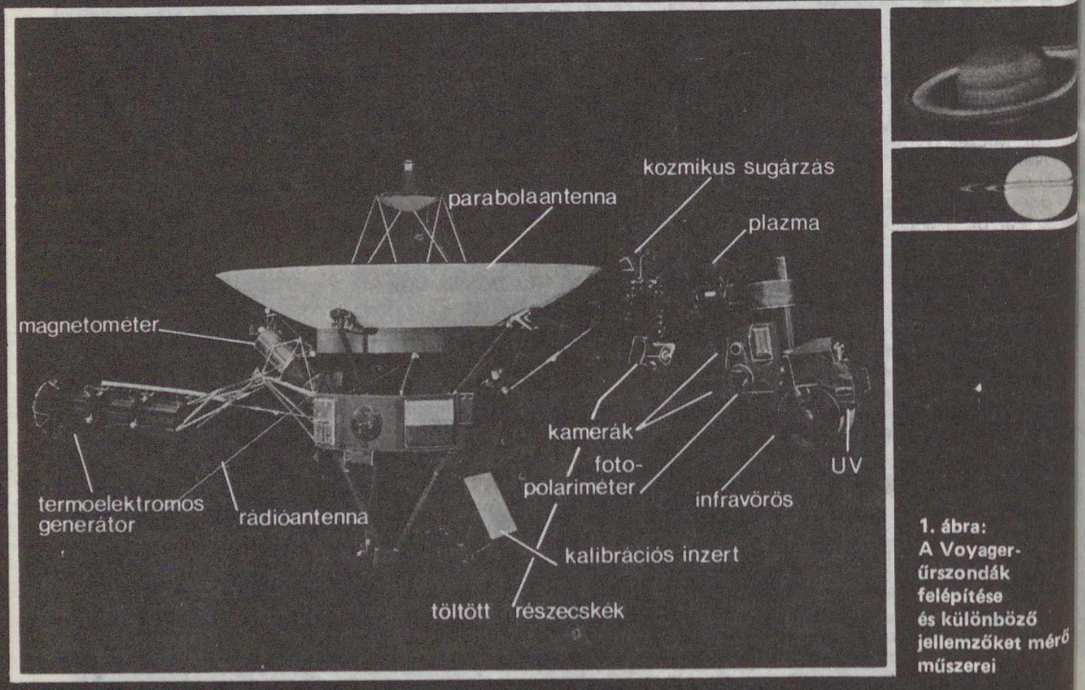




Így látták a Szaturnuszt – az 1600-as évek elejétől napjainkig: Galilei (1610), Fontana (1646), Riccioli (1648), Cassini (1676) és Rudaux (1923) rajza, egy földi távcsővel készült fotó (1974), valamint a Pioneer–11 (1979) és a Voyager–2 (1981) űrszondák felvétele. Hasonlítsuk össze Rudaux rajzát a 11. ábrával!

Az amerikai Voyager–2 volt a harmadik űrszonda, amelyik megközelítette (1981. augusztus 26-án) a Szaturnusz rendszerét. Előtte 1979. szeptember 1-én a Pioneer–11, majd 1980. november 12-én a Voyager–1 járt a gyűrűs bolygónál. E folyóirat hasábjain annak idején beszámoltunk a Pioneer–11 eredményeiről (FÉ. 80/5/130), s most azt tekintjük át, hogy a jobb felbontású Voyagerek mennyiben változtatták meg a Szaturnuszról alkotott képünket. Az első cikkben a bolygó és gyűrűje, a másodikban a holdak kerülnek „terítékre".

A Voyager-szondák felépítését 1977/4. számunkban ismertettük, de az 1. ábráról is azonosíthatóak az űreszköz legfontosabb berendezései. A Voyagerek képfelvevő rendszere 50-szer (!) jobb, mint a Pioneereké: 50 000 km-ről 1 km-es részletek különböztethetők meg a Voyager–1 képein, s fél km-esek a Voyager–2 fotóin. A fenti összehasonlítás azt is jelzi, hogy *a második Voyager nagyobb teljesítőképességű társánál.* Ez egyébként akkor is kiderül, ha összehasonlítjuk a két űrszonda által készített képeket. A második borítónkon látható két szaturnuszfotót vizsgálva, szembetűnő, hogy a második képen mennyivel több részlet látható – pedig az utóbbi felvétel ráadásul 9 millió km-rel nagyobb távolságról készült!



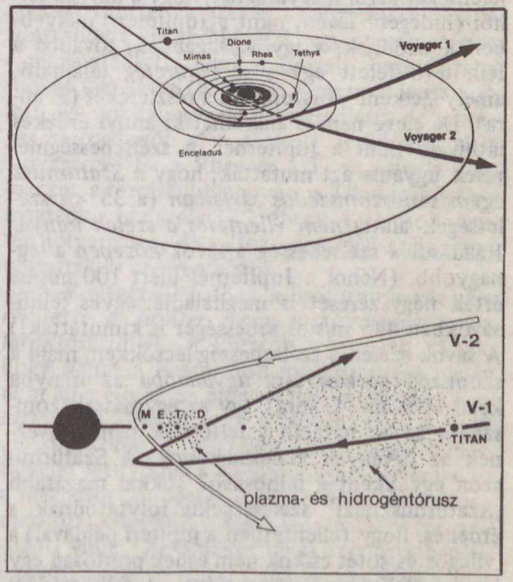
1. ábra: A Voyager-űrszondák felépítése és különböző jellemzőket mérő műszerei

„Notre voyageur connaissait merveilleusement les lois de la gravitation, et toutes les forces attractives et répulsives. Il s'en servait si à propos, que tantôt a l'aide d'un rayon de soleil, tantôt par la commodité d'une comète, il allait de globe en globe, lui et les siens, comme un oiseau voltige de branche en branche".

„Utazónk csodálatosan ismerte a gravitáció törvényeit, s minden vonzó- és taszítóerőt. Alkalmas pillanatban oly módon használta őket, hogy hol a Nap egyik sugara, hol egy szolgálatkész üstökös segítségével égitestről égitestre vándorolt – ő és társai –, mint a madár száll ágról ágra".

VOLTAIRE – Micromégas, Filozófiai Történet, 1752.

A Voyager-szondák összesen 70 000 képet továbbítottak a Földre a Jupiter és a Szaturnusz rendszeréből. (A Szaturnuszról a Voyager–1 17 000, a Voyager–2 pedig 18 500 felvételt készített.) A két szonda szaturnusz-térségbeli pályáját a 2. ábra mutatja. Jól látszik, hogy *a Voyager–1 pályáját a Titánhoz igazították,* hogy ezt az érdekes holdat közelről vizsgálhassák. E cél érdekében inkább feláldozták a Voyager–1 „nagy utazásának"lehetőségét. Ahhoz ugyanis, hogy a szonda a Titánt ennyire megközelíthesse, olyan pályára kellett vezetni, amely mentén a Szaturnusz után már kilendült a bolygók pályasíkjából, s így az Uránuszt és a Neptunuszt az ekliptikából „kiemelkedve", nagy távolságról szemlélheti csupán (2. ábra). Cserébe viszont a pálya kétszer is metszette a szaturnuszgyűrű síkját! Ezzel ellentétben a Voyager–2 a külső két óriásbolygó felé igyekezvén (1986: Uránusz, 1989: Neptunusz), csak egyszer haladt át a gyűrűn, ez viszont kevésbé szerencsésen zajlott le, mint társának kétszeri átrepülése. Nem is csoda, hiszen a Voyager–1 a bolygótól 380 000 és egymillió km távolságra metszette át a gyűrű síkját, a Voyager–2 viszont sokkal közelebb, mindössze 140 000 km-nyire; 2400 km távolságra az A gyűrű szélétől. Ekkor valamivel *összeütközött* a szonda, s 48 percig a korábban mért elektromágneses impulzuserősség milliószorosát mutatták a műszerek! Hogy ez igazából mi volt, ma még nem lehet tudni. Az egyik kétségbeesett kutató első benyomása az volt, hogy például egy töltött porfelhővel való találkozás okozhatta a jelenséget. Ez a felhő mintegy *gombostűfejnyi össztömegű, de 1000/km átmérőjű* lehetett. A nagy sebesség (19 km/s) miatt ez a „találkozás" megrongálta a műszereket tartó szerkezetet, s zavarokat okozott annak mozgásában. Így a szonda éppen akkor nem tudta kameráit a bolygó felé fordítani, amikor a legjobb minőségű képeket készíthette volna a felhőkről. (A helyzeten később sikerült javítani, s a továbbiakban jól használható felvételek érkeztek.) Mindenesetre csodálatos, hogy ekkora és ilyen viszontagságos út megtétele után csupán ennyi baj történt, s hogy ilyen sok használható információ jutott el a Földre ezekről a távoli vidékekről . . .

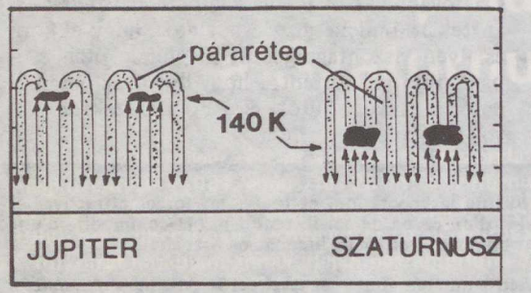


2. ábra. A Voyagerek pályái a Szaturnusz-rendszerben. Berajzoltuk a bolygó plazma- és hidrogéntóruszát is.

A bolygó

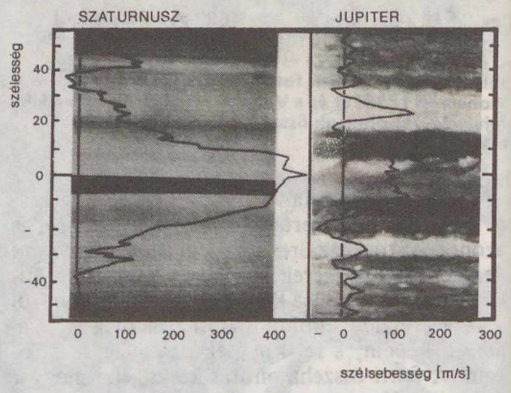
A Jupiterről készült csodálatos, örvényeket, felhősávokat kirajzoló színes felvételek után a Szaturnusz kissé színtelennek tűnt, ahogy egyre közelebbi és közelebbi felvételeket továbbított a Voyager–1. A sárgás bolygókorongon csak halványan rajzolódtak ki a *felhősávok* – igaz, sokkal több volt belőlük mint a Jupiteren: nyolc helyett húsz! A sávok határán nem látszottak *örvények,* s csak a legravaszabb színkiemelő technikával (így készült színes borítónk képe is) sikerült egy 6000 km átmérőjű *foltot* kimutatni az 55°-os déli szélesség mentén.

Érdekes kérdés, hogy a Szaturnusz vajon miért ilyen „sápadt" a Jupiterhez képest. Ezt a



3. ábra. A Jupiter és a Szaturnusz felhőtetőinek összehasonlítása

jelenséget azzal magyarázták, hogy a bolygó felhői (hidegebb lévén, mint a Jupiteren) mélyebben kezdődnek, s így vastagabbak, továbbá a felhőtető felett egy sűrű *párafelület* található, amely „elkeni", összemossa a részleteket (3. ábra). De eleve nem is alakulhat ki annyi érdekes látnivaló mint a Jupiternél. A szélsebességmérések ugyanis azt mutatták, hogy *a Szaturnusz egymással szomszédos sávjaiban* (a 35°-os szélességek alatt) *nem ellentétes a szelek iránya.* Ráadásul a szélsebesség a sávok *közepén* a legnagyobb. (Néhol a Jupiternél mért 100 m/s-os érték négyszeresét is meghaladja: egyes felhősávokban 445 m/s-os sebességet is kimutattak!) A sávok szélén a szélsebesség lecsökken, majd a szomszéd sávban újra *ugyanabba* az irányba kezd el nőni (4. ábra). Így az egymással szomszédos sávok határán a feltételek nem kedveznek az örvények kialakulásához. A Szaturnuszon egyébként a felhősávok sokkal magasabb „szaturnuszrajzi" szélességekig folytatódnak, s érdekes, hogy (ellentétben a jupiteri példával) a világos és sötét csíkok nem esnek pontosan egybe a szelek áramlási mezejével. A felhőtetőnél 86–92 K-es hőmérsékletet mértek, s az *egyenlítő* mentén volt hidegebb.



4. ábra. Szélsebességek a Jupiter és a Szaturnusz felsőlégkörében

A Voyager–2 odaérkezésére egy kicsit megváltozott a bolygó meteorológiája: az égitest most sokkal jobban hasonlított a Jupiterre. (A két szonda odaérkezése közötti 9 hónapnyi különbség a Szaturnusz évszakos változásában csak annyi, mint a Földön egy hét. De hát egy hét alatt néha a Földön is alaposan megváltoznak a légköri viszonyok.) A párafelület a Voyager–2 idejére feloszlott, sokkal vékonyabb lett, így lényegesen tisztábban látszottak a sávok határai, és sok felhőrészletet, *kör alakú vihart* is meg lehetett figyelni. (5. ábra) Ezek a körviharok" ott jelentek meg, ahol a szélsebesség a legkisebb volt. Valószínűleg mélyen a bolygó légkörében keletkeznek, s ezek hajtják a „JET"-eket*. Ilyen képződményeket a Szaturnuszon a 78°-os szélességekig lehet megfigyelni, a Jupiteren csak 60°-ig alakulnak ki. Az északi pólustól 16°-nyira is találtak egy foltot, s ezt a (jupiterire emlékeztetve) Nagy Barna Foltnak nevezték el.

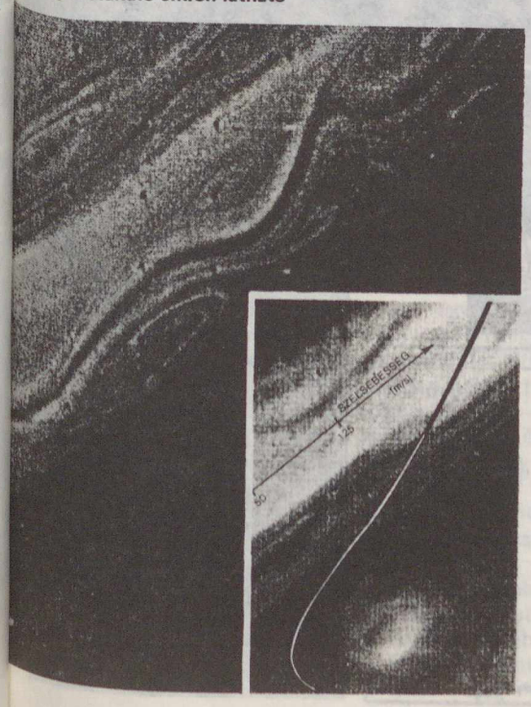
A bolygó mágneses tere

a Voyager-szondák vizsgálatai szerint is nagyon *szimmetrikus.* A mágneses tengely csak 0,7°-kal hajlik a forgástengelyhez, s legjobban egy, a tengely irányában 0,02 bolygósugárnyira kihelyezett *dipólmodell* segítségével lehet a méréseket magyarázni. A mágneses mérésekből semmiféle belső anomáliára, rendellenességre nem lehet következtetni, éppen ezért érthetetlen, hogy *a km-es hullámhosszúságú rádiósugárzás erőssége a bolygó tengelyforgási idejével szinkronban változik.* (Ez egyébként módot adott a forgási idő – $10^h39^m26^s$ – meghatározására.) A rádiózaj (igen szűk) forrásvidéke az északi félgömbön, a pólushoz közel (80°), a nappali oldalon, a delelő meridián menten található. Jelenleg még elképzelés sincs arról, hogy mi okozza a rádióhullámok kibocsátását, vagyis, hogy mi készteti befogódásra a töltött részecskéket azon a vidéken. A rádiózaj csúcsa egyébként az 1,77 m-es hullámhossznál (175 kHz-nél) van, s összesen mintegy *50 millió kW-os teljesítmény* sugárzódik ki!

A Szaturnusz mágneses tere *gyengébb,* mint az a bolygó tengelyforgási ideje alapján várható lenne. Ennek okát a kutatók abban látják, hogy a bolygó belsejében a hidrogén és a hélium gravitációs okok miatt *szétválik,* rétegződik. Így egy sokkal kisebb elektromosan vezető belső áramlási (konvektív) réteg jön létre, mint a hidrogén és a hélium egyenletes elkeveredése esetén. Ezt a feltételezést arra alapozzák, hogy az infravörös mérések *csak 11%-nyi héliumot* mutattak ki a Szaturnusz légkörében. (A Jupiternél 19%-ot találtak, s az utóbbi, *nagyobb* értéket várhatnánk a kozmokémiai megfontolások alapján is!) A hidrogén és a hélium gravitációs elkülönülése egyébként megmagyarázná *a Szaturnusz belső hőforrását* is, hiszen tudjuk: a bolygó két és félszer annyi hőt sugároz ki mint amennyit a Naptól elnyel. Ez a belső hőtermelés az oka annak, hogy az erősen lapult bolygón *a sarkok* – közelebb lévén a centrumhoz – melegebbek.

*„JET": keskeny, hosszúkás, a *sugárhajtású repülőgépek kondenzcsíkjára* emlékeztető felhőképződmény. (Angolul „jet"-nek nevezik az ilyen repülőgépeket – ld.: Jumbo Jet)

5. ábra. Örvények és „JET"-ek a Szaturnusz légkörében. A kis képen egy kialakuló ciklon látható



A Szaturnusz magnetoszférája,

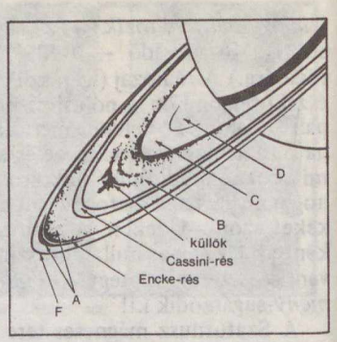
mágneses burka a Jupiteréhez hasonló, bár *kisebb* annál – gyengébb lévén a fenntartó mágneses tér. A napszél és a magnetoszféra kölcsönhatásaként az égitest előtt kialakuló *lökéshullámfrontot"* a Voyager–1 1,57, a Voyager–2 1,8 millió km-re, vagyis mintegy *30* bolygósugárnyira találta a bolygótól. (Összehasonlításként hadd mondjuk el, hogy a Jupiteré *60–100* jupitersugárnyira, a Földé *10* földsugárnyi távolságban van a bolygótól. Ebből látszik, hogy a Jupiternél az erős mágneses tér „távol tartja" a napszél hatását, míg a Földnél a – még – intenzív napszél „összenyomja" a gyengébb mágneses tér által kialakított magnetoszférát.) A Voyager–2 öt napon keresztül repült a magnetoszférán belül, amelynek széle nagyon „csipkés" lehetett, vagy nagy időbeli változások voltak, ugyanis a szonda ötször is belépett a mágneses burokba!

A magnetoszférán belül, a *sugárzási övezetekben* (a Földön: Van Allen-övek) kevés a nehéz ion: tudjuk, hogy a Jupiter esetében az Ió vulkánjai juttatják ezeket a magnetoszférába. A Szaturnuszt is körülveszi egy *plazmatórusz* („plazmafánk"), amely ionizált (oxigén-)atomokat tartalmaz (2. ábra). A plazmatórusz mellett egy sokkal nagyobb kiterjedésű, de *semleges hidrogénből* álló „fánkot" is felfedeztek a Voyagerek. Ez a Rhea és a Titan pályája közt fekszik, s forrásául bizonyára a Titan légköréből megszökő gáz szolgál (2. ábra). A pólusok mentén folyamatos, de változó erősségű *sarki fényt* mutattak ki az űreszközök.

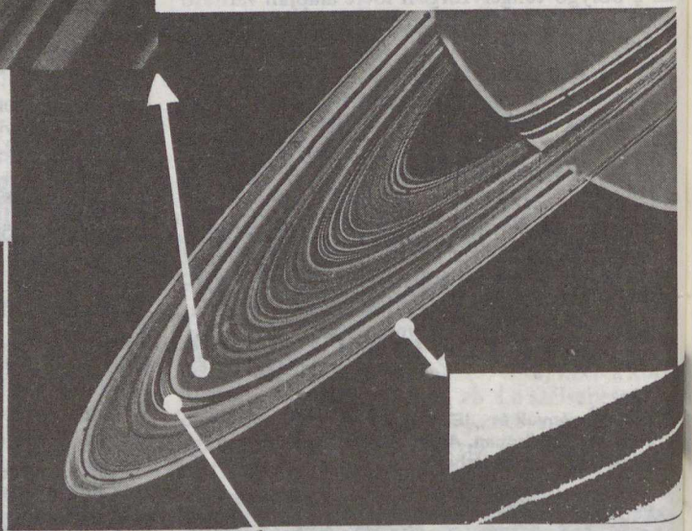
A Voyager–2 (útban a Szaturnusz felé) *keresztezte a Jupiter magnetoszférájának egyik farokfoszlányát.* A kutatók izgatottan várták, hogy vajon a Szaturnusz megközelítése idején nem áll-e elő az az érdekes helyzet, hogy a *Szaturnusz* is áthalad ezen a csóván, s így a farok „leárnyékolja" a napszelet. Ez egyedülálló megfigyelés lett volna: a bolygó magnetoszférája, ez a mágneses „buborék" nyilván óriási mértékben megnőtt, kiterjedt, s egész szerkezete is megváltozott volna. Az érdekes találkozás azonban elmaradt, mert a Jupiter mágneses csóvája már távolabb került a Szaturnusztól, mire a Voyager–2 odaért. Így sajnos nem lehetett megfigyelni, hogy mi történik, ha két bolygó magnetoszférája kölcsönhatásba kerül.

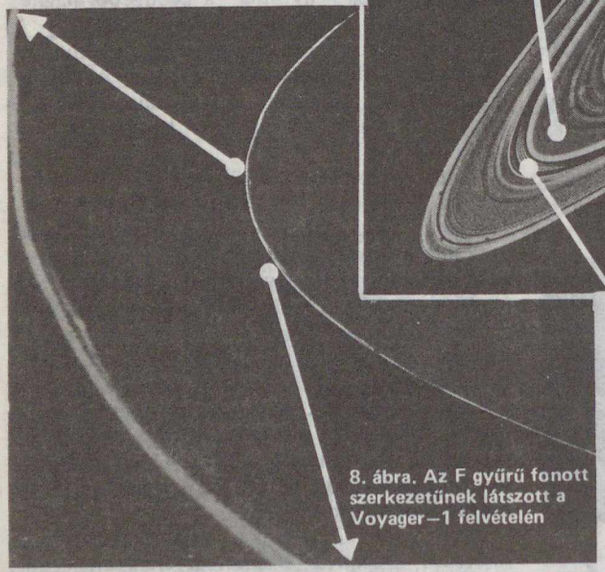


6. ábra. A Voyager–2 (közeli) felvételén már több ezer gyűrűcske látható (balra)



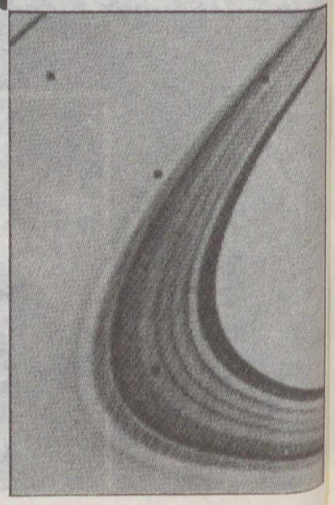
7. ábra. Kozmikus „hanglemez": a bolygó gyűrűrendszere több száz elemi gyűrűre bomlik a Voyager–1 felvételén (jobbra)

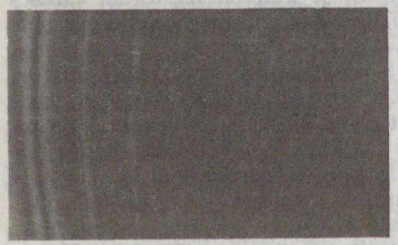


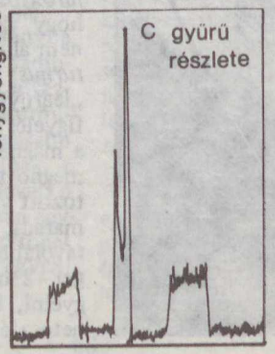


8. ábra. Az F gyűrű fonott szerkezetűnek látszott a Voyager–1 felvételén

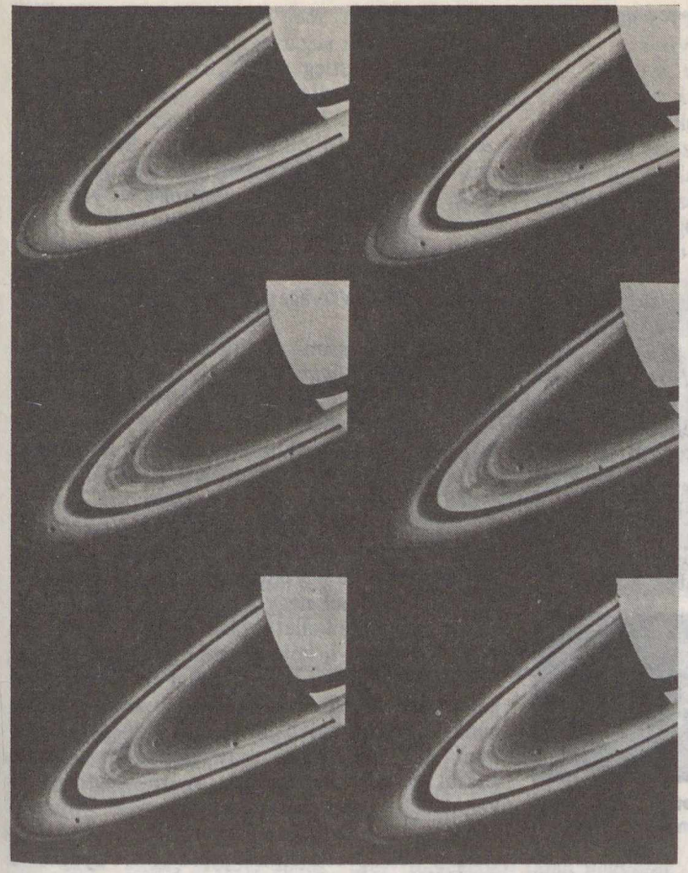
9. ábra. A Cassini- és Encke-résekben is találtak gyűrűcskéket! (Az Encke-résben levő vékony gyűrű az „Encke Doodle" becenevet kapta)





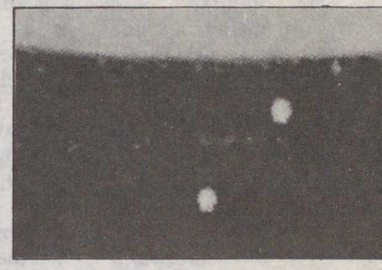


10. ábra. A δ Sco fedése az F gyűrű által okozott fedés alapján készült számítógépes gyűrűmodell és fénygörbe a C gyűrűben



11. ábra. A fényes B gyűrűben talált küllőkről (15 perces időközönként) készült sorozatfelvétel

12. ábra. Az F gyűrűt kívülről és belülről közrefogó „puli"-holdak

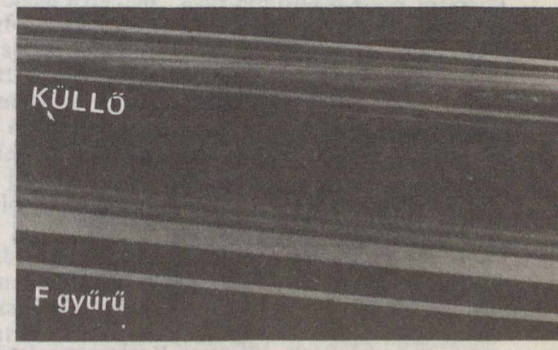


13. ábra. A gyűrűrendszer oldalnézete egy kilenc hónappal későbbi fotón: a Voyager–2 felvételén nyoma sincs az F gyűrű fonott szerkezetének, de jól látható egy kiemelkedő, fényes csík, amely az egyik küllő oldalnézete

A Szaturnusz gyűrűje

avatta mindig különlegessé Naprendszerünk hatodik bolygóját. Most mindaddig úgy tűnt, hogy nem lesz semmi meglepetés, amíg a gyűrűkhöz elég közel nem kerültek a Voyagerek. Ekkor azonban nagy megdöbbenésre kiderült, hogy az anyag eloszlása a gyűrűk – amely a Földről nézve néhány réstől eltekintve *egyenletesnek* tűnik – minden csak *nem* egyenletes. Ahogy egyre közelebb került a Voyager–1, egyre több gyűrűcske volt megkülönböztethető: először száz, majd *ezernyi* gyűrűről adtak hírt a közlemények. (6–7. ábra) Később a Voyager–2 fotometriai mérést végzett a gyűrű mögött „átvonuló" δ Scorpii nevű csillagról (10. ábra), s kimutatta, hogy még *100 m-es felbontással* is további részletek várhatók! (Voyager–2 szonda *képein* a gyűrűt „csak" 10 km-es felbontással lehetett megfigyelni.)

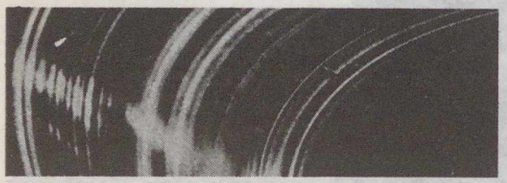
A gyűrű maximális vastagságára a legjobb földi mérés (1980 márciusában) 1,4 km-t adott. Most, a δ Sco fedése alapján 150 m, de inkább csak *100 m vastagra becsülik a gyűrűt:* oly hirtelen tűnt el a gyűrű szélén a csillag fénye. Az Encke-rés pereme sem lehet 120 m-nél vastagabb.



Meglepetést hozott a rések vizsgálata is. A *Cassini-rés* belsejében, amelyről pedig korábban azt hittük, hogy üres, négy *keskeny gyűrűcskét* talált a Voyager–1. A Voyager–2 pedig az *Encke-résben* fedezett fel egy nagyon vékony, az F gyűrűre emlékeztető képződményt (9. ábra).

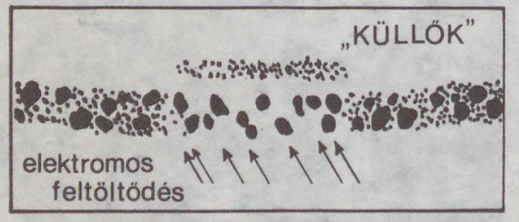
A Pioneer–11 által felfedezett *F gyűrű* is nagyon érdekesnek mutatkozott a Voyager–1 felvételein: helyenként *több szálra* szakadt, *csomós* volt, s úgy tűnt, mintha *tekeredett* lenne (8. ábra). A gyűrű több ágra szakadását a közvetlen szomszédságban felfedezett *két apró hold* (S 13, S 14) zavaró hatásának tulajdonították. Éppen ezért a Voyager–2 az „éle" felől is készített felvételt a gyűrűről, hogy a *harmadik dimenzióban* is valóban nagyobb-e a kiterjedése. Ez ugyan nem igazolódott (13. ábra), viszont voltak az F gyűrűnek olyan szakaszai is, ahol *öt ágra* bomlott! Azokon a képeken, amelyeken a gyűrű mellett a holdakat is sikerült megfigyelni (12. ábra), úgy tűnik, hogy *a holdaknak semmi hatása nincs az F gyűrűre.* El kell tehát vetnünk a Voyager–1 után kidolgozott elméletet, mely szerint a két hold gravitációs zavaró hatása alakította volna ki az F gyűrű fonott szerkezetét. Annál is inkább, mert találtak másutt is fonott gyűrűt – hold nélkül.

A Voyager–1 harmadik meglepetése: *küllőszerű sötét képződmények* láthatók a fényes B



14. ábra. A küllők alulnézetben (átesző fény) fényesek, világosak

15. ábra. A küllők keletkezésének modellje (sugárirányú metszet)



gyűrűben (11. ábra), amelyek közel sugárirányban futnak kifelé, és hosszú ideig fennmaradnak. Anyagritkulásként e képződmények nehezen magyarázhatóak, hiszen a Kepler-mozgást végző gyűrűrészecskék (tulajdonképpen holdacskák) nem tudnák e mintát sokáig fenntartani. A Voyager–2 részletes mozgófilmet készített ezekről a küllőkről: jól látni, amint a Szaturnusz árnyékából kilépő gyűrűtartományban (közel radiálisan) létrejönnek, s azután 15–60 perc alatt szétnyíródnak.

Küllők a meg nem világított oldalon is látszódtak, de hátulról *világosabbnak* mutatkoztak (14. ábra). Ez arra utal, hogy itt az anyag nagyon finom por, mely (az árnyékból kilépve) a Nap ultraibolya sugárzása következtében feltöltődik, majd esetleg az elektromágneses erők a mágneses erővonalak mentén kiemelik a gyűrű síkjából (13. és 15. ábra)*. Hogy a gyűrűk részecskéi feltöltődhetnek, azt az a megfigyelési tény is bizonyítja, hogy elektromágneses kisülések, *„villámok"* zaját fogta fel a Voyager–1. (Ez a megfigyelés a földi villámoknál 10–100 ezerszer erősebb kisülésre enged következtetni!) Az egyik olyan „villám", amely 350 ezer km-re volt a Voyager–1-től, éppen a *küllőknél* pattant ki.

Régen a Cassini- és Encke-rés létét *a külső holdak zavaró hatásával* próbálták magyarázni. A sok gyűrűcske és a köztük levő rések esetében ez már nehezen tehető meg. A Voyager–1 képei után voltak, akik feltételezték, hogy nagy tömegű, de kis méretű holdak keringenek a gyűrűben, s ezek útjuk mentén *„felseprik"* a gyűrűt: így jönnének létre a rések. A Voyager–2 képeit külön figyelemmel vizsgálták át ilyen holdak után, de egyetlenegyet sem találtak. Pedig, ha 5 km-nél nagyobb lenne valamelyikük, akkor már észre kellett volna venni . . .

A Voyager–1 képein néhány gyűrűcske *excentrikusnak* látszott. Az eddigi elméletek alapján ezeket *rövid életű* objektumoknak gondolnánk, a gyűrű saját gravitációs hatása ugyanis nem hagy meg hosszú időre ilyen alakzatot. Ráadásul ezek az excentrikus gyűrűk esetleg más keletkezési mechanizmust igényelnek, mint a klasszikus („a gyűrűk a bolygóval együtt jönnek létre") keletkezési elmélet. Most, a Voyager–2 felvételein kiderült, hogy *a B gyűrű egyik széle 50 km-rel távolabb van a bolygótól, mint a vele ellentétes oldalon levő perem.* Inkább úgy tűnik tehát, hogy a gyűrű egy keskeny, kifelé tekeredő *spirális* – ahogy azt Maxwell jósolta a múlt században. Egy ilyen spirálalakzat az egyenletes anyageloszlásból – pusztán a gyűrű önmagára ható gravitációs zavaró hatása következtében – is létrejöhet: épp úgy, mint a galaxisok spirálkarjai.

A Földről egyszer látott, de azután soha meg nem erősített *E gyűrűt* is megfigyelték a szondák, s kiderült, hogy sokkal nagyobb, mint gondolták. Az E gyűrű anyageloszlása aszimmetrikusnak bizonyult, mégpedig úgy, hogy *a maximum az Enceladus hold közelében* található. Ez a megfigyelési tény nagyon valószínűvé teszi, hogy a gyűrű forrása maga az Enceladus: az égitest porlása, a felszínéről leváló anyag hozza létre a gyűrűt.

ILLÉS ERZSÉBET–HORVÁTH ANDRÁS

*Ez a mechanizmus egyébként a küllők „rendellenes" (nem a Kepler-törvények szerinti) mozgását is megmagyarázza.

A bölények földje, a préri

A Magvető Kiadónál a közelmúltban jelent meg szerzőnk munkája A kanadai Esterházy története címmel. Cikkünk e könyv egy igen érdekes részletét tartalmazza.



Cowboyok a prérin, ahol a rövidfüvű térség még ma is az állattenyésztés hazája

Az eddigiekben már nagyon gyakran használtuk a szót: préri. Tehettük ezt minden különösebb magyarázkodás nélkül, hiszen ez a francia eredetű szó, amely rétet, füves térséget jelent, nagyjából helyesen él a köztudatban. Ám az amerikai préri sokkal nagyobb kiterjedésű annál, hogysem teljesen egységes lehetne. Változatos vidék ez is: lapos térségek s dombos vidékek egyaránt előfordulnak rajta.

A teljesen lapos vidékek rendszerint régebbi hatalmas tavak kiszáradt medreit jelzik, ahol a felszínt alkotó hajdani tófeneket olyan finom szemcsés, agyagos üledékek alkotják, amelyeken a növényzet megjelenése után kiváló minőségű termőtalaj keletkezett.

E térségeket általában dombos vidékek szegélyezik. E dombok a legtöbb esetben morénavidékek, vagyis jég által létrehozott durvább, nagyobb szemcséjű üledékfelhalmozódások, ennélfogva itt sokkal gyengébb minőségű a talaj.

E vidékek a jégkorszak eredményei.

Tudjuk, hogy az utolsó, közel kétmillió év során a Föld egyes területeit jég borította. A préri térségében talán négyszer is kialakult egy olyan hatalmas mennyiségű jégfelhalmozódás, amelynek a vastagsága 200 méter körül lehetett. Maradványai „mindössze" tizenötezer évvel ezelőtt olvadtak el, az olvadékvizek összegyűltek az említett tavakban, míg a jég által szállított kőzettörmelék a dombokban rakódott le.

A nagy tavakban összegyűlt hatalmas vízmennyiség végül is utat keresett és talált magának, létrehozva azokat az óriási méretű völgyeket, amelyek közül az egyiket akkor ismertük meg, amikor a magyar telepescsoport az állomástól a kiválasztott földterület felé vándorolt. Akkor említettem, hogy a nagyméretű völgyben egy hatalmas folyónak kellett volna lennie, de az a folyó az olvadékvizek levezetése után megszűnt, és helyén csak a mélyedéseket kitöltő tavak meg az őket összekötő kis patakocska maradt. Ez a hatalmas völgy tehát Esterhazy közelében húzódik. Egyik mellékága különösen is érdekes a számunkra, mert áthúzódik a régi Esterhaz Kolónián. Neve Kaposvár Valley. Ebben a Kaposvár-völgyben van ma Esterhazy város víztárolója.

A dombok tetején igen gyakran fás ligeteket találni, amelyek még inkább kiemelkedővé, szembetűnőbbé teszik őket, ezért a helyi lakosok a magassabbakat hegynek nevezik.

Nemcsak a terep, a fűtakaró sem egységes. Jól megkülönböztethető egy rövid és egy hosszú füves zóna, köztük pedig az „átmeneti" sáv.

Egy terület természetes növénytakarója a talaj és az éghajlat kölcsönhatásában formálódik. Általában azt mondhatjuk, hogy jó talajon, bő csapadékkal erdők jönnek létre. Ahol nincsen elég csapadék a fák növekedéséhez, ott alakulnak ki a

füves térségek. Ez a helyzet a prérin, ahol a csapadékdúsabb részeken hosszú szárú füvek nőnek, a szárazabb vidéken pedig rövid szárúak. Annak, hogy hol több vagy kevesebb a csapadék, a földrajzi helyzet a magyarázata.

A préri a kontinens belsejében, észak-déli irányban fekszik, tőle nyugatra tornyosodik a Sziklás-hegység. A Csendes-óceán felől a nyugati szelek szállítják a páradús légtömegeket a kontinens fölé. Ezeknek a légtömegeknek tehát át kell kelniük a Sziklás-hegység láncai fölött, ami szükségszerűen lehűléssel jár, a lehűlés pedig csapadékkiválással. Tehát a csapadék nagy része már a hegyek nyugati oldalán lehullik. Ezt úgy is mondhatjuk, hogy a préri szélárnyékban van, ezért részesül kevés csapadékban. A prérinek a Sziklás-hegységhez közel eső részében találjuk a rövid fűvű térséget. Itt gyakoriak a kaktuszok és más, kevés csapadékot igénylő növények, a táj szinte félsivatagi.

Az ilyen területet földművelésre legfeljebb öntözéssel lehet használni, ezért inkább csak az állattenyésztők foglalták el. Itt élnek az igazi cowboyok, akik lóháton terelgetik állataikat, fejükön sombreróval, nyakukban kendővel, lábukon csizmával. A széles karimájú kalap a nap, a kendő a por, a csizma, amely nyári hőségben olyan feleslegesnek látszik, a csörgőkígyók marása ellen véd.

Már tudjuk, hogy a fűtakaró magassága kelet felé fokozatosan növekszik. Joggal vetődik fel a kérdés, hogy ez miként lehetséges, hiszen a nagyobb fű bővebb csapadékot igényel? Így is van, de az már nem nyugatról, hanem inkább délről, a Mexikói-öböl irányából érkezik. Így alakult ki a hosszú fűvű préri, amelyből Kanadának csak a Winnipeg környéki területen jutott valami. Itt van Esterhazy is, tehát a magyar telepesek földjei a legkedvezőbb területre esnek.

A termőföld az éghajlat, talaj és növényzet együttes hatására jön létre. Ahol gazdagabb a növényzet, ott több humusz képződik, s ettől a föld sötétebb színűvé válik. Amikor telepeseink megérkeztek a kolóniára, és kezükbe véve megnézték a föld minőségét, meg voltak elégedve, mert az szinte fekete volt. Igen, Esterhazy a feketeföld zónájába esik, míg tőle nyugatra találhatók a barna és világosbarna talajok, színükkel is jelezve a minőségi romlást.

Ismeretes, hogy a préri a fehér ember megérkezése előtt évezredeken át a bölények és az indiánok hazája volt. Nyugodtan mondhatjuk, hogy inkább a bölényeké, mert ők sokkal régebben és sokkal nagyobb számban éltek számukra ideális környezetet nyújtó végtelen füves területeken. Az indiánok őket vadászgatva tengették életüket, felhasználva az elejtett állatok szinte minden részét, a húst megették, a bőrből sátrakat, ruhát, a szarvakból ivókupát, a gyomorból zacskót, a belekből cérnát készítettek.

Az aránylag kisszámú indián kevés pusztítást végzett a bölények között. Feltételezhető, hogy a fehér ember megérkezésének időpontja táján annyi bölény élt a prérin, amennyi maximálisan élhetett. Számukat általában 50–70 millió közöttire becsülik. Ennél nagyobb mennyiségű emlősállatcsoport nem is élt sehol a világon.

De ahogy jött a fehér ember, vége lett az ő világuknak. A bölényeket szinte teljesen kiirtották – alig egy évszázad alatt.

Ekkoriban terjedtek el az ismétlőfegyverek. Használatuk meggyorsította a bölények pusztítását is. Volt olyan vadász, aki évente négyezer bölényt lőtt ki. Ilyen volt például Buffalo Bill (mint ismeretes, buffalo a bölény amerikai neve), aki a Vadnyugatnak talán világszerte leghíresebb embere lett.

Az esztelen öldöklés eredményeként a préri füves térségét rövidesen fehérre aszott bölénycsontok borították. Ezt látták a mi magyarjaink is, amikor Whitewood állomásról haladtak a kolónia felé, azon a csapáson, amelyet előttük 30 évvel még a bölények tapostak.

Ezek a szétszóródott csontok egyébként nem mentek veszendőbe. Az élelmes európaiak jó pénzért eladták őket a keleti városokban. Ott megőrölve a cukorgyártásban szűrőként vagy a mezőgazdaságban műtrágyaként felhasználták.

Úgy látszott, hogy ezzel az utolsó nyomuk is eltűnt a prériről, és ha valaki még bölényt akar látni, annak egy állatkertet kell felkeresnie. Nem egészen ez lett a helyzet. A különböző védett területeken ma már sok helyen ismét feltűntek ezek a félelmetes külsejű, de különben nagyon szelíd állatok.

Velük kapcsolatban meg kell említenem a „buffalo-rock"-okat, vagyis a bölénykövekat, amelyeket annak idején nagy érdeklődéssel vizsgálgattam, és a mai napig is a préri érdekességei közé sorolok. Ezek a bölénykövek ugyancsak a jégfelhalmozódások emlékei. A jégtakarók ugyanis északról dél felé mozogtak, és nemcsak kisebb szemcséket, hanem nagyobb kő- és szikladarabokat is szállítottak megukkal. Olyanokat is, amelyek súlya több tonnát, sőt néhány esetben több száz tonnát is nyom. Az indiánok valamikor úgy gondolták, hogy ezek óriás madarak által elragadott és a levegőből leejtett, megkövesedett bölények.

Az a nézet, amely a jégkorszakkal hozza kapcsolatba őket, a múlt század végén született, de akkoriban még az volt az általános vélemény, hogy a jégtakaró nem borította be a préri kanadai részét. Arra gondoltak, hogy a kövek az északabbra elhelyezkedő jég letört darabjaiba fagyva úsztak le az akkor létező nagy tavakon, és kerültek mai helyükre. Ma már tudjuk, hogy ez nem igaz, mert a jég lenyúlt az USA határán túlra is, és az szállította – sok száz kilométeren át – az eredeti helyükről a mostanira a köveket.

Mint már tudjuk, a préri általában fátlan, füves vidék, a bölények pedig különösen télen, igen vastag bundát viselő állatok. Tavasszal vedlenek, ilyenkor nagy kedvet éreznek a vakaródzáshoz. De a préribölények nem leltek olyan fára, amelyhez dörgölőzni tudtak volna. Nem volt számukra semmi más alkalmatosság, mint a nagyobb méretű vándorkövek. Ezt az egyetlen lehetőséget ki is használták: ennek még ma is megvannak a nyomai. Az például, hogy minden ilyen „vakaródzókő" körül mélyedés található, amely úgy keletkezett, hogy az évezredek során a vakaródzó bölények patáival fellazított talajt elfújta a szél. Egy másik jól kivehető nyom a dörgölődző állatok bőréről a sziklák felszínére rakódott zsírréteg, amelyek így kifényesedtek, lekerekedtek. Ráadásul mindez jobban mutatkozik a sziklák déli oldalán, mint az északin. Miért? Mert tavasszal és télen oda jobban süt a nap, és ott kellemesebb a vakaródzás.

Pontosan Esterhazy közelében történt egyszer, hogy a határt járva találtam egy ilyen buffalo rockot. Észrevettem, hogy tehenek legelésznek a közelében. Nyár volt, jó meleg, leültem hát pihenni és figyelni. Nemsokára az egyik tehén szép lassan odabandukolt, és egy jó ízűt vakaródzott, ráadásul az



Gyeptéglaház, előtte bölénycsontok. Felvétel az 1890-es évekből



A szekerek, amelyekkel a bölénybőr-kereskedők közlekedtek



Búzatábla a préri jellegzetes gabonatárolóival

északi oldalon, mert közben az árnyékban hüsölni akart. Gondolatban köszönetet mondtam a bemutatóért, s elmosolyodtam. Az jutott eszembe, hogy ez biztosan magyar tehén volt, ezért találhatta ki, hogy mit akarok látni.

Az ezeknél kisebb, de sokkal gyakoribb, hasonló eredetű kövekből építették a korai telepesek gyönyörű nagy templomukat Kaposváron, amelyről később részletesen is szó lesz. Mások házakat emeltek belőlük, de gyorsan elterjedt a híre, hogy a hosszú kanadai télben a kőépületeket lehetetlen melegen tartani. Ezért épülnek a házak fából még ma is Kanadában.

ran szolgáltatták a kitörő viharok villámai.

A préritűznek csak három dolog állhatja útját: széles földszántás, amelyben nem marad semmi, patak vagy folyó, amelyen nem tud átcsapni a láng és végül ha az ember maga gyújtja meg a füvet a közeledő lángtenger előtt, hogy a tűz harcoljon a tűz ellen. Ez esetben a láng mintegy elébe megy a tűznek, és amikor egymásba érnek, önmagukat falják fel. Ilyenkor elsősorban kedvező szélirány szükséges, másodsorban bátorság, hiszen a legkisebb hiba életveszélyes lehet.

Elképzelhetjük, mit éreztek a telepesek, amikor a préritűz vetéseik felé közeledett. A

foot"-oknak a fekete pernyétől színeződött el a lábuk. Ezeknek az indiánoknak Kanada sokat köszönhet, mert az 1870–80-as évek alatt először a délebbre élő sziú indiánok kérték segítségüket a fehérek ellen, majd a tőlük keletebbre lévő meszticek, de ők mindkét esetben nemet mondtak, komoly gondoktól kímélve meg ezzel az angolokat.

Préritüzeket az indiánok néha szándékosan is okoztak. Főleg két esetben: háborúban és vadászataiknál (természetesen hozzáértéssel figyelembe véve a szélirányt).

A természet rendjében a préritűznek megvolt a maga kedvező hatása is: eltakarította



Vándorköveket tanulmányozó egyetemisták (a szerző felvétele)

A prérin ma már nyáron búzamezők, télen hómezők hullámzanak. De nem is olyan régen időnként még tűzlángok is hullámoztak. Mindenki hallott a régi idők préritüzeiről, amelyektől oly sokat szenvedtek a telepesek, köztük a magyarok is. Nyár közepére már kiszáradnak a füvek, és rozsdás, poros színnel festik be a tájat. Ez a kiszáradt fű már egy szikrától is tüzet foghat, amelyet a szinte állandóan fújó szél lángra lobbant. Ezt a szikrát gyakmentés a legtöbb esetben sikertelen volt – s amikor a tűz elvonult és az utolsó lángok kialudtak, körös-körül fekete pusztaság maradt, a rengeteg munka percek alatt semmivé lett.

Nyugat-Kanadában éltek azok az indiánok, akiket az európaiak „blackfoot"-oknak, azaz feketelábúaknak neveztek. E név a préritüzekkel kapcsolatos, ugyanis ahol ezek a rézbőrűek éltek, ott gyakoriak voltak a préritüzek. A „black-

a letaposott füvet, és egyben termékenyebbé tette a földet.

Többek szerint, és ezzel én is egyetértek, a préri fátlanságának egyik oka a gyakori préritüzekben keresendő. Nélkülük a füvek nem tudták volna annyira birtokukba venni a terület egy jelentős részét. Hiszen a farmok köré ültetett fák a legtöbb helyen nagyon jól nőnek: a szorgalmas farmerek sok helyen valóságos ki oázist hoztak így létre maguknak.

DR. DOJCSÁK GYŐZŐ

Mekkora távcsövet építsek?

Jól ismert a mindig nagyobb méreteket hajszoló amatőrcsillagász-gyakorlat. Aki megépítette 10 cm-es távcsövét, hamarosan húszasról álmodik. Aki pedig elérte a 20 cm-es objektívet, az a harmincas vagy negyvenes tükröt veszi célba. Meddig mehetünk? Pusztán a befektetendő munka és a költségek rohamos növekedése szab határt? Szerencsére nem ez a helyzet.

A légkör hatása

Jó tudni, hogy a légkör nyugtalansága a nagyobb objektívek által alkotott képet fokozott mértékben zavarja. A feloldóképességget jellemző *Airy-korong* átmérője (d_A) *fordítottan arányos az objektív átmérőjével* (D):

$$d_A = \lambda/D,$$

a légköri nyugtalanság hatása viszont D^2-tel növekszik. A légkör állapotától függően létezik tehát egy olyan *maximális* objektívátmérő, amely felett a távcső pillanatnyi feloldóképeessége már romlik. (λ a fény hullámhossza.) Rossz légkör esetén például a 30 cm-es távcső hátrányosabb a 15 cm-esnél. A 30 cm-es objektív feloldóképességét csak jó légkör mellett, a nagyvárosoktól távol lehet kihasználni. (ld.: Csillagászati évkönyv 1973, 256. old.) – a hivatásos csillagvizsgálók nem véletlenül települtek magas hegycsúcsokra.

Látószög és határmagnitúdó

A fenti gyakorlati nehézségen kívül *elvi* korlátja is van az objektív növelésének, ha nagy látómezőt szeretnénk biztosítani. Az 1. ábrán felrajzoltuk a távcső sugármenetét, és a megjelenő hasonló háromszögek alapján felírtuk az alapvető összefüggéseket. Az utolsó (alap)képlet szerint jó közelítéssel:

$$e \cdot u^2 = \mathrm{tg}^2 \nu \qquad (1)$$

A jobb oldalon szerepelő ν-vel jelölt mennyiség az okulár látószögétől függő állandó. Amennyiben egyszerre szeretnénk *nagy határmagnitúdót* nagy fényerősítést ($= e$) és *nagy látómezőt* (azaz nagy tárgyoldali látószöget ($= 2u$), akkor az okulár látószögét (2ν) a lehető legnagyobbra kell választani. Ideális lehet például a 70°-os Erfle-típus, melyre $\nu = 35°$, $\mathrm{tg}^2\nu = 0{,}5$. Az (1) képletből azonban az is kiderül, hogy a *látószög és a határmagnitúdó csak egymás rovására növelhető* (ld. táblázat).

A csillagászati fényképezés feltétlen előnye, hogy *egyszerre* biztosít nagy látómezőt és határmagnitúdót. (A halványabb csillagok egyszerűen a *hosszabb* expozíció miatt képződnek le!) Az amatőrök számára is elérhető Zeiss-asztrokamera például 10 perces expozícióval 11^m-ig érzékel. A kép mérete 18 x 24 fok. Csillagokban ennyire gazdag képet vizuális távcsővel előállítani *elvileg* is lehetetlen.

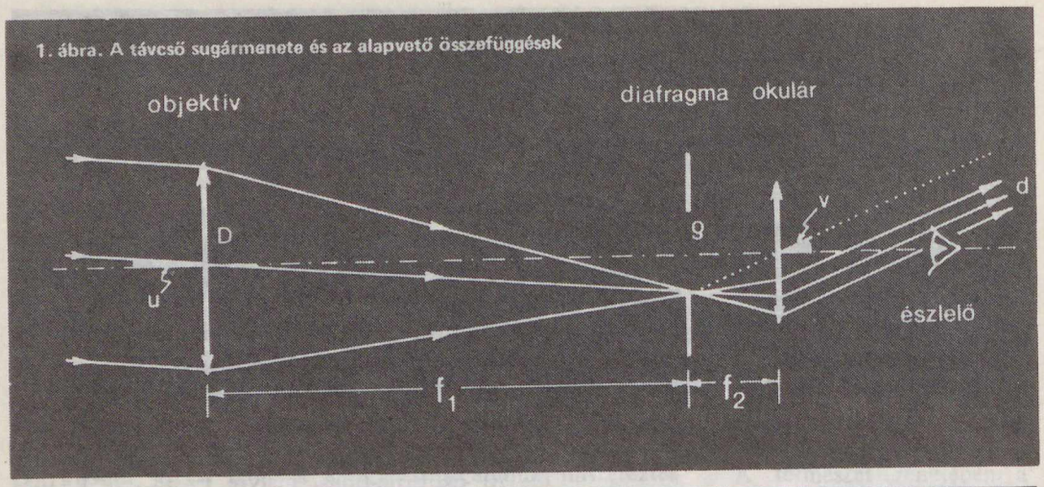
Fiatalon vagy öregen?

A szakirodalom szerint az emberi pupilla mérete *az életkorral csökken.* Tízéves korban 10 mm, negyvenévesen 6 mm, nyolvanévesen pedig csak 2,5 mm. Sokan a 6 mm-es pupillához a 6 magnitúdó határfényességet rendelik. Ebből következik, hogy tízéves korban 7, negyvenévesen 6, nyolcvanévesen 4 magnitúdóig látunk puszta szemmel. A szemhez jól illesztett távcső viszont „elsimítja" a különbségeket: *úgy kell a nagyítást megválasztani, hogy a távcsőből kilépő sugárnyaláb beférjen a pupillán**. Ilyenkor szemünk az objektív méretére „tágul".

Egy 24 cm-es távcsővel például öreg és fiatal *egyaránt 14 magnitúdóig lát.* (Természetesen az öregkori szem esetleges retinahibáitól és egyéb betegségeitől eltekintünk.) A tízéves gyermek részére a fenti távcsőhöz 240/10 = 24-szeres, a

*Természetesen a távcső kilépő nyílásának d értékét nem szokás az emberi pupilla átmérőjétől *nagyobbra* választani, mert akkor nem lenne érzékelhető a csillagról begyűjtött teljes fénymennyiség. Az igényelt határmagnitúdó és pupillánk átmérője (d_p) tehát megszabja a távcsőobjektív méretét is: $D = d_p\sqrt{e}$.

1. ábra. A távcső sugármenete és az alapvető összefüggések



D = a távcső belépő nyílása (az objektív átmérője)
d = a távcső kilépő nyílása (ideálisan illesztett esetben az észlelő pupillájával megegyező: $d = d_p$)
f_1 = az objektív fókusztávolsága
f_2 = az okulár fókusztávolsága
ρ = a látótér-határoló (diafragma) sugara
u = a távcső valódi látóterének fél kúpszöge (2u = a távcső valódi látószöge)
v = az okulár fél látószöge

ÖSSZEFÜGGÉSEK: $u \approx \text{tg } u = \rho/f_1$; $v = \text{arctg } \rho/f_2$; $D/d = f_1/f_2$

látószög-nagyítás: $N = v/u \approx \text{tg } v/\text{tg } u = f_1/f_2$

fényerősítés: $e = \frac{\text{objektív felülete}}{\text{pupilla felülete}} = D^2/d_p^2$

ALAPKÉPLET*: $e = D^2/d^2 = f_1^2/f_2^2 = \text{tg}^2 v/u^2$

***ideálisan illesztett esetben $d = d_p$**

negyvenéves felnőttnek 240/6 = 40-szeres, a nyolcvanesztendős ember számára pedig 240/2,5 = 96-szoros nagyítást kell alkalmazni a kilépő nyaláb megfelelő szűkítése érdekében.

Határmagnitúdóban így nem veszítünk, de *látómezőben* igen. Az alapképlet szerint a fent vázolt ideális esetben:

$$u = \frac{d_p}{D} \text{ tg } v.$$

70 fokos Erfle-okulárt helyezve a már említett 24 cm-es távcsőbe, a vizsgált életkorokra a következő látómezők adódnak: 10 év = 3,3°, 40 év = 2°, 80 év = 0,8°. Ezt, az Észak-Amerika-ködöt véve példának, a 2. ábrán szemléltetjük. Rögtön felmerül a kérdés: nézheti-e valaki 80 évesen is 3,3 fokos látómezővel az Észak-Amerika-ködöt? Igen: a 24 cm-es távcsővel, 24-szeres nagyítás mellett így látja. A csillagok azonban ekkor halványabban ragyognak számára, mert a műszerből kilépő fénynyaláb tetemes része nem jut a retinára! Kiszámítható, hogy távcsövünk most csak 60 mm-es objektívként dolgozik. Az idős ember így 14 magnitúdó helyett csak 11-ig lát – a nagyobb látómező ára a fényveszteség. A fentiek alapján tehát megállapíthatjuk, hogy fiatalon szebb eget látunk a távcsőben, mint idős korban.

Az esztétikus képmező

Esztétikus a *csillagokban gazdag* képmező. G. E. Shaw csillagszámlálást végzett különféle távcsövekkel a galaktikus egyenlítő és a Galaktika pólusa környékén. (ld. Sky and Telescope 1980/3/192). A leggazdagabb képet egy 22,2 cm-es nyílású objektív adta, 32-szeres nagyítás és 2 fokos valódi látómező mellett. Az egyik kiválasztott egyenlítő menti területen 2649, a másikon 4177 csillagot talált. A galaktikus pólus környékén a kisebb, 2,2 cm-es műszer nyújtotta a legtöbbet (439 csillagot). Az objektív méretének csökkentésével nőtt ugyan a látómező (2 fokról 20 fokra), de csökkent a határmagnitúdó: a nagyobbik műszer 14^m-ig, a kisebb mindössze 6^m-ig „látott".

2. ábra. A látómező változása az életkorral: idős korban a látómező csökken



Az óriástávcsöveknél (jóllehet a határmagnitúdó tekintélyes) a látómező szűkössége a korlátozó tényező. Shaw a Palomar-hegyi 5 méteres (Hale) távcsővel a Tejút egyenlítőjén 756, illetve 682, pólusa táján mindössze 9 csillagot talált. Valódi látószöge csupán 0,08 fok volt! A Hale-teleszkópba John A. Anderson, a technikai csoport vezetője nézett először 1947 decemberében. Amikor megkérdezték tőle, mit lát, gondolataiba merülve csak ennyit mondott: „óh, mennyi csillag!". Bizonyára így történt! De nem szabad azt hinnünk, hogy az óriástávcsőben a látvány esztétikusabb mint egy 20 cm-es amatőr műszerben!

Fényerő

Üstökösökhöz és mélyég-objektumokhoz *fényerős optika* kell. Az objektívet alapképletünk szerint méretezzük:

$$\frac{D}{f_1} = \frac{d}{f_2}$$

A bal oldalon az objektív fényereje áll. A jobb oldal is valami hasonlót fejez ki. A távcsőből kilépő nyaláb d átmérője egyezzék meg a pupilláéval (d_p-vel), így d_p/f_2 *a szem fényerejének* nevezhető.

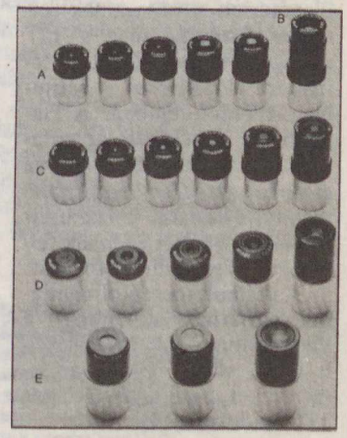
5 mm-es pupilla és 32 mm-es fókuszú okulár-esetén a hányados például 1/6,4. Ekkorára kell választani az *objektív* fényerejét is. Nagyobbnak nincs értelme, mert akkor túl vastag lesz a távcsőből kilépő fénynyaláb. Egy ilyen optika olcsóbb, illetve könnyebben elkészíthető, mint mondjuk egy *f*/4-es átmérőjű.

Első pillanatra úgy tűnhet, hogy f_2 tetszőleges megválasztásával a d/f_2 hányadost akármilyen kicsivé tehetjük. Valójában f_2-t sem választhatjuk teljesen szabadon, mert

$$f_2 = \frac{\rho}{\text{tg } v}$$

A nagy látószögű okulár (nagy v) előnyeit elmondtuk: tehát a nevező kötött. A számláló-beli látótér-határoló sugarát (ρ) viszont érdemes minél *nagyobbra* venni. Korlátot csak az okulár tubusa jelent. A nagy okulár-látómező (v) és a nagy fókusz (f_2) végül is *vastagabb* okulárhoz vezet. Ez pedig a lencsék növekedő mérete miatt drágább.

3. ábra. Akromatikus, ortoszkopikus és Erfle típusú okulárok a Meade ajánlatából



látószög (2u)		fényerősítés (e)		határfényesség*	maximális objektívátmérő
[fok]	[radián]	[–]	[magnitúdó]	[magnitúdó]	[cm]
0,5	0,00873	26270	11,0	17,0	96
1,0	0,0175	6530	9,5	15,5	48
2,0	0,0349	1640	8,0	14,0	24
3,0	0,0698	411	6,5	12,5	12

***puszta szem = 6^m**

Egy Meade gyártmányú 1,25 hüvelykes (azaz 31,8 mm-es) külső átmérőjű Erfle-okulár ára 45, a 2 hüvelykesé (50,8 mm) viszont 110 dollár! Ettől nagyobbat már nem is igen gyártanak. (A nálunk is beszerezhető Zeiss-okulárok külső átmérője 24 mm.) A 2 hüvelykes okulár fókusza 32 mm, mert elég nagy látótér-határoló fér bele. Ehhez a drága okulárhoz azonban elegendő a viszonylag olcsóbb *f*/6-os objektívet illeszteni. Az 1,25 hüvelykes okulárok közül az Erfle típus legfeljebb 20 mm fókuszú. Így $d/f_2 = 1/4$ (5 mm-es pupillára). Az olcsóbb okulárhoz tehát drágább, *f*/4-es objektívet kell vásárolnunk!

Tág lehetőség kínálkozik az optikák fényerejének megválasztásában. Nem szabad azonban figyelmen kívül hagynunk, hogy a fényerő növelésével rohamosan nőnek a tükör leképezési problémái. Az *f*/6-os tükör amatőr eszközökkel még kialakítható, az *f*/4-es már elérhetetlen.

Az okulársorozatról

Kiterjedt, halvány, ködszerű objektumok megfigyelésére a maximális felületi fényességet adó alapnagyítást,

$$N = \frac{D}{d_p}$$

javasoltuk. Egyéb objektumok megfigyelésére azonban *nagyobb nagyítást* is érdemes használni. Ehhez okulársorozatra van szükség. Jól választott az okulársorozat, ha benne a tagok fókusztávolsága mértani sorozatot alkot. (Pl.: 32 mm, 20 mm, 12,5 mm, 8 mm, 5 mm, itt $q = 1{,}6$). Az első tag adja a távcső alapnagyítását. Váltáskor a valódi képmező mindig azonos mértékben (q) változik. A gyári okulársorozatok általában meghatározott q hányadossal készülnek (3. ábra).

NAGY SÁNDOR

A TIT Budapesti Planetáriuma

Még ez év folyamán eléri a Planetárium az *egymilliós látogatottságot:* ennyien érdeklődtek tehát nem egészen öt év alatt a műsoraink iránt.

Ha meggondoljuk azt a tényt, hogy a Planetárium – mint a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat egyik intézménye – elsősorban *ismeretterjesztő* tevékenységet folytat a természettudományok egyik részterületén, el kell ismernünk, hogy működése eddig igen eredményes volt.

Képzeljük csak el, hogy a Planetárium műsorainak címeivel hirdetne meg a TIT csillagászati és űrkutatási témakörű előadásokat – bármilyen előadóteremben. A Planetárium előtti évek tapasztalatai azt mutatják, hogy ez esetben, az egész ország valamennyi előadását beleszámítva, 8–10 év alatt tudnánk felmutatni egymillió látogatot.

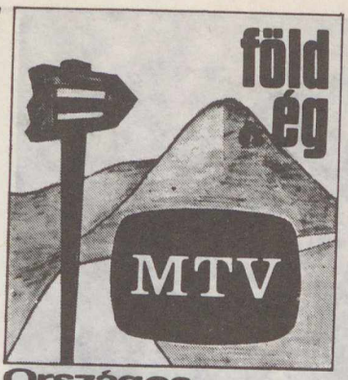
A számok megcáfolhatatlanul mutatnak arra, hogy a Planetárium többet, legalább is mást, vagy másként ad ismereteket, mint az átlagos TIT-rendezvények.

ÁPRILISI MŰSORAINK

Nap	Kezdés időpontja (óra)							
	F	Gy	H	He	L	N	P	Ű
1 cs					16,18			
2 p						16,18		
3 sz			10,12	16,18				
4 v			10,12	16,18				
5 h	16,18							
6 k					16,18			
8 cs						16,18		
9 p	16,18							
10 sz		10,12						16,18
11 v		10,12						16,18
12 h				16,18				
13 k						16,18		
15 cs				16,18				
16 p	16,18							
17 sz			10,12		16,18			
18 v			10,12		16,18			
19 h						16,18		
20 k	16,18							
22 cs								16,18
23 p				16,18				
24 sz	16,18						10,12	
25 v	16,18						10,12	
26 h				16,18				
27 k					16,18			
29 cs				16,18				
30 p	16,18							

F = A fény világa
Gy = A Nap családja (gyermekműsor)
H = Hazánk csillagos égboltja
He = Helyünk a Világegyetemben
L = Lesz-e világvége?
N = Naptárunk története
P = Pillantás a végtelenbe
Ű = Űrkutatás – űrutazás

Másfél millió lépés Magyarországon



Országos kék-túra

Geológus szemmel a Bakonyban

Budajk közelében lépünk a *Bakony* területére, keresztezve a Móri-árkot. Több kilométeres kitérővel közelíthető meg *Fehérvárcsurgó* és *Iszkaszentgyörgy* környéke, ahol rendkívül tiszta, pannon korú hófehér üveghomok, illetve a régi bauxitkülfejtések maradványai láthatók. A kék jelzés szép útvonalon, a *Gaja-patak* szurdokán keresztül, a patak folyása ellenében vezet *Balinkára.* Ahol az országutat eléri a kék jelzés, közvetlenül Balinka előtt, 20 m magasságú sziklafalat találunk. Ennek az anyaga felsőtriász fődolomit. Finomsávos (mikrorétegezett) és „cukorszövetű" rétegei meglehetősen meredeken dőlnek északkeleti irányba. A dolomitfalban számos karsztos üreg van. Ezek az oligocén közepén töltődtek ki szárazföldi agyaggal, akkoriban, amikor a Bakony hegységként kiemelkedett. Az itt élt gerinces állatok csontmaradványai rendkívüli gazdagságban halmozódtak fel a karsztos üregek agyagkitöltésében. Különböző denevérfélék, rágcsálók, rovarevők mellett teknőcmaradványok, madárcsontok, erszényes csontok, sőt édesvízi halmaradványok is találhatók. A dolomit és a hasadékait kitöltő agyag között mintegy 170 millió éves korkülönbség van.



Kőfejtő a Gaja-patak balinkai áttörése közelében. A felsőtriász dolomitrétegek hasadékait az oligocénben szárazföldi anyag töltötte ki. Az agyagban gyakoriak a gerinces állatok csonttöredékei

A kék jelzés rövid ideig a balinkai eocén barnakőszénmedencében halad, majd Balinka közelétől élesen dél felé kanyarodik a Kő-hegy és a *Nagy-Hallgató* irányába. A Balinka és Kisgyón környéki középsőeocén korú barnakőszén-medence közel tíz kilométer hosszú és két-három kilométer széles. A bányászatot közel fél évszázada Kisgyón közelében kezdték. Itt három széntelep van, a legfelsőt vagy főtelepet már leművelték. A főtelep átlag két méter vastag, 14 000 kjoule/kg (3400 kalória /kg) fűtőértékkel. A szénvagyon kb. 60 millió tonna, ennek 70%-a kitermelhető. Eddig kb. 13 millió tonnát bányásztak ki. A bányászatot elsősorban a tirász és dolomit aljzatú területeken fenyegeti karsztvízveszély. A balinkai bánya az eocén-program keretében szintén rekonstrukcióra kerül, új aknákat és vízemelő művet létesítenek.

Isztimértől az országos kék jelzés új útvonalon halad *Hétház-puszta* irányába. Régebben a Kálvária-hegy és a Barok-hegy érintésével Felsőpuszta és Hársdomb mellett veze-



Ammonites kövület a Tűzköves-árokból a valóságban (a), elvi ábrán (b), ahol a kamrák válaszfalait jelző loba-vonalak láthatók

tett, majd innen tovább a Barok-völgyön Királyszállásra. Az új útvonal levágja ezeket a szép hegyi részeket és közvetlenül halad a *Hárs-hegy, Csiklingvár* felé. Sajnos, a kék jelzés nem érinti a Hétház-puszta közelében levő, attól észak felé, Kisgyón irányába eső *Tűzköves-árkot*. a jura időszaki ammoniteszek hazai viszonylatban leggazdagabb, egyben világhírű lelőhelyét. A Tűzköves-árok a ma már kimerült kisgyóni barnaszénbánya meddőhányóitól mintegy másfél kilométeres gyaloglással közelíthető meg. Valamikor ott kisebb arányú kőbányászat is folyt, a vörös mészkövet fejtették. Először vörös, agyagos – kövületeket bőven tartalmazó – mészkövön haladunk fölfelé, azután egy jellegzetesen gumós rétegekbe vágódott V alakú völgybe érünk. Ezekből Prinz professzor 1904-ben mintegy 1400 ammoniteszt írt le. A feltárás védett és ápolt földtani értékeink közé tartozik. Főleg Phylloceras és Lithoceras-félék gyakoriak. Az árok magasabb részén tűzkő (radiolarit), fehér színű felsőjura mészkő és több ponton szürke, sárgásbarna középsőkréta mészkő is megtalálható. A Tűzköves-árok mintegy 40 millió év földtörténeti eseményeit őrzi, rendkívül gazdag élővilággal, amely a Tethys-tenger hőmérsékletéről, sótartalmáról szolgáltat információt.

A Hárs-hegy, Csiklingvár környékének elhagyása után a kék jelzés *Csősz-pusztára* ereszkedik alá. Itt Csősz-puszta és Tés között találkozhatunk a kréta időszaknak a tenger visszahúzódását követően létrejött vöröstarka, szárazföldi agyagos, bauxitos üledékeivel is. Csősz-puszta után *Sinkakút* érintésével a kék jelzés *Jásdra* ereszkedik alá. Itt a vastag héjú kagylóteknőkben és színes házú ammoniteszekben gazdag kréta mészkő, illetve márga mellett kisebb széntelepeket is tartalmazó oligocén agyag- és márgarétegek bukkannak elő a pleisztocén lösztakaró alól. Ezután az országos kék jelzés legfestőibb bakonyi szakasza, a *Gaja-szurdok* következik, amely Jásd és Bakonynána között van. Ennek is a legszebb része a vízzel teljesen kitöltött, oldott, mállott felszínű, világos tónusú kréta időszakbeli mészkő anyagú sziklafalakkal határolt *Római-fürdő*.

Bakonynána peremének érintésével jutunk *Veim-pusztára*, majd *Nagyesztergárra*, és tovább az Északi-Bakony központjába, *Zircre*. Amennyiben mód van arra, hogy Bakonynánáról Dudar felé kitérjünk, érdemes felkeresni Nagyesztergár és Dudar között a műút keleti oldalán, az országúttól 700 méter távolságra fekvő mészkőbányát, amelyben nagy gazdagságban találhatók öt-tíz cm nagyságú Megalodus-kövületek.

Zircen a műemlékek mellett számos földtani érdekesség is található. Közülük nem egy védett földtani értékeink számát szaporítja. Így a község északnyugati szélén van egy bánya, az ún. márványbánya, amelyet ma nem művelnek. Geológiai szempontból igen látványos. A márványbányában az alsókréta végi és középsőkréta eleji üledékek közvetlenül a felsőjura üledékére rakódtak. A vékony pados, gumós alsókréta mészkő főként ammoniteszt, a középsőkréta tengeri liliomos és pörgekarú maradványt tartalmaz. A „zirci márványként” emlegetett fehér, jól faragható felsőjura mészkő kövületben szegény. A márványbányainál idősebb, alsókréta mészkő-előfordulások ismertek Zirc és Borzavár között, melyek lilás-vörös mészkövét a szürke, tengeri liliomos mészkővel együtt több kőfejtőben is bányászták. Az alsókréta mészkő is sok lil

omkarízt és -kelyhet tartalmaz, de gyakori benne egy nagy termetű pörgekarú kövülete is.

A jelzés a *Bocskor-hegyen* vezet keresztül. Oldalában számos, gazdasg kövületlelőhely található. *Borzavárott*, a templom mögötti Templom-domb oldalában, valamint attól északra is számos kisebb-nagyobb kőfejtő van, melyekben enyhe szögben észak felé dőlő felsőtriász dachsteini mészkövet bányásznak. A mészkő szövete, ősmaradványai egyrészt lagunáris környezetre, másrészt erős hullámmozgásra utalnak. A lilás-rózsaszínű mészkőben számos telepes korall, kagyló és csigakövület található.

Borzavár után a jelzés *Szépalma-puszta* érintésével az Északi-Bakony legmagasabb csúcsára, a 704 méter magas *Kőris-hegyre* kapaszkodik fel. Itt a tetőn és a keleti lejtőn változatos megjelenésű liász mészkövek és tűzkövek, a hegy keleti lábánál és az *Esztergályos-árokban* középsőjura radiolarit és felsőjura mészkő településnek. A nyugati oldal elsősorban triász időszaki kőzeteből épül fel. A Kőris-hegy tetejéről a kék jelzés *Bakonybélbe* ereszkedik alá, majd onnan délnyugati irányban a *Gánt-hegy*, a *Pápavár* oldalában Németbányára vezet és a *Gazdagházi-tető* érintésével Cseh-bányától nyugatra *Városlődre* fut be. Ezen a területen, ahol medenceszerű a morfológia, részben eocén tűzálló agyag, részben pedig miocén rétegek vannak, melyek a miocén kiemelkedést bizonyítják. A Bakonyról lepusztuló kavicsok a peremekre hordódtak és ezek rakódtak le Herend, Városlőd környékén. Közvetlenül Városlőd felett a *Hajma-hegy* oldalában csupán kréta időszaki rétegek figyelhetők meg. Ezek elég jellegtelenek, ha azonban kitérünk néhány kilométert a vasútvonal, vagy a műút mentén *Szentgál* irányába, akkor a *Tűzköves-hegy* oldalában újra érdekes geológiai látnivaló akad. A Tűzköves-hegy keleti meredek oldalán, az ún. mészgyári oldalon van a felső bánya, vagy ahogy a helyiek nevezik: barlangos-bánya. Itt enyhén meggyűrt, zöldesszürke, helyenként rózsaszínű alsójura mészkövet tártak fel, amelyre 10–20 m vastagságban tűzköves mészkő rakódott. A barlang az erősen repedezett, rétegzetlen mészkőben alakult ki, miután a terület a tengerből kiemelkedett. A hat méter széles, kőzettörmelékkel kitöltött hasadék rendkívül érdekes látnivaló.

Városlőd után a kék jelzés a *Csoljányos-árkon* keresztül *Úrkútra* vezet. Úrkút környéke rendkívül gazdag geológiai látnivalókban. Közvetlenül a falu felett a *Csárda-hegyen* természetvédelmi terület van. Itt az egykori külfejtéses mangánércbányát nyilvánították védetté. Az érc elhordásával a földtörténeti középkor végén keletkezett őskarszt tárul szemünk elé. A mészkő helyenként sűrűn tele van pörgekarúak, tengeri liliomok és apró termetű ammoniteszek maradványaival. A karsztos mélyedések helyenként 30 méter mélységűek, lefele szűkülnek, néhol ezeket éles tarajok választják el egymástól. Az üregek falát vörösbarna, vagy fekete színű mangános agyag vonja be. Ebben itt-ott méteres átmérőjű mangángumók fordultak elő. Ezek ma már nem találhatók a felszínen, de lejjebb, a bányairoda épülete előtt egy élére állított óriási „babszem” ma is látható.

A mangánérctelep felett eocén korú agyag- és homokrétegek vannak, amelyek kisebb barnaszéntelepeket is magukba zárnak. A széntelepes homok- és agyagrétegekre azután sok nummuliteszt tartalmazó mészkő következik. Az eocén nummulitesz kövületek leggazdagabb lelőhelye azonban a település nyugati oldalán, a Csárda-heggyel átellenes oldalon levő *Bocskor-hegyen* van. Ez inkább lapos dombocska,

Útbevágás Zirc közelében. A kőzet szinte teljes egészében 10–20 filléres nagyságú Nummulites kövületekből áll



amelyiknek a tetején öt cm átmérőjű nummuliteszek is bőségesen gyűjthetők. Ide kisebb kitérővel juthatunk. Érdemes ellátogatni néhány száz méteres kitérővel az Úrkút fölötti egyik völgyben látható régi völgyzáró gáthoz is. A gát az 1920-as években épült a bánya vízellátására, de a likacsos, repedezett mészkövön felépült gát vize a repedéseken keresztül kifolyt. A gát megrogyott, életveszélyessé, használhatatlanná vált. A sárga mészkőben érdekes vastag héjú, görbült kagylók vannak, nemegyszer öt-tíz cm-esek is, de hatalmas termetű toronycsigák kövületei is gyakoriak.

A kék jelzés Úrkútról azután felvezet a Déli-Bakony legmagasabb csúcsára, a *Kab-hegyre*, amely már bazalt anyagú és mint ilyen, sokkal fiatalabb az eddigi kőzeteknél. A bazalt a pannóniai időszak vége felé, illetve már a pleisztocén elejébe is átnyúlva, tehát mintegy négy-kétmillió évvel ezelőtt, három nagyobb lávaömlés során keletkezett. Ez a terület lényegesen magasabban feküdt már kétmillió évvel ezelőtt is, mint a Balaton-part vulkáni hegyeinek a környéke. A Kab-hegy mélyén a bazalt alatt dolomit található. Ezen a dolomiton tört keresztül – meglehetősen szűk kürtőn – a láva, amely azután szétterült a dolomit térszínen. A bazaltvulkánosság már a befejezője volt a hazai vulkáni működésnek.

A Kab-hegy bazaltsapkájáról a kék jelzés *Nagyvázsonyba* vezet alá. Ahogy elhagyjuk a bazaltos területet, helyenként kibukkannak azok a pannon üledékrétegek, amelyekre valamikor a Tapolca környéki bazaltvulkánok anyaga ráömlött, megőrizve ezeknek eredeti, magasabb felszínét. A pannon beltenger üledékei Nagyvázsonynál is meglehetősen sok ősmaradványt tartalmaznak, főleg a laza mésziszapból álló rétegek, amelyekben Limnocardiumok, Congériák és Melanopszisok gyakoriak. Helyenként mészkő található édesvízi és szárazföldi csigákkal.

Nagyvázsony egyébként fontos geológiai szerkezeti vonalon fekszik. Tőle délkeletre, a Balaton irányába a triász elején keletkezett kőzetek vonulata húzódik. Az alsótriász rétegek megtalálhatók *Mencshely* és *Vöröstó* környékén. Nagyvázsony és Veszprém között az országúttól délebbre márgaösszlet, északnyugatra dolomit képviseli a felsőtriászt.

Nagyvázsony után már a Balaton-felvidék bazalthegyeinek az övezetébe érünk. A legszélső tagja ezeknek keleten a Felsődörgicse, Mencshely és Óbudavár közötti *Halom-hegy*. (Ez nem esik a kék túra útvonalába, kisebb kitérővel érhető el.) Lejtőjén már nagy mennyiségben vannak egykori vulkáni bombák, meglehetősen mállott állapotban. Ezeket a szőlőtulajdonosok sok helyen halmokba rakták, mert zavarták a szőlőművelést. Mély bevágás vezetett régebben a hegy oldalában levő kis bányához. Érdekessége volt ennek a halom-hegyi bazaltnak, hogy eltérően az általános oszlopos elválástól, itt a bazalt gömbhéjasan válik el. A bazaltban helyenként csaknem átlátszó, füstszínű kvarckristály zárványok gyakoriak.



Az úrkúti Csárda-hegy védett őskarsztja



Kis kitérővel érhető el a kővágóörsi kőtenger. A kemény kvarchomok-kősziklák csoportja védelem alatt áll



A Csobánc csonka bazaltkúpja szokatlan nézőpontból. Előtérben a pannon kvarchomokbánya. A puha pannon homokrétegekre ömlött a bazaltláva, sapkaként védve azokat a felszíni lepusztulástól (a szerző felvételei)

A Halom-hegytől kicsit nyugatra van a *Szentantalfai-hegy* és a *Fenyves-hegy* kisebb méretű bazaltelőfordulása. A Fenyves-hegy egyébként közvetlenül az országos kék jelzés útvonalába esik, ott, ahol Szentjakabfalvánál éles szögben megtörik a jelzés nyomvonala. Ettől kezdve akármilyen irányba nézünk, szinte mindenütt bazalthegyeket látunk. Balatonhenyétől délnyugati irányban feltűnik a *Hegyestű* karcsú, finom formájú 317 m magas bazaltcsúcsa, Köveskál és Zánka fölött. Lejjebb, Kővágóörs irányába a *Kis-Hegyestű* csúcsa látszik (239 m). Rendkívül szabályos bazaltkúp. Egyébként ennek a kőzete a csúcs felé dőlő pompás oszlopokban különül el. A bazaltréteg vastagsága alig néhány méter.

Nyugatra a hatalmas kiterjedésű, 513 m magas *Agár-tető* látszik. Csúcsa jellegzetes hólyagos, salakos, ún. kenyérkőből áll. A rendkívül híg láva nagy területen terült szét és éppen ezért alkot mindössze néhányszor tíz méter vastag lepelt a pannóniai üledékek felszínén. A hegy északnyugati részén a triász fennsík dolomit sasbércére ömlött. Csak a kenyérkőből álló, a vulkáni kráter alakját jól megőrző csúcs emelkedik ki kissé ebből a vékony takaróból.

A környéken igen szép kenyérkérgű, likacsos vulkáni bombák hevernek. Az Agár-tetőtől keletre emelkedik az ugyancsak vulkáni bombáiról híres *Bondoró-hegy*. A bombák belsejében gyakran ököl nagyságú olivin-piroxén kristályhalmazok találhatók. Ezek a vulkánok az országos kék jelzés útvonaláról is kivétel nélkül látszanak.

A közvetlenül utunkba eső bazalthegyek közül a 363 m magas *Fekete-hegy* közvetkezik közvetlenül Szentbékkálla felett. A közelben van a *máté-hegyi* (257 m) és a *kopácsi-hegyi* (306 m) bazaltdomb. A *Monostorapáti* felett emelkedő *Apáti-hegyen* vannak a környék legszebb csavart lávabombái, amelyeknek gyakran dugóhúzószerű nyúlványa van. Ezek úgy keletkeztek, hogy a spirális nyúlványok még a levegőben megszilárdultak. Ugyanis még a levegőben szilárd kéreg vette körül a híg lávadarabokat. Földre zuhanva a bombák alsó része belapul, felső része pedig berepedezik.

Mindszentkálla után jobbról és balról is bazalthegyek szegélyezik utunkat. Délkelet felé emelkedik a *Kopasz-hegy*, valamint a 345 m magas *Köves-hegy*, oldalában hatalmas kőomlással. Jobbkéz felé a 346 m magas *Hajagos-hegy* bazaltja süvegként fekszik rá a laza pannóniai üledékekre. Három bányája szép bazaltoszlopokat tár fel. A legérdekesebb az egykori *Fábián- és Katanics-féle bánya*. Alsó szintjén meredeken helyezkednek el a bazaltoszlopok, a felső szintjén ezek a kiterjesztett szárnyhoz hasonlóan befele dőlnek. A bányák kőzetének az üregeit (ún. mandula üregek) rendszerint fehér, vagy zöldes színű kalcit gömböcskék borítják. A nagy bányában van a Balaton-felvidék leghíresebb zeolitásványának, a phillipsitnek a lelőhelye. Ezenkívül kalcit, aragonit, chabazit és menilit ásványok fordulnak elő itt. A phillipsitet néha legyezőszerű csoportokban találjuk, vagy pedig sugaras szerkezetű gömbökként is megjelenik.

A 376 m magas *Csobánc* csonka bazaltkúpja a következő hegy *Gyulakeszi* felett. Alsó, menedékes kúpja ennek is a pannóniai agyag és kavicsos homok, felső része pedig a bazalt, amelyik az északnyugati oldalán oszlopos elválású. A hegy csúcsát várrom ékesíti. A vár köveit a lakosság jórészt széthordta építkezésre. A Csobánc már a Badacsony közvetlen együtteséhez tartozik.

JUHÁSZ ÁRPÁD

Az évszázad rejtélye:

A NEUTRÍNÓ

Egyetlen olyan területe sincs a fizikának, amely annyira áthatná a modern csillagászatot – a milliárd fényévektől a 10^{-15} mm-es méretekig –, mint a neutrínók vizsgálata. Ez a „legkisebbnek" nevezhető részecske az újabb felfedezések fényében talán az egész Világegyetem további sorsát meghatározza . . .

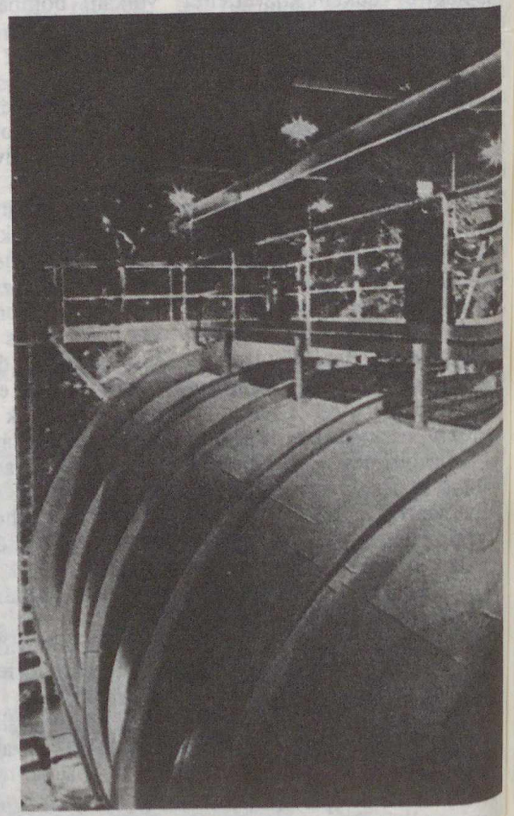
A neutrínó volt a legutoljára felfedezett stabil részecske, s minden fontosabb, vele kapcsolatos újdonság felfordította addigi tudományos ismereteinket. Vegyük most sorra ezeket!

EGY KIS „NEUTRÍNÓ-TÖRTÉNELEM"

A neutrínó hírt ad magáról: 50 évvel ezelőtt úgy tűnt, hogy az atommagok bizonyos típusú bomlásaiban (amikor is valamely nehéz atom magjából egy elektron lökődik ki, s így az atommag az eggyel magasabb rendszámú elem magjává válik) nem marad meg az energia és az impulzus! A rejtélyre Pauli adta meg a lehetséges megoldást:léteznie kell egy semleges részecskének (a neutrínónak), amely *elviszi a hiányzó energiát*, amely nem bomlik, s az anyaggal oly kevéssé lép kölcsönhatásba, hogy szabadon eltávozik a „tett színhelyéről". Ennek a magyarázatnak az értékeléséhez tudnunk kell, hogy akkoriban még csak *két* részecskét ismertek: a protont és az elektront!

Fermi megalkotja, matematikai formába önti a neutrínó elméletét (1933), s ezzel előáll a *gyenge kölcsönhatások* új elmélete, amelyet csak a hatvanas években sikerül meghaladni. A neutrínó áthatolóképességére a következő hihetetlen érték adódik: tengervíz-sűrűségű anyagban ez a részecske 50 000 fényév utat képes megtenni úgy, hogy még nem nyelődik el. Az ok – a kölcsönhatás végletes gyengesége. Az elmélet szerint a gyenge kölcsönhatásokban mindig *négy részecske* vesz részt, a természetben megfigyelhető fizikai folyamatokban ezek egyike mindig a *neutrínó*. Ezzel körvonalazódni kezdett a kölcsönhatások és a részecskefajták mai sémája, amelyet táblázatunk mutat.

Az erős kölcsönhatás tehát az atommagot tartja össze: ennek a „munkáját" láthatjuk az atom- és hidrogénbombában. A kölcsönhatásban a *hadronok:* a proton, a neutron és a mezonok ($\pi^{\pm}$, π^{0}, ρ^{0} stb.) jutnak szerephez.



1. ábra. A Nap-neutrínók detektálására szolgáló berendezés egy aranybánya mélyén

A „gyenge" kölcsönhatás ugyan jóval erősebb a gravitációsnál, de rövid hatótávolsága miatt csak „szomszédos", közeli részecskék vehetnek részt benne – így nagy méretekben, nagy távolságokon elhanyagolhatóvá válik. A gyenge kölcsönhatásban „szerepelő" *leptonok* közül három töltöttet ismerünk: az elektront, a müont*, valamint a τ-leptont. A leptonok közé tartoznak ezenkívül a semleges neutrínók is.

A neutrínó felfedezése (1953): Cowan és Reines kísérletében atomreaktorok (anti-)neutrínósugárzását mérték a

$$\nu_e + {}^{37}\mathrm{Cl} \rightarrow {}^{37}\mathrm{Ar} + e^-$$

reakció segítségével.

Az antineutrínó felfedezése (1956): Davis méréseiből bebizonyosodott, hogy a neutrínó nem azonos *antirészecskéjével.* Már kétféle neutrínó van: ν_e és $\overline{\nu_e}$.

Paritássértés a gyenge kölcsönhatásban (1957): Lee és Young elmélete alapján Wu kimutatja, hogy a ^{60}Co bomlásában nem teljesül a tér szimmetrikus volta. A felfedezés óriási meglepetést okoz: kiderül, hogy a neutrínó „forgási" (spin) iránya *mindig* a mozgási irányba mutat.

A müon-neutrínó felfedezése (1962): Ledermann, Schwartz és Steinberger kimutatja, hogy kétféle (antirészecskéikkel négyféle) neutrínó létezik, s az egyik csak az *elektronnal,* a másik csak a *müonnal* hajlandó kölcsönhatásba lépni. Elnevezésük: elektron-neutrínó (ν_e, illetve $\overline{\nu_e}$), müon-neutrínó (ν_μ, illetve $\overline{\nu_\mu}$). Ma már az az elképzelésünk, hogy *minden töltött leptonnak megfelel egyfajta neutrínó,* amely abban különbözik tőle, hogy tömege nulla, s nincs töltése (pl. a τ-leptonnal a ν_τ és antirészecskéje a $\overline{\nu_\tau}$ állítható párba).

*A müont a szekundér, másodlagos kozmikus sugárzásban találták meg, s tömege miatt először *mezonnak* nevezték, de – mivel a részecske nem vesz részt az *erős* kölcsönhatásban (ld. ott) – ez a név elavult.

A Nap-neutrínók detektálása (1968): Davis a már említett

$$\nu_e + {}^{37}\mathrm{Cl} \rightarrow {}^{37}\mathrm{Ar} + e^-$$

reakciót használta fel annak a vizsgálatára, hogy érkeznek-e a Földre a kozmoszból, illetve a Napból származó neutrínók. A Nap és a csillagok belsejében végbemenő magfúziós folyamatok mindegyike termel, ugyanis neutrínót: a szén–nitrogén-ciklusban $1{,}94 \cdot 10^{-13}$ J (1,21 MeV), a proton–proton-ciklusban $1{,}28 \cdot 10^{-13}$ J (0,8 MeV) a keletkező neutrínók maximális energiája. (A Nap-neutrínókkal kapcsolatban ld. FÉ. 79/2/52.)

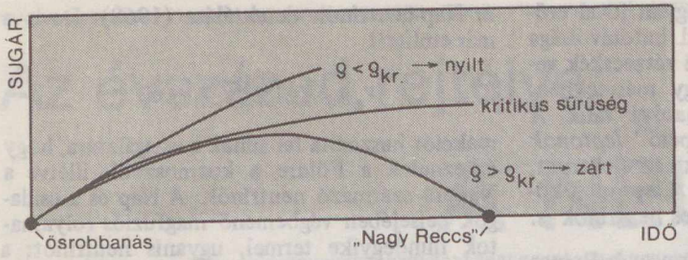
Davis a Nap-neutrínók kimutatására a föld alatt, egy homestake-i aranybánya 1470 m-es mélységében, egy 500 m^3 térfogatú tartályban szén-tetrakloridot (CCl_4) helyezett el (1. ábra). A Nap belsejéből származó neutrínók nagy áthatolóképességük miatt nagyrészt akadálytalanul jutnak ki a Nap centrumából (hírt adva az egyébként láthatatlan magról), s elérnek a Földre. Ott egy egészen kis részük (hetente átlagosan 1 db!) reakcióba lép a szén-tetraklorid klórjával, s azt a fent vázolt reakcióban argonatommá alakítja. Ezt a heti egyetlen argonatomot kellett volna Davisnek megtalálnia 500 m^3 folyadékban. Nem találta! Ez azonban nem a mérés hibája: *a Nap az előre számított neutrínómennyiségnek csak a harmadát sugározza.* Mi lehet ennek az oka?

– *A klór–argon módszer csak a 0,8 MeV-nál* ($1{,}28 \cdot 10^{-13}$ J) nagyobb energiájú neutrínókat mutatja ki. A kísérlet „sikertelensége" így azt jelentené, hogy a Nap belsejében *az energia a „gyengébb" neutrínókat termelő proton–proton ciklussal keletkezik.* Ekkor azonban teljesen meg kellene változtatnunk a Nap belsejére vonatkozó eddigi elképzeléseinket!

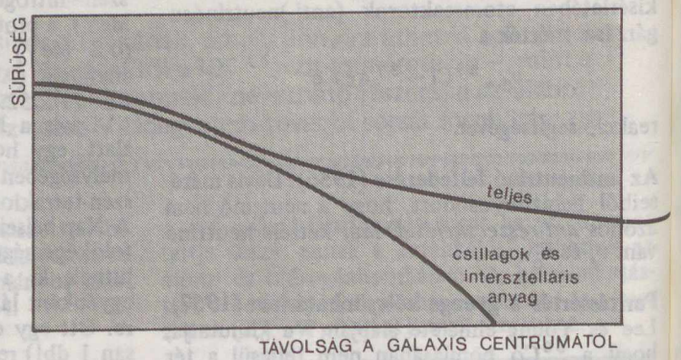
– A neutrínók nem mind érnek el a Földre. Átalakulásuk azonban csak akkor lehetséges, ha *tömegük nem nulla.* A zérus nyugalmi tömegű, fénysebességgel haladó részecske számára ugyanis „megáll az idő".

A négy alapvető kölcsönhatás

KÖLCSÖNHATÁS	erős	elektromágneses	gyenge	gravitációs
erőssége	15	0,01	10^{-10}	10^{-37}
hatótávolsága	atommagméret	végtelen	elemi rész méretek	végtelen
hol látták először?	atommagban	fény- és elektromágneses vonzás	bomlásban	súly
résztvevő részecskék	hadronok	töltött részecskék	leptonok	minden



2. ábra. A Világegyetem sugarának változása függ az Univerzum átlagos sűrűségétől



3. ábra. A látható és a láthatatlan anyag sűrűségének változása a galaxisok centrumától mért távolság függvényében

A neutrínók nyugalmi tömegének megmérése. 1980 nyarán, a Budapesten tartott COSPAR-konferencián számoltak be először a V. Ljubimov vezette kísérletről, amelyben a

$$^3H \rightarrow {}^3He + e^- + \bar{\nu}_e$$

bomlás vizsgálatával kimutatták, hogy *a neutrínó nyugalmi tömege nem nulla.* Ez azt jelenti, hogy a neutrínó nemcsak fénysebességgel haladhat, hanem akár meg is állhat. Ugyanakkor megtudtuk, hogy az amerikai F. Reines csoportja megfigyelt egy érdekes jelenséget (az ún. *neutrínó-oszcillációt*), s ebből a neutrínó tömegére a szovjet mérésekhez hasonló eredményt ($m_\nu = 30$ eV/c^2) kapott.

A neutrínó-oszcilláció jelensége ugyanis abból áll, hogy a jelenleg ismert, illetve feltételezett *háromféle neutrínó folytonosan egymásba alakul át.* Ha tehát valahol például müon-neutrínók keletkeznek, akkor azok egy bizonyos idő elteltével részben elektron-, részben τ-neutrínókká válnak. Természetesen a folyamat *csak a nem nulla tömegű neutrínók esetében működik.* A nulla tömegűeknél ugyanis (a fénysebességű mozgás következtében létrejövő relativisztikus időlassulás miatt) egyszerűen nem maradna erre idő.

Ez a most felfedezett tény óriási jelentőségű lehet a csillagászatban. Próbáljuk meg felmérni, mi minden is következik abból, hogy a neutrínó nyugalmi tömege nem nulla!

MEGOLDÓDIK A NAP-NEUTRÍNÓK REJTÉLYE

Új, természetes magyarázatot kapunk arra, hogy a Davis-kísérletben miért mértünk harmadannyi Nap-neutrínót, mint amennyit vártunk. Ha a neutrínók egymásba történő átalakulása miatt a háromféle neutrínó a Naptól a Földig egyenletesen keveredik, akkor a (csak elektron-neutrínóra érzékeny) klór–argon reakcióban az eredeti mennyiség harmadrészét fogjuk mérni.

KOZMOLÓGIAI KÖVETKEZMÉNYEK: NEUTRÍNÓ-VILÁGEGYETEM?

A modern kozmológiai elméletek legnagyobb része az *ősrobbanás* („Nagy Bumm") és a *tágulló Világegyetem* talaján áll. A Világegyetem tágulásának üteme természetesen nem állandó, hanem (az anyag gravitációs hatása miatt) fokozatosan lassul. A lassulás görbéjét a 2. ábra mutatja. Látható, hogy a világ további sorsát az határozza meg, hogy *mennyi a Világegyetem anyagának átlagos sűrűsége.* Ez az érték a kozmológia legfontosabb mennyisége.

A világ átlagos sűrűségét igen nehéz meghatározni. Szerencsétlenségünkre a becslési hibahatárok éppen átfogják a kritikus sűrűséget, így végül is nem lehet *biztosat* mondani arról, hogy a tágulás megáll-e valaha. A *látható* anyag (csillagok, csillagközi anyag) sűrűsége nem elég ahhoz, hogy visszafordítsa az expanziót. Tudnunk kell, hogy ha a tágulás valaha megáll, akkor utána a Világegyetem egy pontba való összeroppanása (az ősrobbanás „megfordítása") következik!

A látható anyag sűrűsége ugyan elég kevés, de azért ne bízzuk el magunkat! Vannak jelek, amelyek szerint még sok *láthatatlan* anyag van a térben! A láthatatlan anyag kimutatására a legbiztosabb módszer a *gravitáció.* Ha megmérjük például a Nap vagy egy csillag keringési idejét a Tejútrendszer centruma körül, akkor (Kepler törvényeinek felhasználásával) megmondhatjuk a pályán belül elhelyezkedő anyag teljes tömegét. Rajzoljuk fel ezek után grafikonon az anyag és a csillagok sűrűségét a galaxisok közepétől mért távolság függvényében (3. ábra)! Az eredmény meglepő: a csillagok elfogynak, de az anyag átlagsűrűsége *állandó* marad. Ezt az anyagot azonban nem látjuk! A neve: a galaxisok koronája.

További utalás a rejtett tömegre *a galaxishalmazok stabilitása.* Az ún. nyílt csillaghalmazoknál a következő elv segítségével állapították meg, hogy azok fiatal objektumokból állnak: A halmazt alkotó csillagok mozgási sebessége (átlagban) *meghaladja a halmazra vonatkoztatott szökési sebességet.* Így ezek az égitestek nem lehetnek túl régóta a rendszer tagjai – a csillagtársulás egy idő után fokozatosan felbomlik.

Hasonló eredmények adódtak a galaxishalmazokra is, azonban e halmazok tagjai *idősebb* csillagokat is tartalmaznak! Nem lehetnek tehát fiatalok, s így a *galaxishalmaznak már rég fel kellett volna bomlania!* Már a harmincas években felvetődött, hogy ezt az ellentmondást azzal lehet feloldani, ha feltételezzük, hogy a galaxishalmazokban valahol *rejtett tömegek* vannak. Ekkor ugyanis ezek vonzása „visszatartja" a galaxisokat – azaz megnöveli a szökési sebességet. Ez a rejtett anyag annyira megnövelné a teljes Világegyetem tömegét, hogy kiderülne: világunk *zárt*, és néhány száz milliárd éven belül elkövetkezik a *„Nagy Reccs"* – a Világegyetem összehúzódása egy pontra. De ezt az anyagot sem látjuk! Gondoltak a fentieken kívül csillagközi porra, halvány csillagok milliárdjaira, nagy tömegű, sötét bolygókra – de mindenképpen ellentmondásba keveredünk.

A neutrínó nyugalmi tömegének megtalálása azonban lehetőséget kínál a talányok magyarázatára! A nem nulla tömegű neutrínók *felhőket képezhetnek a galaxiskoronákban.* Ezeknek a felhőknek a tömege összetartja a galaxishalmazokat, hat a csillagok keringési sebességére. Azt eddig is sejtettük, hogy a Világegyetemben rengeteg neutrínó van – de azt hittük, egyenletesen töltik be a teret, s állandóan a fény sebességével „utaznak" a térben.

Ha elfogadjuk a fenti következtetést, akkor *a Világegyetem legalább 90%-a neutrínókból áll!* A galaxisok kialakulási elméletében az eddig figyelmen kívül hagyott 90%-nyi anyag fontos szerepet kaphat. Talán a galaxisok nem mások, mint *helyi sűrűsödések* a végtelen neutrínótengerben? (Emlékezzünk arra, hogy a csillagok kialakulását a spirálkarokban hasonló módon, a csillagközi gáztenger enyhe, kb. 5%-os összesűrűsödésével magyarázzuk!)

Hátra van még egy kérdés: *honnan ered ez az óriási mennyiségű neutrínó?* Nagy áthatolóképessége és a környező anyag kis átlagsűrűsége miatt az egyszer keletkezett neutrínó majdnem biztosan soha többet nem lép kölcsönhatásba – tehát megmarad. Keletkezésében ugyanaz a gyenge kölcsönhatás játszik szerepet, ami miatt nem kapcsolódik az anyaghoz – így tehát a neutrínókeletkezés eléggé ritka folyamat. Valóban: az ősrobbanás óta végbemenő atommagfolyamatok a jelenlegi neutrínótengernek csak elenyészően kis részét termelhették meg.

A neutrínóknak tehát *rögtön az ősrobbanás után kellett keletkezniük,* amikor az anyag még igen sűrű volt – és meleg. Az óriási sebességgel létrejövő neutrínókat le kellett lassítani, s erre csak az ősrobbanás utáni első százezer év alatt volt képes a „szétfröccsent" anyag erős gravitációja. A lefékeződött neutrínók ettől kezdve *gravitációsan stabil sűrűsödéseket* (galaxisokat?) hozhattak létre – talán így néz ki a mai értelemben vett világ keletkezése.

Sok még az ismeretlen ezzel a részecskével kapcsolatban, amely már így is rengeteg meglepetést okozott. A fizikusok számára úgy tűnik, hogy – hacsak mostani elméleteink nem bizonyulnak elhibázottnak – a neutrínó alaptermészetét talán már sikerült megismernünk. De a meglepetések sora a csillagászatban még egész biztosan nem zárult le. Várjuk a következőt.

TORMA TIBOR

Nagy István György: **Űrhajózás**
Móra Könyvkiadó, Kolibri Könyvek, 1981.
Ára: 18,50 Ft

Az érdeklődő ifjúság számára összeállított űrhajózási mini-enciklopédia 29 címszó egy-egy oldalas szövegrészét és képtábláját tartalmazza. Az illusztris szerzőnek nehéz dolga lehetett – részben a témakör legfontosabb címszavainak kiválasztása, részben a szabott terjedelem korlátozta megfogalmazás terén. Elmondható, hogy kísérlete sikeres volt, s ez lemérhető a nagy példányszámú kiadvány gyors fogyásán is.

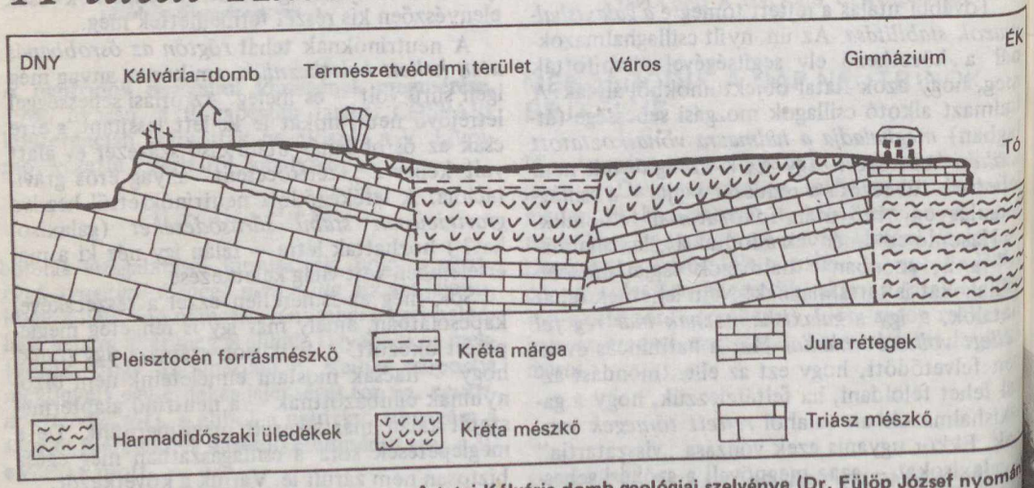
A sikernek méltán részese az illusztrátor: Dolnik Miklós, akinek mintaszerűen pontos, világos rajzai nemcsak színesítik, de a szövegrésszel egyenértékű információkkal gazdagítják a munkát.

Az M 1-es műútról Tata felé letérő utasembernek már messziről szemébe tűnik a város kiemelkedő pontja, a Kálvária-domb. Annál is inkább feltűnő, mert több magas, műemléki értékű épület található rajta (a Fellner-kilátó – volt sörétgyári torony; egy középkori eredetű kápolna stb.). Közelebb érve, szemünk elé tárulnak a tekintélyes sziklafalak, melyeket a több száz évig tartó kőbányászkodás hagyott hátra. Szánjunk rá néhány órát, hogy ezt a viszonylag kicsiny, de földtanilag, ősrégészetileg, műemlékileg oly gazdag területet alaposabban megismerjük!



A Kálvária-domb sziklafala. Jól kivehető a mészkő rétegezettsége

A tatai Kálvária-domb



A tatai Kálvária-domb geológiai szelvénye (Dr. Fülöp József nyomán)

A Kálvária-domb a földtörténet középkorában, a mezozoikumban lerakódott üledékekből álló, sasbércszerűen kiemelkedő rög. Legmagasabb pontja a tengerszint fölött 166 m magasan van. E rög (és még néhány, mélyebbre süllyedt társa) a Dunántúli-középhegység egyik igen jelentős haránttörése mentén, a Gerecse-hegység nyugati előterében helyezkedik el.

Geológiai szempontból részben az indokolja különleges jellegét, hogy itt a középhegységi szerkezetföldtani, rétegtani és földtani kifejlődési viszonyok feltűnő megváltozása tapasztalható. A területen igen jól tanulmányozhatók a középkori rétegek, melyek a valamikori Thetys-tenger üledékei. Nem véletlen, hogy a több kőfejtővel is feltárt szilatömeg már régen felkeltette a geológusok figyelmét. Csak néhány nevet említve: Robert Townson (1797), id. Lóczy Lajos (1906), Koch Nándor (1909), Liffa Aurél (1910) és sok más jeles kutató foglalkozott e területtel.

A Kálvia-domb legrészletesebb feltárása és a korábbi eredmények szintézise dr. Fülöp József akadémikus érdeme, aki hosszú éveken keresztül kutatta e kicsiny, de érdekességekben bővelkedő hegyrögöt.

A legalsó rétegsor, amelyet felszínen tanulmányozhatunk a felstőtriász dachsteini mészkő (ún. fehérkő, 10–15 m vastagon bukkan elő). A triász – mint az a fúrásokból kiderült – még nagy mélységig tart. Ez az időszak 235 és 195 millió év között volt. A szürkésfehér, tömött, tengeri mészkőpadok, melyeket néha sárgás, árapályövi eredetű, kissé dolomitos közbetelepülések zavarnak meg, igen érdekes őslénymaradványokat tartalmaznak. Ezek közül a legjellegzetesebbek az óriási (ökölnyi, néhol gyermekfejnyi) Megalodus-kagylók. Figyelmesen szemlélve a szürkés sziklákat, magunk is sok példánnyal találkozhatunk. Legtöbbször testszínű mésziszappal kitöltött, szív alakú kőbeleiket figyelhetjük meg.

A pontos rétegtani besorolást elősegítik még a mikrofauna jellegzetes szintjelző elemei, az egysejtű Foraminiferák. Egyéb ősmaradványok (kagylós rákok, tüskésbőrűek, csigák) ritkábban fordulnak elő.

Az üledékek jellegéből, az ősmaradványokból és más tényezőkből megállapítható, hogy ez a dachsteini rétegsor ciklikus képződmény, mely sekély lagúnában, a tengerfenék fokozatos süllyedése és feltöltődése, valamint kis amplitúdójú vízszintingadozás során jött létre.

A felstőtriász mészkőrétegek fölött, tekintélyes vastagságban rózsaszínes, testszínű, néhol vöröses üledékek következnek. E jól rétegzett, könnyen fejthető és tetszetős kőzetet tatai márványként fejtették, és igen sok épülethez felhasználták. Természetesen ez kőzettanilag nem márvány, hanem tömött, hússzínű mészkő. Már Townson is úgy említi Tatát – nyilván e népszerű építő-díszítő kőre utalva – hogy „márványra épült város".

A felületes szemlélőnek úgy tűnhet, hogy ezek folyamatosan, üledékhézag nélkül rakódtak a dachsteini mészkőre. A valóság azonban másképp fest: kb. öt millió év választja el egymástól a rétegeket. A triász felszín sík felülettel pusztult le (ennek bizonyítéka többek között a félbevágott Megalodusok jelenléte is), majd a jura időszaki rétegek erre az éles határra rakódtak le. (Ezt az esetet a szakemberek ún. álkonkordanciának nevezik.) Az említett határ a Kálvária-domb kőfejtőjében kb. 200 m hosszan jól követhető. Fölötte igen szép kifejlődésű és csaknem teljes jura rétegsort találunk. A legalsó rétegek az alsóliászból származnak. (A liász időszak egyébként a mecseki feketekőszén képződésének időszaka is.) Maga a jura időszak 195–135 millió év között volt. A Kálvária-dombon a jura rétegek összvastagsága mintegy 40 m, uralkodóan mészkő, melynek rétegei között jelentős üledékhézagokat derítettek fel. A lerakódás körülményeit illetően igen sok tudományos vita

Részlet a Megalodus-barlang „kővirágos" folyosófaláról. A „virágot" sok ezernyi kalcitkristály alkotja



Részlet a bányaudvarból. A barlangkutatók feltáróhelye mögött a geológiai természetvédelmi terület látható



zajlott. Mai tudásunk szerint néhány száz méteres tengermélységben történhetett a leülepedés. A mészkőrétegek közé agyagos mészkő, mészmárga és tűzkő (radiolarit) is települt.

A jura rétegek ősmaradványokban gazdagok. A legjellemzőbbek: pörgekarúak (Brachiopodák), tengeri liliomok (Crinoideák), mészvázú egysejtűek (Foraminiferák), felcsavarodott mészházú lábasfejűek (Ammonitesek) stb. Ezek nagy része a rétegekben szabad szemmel is felismerhető.

A mezozoos rétegsor a jura mészkő egyenetlen, legfelső rétegeire települő kréta üledékekkel zárul. Ebben az időszakban (135–65 millió év között) keletkezett pl. a bauxit és az Ajka környéki barnakőszén, és nagy részében trópusi klíma uralkodott. Tata és környéke a kréta elején – természetesen nem mai helyén, hiszen több ezer km-rel délebbre volt, és csak évmilliókkal később vándorolt ez a terület mai helyére – szigetszerű szárazulat volt. Később a tenger előrenyomult, és üledékeiből a későbbi kőzetté válás (diagenezis) során keletkezett a tatai „kékkő" (azaz a krinoideás mészkő), mely pl. a tatai vár építőanyaga is.

A Kálvária-dombon rendkívül szerencsésen éppen egy kréta időszaki sziklás tengerpart tipikus képét sikerült feltárni. Itt fontos szerepet játszott a hullámverés, melynek tanúbizonyságait a kőzetkifejlődés és az ősmaradványok jelentik. A jellemző ősmaradványok: Ammonitesek, Crinoideák, csigák stb., és ritkaságképpen egy növénymaradvány: egy tobozlenyomat.

A kréta rétegek már nem teljesek, csak kisebb foltokban borítják a Kálvária-dombot. Ennek az a magyarázata, hogy a későbbi korokban, főleg az oligocénben, igen nagyfokú volt a lepusztulás.

A kőzetrétegeket nemcsak a külszíni pusztító erők formálták, nagy szerepet játszottak a jelenlegi felszínalakzat kialakításában a tektonikus (földkéregszerkezeti) hatások is. Az eredetileg vízszintesen települt mészkőösszletet vetősíkok mentén sakktáblaszerűen szétdarabolták, egyes darabjait eredeti helyükből kibillentették.

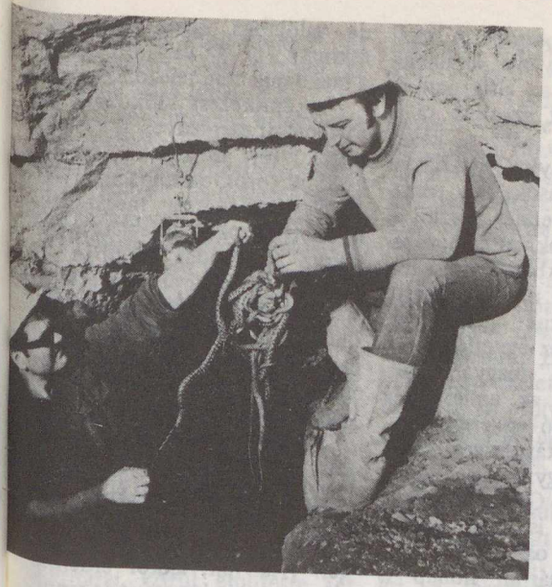
A közel függőleges helyzetű vetősíkok ún. litoklázosok mentén később, főleg a pleisztocénban (jégkorszakban) magas mésztartalmú hévforrások törtek a felszínre, melyek vizéből nagy mennyiségű mésztufa vált ki (Eötvös Gimnázium alatti sziklapadok). A forrásműködések szüneteiben korai emberelődeink települtek meg a mésztufamedencékben. A telepeket később lösz fedte be, majd az újra meginduló forrásműködés kemény, vastag mésztufarétege őrizte meg számunkra a kultúrréteget.

A hatalmas karsztrendszer egyes részei még a közelmúltban is működtek. Tata híres volt nagy vízhozamú tiszta karsztforrásairól (Lo Presti-forrás, Vörös-kút, Csurgó-kút, Bartha-kút stb.). Sajnos, a tatabányai kőszénmező víztelenítését célzó hatalmas arányú vízkiemelések olyan méretű karsztvízszintsüllyedést okoztak, hogy a tatai források katasztrofális gyorsasággal elapadtak. Először a legmagasabb szinten fakadók (a mezozoos rög előbb felsorolt forrásai), majd az angolkerti Pokol-, Tükör- és Najád-források, végül a hatalmas hozamú Fényes-források.

Szépen kipreparálódott Megalodus a barlang mennyezetén. Ez az őskagyló a triász időszak egyik legfontosabb vezérkövülete



Az alulról feltörő, nagy nyomású, hevesen örvénylő hévízforrásoknak és a jól karsztosodó dachsteini mészkőnek köszönheti létét a Kálvária-domb geológiai érdekességét megnövelő Megalodus-barlang is. A bányaművelés során, 1972 tavaszán robbantottak rá a rengeteg kőtörmeléket elnyelő, csaknem függőleges kürtőre. A tatai barlangkutató csoport késedelem nélkül elkezdte a feltárást, és a veszélyes üreget le is zárta. Közel kilenc évig folyt itt a munka, melynek eredményeképp ma már mintegy 300 méteres hosszúságú, labirintusos szerkezetű, több szintes barlangrendszer járható be. Valóságos őslénytani és ásványtani múzeum ez a föld alatt hat emeletnyi mélységben!



A kockás siklók áttelepítése a Megalodus-barlang nem bolygatott szakaszába (Varga Edit, Vajna György és a szerző felvételei)



A „Bárányfelhők folyosója". A sziklafalakat borító vastag „paplan" kalcitból áll. Valamikor még egy kristályos baritkéreg is települt rajta

Egyes járatszakaszok mennyezetén százszámra láthatók a hévíz által kipreparált Megalodus-kagylók keresztmetszetei! A felfedezők ezért nevezték el az üregrendszert Megalodus-barlangnak. A kagylók héja ellenállóbb anyagból van, mint a beágyazó dachsteini mészkő, így gyönyörű kagyló-reliefek tanulmányozhatók sok négyzetméteren.

A falakat – az alsóbb szinteken – paplanszerű, 10–30 cm vastag, sugaras-rostos kalcitkristályok milliárdjaiból álló kéreg borítja. Néhány helyen ezt még barnássárgás limonitkéreg, illetve éjfekete-mélykék biogén (szerves eredetű) mangánoxid leheletnyi vékony fátyla borítja. A koncentrikus-gömbös kalcitkéreg helyenként virágokra, máshol bárányfelhőkre emlékeztető alakzatokat mutat. A barlangban lelhető még barit is, a ritkábbik, nagy táblás, kékes változatból, (Szép kalcitkéregdarabok nagy számban találhatók a bányaudvarban, a feltárás során kikerült több száz m^3 barlangi üledék között.)

Egy zoológiai érdekesség: az egyik szakasz feltárásakor a kutatók egy teremben több mint száz siklót találtak. Mint később kiderült, a környező területről sereglettek össze áttelelni, „melegedni" a barlangüregekbe a kemény hideg elől. Túlnyomó részük a ritka, kockás sikló volt. A munkálatok miatt más üregekbe kellett őket áttelepíteni.

A barlang kiépíthető állapotban van, de sajnos a gyakori belső árvizek és az anyagi eszközök hiánya miatt a kiépítés csak távlati terv.

A Kálvária-domb geológiai természetvédelmi terület, a Magyar Állami Földtani Intézet kezelésében. Kiépített bemutatóhelyek, szakképzett vezetők várják a természet titkai iránt érdeklődőket. Jó feltárásban látható itt egy karsztforrás által tágított kőzethasadék, melyben az ősember lakott. Előkerültek tűzhelymaradványok, szerszámok, bányászeszközök. Ez utóbbiakat helyben használták, kb. 4000 évvel ezelőtt.

Említettük, hogy a mészkő rétegei között betelepülésként tűzkő található. Ez az anyag igen kemény, élesre pattintható, így igen hasznos és értékes anyag volt elődeink számára. A valamikor tűzkő (radiolarit) fejtési gödrei is jól láthatók.

Részletes geológiai térkép és helyszínrajz is segíti az eligazodást a szépen parkosított bemutatóterületen. Az egyes geológiai képződmények táblával megjelölve könnyen azonosíthatók. Így például az egyes rétegtípusok, vetők, kőtükrök (vetősíkok), kisebb karsztüregek stb. A bányaudvarban, a védett terület alatti részen nyílik a Megalodus-barlang három kürtője. Itt egyébként szabadtéri geológiai bemutatóterület készül, ahol a magyarországi jellegzetes kőzettípusokat és ásványi nyersanyagokat láthatják majd a földtudományok iránt érdeklődők.

ALMÁDY ZOLTÁN

Ország-világjárás

FŐVÁROS A „SZOMSZÉDBAN"
(Wien, Wien nur du allein?)

A „gellérthegyi távirgány" esetét sokan ismerik: József nádor – egy évszázaddal ezelőtt – azt kérdezte a feltalálótól, hogy mennyi idő alatt ér a hír Budáról Bécsbe ezzel az új „telegrafáló masinával".

– Két óra alatt, kegyelmes úr – hangzott a válasz.

– És Bécsből Budára? – folytatta a kérdezést a nádor.

– Természetesen ugyananynyi idő alatt – válaszolt a feltaláló kissé csodálkozva a kérdésen.

– Látja amice, ez nem igaz! Én tudom a legjobban, hogy Bécsnek közelebb van Buda, mint Budának Bécs!

Ez a régi történet sokáig és sokszor bizonyult igaznak. Az Ausztriával kötött államközi szerződések, és az új útlevéltörvény azonban egyre inkább időszerűtlenné teszik az anekdotát.

Valóban közelebb kerültünk Bécshez?

Ha az IBUSZ által indított Bécset is érintő utak számát nézzük, azt mondhatjuk, hogy az a bizonyos „távolság-különbözet" – turisztikai értelemben – *szinte eltűnt*. Az, hogy ez a közeledés mégsem teljes, már nem a két városon (államon), hanem *a Bécsbe látogató honfitársainkon múlik*. A bécsi látogatások ugyanis általában rövidek, mert az útiprogramban kevés időt szánnak rá a szervezők, és ezt a kevés időt is többnyire vásárlással töltik el az utasok. Egy rosszindulatú (?) becslés szerint a bécsi múzeumokban és nevezetes műemlékekben összeszámlálható összes magyar turista száma sem érné el a Herzmansky Áruház egyetlen emeletén „vadászó" magyarok létszámát. És ez az, amiért még nem mondható egyértelműen, hogy „azonos távolságra" van a két város egymástól. Pedig látnivaló – a Grinzinget és a Prátert nem is számolva – annyi van az osztrák fővárosban, hogy három hónap is kevés lenne a megtekintésükre. A rövid idő kihasználása érdekében tehát válogatni kell, és nem könnyű a választás!

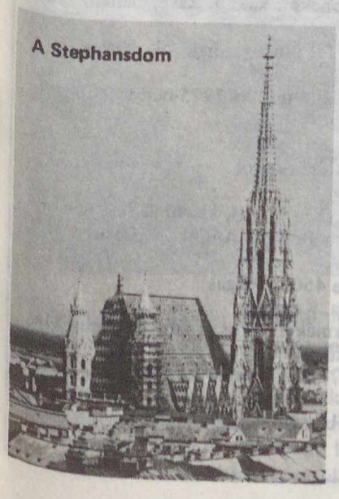
A turista akár egyetlen műemlék alapos megtekintésével is kitöltheti egy-egy bécsi látogatás szabad idejét, és ez a műemlék (amit a hivatalos városnézés nem is érint!): a *Stephansdom*. A jelenleg a város szívében álló templom eredetileg a legrégibb városmagon kívül, a valamikori római erődítmény délkeleti sarkán épült, az újonnan letelepedett kereskedők negyedében, mely csak a XII. század második felétől vált az erődített város részévé. Az első templomot 1147-ben szentelte fel Regimbert passaui püspök és már ez az épület is a jelenlegi templom méreteihez hasonló bazilika volt. A XIII. században a templomot későromán stílusú kereszthajós bazilikává építik át. A XIV. század elején épült a gótikus stílusú új szentély, mely a román bazilika keresztthajójának teljes hosszát átéri. IV. Rudolf 1359. április 7-én ünnepélyesen elhelyezi a kibővítendő és átépítendő templom alapkövét. A gótikus templom építése a XIV. század közepétől a XIX. század közepéig tart, de valójában egyes részleteit tekintve (pl. az északi-torony) a mai napig nem fejeződött be.

Az építkezést időközben a történelmi események is késleltették. Így az 1529-es és az 1683-as török ostrom, majd az 1809. évi francia megszállás okozott károkat. A legnagyobb mérvű károsodás azonban a második világháborúban érte a templomot: a fő- és a jobb oldali hajó boltozata beomlott, és a tornyok kiégtek. Az újjáépítés csak az ötvenes évek végére fejeződött be.

A Stephansdom megismerését a körüljárásával érdemes kezdeni, hiszen külső építészeti formái és díszítőelemei értékükben vetekszenek a belsőkkel. (Ha van, akkor érdemes erre a sétára látcsövet is vinni, mert a templom méretei – 100 m hosszú, 37 m széles, 27 m magas – megnehezítik a finomabb részletek szabad szemmel történő tanulmányozását.) A nyugati homlokzaton a főkapu (Riesentor) román ornamentikája, faragott kapubélletei, a román ablakok és a szinte az egész falat áttörő gótikus ablak vonzza a tekintetet. A déli oldalon megismerhető a gótikus építészeti formák teljes tárháza. Erről az oldalról legszebb a 137 m magas gótikus torony is, ami nem csak a templom, de egyúttal Bécs jelképe is. A zömök, négyzetes alappal induló templomtorony szinte észrevétlenül válik nyolcszögletűvé, és a fiatornyok gyűrűjéből szemfényvesztő módon emelkedik ki a csipkézett toronysisak. Az északi szentélyhajó külső falának támaszkodik az a későgótikus szószék, ami Kapisztrán János (1451) emlékét hirdeti. A déli és az északi oldalak különleges értéke még a két gazdagon faragott kapu. A „Singertor" a XIV. századból, az alapító Rudolfnak és feleségének szobrával, és az ún. „Bischofstor", III. Albert és felesége portréival. (III. Albert, IV. Rudolf testvéreként és uralkodótársaként szintén az alapítók közé tartozik.)

A templombelső értékei közül elsősorban az Anton Pilgram által készített szószéket kell kiemelni, mely későgótikus stíluselemeivel, humanista szemléletet tükröző alakjaival, és a művésznek a szószékfeljáró alá faragott képmásával már a XVI. századi reneszánsz művészetet képviseli. Ugyanezt, a névtelenségből a nyilvánosság elé lépő művészt mutatja be az északi orgonakarzat lábazatába faragott Pilgram-mellszobor is. Reneszánsz stílusban készült a Tirna-kápolna díszes kovácsoltvas kapuja melletti Cuspinian-síremlék is. A szentély gótikus alkotásai közül említésre (és természetesen megtekintésre) méltó az északi szentélyhajóban az alapító IV. Rudolfnak és feleségének síremléke, valamint az ún. „Bécsújhelyi oltár". A déli szentélyhajóban III. Frigyes császár későgótikus vörösmárvány síremléke látható. A főoltár a XVII. századból származik. A déli torony előcsarnokából érhető el a Katalin-kápolna. Itt helyezték el a gótikus keresztelőmedencét, a vele egykorú, fából faragott díszes fedővel.

Két késő gótikus oltárbaldachin megnézése után végül az Eligius-kápolna következik, melyben a XIV. század második felének talán legszebb kőszobrai találhatók. A dóm barokk emlékei közül a Miasszonyunk-oltár faragásai és a József-oltár Schoonjans által készített oltárképe és plasztikus evangélista szobrai érdemelnek említést.


A Stephansdom

Ezzel a templom megtekintése befejeződött?

Dehogy! Legfeljebb pihenőt lehet tartani. Egy pohár sör, vagy egy szelet igazi Sachertorta után folytatni lehet a Stephansdom felfedezését.

Akinek még van elegendő ereje, vagy a pihenés során kellően felfrissült, próbára teheti a lábizmait a déli torony 533 lépcsőjével. A kilátás megéri a fáradságot. Fel lehet menni a másik (a csonka) toronyba is – lifttel. Itt található a világ egyik legnagyobb harangja, a 21,3 tonnás „Pummerin", azaz szabad fordításban „a Dagi". A templom nevezetességei közé tartoznak még a Katakombák is. (Csak vezetéssel látogathatók!) A Stephansdomnak ugyanis nem kriptája, hanem messze a templom alapfalain túlnyúló, több mint 60 teremből és folyosóból álló katakombája van, ami a dóm körüli temető felszámolása után (1720-tól) egy ideig a bécsi polgárok temetkezőhelyéül is szolgált.

Ezután már valóban csak egy látnivaló maradt, a „Kincstár", ahol a templom kegytárgyait, egyházi ötvösműveket, miseruhákat (a XIII. századtól a XIX. századig) mutatnak be az érdeklődőknek.

A Stephansdom megtekintése ezzel befejeződött, és véget ért valószínűleg a bécsi tartózkodás is.

Hogy is mondják a népmesékben? „Aki nem hiszi, járjon utána!" – természetesen az IBUSZ-szal!

Jelentkezés és részletes információ az IBUSZ utazási irodákban.

A csillagos ég

1982. április hóban

HOLD

Újhold: $23^d\ 21^h\ 30^m$
Első negyed: $1^d\ 06^h\ 09^m$
$30^d\ 13^h\ 08^m$
Holdtölte: $8^d\ 11^h\ 19^m$
Utolsó negyed: $16^d\ 13^h\ 43^m$

BOLYGÓK

Merkúr: a hó utolsó napjaiban, az esti szürkületben, a nyugati égbolton figyelhető meg.

Vénusz: A hajnali délkeleti égbolton látható. Legnagyobb keleti kitérésben, 46° szögtávolságra a Naptól 1-én.

Mars: Egész éjszaka megfigyelhető a Szűz csillagképben. Földközelben, 95 millió km távolságra 5-én. Látszó átmérője e hóban 14,"7–13,"5. E hónapban van megfigyelésre legkedvezőbb helyzetben.

Jupiter: A hó elején a kora esti óráktól, a végén egész éjjel megfigyelhető a Mérleg, majd 11-től a Szűz csillag képben. Szembenállásban a Nappal 26-án.

Uránusz: Az éjszaka második felében kereshető fel a Skorpió csillagképben.

Neptunusz: A hajnali órákban kereshető meg a Nyilas csillagképben.

METEORRAJOK

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

Lyridák (április 19–24.) gyakorsági maximuma 21-én. Tagjai fényesek.

Baráti köreink

KEDVES OLVASÓINK!
E havi számunkból anyagtorlódás miatt sajnos kimaradt megszokott és kedvelt rovatunk. Reméljük, előző havi „Baráti köreink" terjedelme és e számunk olvasnivalói kárpótolják Önöket. Szíves elnézésüket és megértésüket kérjük.

A Csillagászat Baráti Köre XII. ORSZÁGOS TALÁLKOZÓJA

1982. július 15. és 18. között kerül megrendezésre, Kaposvárott. A programról és a jelentkezési feltételekről következő számunkban közlünk részletes tájékoztatót.

Föld és Ég klubtagok! Figyelem!

A klub márciusi összejövetelét 24-én (szerdán!) 17.30-kor tartja a Kossuth Klubban (Bp., VIII. Múzeum u. 7.). Előadónak felkértük Orbán Pált és Berzi Lászlót, akik a Sas-hegytől az Andokig címmel érdekfeszítő előadást tartanak az Andok '81 expedícióról. Minden klubtagot szerettel várunk . . .

A januári számunkban megjelent fejtörő helyes megfejtése a következő:

Zöld-foki-szigetek: 1, 12, 14 vagy 23 vagy 32, 24, 25, 29, 31, 35, 36.
São Tomé és Príncipe: 8, 9, 13, 14 vagy 23 vagy 32, 20, 28, 30, 33, 34.
Azori-szigetek: 3, 4, 11, 14 vagy 23 vagy 32, 15, 16, 17, 18, 19.
Kanári-szigetek: 2, 5, 6, 7, 10, 21, 22, 26, 27.

100,– Ft-os könyvutalványt nyert: Magyar Zoltán Szany, Weisz Iván Budapest. 50,– Ft-os könyvutalványt nyert: Agótai Ede Újszász, Bali Judit Budapest, Kovács Zoltán Ajka, Pajor Rezsőné Szombathely.

FEJTÖRŐ

III. GUINEÁK

Egyenlítői Guinea
Bissau Guinea
Guinea
Pápua—Új-Guinea (Niuguini)

1. Fővárosa: Bissau
2. Hivatalos nyelve a francia
3. Pénze: az ekuele
4. Új-Guinea szigetének keleti részén és számos kisebb szigeten terül el
5. Legmagasabb pontja: a Kubor (4358 m)
6. Fontosabb városai: Bata, Rio Benito
7. Jelentősebb mezőgazdasági termékei: banán, ananász, földimogyoró, kávé, manióka, rizs, kukorica
8. A területet Nuñu Tristão portugál hajós fedezte fel 1447-ben
9. A volt francia gyarmat 1958 óta független
10. Fővárosa: Malabó
11. Hivatalos nyelve a portugál
12. Pénze: a kina
13. Afrika nyugati partvidékén fekszik. Területe négy nagy természeti tájra osztható
14. Legmagasabb pontja: a Pico de Santa Isabel (3007 m) Fernando Poó (ma: Boiko) szigetén
15. Fontosabb városai: Lae, Rabaul
16. Jelentősebb mezőgazdasági termékei: földimogyoró, olaj- és kókuszpálma, rizs; kaucsuktermelés és fakitermelés
17. 1526-ban fedezték fel a portugálok
18. A volt spanyol gyarmat 1968-ban vált függetlenné
19. Fővárosa: Port Moresby
20. Hivatalos nyelve a spanyol
21. Pénze: a peso
22. Nyugat-Afrika partvidékén terül el, s mintegy 60 sziget tartozik hozzá, köztük a Bijago-szigetcsoport is
23. Legmagasabb pontja: az 1752 m magas Nimba
24. Fontosabb városai: Bolama, Bafatá
25. Jelentősebb mezőgazdasági termékei: kakaó, kávé, banán; fakitermelése jelentős
26. 1450 és 1460 között fedezték fel portugál hajósok. Nevét is tőlük kapta
27. Az ausztrál közigazgatás alatt állt terület 1975-ben vált függetlenné
28. Fővárosa: Conakry
29. Hivatalos nyelve az angol és a pidgin-angol
30. Pénze: a syli (100 couri)
31. Nagyobbik fele a kontinensen (Rio Muni), kisebbik fele néhány szigeten pl. Fernando Poó (ma Boiko), Annobón, Corisco stb. fekszik
32. Legmagasabb pontja mindössze 450 m magas
33. Fontosabb városai: Fria, Kindia, Kankani
34. Jelentősebb mezőgazdasági termékei: taro- és jamsz-gyökér, manióka, banán, kókusz, cukornád, kávé, kakaó, tea
35. A portugál Fernão do Poó 1472-ben fedezte fel a szigetet, amely eredetileg róla kapta a nevét
36. A volt portugál gyarmat 1974-ben vált függetlenné

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA



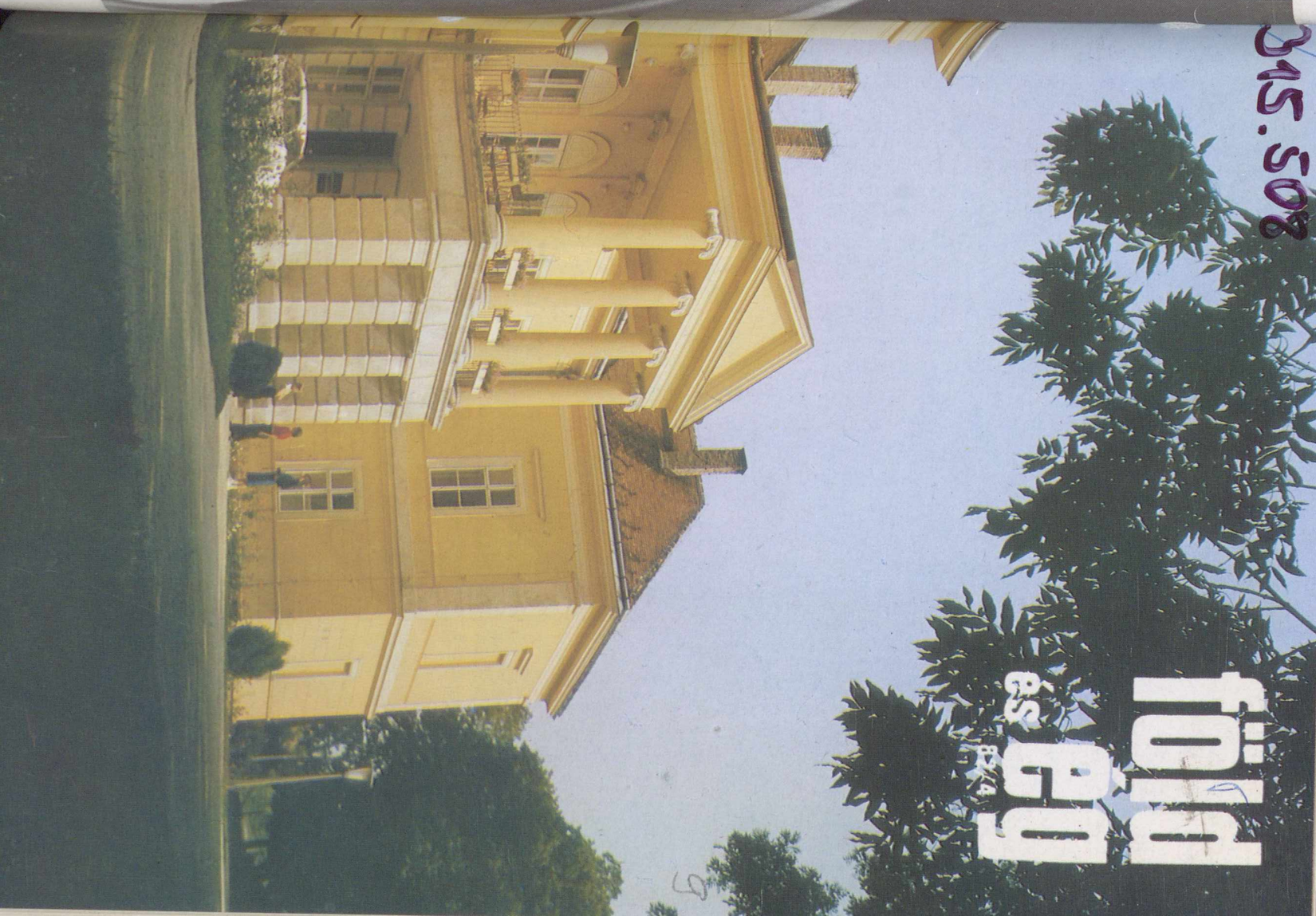
A Szaturnusz északi félgömbjének részlete, s az égitest Enceladus (balra, fent) és Dione nevű holdjai. A Voyager—2 felvétele 1981 augusztusában készült, ekkor a szonda 14,7 millió km-re járt a bolygótól. A kép alján, középen látható két fényes folt a Szaturnusz északi mérsékelt övi sávjában (NTB) elhelyezkedő két konvektív vihar. Ezen kívül itt egy nagyméretű, sötét árnyalatú, szemmel láthatóan örvényszerkezetű folt is azonosítható, a bolygórészlet „közepe" tájján. A kép bal alsó sarkában levő fényes csík a Szaturnusz északi egyenlítői felhősávja (NEB). Hasonlítsuk össze ezt a felvételt a színes címlappal és a második borítóoldallal! (NASA)

En
A Cas
B
C
D

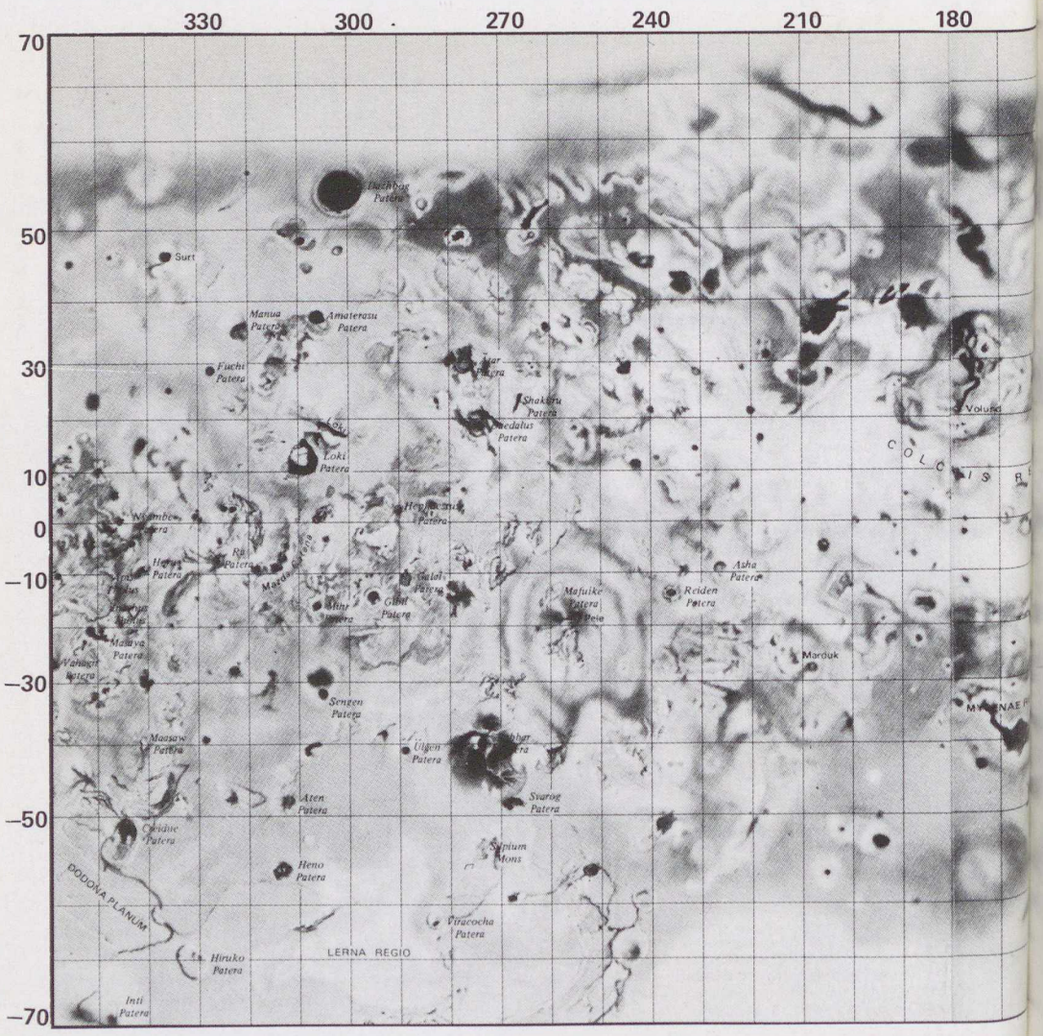


A Voyager–2 felvétele a Szaturnusz gyűrűrendszeréről. A kép 1981. augusztus 29-én, 3,4 millió km-ről készült, egyike a kamerákat hordozó platform „kijavítása" után készült első sikeres fotóknak. Jól látható a gyűrű finomszerkezete és a gyűrűk által a bolygó korongjára vetett árnyék. A gyűrűrendszerről készült képek elemzéséből kiderült, hogy a C gyűrű kevésbé vörös, mint a B (nyilván más minőségű anyag alkotja őket), de a B gyűrűn belül is talált néhány, a C-éhez hasonló színű gyűrűcskét a Voyager–2. (NASA)

Ára: 8,50 Ft



315.502





Ió

A Jupiter négy legnagyobb holdját Galilei fedezte fel, még 1909/10-ben, amikor távcsövét e távoli világok felé fordította. 1979-ig csak mint apró fénypontokat ismertük ezeket az égitesteket, de a Voyagerek már közelfelvételeket továbbítottak felszíneikről. A négy Galilei-hold közül az Ió nagyságra nézve a harmadik a sorban (átmérője 3632 ± 10 km), de a legközelebb, 5,9 bolygósugárnyira jár a Jupitertől. Nevét a görög mitológiából, az argoszi királyleányról, Lóról nyerte, akit Zeusz szerelmével, Héra pedig féltékenységével üldözött végig a földkerekségen . . .

föld és ég

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT CSILLAGÁSZATI–ŰRKUTATÁSI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI FOLYÓIRATA

Megjelenik havonként
XVI. ÉVFOLYAM 4. SZÁM
1982. ÁPRILIS

Főszerkesztő: DR. VASVÁRY ARTÚR

Rovatszerkesztők:
HEGEDÜS ERNŐ
SCHLOSSER TAMÁS

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

Felelős kiadó:
TILL IMRE igazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 343-100, 142-220
82 675 Veszprémi Nyomda
Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS igazgató
INDEX: 25 304
HU ISSN 0015–539 X

Szerkesztő bizottság:
DR. ALMÁR IVÁN (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Horváth András, Juhász Árpád, dr. Kaszap András, dr. Kulin György, dr. Mérő József, dr. Miczek György, Miklós Gyula, Nagy Sándor, dr. Papp-Váry Árpád, dr. Pataki Béla Pál, Ponori Thewrewk Aurél, Rockenbauer Pál, dr. Szécsényi-Nagy Gábor, dr. Szurovy Géza, dr. Vasváry Artúr

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI Budapest, V., József nádor tér 1. 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 102 Ft. Egyes szám ára 8,50 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

Illés Erzsébet 98
A Szaturnusz holdjai 1.
The Saturnian Satellites 1.
Die Monde des Saturns 1.
Спутники Сатурна 1. ч.

P. Zoltai Márta 104
Bodajk
Bodajk
Bodajk
Бодайк

Schuminszky Nándor 108
Columbia: STS–1
Columbia: STS–1
Columbia: STS–1
Колумбия: СТС–1

Dr. Makra Zsigmond 112
Természetes sugárzási környezetünk
Our Natural Radiation Environment
Unsere natürliche Radiationsumwelt
Натуралъные раднационные условия

Dr. Fogarasi László 116
A veresegyházi Nagy-Malom-tó
The „Nagy-Malom" Lake in Veresegyháza
Der Große-Mühle See („Nagy-Malom-tó") in Veresegyháza
Болшое мелъничное озеро в Верешэдъхазе

Juhász Árpád 118
Geológus szemmel Csobánc várától Sümegig
The Region between the Castle of Csobánc and Sümeg – seen by a Geologist
Die Landschaft zwischen der Burg von Csobánc und Sümeg – als es ein Geologe sieht
Глазами геолога – от замки Чобанц до Шюмег

A CÍMOLDALON:

A XVIII. században épült Hochburg–Lamberg-kastély, mely ma a Gajavölgye turistaszálló (Bodajk c. cikkünkhöz, P. Zoltai Márta felvétele)

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

A Szaturnusz holdjai

1. A legapróbbak és a Titan

Jelenleg a Szaturnusz 17 holdját ismerjük, ebből kilenc nagyobb égitest, amelyekkel később egyenként is foglalkozunk. A többi nyolc olyan, rendszerint szabálytalan, 50–200 km-es szikladarab (1. ábra), amelyeket elsősorban pályájuk helyzete tesz érdekessé. Mielőtt rátérnénk a „nagyholdakra", szenteljünk néhány szót a törmelékholdaknak vagy „kisholdaknak" is. Ezt a két elnevezést a „nagybolygók" és „kisbolygók" kifejezés mintájára képeztük – a bolygónak is beillő gömb alakú holdak, illetve a Szaturnusz körül keringő „apróbb" égitestek csoportjára.

A Szaturnusz kisholdjai

közül három a gyűrűk szomszédságában (az A-gyűrű külső szélén, illetve az F-gyűrű két oldalán – 2. ábra) található. Elnevezésük*: **S15**, illetve **S 13 – S 14.** Gravitációs hatásuknak tulajdonítják, hogy közelükben a gyűrű széle éles. Meg kell azonban jegyezni, hogy a Voyager–2 más helyen is talált az F-hez hasonló vékony gyűrűcskét (pl. az Encke-rés közepén), de ott *nem voltak holdak!* Tehát nem kizárólag a holdak hatásával lehet magyarázni, ha egy gyűrűcske keskeny, vagy élesen szűnik meg a szélén az anyag.

A kisholdak érdekessége az, hogy *más holdakkal azonos pályán keringenek a Szaturnusz körül.* Ilyenek: az S 10 és S 11; az S 12 és a Dione; illetve a Tethys, S 16, S 17 hármas.

Az **S 10 és S 11** a Janus „két arca". Az 1966-ban felfedezett Janus hold ugyanis nagyon eltérő fényességűnek mutatkozott a különböző időben készített felvételeken – ezért is kapta nevét a kétarcú istenről. Most kiderült, hogy az akkori képek nem mind ugyanarról a holdról készültek, hanem *két égitest kering majdnem azonos pályán a Szaturnusz körül!* A pályaívek közötti távolság kisebb, mint a holdak mérete, s a keringési idők különbsége csak 28 másodperc. Tehát nagyon lassan, de a hátul haladó holdacska végül is utolérhetné az elsőt, s összeütközhetnének. Erre valószínűleg azért nem kerül sor, mert az egyik hold egy *lópatkó alakú pályát* (3. ábra) ír le a másikhoz képest (miközben keringenek a bolygó körül). Egy bizonyos minimális távolság elérése után így a két hold ismét távolabb kerül egymástól. A hátulról közelítő égitest a zavaró (perturbációs) erők hatására fokozatosan lemarad, egészen addig, míg társa elé nem kerül a pálya mentén. Ekkor aztán kezdődik minden elölről . . .

Az **S 12** hatvan fokkal a Dione előtt jár, a nagyhold pályája mentén. Az **S 16 és S 17** pedig a Tethys előtt és után 60°-kal rója útját a Szaturnusz körül. Ilyen *„Lagrange-holdakat"* (4. ábra) most találtak először a Naprendszerben – hacsak a Föld porholdját nem számítjuk. Érdekes, hogy míg a Tethysnek az L_4 és L_5 pontban is van Lagrange-holdja, addig a Dione L_5 pontjában nem találtak semmit!

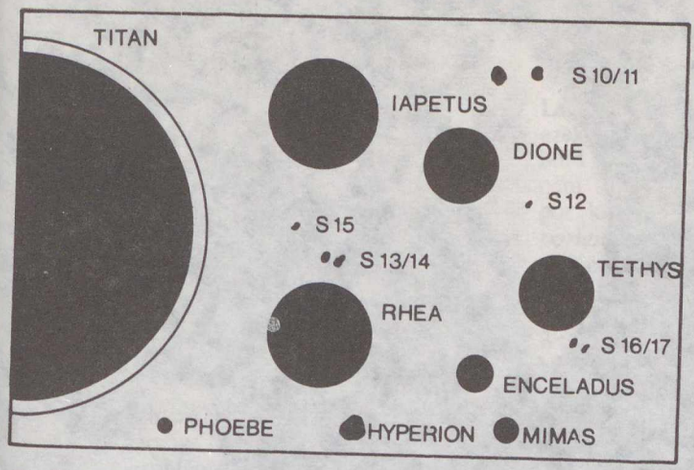
A Szaturnusz nagyholdjai

nem jelölhetők ki olyan egyértelműen, mint a Jupiteréi. Az elmélet szerint ugyanis egy kondritos összetételű égitest *kb. 600–800 km-es átmérő esetén olvad meg teljesen* a radioaktív fűtés és az ősködből magával hozott hőmennyiség következtében. Tehát e felett a méret felett várható, hogy gömb alakot találunk – e felett a méret felett nevezhetnénk nagyholdnak a holdakat.

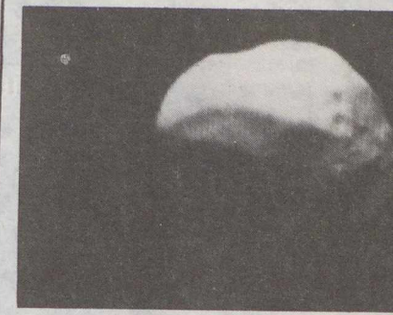
A Jupiter Galilei-holdjai egyértelműen nagyholdak, átmérőjük 3000 km feletti, a többi jupiterhold egyértelműen kishold, törmelék, 250 km alatt. A kétféle méret közt egy nagyságrend különbség van! A Szaturnusz holdjai azonban nem különülnek el ennyire méret szerint: majdnem folytonos az átmenet (1. ábra). A Titan 5120 km-es, majd a kb. 1500 km-es Iapetus és Rhea következik, utána az 1100 km körüli Dione és Tethys, ezeket követi az 500 km-es Enceladus, majd a 390 km-es Mimas és a 310 km-es Hyperion, végül a 240 km-es Phoebe – amelyet már mindenki törmeléknek minősített. De meglepetésre kiderült, hogy *gömb alakú az Enceladus, a Mimas, sőt még a parányi Phoebe is.* A majd harmadával nagyobb Hyperion viszont *törmelék* formájú, kilóg a sorból!

Folytatás a 102. oldalon)

*Ezen holdacskák elnevezésével kapcsolatban meglehetősen sok a zavar, ugyanis legalább háromféle rendszer keveredik! Az egyik elv, az **1980 S27** kódban foglalja össze, hogy a bolygó (S) körül az *adott* évben (1980), *hányadikként* (27) fedezték fel a szóban forgó égitestet. A másik rendszer egyértelműen „leírja", hol is található az újonnan felfedezett hold: **„az F-gyűrű belső puliholdja"**. Végül a harmadik elnevezési rendszer alapján a bolygóra utaló betűjel melletti szám azt jelzi, hogy az égitest *a bolygó hányadik holdja:* **S 14.** Mi a továbbiakban ezt a legutolsó módszert alkalmazzuk, de táblázatunkban a többi elnevezést is feltüntettük. (Ma még ezek nem tekinthetők hivatalosnak, de az IAU valószínűleg jóváhagyja majd a kialakult, s általunk is használt rendszert.)*

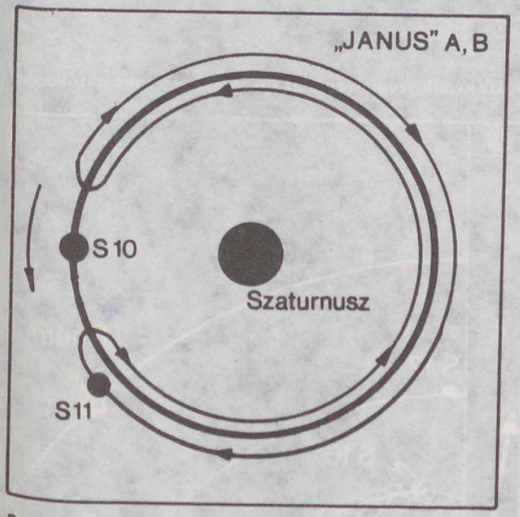


1. ábra. A Szaturnusz holdjainak méretei

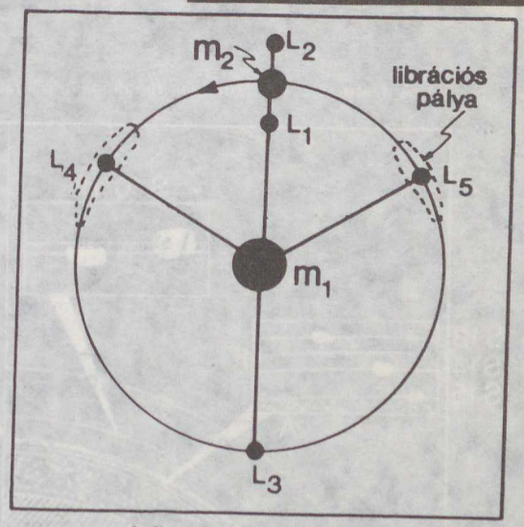




2. ábra. Az F-gyűrű egyik „puliholdjára", az S 11-re a gyűrű vékony árnyékot vetett



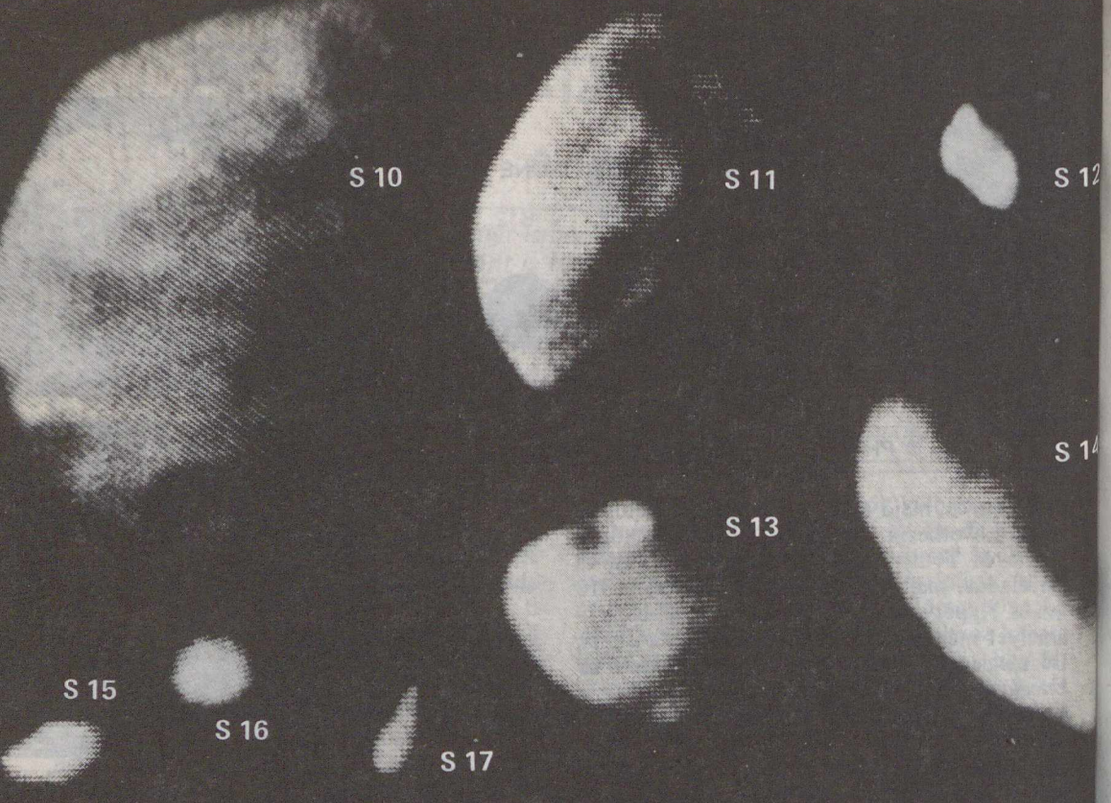
3. ábra. Az S 11 S 10-hez viszonyított, „lópatkó" alakú pályája, amely megakadályozza a két égitest összeütközését



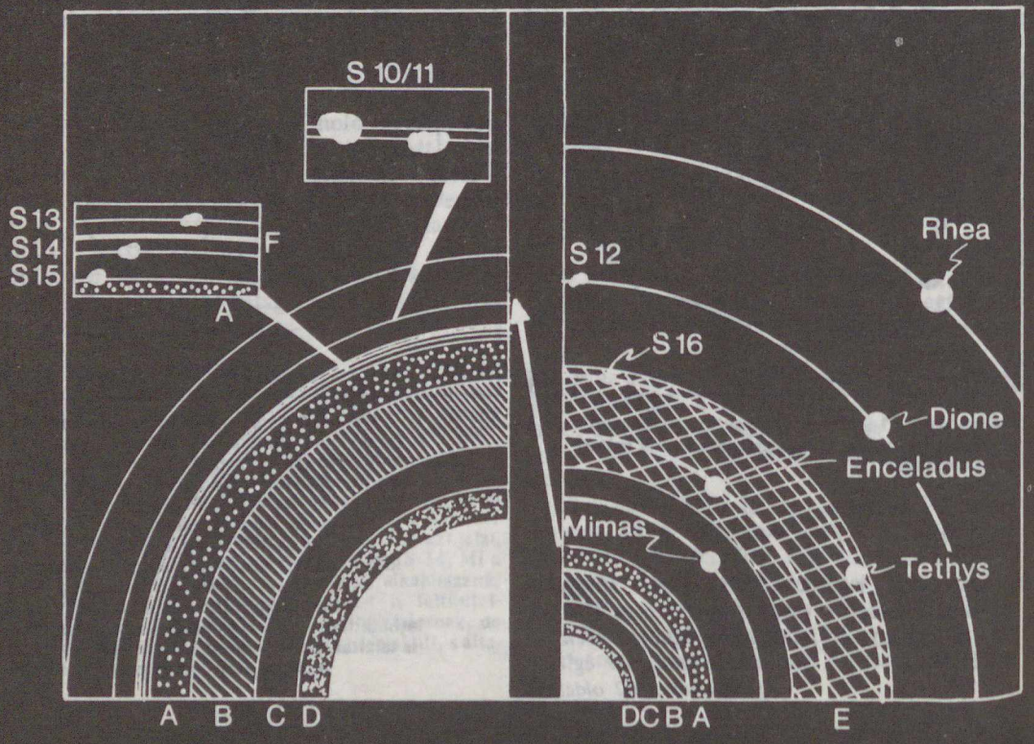
4. ábra. A Lagrange-féle librációs pontok. A Föld–Hold rendszerben az L_1 pont statikus helyzete a Föld–Hold távolság 0,9 részénél lenne, de a keringés miatt a dinamikus helyzet ettől kb. 20 000 km-rel eltolódik a Föld irányába. A Nap körül keringő Jupiter pályájának Lagrange-pontjaiban már eddig is ismertük a trójai kisbolygókat. Ezek léte alapján tételezte fel Kordylewski a hatvanas években a Föld porholdjait. (Ld.: „Láthatóvá tenni a láthatatlant".) Most a Szaturnusz-rendszerben is találtak „benépesített" Lagrange-pontokat, a Dione és a Tethys pályája mentén

A Titan

a Naprendszer legérdekesebb holdja – az egyetlen, amelyet *légkör* vesz körül (6. ábra). Hitték, hogy a legnagyobb is, de a Voyager-mérések kimutatták: kisebb a Ganümédésznél. Az égitest



5. ábra. A Szaturnusz kisholdjainak fényképe és pályái. (A képek szemcsézete az űrszonda tv-kamerájától ered)



Láthatóvá tenni a láthatatlant

Így nevezik azt az eljárást, amit *K. Kordylewski* lengyel csillagász (1903–1981) dolgozott ki, és gyakorlatban ki is próbált arra, hogy a – róla elnevezett – porholdakat szabad szemmel észre lehessen venni.

Olyan jelenségről van szó, amit (igen gyenge felületi fényessége miatt) közvetlenül meglátni nem lehet, létezését egyrészt a fényképlemezek sötétedésének mikroszkópos vizsgálatával, másrészt 1969/70-ben fényelektromos űrfelvételekkel igazolták.

Miről is van szó?

J. L. Lagrange 1772-ben a korlátozott háromtest-probléma speciális eseteit vizsgálva közölte, hogy az m_1 és m_2 tömegű testek (pl. Nap és Jupiter, Föld és Hold, Szaturnusz és egyik holdja) gravitációs erőterébe került kisebb tömegű harmadik test számára öt olyan *dinamikus egyensúlyi helyzet* van, ahol ez a harmadik test tartósan megmarad, illetve ezen (ún. librációs) pontok közelében stabil ellipszispályát, „librációs ellipszist" ír le (ld. a Szaturnusz-cikk 4. ábráját).

E *Lagrange-pontok* közül az L_1, L_2 és L_3 a nagyobb tömegű testek összekötő vonalába esik, míg a negyedik és ötödik pont (L_4, L_5) az m_2 pályája mentén, az előtt és mögött 60–60°-kal található.

Lagrange számításait a természet igazolta. 1906-ban Wolf felfedezte *a trójai hősökről elnevezett kisbolygók* első tagját a Nap–Jupiter rendszer egyik librációs pontjában. A trójai kisbolygók jelenlegi száma harmincöt, ebből huszonöt az L_4, tíz az L_5 pontban, illetve annak közelében található.

Kordylewski első gondolata az volt, hogy a Föld–Hold rendszerben is kell létezni ilyen Lagrange-pontoknak, s feltételezte, hogy ezekben esetleg több kis tömegű természetes hold található. Ilyen égitesteket azonban nem sikerült kimutatni, csak a bolygóközi por kisebb mértékű felhalmozódását, azaz *porholdakat* észleltek!

Kordylewski módszere a következő volt: 1974. augusztus 23. és október 18. között 18 éjszakán át a lengyel „Zygmunt III. Wasa" kereskedelmi hajón az Indiai-óceánon hat gyakorlott megfigyelő elkülönítve helyezkedett el. Mindenki kapott egy állatövi csillagtérképet. Feladatuk az volt, hogy közvetlen ránézéssel (és kihasználva azt, hogy az oldalról beeső fényhatásra a szem igen érzékeny), fejük és testük elforgatásával figyeljenek. A térképen keresztekkel jelölték meg a gyanús helyeket. Ezeket a feljegyzéseket aztán összesítették. Kikeresték, hogy a különböző napokon mely égi helyeken mutatkoztak sűrűbben a keresztek. Összevetve ezeket a librációs pontok adott dátumra kiszámított helyzeteivel, kiderült, hogy valóban láthatóvá lehetett tenni a láthatatlant!

Ha esetleg akadnának vállalkozók hasonló megfigyelésre, csakis kitűnő megfigyelők és zavaró fényektől mentes éjszakák jöhetnek számításba. Minthogy a porholdak a Hold égi helyéhez képest „jobbra-balra" 60–60°-kal helyezkednek el, a megfigyelésre az újhold előtti napok hajnali órái, az újhold utáni nyugati égbolt esti órái, valamint a holdtöltét megelőző esti órák alkalmasak – olyankor, amikor a librációs pontok magasan állnak.

A Sternbote 1981/1. sz. felhasználásával –

K. Gy.

Szaturnuszhold	Voyager–1 és –2 távolsága (km)		ker. idő (óra)	pálya (km)	albedo	átmérő (km)	felfedezés
S 15 = *1980 S 28* (*A-gyűrű*)	*219 000*	*287 170*	14,446	137 670	0,3–0,5	60	1980 Voyager–1 1980 Voyager–1
S 14 = *1980 S 27* (*F-puli*)	*300 000*	*246 590*	14,712	139 353	0,3–0,5	140x80	1980 Voyager–1
S 13 = *1980 S 26* (*F-puli*)	*270 000*	*107 000*	15,085	141 700	0,3–0,5	110x70	1980 Voyager–1
S 10 = *1980 S 1* (*Janus A*)	*121 000*	*147 010*	16,664	151 422	0,3–0,5	220x160	1966 Dollfus 1977 Fountain/Larson
S 11 = *1980 S 3* (*Janus B*)	*297 000*	*222 760*	16,672	151 472	0,3–0,5	140x100	1966 Dollfus 1977 Fountain/Larson
S 17 = *1980 S 25* (*Tethys C*)	*237 332*	*284 396*	45,245	294 700	0,3–0,5	50	1980 Smith és tsai
S 16 = *1980 S 13* (*Tethys B*)	*432 295*	*153 518*	45,245	294 700	0,3–0,5	60	1980 Smith és tsai
S 12 = *1980 S 6* (*Dione B*)	*230 000*	*318 200*	65,741.	378 060	0,3–0,5	60	1980 Laques/ Lecacheux

(Folytatás a 99. oldalról)

sűrűsége alapján feltételezik, hogy anyagának felét szikla, felét jég (mégpedig túlnyomó részben vízjég, s öt százalékban metánjég) alkotja.

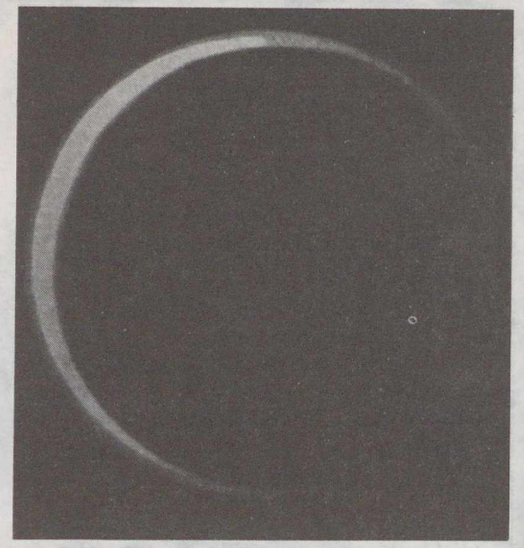
A Titan nem rendelkezik saját mágneses térrel, s ebből arra következtetnek, hogy nincs folyékony magja sem, továbbá ionoszférát sem találtak körülötte – ellentétben a többi, légkörrel övezett bolygóval.

A Titan gázburka mintegy kétszázszor akkora kiterjedésű, mint a földi légkör. Ezért van az, hogy a Holdénál kisebb felszíni nehézkedés (0,1 g) ellenére *a légnyomás a felszínen 1,6-szerese a földinek.* A légkörben (földi merésekkel) Kuiper már kimutatta a *metán* (CH_4) sávjait, a *nitrogén* jelenlétét azonban csak a Voyager-szondák fedezték fel. A Titanon mintegy 85% N_2, 12% argon, s csak 3–4% metán és egyéb szénhidrogén (pl. propán, etilén, acetilén, hidrogéncianid és ciángyök) található. A légkör egy kevés ammóniát (NH_3) is tartalmaz. Ebből a vegyületből korábban nyilván több volt, ez azonban az idők során a Nap ultraibolya sugárzásának hatására elbomlott. A hidrogén megszökött, a nitrogén pedig visszamaradt, s nehezen szétbontható molekulákká (N_2-vé) kapcsolódott. Ez eredményezte azt, hogy a nitrogén szép lassan a légkör fő összetevőjévé vált.

A Voyager–2 szonda fotopolarizációs vizsgálatokat végzett a légkörben található szilárd szemcsék és folyadékcseppek (aeroszolok) méretének meghatározására. Ez a műszer a Titan szoros közelségében, csupán 4000 km-re, elhaladó Voyager–1-en nem működött, tehát a mérések teljesen új információkat adtak. Bebizonyosodott, hogy a felszín feletti 100–200 km-es magasságban különböző, *két-háromféle méretű cseppecskék vagy kristályok lebegnek.* Ezek okozzák együttesen a hold narancssárga színét. Ötven km-nél 38 kPa (0,38 atm) a nyomás és 68 K a hőmérséklet. Ez elég hideg ahhoz, hogy a nitrogén *folyékony cseppekké* váljon. Nem kizárt tehát, hogy ebben a magasságban *nitrogénfelhők* is léteznek.

Bár a Titanon kimutatott szénhidrogének mind színtelenek, a hold légkörében gomolygó *vastag, narancsos színű füstköd,* „szmog" lehetetlenné tette, hogy a szondák megpillanthassák a felszínt (7. ábra). A felhők felett ráadásul még több párarétegis tovább rontotta a láthatóságot (9. ábra).

Érdekes probléma, hogy mi okozza ezt az átlátszatlan szmogot. Sagan és Khrae laboratóriumban próbálták meg utánozni a Titan-légkör feltételeit: 91%-nyi nitrogént és 9% metánt zártak egy nagy üvegbe, s négy hónapon át elektromos kisüléseknek tették ki a kevereket. Eredményül narancssárga csapadékot kaptak az edény falán!



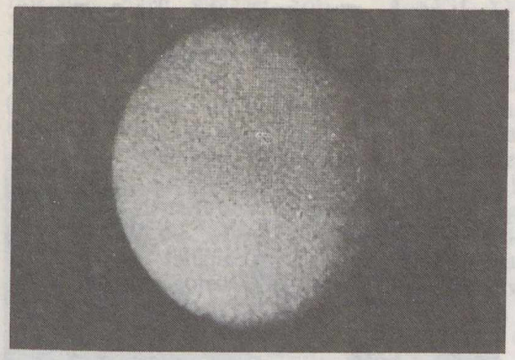
6. ábra. Titan-sarló: a hold sűrű légköre megtöri a Nap fényét. (A Voyager–2 felvétele)

Valószínűleg arról van tehát szó, hogy a Nap ultraibolya sugárzásának hatására a metán könnyen elveszít egy hidrogénatomot.* A hidrogén megszökik, ez alkotja a Szaturnusz körül azt a semleges „hidrogénfánkot", amit a szondák fedeztek fel. (A Titant másodpercenként 1 kg anyag hagyja el, így a hidrogén részaránya a holdon mindössze 0,2%!) A légkörben visszamaradó CH_3 viszont elég hosszú ideig megmarad ahhoz, hogy más gyökökkel kapcsolódni tudjon, s különböző, *nagy molekulasúlyú szénhidrogén-polimereket* alkosson. Ezek a polimerek képezik az átlátszatlan füstködöt.

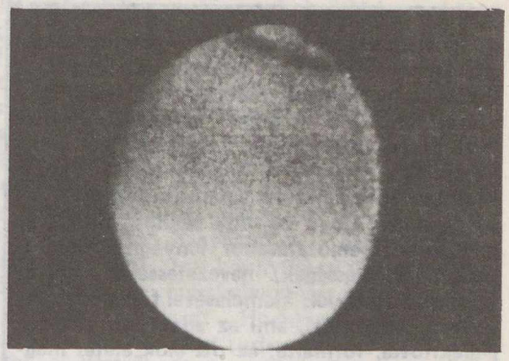
A fent leírt módon keletkező „szénhidrogénhó" lassan ülepedik a légkörben. Egy, a légkör tetején keletkezett részecskének kb. egy évig tart az út az atmoszféra aljáig. A hold életének 4,6 milliárd éve alatt több száz vagy több ezer méter vastag narancssárga szénhidrogénhó-réteg rakódhatott a felszínre . . .

A Titan hidrogénszegény környezetében – mint láttuk – egész másféle szerves kémia játszódik le, mint a Jupiteren és a Szaturnuszon. Ráadásul az égitest sugárzást és anyagot elnyelő, megkötő felszíne is beleszól a folyamatok alakulásába, ami megint csak különbözik a gázból álló óriásbolygók esetétől.

*A Titan 87-szer kevesebb napsugárzást kap a Földnél. Viszont a felszínéig is elhatol a kozmikus sugárzás. A hold légkörébe 130 km-ig is eljutnak a Szaturnusz magnetoszférájának nagy energiájú eletronjai és protonjai. Az ezek lefékeződése által kiváltott sugárzás is hozzájárul ahhoz, hogy a kevés napsugárzás ellenére jelentős mennyiségű metán bomoljon el a Titan légkörében.



7. ábra. A Titan-atmoszféra átlátszatlansága miatt a Voyagerek csak a hold „felhőzetét" tudták megörökíteni. Hasonlítsuk össze ezt a képet a 8. ábrával!



8. ábra. A Titan felhőzetének sávjai a Voyager–2 fotóján. Szembetűnő az északi és a déli félgömb közti fényességkülönbség, s az északi pólus menti sötét „gyűrű"

NASA/JPL-fotók

9. ábra. A Voyager–1 felvételén jól látszanak a Titan légkörében talált párarétegek



A felszíni hőmérséklet a Voyager–1 idején a pólusokon 93, az Egyenlítőn 95 K volt. Ez a hőmérséklet közel van mind a metán, mind a nitrogén, mind az argon hármaspontjához – vagyis *ezek az anyagok egyidejűleg lehetnek légnemű, cseppfolyós és szilárd halmazállapotban a hold felszínén.* Miután a Titan a Szaturnusszal együtt kering a Nap körül, a 30 éves évszakos változásra* „ráül" a 16 (földi) napos Titan-nap hőmérsékleti változása. Ez összességében mintegy 20%-os ingadozást okozhat, vagyis *a felszíni hőmérséklet – 220 °C-tól – 150 °C-ig változhat.* A hőmérséklet-változás következtében létrejön *a légkör anyagainak körforgása* (párolgás–lecsapódás, fagyás–olvadás). Ez azt is megmagyarázza, hogy miért van a Titannak légköre, amikor a többi, hozzá hasonló holdnak vagy bolygónak nincs.

A metán bomlása ugyanis *egyirányú* folyamat: a hidrogén elszökik, a szénhidrogén-polimerekből álló „hó" lehull, s már nem alakul vissza metánná. Ha ma mégis találunk metánt a légkörben, akkor annak *valahonnan pótlódnia kell!* A földinél nagyobb nyomáson megtörténhet a metán kicsapódása, ugyanakkor a Titan elég meleg ahhoz, hogy légkörében metánfelhők úsznak, felszínén metántengerek vagy metánpocsolyák legyenek, s ezek párolgása pótolja a hiányt. Ez azért is érdekes, mert lehetséges, hogy télen, illetve nyáron különböző a légkör összetétele és nyomása is. A nagy légnyomásváltozás pedig nagyon viharos feltételeket teremthet – mint azt a Mars esetében már tapasztaltuk. (Ott a hónapokig tartó porviharok megindítója a szén-dioxid és a vízgőz lecsapódása által okozott nyomáscsökkenés!) Ezért várható, hogy a Titan alsó légkörében *erős szelek* uralkodnak.

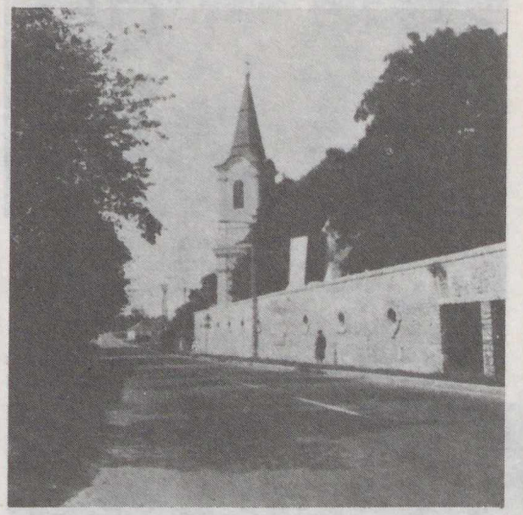
Említettük, hogy a Titan elég „meleg" ahhoz, hogy folyékony metán legyen a felszínen, *annyira azonban nem meleg, hogy gyorsan elszökjön tőle a légkör anyaga.* Éppen az alacsony hőmérséklet hatására létrejövő kicsapódás segít abban, hogy a hold visszanyerje az anyag nagy részét, mielőtt az elbomlana és elszökne a világűrbe. A Galilei-holdak túl melegek, és ezért a felszabaduló illó anyag megszökik. Az Uránusz és Neptunusz holdjai viszont már túl hidegek ahhoz, hogy a fagyott metán szublimáljon, tehát légkör jöhessen létre.

ILLÉS ERZSÉBET

*A Titan fényességében már földi mérésekkel is sikerült kimutatni az északi és déli félgömb közti aszimmetriát (10. ábra), melynek oka valószínűleg az *évszakos változásban* keresendő. Sőt, a hosszú periódusú fényességváltozás is megmagyarázható, ha a *naptevékenység* hatását is figyelembe vesszük. Érdekes, hogy a Titan légköre rendkívül lassan, nagy időeltolódással reagál a Nap fűtő hatására. Majdnem egy teljes évszak a késési idő. Ezért fordulhatott elő az, hogy napéjegyenlőség (ősz–tavasz) idején volt a legnagyobb hőmérsékleti különbség a két félgömb között, és nem napfordulókor (tél–nyár), amikor az várható lenne.

BODAJK

Jogos büszkeséggel tölt el mindannyiunkat Magyarország ezernyi példája, amely az Ormánságtól Szatmár-Beregig szép hazánkat járva fellelhető. A példák sokaságából ezúttal Bodajkot kívánjuk bemutatni, azt a települést, amelyet a hazánkkal foglalkozó könyvek is csak szűkszavúan említenek.
Közismert, hogy egy-egy terület, tájegység, település bemutatásakor lényegretörően, a főbb érdekességek, nevezetességek, történelmi események kiemelésével foglalkozunk, vagyis mindazzal, ami az adott területet kialakította, formálta, az ott élők életét meghatározta.
Szaszinek Mór 1864-ben megjelent s kegyhelyéről emlékezetes „Bodaik" bemutatásánál írja a Magyar Sionban: „Történeti emlékeink meddősége nem engedi, hogy hosszúra fűzzük történeti értekezésünket, mit azonban az idő megőrzött, azt sietek megismertetni szíves olvasóimmal". Jelen cikkünk rövidségének oka nem Bodajk történeti emlékeinek „meddősége" – hiszen az ismeretek monográfia összeállítására is alkalmasak –, hanem a szűkre szabott terjedelem.

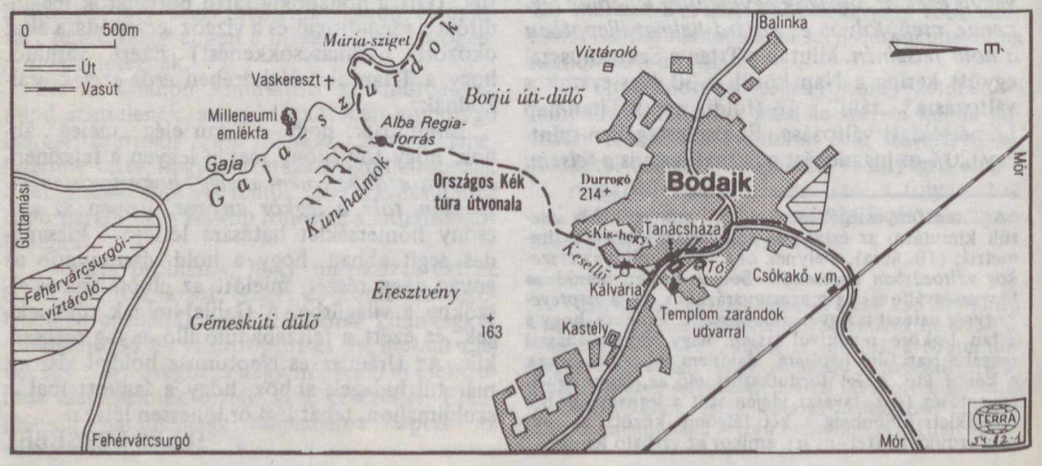


Római katolikus templom a zarándokudvarral. Építése 1942-ben kezdődött el Urbányi Vilmos tervei alapján

Bodajk, közigazgatásilag a Fejér megyei határokon belül eső Bakony legnagyobb községe a római kortól ismert terület, amit értékes leletek sokasága bizonyít. A települést a rómaiak Aquincumból kiinduló, s Keszthelynek tartó hadiútja is érintette.

Pannoniának szlávlakta települései közé is tartozott, ezért Bodajk nevét sokan innen származtatják. Történetét kutatva Szaszinek egyértelműen megállapíthatónak tartja a „voda" (víz) szóból eredő Bodoc ősi elnevezését, mely „nyelve-, s a hely természeti sajátságairól tesz tanúságot, igazolja ezt maga azon meleg fürdő is, mely Bodaik vizei felett emelve van". A település egy másik – talán hihetőbb – állítás szerint a Bodok nemzetségtől kapta nevét.

A történelmünkben járatos Szaszinek részletesen foglalkozik a honfoglalás kori és azt követő idővel is. „Árpád Etelvárból (Budáról) kiindulandó Pannóniának meghódítására, seregét három részre osztá, s a legutóbbi részt magának marasztalja. Ezen sereggel Sós-Kúttól (vértesi) hegyeken át Bodaiknak (Bodoktu) tartott; s miután a szlávok egy seregét (mely Bánhidánál útját állta) egy döntő csatában megsemmisíti vala . . . Fehérvár vidékét, hová kétség kívül Bodaik is tartozott, foglalta le saját nemzetségének Árpád." Anonymus szerint Árpád dunántúli foglalásainak egyik állomását létesítette itt.



Gaja-szurdok és Bodajk vázlatos képe

Nem sokkal ezután Bodajk története összefonódik szentkútnak tisztelt forrásával s a közvetlen közelében épített kápolnája körüli eseményekkel. 1138-ig királyi birtok. Bőséges forrására Szent István ugyanis kápolnát emeltetett. Hogy maga többször is megfordult e kápolnában – különösen Imre herceggel –, az szóhagyomány, azonban arról már okleveles bizonyság van, hogy I. Béla 1138-ban a dömösi Szt. Margit prépostságnak ajándékozta. Majd a székesfehérvári keresztes lovagnak azon jobbágyaihoz tartozott, kik 1170-ben már minden adó, vám, vagy tartozás alól „felmentve valának". 1551 után is kétségkívül a székesfehérvári keresztesek birtoka maradt, mivel „Mátyás király is nagy pártfogójuk volt". De addigra Bodajk már romokban feküdt. Székesfehérvárnak, királyaink ősi koronázási helyének elestével Bodajkot is feldúlták a rablást engedélyező Szulejmán martalócai. Szent István-i kápolnája, szent kútja megmaradt, mivel a forrás vizét a megszálló törökök szertartásos mosakodásaik céljára használták. Viszont a később betelepített református sok 1697-ben az ősi kápolnát a katolikus megújhodás elleni tüntetésként lerombolták.

A XVII–XVIII. század fordulóján Bodajk a katolikus Hochburg család kezére került. Nevükhöz fűződik az újjáépítés, a kapucinus szerzetesek letelepítése, akik 1733-ban kezdték építtetni a mostani templomot. A korabeli barokk építészet gyöngyszemének tervezője ismeretlen. A freskók valószínűleg Maulbertsch munkatársainak művészetét őrzik.

A templom közeléhez eső kopár sziklás dombon 1736-ban állították fel a Pestről szállított három kőkeresztet. A keresztúti állomásokat székesfehérvári adományokból építették. E kor fellendülését jelzi Fényes Elek is Geográphiai Szótárában (1847): „Bodajk, magyar–német mezőváros, Székes-Fejér vármegyében, a Kajmádi hegy tövében. Moortul 1, Fejérvártul 3 mfd-nyire. . . . Kath. és ref. anyaszentegyházak. Az elsőben tartatik a boldogságos szűz Mária képe, mellyhez népes búcsújárások történnek. Földje részint lapály és igen termékeny. Szőlőhegye szép. Erdeje nagy. A ritka szépségű kálvária alatt buzog egy ásvány-forrás számtalan erecskéből, s holmi sárga, veres és fekete fövény közt csergedezvén, télen soha be nem fagy. Helyben természeti melegsége 13 fok R. szerint. Használ a lép- és májdaganatokban, hideglelésben, köhögésben, aranyérben, komorkórságban, az asszonyi méh betegségeiben. F. U.* gr. Bethlenné született gr. Zichy asszonyság."

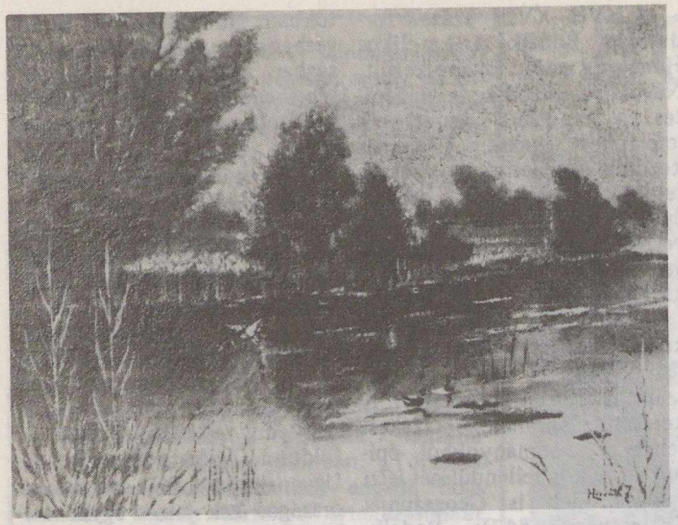
Az egykori mezővárosnak ma közel 4000 lakosa van. A környező ipari létesítmények, a bányászat és a helyben telepített könnyűipari üzemek adnak munkalehetőséget. Amióta a volt Hochburg–Lamberg-kastélyt turistaszállóvá alakították át, az idegenforgalma egyre növekszik. Így érdemes megismerkedni a környék néhány földtani vonatkozásával is. Ugyanakkor a Gaja-szurdok az országos kék jelzés egyik szakaszaként – s természetesen festőien szép környezete miatt is – közkedvelt a turisták körében.

A területre vonatkozó első földtani értékű közlés Kitaibel Pál és Tomtsányi Ádám nevéhez fűződik, ugyanis az 1814. január 14-i földrengések okának kiderítésére bejárták a Móri-árok környékét. Még kémiai elemzéseket is közöltek az akkor ismert – így a bodajki – források vizeiről. (Azóta a környék intenzív bányaművelése miatt a karsztvízszint nívója lecsökkent, és a források mind elapadtak!)

*Földesura



Bodajk – Rochbock metszete 1860-ból



Dzsindzsa – ez a török eredetű szó Bodajk Móri-árokra eső területét jelezte. Az egykori karsztvizek és talajvizek által elmocsarasodott területet Horváth J. bodajki asztalosmester képe őrizte meg

F. S. Beudant 1818. évi dunántúli utazása után készített összefoglaló térképén e területen triász dolomitot jelez. 1860-ban Rómer Flóris végez kutatómunkát a környéken, azonban a dolomitot a mészkőtől ő sem különíti el. 1866-tól többé-kevésbé rendszeresen jelennek meg az átfogó, de különböző méretarányú földtani térképek. E munkálatokat fellendítették a környéken a bauxit, a barnakőszén és a kavics feltárására végzett kutatások.

A Móri-árok morfológiájával és fejlődéstörténetével Ádám László foglalkozott részletesen. 1955-ben Géczi B. és Horváth A. a Kajmáti-kőfejtő karsztos hasadékában oligocén korú szárazföldi gerinces állatmaradványt találtak. A kutatási eredmények alapján nagyon tömören a következőképpen foglalható össze a környék fejlődéstörténete.

E terület szerves része az Északi-Bakonynak, így szerkezete híven tükrözi a Dunántúli-középhegység szerkezeti felépítését (pl. rétegdőlésekben, uralkodó törésvonalakban). A mezozoikum folyamán a Bakony a Vértessel együtt még összefüggő üledékgyűjtő terület volt, amelyek aztán a triász végén emelkedtek ki. A kréta utáni mozgások főleg a már létrejött törésvonalak mentén éledtek újra. A negyedkori vetők jelenlétét bizonyítja a felsőpannon abráziós teraszkavics jelenléte. A pleisztocén mozgások mellett szól a folyóteraszok különböző tengerszint feletti magassága.

A Móri-árok jelenleg sem tartozik a tektonikailag nyugodt területek közé. Ezt bizonyítják a jelenkori földrengések, melyek közül a már említett 1814. január 14-i volt a legerősebb. Erről Réthly Antal így ír a Földtani Közlöny száz évvel később megjelent számában: „Nemcsak károk támadtak a házakon, de igen sok romba is dőlt, így Mór . . . és Bodajk ama helyek . . .". Az utórengések száma is igen nagy volt, 14-én este és éjjel Bodajkon pl. 30-at érzékeltek. Január 14-től február 13-ig a móri kapucinusok 1000-nél több utórengést jegyeztek fel.

Akik járják az országot, jól tudják, mennyire átalakult községeink arculata. Bodajkon is nemcsak az új házak, lakások százai, a község utcáinak megújhodása jelzi ezt, hanem a javuló egészségügyi, kereskedelmi, kommunális ellátás, azaz olyan közszolgáltatások bevezetése, melyeket korábban csak városlakók élvezhettek.

A múltat megőrző, a mindennapok lüktetésének átvételével a jövőt már magában hordozó tájaink bemutatásakor óhatatlanul a Szabó Lőrinc-i gondolat érvényesül: „És mintha ma teremtett az isten, új vagyok és mégis a régi, mint a föld, mert sorsomat véred táplálja, minden bölcsesség őse, áldott Anyaföld."

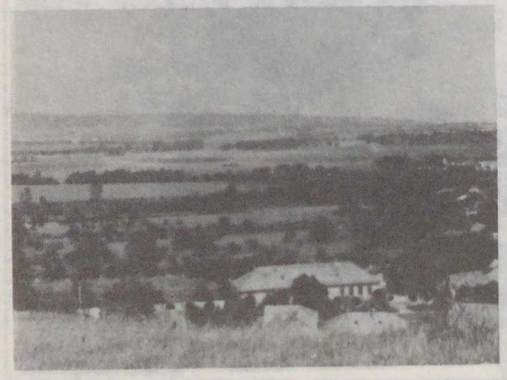
S talán ezért is indulnak hétvégeken ezrek és ezrek hazánk gyönyörű tájainak felfedezésére. A sokat idézett japán közmondás, mely szerint a tízezer mérföldes út is egy lépéssel kezdődik, kiegészíthető: legyen az első lépés hazánk megismerése. S ehhez talán Bodajk rövid bemutatása is adalékul szolgálhatott.

P. ZOLTAI MÁRTA

A barokk kálvária a Móri-árok felé néző domboldalon



Rálátás a Móri-árokra, háttérben a Vértes vonulata a csókakői várral



Az 1814-es földrengés fő rengési területe Kitaibel és Tomtsányi szerint



OLVASÓINK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

Tim Severin:
A Brendan-expedíció
Gondolat Kiadó. Világjárók sorozat. 300 oldal + 32 oldal színes melléklet.
Ára: 55 Ft

Szent Brendan ír püspök a Navigatio című középkori krónika tanúsága szerint bőrből készült csónakon Irországból indulva átkelt az Atlanti-óceánon Amerikába. Útközben hatalmas vízi szörnyekkel csapott össze, madaraktól és juhoktól hemzsegő szigeteken kötött ki, kristályoszlopot látott a vízből kiemelkedni, égő salakot okádó hegyek mellett hajózott el, sűrű ködön vágott keresztül, majd partot ért, ahol dúsan termő gyümölcsfák sorakoztak szélesen hömpölygő folyó partján.

A szerző középkori leírások alapján bőrből hajót épít, és néhány társával átkel az óceánon, így akarja bebizonyítani, hogy Szent Brendan szerzetestársávaival megtehette ezt az utat, és átkelhetett bőrhajón az atlanti vizeken.

Az 1500 évvel ezelőtt épített curragh-hajók rekonstrukciójával kezdődő nyomozási történet, hajózási és archeológiai tanulmány, de mindenekelőtt izgalmas úti beszámoló arról, hogy Tim Severin nemcsak követte Szent Brendant – lehetséges útvonalán –, hanem analógiát is keresett a Navigatióban leírt földrajzi jelenségekre (Juhok Szigete – Feröer-szigetek; a tüzes salakot okádó hegyek, a Kovácsok Szigete – Izland; a vízből kiemelkedő kristályoszlopok – jéghegyek stb.).

Tim Severin izgalmas expedíció keretében mutatja be a fölfedező utazások egyik érdekes középkori epizódját.

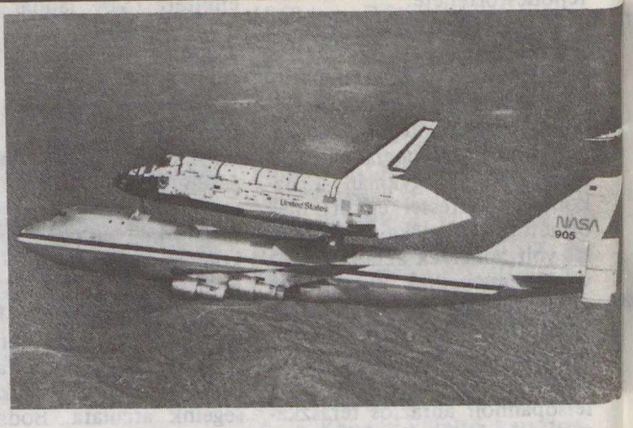
A Dunántúli-dombság: Dél-Dunántúl
Akadémia Kiadó. Magyarország tájföldrajza sorozat, 4. kötet.
Ára: 220 Ft

A mintegy 10 000 km²-nyi kiterjedésű Dunántúli-dombság az ország tájképi szépségekben gazdag és gazdasági szempontból is igen értékes területe. A könyv a tudományos és gyakorlati igényeknek megfelelően készült. Ez egyrészt a természeti tényezőknek mint erőforrásoknak fokozottabb gyakorlati-gazdasági szempontú számbavételében és értékelésében, másrészt a gazdasági ágazatok feldolgozásában, azaz a földrajzi környezet potenciáljának összegezésében és értékelésében, területhasznosítási javaslatok megfogalmazásában jut kifejezésre.

Az elmúlt években a magyarországi régiók földrajzi kutatásának szemléletében és módszereiben is jelentős és viszonylag gyors változás következett be. Magyarország tájföldrajza című sorozat e kötetének elkészítése során fontossá vált annak, a már korábban is jelentkező tudományos és gyakorlati igénynek a megvalósítása, hogy az ország egyes nagy régióiban a természeti környezet és az azzal szorosan összefonódott termelési-gazdasági tér, valamint a fogyasztás fontos tényezői külön-külön is és térbeli egymásra hatásukban is értékelésre kerüljenek. E törekvést nagymértékben serkentette a termelésben, a lakosság életkörülményeiben végbement jelentős fejlődés és ennek hatására főként az urbanizált térségekben a környezetfelhasználás gyors változása, továbbá a turizmus népgazdasági ágazattá alakulása és még sok más folyamat kutatása és értékelése. A gazdagon illusztrált munka mindezen kérdésekre is választ kíván adni.

1981. április 12-én, egy vasárnapi napon a Columbia űrrepülőgép fedélzetén két asztronauta indult a világűrbe: *John W. Young* parancsnok, 50 éves, az első ember, aki ötödször jutott el a kozmoszba, és a 44 éves másodpilóta, *Robert L. Crippen*, aki még nem vett részt űrutazáson.

Columbia: STS–1



„A Nagy Madár első útjára társa hátáról fog felrepülni; sámulattal tölti majd el a világot, hírét hirdeti minden írás, örök dicsőségére a helynek, ahol született . . .”

LEONARDO DA VINCI
(Naplójegyzet, 1505. április 15. körül)

Az első start eredeti időpontját – halasztások után április 10-én, pénteken 11:50 UT-re tűzték ki. Az indítás előtti percekben (T–20^{m}-kor) azonban közölték, hogy nyomáscsökkenést észleltek az egyik tüzelőanyag-cellában. Miközben folyt a hiba keresése, a 30 millió adatot tartalmazó számítógépegység egyik részlege is felmondta a szolgálatot. Pontosabban: 40 ms-os adategyeztetési sebességkülönbség lépett fel a négy „főszámítógép” és az ellenőrző–tartalék egység között. (Az űrrepülőgépet ugyanis öt IBM számítógéppel szerelték fel: ezek közül az egyik a *tartalék* szerepét tölti be; feladata a többi egység ellenőrzése, szükség esetén felülbírálása. Ennek érdekében ezt a komputert egy külön cég programozta – teljesen függetlenül a többitől. Ha bármilyen probléma lép fel, a *„többség dönt”* elve alapján oldják meg az adott feladatot, s ha az egyik számítógép nem „értene egyet” társaival, úgy annak döntéseit a továbbiakban már nem veszik figyelembe. Itt azonban a négy egyenrangú egység és az *ellenőrző* gép között támadt „vita”, s ennek nem szabadott volna előfordulnia!)

A hibák gyors kijavításának reményében a startot 14:59 UT-re halasztották, mivel azonban a problémák többször is megismétlődtek, *az indítás végleges leállítása* mellett döntöttek – a mintegy egymilliós nézőközönség és az asztronauták legnagyobb csalódására.

A jelenlevő 3500 sajtótudósító egyikének kérdésére a NASA illetékesei elmondták, hogy a számítógép részegységének hibája miatt a Columbia elindulhatott volna, ha nem tartózkodnak emberek a fedélzetén – így azonban nem vállalhatták a kockázatot. Miután Young és Crippen elhagyta a pilótafülkét, hozzáláttak a folyékony hidrogén és oxigén leeresztéséhez.

Mivel ez a művelet, valamint az újratöltés több mint egy napot vesz igénybe, a start időpontját vasárnapra, 12:00 UT-re tűzték ki.

Április 12-én a két űrhajóst helyi idő (EST) szerint hajnali 3 órakor keltették fel. Sült húst, pirítóst, narancslét és kávét reggeliztek, majd orvosi vizsgálaton estek át, s elfoglalhatták helyüket az űrrepülőgépen (1. ábra).

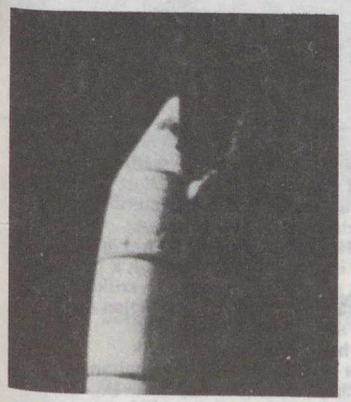
Miután az összes ellenőrzés és a visszaszámlálás rendben lezajlott, *12:00 UT után 3,98 másodperccel* a három főhajtómű és a két szilárd töltetű startrakéta segítségével a Columbia „elrugaszkodott” a 39/A jelzésű indítóállásról (2. ábra). Hat év után indultak újra amerikai asztronauták a világűrbe – egy olyan szerkezeten, amit (először az űrkutatás történetében) nem próbáltak ki előzetesen emberek nélkül.



1. ábra. John Young és Robert Crippen, útban a starthely felé

Az egyre gyorsuló Columbia a hetedik másodpercben érte el a százméteres magasságot, majd a száztizenharmadik másodpercben, 30 km-es magasságban a hangsebességet. A következő fontos mozzanat a start utáni százharminckettedik másodpercben következett be: *ekkor vált le* (42 km-es magasságban) *a két gyorsító segédrakéta* (3. ábra), amit később a keresőhajók sikeresen ki is emeltek az Atlanti-óceánból (4. ábra). Ezeket a rakétákat a tervek szerint húsz-negyven alkalommal kívánják felhasználni, így mentésük a repülési program igen lényeges eleme.

A Föld körüli pálya elérése előtt kritikus üzemzavar esetén a Columbia több *kényszerleszállóhely* között választhat. Ezek a helyek (a pályától függően): a floridai Cape Canaveral, a spanyolországi Rota repülőtér, Okinawa, a Hawaii-szigetek, valamint Új-Mexikó.



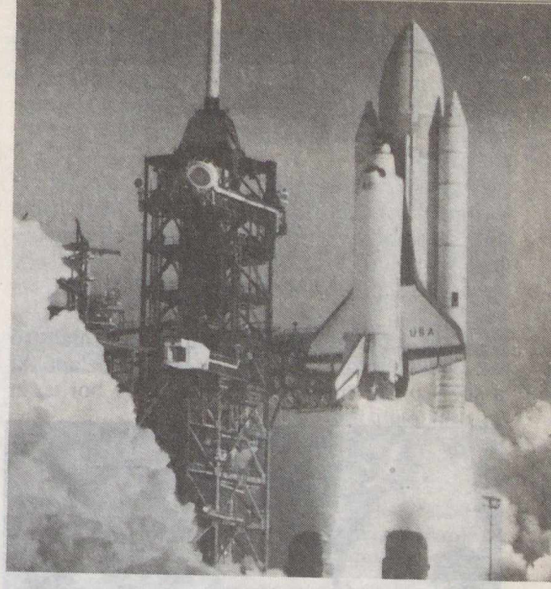
3. ábra. A bal oldali startrakéta leválása. (A felvétel az űrrepülőgép fedélzetéről készült)

4. ábra. A startrakétákat kiemelő hajó visszatér az óceánról

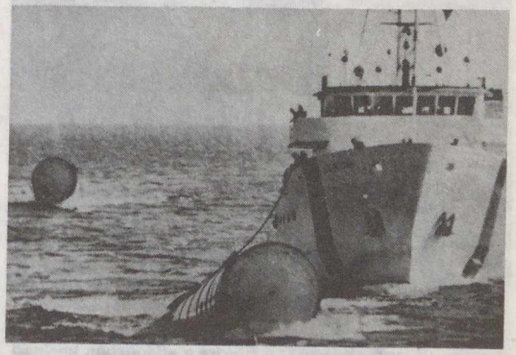
A hetedik perc elteltével az űrrepülőpép elérte a 17-szeres hangsebességet, akkor lépett fel az asztronautákra ható legnagyobb terhelés: 3 g. 8 perccel és 34 másodperccel a start után *kiürült a külső üzemanyagtartály*, majd levált a gép törzséről (5. ábra). *A manőverhajtóművek beindításával* – 10 perc 32 másodperckor – érte el a Columbia a 106 x 245 km-es jellemzőjű első pályát. 35 perccel később alakították ki a 241 km-es körpályát, majd két újabb manőverrel (a repülés hat és feledik, illetve hetedik órájában) a magasságot 275 km-re emelték.

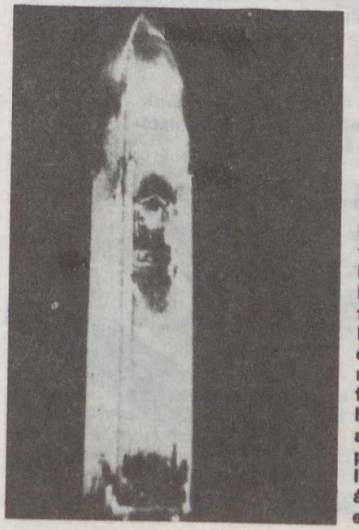
Az orvosi jelentések szerint az asztronauták jól viselték el a pályára állást és az utazást. Külön kiemelték, hogy a startnál és az emelkedés alatt az újonc Crippen szívverése százharminc körül mozgott, míg a roppant nyugodt és tapasztalt Youngé nem érte el a kilencvenet.

A pályára állás után az űrhajósok *kinyitották a rakodótér két hatalmas ajtaját*, amire a Shuttle hőháztartásának egyensúlya végett volt szükség. A jövőbeni repüléseknél így teszik



2. ábra. A Columbia első startja 1981. április 12-én 12 : 00 UT-kor



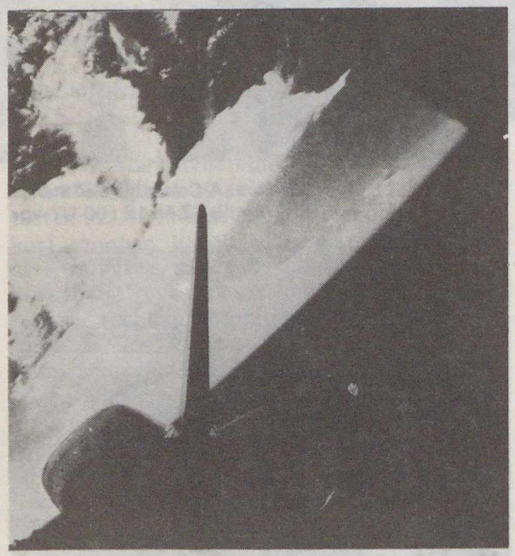


5. ábra. A külső hajtóanyagtartály leválása. Jól láthatók a tartály falán keletkezett égésnyomok, melyek a faron a hajtóművektől, az orr-részen pedig a légkörön való áthaladástól erednek

majd szabaddá a hasznos teher előtt az űrbe vezető utat. Most a raktérben csak *az űrrepülőgép állapotát rögzítő kisebb műszercsomagokat* helyeztek el, melyek közül a (katonai jelentőséget is képviselő) lézeres célzókészülék emelkedett ki.

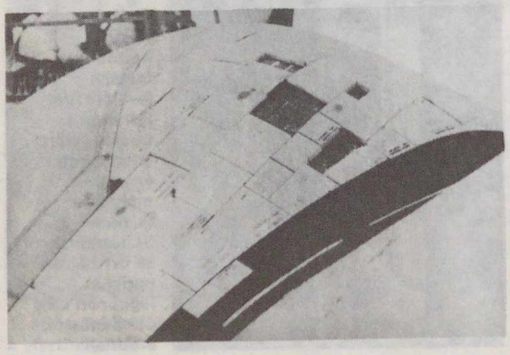
Az első földkörüli fordulatnál Young és Crippen hozzálátott *a gép ellenőrzéshez*. Kiderült, hogy a start során fellépő rezgések nagyobbak voltak a tervezettnél, így *több mint egy tucat hővédő csempe lehullott* az emelkedés során.

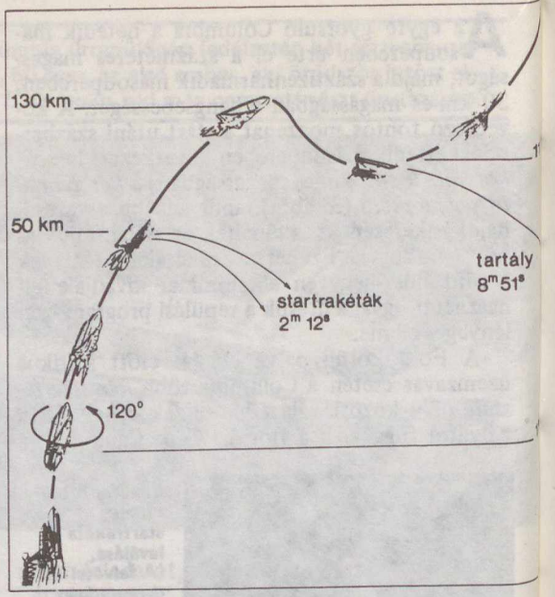
A tv-képeken jól lehetett látni a hiányzó csempéket jelző sötét négyzeteket, téglalapokat a jobb oldali manőverhajtómű fehér borításán



7. ábra. Pillantás a Földre a világűrben keringő Columbia hátsó ablakain át. Jól látszik a vezérsík és a sérült csempék helye

8. ábra. Hiányzó hővédőcsempe-darabok a jobb oldali manőverhajtómű burkolatán. A kép a visszatérés után készült.





6. ábra. Az űrrepülőgép szokatlan felszállási profilja: egy kb. 100 m-es magasságban megkezdett 120°-os hossztengely körüli fordulat után a Columbia fokozatosan a hátára dőlve emelkedik. A startrakéták leválása után egészen 130 km-ig emelkedik, majd ismét a Föld felé fordul, s mintegy 13 km-t süllyed. Erre azért van szükség, hogy a külső tartály megfelelő pályán lépjen majd be a leválás után a légkörbe. (A meredek emelkedés azt is biztosítja, hogy az egyik főhajtómű hibája esetén végre lehessen hajtani a programot.) Ezután a manőverhajtóművek begyújtásával megtörténik a pályára állás



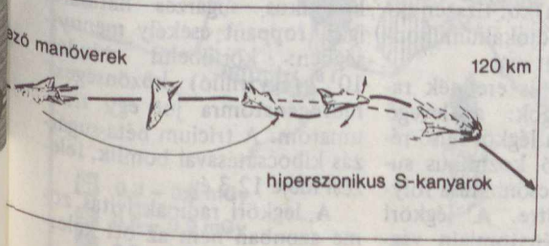
9. ábra. Robert Crippen az űrrepülőgép fedélzetén a súlytalansággal ismerkedik



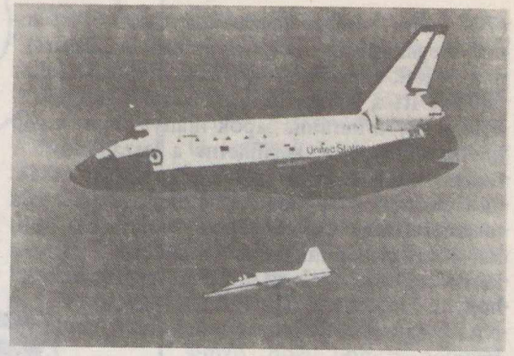
10. ábra. A szemüveges (!) parancsnok, John Young a Columbia alsó lakókabinjában

11. ábra. Az űrhajósok felvétele a Himalájáról





12. ábra. A leszállási manőversorozat kezdete: a fékező impulzusok után a Columbiát orral a repülési irányba fordítják, majd a helyzetbeállító hajtóművek, s később az aerodinamikai kormányok segítségével a pálya mentén S alakú kanyarokat végeznek — ezzel is segítve a fékezést



13. ábra. A leszállás előtti utolsó fázis: az űrrepülőgép megközelíti a kifutópályát

14. ábra. A Rogers-sóstó medrén földet ért Columbiát körülveszik a műszaki-kiszolgáló személyzet speciális járművei



Fotók: NASA

(7–8. ábra). Döntő fontosságúvá vált ezért annak megállapítása, hogy a Columbia „hasáról" nem váltak-e le szintén csempék. Visszatéréskor ugyanis itt a legnagyobb az űrrepülőgép hőterhelése, így a kerámia lapok hiánya miatt a gép kritikus helyzetbe kerülhetne a leszálláskor. A szakemberek a következő tájékoztatást adták: „a Columbia hasa nem sérült meg, az 54 órásra tervezett utat nem fenyegeti veszély. Ezt optikai megfigyeléseink is alátámasztják." Arra a kérdésre, hogy ezek az „optikai megfigyelések" hogyan történtek (műholdas, távcsöves?) a NASA egyetlen illetékese sem volt hajlandó válaszolni . . .

Az első repülés legfontosabb feladata a Columbia rendszereinek ellenőrzése volt, ezért az űrhajósok *sorra begyújtották a 44 helyzetbeállító hajtóművet,* s a navigációs-irányító eszközöktől (számítógépek, csillagkövetők stb.) kezdve az aerodinamikai kormányokig kipróbálták az összes létfontosságú egységet, közben rögzítették a mérési adatokat, mérték a zajt, a hőmérséklet-változásokat és így tovább. A repülés során minden kifogástalanul működött, két kisebb hiba lépett csak fel: elromlott az egyik adatrögzítő magnó kapcsolója, s így kifutott belőle a szalag, továbbá a visszatérés előtt a fedélzeti W. C. felmondta a szolgálatot . . .

A 36. fordulatnál az űrhajósok *bekapcsolták a fékezőhajtóműveket,* és Ausztrália felett megkezdődött a leszállás (12. ábra). Néhány hiperszonikus, majd egyre lassabb sebességű repülési manővert követően a Columbia 54 órával és 21 perccel a start után *sikeresen földet ért* a kaliforniai Edwards légitámaszponton. Négyszázezer ember láthatta a helyszínen a mintegy 340 km/h-s sebességgel talajt érő űrrepülőgépet. A rendkívül pontos leszállásra mi sem jellemzőbb, mint Young kérdése a még guruló Columbiából: – Fiúk! Bevigyem a hangárba a gépet?

A megállás után először a műszaki személyzet közelítette meg a Columbiát, és különleges berendezéssel kinyomatták-leszívták a hajtóanyag utolsó cseppjeit, gázait (14. ábra). Ezután egy speciális összetételű folyadékkal megkezdődött a még mindig forró űrrepülőgép *hűtése,* ami közel egy óráig tartott. Young és Crippen csak ennek végeztével hagyhatta el az űreszköz fedélzetét.

A Johnson űrközpont szakértői szerint a Columbia próbaútja teljes sikert hozott. A következő start időpontját azután tűzték ki, miután az alapos vizsgálatok igazolták: valóban épségben tért vissza a világ első, többször felhasználható űrjárműve.

SCHUMINSZKY NÁNDOR

Természetes sugárzási környezetünk

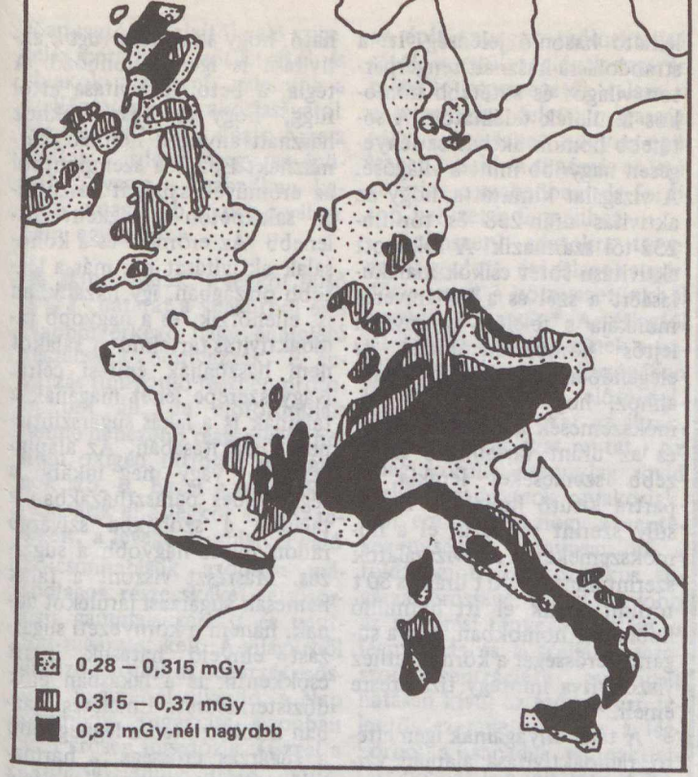
Egyre több és több helyen alkalmaznak sugárzó izotópokat a tudományos kutatásban, az iparban, az orvostudományban. Szerte a világban sokszáz atomerőmű termel energiát, hazánk első atomerőművének építése is befejezéshez közeledik. Az ionizáló sugárzás veszélyes az emberi szervezetre, ezért alkalmazásánál nagy körültekintéssel kell eljárnunk. Sugárzásnak azonban a Földön mindenütt ki vagyunk téve. A természetes, a technika által nem háborított környezetünk is forrása különböző fajtájú ionizáló sugárzásoknak. Cikkünkben a környezetünkben fellelhető természetes sugárforrásokat tekintjük át.

A Föld kérgében, valamint a légkörben számos radioaktív elem található. Radioaktív a talajban mindenütt megtalálható, az élőlények számára létfontosságú *kálium* is, igaz rendkívül kismértékben. A természetben fellelhető káliumnak kb. 93%-a 39-es atomsúlyú és 7%-a 41-es atomsúlyú izotópból áll. Van azonban ezek mellett egy harmadik káliumizotóp is: a kálium–40, igaz, csak 0,0119% arányban. Ez az izotóp radioaktív; felezési ideje 1,3 milliárd év. A földkéreg kialakulása idején kb. tízszer akkora volt a radiokálium koncentrációja, mint ma.

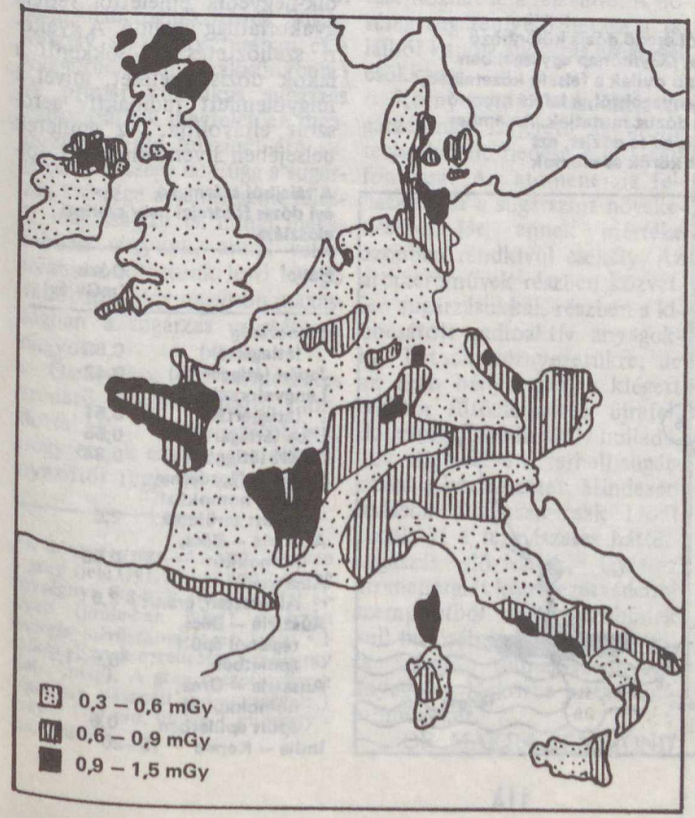
A légkörből is erednek radioaktív anyagok: a levegő atomjainak és a légkör felső rétegeit bombázó kozmikus sugárzásnak a kölcsönhatása folytán jönnek létre. A légköri szén-dioxid szénatomjain végbemenő reakció *szén–14* izotópot eredményez. *Nehézhidrogén* (trícium) is keletkezik a kozmikus sugárzás hatására, igaz, roppant csekély mennyiségben: körülbelül minden 10^{18} (egytrillió) „közönséges" hidrogénatomra jut egy tríciumatom. A trícium béta-sugárzás kibocsátásával bomlik, felezési ideje 12,3 év.

A légköri radioaktivitás zöme azonban nem az ott keletkező radioaktív szénből és tríciumból ered, hanem a talajból származó *radon* és *toron* gáztól, illetve ezek bomlástermékeitől. A természetben található radioaktív izotópok nagy többsége (a nehéz elemek) radioaktív sorokba, vagy másképpen radioaktív családokba sorolható. A természetben három radioaktív sor található: a tórium, az urán-rádium és az aktínium sor. E sorok tagjaira jellemző, hogy bomlásuk következtében ismét radioaktív elemmé alakulnak, ami megint csak bomlik, a bomlás eredménye is radioaktív stb. Tucatnyi bomlás után jutunk csak el a nem radioaktív bomlási termékhez, ami minden esetben ólom. A légköri aktivitás szempontjából a bomlási soroknak lényeges sajátsága az, hogy a rádium és a tórium bomlásánál is keletkezik radioaktív nemesgáz: a radon, illetve a toron. Mivel a nemesgázok nem alkotnak vegyületet, a radon és a toron a földből kisziváro g és a levegőbe kerül. A levegőben tovább bomlanak, ismét radioaktív, de már kémiailag reakcióképes atomokká. Ezek az atomok rátapadnak a levegőben lebegő porszemekre vagy mikroszkopikus vízcseppekre. A levegőben a radioaktivitás túlnyomó része így aeroszol formában van jelen.

A levegő aeroszolaktivitása időben erősen változik, ha a légnyomás nő, akkor a radon kevésbé diffundál ki a talajból a levegőbe. Mivel a radon fajsúlya nagy, a koncentrációja a magasság függvényében sokkal erősebben csökken, mint a légkört alkotó könnyebb gázoké.



A kozmikus sugárzásból eredő évi dózis megoszlása Európa egy részén. Egyértelmű a dózis és a tengerszint feletti magasság összefüggése



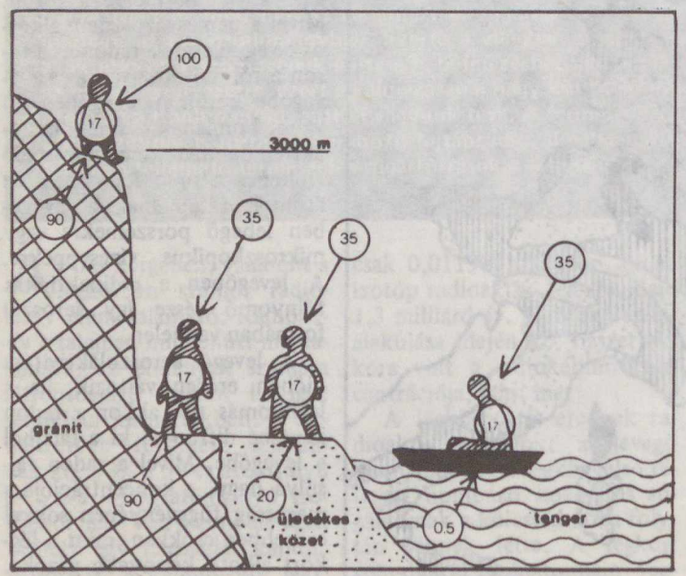
A talajból származó sugárzás eloszlása

Visszatérve a talajra, megállapíthatjuk, hogy a radioaktivitás eloszlása itt még sokkal változóbb, mint a levegőben. A mélységi kőzetek általában erősen radioaktívak, az üledékes kőzetek sokkal kevésbé. A gránit fajlagos aktivitása átlagosan négyszer-ötször múlja felül az üledékes kőzetekét. A tengerek vizének az aktivitása igen kicsi, így pl. egy tengerész kb. százszor kisebb sugárdózist kap a hajón a vízből, mint a parton a talajból. Igen nagy aktivitású területek is találhatók Földünkön, az indiai *Keralában* pl. nagy területeket monacit homok fed. A monacit homok ritka földfémeket és radioaktív elemeket bőven tartalmaz. Itt a talajból kilépő sugárzás húszas-harmincas szorzóval is meghaladja az átlagot. Hasonló nagy aktivitású területek vannak *Egyiptom* egyes részein is.

Európában az NSZK-hoz tartozó Kelet-Friz-szigeteknél levő *Norderney* területén észlelhető hasonló jelenség. Itt a strandolásra használt tengerparton világos és sötétebb homokos területek találhatók. A sötétebb homok aktivitása lényegesen nagyobb mint a világosé. A vizsgálat kimutatta, hogy az aktivitás urán-238 és tórium-232-től származik. A fokozott aktivitású sötét csíkok kialakulásáért a szél és a hullámverés munkája a felelős, az enyhén lejtős homokdűneoldalak is elegendően eltérítik a szelet ahhoz, hogy a szállított homokszemcsék közül a tóriumot és az uránt tartalmazó nehezebb szemcséket lerakja. A partra kifutó hullámok is fajsúly szerint rendezik el a homokszemeket. A vizsgálatok szerint mintegy 40 t urán és 80 t tórium oszlik el itt hatmillió köbméter homokban, ami a sugárzás erősségét a környezethez viszonyítva mintegy tízszeresre emeli.

A talaj anyagainak igen eltérő radioaktivitása alapján várható, hogy az *építőanyagok* aktivitása is igen különböző. A tégla, a beton aktivitása attól függ, hogy a készítésükhöz használt anyagok honnan származnak. Ebből a szempontból az erőművek salakját hasznosító salakbeton a legkedvezőtlenebb. Az erőművi és a kohósalak aktivitását ma már a legtöbb országban, így hazánkban is, ellenőrzik, és a nagyobb radioaktivitás-tartalmú salakot nem használják építési célra. Nagy szerepe lehet magának a talajnak is a lakás sugárszintjének kialakításában. Az alápincézetlen, vagy még inkább a régi, földes parasztházakban a talajból a szobákba szivárgó radon miatt nagyobb a sugárzás. Másrészt viszont a falak nemcsak sugárzási járulékot adnak, hanem a környezeti sugárzást elnyelő hatásuk miatt csökkentik is a lakásban élők dózisterhelését. Emeletes házban a földszinten a legnagyobb a sugárzás erőssége, a harmadik-negyedik emelettől felfelé gyakorlatilag állandó. A gyakori szellőztetés is csökkenti a lakók dózisterhelését, mivel a felgyülemlett radioaktív aeroszolt eltávolítja. Az épületek belsejében ilyenformán az építőanyagtól, a talajtól való szigetelés mértékétől, sőt az ajtók és ablakok zárásától, valamint a szellőztetés gyakoriságától függően változik a dózis. Arra a logikus kérdésre, hogy az épületben vagy a szabadban kapunk-e nagyobb dózist, a válasz nem egyszerű.

Ábránk a természetes sugárforrásokból eredő dózis különböző forrásokból eredő összetevőit mutatja, μGy/hónap egységekben (1 μGy = 0,001 mGy). A felfelé irányuló nyilak a felszín kőzeteiben, illetve a tengervízben levő radioaktív anyagoktól, a lefelé mutató nyilak a kozmikus sugárzástól kapott dózist mutatják. Az ember szervezetében levő radioaktív kálium is ad le dózist, ezt szemléltetik az emberalakokba rajzolt körök és számok



A talajból származó évi dózis földrajzi hely szerinti eloszlása

Hely	Dózis (mGy/év)
Finnország (átlagérték)	0,86
Japán (átlagérték)	0,42
Lengyelország (átlagérték)	0,51
USA (átlagérték)	0,55
NSZK (átlagérték)	0,34
NSZK – Norderney, sötét homokkal fedett területek	2,5
Ausztria – Bécs, homokkő	0,55
Ausztria – Amstetten, gránit	2,5
Ausztria – Bécs, téglából épült épületben	0,9–1,1
Ausztria – Graz, homokkőből épült épületben	0,6
India – Kerala	10–20

Mint tudjuk, a légkör felső határát a világűrből és a Napból érkező nagy energiájú részecskék bombázzák. E sugárzás túlnyomó részben protonokból áll, de előfordulnak benne nehezebb részecskék: hélium, oxigén, nitrogén atommagok stb. is. Ezzel a részecskék nem érik el a légkör alsóbb rétegeit, a levegő atomjaival való kölcsönhatásuk azonban másodlagos részecskéket, elsősorban gamma-sugárzást és neutron-sugárzást kelt. A világűrből érkező kozmikus sugárzás erőssége nagyjából állandó, a Nap kozmikus sugárzása azonban igen erősen ingadozik. (Ezzel a kérdéssel lapunk 1978. évi 2. számában foglalkoztunk Sugárveszély a sztratoszférában és a világűrben című cikkünkben.) A primer kozmikus sugárzás változásainak megfelelően ingadozik a Föld felszínét érő sugárzás erőssége is. Függ a sugárzás erőssége a tengerszint feletti magasságtól is, minél magasabban vagyunk, annál vékonyabb a fölöttünk levő levegő védőpajzsa, így nagyobb magasságban a sugárzás erőssége is nagyobb.

Összegezve a természetes eredetű sugárterhelésről mondottakat, megállapíthatjuk, hogy ennek értéke igen sok tényezőtől függ. A talaj, illetve az építőanyagok radioaktivitásától, az épület falának sugárárnyékoló képességétől, valamint a tengerszint feletti magasságtól függően lehet, hogy az épületben kisebb a sugárzás erőssége mint a szabadban, de fordított helyzet is fennállhat.

Számszerű adatokra térve: az elfogadott, évi átlagos sugárdózis, amit a környezetünkből kapunk, 1,2 mGy*. Az átlagtól jelentősen el is térhetnek a helyi értékek, pl. Európában 0,6–3,0 mGy is előfordul. (Számszerű adatokat az ábrák, valamint a táblázat mutat.) Az átlag körüli, viszonylag rövid idejű ingadozások gyakoriak. Már említettük, hogy a naptevékenységgel arányosan nő a földfelszint érő kozmikus sugárzás erőssége. Ennél nagyobb az időjárási tényezők hatása; a légnyomás és a széljárás aeroszolkoncentrációra gyakorolt hatásán kívül az esőnek van jelentős szerepe, ugyanis a légkörből a csapadék radioaktivitást hozhat le a felszínre. A hóréteg sugárelnyelő hatása a talajból kapott sugárzás erősségét csökkenti.

Környezetünk radioaktív sugárzásának ismerete az atomtechnika elterjedése miatt vált fontossá. Az atomenergia felhasználása a sugárszint növekedésével jár, ennek mértéke azonban rendkívül csekély. Az atomerőművek részben közvetlen sugárzásukkal, részben a kibocsátott radioaktív anyagokkal hatnak környezetükre, de az urán bányászata, a kiégett reaktor fűtőelemeinek újrafeldolgozása, a radioaktív hulladékok eltemetése is terheli sugárzással a környezetet. Mindezen hatások átlagosan csak 1%-át teszik ki a természetes háttérsugárzás dózisának, így az atomenergiát környezetvédelmi szempontból is kedvezőbbnek kell megítélnünk, mint az évente sokezer tonna szennyező anyagot a légkörbe juttató hőerőműveket.

DR. MAKRA ZSIGMOND

*A dózis egysége az SI rendszerben a gray (jele Gy), ami az adott anyag egységnyi (kg-nyi) tömege által elnyelt (joule-ban mért) sugárzási energia mérőszáma (azaz 1 Gy = 1 J/kg). Ennek ezredrésze a milligray (jele: mGy). A gray összefüggése a régebben használt rad egységgel: 1 gray = 100 rad, illetve 1 milligray = 100 millirad.

Dr. Balázs Dénes:
Ausztrália, Uj-Zéland, Óceánia
Panoráma Nagyútikönyvek sorozat, 832 oldal + 96 oldal kép- és 40 oldal térképmelléklet
Ára: 160 Ft

Ausztrália földjét 16 000–18 000 kilométer választja el hazánktól. A kontinensország akkora, mint Európa négyötöd része, nagyságához képest azonban igen kevés lakosa van. A népességnek több mint háromnegyede városokban él, a szárazföld belső része jobbára lakatlan. Évezredes építészeti alkotásokkal nem büszkélkedhet, hiszen őslakói kőkorszaki színvonalon éltek, amikor a XVIII. század végén megjelentek az első európai fegyenctelepesek. Annál több viszont a természeti látnivaló, a sokféle rezervátum és maga a különleges növényzetű és állatvilágú táj. A szerző – miután részletesen ismertette az óriási ország föld- és természetrajzát, történelmét, népességét, a gazdasági helyzetet és kulturális életet – Sydneyből elindulva, az óramutató járásával megegyező irányban vezet végig a szövetségi államok során, Tasmániával és Norfolk szigetével fejezte be a sort. Utunk lényegében véve a kontinens szegélyén halad, de a fantasztikus tájak és természeti látnivalók kedvéért többször is kirándulást teszünk az outbackbe, a lakatlan belső területekre.

Ezután a Föld egyik legszebb országának tartott Uj-Zéland következik. A könyv írója szintén részletesen foglalkozik az ország föld- és természetrajzával, történelmével, népességével és kultúrájával, majd Aucklandből indulva ismerteti a két sziget városait és érdekes tájait. A múzeumokban megcsodálhatjuk a régi maori kultúra emlékeit, majd gejzírek és iszapvulkánok földjéről sűrű őserdőkön át a japán Fudzsival vetekedő szépségű Mt. Egmontra mehetünk; a déli szigeten pedig csodálatos nemzeti parkok során át juthatunk el az új-zélandi Déli-Alpok gleccservilágába és a fjordok vidékére.

A kötet Óceániával foglalkozó harmadik része a legrövidebb. Az író a Csendes-óceán több ezer szigetéből csak azt az egynéhány szigetcsoportot választotta ki, amely idegenforgalmi szempontból jelentős hely, és éppen ezért be is kapcsolták a nemzetközi közlekedéshálózat vérkeringésébe.

HAZAI KIS TAVAK, VÍZTÁROLÓK

A veresegyházi Nagy-Malom-tó

Ahogy az utóbbi években hazánkban a legtöbb vidéken, úgy Budapest közelében is sok helyen hétvégi üdülőtelepek jöttek létre. Így fejlődött ki az elmúlt néhány esztendőben a veresegyházi Nagy-Malom-tó melletti üdülőterület is, a fővárostól északkeletre, Veresegyház nagyközség nyugati határában. Itt ma már sokszáz villa, hétvégi kő- és faház hirdeti a nagyvárosi ember ösztönös vágyódását a szabad természetbe.

Előnye a szép Nagy-Malom-tó melletti üdülőtelepnek, hogy közel van Budapesthez. A Nyugati-pályaudvarról mindössze 27 kilométert kell vonaton utaznunk, hogy odaérjünk. Közúton is jól megközelíthető. A fővároshoz való közelségén túl előnye a helynek a festőien hangulatos, halmos-dombos táj, a tóban való kellemes fürdőzési lehetőség, a kevés légnedvességet tartalmazó, kitűnő, száraz levegő. Ugyanakkor igen jelentős a közvetlen környék számtalan természeti szépsége, történelmi, művészeti, irodalmi, néprajzi értéke, azaz a szinte kifogyhatatlan sok élményt jelentő kirándulási, túrázási lehetősége.

Természetföldrajzi szempontból Veresegyház a Cserhátból délkeleti irányban kiágazó Gödöllő–Monori-dombság nyugati előterében van. A táj változatos domborzatú, tájképileg megkapóan szép, jól tagolt terület. Csapadékviszonyok szempontjából Veresegyház és közvetlen környéke a Sződi-Rákos-patak völgymedencéjében a dombság legszárazabb területei közé tartozik. Ennek az a magyarázata, hogy szinte minden irányból szélárnyékos a község és a tó fekvése. A domborzati adottságok azt eredményezik, hogy gyakoriak az olyan esztendők, amikor az évi csapadékmennyiség az 500 mm-t sem éri el, és meglehetősen nagy a valószínűsége az olyan hónapoknak, amikor csak öt mm, vagy még ennél is kevesebb csapadék hull. Az elmúlt évtizedek tapasztalatai arról tanúskodnak, hogy 356 mm volt a minimális (1947) és 891 mm pedig a maximális évi csapadékmennyiség (1965), amit Veresegyházon mértek.

Az éghajlati és a talajviszonyokkal magyarázható, hogy ez a terület forrásokban is meglehetősen szegény. Leggyakrabban csak az alluviális völgyfenéken figyelhetők meg kisebb elszivárgások, de akadnak rétegforrások is. A talajvizet tározó kőzet elsősorban fiatal üledék, így pl. újpleisztocén kavics, illetőleg kavicsos homok, amelyek kis mélységben a felszín alatt találhatók. Ilyen adottságok mellett természetes, hogy a kis csermelyek, patakok vízhozama is kevés ezen a tájon.

A veresegyházi Nagy-Malom-tavat tápláló Sződi-Rákos-patak Szadától délre két ágból ered. Ez a patak idők folyamán széles, lapos dél–észak irányú völgyet vágott a Fóti-Somlyó (288 méter) és a nagyszerű panorámát nyújtó szadai Margita (345 méter) között besüllyedt veresegyházi öblözetben. Sződnél a Dunába torkolló 59,23 km² vízgyűjtő területű kis Sződi-Rákos-patak – melynek a vizét hangulatos tócsoporttá alakítva a vácrátóti arborétumban is felduzzasztották – aránylag csekély vízhozamú.

Veresegyháztól nyugatra levő Nagy-Malom-tó szintén duzzasztással jött létre mintegy 200 esztendeje. A jelenlegi községi strand tulajdonképpen a felduzzasztott patakból lett tó, amelynek partján az első fürdőépületet az 1800-as évek végén építették. A patakot és a tavat szegélyező nagy övben sorakoznak a nemrég épült hétvégi házak. A négy hektárnyi kiterjedésű tó mélysége 1,5–2,5 méter között váltakozik és hőmérséklete meleg napokon a 24–25 °C-t is eléri. Északi fele sűrű nádasba megy át, míg a keleti oldalon, ahol a strand is van, finom homok szegélyezi a lankásan mélyülő tavat. A tónak a duzzasztógáton átbukó vize néhány évtizeddel ezelőtt még malmot hajtott – innen a Malom-tó elnevezés –, melyben a környékbeliek a gabonájukat őröltették. Mivel a vízben a látótávolság jó, sokan vizsgálják könnyűbúvár felszereléssel a felszín alatti érdekes természeti világot.

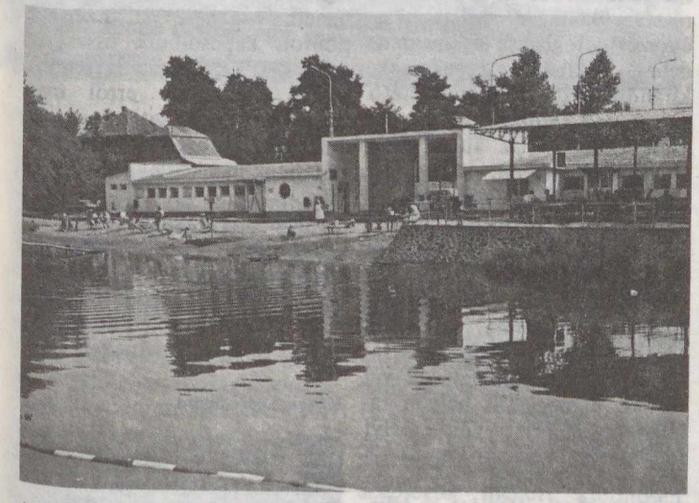
Hogy milyen fontos üdülési, fürdőzési szerepet tölt be a veresegyházi Nagy-Malom-tó, arra érdekes adat, hogy meleg nyári napokon nem ritka itt az 5000 fős vendégsereg sem.

Közvetlenül a fürdőzésre kialakított tótól délre (egy, a tavon átvezető vasszerkezetű gyaloghíddal szinte csak szimbolikusan elválasztva), romantikus környezetben, nádasok között találjuk mintegy négy hektárnyi területen az értékes növényvilága miatt ma már védett horgásztavat. Megkapó esztétikai élmény, de nagy természeti érték is ebben a halastóban a sok szép tavirózsa és az úszómoha.

A halban gazdag vízben főleg ponty, csuka, sügér, keszeg és harcsa akad a horogra. Halkülönlegessége a lápi póc. Érdemes megemlíteni, hogy évről évre kb. 7000 db süllőivadékot és megközelítőleg 20 mázsa pontyivadékot juttatnak a halastóba, amely még néhány esztendővel ezelőtt hínárral volt tele. Hogy ezt az állapotot megszüntessék, 1970-ben több száz amur halat telepítettek a vízbe, és a hínárt a növényevő amur kipusztította. A betelepítés óta nagyra nőtt amurokat ma már kifogják.

Az üdülőtelep rendezési tervében szerepel egy új strand építése is a vasútvonal mellett, ott, ahol a Sződi-Rákos-patak két kis ága találkozik és lényegében már ma is tóvá terebélyesedik a „laposban". Gyors megvalósítása elsősorban anyagiakon múlik. Ami a horgászási és a csónakázási lehetőségek további bővítését illeti, a meglevő horgászegyesület mellett a Magyar Pamutipar horgászegyesülete két, horgászásra alkalmas tavat képez majd ki állami segítséggel épülő horgásztelepük mellett, mintegy 7000 m²-es összterületen.

A szép tavon és a környező erdőkön túl maga Veresegyház is sok érdekességet kínál. Noha az itt lakóknak ma már mintegy 70%-a ingázó – akik főleg Budapesten vállalnak foglalkozást –, változatlanul igen nagy jelentőségű a nagyközség mezőgazdasága, hiszen a rozs és a kukorica mellett a zöldség, az eper és a környék homoki szőlőtermelése is országos hírű. A kulturális élet fellendülését jelenti, hogy 1970 óta művelődési központ, 1974 óta pedig ifjúsági ház is működik a községben. Az előbbi többek között a népi hagyományok ápolását tűzte ki egyik fő céljául. Felújították pl. a híres „veresegyházi lakodalmast", amelyre az IBUSZ is szervez időnként csoportos látogatást. A község műemlékei közé tartozik az 1778-ban befejezett copf stílusú római katolikus templom, valamint a templomkertben a XVIII. század elejéről való golgotacsoport.



A veresegyházi Nagy-Malom-tó strandja

Nagyban emeli Veresegyház jelentőségét, hogy közvetlen környékén olyan népi és műemlékekben, történelmi, irodalmi, tájképi, valamint botanikai értékekben gazdag helyek vannak, mint Galgamácsa, Fót, Szada, Gödöllő, Vác vagy Vácrátót. A természetjárók a veresegyházi vasútállomástól Máriabesnyőig rendkívül szép, jelzett útvonalon túrázhatnak. Az ezen a turistaúton emelkedő Margita-hegy (345 méter) tetejéről szép időben a budai hegyeket, a Pilist, a Börzsönyt, a Cserhátot és a Mátrát egyaránt láthatjuk. Felejthetetlenül szép az említett útvonalon az erdős Babati-völgy is, ahol – közvetlenül az M3-as út mellett – egymás felett lépcsőzetesen tíz halastavat láthatunk.

A közeli Szilasliget és Kerepes felett emelkedik a 343 méter magas Bolnoka-tető, melyet nagy kiterjedésű, szép erdők borítanak. Folyamatban van itt – több száz holdnyi területen – a Kerepes–Gödöllői Parkerdő kialakítása.

Bolnoka-tető erdeiből kilépve közel van már Isaszeg, mely az 1848/1849. évi szabadságharc dicsőséges tavaszi hadjáratának egyik csatáját idézi emlékezetünkbe. A község szélén egy öreg vadgesztenyefán emléktábla olvasható: „Ezen a helyen vívták párbajukat Baradlay Richárd és Palvicz Ottó, Jókai Mór: A kőszívű ember fiai című regényének hősei. Az öreg honvéd huszárt és az osztrák tisztet itt hantolták el 1849. április 6-án."

DR. FOGARASI LÁSZLÓ

HAZAI KIS TAVAK, VÍZTÁROLÓK

Ország-világjárás

ÜDÜLÉS AUTÓVAL

Valahányszor szóba kerül az autó, mindig végletes vélemények hangoznak el vele kapcsolatban: „Az autó a század jótevője!" „A legnagyobb energiapocsékoló!" „Az ember igazi segítőtársa!" „A környezet legveszedelmesebb szennyezője!" „Az ember közlekedési korlátainak lerombolója!" „A fegyverek után a leggyilkosabb eszköz!"

És így tovább, azaz szidva és utána sóvárogva, kényelmesen benne ülve és az utolsó pillanatban elugorva előle, de mindenképpen elismerve, hogy az élet részévé vált. Előnye, hogy helytől és időtől függetlenül, üzemanyag birtokában és megfelelő utakon bárhova el lehet jutni vele. Olyan helyekre is elvisz, *ahova egyéb közlekedési eszközzel egyáltalán nem, vagy csak nagyon körülményesen lehet eljutni.* Igaz, hogy ma már Magyarország valamennyi települése be van kapcsolva a vasúti vagy távolsági autóbusz-hálózatba, a menetrendhez való igazodás azonban gyakran meggátolja az utazni-üdülni vágyók szabad mozgását. Az idegenforgalomban – Magyarországon is – a motorizáció ugrásszerű fejlődésének hatására felfedezték az autóban mint utazási eszközben rejlő lehetőségeket, és megkezdődött a speciális **autós utak** szervezése. Az utazni szerető gépkocsitulajdonosok eleinte konvojokban, később egyénileg közelítették meg az egyes célpontokat, ahol az utazási irodák különböző szolgáltatásokat biztosítottak a résztvevőknek. A szállás és az étkezés lefoglalása és megrendelése mellett városnézések, kirándulások, szórakoztató programok szerepeltek – és szerepelnek – az autós utak forgatókönyveiben.

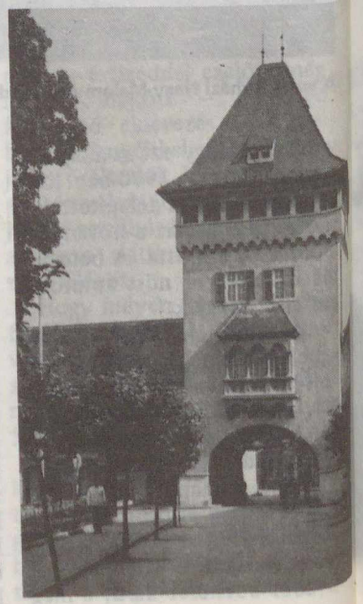
Ilyen – hagyományos – autós túrák is szép számmal találhatók az IBUSZ belföldi programfüzetében. Ezeken az országjárásokon az utazás egyénileg történik. Az egész túrát nem kíséri végig országjárás-vezető, csupán egy-egy városban a megjelölt helyen találkoznak a résztvevők a helyi idegenvezetővel, aki bemutatja a nevezetességeket. Az egyes programokat, valamint az étkezéseket és a szállást az utasok a részükre kiadott utalványok ellenében kapják meg. Ezek az utak általában két-három naposak, és útvonaluk, programjuk részben vagy teljesen megegyezik az autóbuszos országjárásokéval. A körutazás-jellegű autós túrák mellett különösen kedveltek azok, melyek egy-egy vidéki városunk nyári kulturális eseményéhez kapcsolódnak. (Pécsi Nyár, Gyulai Várjátékok.) A nyírségi almaszüretre invitáló „Jonatán-túrán" nemcsak dolgozni lehet, de a munkának megvan a gyümölcse, azaz „almája" is.

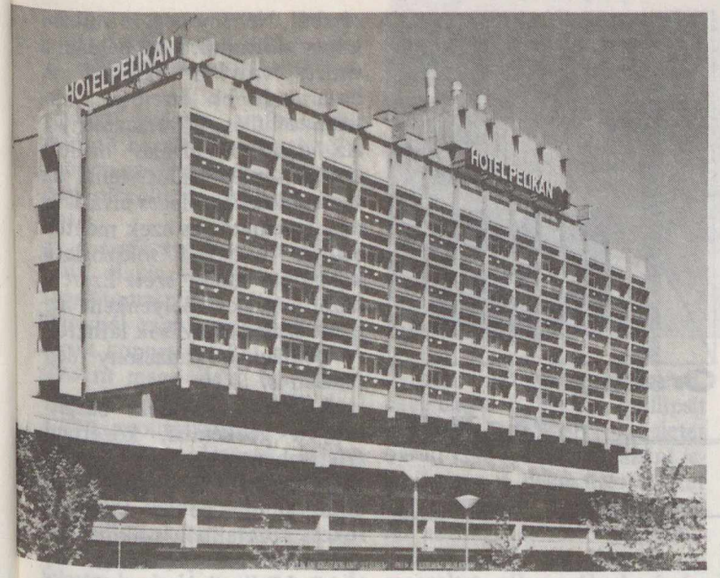
Miben tér el mindezektől az **autós üdülés**?

Évekkel vagy talán évtizedekkel ezelőtt az üdülés szó elsősorban az ún. teljes kikapcsolódást, pihenést, azaz az alvást, evést, esetleg strandolást és szórakozást jelentette. Ma már egyre csökken az igény az ilyen jellegű utazási kínálat iránt, mert a legtöbb ember nem a semmittevést, hanem a „mást-tevést" tartja igazán pihentetőnek. Az **aktív pihenés** azonban nemcsak azt jelenti, hogy a vasöntőmunkás kertészeti gyakorlaton vesz részt, vagy az író megtanul agyagedényt korongolni, de azt is, hogy az üdülés során nem egy helyhez kötődnek a résztvevők, hanem *utaznak is*! Ezen a ponton kapcsolódik össze az üdülés és az autós turizmus, hiszen – ahogy erről már korábban is szó esett – az autó az egyik legmozgékonyabb, legkötetlenebb közlekedési eszköz.

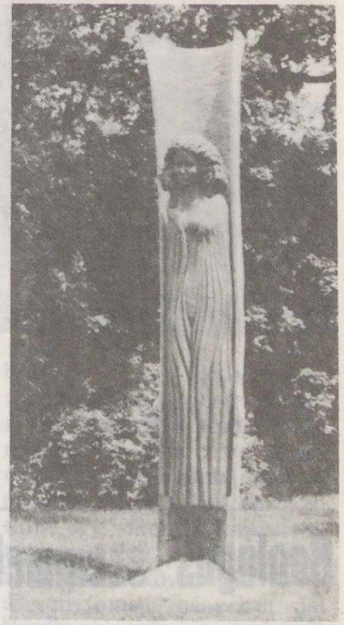
Megismerve az autótulajdonosok különleges szokásait és igényeit, az IBUSZ az 1982. évi belföldi utazási és üdülési ajánlatai között **autós üdüléseket** hirdetett meg, melyeket első-

Kőszeg: városkapu





Szolnok: Pelikán szálló



Tiszakürt: szobor az arborétumban

sorban azoknak ajánlja: „... akik a gépkocsi adta mozgékonyságot felhasználva, üdülésük során több, és nehezen megközelíthető tájegységet szeretnének bejárni és megismerni."

A hatnapos üdülések közül az egyik Nyugat-Magyarország hegy- és dombvidékeivel, történelmi hangulatú városaival, festői falvaival ismerteti meg azokat, akik szabadságukat erre a célra használják fel. Az üdülés abban a városban indul, ahol: „Vagy esik, vagy fúj, vagy harangoznak" – azaz *Kőszegen*. Az Írottkő szállóban eltöltött éjszaka után idegenvezető mutatja be a város műemlékeit. Délután szabad program, majd irány a Batthyányiak ősi fészke: *Körmend*, ahol kényelmes fizetővendég-szobák várják az érkezőket. Körmendről természetesen az *Őrségbe* kell kirándulni, és még csak eltévedéstől sem kell tartani, mert itt is idegenvezető kíséri az üdülő vendégeket.

Nova, a „Göcsej székvárosa" a következő célpont. A csendes, falusi környezet pihentető hatását csak fokozza egy könynyű séta az olga-majori vadászkastélyhoz. Az üdülés utolsó állomása *Sümeg*, ahol akárcsak az indulásnál – Kőszegen –, a műemlékek megtekintésével tölthető el az idő.

Az IBUSZ másik belföldi autós üdülési ajánlata a hazai turizmusba még kevésbé bekapcsolt terület felfedezését ígéri. A Kis- és Nagykunság és a Körösök vidéke természeti szépségük mellett különösen termál- és gyógyfürdőikkel, valamint a Tisza és a Körös menti strandjaikkal vonzhatják a látogatókat.

Szolnokról, az üdülés első állomásáról sokan csak annyit tudnak, hogy modern nagyváros, pedig zegzugos „óvárosi" részletei, a Tisza-ligeti park és a termálfürdő vagy a Tisza hangulatos parti sétányai egy egészen más Szolnokot mutatnak. Még kevésbé ismert az Alföld szívében található két fürdő: Tiszakécske és Tősfürdő, az autós üdülés további célpontjai. *Tiszakécskén* a fürdés, a horgászás, csónakázás, kondicionáló gyakorlatok az erdei tornapályán vagy egy utazás az úttörővasúttal lehet a program. Aki pedig a szép és ritka növényeket kedveli, a Kiskunsági Nemzeti Parkhoz tartozó *Tőserdő* mellett kishajóval vagy – autós üdülés lévén – saját gépkocsival ellátogathat a Tiszakürti Arborétumba is. Ily módon legalább lesz összehasonlítási alapja, mivel az üdülés az ugyancsak arborétumáról híres *Szarvason* fejeződik be.

Az autós üdülésekre – a többi üdüléshez hasonlóan – *a vidéki és a budapesti IBUSZ-irodákban lehet jelentkezni.*

Föld és Ég klubtagok!
Figyelem!

A klub áprilisi összejövetelét
22-én (csütörtökön!)
17,30-kor tartja a
Kossuth Klubban
(Bp., VIII., Múzeum u. 7.)
Előadónak Pap Gábor
művészettörténészt és
Zombori Ottó csillagászt
kértük fel, akik
Csillagászat és a művészetek
címmel tartanak érdekes
előadást.
Minden klubtagot
szeretettel várunk . . .

Másfél millió lépés Magyarországon

föld és ég

MTV

Országos kék-túra

Geológus szemmel

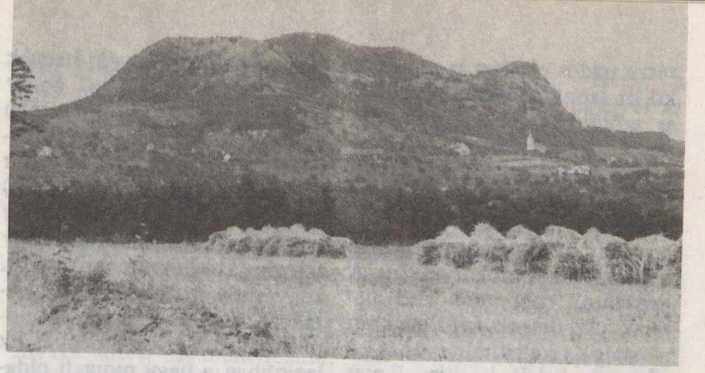
Csobánc várától Sümegig

A térség arculatának kialakításában a bazaltvulkanizmus a meghatározó jelentőségű. A vulkánok kitörését általában vulkáni hamu, lapilli, dió, mogyoró nagyságú megszilárdult lávacseppek és vulkáni bombák kilövellése vezette be. Ezek együttesen hozták létre azokat a tufavulkáni hegyeket, amelyek a Tihanyi-félszigettől és a déli oldalon a balatonboglári Vár-hegytől egészen a kisalföldi Sitke és Gérce környékéig mindenütt megvannak. A hamuszórást többnyire lávaömlések követték, amint az jól látható a Szent György-hegyen, a Tátikán, a Halápon és a Ság-hegyen is. A láva általában hasadékok mentén tört fel, amelyre a legszebb példa a *Tátika* vonulata. A bazaltos kőzetek lávája meglehetősen folyékony, ezért az olvadék a felszínre jutva lepényként terült szét a már lerakódott vulkáni hamu, tufa vagy a pannóniai üledékek fölött. A bazaltkitöréseket általában vulkáni gázok, gőzök által felduzzasztott habszerű lávaömlés fejezte be, így jött létre a kenyérkőnek nevezett jellegzetesen likacsos lávasalak. A kitöréseket követő hévforrások a kőzet repedéseiben, üregeiben jellegzetes ásványtársulást hagytak hátra: zeolit- és kalcitásványokat. Az utóvulkáni működés tanúiként gejzírkúpok is visszamaradtak – például Tihanyban.

A Csobánc, Szent György-hegy, Badacsony stb. jellegzetes csonkakúp formáját a szél hozta létre, amely a Tapolcai-medencében a bazaltműködést követő sivatagi hideg időszakban elhordta a lávatakarók által nem védett laza pannóniai homokot. Ezért van az, hogy minden csonkakúp két részből áll, egy lankásabb alsó puha agyagból, homokból, esetleg tufából álló, és egy meredekebb, rendszerint oszlopokra különülő bazaltanyagú felső részből. Néhány hegyes vulkáni kúp is előfordul, mint például a *Gulács* vagy a *Hegyesd*. A bazaltoszlopok létrejötte a hirtelen lehűlés következménye. Az oszlopos elválás mellett azonban még pados, tehát az oszlopokra merőleges elválás is megfigyelhető, és ezek mentén azután a bazalt sokszögletű kőlapokra hullik szét. Ezért a bazalthegyeken helyenként nagyon szép kőfolyások láthatók – például a Badacsony déli oldalán is.

A balaton-felvidéki bazalthegyek geokémiai, kőzettani értelemben nem igazi bazaltból, hanem különleges nátriumtartalmú, de a bazalttal rokon kőzetekből, szakmai nevükön bazanitból állnak. A tömör kőzetváltozat egyébként építkezésre nemigen használható, mert a közönséges mészhabarcs nem rögzíti a szükséges szilárdsággal. Európában a maga nemében páratlan bazaltépület a badacsonytomaji katolikus templom. Annál inkább kedvelt a lyukacsos kenyérkő változata. A tömör bazaltot elsősorban a vasútépítés során használták. Ennek következménye, hogy szinte minden jelentősebb bazalthegy évszázados bányászat sebhelyét viseli.

A Gulácscsal átellenben a keleti oldalon a *Tóti-hegy* jellegzetes kúpja emelkedik (347 m). Valószínű, hogy a Gulács és a Tóti-hegy egyetlen hasadék mentén tört fel. Erre utal kőzeteik és a bennük található ásványok hasonlósága. A bazalt itt is részben a pannóniai homokra, a déli, délkeleti részen azonban már az ókor végi permi vörös homokkőre ömlött. A Tóti-hegy Gulács felé néző oldalán a csúcs közelében a bazalt jellegzetesen oszlopos elválású. Az északi oldalon a bazaltoszlopokat a hegy körvonalaival párhuzamosan haladó jellegzetes gömbhéjas elválás keresztezi, melyektől a Tóti-hegy sugaras, héjas szerkezetet mutat. A



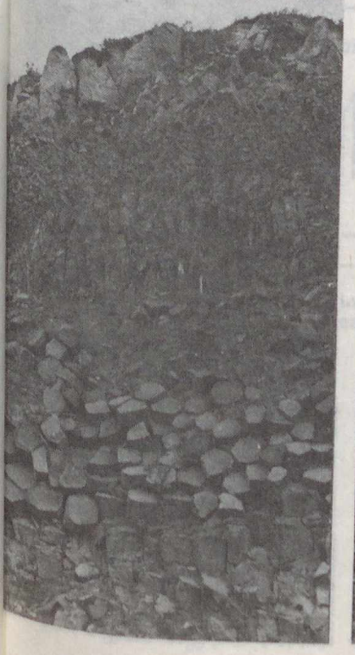
A Szent György-hegy több bazaltömlés során keletkezett

nyugati oldalán, a Szalai-féle kőfejtő bazaltjában üregkitöltő módon zeolitásványok, elsősorban nátrolit és phillipsit található.

A *Gulács* ritka szép vulkáni kúp, alakja legszebben Badacsonytomaj felől látszik. Más irányból azonban inkább megnyúlt koporsó alakot mutat. A 293 m magas hegy bányáiban vannak a Balaton-felvidék legszebb zeolitásványai. A Balaton felől is látható kisebb csúcs-hegyi bányát apró gömböcskék halmazává, murvává széthullott kőzet jellemzi. Nagyobbik bányája rendkívül szép fekete, burkolásra alkalmas bazaltot szolgáltatott, egyben zeolitlelőhely is. A legszebb ásványok egyidőben elsősorban a csúcs-hegyi bányából kerültek elő. Az északnyugati részen található ún. *Róka-lyuk* emberfej nagyságot elérő üregeiből forró vizes ásványok egész sorát, köztük kalcitot, aragonitot, opált, apatitot, phillipsitet, dezmint, nátrolitot, mezolitot, chabazitot írtak le. A phillipsit néha az összetört, szögletes bazalt cementálóanyagaként jelenik meg. A dezmin gömböket és pamacsokat, a nátrolit gyakran az üregeket borító phillipsitkéregre ránőtt kévéket és pamacsokat alkot. Gyakori ásvány a kalcit, amely a két cm nagyságot is elérő, rendszerint borsárga színű, romboéderekben található. Az aragonit több cm hosszú tűkből áll, sugaras halmazokat alkot.

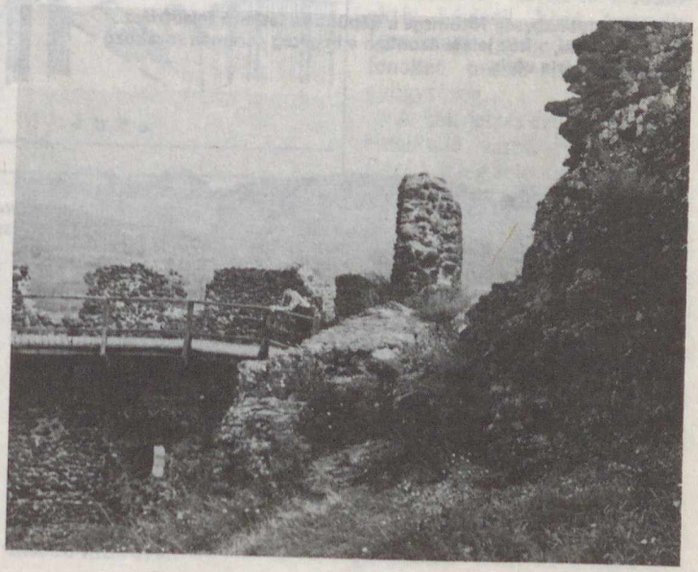
A kék jelzés észak felől kapaszkodik fel a Balaton-part legnevezetesebb bazalthegyére, a *Badacsonyra*, amelynek alsó kerülete 11 km, a legmagasabb pontja 438 méter. Az alsó, kúp alakú része puha, pannóniai homok- és agyagrétegekből áll, amelyen előbb egy vékony bazalttufaréteg, majd egy 60–70 méteres bazalttakaró következik. A badacsonytomaji bányában jól látszik a tufa és a bazalt érintkezése, a tetőn pedig a vörösesbarna lávasalak is.

A legszebb bazaltoszlopok a hegy délnyugati oldalán levő bazaltbástyákban, valamint az északkeleti oldal híres kőkapujában találhatók. A délnyugati oldalon az oszlopok egy



A sokszögletes elválású vékony bazaltoszlopok látványa útvonalunkat végigkíséri

A szigligeti Vár-hegyen jól megfigyelhetők a lávaömlést megelőzően keletkezett tufarétegek (a kép jobb oldalán, alul)



része padós elválást is mutat, a kő itt lapokra különül, ezekből a szőlőkben évszázadok óta asztalokat készítettek. A badacsonyi bányák számos érdekes, forró vízből kivált ásványa közül a legnevezetesebb az aragonit, amely finom, víztiszta kristálytűhalmazokat alkot. A kristályok többnyire véső alakúak. Az üregek falát gyakran a másik kalciumkarbonát-ásvány, a kalcit borítja. Egyes üregekben pókhálóhoz hasonló, finom szálú apatit is megfigyelhető. Gyakoriak a láva által a mélyből kitépett és felhozott agyag- és homokkőzárványok.

A kék jelzés érinti a *szigligeti* bazalthalmokat. Közülük érdekesebb a 247 méter magas *Vár-hegy*, tetején várrommal. Déli oldala egészen meredek, észak felé azonban enyhén lejt. A márga- és homokkő-, valamint kavicskődarabokat tartalmazó, vulkáni hamuból álló hegyet nyugat–keleti irányban hatalmas bazalttelér szeli át, melyet a keleti részen kisebb régi kőfejtő tárt fel.

Szigligettől északra emelkedik a Balaton környéki hegyek talán legszebbike, a *Szent György-hegy*. Legmagasabb pontja 417 m. A pannóniai üledékekre mintegy négy-öt méter vastagságú vulkáni hamu (tufa) rakódott. Erre kb. 40 méter vastagságú láva ömlött, a hegy tetején a jellegzetes rózsaszín kenyérkőváltozattal. A lávatakaró két, egymástól elkülönülő lávaömlés eredménye. Ez legjobban a hegy nyugati oldalán levő kőfejtőben látható. Az első lávaömlés durva szemű, vaskos oszlopokra különülő, a második finom szemű, karcsúbb oszlopokra szétváló kőzetet hozott létre. A Szent György-hegy legnagyobb látványossága az északkeleti oldalon levő, hatalmas 1–1,5 m átmérőjű, 20–25 m magas oszlopokból álló orgona. Az eredetileg sokszögletű oszlopok a mállás során legömbölyödtek. A padosan is fellépő elválás miatt az oszlopok lemezekre hullnak szét, és a tövükben kőtenger formájában halmozódnak fel. A mállott darabok „szeplős", más néven „napszúrásos" voltát a földpátpótló ásványoknak a levegőre kerülést követő gyors elbomlása okozza. A Szent György-hegy déli oldalán szép vulkáni bombák is vannak. A hegy keleti gerincén levő jellegzetes sziklaalakulat egy hatalmas arc körvonalait mutatja a szigligeti országút felől, amelyet Beethoven halotti maszkjának neveznek. Kőzete a Badacsonyénál kisebb szilárdságú, így ennek köszönhetően menekült meg a Szent György-hegy a termelés okozta pusztításoktól.

Tapolcán a híres Tavasbarlang a miocén mészkő jól oldható anyagában alakult ki. Hazánkat jellegzetes szigettengerként elborító szarmata tenger a miocén vége felé már kezdett kiédesedni, és élővilágában a csökkent sós vízre jellemző fajok veszik át az uralmat.

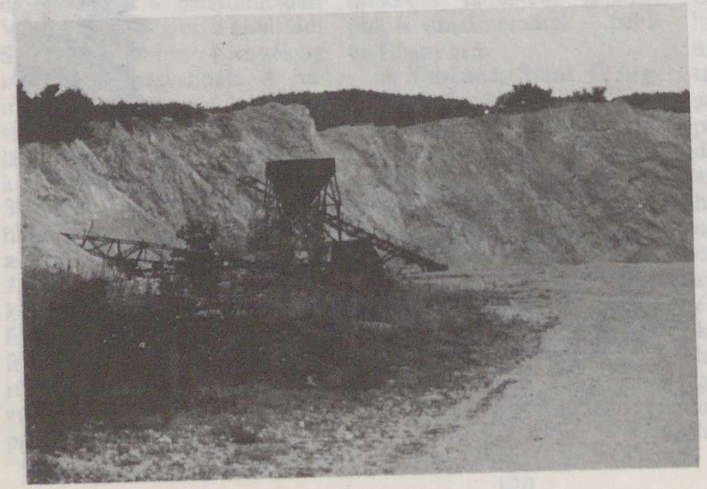
Tapolcától északra jól látszik a Haláp hegy hatalmas bányákkal tönkretett bazaltkúpja, de tőle nyugatra a *Véndek-hegy* is bazaltanyagú.

Az országos kék jelzés *Billege-puszta* érintésével nyugat–délnyugat irányban halad

A kék-túra egyik legnagyobb geológiai látványossága a Mogyorós-domb geológiai természetvédelmi területe. Képünkön látható gödörből egykor az ősember bányászta a tűzkövet



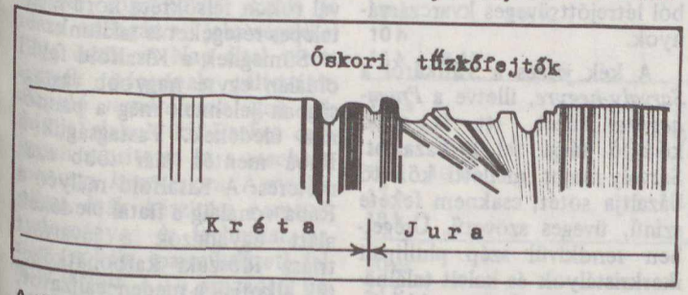
A Keszthelyi-hegység főtömege a képünkön látható felsőtriász dolomitból áll, a kék jelzés azonban a hegység peremén sorakozó vulkánokat járja végig



Lesencetomaj, illetve *Lesenceistvánd* felé. A Billege-puszta környéki vastag kavicstakarót a geográfusok szerint az Ős-Duna hozta létre, amikor a Bakonyt nyugatról megkerülve, a Dunántúlon folyt keresztül. Ez azonban ma még kellően nem bizonyított.

Lesenceistvánd után a kék jelzés *Vállus* érintésével a *Keszthelyi-hegységnek* vág neki, s azon közel észak–déli irányban halad keresztül. Lesenceistvánd és Vállus között keresztezi utunk azt a vonulatot, amely északra, Sümegprága irányába ugyancsak bazaltból épül föl. A *Láz-tető* oldalában hatalmas kőfejtő működik Uzsapuszta fölött, de ugyanebbe a vonulatba tartozik a várrommal ékesített Tátika is. Ezeket a kék jelzés nem érinti, csupán a vonulat délkeleti peremén megy keresztül. Egyébként az egész Keszthelyi-hegységnek a nagy geológiai vetődésekkel összehasadozott dolomitrögjét félkör alakban veszi körül a bazalt, így *Zsid, Zalaszántó, Vindornyaszőlős* és *Sümeg* között a Kovácsi-hegy és a Tátika-csoport igen jelentős bazaltvonulata. Ezeken szemmel látható, hogy a bazalt hasadék mentén tört fel, tehát jellegzetes hasadékvulkánok. A vonulat legdélibb tagja Lesencetomajtól nyugatra a *Csócsa-hegy* (278 m), a másik tagja a 404 m magas Kő-orra vagy Nagyláz-hegy, a Fertőstető (403 m), a Mulató-hegy (298 m). Közülük a legérintetlenebb a Nagyláz-hegy. A Kávéhegy, valamint a Kisláz-hegy mállott és foszlott bazalttakarója után a 361 m magas *Szebike* nagy bazaltfennsíkja következik, melyet észak felé a Farkas-hegy (377 m) a Prágahegy (364 m), majd a Sarvalyhegy (292 m) követ. Ez utóbbi anyaga sötét, csaknem fekete, helyenként kimondottan üveges.

A kék jelzés a Csócsa-hegy és a Kő-orra között halad Vállus felé, s hagyja el a bazaltterületet. Az erdő borította Keszthelyi-hegység döntő többségében felsőtriász, nóri emeletbe tartozó fődolomitból áll, melyet helyenként vékony pannóniai üledékrétegek is takarják. A dolomitdombokon – elsősorban *Vadlánlik-barlang* környékén – egészen ritka, endémikus növények találhatók. Ezek legismertebbike a magyar gurgolya. A Vállustól átvezető *Büdöskúti-völgyben*, a *Hétlábú-pajta közelében* van az ország legszebb, legnagyobb bükkfája, melynek törzskörméretei 645 cm, koronaátmérője 50 m, magassága pedig 30 m.



A tűzkövet tartalmazó rétegek – mint azt a szelvény is mutatja – a jura és kréta időszak határán keletkeztek

Keszthely vízellátását javarészt a Gyenesdiás környékén fakadó források segítségével oldják meg, amelyeket 1962 óta vízművek gyűjtenek össze. Vadlánlik, illetve Gyenesdiás felé a kék jelzéstől elágazó kék kereszt jelzésen lehet eljutni, kisebb kitérővel.

Keszthely után Hévíz a következő állomás, amelyet az országos kék jelzés érint. Ez Európa legnagyobb meleg vizű tava, de az egész világon is a második helyet foglalja el. Pár száz éve még nagy nádas vette körül. Valamikor a pannóniai beltenger borította ezt a vidéket, s a mélyben levő triász rétegek karsztvize, illetve hévize számára a földkéregmozgások nyitottak utat a pannóniai rétegeken keresztül a felszín felé. A 43 °C-os hévíz kb. 1000 méter mélységből származik. A mai hévíz elődje valamikor lényegesen nagyobb magasságban fakadt, mégpedig közvetlenül Rezi váránál, a 427 m magas Meleg-hegy csúcsa alatt. Később a termálvíz egyre alacsonyabb szinteken tört fel. A közeli csúcson, egy régi bányában még ma is megvannak az egykori feltörés hátrahagyott ásványi anyagai. A tó északi harmadában van a 36 m mély tölcsér. Itt már csak 30–35 fokos a hőmérséklete. A feltörő víz mennyisége a nyirádi bauxitbányászat vízkiemelése miatt erősen lecsökkent. Védelme érdekében a Nyirád környéki bányák vízkiemelését 350 m^3/percben maximálták. A Hévízi-tó a radioaktív hévizek közé tartozik. Igen nagy gyógyhatású a tó fenekét borító iszap, illetve gyógytőzeg.

A kék jelzés ezután a felette emelkedő várral egyező nevű *Rezi község* felé emelkedik, de a várat elkerülve *Bakonycserpuszta* érintésével halad *Zalaszántó* felé. (Egyébként a kék jelzés túrafüzetében tévesen Bakonycsernye szerepel.) Zalaszántó után a jelzés a *Szántóihegyre* kapaszkodik fel, ahol a kis kőbányák mandulaüreges bazaltot tárnak fel, amelyekben számos ásvány, főként phillipsit, nátrolit és aragonit látható. Majd a kék jelzés a 356 m magas, szintén bazaltanyagú *Kovácsi-hegy* oldalában kapaszkodik fel. A vindornyaszó-



A majestetesztően vulkáni kúpra emlékeztető sümegi Vár-hegy a kréta időszak közepén keletkezett mészkőből épül fel. (A szerző felvételei)

lősi bányája egyike volt a legnagyobb kőszolgáltatóknak. Bazaltjában is igen sok a zeolitásványokkal bélelt mandulaüreg. A Kovácsi-hegy tetején a *Vad-tónál* a bazalt tetején homok látható.

A kék jelzés ezután keresztezve a Zalaszántó és Bazsi közötti országutat, felkapaszkodik a *Tátika* 412 m magas csúcsára. A Tátika csúcsa két lávaömlés terméke. A laza pannóniai rétegekre 250–330 méter tengerszint feletti magasságban rakódott rá az alsó, szélein kifelé görbülő, oszlopokban elváló ellipszis alakú bazalttakaró, amelyre 80–90 méter vastagságban következik a második kitörés kúpja. A kőzetben itt is gyakori a zeolit, főként a phillipsit. A Tátika bazaltjában szabad szemmel is megfigyelhetők a jellegzetesnek mondható olivin- és augitkristályok. Egyes üregekben a vulkáni utóműködés bizonyítékaként opál található. A bazaltban gyakran találhatók a pannóniai homokkő megolvadásából létrejött üveges kvarczárványok.

A kék jelzés a Tátikáról a *Sarvaly-hegyre*, illetve a *Prágahegyre* vezet. Itt is több kőfejtő tárja fel a bazaltot. Sarvaly-major melletti kőfejtő bazaltja sötét, csaknem fekete színű, üveges szövetű. Üregeiben rendkívül szép phillipsit ikerkristályok és kalcit található. A bánya legnagyobb ásványtani érdekessége a thaumazit nevű ásvány, amelyet Magyarországon legelőször itt találtak meg. Kristályai rendkívül finom, felső végükön ecsetszerűen szálkás, alsó végükön buzogányszerűen kiszélesedő tűk.

Az országos kék jelzés következő állomása közvetlenül Sümeg előtt a *Mogyorós-domb* természetvédelmi területe. Körülkerített, védett területén lilássárga, vörösgumós, valamint fehér és sárga színű, szürke tűzköves mészkő található, melyek kora a jura utolsó harmada és a kréta eleje. A jura és kréta határrétegeiben már az ősember bányagödröket létesített, innen nyerte szerszámaihoz a kovakövet. Az alsókréta rétegek szerkezeti vonal mentén érintkeznek a felsőkréta agyagos-márgás laza rétegeivel, amelyben nagyszámú kagyló mellett gyakoriak a magányos korallok maradványai is. A márga likacsos mészkőpadokba megy át, melyek sajátságos kürt alakú, vastag héjú, zátonyalkotó kagylók tömegét tartalmazzák, melyek mérete néhány dm-t is elérhet. Szomszédságukban gyakoriak a tengeri sünök maradványai.

A rendkívül szép formájú *sümegi Vár-hegy* a közhittel ellentétben egyáltalán nem vulkáni anyagú, hanem jellegzetes mészkő sasbérc, melynek szürke tömör mészköve a kréta időszak közepén keletkezett. Sümeg szűkebb környezetében a triászba tartozó ún. dachsteini mészkövet, valamint Csabrendek térségében az ajkaival rokon felsőkréta korú széntelepes rétegeket is találunk.

Sümegnek a Kisalföld felőli oldalán egyre nagyobb vastagságban jelennek meg a pannóniai üledékek. Vastagságuk a Rába mentén már több ezer méteres. A Kisalföld mélyén a Rába vonaláig a fiatal üledékek alatt ugyanazok a javarészt triász időszaki karbonátkőzetek alkotják a medencealjzatot, amilyeneket a Bakonyban megismertünk. Az aljzatot főként északnyugat–délkelet és északkelet–délnyugati irányú törések szabdalják, egyenlőtlenné téve az aljzat morfológiáját, aminek a jelenleg is folyó szén- és bauxitkutatás, valamint a távolabbi tervekben a szénhidrogén-kutatás szempontjából is igen komoly jelentősége van.

JUHÁSZ ÁRPÁD

A TIT Budapesti Planetáriuma

Május elejétől tekinthető meg a Planetárium második negyedévi új műsora, Ponori Thewrewk Aurél *„Az időmérés története"* című előadása.

A fizikai alapmennyiségek közül az idő fogalmát érezzük a legbizonytalanabbnak. Az emberiség ezért már igen régóta igyekezett megbízható módon mérni az idő múlását. Erre a szabályosan megismétlődő és megszámlálható fizikai folyamatok alkalmasak. Ilyen jelenségeket az égitestek járása szolgáltatott. A napnál hosszabb időszakaszok mérésével és rendszerbe foglalásával a naptártudomány foglalkozik. Erről bővebben a *„Naptárunk története"* című műsorban láthat-hallhat a Planetárium közönsége.

Az új műsor a napnál rövidebb idők mérésével és az e célra kifejlesztett mérőeszközökkel foglalkozik. Ezek jó része csillagászati jelenségekkel függ össze. A Nap által vetett árnyék irányának változásán alapuló *napóráknak* igen sok fajtája alakult ki. Ezeket csak lassan szorította ki a *mechanikus vagy kerekes óra.* A mechanikus órák készítése nemcsak tudományos és technikai, hanem sokáig iparművészeti feladat is volt. A 16. századtól bonyolult csillagászati és automata órákkal is találkozunk.

Az *ingaórák* már olyan pontosak voltak, hogy kimutathatták a napórák elkerülhetetlen – de számításba vehető – pontatlanságát. A tengeri helymeghatározás igénye vezetett a *kronométerek* megalkotásához. Ezek hibája csak századmásodpercekben fejezhető ki naponként. Az időmérés pontosságát e század első felétől a *kvarcórák* növelték. Ezek derítették fel, hogy az időmérés addigi alapja, a Föld tengelyforgása nem egyenletes. A később kifejlesztett *molekula- és atomórák* hibája csak évek, sőt évszázadok alatt nő egy másodpercre! A másodpercenként sok kilométeres sebességgel haladó űrszerkezetek korában a technikai-tudományos berendezések működéséhez már sok esetben van szükség ekkora pontosságra.

Noha az időegység, a másodperc meghatározása már nem a Föld tengelyforgásával összefüggő feladat, a csillagászat sem maradt ki véglegesen az időmérés folyamatából: a csillagászatban használt időt az égitestek legállandóbbnak ismert keringési idejéből vezetik le.

Az igen sok, szép órafajtát is bemutató műsorhoz hasznos és kellemes időtöltést kívánunk!

– pta –

MÁJUSI MŰSORAINK

Nap	Kezdés időpontja (óra)							
	F	Gy	H	He	I	L	P	Ú
1 sz			10,12			16,18		
2 v			10,12			16,18		
3 h					16,18			
4 k				16,18				
6 cs	16,18							
7 p						16,18		
8 sz		10,12			16,18			
9 v		10,12			16,18			
10 h								16,18
11 k	16,18							
13 cs						16,18		
14 p				16,18				
15 sz	16,18						10,12	
16 v	16,18						10,12	
17 h				16,18				
18 k					16,18			
20 cs						16,18		
21 p								16,18
22 sz			10,12	16,18				
23 v			10,12	16,18				
24 h	16,18							
25 k						16,18		
27 cs					16,18			
28 p						16,18		
29 sz		10,12						16,18
30 v		10,12						16,18
31 h	16,18							

F = A fény világa
Gy = A Nap családja (gyermekműsor)
H = Hazánk csillagos égboltja
He = Helyünk a Világegyetemben
I = Az időmérés története
L = Lesz-e világvége?
P = Pillantás a végtelenbe
Ú = Űrkutatás – űrutazás

Baráti köreink

Észlelők rovata

A beszámolási időszakban (1981. negyedik negyedév) az őszi időjárás miatt viszonylag kevesebb megfigyelést végeztek a hazai amatőrök. Ezenkívül az üstökösmegfigyeléseket az is hátráltatta, hogy az égbolton látható 12^m-nál halványabb üstökösök megfigyeléséhez nem áll rendelkezésre megfelelő műszer.

Napmegfigyelés

Tizenkét megfigyelőtől és hat külföldi észlelőtől összesen 150 megfigyelés és 12 fotó érkezett be. Az adott időszakban – ahogyan ez ősszel lenni szokott – a megfigyelések száma csökken, az észlelők száma nem gyarapodik. Talán tavasszal, amikor a Nap deklinációja magasabb lesz, többen kapnak kedvet az észleléshez.

A foltok száma lassan csökkent: a negyedévi minimális érték hat csoport volt (november 20–28.), majd enyhe emelkedés után december 17–22-ig újra esett az aktivitás. Az időszakot kis méretű bipoláris pórusok, monopoláris foltok és C típusú csoportok (ezeknél a nagyobbik foltot már penumbra is körülveszi) jellemezték. December 6-án a csoportok kétharmad része a Nap keleti félgömbjén tömörül, 18° és –30° között. Két nagy napfoltot figyelhettünk meg a negyedévben: október 15-én, a –20° körül *egy foltcsoport hossza elérte a 250 000 km-t* (1. ábra), majd november 4-én a centrálmeridiánon, –9° szélességen egy bonyolult szerkezetű, 80 000 x 220 000 km-es méretű csoport állt.

1. ábra. A –20° mentén feltűnt óriási foltcsoport 1981. október 12-én 10 : 20 UT-kor. (Varga János rajza)

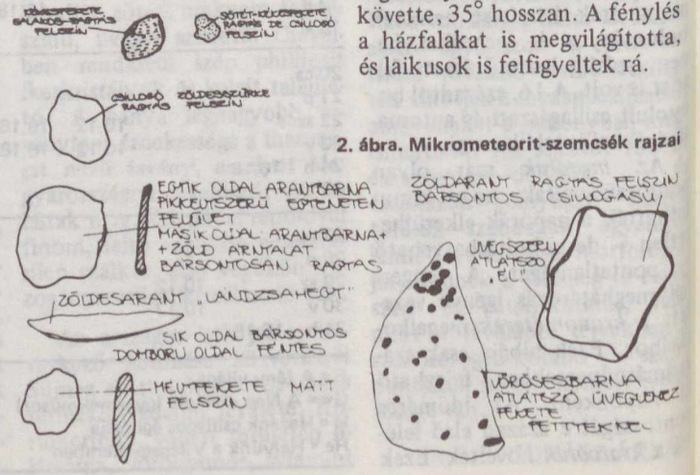


Meteormegfigyelés

Az őszi időjárás a *mikrometeorit-megfigyelőknek* kedvez a leginkább. A megjelent észlelési útmutatók sok amatőrt lelkesítettek fel, így ma már számosan foglalkoznak ezzel a megfigyelési módszerrel. Majtényi és Laczkó mikroszkópon át *rajzolta* a szemcséket (2. ábra), de többeknek sikerült a mikroszkópon át történő *mikrometeorit-fényképezés* is (Majtényi, Hardi, Járó). Ez azért fontos, mert a fényképezés igen érdekes információt szolgáltat az alaktani vizsgálatokhoz.

Nagy jelentősége van annak, hogy az MMTÉH (Magyar Meteor- és Tűzgömb-észlelő Hálózat) *szimultán észlelési időpontokat* tűzött ki, amelyekben a megfigyelők ugyanazon meteorok megfigyelésével foglalkozhatnak – egyidőben, hazánk közepe felé fordulva. Az időpontok a „Meteor" hasábjain jelennek meg. Ebben a munkában a gyöngyösi, kecskeméti és a szegedi amatőrök csoportosan vettek részt.

A három hónap *legfényesebb tűzgömbjei:* December 8-án 20 : 40 UT-kor Rohrbacher László Budapest egén látott egy -8^m fényű, 5,5 s ideig világító, *színét változtató bolidát.* Halványkék, kékeszöld, sárga és narancsszín árnyalatokban világított. Útja végén hét-nyolc darabra esett szét. November 21-én 19 : 20 UT-kor Hegedűs Tibor Szegeden pillantott meg egy -9^m-s *tűzgömböt* északi irányban. Lassan haladt, és kétfelé szakadt. December 5-én 16 : 43 UT-kor Liktor Ferenc és négy társa látta Ózdról a -7^m-*s kékesfehér tűzgömböt,* amely 2 s-ig fénylett. 10 s-os nyom követte, 35° hosszan. A fénylés a házfalakat is megvilágította, és laikusok is felfigyeltek rá.



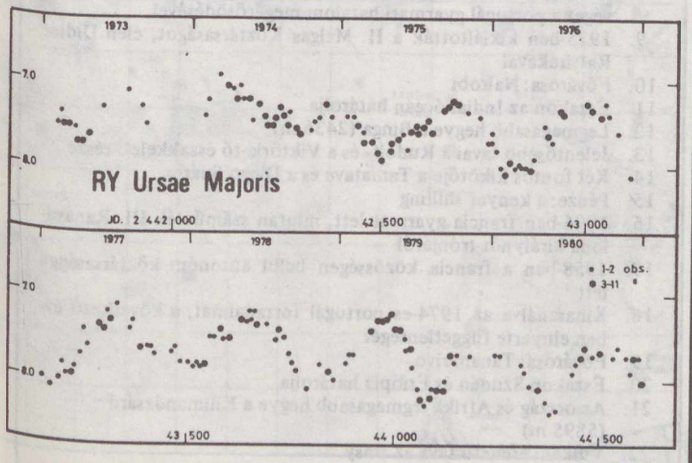
2. ábra. Mikrometeorit-szemcsék rajzai

Változómegfigyelés

1981 utolsó három hónapját a PVH (Pleione Változócsillag-észlelő Hálózat) legsikeresebb negyedévei közé sorolhatjuk. Igen nagy jelentőségű, hogy *hatvan megfigyelő majdnem 9000 fényességbecslést készített* a programban szereplő változócsillagok túlnyomó többségéről. Ezekről a pontos, fénygörbékkel színesített feldolgozásokat a „Meteor" Pleione-rovatában olvashatjuk.

Fontos változtatás előkészítését kezdtük meg novemberben. A PVH hároméves fennállása alatt mintegy 40 000 megfigyelést végeztek észlelőink (3. ábra). Ez már igen tekintélyes adathalmaz ahhoz, hogy (pontos átnézése, rendezése után) újraértékeljük munkánkat. *Korszerűbbé, modernebbé tettük hálózatunk megfigyelési programját.* Mintegy 100, eddig rendszeresen megfigyelt változócsillag észlelési, feldolgozási munkái maradnak abba. Ezek ugyanis jórészt nagyon kis, mindössze 0,4–0,5^m-s fényváltozással rendelkeznek vagy igen halványak (13–16^m közt). Természetesen új változókat is felvettünk programunkba, és ezekkel mintegy félezerre szélesedett a megfigyelendő csillagok száma. Az új programot 1982 januárjában vezettük be; ezzel egyidőben nagyban megváltozott a PVH eddig megszokott adatbeküldési, -tárolási és -feldolgozási rendszere is. Januártól ugyanis nem elnevezésük, hanem *Harvard-számuk* szerint csoportosítjuk a változócsillagokat, s áttérünk a *Julián-dátum* használatára.

E munkánk megkönnyítésére adtuk ki február elején a *PVH Változócsillag-katalógust,* mely 53 oldalon tartalmazza a PVH programjában levő csillagok minden adatát. A katalógussal egyidőben jelentek meg az *új észlelőlapok* is.



3. ábra. Az RY Ursae Majoris fénygörbéje 1973 és 1980 közt, a PVH észlelőinek munkája alapján

1981 utolsó negyedévének eredménye az is, hogy megjelent a „PVH Report" sorozat első része, melyet Dömény Gábor készített „SR változók–1980" címmel. Ez a kiadvány az 1980-ban észlelt félszabályos változók grafikus feldolgozása. A sorozat második száma, mely Zalezsák Tamás munkája, a „Mira változók–1980" címet viseli, s hamarosan észlelőink kezébe kerül.

A „Meteor" rovatvezetői (Keszthelyi Sándor, Szőke Balázs és Iskum József) anyagai alapján összeállította:
Torma Tibor

A csillagos ég

1982. május hóban

HOLD
Újhold: $23^d\ 05^h\ 41^m$
Első negyed: $29^d\ 21^h\ 07^m$
Holdtölte: $8^d\ 01^h\ 46^m$
Utolsó negyed: $16^d\ 06^h\ 12^m$

BOLYGÓK

Merkúr: Az évben a legkedvezőbb megfigyelési helyzetben van a hó folyamán, az utolsó napokat kivéve, a délnyugati égbolton látható az esti szürkületben. Legnagyobb keleti kitérésben, 21° szögtávolságra a Naptól 9-én.

Vénusz: A reggeli szürkületben, a keleti égbolton látható.

Mars: Az egész éjszaka folyamán megfigyelhető, a Szűz csillagképben.

Jupiter: Egész éjszaka látható, a Szűz csillagképben.

Szaturnusz: Egész éjszaka megfigyelhető, a Szűz csillagképben.

Uránusz: Egész éjszaka felkereshető, a Skorpió csillagképben.

Neptunusz: Az éjszaka második felében kereshető fel, a Nyilas csillagképben.

METEORRAJOK

Éta Aquaridák (április 22–május 12.) gyakorisági maximuma 4-én. Nyomuk maradó.

*Az időadatokhoz a nyári időszámítás miatt 1 órát hozzá kell adni!

1982. április 14-én A HOLD ELFEDI A NEPTUNUSZT! A jelenség kezdete 18 : 40 NYISZ szerint. Kérjük megfigyelőinket, kövessék nyomon ezt az égi eseményt, s számoljanak be tapasztalataikról!

OLVASÓINK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

Soproni János–Fajth Tibor:
Athén

Panoráma Külföldi Városkalauzok sorozat. 296 oldal + 36 oldal melléklet. Második kiadás.
Ára: 68 Ft

Athénről mindenki sokat tanult, olvasott. Tudatunkban úgy él ez a város, mint az európai kultúra és művészet bölcsője, a demokrácia szülőhazája. A mai Athént azonban nálunk viszonylag kevesen ismerik. Ennek a könyvnek az a célja, hogy a turistát megismertesse a várossal és a környékével, ezen belül természetesen a mai Athénnal is. A város önmagában is érdekes úticél, nem is szólva az Attikai-félszigetről, amely mitikus hegyeivel, ókori romjaival, középkori kolostoraival vonzza a turistákat.

Mégis, aki Athénba utazik, főleg az antik városnak, annak az Athénnak emlékeit keresi, amelyről tanult, olvasott és ahol a legteljesebben bontakozott ki a klasszikus görög kultúra, képzőművészet, drámairodalom. Az utas egyben az európai kultúra hajnalának azt a hangulatát is reméli megtalálni, amelyet Homérosz eposzaiból, a mitológiai és hősregékből már ifjúkorában magába szívott. Ezért a szerzőpáros az antik múlt athéni hagyatékának bemutatását tartotta legfőbb feladatának. Már a római birodalomban is az számított művelt embernek, aki beutazta az európai kultúra e klasszikus szülőhelyét, s e hagyomány folytatói vagyunk mi, mai utasok is.

A februári számunkban megjelent fejtörő helyes megfejtése a következő: Algéria: 4, 6, 9, 10, 17, 21, 23, 25, 29. Marokkó: 1, 7, 15, 18, 20, 22, 30, 32, 35. Nyugat-Szahara: 2, 12, 14, 16, 24, 26, 28, 31, 36. Mauritánia: 3, 5, 8, 11, 13, 19, 27, 33, 34.

100 Ft-os könyvutalványt nyert: Alföldi Attila Debrecen, Bechtel Helmut Bonyhád. 50 Ft-os könyvutalványt nyert: Fejes Péter Eger, Juhász Árpád Kiskunfélegyháza, Kedves Sándor Budapest, Nánási Zsigmond Ujszász.

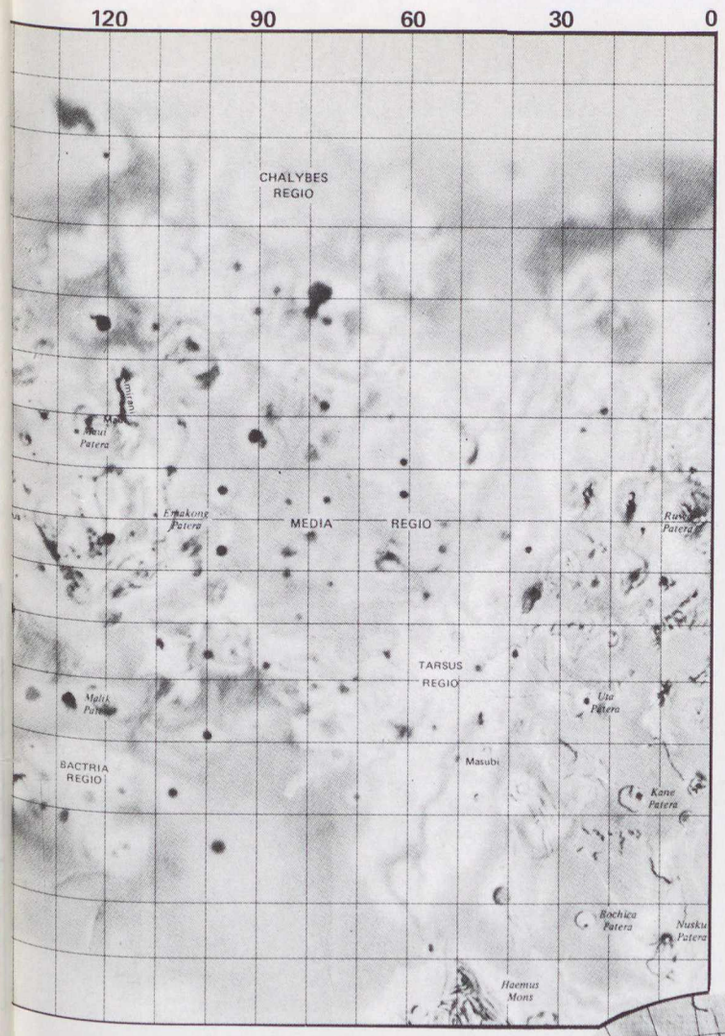
Ezúton értesítjük rejtvényfejtőinket, hogy a fejtörő megfejtését mindig a *megjelenést követő hónap 10-ig* kell beküldeni *levelezőlapon.*

FEJTÖRŐ

IV. KELET-AFRIKA

Kenya
Tanzánia
Mozambik
Madagaszkár

1. Fővárosa: Maputo, régen Lourenço Marques
2. Északon Kenyával és Ugandával határos
3. Legmagasabb hegye a Tsaratanana (2876 m)
4. Legjelentősebb folyója a Zambezi
5. Két fontos kikötője a Tanga és a Zanzibar
6. Pénze: az escudo
7. 1885-től az első világháborúig kontinentális része Németország protektorátusa volt
8. A virágzó XVIII. századi rabszolgaság az 1850-es években ért véget a portugál gyarmati hatalom megerősödésével
9. 1975-ben kikiáltották a II. Malgas Köztársaságot, élén Didier Ratsirakával
10. Fővárosa: Nairobi
11. Északon az Indiai-óceán határolja
12. Legmagasabb hegye a Binga (2436 m)
13. Jelentősebb tavai a Rudolf- és a Viktória-tó északkeleti része
14. Két fontos kikötője a Tamatave és a Diego Suárez
15. Pénze: a kenyai shilling
16. 1896-ban francia gyarmat lett, miután száműzték III. Ranavalona királynőt trónjáról
17. 1958-ban a francia közösségen belül autonóm köztársasággá lett
18. Kihasználva az 1974-es portugál forradalmat, a következő évben elnyerte függetlenségét
19. Fővárosa: Tananarivo
20. Északon Szudán és Etiópia határolja
21. Az ország és Afrika legmagasabb hegye a Kilimandzsáró (5895 m)
22. Vulkáni eredetű tava az Itasy
23. Fontos kikötője a Mombasa
24. Pénze: a malgas frank
25. 1882-ben az Egyesült Királyság hajói őrködtek partjai mentén, hogy megakadályozzák a rabszolgakereskedelmet. 1895-ben brit protektorátus lett
26. Zanzibár szultánja angol védnökség alá helyeztette magát
27. J. Kenyatta győzelmével 1964-ben megalapították a köztársaságot
28. Fővárosa: Dar es Salam
29. Északon Tanzániával határos
30. Vulkanikus hegye a 646 m magas Teleki vulkán
31. Jelentősebb tavai: a Tanganyika (amely Zairétől választja el), a Rukwa és a Viktória-tó déli része
32. Fontos kikötője Beira
33. Pénze: a tanzán shilling
34. Vasco da Gama a XV. század végén jutott el partjaihoz
35. A Mau-Mau titkos társaság véres harcot folytatott a brit földbirtokosok ellen
36. 1961-ben, illetve 1963-ban Tanganyika és Zanzibár függetlenné vált, s egy évvel később egyesült



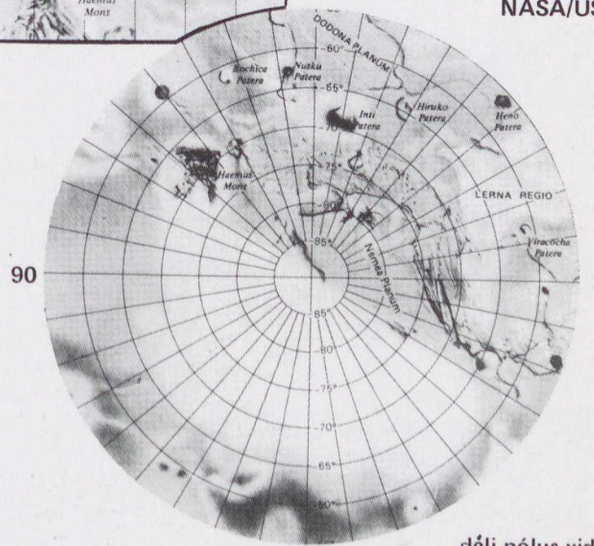
Talán a legnagyobb meglepetést az Ió okozta a négy Galilei-hold közül a kutatóknak: napjainkig ez az egyetlen égitest a Naprendszerben (a Földön kívül), amelyen sikerült az aktív vulkanizmus nyomait fellelni! A Voyagerek kilenc kitörést, valószínűleg pajzsvulkánokat vagy repedések menti „kéngejzíreket" találtak a hold felszínén. Ezek az aktív vidékek ma már mitológiai eredetű neveket viselnek: Amirani (örmény), Loki (norvég), Marduk (sumér tűzisten), Masubi (japán), Maui és Pele (hawaii fél-, illetve vulkánisten), Prométheusz (görög), Surt (izlandi), Volund (germán kovácsisten).

A „patera"-kat is nap- és tűzistenségekről nevezték el (pl. Amaterasuról vagy Nyamberől, a Nap japán, illetve zambezi istenéről). De a névadók közt szerepelnek a babiloni, kelta, perzsa, egyiptomi, mongol, kecsua, irokéz, nicaraguai, inka, páni és hopi népek legendáinak hősei is. A regiokat és hegyeket a görög Ió-legenda helyszínei és alakjai nyomán keresztelték el (pl. Colchys, Mycenae, Apis).

A vörösesnarancs, ezüstösfehér és fekete színekben pompázó Ió komoly feladat elé állította a térképrajzolókat: a hold felszíne a Naprendszer egyik legfiatalabb felülete. Az aktív tűzhányók tevékenysége következtében szinte óráról órára változnak a terepformák, az égitest egyes vidékeinek fényessége, színe. A két űrszonda odaérkezése közt eltelt idő alatt az egyik legnagyobb vulkán, a 200 km átmérőjű Prométheusz szív alakúból csaknem kör formájúvá változott. Így tehát az itt látható 1 : 45 371 000-es méretarányú térkép csak „pillanatfelvétel" . . .

Következik: az Europa

NASA/USGS



déli pólus vidéke

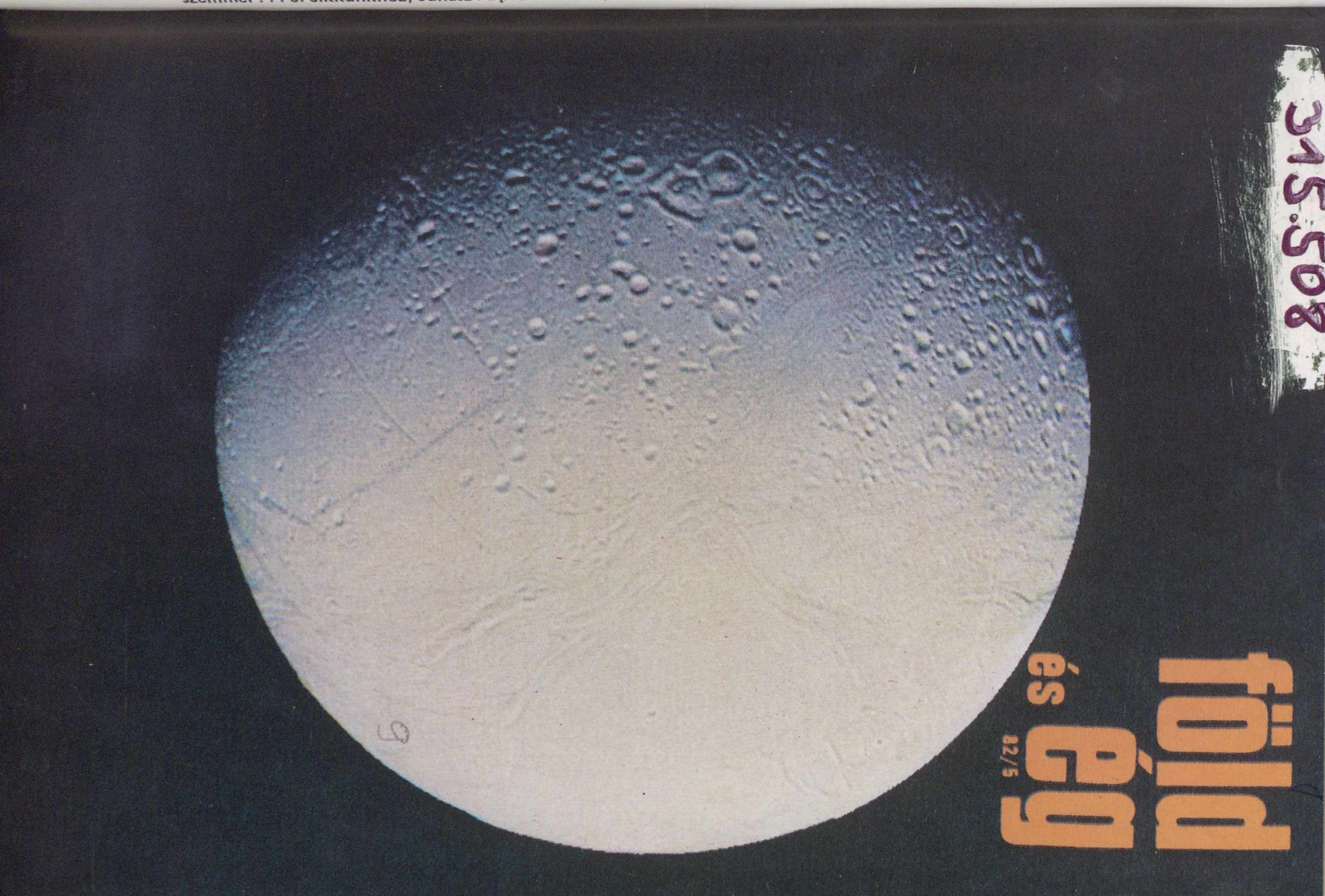
MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Ára: 8,50 Ft



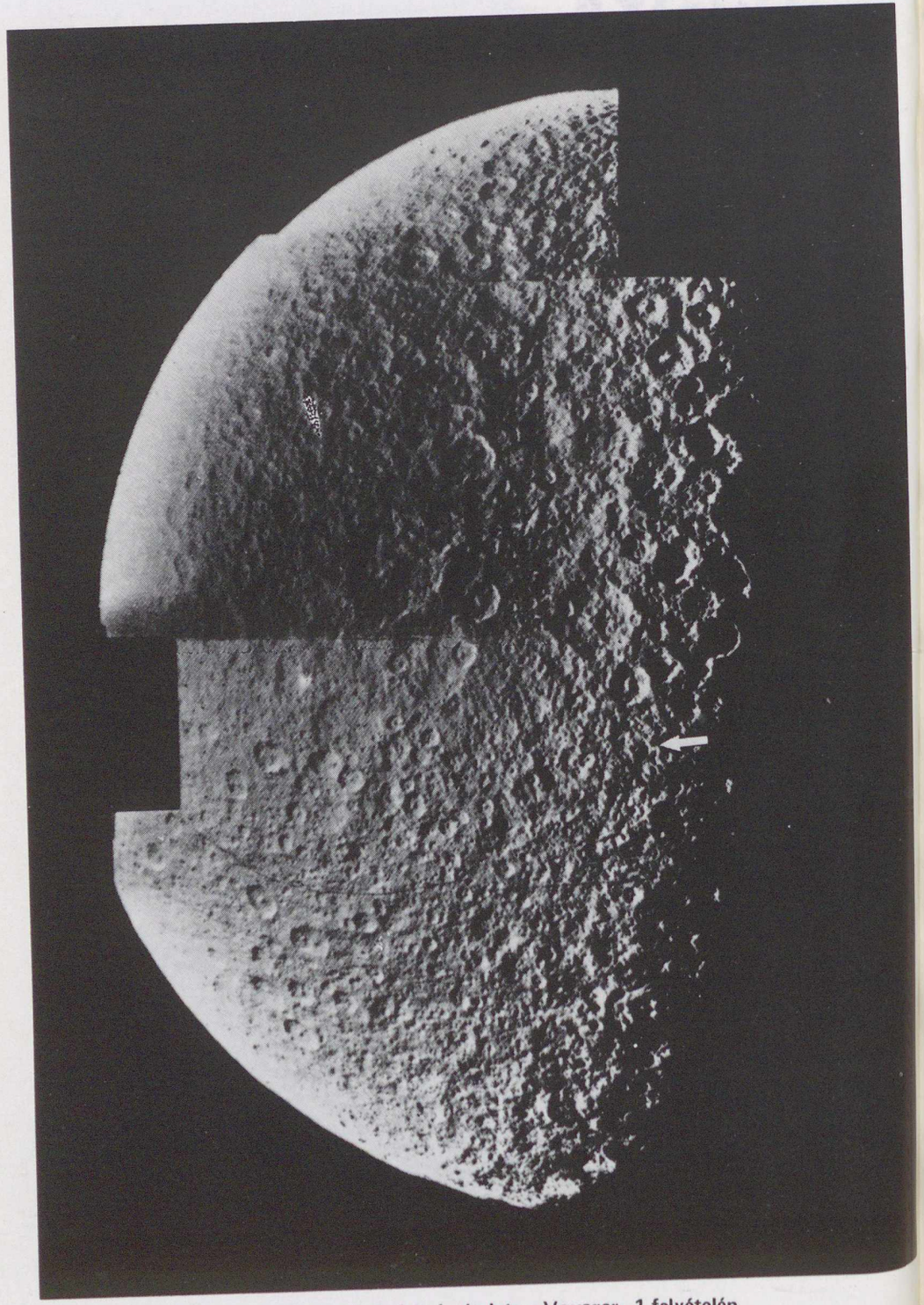
A kréta időszak utolsó harmadának beszédes dokumentuma a Sümeg közelében, a Hárs-hegyen levő ún. gerinci kőfejtő. Itt a Hippurites- és Gryphaea-kagylókövületeket tartalmazó üledékek mellett kisebb bauxitlencsék is találhatók. (Geológus szemmel . . . c. cikkünkhöz, Juhász Árpád felvétele)

315.508



föld és ég

82/5



A Rhea ősi, kráterekkel sűrűn borított felszínrészlete a Voyager–1 felvételén
(A nyíl az északi pólusra mutat – NASA/JPL-fotó)

föld és ég

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT CSILLAGÁSZATI–ŰRKUTATÁSI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI FOLYÓIRATA

Megjelenik havonként
XVII. ÉVFOLYAM 5. SZÁM
1982. MÁJUS

Főszerkesztő: DR. VASVÁRY ARTÚR

Rovatszerkesztők:
HEGEDÜS ERNŐ
SCHLOSSER TAMÁS

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

Felelős kiadó:
TILL IMRE igazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 343-100, 142-220
82 1185 Veszprémi Nyomda
Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS igazgató
INDEX: 25 304
HU ISSN 0015–539 X

Szerkesztő bizottság:
DR. ALMÁR IVÁN (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Horváth András, Juhász Árpád, dr. Kaszap András, dr. Kulin György, dr. Mérő József, dr. Miczek György, Miklós Gyula, Nagy Sándor, dr. Papp-Váry Árpád, dr. Pataki Béla Pál, Ponori Thewrewk Aurél, Rockenbauer Pál, dr. Szécsényi-Nagy Gábor, dr. Szurovy Géza, dr. Vasváry Artúr

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI Budapest, V., József nádor tér 1. 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 102 Ft. Egyes szám ára 8,50 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

Illés Erzsébet 130

A Szaturnusz holdjai 2.
The Saturnian Satellites 2.
Die Monde des Saturnus 2.
Спутники Сатурна 2. ч.

Kubassek János 136

A Retyezát
The Mountain Retiesat
Das Gebirge Retjesat
Г. Ретьезат

Mizser Attila 140

A Halley-üstökös középkori ábrázolásai
The Mediaeval Delineatia of the Comet Halley
Die Darstellung des Komets Halley im Mittelalter
Средневековое изображение кометы Галлей

Dr. Kelemen János 142

A gravitációs lencsék
Gravitational Lenses
Gravitationslinsen
Гравитационные линзы

Dr. Szegedi Nándor 146

Srí Lanka 1.
Sri Lanka 1.
Sri Lanka 1.
Шри Ланка 1. ч.

Juhász Árpád 150

Geológus szemmel a Kisalföldön
The "Kisalföld" (Small Plain) Seen by a Geologist
Das „Kisalföld" (Kleine Tiefebene) – wie es ein Geologe sieht
Глазами геолога – „Кишалфёлд"

A CÍMOLDALON:
Az Enceladuson a Voyager–2 számos krátert és sima, árkokkal szabdalt felszínt figyelhetett meg. A képközép koordinátái: 35° É, 330° Ny (A Szaturnusz holdjai c. cikkünkhöz – NASA/JPL-fotó)

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

A Szaturnusz holdjai

2.

A Rheától a Phoebéig

A Szaturnusz körül keringő apróbb égitestek és a bolygó legnagyobb holdjának, a Titánnak a bemutatása után most vegyük méret szerint sorra a többi szaturnuszholdat! Legfontosabb adataikat táblázatunk tartalmazza, s onnan az is kiolvasható, hogy melyik Voyager-szonda milyen távolságra közelítette meg az egyes égitesteket . . .



A RHEA

feléről nagy, másik feléről kisebb felbontású képek állnak rendelkezésre, tehát csaknem az egész égitest feltérképezhető. A hold felszíne szürkésbarna, néhol zöldes, s legalább *két különféle terület* különböztethető meg rajta. Az egyik típus (pl. az északi pólus környéke – ld. második borítónkat) *nagyon öreg, tele kráterekkel,* míg a másik fajta terep, amely a Szaturnusz felé néz*, kevésbé kráteres, és durván *kör alakú síkságok* találhatók rajta. Ezek a medencék nyilván nagy becsapódások következtében jöttek létre, s az akkor megolvadt anyag tölthette fel a meteor ütötte kráterekét.

Ugyanerre utal, hogy a legkisebb mélyedésektől eltekintve minden kráternek *sík* az aljzata, s a kráterek fala mentén néhol *fehér elszíneződés* található (1/b. ábra). Valószínűleg az ütközés során keletkezett töréseken kiszivárgó vízgőz hozott itt létre *friss dérlerakódást* a repedések környékén. Hasonló folyamat okozhatta a hold „hátsó" oldalán látható, *pókhálóra emlékeztető vonalak menti világosabb sávokat* is (1/a. ábra).

A IAPETUS

Már földi megfigyelésekből is tudtuk, hogy ez az égitest a Naprendszer legkevésbé „szimmetrikus" holdja: a kötött keringésben hátul haladó oldal *öt-hatszor fényesebb,* mint az elülső (2. ábra). A választóvonal a kétféle terület közt elég éles. A felszín fényvisszaverő képessége, albedója a fényes oldalon 50% körüli (olyan, mint a piszkos hóé), míg a sötét félgömbön 4–5%-nyi. A *szenes kondritokból* álló égitesteknek, s a földi anyagok közül a szénnek, illetve a fekete aszfaltnak ilyen csekély az albedója. Érdekes, hogy néhol, mélyen benn a világos területen is vannak kráterek, melyeknek az aljzata sötét (3. ábra).

Izgalmas kérdés, hogy mitől ilyen nagy a fényességbeli különbség a két oldal között. A Voyagerek előtt arra gondoltak, hogy a sötét anyagú Phoebe hold pora szóródik rá a pálya menti mozgás során az *elöl* haladó félgömbre. Ez a magyarázat azonban két okból is sántít! Egyrészt a többi szaturnuszholdnak nem az elülső, hanem a *hátsó* oldala a sötétebb, s így furcsa lenne, hogy pont csak a Iapetus gyűjtené össze a Phoebe porát. Másrészt a Hawaiiból végrehajtott színképelemzések azt mutatják, hogy *a Phoebe sokkal vörösebb, mint az Iapetus sötét oldala* – tehát a sötét anyag nem a Phoebéről származik!

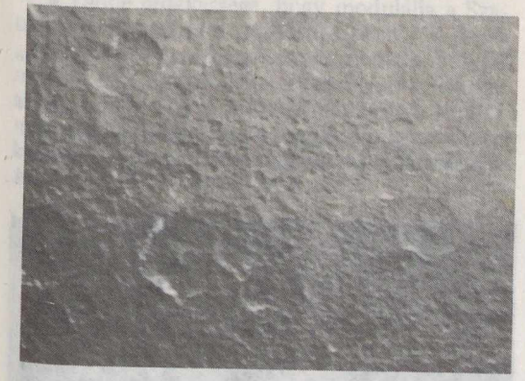
Egy másik elképzelés szerint *a hold belsejéből ömlött volna ki sötét anyag a felszínre,* s ez helyenként eltakarná az égitest eredetileg világos kérgét. Ehhez azt is fel kell tételezni, hogy a mélyedések (melyekben a kiömlött anyag összegyűlt) az egyik félgömbön helyezkednek el, a másik félgömb pedig felföld.** A mélyföldeken kívül a sötétebb anyag elönthette egyes, a világosabb területeken levő kráteréknek az alját is. Itt a kráter keletkezésekor a becsapódó test átörhette a fehér kérget, és e nyílásokon keresztül jutott a felszínre a sötét massza.

*A Rhea – a többi holdhoz hasonlóan – *kötött tengelyforgású:* forgási ideje éppen megegyezik a keringési idővel, így mindig ugyanazt az oldalát fordítja a Szaturnusz felé.

**Ilyen aszimmetrikus magassági eloszlásra van még példa a Naprendszerben: a Mars északi fele a „tengerszint" alatt, míg déli, sűrűn kráterezett félgömbje jóval az átlagos bolygósugár felett fekszik.

1/a. ábra. Pókhálószerű világos sávok a Rhea „hátulsó" oldalán. (A képközép közelítő koordinátái: 0° É, 267° Ny)

1/b. ábra. Dérlerakódás a Rhea egyik kráterének falán (10° D, 355° Ny)



A fenti elmélettel kapcsolatban azonban két probléma is felmerül. Először is nem mindenütt egyenletes a szétfolyás: *a kráterek egyik oldalán több a sötét anyag, mint a másikon.* (Úgy tűnik, mintha árnyék lenne, mintha felülről, nagyon lapos szögben hintették volna szét a sötét anyagot.) Másodszor: a kiömlött anyag olyan, mint a *szenes kondrit,* s ez nem túl könnyen egyeztethető össze a Iapetus kis sűrűségével. De egyáltalán: hogyan is ömölhetett volna ki anyag a hold belsejéből, hiszen a Iapetus *túl hideg* ahhoz, hogy vulkáni tevékenységet tételezhessünk fel rajta!

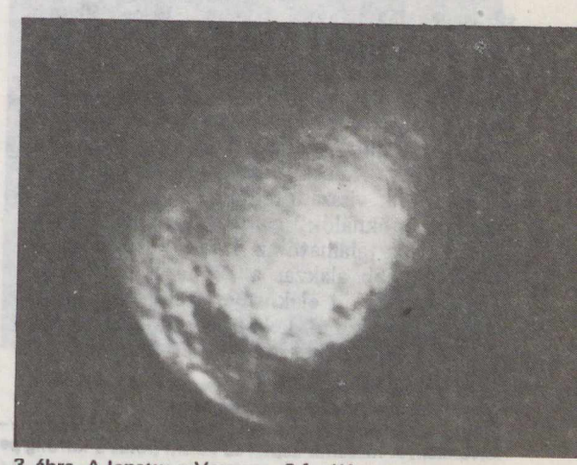
Elképzelhető egy harmadik magyarázat is: a felszínen a metánjég az ultraibolya sugárzás hatására elbomolhat, s a keletkezett gyökökből *sötét színű szénhidrogének* képződnek. De miért csak a hold elülső oldalán?

Az eddig megjelent cikkekben sehol sem említenek egy másik, nem kizárható magyarázatot, tudniillik azt, hogy *nem a sötét anyag jött valahonnan, hanem a világos!* Pedig a Szaturnusz gyűrűivel kapcsolatban komolyan felmerült az a lehetőség, hogy a bolygó magnetoszférájában fogva tartott részecskék rárakódnak a gyűrűket alkotó törmelékre, s ez a friss, világos színű dér hizlalja a gyűrűben keringő testeket. Ez a folyamat a holdakat is behintheti fehér anyaggal – mégpedig *hátulról!* A mágneses tér ugyanis a bolygóval forog együtt, s az ebből adódó sebesség a holdak pályája mentén sokkal nagyobb, mint amit a Kepler-törvényekből kapunk. Tehát a mágneses erővonalak és a hozzájuk kötött töltött részecskék *hátulról lehagyják, leköröznek a holdakat.* A jeges, világos holdakon ez a „behintés" nem túl szembetűnő, de a sötét felszínű égitesteken nagyon is jól láthatóvá válik!

Ha a Iapetus eredeti felszínének anyaga sötét, akkor érthető lenne, hogy miért hátulról fehér ez az égitest. A Voyager–2 pontosan orientált képei alapján készült Iapetus-térkép – úgy tűnik – nem mond ellent ennek az elképzelésnek. Mindenesetre a fenti elmélet alapján az is kézenfekvő, hogy a kétféle terület határán levő kráterek alja miért sötét: a mélyedés fala „leárnyékolhatta a szelet", s így a kráter aljára és „szélárnyékos" belső falára már nem került fehér máz!



2. ábra. A Iapetus a Voyager–1 felvételén: a hold sötét fele nem árnyékban van, hanem fekete anyag borítja! (0° É, 15° Ny)



3. ábra. A Iapetus a Voyager–2 fotóján: ezen a nagyobb felbontású képen felismerhetők a világos területen elhelyezkedő, sötét aljú kráterek is! (45° É, 240° Ny)

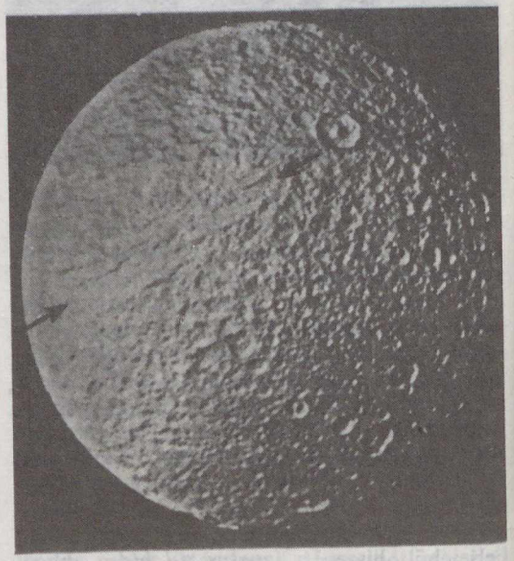


4. ábra. „Pókhálók" a Dione hátsó oldalán. A világos vonalak az Amata nevű fehér foltban futnak össze. A hold leghosszabb repedésvölgyét, a Palatinét, a kép bal oldalán nyíl jelzi. (5° D, 275° Ny)

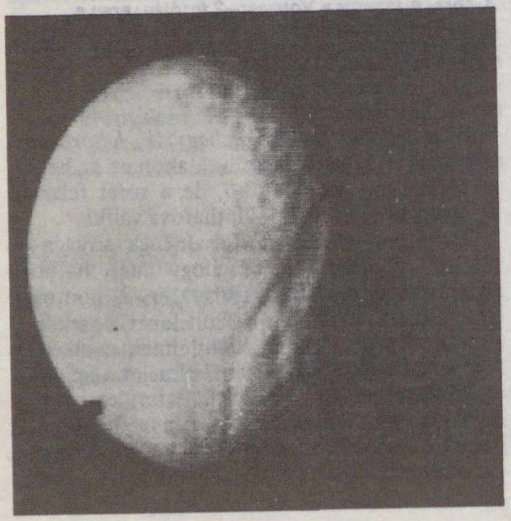
A DIONE

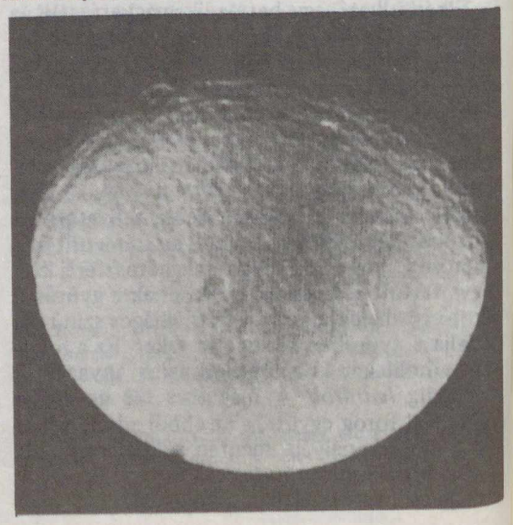
sűrűsége elég nagy: 1,4 g/cm^3. Ennek alapján úgy vélik, hogy 30–70%-nyi sziklás anyagot tartalmaz. A hold felszíne erősen kráteres (ld. harmadik borítóoldalunkat), s elöl haladó oldala kétszer fényesebb, mint a hátulsó félgömb. A Dionén is vannak pókhálószerű világos mintázatok (4. ábra). Ezek még a vezető oldalnál is jobban verik vissza a fényt: 0,6–0,7-es albedójúak! E „pókhálók" centrumában, a hátsó oldal közepén található az *Amata* nevű fehér folt (a legnagyobb alakzat a Dionén), amely csak fényességében üt el környezetétől, *domborzat nem tartozik hozzá.* Lehetséges, hogy ez a fehér „hálózat" is a Rheánál említett dérlerakódási elmélettel magyarázható.

5. ábra. A Tethys kráterekkel sűrűn teleszórt felszíne. A nyilak között kivehető egy óriási repedés is, az Ithaca. (10° É, 330° Ny)



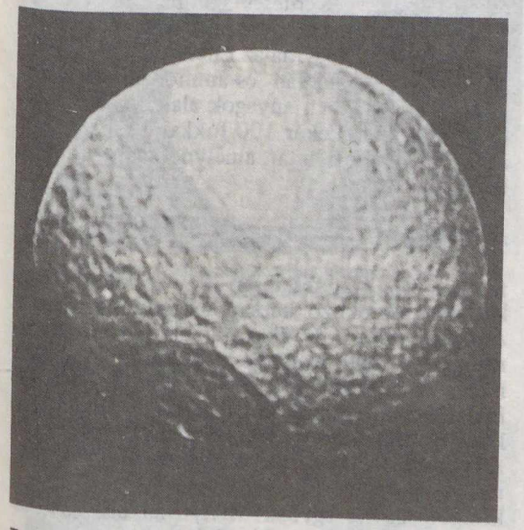
6. ábra. Az Ithaca Chasma nevű repedésvölgy a Voyager–1 (0° É, 30° Ny) és a Voyager–2 (30° É, 270° Ny) felvételén. A második képen az északi pólus a korong peremén helyezkedik el.





Egyébként *a Dione kráterei is laposak és sík aljzatúak* – olyanok, mintha a becsapódás energiája megolvasztotta volna a jeget. Sok hullámos alakú *repedésvölgy* van a holdon, közülük a legnagyobb a Palatine Chasma, amely végigéri az égitest negyedét (4. ábra).

A Dione érdekessége, hogy modulálja a Szaturnusz kilométeres rádiósugárzását. A hold „pókhálóiból" származó anyag pedig a bolygó magnetoszféráját táplálja – éppúgy, mint ahogy az Ió vulkánjai által kilövellt anyag is a Jupiter mágneses burkába jut. Azonban itt kétszázszor kevesebb anyag kerül a magnetoszférába, mint a Jupiternél.



7. ábra. A Tethys hatalmas méretű krátere a Voyager–2 fotóján

A TETHYS

az Enceladus után a legfényesebb szaturnuszhold. Még a sötét részek is 60%-ot vernek vissza a rájuk eső fényből, a fényes területek pedig helyenként 80%-ot is! Sűrűsége alapján ez az égitest egy tiszta hólabda.

A Tethys felülete tele van *kráterekkel* – tehát öreg felszín (5. ábra). Fiatalabb képződmény lehet az a 750 km hosszú, 60 km széles, Ithaca Chasma nevű *óriási repedésvölgy, amely átöleli a hold kerületének háromnegyedét.* Ezzel a völggyel ellentétes oldalon egy 400 km átmérőjű óriási kráter látható, amellyel a Voyager–1 után a repedést kapcsolatba hozták (6–7. ábra). Ma inkább úgy vélik, hogy a kihűlő égitest kérge akkor repedt meg, amikor belseje is megfagyott. Ugyanis a jég térfogat-növekedése (5–10%) következtében körülbelül éppen ekkora hasadékot kellene kapnunk.

A nagy krátert *több koncentrikus hegykoszorú* veszi körül – igazi többgyűrűs medence. Érdekessége, hogy *aljzata magasabbra domborodott fel, mint a kráterperem hegyei:* a terep követi a Tethys görbületét. A felszínt alkotó jég nyilván megolvadt a becsapódástól, majd a kráter belsejében beállt a „tengerszintre". Így ez a képződmény erősen emlékeztet a Ganümédesz és a Kallisztó „fagyott hullámrendszerére". Ezek a görbült kráteraljak azért is figyelemre méltóak, mert a Naprendszerben eddig talált becsapódási kráterek vagy nem voltak ilyen nagyok az égitest méreteihez képest, vagy a kráter belsejéből kirepült a kivágott anyag.

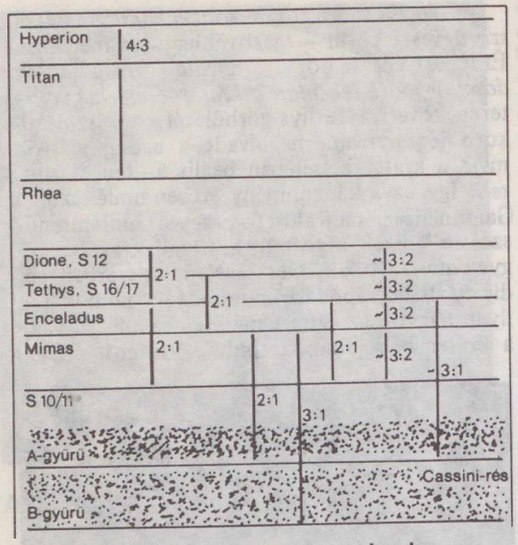


8. ábra. Az Enceladus a Voyager–1 távoli képén: a hold felszíne teljesen simának tűnik

Mindenesetre sehol sem jöttek létre ilyen nagyméretű olvadt (majd újra megfagyott) „tengerek" a becsapódások következtében. Persze az is lehetséges, hogy másutt a domborzat egyéb formációi terelték el a figyelmet erről a jelenségről.

AZ ENCELADUS

A Voyager–1 csak messziről és az éjszakai oldalról fényképezte az Enceladust, de már akkor is látható volt, hogy *nagyon sima a felszíne* (8. ábra). Peale erre a szaturnuszholdra jelezte előre, hogy az árapályfűtés következtében *olvadt lehet a belseje,* s ez (az Ióhoz hasonlóan) esetleg vulkánosságban nyilvánulhat majd meg. Jóllehet, a csodálatos felvételeket továbbító Voyager–2 sem talált működő vulkánt (ld. színes borítónkat), minden jel arra mutat, hogy *az égitest még jelenleg is aktív.* Nemcsak a sima fel-



9. ábra. Rezonanciák a Szaturnusz-rendszerben

szín (melynek árkai leginkább a Ganümédeszre emlékeztetnek) bizonyítja ezt, hanem az *E-gyűrű* léte is, amelynek a sűrűségi maximuma éppen az Enceladus pályája mentén található. Az Enceladus sűrűsége ugyanis 1 g/cm^3, albedója pedig majdnem 100%, tehát feltehetőleg csaknem tiszta jégből áll. Ha földi mérésekkel igazolni lehetne, hogy az E-gyűrű anyaga is vízjég, akkor biztosnak vehetnénk, hogy ez a gyűrű az Enceladustól származik . . .

Az Enceladuson (az Ióval ellentétben) *becsapódási kráterek* is találhatók, tehát a felszín megújulása nem olyan gyors, mint az Ió esetében. Viszont a közepesen és alig kráterezett területek alapján az Enceladus legöregebb részei fiatalabbak a Dione legifjabb felszínrészleteinél is: *100 millió évnél nem idősebbek.*

Az Enceladus árkos területein olyan *keresztvetők* látszanak, mint a Földön a mélytengeri árkoknál. Az árkos területek szélénél pedig *félbevágott krátereket* találtak. Mindkét jelenség azt sugallja, hogy *az Enceladuson napjainkban is „működik" a lemeztektonika!* Mint ismeretes, a belső Naprendszerben a Földön kívül nem találtunk aktív lemeztektonikát. A Mars és a Vénusz esetében vannak ugyan arra utaló jelek, hogy valaha megindult ez a folyamat, de a vastag kéreg azonnal le is állította a lemezmozgást. Így a Naprendszerben csak a Ganümédeszen és az Enceladuson tanulmányozhatjuk ezt az érdekes jelenséget. Ez a két példa is felhívja a figyelmet arra, hogy a Föld azért aktív még mindig, azért olyan vékony a kérge, mert a tömegéhez képest nagy kísérő, a Hold árapályfűtése erősen olvadtan tartja a belsejét. Bolygónk kérge nyilván a kísérő nélküli Vénuszéhoz vagy (az ugyancsak számottevő tömegű kísérő nélküli) Marséhoz lenne hasonló, ha a Hold nem keringene a Föld körül.

Óriási azonban a különbség az aktív lemeztektonikájú és vulkanizmusú égitestek és az Enceladus között! Még az Ió is bolygóméretű test, átmérője 3643 km*, ezzel szemben *az Enceladusé csak 500 km* – jószerével még attól sem lennénk meglepve, ha nem gömb alakú lenne. Honnan veszi mégis ez a kicsi test azt az aktív magot, ami a lemeztektonika „működtetéséhez" szükséges? Az energiát a *Dione* szolgáltatja: a két hold keringése közt éppoly szoros rezonancia áll fenn, mint az Ió és az Európa esetében (9. ábra). Kérdéses azonban, hogy ez az energia elég lenne-e a vízjég megolvasztásához. Kiszámították, hogy ha az Enceladus már lényeges mennyiségű metán- és ammóniajeget is tartalmaz, akkor (ezen anyagok alacsonyabb olvadáspontja miatt) akár 100 fokkal is csökkenhet az a hőmérsékleti határ, amelynél már beindul a lemeztektonika!

A MIMAS

felszíne ősi, kráteres terep. Egy csaknem teljes katasztrófát okozó becsapódás nyomát őrzi a *Herschel-kráter* (10. ábra), amely harmadakkora, mint a hold átmérője: 130 km-es. A kráter majdnem pontosan az elöl haladó oldal közepén foglal helyet, fala 5 km magasra emelkedik a környezethez képest, s 10 km-re a kráterfenéktől mérve. A kráter középponti csúcsa 6 km magas, és alapjánál 25 km széles! Az ütközéskor kivágott anyag egyébként nyilván elszökött a kicsiny gravitációjú holdacskától.

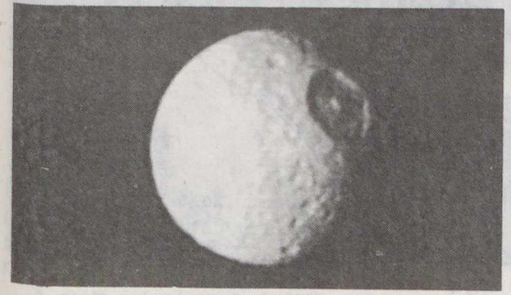
A hold másik félgömbjén (11. ábra) látható 80–100 km hosszú, 10 km széles és 1–2 km mély képződmények a becsapódáskor keletkezett *repedések* lehetnek. A Mimason még további nagy kráterek is vannak; ezek alja részben elöntött, sima – itt tehát vagy megolvadt az ütközéskor az anyag, vagy ezek a kráterek akkor keletkeztek, amikor az égitest belseje még olvadt volt, s így a kérget átütő becsapódás nyomán jutott a felszínre a folyékony massza.

A HYPERION

olyan, amilyennek egy ekkora méretű testet a korábbi elméletek alapján elképzeltek: nem gömb alakú, hanem szabálytalan. Leginkább egy *300x200x100 km-es méretű „hokikorongra"* emlékeztet (12. ábra). Érdekes módon leghosszabb tengelye nem a Szaturnusz felé

*Földünk 12 756 km-es, míg a Ganümédesz átmérője 5276 km.

Szaturnuszhold	Voyager–1 és –2 távolsága (km)		ker. idő (óra)	pálya (km)	albedo	átmérő (km)	sűrűség (g/cm^3)	felfedezés
Mimas (=S 1)	88 440	309 990	22,613	185 600	0,6	390±10	1,2±0,1	1789 Herschel
Enceladus (=S 2)	202 040	87 140	32,858	238 100	1,0	500±20	1,1±0,6	1789 Herschel
Tethys (=S 3)	415 670	93 000	45,245	294 700	0,8	1050±20	1,0±0,1	1684 Cassini
Dione (=S 4)	161 520	502 250	65,595	377 500	0,6	1120±20	1,4	1684 Cassini
Rhea (=S 5)	73 980	645 280	108,258	527 200	0,6	1530±20	1,3	1672 Cassini
Titan (=S 6)	6 490	665 960	381,847	1 221 600		5150	1,9	1655 Huygens
Hyperion (=S 7)	880 440	470 840	510,749	1 483 000	0,3	410 x 220	?	1848 Bond
Iapetus (=S 8)	2 470 000	909 070	1 899,718	3 560 100	0,5/0,05	1440±40	1,2±0,5	1671 Cassini
Phoebe (=S 9)	13 537 000	1 473 000	13 179,546	12 950 000	0,05	~200	?	1898 Pickering



10. ábra. A Herschel-krátert létrehozó becsapódás kis híján darabokra törte a Mimast. (15° D, 160° Ny)

11. ábra. A Mimas „hátsó" felén sok kráter és néhány nagy repedés figyelhető meg. (45° D, 320° Ny)



12. ábra. A Hyperion lapos, hokikorongra emlékeztető égitest. A Voyager–2 három nézőpontból is lefényképezhette ezt a furcsa holdat



NASA/JPL-fotók

fordul (ahogy ezt egy kötötten keringő, szabálytalan alakú holdtól elvárnánk), hanem 45°-kal arrébb mutat. Ebből két dologra lehet következtetni. Vagy nem egyenletes sűrűségű az égitest belseje, és egy tömörebb anyagcsomó a Szaturnusz felé húzza a sűrűbbik oldalt, vagy egy nagyobb becsapódás ütötte ki nemrég kötött keringéséből a holdat, és azóta még nem állt be az egyensúlyi helyzet. Ez a „nemrég" persze lehetett akár 3,5 milliárd éve is! Mindenesetre elég sok becsapódás nyoma látszik a Hyperionon, s ezek közül egyesek elég nagyok ahhoz, hogy előidézhessék a fenti jelenséget!

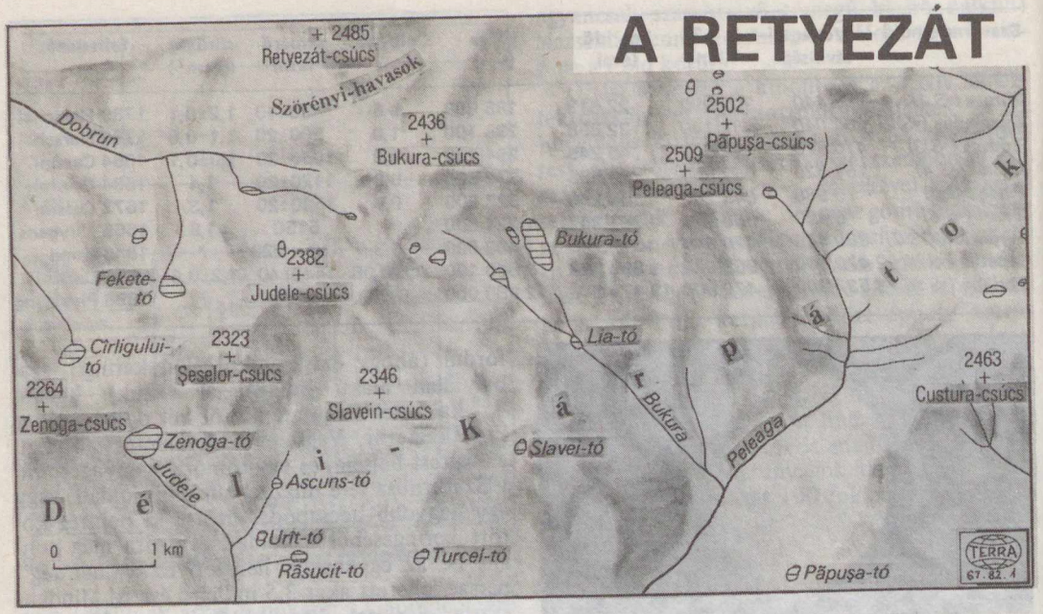
A PHOEBE

legnagyobb meglepetésre *gömb alakúnak* bizonyult, pedig átmérője csak 200 km körüli. Albedója 5%, s ez nagyon kicsi érték! A Phoebe sokkal messzebb van a Szaturnusztól, mint a többi hold, nagy a pályahajlása és -excentricitása, s ráadásul keringési iránya is retrográd. Így nem csoda, hogy jövevénynek számít – valószínűleg egy *befogott aszteroida* lehet, a mely sötét szenes kondritból áll.

Mint láttuk, *a Szaturnusz holdjai főleg jégből állnak, s nagyon kráteresek* – sokkal kráteresebbek, mint várták. Prentice és Ter Haar ausztrál csillagászok modellje szerint a külső Naprendszerben (a kifelé csökkenő hőmérséklet miatt) főleg jégből álló holdak jöttek létre. Itt tehát *a kisebb testek is jegesek:* innentől kifelé keletkezhettek az üstökösök. Ezért, míg a belső Naprendszer becsapódási kráterei a kisbolygók ütötték, a külső Naprendszerben találtakat az *üstökösmagok* hozhatták létre. A szaturnuszholdak erős kráterezettségéből azonban arra kell következtetni, hogy *az eddig becsülteknél lényegesen több üstökös keletkezett annak idején.* Így lehetséges, hogy az Oort-felhőben napjainkban is két-három nagyságrenddel több üstökösmag kering annál, mint amennyit feltételeztek . . .

ILLÉS ERZSÉBET

A RETYEZÁT



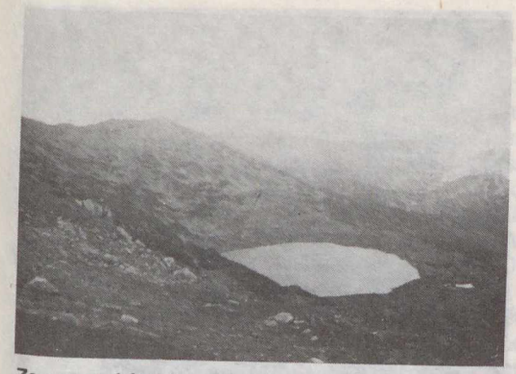
A Dimbovita völgyétől a Temes völgyéig húzódó Déli-Kárpátok a kárpáti hegységrendszer legmagasabb (átlagos magassága 1136 m) vonulata. A kristályos kőzetekből felépülő hegységvonulaton nem húzódik egységes vízválasztó. A Román-alföld fiatal süllyedése a folyókat gyors hátravágódásra kényszerítette. Az Olt festői áttörése és a Zsil völgye tagolja az Erdélyi-medence és a Román-alföld felől egyaránt meredeken kiemelkedő hegységtömeget. A Kárpátok más tájain megszokott homokkő, mészkőszirt és belső vulkáni övezet itt hiányzik. A kristályos kőzetalapon létrejött merész, jég vájta formakincs, valamint a periglaciális jelenségek (kőfolyások, sziklagleccserek, törmeléklejtők és bizarr formájú, aprózódással keletkezett sziklaalakzatok) kitűnően tanulmányozhatók a hegységvonulat egyik legimpozánsabb tagján, a Retyezáton. A zárt kristályos tönkhegység a Déli-Kárpátok nyugati részén, a Petrozsényi-, a Hátszegi-medence és a Rîu Mare között található. Kőzetanyaga kristályos palákból, gránitból, gránodioritból és gneiszből áll.

Az alpesi jellegű magashegységben jól megfigyelhető a növényzet övezetes elkülönülése, a legalacsonyabb szintektől kezdődően a lomboserdőtől a vegyes erdőn és a fenyveseken át a törpefenyőkig, illetve a havasi rétekig. Növény- (havasi rózsa, erdélyi ibolya stb.) és állatvilága (fekete kecske, zerge, saskeselyű, keresztes vipera stb.) gazdag, amelynek védelmére 10 000 ha-os védett területet (Parcul National Retezat) hoztak létre. A legmagasabb, 2200–2300 m feletti szinteken kopár sziklavilág fogadja az erre járó vándort. A hegység belsejében – néhány esztenát és kőből durván összerótt pásztorkalyibát leszámítva – nincs emberi település. A turistaházakat az alacsonyabb peremi részekre építették. A Retyezát bejárása csak hátizsákkal, minden szükséges felszerelés, élelem biztosításával lehetséges. A terepadottságok sem mindig a legkedvezőbbek. A jelzett utak gyakran vezetnek sziklaéleken, éles letörésekkel határolt gerinceken, meredek falú óriási cirkuszvölgyek oldalában levő keskeny, omladékos ösvényeken. Számolni kell a gyakori rossz idő kellemetlen hatásaival és az esetleges eltévedés lehetőségével. A páratlan természeti szépségek azonban nagy vonzerőt jelentenek.

Felejthetetlen látványt nyújtanak az egykori gleccserek által kimélyített hatalmas kárfülkékben meghúzódó tiszta, hideg vizű tavacskák. Számos tudományos vonatkozású probléma megoldásához vittek közelebb a Retyezátban kialakult tengerszemek tanulmányozásának eredményei: pl. a jégkorszak idején milyen gyakran s milyen mértékben volt eljegesedve ez a terület. A gleccserek nagyságának kiterjedése összefüggésben volt az éghajlat-ingadozással. Erre utalnak az egykori gleccserek által szállított sziklatörmelékek, a morénák különböző fajtáinak eltérő magasságokban előforduló maradványai.

A múlt század végén indult meg a Retyezát földrajzi és geológiai értelemben vett feltárása. Elsőként Lehmann német geográfus foglalkozott behatóbban a Déli-Kárpátok eljegesedésének kérdésével. Berlinben 1884-ben megjelent munkájában már határozottan utalt a Fogarasi-havasok, a Páreng és a Retyezát eljegesedésének nyomaira. A francia De Martonne kutatásai által vált ismertté, hogy a hatalmas sziklaüstökben levő tómedencéket nem a jégár nyelve vájta ki, hanem a jeges hó, a firn mélyítette ki. A hatalmas, kör alakú cirkuszvölgyekben, más néven kárfülkékben gyűlt össze a legtöbb hó. A hófelhalmozódás alján már tömör jég volt, amely nagy súlyával és lassú mozgásával képes volt kemény sziklaágyát, sok esetben még a gránitot is kivésni. A kárfülkékből ereszkedtek le a gleccserek.

A Retyezát magasan fekvő tengerszemei, mint a Zenoga (Zanoaga)-tó (1997 m magasan) és a Bukura (Bucura)-tó (2041m magasan) közvetlen környezetében feltűnő a morénák hiánya. A lecsiszolt, néhol töredezett, szálban álló sziklákon kívül megfigyelhetők az U alakú völgyek – az egykori gleccserek bizonyítékai – és a tavak vizét levezető patakok medrének fiatalabb, V alakú bevágódásai. E jelek arra engednek következtetni, hogy a gleccserek elvégződései, az úgynevezett gleccsernyelvek a tavak alatt váltak ki a jeges hóból, s az örök hó határa is



Zenoga-tó, háttérben a Judele-csúcs



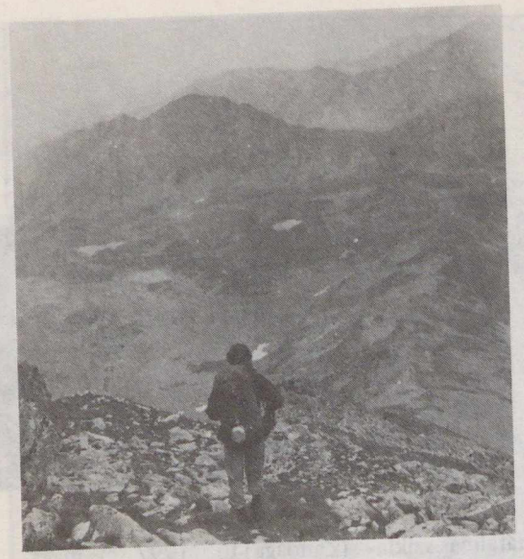
A Judele központi vonulata

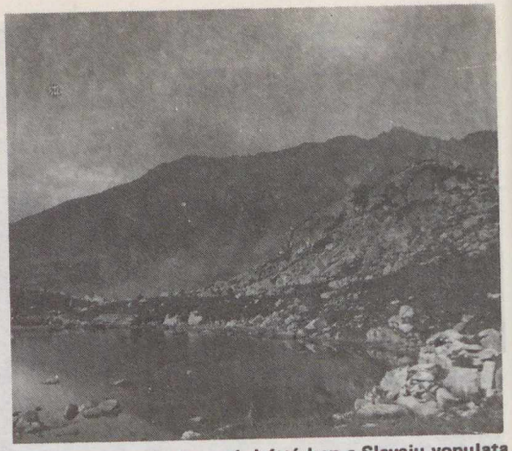


Kőből összerakott pásztorkunyhó a Zenoga-tó mellett

Tengerszem a Mari-csúcs (2323 m) alatti katlanban



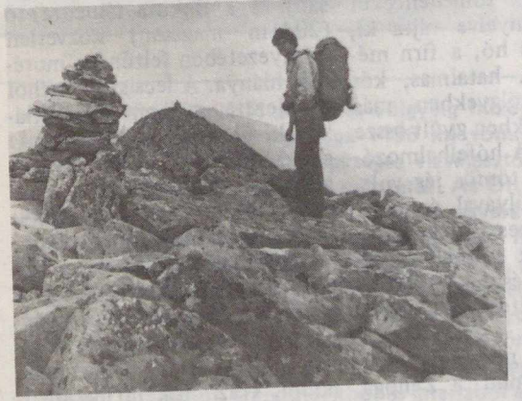




Bukura-tó, háttérben a Slaveiu vonulata

Leereszkedés a Peleaga- (2509 m) és Păpuşa- (2501 m) csúcsok közti nyeregben

Sziklatörmelékkel borított lejtő (a szerző felvételei)



A Păpuşa-csúcson



Cabana Buta, a Retyezát keleti peremén



jóval mélyebben húzódott. Azokban a hegységekben, ahol az örök hó még ma is elborítja a csúcsokat és magasabb völgykatlanokat, nincsenek tengerszemek. Ezek is bizonyítják, hogy csak a klíma felmelegedése, a jégár és a jeges hó eltűnése után jelenhettek meg a kiürült kárfülkékben a tavak.

Lóczy Lajos 1903-ban tanulmányozta a hegység eljegesedésének nyomait, s végzett részletes vizsgálatokat a Retyezát néhány tengerszeménél. Lóczy a legmélyebben fekvő morénát 1680 m magasban írta le. (A Magas-Tátrában 950–1100 m magasban vannak a legmélyebb gleccsernyomok.) A hóhatár magasságát a Bukura cirkuszvölgyében 1950 m-re becsülte. (A Magas-Tátrában 1500–1650 m magasra tehető a jégkorszaki hóhatár.)

Figyelmet érdemelnek Lóczy – a tavak vizsgálata során nyert – megállapításai, bár adatai jórészt elavultnak tekinthetők. A századforduló tudományainak önzetlen mecénása, Semsey Andor földbirtokos hordozható vászoncsónakot bocsátott Lóczy rendelkezésére, aki munkatársaival ennek segítségével mélységméréseket végzett a Bukura- és Zenoga-tavakban. A mérések eredményeképpen elkészítették a tavak 1 : 3500-as méretarányú izobatikus térképét. Az egyenlő mélységeket jelölő körvonalak világos képet nyújtanak a tavak fenekének domborzatáról, s elárulják a víz alatti nagy sziklatuskók helyét. A Retyezát legmélyebb (29 m) alpesi jellegű tava a Zenoga. Legmélyebb részeiről sötét, növényi eredetű iszap került elő. A tavat két kis csermely táplálja, s egy nagy esésű patak vezeti el vizét, melynek hőmérséklete 6–8 °C.

A hegység legnagyobb vízfelületű (10,0 ha) jégkorszaki tengerszeme, a 17,10 m mélységű Bukura-tó. A tó feneke három medencéből áll, melyeket a víz alatt a szemközti sziklafalak irányában gátszerű peremek választanak el egymástól. E tó vízháztartása sokkal dinamikusabb, mint a Zenoga-tóé. A tavat hét, a környező 2400–2500 m magas hegycsúcsokon olvadó hóléből származó vízér táplálja. Ez utóbbi körülmény magyarázza – a magas tengerszint feletti fekvés mellett – a tó vizének alacsony, 4–8 °C hőmérsékletét. A lehűlést a derült, hűvös éjszakákon bekövetkező erős kisugárzás tovább fokozza.

Mindkét tó csodálatosan szép tájképi környezetben van. A Bukura óriási katlanában több apró tengerszem víztükre csillog. A tavak völgyfő felőli oldala meredek sziklafalakkal emelkedik ki a mély vízből, s a kifolyásnál lekoptatott sziklákból álló küszöb figyelhető meg. Néhány méteren át nem is látni a kifolyó vizet, csak zúgó harsogása hallatszik.

A Fogarasi-havasok mellett a Retyezát a Déli-Kárpátok legjobban eljegesedett, legszebb glaciális formákkal jellemzett tönkhegysége. A jégkorszaki hóhatár 1900 m körül húzódott. Mintegy 15 gleccsere lehetett, amelyek a gleccservölgyekben 1300 m magasságig ereszkedtek le, egyesek közülük elérték a tíz km hosszúságot! A hajdani gleccserek kárfülkéiben és teknővölgyeiben ma kb. 80 tengerszem csillog. 2000 m tengerszint feletti magasságig a glaciális formakincs uralkodik. Az eljegesedett területet kárfülkék, tengerszemek, éles, tarajos gerincek, és kopár, vásott sziklák jellemzik. A hegység évi középhőmérséklete 0 °C körül van, csapadéka 1200–1400 mm. A Retyezát legrészletesebb magyar nyelvű leírása Cholnoky Jenő nevéhez fűződik.

Több napos vándorlást követően, útban a Bukura-tó felé, elvesztettük a jelzést. A meredek hegyoldalban gyakran megálltunk pihenni. Előttünk a Judele (2382 m) és a Slaveiu (2346 m) csipkézett ormú gránittömege magasodott. Sziklagleccseren haladtunk tovább. Néhol tonnányi súlyú, ház nagyságú sziklatömbök között óvatosan, kőről kőre lépve mentünk egyre feljebb. Lábunk alatt bővízű patak rohant, itt-ott a víz is megcsillant a kövek között. A sziklagleccser közvetlenül a gerinc alatt található kis völgykatlanba vezetett. Nagy, füves térségre, egykori tómederbe értünk. A kiszáradt katlan legmélyebb pontján még megvan a tengerszem pusztuló maradványa. Délután értük el a Judele-csúcs alatti nyerget, ahonnan gyönyörű kilátás nyílt észak felé, a Retyezát szigorúan zárt természetvédelmi területére, s a Bukura katlana is teljes szépségében bontakozott ki. A völgyekben felhőfoltok gomolyogtak, de a csúcsok és a gerincek ragyogtak a napfényben. A Bukura-tó elnyújtott alakja mellé, mint gyöngyfüzér tagjai sorakoztak a kisebb tengerszemek, a Lacu Florica, a Lacu Viorica, Lacu Ana, a Lacu Lia és a többi névtelen, apró tavacska. A hátteret a hegység legmagasabb csúcsa, a 2509 m-es Peleaga uralta. A távolból első látásra zordnak, elérhetetlennek tűnt. Két nappal később megmászása közben figyelhettük meg, hogy a csúcs alatt húzódik a gránit és a kristályos pala kőzethatára.

A meredek piramisra emlékeztető Păpuşa (2501 m) és a törmelékköpenybe burkolódzott Custura (2463 m) csúcsok megmászása után értük el a Cabana Butat, a Retyezát keleti oldalán levő menedékházat, ahonnan újabb egynapi gyalogúttal jutottunk el a Zsil völgyében húzódó forgalmas országútig.

KUBASSEK JÁNOS

A Halley-üstökös középkori ábrázolásai

Lángoló üstökös jelképezi a betlehemi csillagot Giotto egyik híres freskóján a páduai Aréna kápolnában. Ez a kép a később Sir Edmund Halleyről elnevezett üstökös 1301-es visszatérésének valószínű ábrázolása . . . A múltban az üstökösök feltűnése általában félelemre adott okot. Megjelenésükkel a kométák megsértették az égi rendet, s ezáltal a balszerencse előhírnökeivé váltak. Feltűnésük gyakran jelentős történelmi időpontokkal, fordulatokkal esett egybe — mégis a 16. század előtt csak ritkán ábrázolták e égitesteket az európai művészetben. A középkorban ugyan találkozunk néha velük az asztrológiai munkákban, de szerepük egyébként másodlagos — mint ahogy az például a piacenzai katedrális nyugati homlokzatán ábrázolt, 12. századi zodiákusból kitűnik.



1. ábra. Giotto di Bondone „Három királyok imádása" című festménye

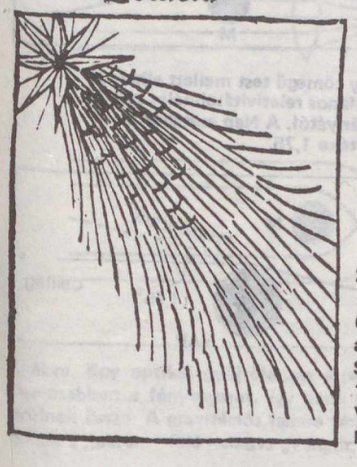
1301 nyárutóján látványos üstökös vonult végig az éjszakai égbolton. Ragyogó kómája csillagszerű, fehéren izzó magot övezett, mely mintha lángot ontott volna magából a Nappal átellenes irányba. Mi már tudjuk, hogy a *Halley-üstökös* volt látogató. Tudjuk azt is, hogy a látvány ámulatba ejtette az itáliai megfigyelőket, mivel a kométát részlethűen ábrázolta *Giotto di Bondone (1267–1337)*, naturalisztikus festészet úttörője (1. ábra).

1301-ben Giotto Itáliában tartózkodott — nem tudjuk, hogy pontosan hol —, és bizonyosan látta az üstököst. Lehetséges, hogy már egy éven belül, de nem több, mint négy év múltán megfestette híres freskóit a páduai Scrovegni (Aréna) kápolnában. Az egyik jeleneten, a „Három királyok imádásá"-n a betlehemi csillagot *lángoló üstökösként* ábrázolja. Figyelmet érdemlő szakítás ez az ikonográfia tradícióival, mely a betlehemi csillagot minden esetben *csillagként* ábrázolta. Az időpontok egyezése, az üstökös természethű ábrázolása és az 1910-es visszatéréskor készült fényképekhez való nagy hasonlóság együttesen erős bizonyítékként szólnak amellett, hogy Giotto „modellje" valóban a Halley-üstökös volt.

A 13. században mindössze két igazán látványos üstökös tűnt fel. Az elsőt 1264-ben Kínában és Európában is látták. A másodikat, az 1299. évit Kínában bizonyosan látták, de Limogesi Péternek is tulajdonítanak egy értekezést az ebben az évben „Európa felett" megjelent üstökösről. Giotto 1267 körül született, így az 1264-es üstököst természetesen nem látta. Az 1299-es üstökös viszont valószínűleg nem volt látható Itáliából, illetve nem lehetett túl feltűnő jelenség. Így hát *Giotto életében az első valóban látványos üstökös a Halley volt*, s 1337-ig, a festő haláláig már nem is jelentkezett újabb fényes kométa az égen. Ráadásul az 1301-es visszatérés igen hatásos látvány lehetett, mint arról a kortárs történetírók beszámolnak: Giovanni Villani, a kitűnő 14. századi historikus megemlíti, hogy egy üstökös tűnt fel az égen 1301 szeptemberében, mely „nagy füstcsíkot húzott maga után", és 1302 januárjáig volt látható.

A feljegyzett időpontokban ugyan különféle ellentmondások is tapasztalhatók, de minden szerző megegyezik abban, hogy a csóva igen hosszú, körülbelül hetven fokos lehetett. Ez összhangban van Giotto ábrázolásával.

A Giottót megelőző időkből három azonosítható „Halley-portréról" tudunk. A legkorábbi kép az *i. sz. 684-es visszatérésről* készült — bár maga az ábrázolás hét évszázaddal későbbi: Schedel 1493-as Világkrónikájában található (2. ábra). A mű fametszeteit a német Michel Wolgemuth és mostohafia, Wilhelm Pleydenwurff készítette. (Ez a kép kétszer is szerepel a könyvben, az illusztrációkat hordozó fametszettömbök kis választéka miatt. Ezek a metszetek ugyanis nemcsak díszítésként szerepeltek, hanem az eligazodást is segítették a számozás nélküli oldalak útvesztőjében.)



2. ábra. A Halley-üstökös ábrázolása Schedel 1499-es Világkrónikájában

Az első egykorú (bár erősen stilizált) ábrázolás az *1066-os tavaszi visszatérés után* készült. A bayeux-i faliszőnyeg egyik részletén látható, mely Hódító Vilmos felesége, Matild királyné megbízásából készült a hastingsi győzelem emlékére (3. ábra). A szőnyeg — valójában egy 70 méter hosszú, fél méter széles nyersvászonra nyolc sávban felvitt hímzés — 1073 és 1083 között készült. A korabeli történetírók az 1066-os üstökössel kapcsolatban kiemelik annak látványosságát, mely a szőnyegen látható alakok meghökkent arckifejezéséről is lerí. Az üstököst az alkotó a román stílus jegyében ábrázolta, erősen stilizált geometrikus struktúraként, mely síkok és vonalak szerény és tisztán dekoratív társulása.

A Halley-üstökös következő ábrázolása az Eadwine-féle zsoltárkönyvben található, mely a 9. századi utrechti zsoltárkönyv 12. századi angol kéziratos másolata (4. ábra). Az ötödik zsoltár oldalának alján egy üstökös dísztelen vázlata látszik: egy körbe rajzolt stilizált rozetta, négy széttartó, hullámos csóvával. A vázlat nagy mérete és a lap alján való elhelyezkedése azt sugallja, hogy a képet az angol változathoz csak futólagosan toldották hozzá, és semmilyen kapcsolata nincs a felette olvasható szöveggel. E vázlat Eadwine barát általi lejegyzése egybeesik *a Halley-üstökös 1145-ös visszatérésével*, tehát ez a kis rajz (szerény művészi színvonala ellenére is) forradalmi tett a 12. században, mivel egy természeti jelenség egykorú ábrázolása.



3. ábra. A bayeux-i faliszőnyegen látható „Halley-portré"

4. ábra. A Halley-üstökös képe az Eadwine-féle zsoltárkönyvben



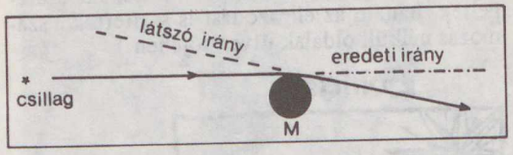
Giotto újítása nem szorította ki teljesen az európai művészetből a betlehemi csillag megszokott ábrázolását. Duccio 1308 és 1311 között festett „Maesta"-ja halvány sugarakkal rendelkező csillagot mutat be, de a Giotto követőinek tekinthető művészek is csak erősen stilizált üstökösöket festenek meg. Eredménytelen lenne azon töprengeni, hogy vajon a betlehemi csillag üstökösként való ábrázolása Giotto vagy patrónusa, Scrovegni, esetleg egy teológiai tanácsadó ötlete volt-e. A „Három királyok imádásá"-nak értéke a mi szemszögünkből az üstökösábrázolás feltűnő természethűségében keresendő . . .

MIZSER ATTILA

Mindazoknak, akik csillagászattal foglalkoznak, az egyik leggyakoribb kívánsága, hogy a lehető legnagyobb átmérőjű teleszkópokkal dolgozhassanak. Egyesek szerint nem lehetetlen, hogy külön költségek nélkül akár galaxisméretű „objektívjeink" is lehetnek. Ezt a váratlan tényt az általános relativitáselmélet jósolta meg, az úgynevezett gravitációs lencse effektus leírása. Lássuk tehát, hogyan is működhetnek az „Einstein-objektívek" –

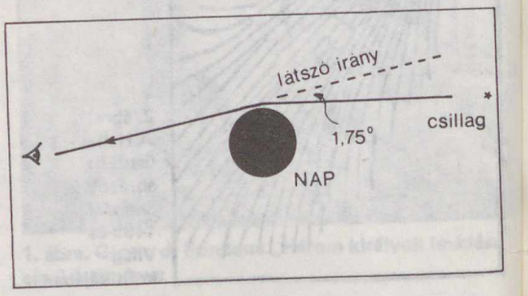
A GRAVITÁCIÓS LENCSÉK

Az általános relativitáselmélet szerint ha a fény (vagy más elektromágneses sugárzás) egy nagy tömegű test mellett halad el, akkor iránya kissé eltérül a test felé. Ez az elhajlás annál nagyobb, minél nagyobb a test tömege, s minél közelebb halad el mellette a fény. E jelenség egyik speciális esete volt az, amikor meghatározták, hogy *a Nap mellett elhaladó fénysugaraknak 1,75 ívmásodperces szöggel kell eltérülniük.* Így a fényelhajlás következtében a csillagok látszólag ezzel a szöggel eltávolodnak a Naptól (1. ábra). Az általános relativáselmélet fényes sikerét jelentette, amikor az 1919-es teljes napfogyatkozás során kimutatták ezt a fényelhajlást.



1. ábra. Egy nagy tömegű test mellett elhaladó fénysugár az általános relativitáselmélet szerint eltérül eredeti irányától. A Nap esetében e fényelhajlás mértéke 1,75°

A nagy tömegek fényre gyakorolt hatása azonban egy kissé eltér a lencsék fénytörésétől. Míg egy gyűjtőlencse a fénysugarakat egy pontba gyűjti össze, addig a gravitációs lencse fényeltérítő hatása éppen *középen* – a nagy tömegű test mellett – a legerősebb, és kifelé haladva gyengül (2. ábra). Ezért a gravitációs lencséknek nincs „fókuszpontjuk", így valódi kép sem keletkezik: azt mondhatjuk, hogy a gravitációs lencsék *látszólagos* (virtuális) képet adnak.



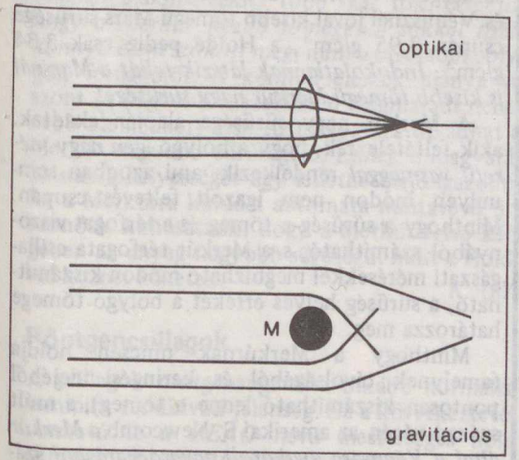
A 3. ábrán jól megfigyelhető, mi történik, ha a Föld és egy távoli objektum között egy nagy tömegű testet helyezünk el. Általános esetben *a gravitációs lencse egy pontszerű objektumról több képet is létrehozhat!* Ha valamilyen alakkal rendelkező objektummal van dolgunk, vagy a geometriai elrendeződés speciális, akkor a kapott „képek" is *kiterjedtek* lesznek.

Előfordulhat, hogy e képek szögkiterjedése távcsövünk felbontóképessége alatt marad. Ekkor a gravitációs lencse hatását *a kép fényességének megváltozása* árulhatja el. Tegyük fel, hogy egy egyenletes felületi fényességű tárgyat nézünk a Földről! Ez esetben a teljes felület egyenletes fényeloszlást mutat. Ha azonban egy gravitációs lencse hatására az eredetinél százszor nagyobb területű kép keletkezik (például a 3. ábrán vázolt módon), akkor ennek *százszor fényesebbnek kell lennie!* Ennek az az oka, hogy a kiterjedt fényforrásokról alkotott kép felületi fényessége változatlan, így minél nagyobb kép jön létre, annál nagyobb az összfényesség.

A valóságban – mint említettük – *több kép* is keletkezhet. Ezért ezek fényessége (eltérő méreteik miatt) különböző lesz, a *színképi jellemzők* azonban nem változnak meg. Így az a furcsa helyzet áll elő, hogy *egymás mellett látjuk ugyanannak az objektumnak a különböző fényességű képeit.* Ez a jelenség segíthet a gravitációs lencsék felismerésében, mert ott, ahol minden egyéb jellemzőjében hasonló *ikerobjektumok* látszanak, nagy valószínűséggel az „Einstein-objektív" nyomaira bukkanhatunk.

Felvetődhet az a lehetőség is, hogy a gravitációs lencséket esetleg *a 3-kelvines háttérsugárzás helyi felerősödéseiben* is felfedezhetnénk. Ez azonban a számítások szerint nem lehetséges, ugyanis a gravitációs lencse hatására a teljesen egyenletes háttérsugárzás különböző részei csupán egy kissé összekeverednek, de ezt (éppen az egyenletes jelleg miatt) senki sem veheti észre!

Mekkora lehet annak a valószínűsége, hogy gravitációs lencsékkel találkozunk? E jelenséget csillagok, galaxisok vagy éppen kvazárok egyaránt létrehozhatják. Tejútrendszerünk százmilliárd csillaga állandó mozgásban van, és ezért joggal várható, hogy néha előállnak olyan elrendeződések, amelyek gravitációs lencséhez vezetnek. Az ezzel kapcsolatos tanulmányok eredményei azonban nem sok jóval biztatnak. Ha mondjuk egy tízezer fényévnyire levő csillag és egy feleekkora távolságban levő másik „lencse-csillag" egymilliomod fok pontossággal egymás mellé kerül az égen, akkor *a távolabbi csillag fényének kb. ezerszeres felerősödését láthatjuk.* Ez azonban mindössze fél napig tart, és átlagosan 100 évenként egyszer fordulhat elő! Olyan találkozás, amely százszoros fényesedést eredményez, már tízévenként eshet meg, és akkor a jelenség egy hétig tart. Ha nincsenek nagy igényeink, s megelégszünk tízszeres fényesedéssel, akkor évente egy alkalommal, átlagosan két hónapig tartó effektusra bukkanhatunk. Ezt azonban meg is kell figyelni, amihez tudnunk kellene, hogy a százmilliárdból éppen *melyik* csillag fog majd kifényesedni! Sajnos ennek a megbízható előrejelzése egyenlő a lehetetlennel.



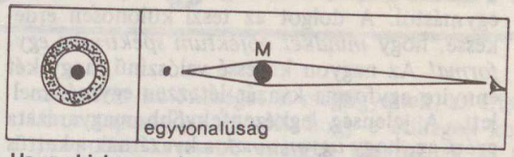
2. ábra. Egy optikai gyűjtőlencse a peremén töri meg legerősebben a fénysugarat, így azok a fókuszpontban gyűlnek össze. A gravitációs lencse fényeltérítő hatása a „perem" felé haladva gyengül.

A gravitációslencse-hatást a *galaxisok* között is kereshetjük: ekkor azokra a furcsa, torzult alakú objektumokra kell odafigyelnünk, amelyek éppenséggel nem is olyan ritkák a távoli csillagrendszerek között. Itt azonban olyan sok *torzító hatás* léphet fel, hogy nem lehet megbízhatóan kiválasztani a gravitációs lencsék által okozott változásokat a más eredetű deformációk közül.

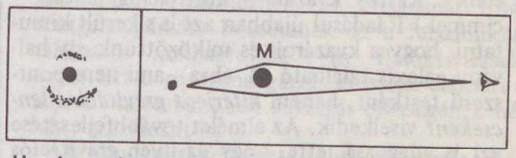
A legutóbbi időben azonban a *kvazárok* között találtak egy-két olyan párt, amelyeknél nem zárható ki, hogy éppen a gravitációs lencsét látjuk „működés" közben. Az *1548+115 A és B* például két, egymástól 5 ívmásodpercnyire fekvő kvazár a Kígyó csillagképben. Vöröseltolódásuk jelentősen különbözik, emiatt feltehető, hogy a közbeeső test gravitációs hatása egy kissé befolyásolja a távolabbi objektum fényét. Ha a megfigyelt vöröseltolódási és geometriai adatokból indulunk ki, akkor a két kvazár szögtávolságának ismeretében a gravitációs lencse tömegére 7 billió naptömeg adódik. Ez körülbelül a legnagyobb elliptikus galaxisok tömegével egyezik meg!

R. Carswell és R. Weymann egy még ennél is biztosabb megfigyelést tett: észrevették, hogy a

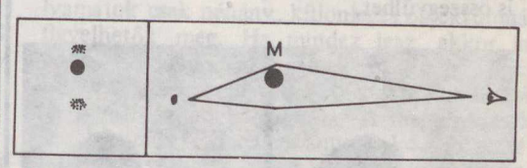
3. ábra. A pontszerű és kiterjedt gravitációs lencsék által alkotott képek:



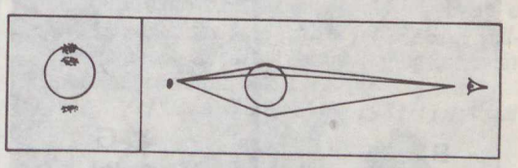
Ha az objektum, a lencse és a Föld egy vonalban van, gyűrű alakú kép jön létre.

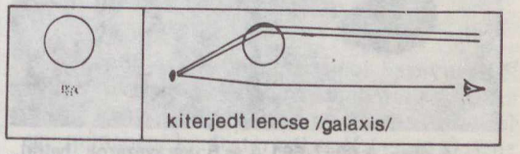


Ha a lencse kissé oldalt esik a látóiránytól, két sarló alakú képet kapunk.



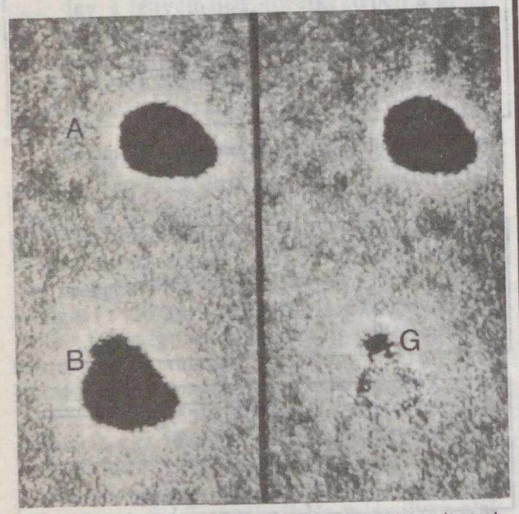
Nagyobb oldalirányú eltérés esetén két kis méretű kép jön létre.





Kiterjedt lencse esetén hármas képet is kaphatunk. (Ha a lencse nem esik pontosan a látóirányba, előfordulhat, hogy csak az egyik képet látjuk)

Nagy Medvében található *0957+561 A és B* kvazárok mindössze 6 ívmásodpercnyire vannak egymástól. A dolgot az teszi különösen érdekessé, hogy *mindkét objektum spektruma egyforma!* Az nagyon kevéssé valószínű, hogy két ennyire egyforma kvazár létezzen egymás mellett. A jelenség legkézenfekvőbb magyarázata ezért az, hogy *ugyanannak* a kvazárnak a kettős képét látjuk. (Erről az érdekes objektumról, a megfigyelések részleteiről 80/5. számunkban írtunk „Kettős kvazár – gravitációs lencse?" címmel.) Ráadásul újabban azt is sikerült kimutatni, hogy a kvazárok és miközöttünk egy halvány galaxis található (4. ábra), ami nem pontszerű testként, hanem *kiterjedt gravitációs lencseként* viselkedik. Az elmélet továbbfejlesztése azt is világossá tette, hogy az ilyen gravitációs lencséken áthaladó fény (a pontszerű tömegeknél tapasztaltaktól eltérően) *egy fókuszpontban* is összegyűlhet.



4. ábra. A 0957+561 A és B ikerkvazárok (balra), valamint egy számítógéppel előállított fotó, amely úgy készült, hogy a B komponens képéből kivonták a felső, A jelű kvazár felvételét (jobbra). A különbségi képen előtűnik a gravitációs lencseként működő galaxis (G) is!

Természetesen nem hagyható figyelmen kívül, hogy a gravitációs lencseként működő közbülső galaxis tulajdonságait túlzottan leegyszerűsítettük, pedig ezek a tulajdonságok minden bizonnyal erősen befolyásolják az általunk látott képet. Mindezek ellenére a legfontosabb tény, hogy sikerült bebizonyítani a gravitációslencse-effektus létét, ami arra enged következtetni, hogy a jövőben esetleg az általános relativitáselmélet további megnyilvánulásait is felismerhetjük az Univerzumban . . .

DR. KELEMEN JÁNOS

A Merkúr sűrűségének problémája

A Merkúr sűrűségére elfogadott érték 5,44 g/cm^3, ami első pillanatra jó egyezést mutat a Vénusz (5,23 g/cm^3) és a Föld (5,52 g/cm^3) sűrűségével. Feltűnő azonban, hogy a Földnél és Vénusznál jóval kisebb tömegű Mars sűrűsége csupán 3,95 g/cm^3, a Holdé pedig csak 3,34 g/cm^3. *Indokolatlannak látszik tehát a Marsnál is kisebb tömegű Merkúr nagy sűrűsége!*

A Merkúr nagy sűrűsége alapján akadtak, akik feltételezték, hogy a bolygó *igen nagy méretű vasmaggal* rendelkezik, ami azonban semmilyen módon nem igazolt feltevés csupán. Minthogy a sűrűség a tömeg és a térfogat viszonyából számítható, s a Merkúr térfogata csillagászati mérésekkel megbízható módon kiszámítható, a sűrűség helyes értékét a bolygó tömege határozza meg.

Minthogy a Merkúrnak nincsen holdja (amelynek távolságából és keringési idejéből pontosan kiszámítható lenne a tömeg), a múlt század végén az amerikai S. Newcomb *a Merkúr által a Vénuszra gyakorolt zavaró hatásból* számította ki a bolygó tömegét és sűrűségét. R. Lyttleton (Cambridge) szerint azonban a Merkúrra elfogadott sűrűségérték mintegy 50%-kal magasabb a valódinál. Kijelentését arra alapozza, hogy Newcomb számításaiba hiba csúszott: a Merkúr tömege a Nap tömegének nem hatmilliomod, hanem csupán 8,4 milliomod része. Ha ezt elfogadnánk, a Merkúr sűrűségértéke szépen illenék a Mars és a Hold sűrűségei közé, és érthetővé válnék, hogy a kisebb tömegű égitestek kisebb gravitációja miatt a sűrűségnek is kisebbnek kell lennie.

Az űrhajózás azonban új módszert adott az égitestek tömegének meghatározására; a bolygók felé irányított űrszondák gyorsulásának változásából megbízható tömegérték számítható! A Merkúr felé repült Mariner–10 űrszonda pályamódosulásai jó egyezést mutatnak a Merkúr sűrűségére elfogadott *magasabb* értékkel.

Milyen meggondolás kínálkozik még annak az ellentmondásnak a feloldására, hogy a csupán 0,056 földtömegű Merkúrnak ilyen nagy a sűrűsége? Általánosan elfogadott az a feltevés, hogy a földtípusú bolygók „anyagleltára" kezdetben azonos volt az óriásbolygókéval és a Napéval. A Naphoz közelebbi térségből azonban a sokkal erőteljesebben működő erők, *a sugárnyomás és a napszél kifújták a könnyebb elemeket.* Arra nézve, hogy egy égitest felszínéről mely kémiai elemek szökhetnek meg elsőként, az égitest felszínének hőmérséklete és a felszínre érvényes szökési sebesség a döntő.

Minthogy a Merkúr felszínén a szökési sebesség 4,3 km/s (a Földön 11,2 km/s) és a bolygó nagy napközelsége miatt a Merkúr napsütötte oldalán a hőmérséklet több száz fok, érthető, hogy *a Merkúr kezdő tömegéből sokkal több könnyű elem szökött meg,* mint a távolabbi bolygók felszínéről. A könnyű elemek hiánya viszont (a nagyobb százalékban megmaradt nehezebb elemekkel) ésszerű magyarázatot adhat a Merkúr nagyobb sűrűségére. Ennek a magyarázatnak a helyességét úgy lehetne majd igazolni, ha a Merkúrra küldött automata mintavevő űrszondák kimutatnák, hogy a Merkúr felső kérgében az anyag nagyobb sűrűségű, mint a Holdról hozott kőzetek.

K. GY.

Röntgencsillagok

A csillagok röntgensugárzása inkább normális, semmint rendkívüli jelenség. Ez a következtetés vonható le a *HEAO* nevű mesterséges hold (Einstein-obszervatórium) méréseiből.

A Nap röntgensugárzását 1949 óta ismerjük, a többi kozmikus röntgenforrást azonban csak 1962-től kezdve fedezték fel. Ez utóbbiak elsősorban különleges égitestek, például kettős rendszerek összeroppant csillagai, szupernóvamaradványok vagy galaxishalmazok. Azonban a Siriusról és a Capelláról is felfogtak röntgensugárzást.

A korábbi eszközökhöz képest az Einstein-obszervatórium műszerei (nagyobb átmérőjük és fokozottabb érzékenységük miatt) most első ízben tették lehetővé *az átlagcsillagok röntgensugárzásának* a felfogását. 1978 decemberétől 1980 augusztusáig a lágy (0,1–10 nm-es hullámhosszú) röntgentartományban 143 csillagot vizsgáltak meg, melyek az egész Hertzsprung–Russel-diagramot felölelték. Még fősorozat előtti és erősen elörgedett objektumokat is tanulmányoztak, csak a nagyon hűvös szuperóriásoknál és óriásoknál nem lehetett röntgensugárzást felfogni.

A G. S. Vaina vezette kutatócsoport adatai szerint a csillagok általában a *kis intenzitású röntgenforrások* közé tartoznak, amelyek ebben a színképtartományban 10^{28} W-nál kisebb teljesítménnyel sugároznak. Ezekre a tipikus példát a mi Napunk jelenti.

Bár az ugyanahhoz a színképtípushoz és fényességi osztályhoz tartozó csillagok röntgentartományban mért intenzitásai között néha ezerszeres különbséget is megfigyeltek, az általános tapasztalat az volt, hogy e csillagok kb. tízezerszer kevesebb energiát sugároznak ki a röntgentartományban, mint a látható fényben. Azok a vörös törpecsillagok, melyek emissziós színképpel rendelkeznek, az átlagosnál több röntgensugárzást bocsátanak ki a felszínükön található „csillagfoltok" és fléraktivitásuk miatt. Itt a röntgensugárzás erőssége elérheti a látható tartománybeli sugárzás erősségének néhány százalékát is!

A mindenütt fellelhető röntgensugárzás valószínűleg a *forró csillagkoronák* jelenlétére utal. Az egyéb, röntgensugárzást előidéző fizikai folyamatok csak néhány, különleges objektumnál figyelhetők meg. Ha mindez igaz, akkor az Einstein-obszervatórium megerősítette azt az elképzelést, hogy *a forró koronák a csillagok nagy részénél megtalálhatók.* A megfigyelések azonban ellentmondanak annak a korábbi elméletnek, miszerint a magas korona-hőmérsékletekért a csillagok felsőlégkörében tovaterjedő lökéshullámok felelősek. Az adatok viszont egyezést mutatnak azzal az elképzeléssel, hogy *a csillagok mágneses terei „fűtik fel" néhány millió fokra a koronákat* – éppúgy, ahogy az saját Napunknál történik.

(Sky and Telescope 1981/11.) – kej

„Különleges" csillagtérkép

Furcsa könyvújdonságról számol be nyugatnémet testvérlapunk, a Sterne und Weltraum. Az NSZK könyvesboltjaiban a múlt évben tűnt fel egy müncheni kiadó terméke, *Haber professzor csillagatlasza* címmel. A majdnem 20 nyugatnémet márkába kerülő mű alcíme: A teljes égbolt fotografikus térképei. Ha valaki jóhiszeműen megvásárolja a nem is túl olcsó könyvet, csak otthon, a szöveg 11. oldalán fedezi fel a készítés titkát: „Elmentünk a stuttgarti planetáriumba, és az ott látható csillagos égboltot egyszerűen lefényképeztük, az északi pólustól a déli pólusig. Így készültek a csillagtérképeink."

Fantasztikus ötlet. Ehhez képest eltörpülnek a nagy fáradsággal létrehozott valódi fotografikus csillagtérképek, mint a Palomar–ESO Sky Survey vagy a Vehrenberg-féle Falkauer Atlas. A Sterne und Weltraum felháborodott bírálója a „nagy mű" szerzőjének a következő kiadás elkészítéséhez egy technikai tökéletesítést is ajánl: villanólámpa használatát. Hogy mik vannak . . .

i. K. B.

Ország Ceylon szigetén:

Srí Lanka 1.

Elő-India legdélibb csúcsától – a Comorin-foktól – keletre fekvő ország Ceylon szigetét foglalja el. Tulajdonképpen a Dekkán-fennsík folytatása, amellyel egykor, az ősi geológiai időkben földhíd kötötte össze. Erről az „Ádám hídja"-ként emlegetett korallszirtek sora, Mannar szigete és számos homokpad tanúskodik.

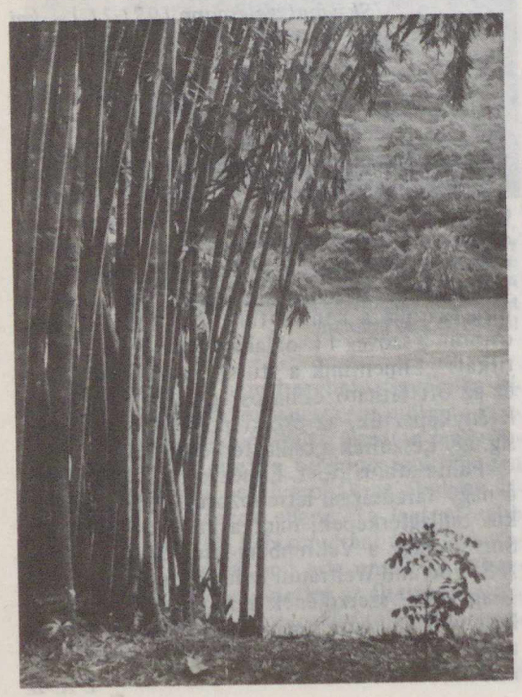
Az Indiai-óceánból kiemelkedő, csepp alakú sziget területe kétharmada hazánkénak (65 610 km^2). Legészakibb és legdélibb része 430 kilométerre van egymástól, míg legnagyobb szélessége 225 kilométer.

Trópusi paradicsom

A sziget középső és déli részét a kristályos kőzetekből álló *Központi-hegyvidék* vonulatai foglalják el. Területének mintegy ötödére terjedő erdős hegyvidék a Pidurutalagala-csúcsban (2524 m) éri el legnagyobb magasságát. Legismertebb azonban az Adam's Peak (2243 m) merész formájú, messziről szembeötlő csúcspiramisa, a buddhisták („Buddha lábnyoma"), a keresztények és a mohamedánok („Ádám lábnyoma") sűrűn látogatott zarándokhelye. A hegyvidéket széles, termékeny síkság övezi. A legszélesebb az Északi- és a Keleti-síkság. Nyugati partja az indiai Malabár-parthoz hasonló, míg a délit az erős hullámverés pusztítja. Nemcsak a hegyvidéket, hanem a síkságot is nagy kiterjedésű trópusi erdőségek borítják, melyeket kókusz-, kaucsuk- és teaültetvények, rizsföldek szakítanak meg.

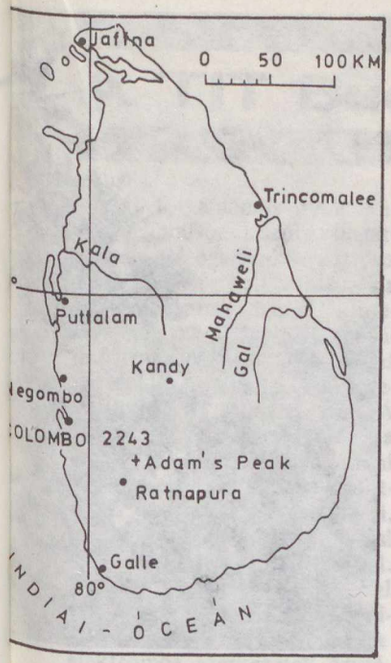
Az Egyenlítő közelében, az

Bambusznádcsoport a Mahaweli Ganga partján, a Központi-hegyvidék területén

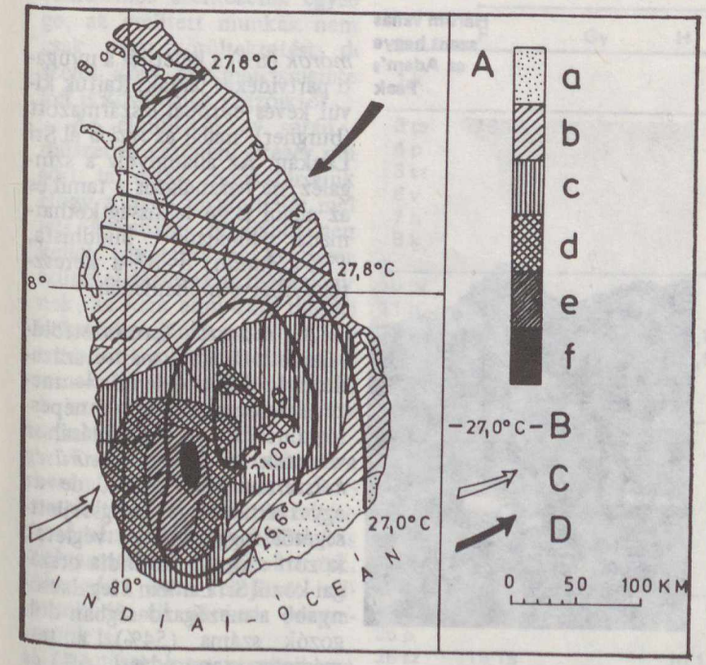


Tamil nők gyűjtik be a teát a Laboukkelie teaültetvényen, Nuwara Eliya közelében





északi szélesség 6–10 foka között elnyúló ország a *nedves trópusi övben* fekszik. Az évi középhőmérséklet 26–30 °C között van. A sziget életében jelentős szerepet játszik a monszun. A hegyvidék déli–délnyugati szárnyának csapadékmaximuma a délnyugati monszun idején, május–júniusban van, míg az északi szárnyát az északkeleti monszun novemberben éri el. Délnyugati területein a csapadék mennyisége 3000–4000 mm között mozog, az őshonos növénytakaró itt a trópusi őserdő. Colombo átlagos évi csapadéka 2400 mm körüli. A szárazabb Északi-síkságot viszont évente már csak 1000–1200 milliméternyi eső áztatja, területén a szárazerdők, bozótos és füves szavannák uralkodnak.



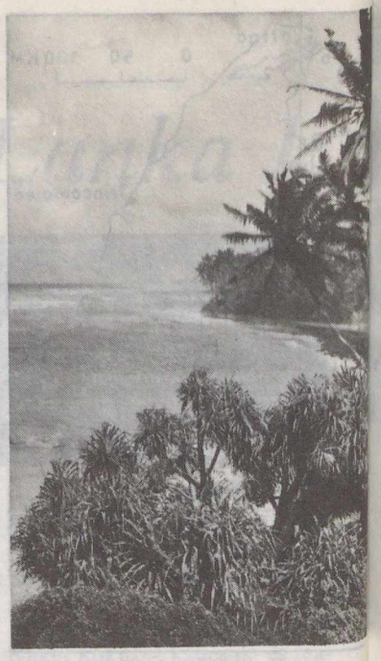
Srí Lanka éghajlati térképe.
A = az évi csapadék mm-ben:
a = 1300 alatt, b = 1300–2000, c = 2000–2500, d = 2500–4000, e = 4000–5000, f = 5000 felett;
B = az évi középhőmérséklet;
C = nyári monszun;
D = téli monszun

Veddák, szingalézek, tamilok

Egy ősi monda szerint e csodálatos adottságú sziget volt a bibliai „paradicsom"-ból való kiűzetés után Ádám és Éva lakóhelye. Valójában Ceylon őslakói a sötét bőrű *veddák* voltak. A hegyvidék elzárt sziklaszorosaiban még ma is mintegy ötezer főt számláló, ősközösségi állapotban élő, vadászó és gyűjtögető életmódot folytató vedda törzsek élnek. Az első nagy bevándorlási hullám során, mintegy 2500 évvel ezelőtt a *szingalézek* népesítették be a szárazabb északi területeket. Több mint ezer éven át virágzott itt a buddhista szingalézek kultúrája. Ők fejlesztették ki az első öntözőrendszereket, terjesztették el a rizstermelést. A VII. századtól kezdve, egészen a XI. századig Dél-India egyik dravida népcsoportja, a *tamil* vándorolt át több hullámban az Ádám-hídján. A kezdeti békés viszony a hindu vallást, sajátos kultúrájukat, és a kasztrendszert magukkal hozó és megtartó tamilok és szingalézek között később háborúskodásokká fajult. A szingalézek a sziget középső és déli részére húzódtak vissza. A gyakori – főként vallási indítékú – belső villongások megkönnyítették az európai behatolást. A XVI. század elején a portugálok szállták meg a nyugati partvidéket, egy évszázad múlva a hollandok telepedtek meg a Keleti-síkságon. A XVIII. század végi angol gyarmatosítás azután hosszú időre megpecsételte a ceyloni „három királyság" (Jaffna, Kotte, Kandy) függetlenségét. 1796-ban Madras indiai tartományhoz csatolták, majd 1802-ben *angol koronagyarmatnak* nyilvánították. A trópusi ültetvénygazdálkodás termékein túlmenően a sziget kedvező világforgalmi helyzete is fontos szerepet játszott az angol terjeszkedésben. Colombo ugyanis Európából a Távol-Keletre tartó hajók létfontosságú víz- és élelmiszer-felvevő állomása volt. 1948-ban – a Brit Nemzetközösség tagjaként – látszatfüggetlenséget kapott. Az új alkotmány kihirdetésére és a köztársaság kikiáltására



Tengerpart Weligama közelében



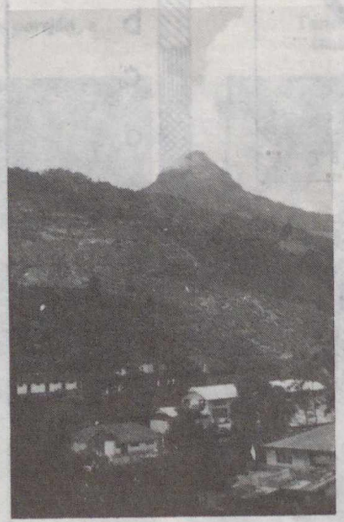
Srí Lanka déli partvidéke Ahangama közelében

Móga János felvételei

Vedda ősi-lakos vadászat közben



Három vallás szent hegye az Adam's Peak



1972-ben került sor, ekkor vette fel újra a *Srí Lanka* nevet.

A kis szigetországot csaknem másfélszer annyian lakják (14,6 millió fő) mint hazánkat. A lakosság 72%-át alkotó – az indoeurópai nyelvcsaládhoz tartozó – szingalézek az északi és a középső területek kivételével mindenütt többségben vannak. A tamilok (20%) elsősorban az ország északi részén és a hegyvidéken élnek, míg az arab-tamil keverékek, a *ceyloni mórok* (6%) a keleti és a nyugati partvidéket lakják. Rajtuk kívül kevés európai leszármazott (burgher), maláj és *vedda* él Srí Lankán. Az államnyelv a szingaléz, de használatos a tamil és az angol is. A lakosság kétharmada hinajana buddhista, 17%-a hindu, 8–8%-a keresztény, illetve mohamedán.

A kedvező természetföldrajzi adottságok már évszázadokkal ezelőtt jelentős – mezőgazdaságon alapuló – népességkoncentráció kialakulásához vezettek. *Az átlagos népsűrűség kétszerese hazánkénak*, de az egyes területek gazdasági fejlettségétől függően nagy végletek között mozog. Elő-India országai közül Srí Lankán a legalacsonyabb a mezőgazdaságban dolgozók száma (54%), a természetes szaporodás (1,6%) és az analfabéták aránya (13%), legmagasabb az átlagos életkor (68 év), ugyanakkor az egy főre jutó nemzeti jövedelem csak 190 dollár.

DR. SZEGEDI NÁNDOR

A TIT Budapesti Planetáriuma

Június folyamán is nyolc különféle műsor közül válogathatnak látogatóink. Ezt az alkalmat ki kell használnia annak, aki meg óhajtja tekinteni a még nem látott planetáriumi műsorokat, mert június végétől augusztus 15-ig a Planetárium *nyári szünetet* tart. A hosszabb zárva tartás oka a működés első öt éve utáni részletesebb és több szempontra is kiterjedő karbantartási, illetve javítási és felújítási munka a Zeiss-főműszernél. Minthogy a Zeiss Universal vetítőműszer bonyolult optikai, finommechanikai, illetve elektromos szerkezetek egysége, az említett munkák nem csak nagy körültekintést, de széles körű szakmai ismeretet is követelnek végzőiktől.

Az elmúlt öt év során műszerrel csaknem ötezer műsort tartottak munkatársaink. Hogy a nagy megterhelés mellett a műszer hibájából nem kellett egy napra sem kényszerszünetet tartania az intézménynek, az nem annyira a műszer konstrukciójának, mint a Planetárium műszaki szakembereinek, az ő sokoldalúságuknak és szakmai szeretetüknek köszönhető.

A műszerpark növelése és a berendezések folyamatos korszerűsítése és tökéletesítése eredményeképpen a műsorok is folyamatosan megújulhatnak. Nagyrészt ilyen felújított műsorokból áll júniusi programunk is.

A műsorok egy részénél ez a korszerűsítés nemcsak kívánatos, hanem szükségszerű is. Így az *Űrkutatás–űrhajózás* c. előadás természetszerűen kell hogy kibővüljön az időközben végrehajtott űrkísérletekkel, jelentősebb űrutazásokkal, illetve ezek eredményeivel, tanulságaival. De ilyen felújítást, kibővítést kellett végrehajtani a *Lesz-e világvége?* c. műsoron, amelyet eredetileg az 1980-ra jósolt magyarországi (budapesti) földrengés rémhírének elterjedésekor, az áltudományos „előrejelzés" alaptalanságának bizonyítására készítettek a munkatársak. Erre az évre viszont egyesek a „végzetes" bolygóegyüttállásra hivatkozva próbálnak világvége-hangulatot teremteni. Nyilvánvaló, hogy az ennek cáfolatát adó előadásnak részben különböznie kell a két évvel ezelőttitől.

Külön felhívjuk a figyelmet a *Planetárium Füzetek* már megjelent és a közeljövőben megjelenő számaira. Az előbbiek közé tartozik pl. a *Hazánk csillagos égboltja*, az utóbbiak közé a *Lesz-e világvége?* A füzetek a Planetárium pénztáránál kaphatók.

– pta –

JÚNIUSI MŰSORAINK

NAP	Kezdés időpontja (óra)							
	F	Gy	H	He	I	L	P	Ű
1 k				16,18				
3 cs	16,18							
4 p								16,18
5 sz					16,18		10,12	
6 v					16,18		10,12	
7 h				16,18				
8 k								16,18
10 cs				16,18				
11 p					16,18			
12 sz			10,12			16,18		
13 v			10,12			16,18		
14 h								16,18
15 k						16,18		
17 cs					16,18			
18 p	16,18							
19 sz		10,12		16,18				
20 v		10,12		16,18				
21 h	16,18							
22 k					16,18			
24 cs				16,18				
25 p						16,18		
26 sz	16,18		10,12					
27 v	16,18		10,12					
28 h					16,18			
29 k				16,18				

F = A fény világa
Gy = A Nap családja (gyermekműsor)
H = Hazánk csillagos égboltja
He = Helyünk a Világegyetemben
I = Az időmérés története
L = Lesz-e világvége?
P = Pillantás a végtelenbe
Ű = Űrkutatás–űrutazás

Másfél millió lépés Magyarországon

föld ég MTV

Országos kék-túra

Geológus szemmel a Kisalföldön

A Kisalföld medencealjzatában két eltérő geológiai fejlődéstörténetű részt lehet megkülönböztetni. A kettő között a Rába völgye mentén húzódó szerkezeti zóna alkotja a határvonalat, délkeleti része a Bakony, az északnyugati rész medencealjzata már az Alpok folytatásának tekinthető.

A medencealjzat felszíne – számos kőolajkutató fúrás, valamint a geofizikai vizsgálatok szerint – mindkét oldalról a Rába-völgy felé mélyül. A hegységek peremén a medenceüledékek vastagsága még elhanyagolható. Északon 3500–4000 m mélységbe süllyedt a medencealjzat, amely felett vékonyabb miocén végi, de elsősorban nagy vastagságú pannon üledékek helyezkednek el. Utóbbiak vastagsága 1000–3500 m között változik. A pleisztocén üledékek vastagsága a Kisalföldön 50–400 m.

E medencealjzat felszíne egyenetlen, benne kiemelkedő rögök húzódnak, mint amilyen az Ikervár–Mihályi közötti rög. Ennek legmagasabb pontjai 1500 m körüli mélységben helyezkednek el a felszín alatt. A rög oldalán levő törések mentén a medencealjzat közel 3000 m-es mélységbe süllyedt.

A Bakony irányából északnyugat felé főleg triász kőzetekből álló rögvonulatok sorakoznak, amelyek között törések mentén lezökkent, árokszerű mélyedések találhatók. Amíg a Rábától északnyugatra csak jelentéktelen miocén végi üledékek fekszenek a pannon rétegek alatt, addig a Rábától délkeletre megvannak a földtörténeti középkor, főleg a triász karbonátos és agyagos kőzetei felett – elsősorban a Dunántúli-középhegység közvetlen előterében – az eocén, az oligocén és a vastagabb miocén korú üledékek is. A pannon összlet vastagsága ezen a területen is helyenként 3000 métert ér el, míg a pleisztocén rétegek vastagsága mindössze 10–25 méter.

Fúrásokkal legkevésbé a Kisalföld északi részét tárták fel. Említést érdemelnek itt a pinnyei és a mosonszentjánosi fúrások. Az ezekben feltárt alaphegységi kőzetek lényegében a Soproni-hegység idős kristályos képződményeivel rokonok.

Délebbre, a Kőszegi-hegység előterébe harántolt rétegek részben eltérnek a kőszegi kőzetektől. Az ölbői és mihályi fúrások szericit-fillites palás kőzeteiben Chitinozoák és valószínűleg Graptolita töredékek is vannak, amelyek a földtörténeti *ókor első felére* jellemzők. A Bük és Vát környékén fúrásokkal feltárt dolomitpala- és meszes dolomitrétegek minden bizonnyal *devon* időszakiak. Ugyanakkor az Ikervár környéki szénhidrogén-kutató fúrásokból felhozott kőzetmintáknak némelyike az ősmaradványok alapján valószínűleg a földtörténeti középkorban keletkezett. A Rába-völgy közvetlen környékének medencealjzata szerkezetileg rendkívül bonyolult, nincs kizárva, hogy helyenként a variszkuszi és alpi palákból váltakozva épül fel.

Egyszerűbb a nem palás rétegek korának megállapítása a Bakony északi előterében. A földtörténeti ókor végének *permi* üledékeit tárta fel a Tét–2. sz. fúrás 2241 méterben, valamint az Alsószalmavár melletti fúrás 461 méterben. Ezek végső soron a nagy bakonyi szerkezeti teknő északnyugati szárnyához tartoznak.

A Kisalföld aljzatában számos fúrás tárt fel *triász* képződményeket. A legteljesebben a Ság-hegy közelében levő Mesteri–1. sz. fúrás, amelyik 1433 méteres felszín alatti mélységben érte el a triász kőzeteket, majd 550 méter vastagságban harántolta azokat. Az átharántolt rétegek között mind a felső-, mind a középső-, sőt részben az alsótriász rétegek is képviselve vannak. Hasonlóan megtalálható a téti fúrásokban a permi üledékek felett az alsótriász időszak elejének néhány kőzettípusa. Triász medencealjzatot tártak fel a fúrások Borgáta és Kám, valamint Vasvár környékén is. A medence nyugati peremén a nagyigmándi fúrások 800–1200 m közötti mélységben érték el a felsőtriász medencealjzatot.

A *jura* korú üledékek jelenléte bizonytalan a Kisalföld medencealjzatában. Az egyik ikervári fúrásban feltárt gyűrt, palás rétegek egy része képviseli a jura időszakot. A juránál valamivel gyakoribbak a *felsőkréta* üledékek a medencealjzat Bakonnyal határos peremén, ahol a Sótony–1. és Vinár–1. jelzésű fúrások harántoltak ilyen korú üledékrétegeket. Hasonlóan felsőkréta rétegekben fejeződött be a nagygyimóti fúrás és a pápai kastélykert mindkét fúrása.



A kék jelzésen Sümegtől Sárvár felé haladva geológiai szempontból a Sitke és Gérce közelében levő tufavulkánok jelentik az első látványos helyszínt. Képünkön a Sitke melletti domb felhagyott kőfejtőjének rétegezett bazalttufája látszik

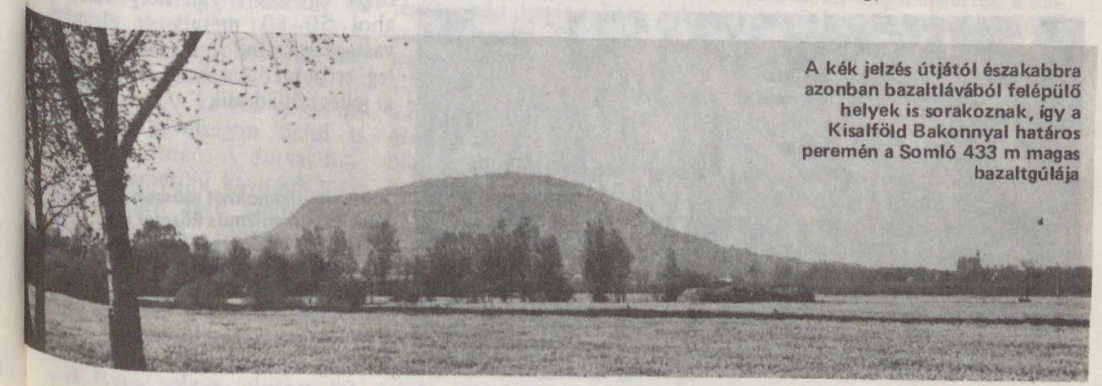
A kisalföldi medence egyetemleges süllyedése a középsőmiocén első felében kezdődött. A középső- és felsőmiocén üledékek a déli medencében halmozódtak fel nagyobb vastagságban.

A Pásztori és Szany közelében mélyített fúrások a *miocén* vulkanizmus mélyben rekedt termékeire bukkantak. E trachitos kőzetek meglepően nagy vastagságúak. A lajtamészkövet számos mélyfúrás tárta föl a Kisalföld medencealjzatában. Így a pinnyei (Fertőszentmiklós) 2. sz. fúrás, a vasvári, a vinári, váti, büki és mihályi fúrások egy része. Késő miocén, szarmata korú rétegeket harántolt néhány ölbői, káldi, sótonyi fúrás. A középsőmiocén és a miocén végi üledékek szeszélyes eloszlása a szigettengeri környezetből következik.

A medence a *pannon* korban süllyedt legerőteljesebben. Ezzel magyarázható a pannon üledéksor nagy vastagsága. Ezek az üledékek sok helyen közvetlenül a kristályos medencealjzatra rakódtak rá, miként az a pinnyei, mihályi fúrások egy részéből megállapítható. Az alsó- és felsőpannon üledékvastagságok arányai eltérőek. Így például a keleti medencerészben a téti fúrásokban nagyjából 700–700 m az alsó-, illetve felsőpannon üledékek vastagsága. A nyugati medencerészben a magas helyzetű mihályi rög felett viszont az alsópannon rétegek csak 230 m vastagok, a felsőpannon rétegek vastagsága viszont a 370 métert is felülmúlják.

A pannon üledékképződés utolsó – sekély, állóvízi – szakaszában keletkeztek a Kisalföld bazaltvulkánjai, mint a Ság-hegy, a Kis-Somlyó, a Somló, valamint a különböző bazalttufavulkánok.

A kisalföldi tómedence feltöltődésével párhuzamosan egyre vastagodtak azok a kavicsrétegek, amelyeket az Ős-Duna, az Ős-Rába és egyéb kisebb folyók terítettek le. Mosonmagyaróvár mellett a



A kék jelzés útjától északabbra azonban bazaltlávából felépülő helyek is sorakoznak, így a Kisalföld Bakonnyal határos peremén a Somló 433 m magas bazaltgúlája

Duna kavicslerakódása 217 m vastag, Mosonszentjánosnál 117 m. A Rába jobb partjának kavicslerakodásai valószínűleg a pleisztocén elején jöttek létre az Ős-Rába, az Ős-Répce, a mai Gyöngyös és Ikva folyók elődjeinek a lerakódásaiból. A fiatalabb pleisztocénben a kavics mellett a folyók gyakran homokot raktak le. Helyenként futóhomok és lösz is keletkezett.

A *jelenkorban* tovább folytatódtak a teraszkavics- és folyamihomok-lerakódások, néhol futóhomok, másutt réti agyag, mocsári agyag keletkezett. Ez a tájalakulás ma sem ért véget.

A fiatal feltöltődések alapján a Kisalföld több tájegységre különíthető. A *Szigetköz* 110–120 m tengerszint feletti magasságban helyezkedik el. Vékony, mindössze egy-három m vastagságú iszapos, homokos holocén öntésanyag borítja. Errefelé sok az elhagyott folyómeder, morotva és kisebb homokbuckák is vannak.

A *Hanság* csaknem minden oldalról zárt, rossz lefolyású síkság, felszíne 113–116 m tengerszint feletti magasságban fekszik. Az esőzésekkor a talajvízszint gyorsan emelkedik, és a víz csak lassan húzódik vissza. Ugyanez következik be a kisalföldi folyók magas vízállásakor is. Felső rétegeit tőzeg, az alatt pedig folyóvízi homok és kavics alkotja.

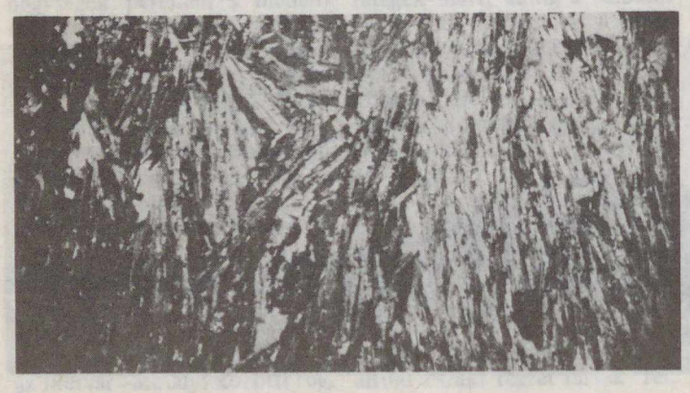
A *Rábaköz* a Rábától északnyugatra terül el. Felszíne északkeletről délnyugat felé emelkedik – 110 métertől 140 méter tengerszint feletti magasságig. Az északi része a Duna pleisztocén végi kavicsterületéhez tartozik. A nagyobbik, déli része egyetlenegy hatalmas hordalékkúp, amelyet a Rába, a Marcal és a Gyöngyös közösen hoztak létre.

A Répcén túl 125–135 m tengerszint feletti magasságban is jellegzetes kavicstakaró helyezkedik el, amely már az Alpok aljához tartozik. Alatta a pannon rétegek is magasabb térszíni helyzetben vannak. Végül a Rába és Marcal között húzódik a Kemeneshát, 130–160 m tengerszint feletti magasságban. Ez tulajdonképpen pannon üledékből álló rögdarab, amelyet a pleisztocén kavicstakaró fed. Belőle néhány bazalttufadomb emelkedik ki Egyházaskesző, Magyargencs, Kemenesmagasi vonalában.

A Kisalföld térszínalakulását jól érzékeltetjük akkor, ha az országos kék jelzésen Sümeg felől Sárváron keresztül a Kőszegi-hegység felé haladunk. Sümeg után fiatal üledékek térszínén járunk. Geológiai szempontból először a Gérce és Sitke közelében levő tufavulkánok jelentenek változatosságot. Nagyjából egyidősek a Badacsonnyal és társaival, azonban itt lávaömlés alig volt, uralkodóan vulkáni törmelék robbant ki a kráterekben keresztül. Egyes tufavulkánok kráterében meleg vizű tavak alakultak ki. Ezekben elszaporodtak a barnaalgák és a diatomák, amelyek szerves anyagából finom szemű olajpalarétegek maradtak vissza. Geológiai szempontból kuriózumoknak számítanak.

Közvetlenül Sárvár előtt érjük el a Kemeneshátat. Területének közel felét erdő borítja. A Kemenesháton levő kavics csakúgy, mint az országhatárig terjedő területen az egyéb kavicstakarók – így a Rábán túli nagy kavicstakarók is – főleg a jégkorszak alatt keletkeztek. Mivel ebben az időszakban igen intenzívek voltak a felszíni hatások, a már egyszer lerakódott üledék újra lepusztulhatott, illetve áthalmozódhatott, ezért nagyon sokszor keveredve találjuk egymás közelében a folyóvízi vagy a szél által szállított különböző üledékeket.

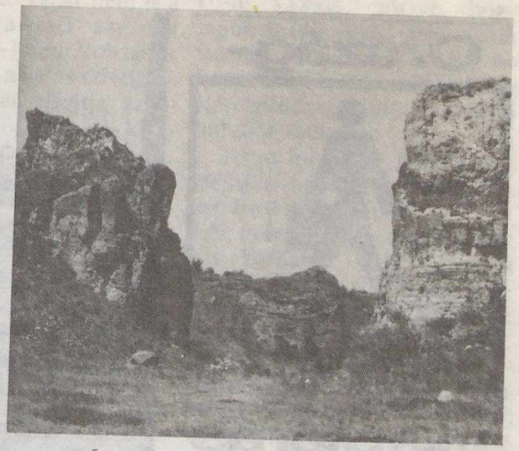
A térség jégkorszaki üledékeinek a jellemzője az – szemben az Alföld több száz méter vastag és többségében rendkívül finom üledékanyagával –, hogy viszonylag vékony „lepelként" borítják a területet, és nagyobb tömegükben durva szeműek. Üledékvastagságuk csak néhány, átlagban öt-hat méter. Ritkán találunk 10–30 m közötti jégkorszaki üledékvastagságokat, és mindössze egy-két olyan hely van, ahol 50–80 métert ér el a vastagság. Mindez a szerkezetileg erősen földarabolt dombsági jellegből adódik.



A bazaltvulkánoknál idősebb miocén vulkánizmus kőzetei csak a Kisalföld medencealjzatából ismertek. Képünkön a Pásztori melletti mélyfúrás 3300 m mélységből származó trachitmintájának mikroszkópos felvétele



A Kisalföld legszebb bazalthegye a Ság-hegy. Jó minőségű lávakőzetét már a rómaiak is fejtették. A sok évszázados bányászkodás során az egykori kráterkitöltés is napvilágra került



A bányászat számára értéktelen bazalttufa – a lávaömlést egykor megelőző kitörés terméke – ma is tanulmányozható a Ság-hegyen (a szerző felvételei)

A negyedkor legnagyobb részén a maihoz hasonlóan a lehordás érvényesült ezen a területen. Üledék csak átmenetileg képződött. A jégkorszaki üledékeknek a fekűi általában laza felsőpannon vagy pannon végi homokos, néhol agyagos rétegek. Mind a Kemeneshát, mind a Rába túlpartján levő Vasi Hegyháttnak a folyóvízi kavicsanyaga már a lerakódáskor különöbző magasságú és helyzetű térszínekre jutott. Ezt a későbbi szerkezeti mozgások még jobban földrabolták és különböző magasságokra emelték. Ma 140–280 méter tengerszint feletti magasságban fekszenek a kavicsrétegek, amelyekből a lerakódás óta már jelentős tömeg elpusztult és lekerült a mélyebb térszínekre, mint valamiféle fiatalabb, másodlagos kavicstakaró vagy folyóterasz. A kavics nagysága még kis távolságon belül is nagyon változó. A durva, hattíz cm átmérőjű kavicsok mellett egészen apró szeműek is gyakoriak. A durva kavics általában az egykori mederrészeket, a legerősebb sodorvonalat jelzi, míg az apróbb, finomabb szemcséjű anyag a sodorvonaltól távolabb rakódott le.

A Rába völgye mintegy 80 km hosszúságban húzódik. Szélessége átlag három-négy km. A szerkezeti és eróziós völgy általában 150–200 m tengerszint feletti magasságban fekszik. Nyugat felé enyhe oldallal emelkedik, dél és kelet felé magas lépcsővel érintkezik a szomszédos tájakkal. Tartós esőzés után a völgy mélyebben fekvő részeit elönti a víz vagy legalábbis erősen vizenyőssé válik. A nyugati, Rábán túli kavicstakaró szerkezeti kiemelkedéssel került mai magasságába. Az erős folyóvízi lepusztítást és anyagfelhalmozódást elsősorban az országhatár környéki és a Rába forrásvidéke közötti területek kiemelkedése okozta. Felszínét ma az idős jégkorszaki kavicstakaró felett szélhordta löszféleségek, valamint vörösbarna agyag, vályog alkotják. A felszín nyugat felé 150 métertől 350 méter tengerszint feletti magasságig enyhén emelkedik, de még Szombathelytől keletre is egészen alföldies jellegű a táj.

A Kisalföld legismertebb ásványi nyersanyaga a szén-dioxid, amelyet Mihályi–Répcelak között számos mélyfúrás tárt fel. A Szombathely környéki, 500 millió tonnára rúgó felsőpannoniai lignittelepek mellett megemlíthető még a pleisztocén–holocén időszakban keletkezett tőzeg, így a Hanságban Mosonszentjános, Kóny, Csorna, Kapuvár és Vitnyéd környékén, valamint Mosonszolnok, Moson és Lébény körül. Egy másik tőzegterületet Külsővat, Adorjánháza, Egeralja és Kiskamond környékén lehet körülhatárolni. A Gérce és Várkesző környéki olajpala a jövőben komoly szerephez juthat.

A felsőpannon agyagot téglaégetésre, a kavics- és homokolerakódásokat építkezésekhez bányásszák. A Ság-hegy bazaltját már a rómaiak fejtették, ma természetvédelem alatt áll. Hasonlóan megszüntették a bazalttufa-bányászatot is a Marcal völgyében.

A Kisalföld legfontosabb ásványi nyersanyaga a víz. Az igen fontos ivóvíz mellett legismertebb termálvize az említett büki mélyfúrásból fakad Szombathely közelében. A Nagyigmánd, Bana környéki fúrt kutak keserűvizet biztosítanak. A Duna menti vastag kavicslerakódások a környék vízellátása szempontjából jelentősek.

JUHÁSZ ÁRPÁD

Ország-
világjárás



Országjárás-vezetők ankétja

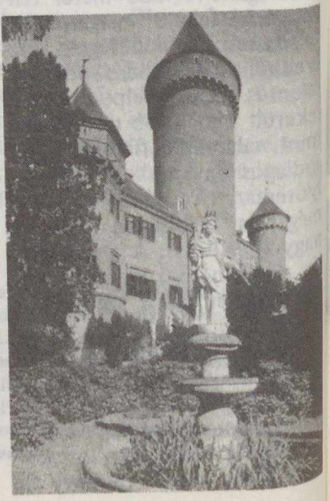
Budapesten, a Természettudományi Stúdióban a XVI. országos ankétra gyűltek össze a TIT országjárás-vezetői és a TIT-tel együttműködő utazási irodák képviselői.

Április 5-én – a TIT VIII. küldöttgyűlése előzményeként – tájékoztató hangzott el az elmúlt öt év számszerű eredményeiről és a tartalmi munka jellemzőiről. Megállapították, hogy az országjárótúrák száma mintegy 39 407, a túranapok száma 63 922 volt öt év alatt. Jelentős fejlődés volt tapasztalható az országjárás-vezetők képzésében és továbbképzésében is. Az országjárás a TIT tevékenységében mind nagyobb szerepet játszott és 1981-ben az össztevékenység mintegy 16,2%-át adta. Öt év alatt az országjárótúrákon 1,7 millió résztvevő ismerhette meg hazánk változatos tájait, műemlékeinket és szocialista építésünk számos büszkeségét. Örvendetesen többen utaztak az elmúlt öt évben a szabolcs-szatmári tájakra, az Alföld különböző vidékeire. Változatlanul nagy az érdeklődés az ország nyugati területeinek műemlékekben gazdag városai és népművészeti emlékei iránt.

A résztvevők a helyszínen ismerkednek a Budai-hegység földtani képződményeivel

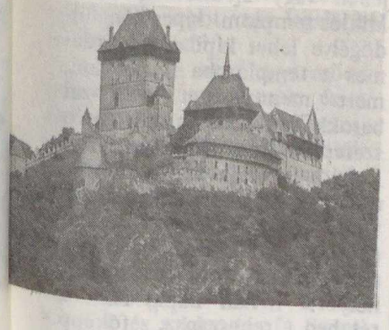


A konopištěi kastély



Az ankét a tájékoztató meghallgatásával kezdődött

Karlštejn vára



Az ankét résztvevői – budapesti és megyei küldöttek – hozzászólásaikban eredményekről, de megoldandó feladatokról is beszéltek. Foglalkoztak a megnövekvő szabad idő kulturált felhasználásának lehetőségeivel is.

Az ankétot követően a résztvevők Juhász Árpád, a Természettudományi Stúdió igazgatója vezetésével Budapest közvetlen környékének földtani kialakulásával ismerkedtek meg. Ezután bejáró túra keretében Prága nevezetességeit tekintették meg. Prágából ellátogattak a Berounka-folyó völgyében levő, IV. Károly király által 1348-ban alapított karlštejni várba, valamint a szép parkkal és történelmi gyűjteménnyel rendelkező konopištěi kastélyba.

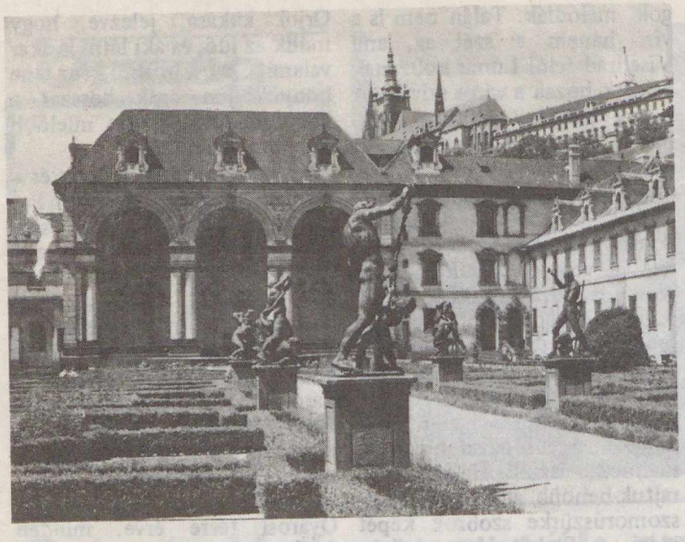
A száztornyú város: Prága

A látogató, aki a Károly-híd kőkorlátjának dőlve az alatta folyó Moldva csobogására figyel, pillanatok alatt elfelejtheti a körülötte nyüzsgő modern nagyváros zajait, és ahogy a tovarohanó víz egyre erősebben leköti a szemlélődő tekintetet, úgy lépnek lassan a hétköznapi zörejek helyébe különös hangok, melódiák. Talán nem is a víz, hanem a szél az, ami Visehrad felől Lumir kobzának zenéjét hozza a város szívéig. A húrok pengését elfojtja azonban a habokból felcsapó kürtszóló. „Tuba mirum . . .” – igen, ez Dvorzsák fájdalmas Stabat Materja, ami megborzongatja az embert, akárcsak a Vltava völgyében mindig fújó szél, és arra készteti, hogy felnézzen a folyóról. De nem jut messze a tekintet. Megállítja a korlátot díszítő barokk Nepomuki Szent János-szobor, mely a vértanú prágai püspök emlékén kívül hazai hidak és malmok, útszéli fülkék és a rajtuk-bennük álló festett vagy szomorúszürke szobrok képét idézi. A Stabat Mater békés, emberi hangjai sem hallatszanak sokáig. Egyre erőszakosabban elnyomja azokat szinte a szent miseruhája alól kiözönlő csatazaj és jajkiáltás. Világiak és papok, katolikusok és husziták, svédek, poroszok, franciák, osztrákok harcai, pusztításai és sarcolásai szinte szünet nélkül nyomorították évezredes történelme során a várost és népét. A háborúk azonban nemcsak romokat, halottakat és árulókat szültek, hanem nemzeti öntudatot is, és olyan összefogást, ami párját ritkítja a „Homo homini lupus” elvét példázó európai történelemben. Miközben a mai korhoz közeledve végre csendesül a fegyverzörej-látomás, és a szentté avatott püspök is megnyugodni látszik, az öreg híd kövein megbukó és habosan tovarohanó folyó vonja újra magára a figyelmet fülbemászó zenéjével. A látogató pedig, aki most fülét hegyezve ismét a víz fölé hajol, ismerős dallamot hallhat. Erdők suhogását, patakok locsogását, várak és városok lélegzését hozza Smetana zenéje: megértetve egy nép határtalan hazaszeretetét és baráttá fogadtatva magát a népet.

Ku-ku-ri-kuuuu! – rikolt nagyot a közeli Óvárosi téren az Orjol kakasa, jelezve, hogy múlik az idő, és aki látni is akar valamit a városból, az ne könyököljön órák hosszat a Károly-hídon, hanem mielőbb induljon sétára.

Hátat fordítva a hídnak és a zseniális prágai építőmester, Peter Parler által épített kőcsipkés óvárosi hídtoronynak, egy kis kerülővel érdemes – a kakasszó nyomában – az Óvárosi térre menni. A kerülőt a Betlehem-kápolna indokolja, ahol a XV. század kezdetein háromezer ember hallgathatta Husz János prédikációit, és ahonnan a nemzeti mozgalmak mellett a cseh nemzeti vallás szelleme is útnak indult. Az Óvárosi térre érve, minden épület, minden kő a régmúltról mesél. A városháza kőkeretes gótikus ablakain dobták ki a tanácsnokurakat a Jan Zelinsky vezette prágaiak az első „defenestráció” alkalmával. Az épület falán levő óra, az Orjol majd 600 éve kápráztatja el a téren járkálókat. A városháza előtti járdán a kövekből kirakott pallós pedig az 1621-es prágai felkelés 27 vezetőjének vesztőhelyére emlékeztet. A tér túloldalán, a reneszánsz párkányzatú Týn-iskola mögött magasodik a város egyik legjelentősebb egyházi épülete, a XIV. századi Týn-templom. A monumentális, lenyűgöző külső hatást csak fokozzák a templom belső értékei: a gótikus szószék, a Madonna-szobor és a kálvária, az 1414-ben öntött ón keresztelőmedence, valamint Tycho de Brahe csillagász reneszánsz sírköve.

Újra az Óvárosi térre kerülve, a Dientzenhofer tervei alapján épített barokk Szent Miklós-templom melletti Maislova utca vezet a hajdani Zsidóvárosba, ahol az európai zsidóság legrégibb emlékeit lehet megtekinteni. A XIII. századi különös nevű Óúj zsinagóga Prága egyik legrégibb, érintetlenül megmaradt épülete. Hasonlóan értékes műemlék a



A Wallenstein-palota kertje, háttérben a vár

Magas-, a Pinkász- és a Spanyolzsinagóga és a zsidó városháza, melynek tornyán ma is visszafelé forog a héber betűs óra mutatója. A XV. századi régi Zsidótemető sírkövei között a leghíresebb Löw rabbié, aki a legenda szerint Gólemet, az agyagóriást életre keltette.

Bár az Óvárosban még sokáig lehetne kalandozni a látnivalók között, érdemes mégis átkelni a Moldva túlsó, „budai" oldalára, hogy a Kisoldal (Malá Strana) és a Hradzsin értékeit is megtekinthessük. Nem árt azonban megpihenni a „budai" oldal megmászása előtt, és erre a legalkalmasabb hely a Szent Tamás söröző (U Tomasu), a hasonló nevű templom oldalában. A 12 fokos, helyben főzött barna sört kóstolgatva – természetesen egy adag knédlivel és párolt káposztával körített sült hús mellett –, még az is igazat ad a serfőzdét alapító IV. Vencelnek, aki nem a gyomrán keresztül szemléli a világot. Mert: „Mondva vagyon: nemcsak azért élünk a földön, hogy együnk és igyunk, hanem – hogy jót együnk és jót igyunk!"



Az Óvárosi tér az Orjollal és a Týn-templommal

A sörözés „fáradalmait" a Wallenstein-palota franciakertjében vagy a kisoldali Szent Miklós-templom lépcsőjén üldögélve lehet kipihenni. Érdemes a templomba is benézni, mert mennyezetét a hazai barokk festészetben is jelentős szerepet játszó Kracker János Lukács freskója díszíti. A Kisoldal, a hajdani szabadalmas város, a fehérhegyi csata (1620) után a királyhű nemesek hatalmas palotáinak adott helyet. A mai napig ezek a részben reneszánsz, főképp azonban barokk épületek határozzák meg a városrész képét. A Schönborn-, Lobkovicz-, Liechtenstein-, Ledebour- és Morzin-palota ma intézményeknek, külföldi követségeknek és múzeumoknak ad otthont. A Kisoldali térről a Magyarországon is ismert cseh költőről, Jan Nerudáról elnevezett utcán lehet feljutni a prágai városképet minden szögből meghatározó várhoz, a Hradzsinhoz. (A vártól délnyugatra álló Loretó-épületegyüttesre, a Strahovi-kolostorra és a Petrin-hegy kilátójára érdemes egy külön napot vagy legalább fél napot szánni.)



A Károly-híd óvárosi őrtornya, a háttérben a Kisoldal és a vár

A vár ma nem egyszerűen műemlékek, múzeumok és a csehszlovák állam vezető szerveinek otthont adó paloták együttese, hanem az ország függetlenségének jelképe is. Az első két – barokk – udvarát körülvevő épületekben a köztársasági elnök termei, a CSKP KB ülésterme, illetve a vár képtára és a kincstár (a Szent Kereszt-kápolnában) kaptak helyet. A harmadik udvar már a kora középkori várhoz tartozik. Itt áll a legnagyobb prágai templom, a gótikus Szent Vitus-székesegyház, a cseh királyok mauzóleuma, ahol számtalan művészettörténeti érték mellett a cseh koronázási ékszereket is őrzik. Kápolnái közül a XIV. századi Szent Vencel-kápolna a leghíresebb. Falait drágakövek és középkori freskók díszítik. (E kápolnával szemben van a Zsigmond-kápolna, Báthori Zsigmond erdélyi fejedelem sírjával.)

A székesegyház melletti kis téren áll a Kolozsvári testvérek híres Sárkányölő Szent György-szobra. A harmadik udvart délről a hajdani királyi palota homlokzata zárja le. A palota legértékesebb része a magyar történelemből is ismert Jagelló Ulászló által építtetett Ulászló-terem, amit a világ legnagyobb méretű lovagtermének tartanak. A helyiség rafinált mintázatú hálóboltozata nemcsak a művészettörténészeket, de a statikusokat is ámulatba ejti.

A román stílusú Szent György-templom mellett elhaladva (ha van rá idő, akkor érdemes bemenni is!) a hradzsini séta hagyományos befejező része, az Arany utcácska következik. Az apró házakat a XVI. század végén építették a várfalak tetejére, és a monda szerint II. Rudolf alkimistái itt próbálták megfejteni az aranycsinálás titkát. A hangulatos sikátort a Daliborka, azaz a Dalibor lovagról elnevezett komor, középkori torony zárja le. A torony a vár börtöne volt, a foglyokat kötélen eresztették le az őrség szobájából. A várlátogatást mindenki itt fejezi be azzal, hogy pénzt dob a sötét börtönlyukba, így „fizetve be" egy újabb prágai utazásra.

Persze, aki nem volt az idei ankéton részt vevő országjárásvezetők között, és más alkalommal sem járt még Prágában, az – a Daliborka helyett – az IBUSZ valamelyik budapesti vagy vidéki irodájában fizessen be (!) egy prágai társasutazásra. Megéri!

IFJU GYÖRGY

OLVASÓINK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

Budapesti utcajegyzék
Panoráma Kiadó. 560 oldal
Ára: 53 Ft

Kovács Gergelyné: Debrecen
Panoráma magyar városok sorozat. 219 oldal + 32 oldal melléklet
Ára: 44 Ft

Csorba Csaba: Esztergom
Panoráma magyar városok sorozat. 208 oldal + 32 oldal melléklet.
Ára: 42 Ft

Dallos Attila: Miskolc
Panoráma magyar városok sorozat. 159 oldal + 2 ív melléklet
Ára: 41 Ft

Szombathy Viktor: Prága
Panoráma külföldi városkalauzok sorozat. Negyedik, javított kiadás. 304 oldal + 60 oldal melléklet
Ára: 65 Ft

Verzár István: **Elzásztól Párizsig**
Panoráma Mini Útikönyvek sorozat.
Ára: 52 Ft

Udvary Gyöngyvér – Vincze Lajos:
Emberek a grániton

Gondolat Kiadó, Világjárók sorozat. 414 oldal + egy-egy ív színes és fekete melléklet.
Ára: 60 Ft

Két nagy skandináviai országról, Svédországról és Finnországról szól e könyv, ahol is a szerzők az elmúlt években-évtizedekben többször is jártak: vendégként, rokonként, turistaként. A nagy- és kisvárosok, a tenger, a sok-sok ezer tó, a száguldó folyók és az északi gránit birodalmában nyitott szemmel járva most megbízható iránytűként adják át sokszor egzotikusnak tetsző tapasztalataikat annak az olvasónak, aki az északi államok népeire, életére, életszemléletére kíváncsi. A szerzők igen sokfelé jártak, sok barátot szereztek. E mű, amely a felkeresett városok és országok bemutatására, a táj színes leírására, a két ország történetének, kultúrájának megismertetésére tesz kísérletet, elsősorban az ott élő népek mai életvitelének, életérzésének és társadalmi tudatának ábrázolását helyezi előtérbe. A szerzők legfőbb figyelmüket az emberre irányítják, ennek során nagy nevű és nem közéleti emberek portréit rajzolják meg.

Föld és Ég Klubtagok!
Figyelem!
A klub májusi összejövetelét 19-én (szerdán!) 17,30 órakor tartja a Kossuth Klubban (Budapest, VIII., Múzeum u. 7.). Előadónak dr. Szurovy Géza professzort kértük fel, aki Irak–Irán háborúja: a hadszintér címmel tart érdekes előadást.
Minden klubtagot szeretettel várunk . . .

Röplap a XVI. századból

A Fővárosi Szabó Ervin Könyvtár Budapest Gyűjteménye 1949-ben vásárolta meg a török hódoltság idejében készült ritka értékű kétrészes röplapot, amelynek eladója mindmáig ismeretlen. A címe: „NEWE zeytung aus Hungeren von Ofen und Pesst." (A röplap a hátsó borítón látható.)

A röplap felső része színezett fametszet, amely Pest és Buda sematikus látképét ábrázolja a tűzesővel.

A színes fametszet Georg Macken (Mack) nürnbergi mester munkája, akinek működését 1556-tól 1601-ben bekövetkezett haláláig említik. Korának híres festője. Műhelyében fametszetek és különböző illusztrációk is készültek.

A kép egy megtörtént esemény képzeletbeli rajzát ábrázolja, topográfiai hűség nélkül.

A krónikák szerint 1578. május 19-én, pünkösd vasárnapján hatalmas vihar pusztított Budán. A villám belecsapott a Zsigmond palotája előtti toronyba, s az ott raktározott lőport felrobbantotta. A robbanás lángba borította a várost. Paloták, házak váltak a tűz martalékává. Több ezer ember lelte halálát a lángtengerben.

Buda helytartója ekkor Szokolli Musztafa basa volt, aki 12 évig (1566–1578), a leghosszabb ideig töltötte be ezt a tisztséget. Nevéhez számos fürdő, mecset építése, városfal emelése fűződik.

A feljegyzések szerint a budai basák közül ő tett legtöbbet a város fejlesztéséért. Elbeszélések szerint Zrínyi Miklósnak ő rendeztetett keresztény temetést, és nem engedte, hogy a szigetvári hős tömegsírba kerüljön.

A fent leírt természeti katasztrófát intrikusai felhasználták Musztafa ellen, hirdetve, hogy Allah haragjában küldte a tűzvészt Budára. Murad, az akkori sztambuli szultán a nemes gondolkodású basát halálra ítélte.

Az alul csonka látképhez ismeretlen című, háborús és természeti csapásokról szóló, ugyancsak csonka újságtöredék van hozzáragasztva.

A szöveg a különböző időszakokban – az 1300-as évektől kezdve – végigköveti az egyes természeti csapásokat, leírja az üstökösök megjelenését követő pusztulásokat. A közlemény abból a megállapításból indul ki, hogy Isten az emberiséget bűneiért nemcsak a hit szavaival korholja, hanem jelek és csodák által is figyelmezteti. Ilyen figyelmeztetésnek tartja azt a napot is, amikor 1577 novemberében Budán nemcsak szokatlan sötétség lett, hanem a Napon és Holdon különös változásokat észleltek. Egy félelmetes üstökös jelent meg, amely szörnyű büntetéssel fenyegette a bűnös világot. Ezért bűnbánatra és irgalmasságra figyelmezteti az emberiséget, hogy a végpusztulás ne következzen be.

A XVI–XVII. században nagyon sok ilyen tartalmú röplap jelent meg. A Nyugat-Európában élő embereket ezekkel a fantasztikus képekkel tudósították a török hadjáratokról, valamint a török hódoltság területén történt eseményekről.

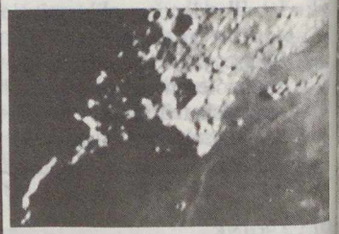
Valószínűnek látszik, hogy a metszet és az újságtöredék egymástól függetlenül készült. Később történt a kettő együttes megjelentetése.

A Budapest Gyűjtemény tulajdonában levő fametszet Rózsa György: Budapest régi látképei 1493–1800. (Bp., Akadémia K. 1963. 171. tétel) című munkájában, mint egyetlen ismert példányban szerepel. A korábban megjelent bibliográfiák szerint e röplap a zürichi Városi Könyvtárban is megtalálható volt.

Baráti köreink

Budapest

„Holdfelvételem a budapesti Uránia 200/3030-as Heyde-refraktorával, vetítéssel készült, 24 DIN-es Forte filmre, 1 s-os expozícióval, 1980. szeptemberében. Farkas Ernő, 1161 Budapest, Csömöri út 83."



Nagyatád

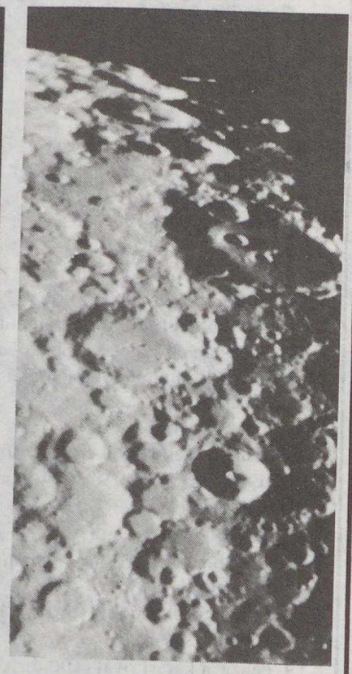
„Örömmel tudatom, hogy elkészültek kistávcsöveim, melyek megépítésében nagyapám nagy segítséget nyújtott. A távcsövek műszaki adatai: az egyik 100/600-as Newton-reflektor, amelynek kitűnő optikáját az Urániában készítették. Sajnos az állvány még nem elég masszív. A másik műszer egy Zeiss-alkatrészekből épült 50/540-es refraktor. Célom, hogy kis műszereimmel, valamint előadásaimmal a lassan Nagyatádon is beinduló csillagászati életet segítsem. Ifj. Herr Gyula, 7500 Nagyatád, Kossuth Lajos út 7/c."

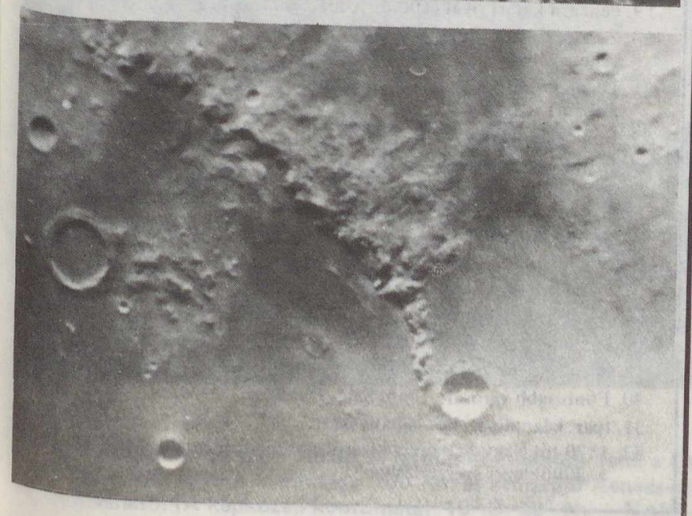


Budapest

Itt adjuk közre Varga János három felvételét a Holdról, melyeket saját csiszolású 158/900-as Newton-reflektorával készített, 4 mm-es Zeiss-okulárral kivetítve a képet. Az első fotón a Gassendi-kráter és környéke látható (Orwo NP 27, exp.: 3 s). A másik két kép 26 DIN-es Forte filmre készült, 2 s-os expozícióval.







A csillagos ég

1982. június hóban

HOLD

Újhold: $21^d\ 13^h\ 53^m$
Első negyed: $28^d\ 07^h\ 57^m$
Holdtölte: $6^d\ 18^h\ 00^m$
Utolsó negyed: $14^d\ 20^h\ 07^m$

BOLYGÓK

Merkúr: A hó utolsó napjaiban figyelhető meg a hajnali keleti égbolton. Legnagyobb nyugati kitérésben, 22° szögtávolságra a Naptól 26-án.

Vénusz: A hajnali keleti égbolton látható a Kos, majd 20-tól a Bika csillagképben.

Mars: Az éjszaka első felében, a Szűz csillagképben látható.

Jupiter: A Szűz csillagképben látható az éjfél előtti órákban.

Szaturnusz: Az éjszaka első felében, a Szűz csillagképben figyelhető meg.

Uránusz: Éjfél utánig kereshető fel a Skorpió csillagképben.

Neptunusz: Egész éjszaka felkereshető a Nyilas, majd 20-tól a Kígyótartó csillagképben. Szembenállásban a Nappal 17-én.

METEORRAJOK

Scorpius-Sagittaridák (április 20–július 30.) gyakorisági maximuma 14-én.

Lyridák (június 10–21.) gyakorisági maximuma 16-án. Kékes, halvány nyomú meteorok.

JELENSÉGEK

Részleges napfogyatkozás 21-én. Tőlünk nem látható.

Nyári napforduló: $21^d\ 19^h\ 23^m$

A TIT Csillagászat Baráti Köre XII. Országos Találkozója Kaposvár, 1982. július 15–18.

Ízelítő a szakmai programból: A CSBK-mozgalom helye a közművelődésben; A csillagászat legújabb eredményei; A Nap és a csillagok; „Jön az üstökös"; A csillagászat és a művészetek; A neutrínó tömegétől az Univerzum szerkezetéig; Amatőrök – csillagászattörténetünkért.

Elszállásolás: középiskolai kollégiumban (Damjanich u. 17.) és az új Kaposvári Uránia Bemutató Csillagvizsgáló és Megfigyelő Állomás mellett létesített szakkempingben.

Részvételi költségek: kollégiumban (teljes ellátással) 490 Ft; kempingben (sátorhellyel, teljes ellátással) 290 Ft; kempingben (sátorhely nélkül, teljes ellátással) 240 Ft; kempingben (családtagként, háromszori ebéddel) 100 Ft; szállás és étkezés nélkül 120 Ft.

Jelentkezési határidő: 1982. május 30.

Jelentkezni lehet: *TIT Somogy megyei Szervezete, 7400 Kaposvár, Dózsa Gy. u. 18.* A jelentkezők befizetési utalványt kapnak, a szervezők a befizetés után részletes programot küldenek.

A márciusi számunkban megjelent fejtörő helyes megfejtése a következő: Egyenlítői Guinea: 3, 6, 10, 14, 18, 20, 25, 31, 35. Bissau Guinea: 1, 8, 11, 16, 21, 22, 24, 32, 36. Guinea: 2, 7, 9, 13, 23, 26, 28, 30, 33. Új-Guinea: 4, 5, 12, 15. 17, 19, 27, 29, 34.

100,– Ft-os könyvutalványt nyert: ifj. Vass Zoltán Boglárlelle, Vida László Gyékényes. 50,– Ft-os könyvutalványt nyert: Bősze Gábor Szorosad; Bujtor László Budapest, Galántai István Budaörs; Nagy Tibor Esztergom.

FEJTÖRŐ

V. ARAB-FÉLSZIGET

Bahrain

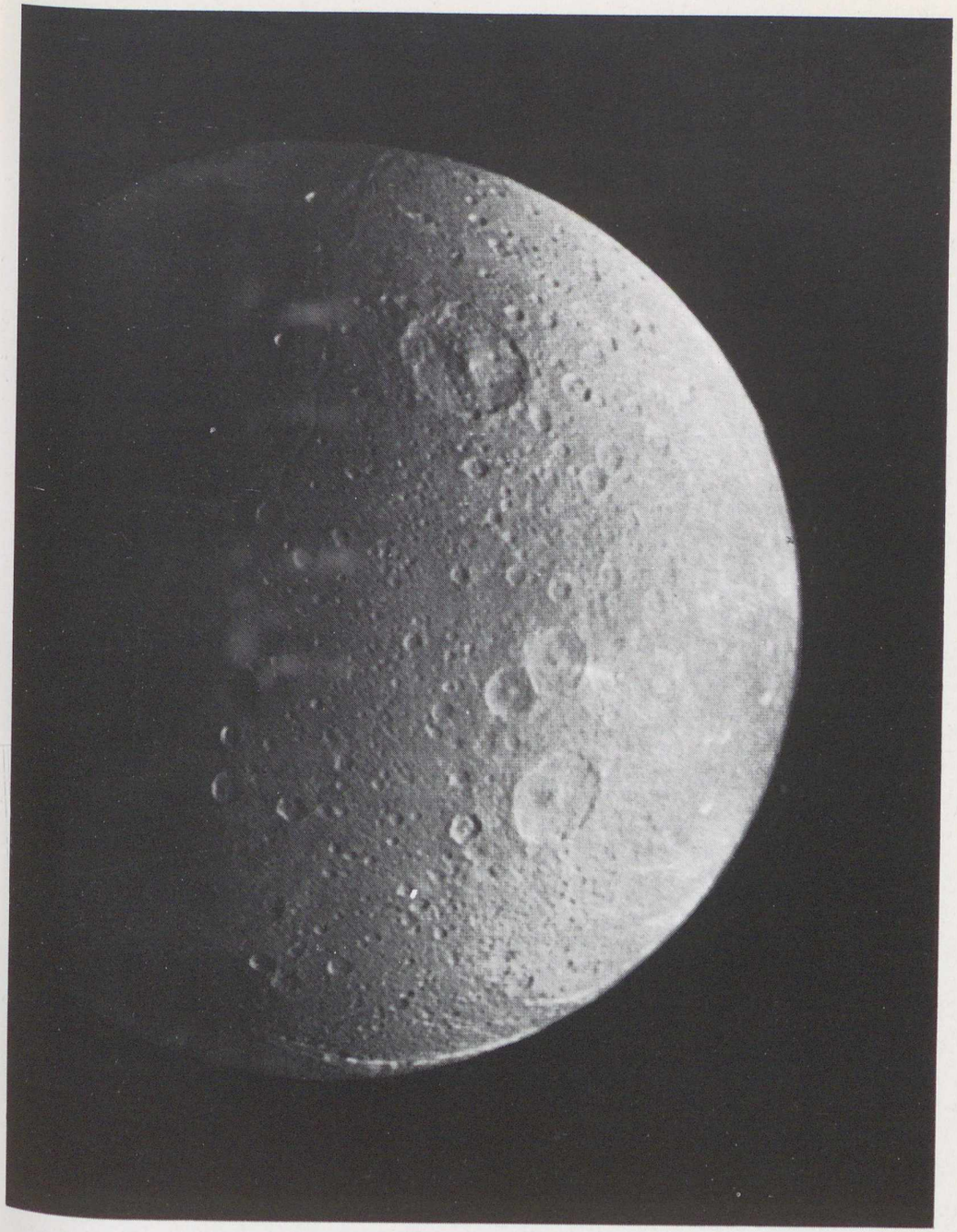
Katar

Egyesült Arab Emírség

Omán

1. Félszigeten fekvő emirátus az Arab-öbölben
2. Fővárosa: Manama
3. Pénze: a dirham (1000 fil)
4. Zászlója: rúdnál függőleges piros, fent címerrel, további részén vízszintes fehér, keskeny piros, majd zöld csíkok
5. Legmagasabb pontja az 1189 m magas Hafib
6. Fontosabb városai: Matrah, Riyam, Seeb
7. Ipar: kőolaj-finomítás, alumíniumkohászat
8. 1517-ben elsőként Európából a portugálok hódították meg
9. Az Arab-öböl mentén hét emirátus szövetsége
10. Fővárosa: Maszkat
11. Pénze: a bahraini dinár
12. Zászlója: gesztenyebarna, fogazott fehér szegéllyel
13. Legmagasabb pontja a 134 m magas Dzsebel Dukhán
14. Fontosabb városai: Dubai, Sharja, Port Zayed
15. Ipar: kőolaj-finomítás
16. 1522-ben az első európai hódítók, a portugálok szállták meg rövid időre
17. 33 szigetből álló sejkség az Arab-öbölben
18. Fővárosa: Doha
19. Pénze: a katari riyal (100 dirham)
20. Zászlója: a rúdnál függőleges piros csík, vízszintesen zöld-fehér-fekete csíkok
21. Legmagasabb pontja a 3352 m magas Jabel ash-Sham (Dzsebel ás Sám)
22. Fontosabb városai: Sitra, Mina Sulman
23. Ipar: kézműipar, kőolajbányászat
24. 1508-ban a portugálok kifosztották partvidékét, majd 1620-ban megszállták Maszkatot
25. Szultánátus az Arab-félsziget délkeleti részén. 1913 óta két országból áll
26. Fővárosa: Abu Dhabi
27. Pénze: az ománi rial
28. Zászlója: piros, fehér fogazattal a rúdnál
29. Legmagasabb pontja a 178 m magas Duvein-hegy
30. Fontosabb városai: Umm Said, Dukhan
31. Ipar: kézműipar, kőolajbányászat
32. 1820-tól Nagy-Britannia kizárólagos jogot formált e területre a „különleges szerződésben"

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA



A Dione sűrűn kráterezett oldala. A terminátor mentén, felül a Latium Chasma nevű repedésvölgy látható, s tőle jobbra a mintegy 100 km-es átmérőjű Aeneas-kráter, melynek középponti csúcsa is jól kivehető. (A képközép koordinátái: 10° D, 40° Ny – NASA/JPL-fotó)

Ára: 8,50 Ft

Newe zeyttung auß Hung[illegible]eren von Ofen vnnd Pest.



[illegible]bottes/ vnd vnzelliger vnart der Menschen willen mit Pestilentz verenderung der Regiment/ Krieg/ Thewrung/ verwüstung Land vnd Leut drohet/ gleichsam verkündiget vnd vorbotten sein. Dann Gott jetzt etzlich dieser bis auch gehabt/ das er die Welt vmb jrer Sünde willen nit allein durch sein Wort vnd Predigambt/ sonder auch mit Zeichen vnd Wunder gestrafft/ vnd zu Buß vnd besserung deß Lebens gereizet hat wie an seinem Volck vnd der Statt Hierusalem zusehen. Dann da die Juden alle trewe warnung Christi/ vnd seiner Apostel verachten/ vnd in windt schlugen/ predigt er jnen auch mit Wunderzeichen/ ließ grosse Erdbeben/ Wind eine vngewöhnliche Finsternuß der Sonnen geschehen: Schickt hernach weil sie in jrē mutwillen fort fuhren vber 40. Jar neben andern schröcklichen Zeichen einen Cometen wie ein schwert gestalt der ein gantzes jar vber der Statt Hierusalem gestanden darauf hernach die Statt belegert von den Feinden erobert vnd sambt dem Tempel verbrant vnd geschlaifft/ auch deß Volcks neben vnzelichem andern jammer/ viel tausent durchs Schwerdt/ Hunger vnd Pestilentz vmbkommen die vberigen in alle Land zerstreuet worden/ vnd also die gantze Jüdische Policey in einem hauffen gefallen ist. Anno Christi 1337. Da Keyser Ludwig der Bayer/ noch in der Regirung gewesen/ hat ein Comet vier Monat am Himel gebrant/ Da derselb noch nit gar vergangen hat sich ein anderer sehen lassen so zwey Mona gestanden: Als der auch vergangen/ ist Anno Christi 1339. jar/ der dritte kommen darauff das nechste Jar ein greuliche Pestilentz/ so fast durch die gantze Welt gangen vnd schröcklich entpörung im Römischen Reich erfolgt darumb das der Pabst vmb etlicher vrsachen willen Keyser Ludwigen in Pann gethan/ vnd die Churfürsten einen andern Keyser zu wöhlen getrieben hat welchs zu grosser vneinigkeit/ Krieg vnd blutvergiessen vrsach gegeben. Deßgleich da man gezelet hat 1400. 1401. 1402. 1403 Jar/ sind vier Cometen nacheinander erschienen/ darauff Tamerlanes der greuliche Tyrann auß der Tartarey mit jehenmalhundert tausent zu Roß vñ Fuß fast den gantzen Orient durchzogen vnd mit Mord/ Raub vnd brandt/ verwüstung der Stett/ Land vnd Leut vnmenschlichen schaden gethan/ Auch Baiazethem den Türckischē Keyser so jme mit gewerter hand entgegen kommen/ gefangen/ in ein Vogelhauß eingesperrt vnd zu hon vnd spot durch gantz Asiam herumb geführet hat. Nicht lang hernach nemblich im 1409 jar hat Keyser Sigmund in Vngern ein grosse Niderlag vom Türcken erlitten/ vnnd mit grossen schaden der Christenheit müssen fried machen. Es felt auch vmb diese zeit/ das Costnitzer Concilium ein/ auff welchem der fromme Mann Johann Huß von wegen der lehr deß Euangelii im Jar 1415. ist verbrant worden/ wie auch ein gehorsamer Discipel Hieronymus von Prag/ das folgend Jar mit dergleichen Marter sein leben beschlossen hat/ vnd darauff der Hussitische Krieg kommen ist. Deßgleichen hat man Anno Christi 1500. einen schröcklichen Cometen gesehen/ darauff die Tatteren in Polen gefallen/ ein grosse Pestilentz durchs Teutsche Land gangen/ der Türck die Statt Methone erobert/ der Bayerische Krieg vñ ander vnzelig vnglück er-

[illegible]stlich dienstbarkeit gepüret. Es were jm nun/ das alle die Cometen/ so Anno 1531. vnd 1532. erschienen nit den schrecklichen Auffruhr der Widertäuffer zu Münster in Westphalē vil grosses vnglücks/ vñ verenderung in Regimenten gemēnem marck Engelandt/ Franckreich/ vnd Italien sich zugetragen/ Vnd hat d Teutschland/ Niderland/ Franckreich vnd Polen/ mit grossem schaden erfaren was die zween Cometen/ so Anno 56. vnd 58. vnd der Newe Stern/ so im 72. Jar erschienen/ bedeut haben/ vnnd weiß niemandt wenn ß angeen vnglücks noch mag ein ende werden. Das also kein zweiffel Gott schicket solche Zeichen dadurch er vns anzeigt/ vnd greuliche straffen mit verenderung der Regiment/ Krieg/ Pestilentz/ Thewrung/ Auffruhr vnd anderm vnglück drohet. Vnd weil Gott Almechtig auch vns diese Jar her nit allein Zeichen an der Sonn vnd Mon/ Mit schröcklicher Finsternussen gegeben/ sondern auch jetzt im Newen Jar des laufenden 77. Jars einen schröcklichen Cometen am Himel gestelt der ohne zweiffel/ weiter grösser vnd greulicher ist/ dann andere vil vor jme gewesen auch harte straffen vnd groß vnglück drohet/ sollen wir billig solchs alle ernstlichen/ vnsere Sünde erkennen vor Gottes zorn erschrecken vnd Christi jm weinst willen verzeihung bitten/ vnd mit besserung deß lebens vnd ernstlichē flehung Gottes vmb linderung der Straff/ vnd künfftigen vnglücke enthalten. Dann erfert leyder das der meiste theil nicht allein durch solche Zeichen vnd straffen gebessert/ sonder dieselben auf gut Epicurisch verachte/ vnd nur ruchloser vnd der Gott vnd Gottes wort verachter Thewrung Pestilentz vñ anderm vnglück erhalten. auchliche Jrrthumb vnd verkerter Thewrung Pestilentz vñ anderm vnglück behafftet masen straffe vnnd heimgesucht/ das es mancher in seinem Hauß an seinen Rinder/ Weib vnd Kindern schmerzlich gefühlet. Solchs aber hat bey wenigen wie oder vor augen heissen wöllen/ sonder so bald nur ein wenig eine linderung kommen ist aller straff vergessen worden. Derhalben wann wir disen schröckliche Cometen anschawen sollen wir vns erinnern/ das Gott auch vmb vnserer Sünden willen zörne/ vnd durch solch Zeichen seine straffen drohe/ vnd der rechte auffarder nit sonderen in vnser eigen Hertzen sehen vnd gedencken das auch wir mit vnserm bösen leben Gottes zorn vñ gantze Landstraffen verursachen vnd vol auch dises hellische Fewer verdienen heten/ wann Gott nach vnsern sünden ablonen wolt. Sollen derhalben dises alles von hertzen bereuwen/ vnd in wahrem Glauben vnd starckem vorsatz vnser leben zu dessern zur genad vnd Barmhertzigkeit in Christo vorbessen zu flucht haben vñ bitten das er mit vns nit nach vnsern Sünden mit ins Gericht gehen/ sondern im zorn seiner Barmhertzigkeit wolle gedencken vns vmb Christi willen vnser Sünde verzeyhen auch die wolverdiente straffen vns abwenden oder gnediglich lindern wolle. Vns auch mit jr rechten gnaden Geist also regieren/ das wir solchem künfftigen vnglück entfliehen vñ am jüngsten tag mit Ehren vor dem Richterstul Jesu Christi erscheinen/ vnd selig werden mögen/ AMEN.

Zu Nürnberg/ bey Georg Rewter/ Illuministen beym Sonnenad.

Röplap a XVI. századból. (Ismertetését lásd a 158. oldalon.)

315.508



föld és ég

82/6

Ég és föld? –

„Föld és Ég"!

A közismert magyar mondás: ég és föld, az áthidalhatatlan ellentétet, a szeparációt sugallja mindnyájunknak! Azok a tagtársaink, kollegáink, akik tizenhét évvel ezelőtt útnak indították kitűnő lapunkat, igen szellemesen és találóan megfordították a kifejezést, visszájára állították a különállást: Föld és Ég lett a lap címe. Ez az elnevezés a közelítést, az együvé tartozást, sőt ennél bővebben a mindent, a mindenséget jelöli, az Univerzum képzetét kelti bennünk. Az ég és a Föld különállása és együvé tartozása: két pólus és egyben ugyanannak az Univerzumnak elválaszthatatlanul összetartozó két alkotórésze. Ez az a hatalmas témakör, amely évezredek óta az emberi tudományos kíváncsiság legelemibb tárgya, az ősi tudományoktól kezdve egészen a mai napig. Hiszen a csillagászat és a földtudományok ma kitüntetett szerepet játszanak a természettudományok között! Nem véletlen tehát, hogy Társulatunk alig fél tucat lapja között több, mint másfél évtizede éppen e fontos diszciplináknak, az égi és a földi tudományoknak, vagyis a csillagászatnak és űrkutatásnak, valamint a földrajznak, geológiának és más geotudományoknak indított folyóiratot. Talán az sem véletlen, hogy az emberrel foglalkozó tudományokon kívül az ősi társadalmak tanult emberei leginkább a csillagos égbolt, valamint a Föld bejárható területeinek feltárásával foglalkoztak. Aki abban a szerencsében részesült, hogy – mint e sorok írója – járhatott Egyiptomban vagy Mexikóban, az saját élmények alapján is meggyőződhetett ezen régi tudományok hallatlan vonzerejéről, egyben fejlettségéről és kiterjedtségéről a régi társadalmakban. Az egyiptomi csillagászat és térképészet ma is látható vívmányai, vagy a közép- és dél-amerikai indiánkultúra hasonló emlékei a mai embert is elkápráztatják. E két összetartozó tudománycsoport mégis a legmodernebb felfedezések birtokosa. Elég, ha az űrkutatásra gondolunk vagy a másik oldalon a Déli-sark körzetében folyó izgalmas feltárásokra, vagy az urán- és olajbányászat népgazdaságilag oly fontos, a világpolitikát döntően befolyásoló jellegére.

A mi Társulatunk munkájában ez a két, egymást kiegészítő tudományterület hosszú évek óta megtisztelő helyet vívott ki magának. Büszkék vagyunk Társulatunk amatőrcsillagászmozgalmára éppúgy, mint az igen sikeres országjárási akcióira. Sokszor elmondtuk: hogyha a TIT létét más nem igazolná, csak e két virágzó tudományterület művelése és népszerűsítése, már akkor se hiába tevékenykedne nagy múltú egyesületünk. Lapunk szerepe éppen ezeknek az „égi és földi" diszciplináknak és tudományos eredményeiknek „emberközelbe" hozása. Fontos misszió ez, amely országunk különböző városaiban és falvaiban fiatalabbak és idősebbek százait mozgatja meg, kétkezi dolgozókat és értelmiségieket, tanulókat, javakorabelieket és nyugdíjasokat egyaránt.

Száznegyvenegy éves Társulatunk most júniusban tartja VIII. küldöttgyűlését. Küldötteink között – a különböző tudományágak szakemberei és kutatói között – minden bizonnyal éppúgy megtaláljuk a csillagászat és az űrkutatás szerelmeseit, mint a földtudományok képviselőit és rajongóit. Küldöttgyűlésünk alkalmából sok sikert és eredményes búvárkodást kívánok a két ölelkező terület szakembereinek és lelkes híveinek, a Föld és Ég minden kedves olvasójának.

DR. ÁDÁM GYÖRGY
a TIT országos elnöke

föld és ég

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT CSILLAGÁSZATI–ŰRKUTATÁSI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI FOLYÓIRATA
Megjelenik havonként

XVII. ÉVFOLYAM 6. SZÁM
1982. JÚNIUS

Főszerkesztő: DR. VASVÁRY ARTÚR

Rovatszerkesztők:
HEGEDÜS ERNŐ
SCHLOSSER TAMÁS

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

Felelős kiadó:
TILL IMRE igazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 343-100, 142-220
82 1577 Veszprémi Nyomda
Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS igazgató
INDEX: 25 304
HU ISSN 0015–539 X

Szerkesztő bizottság:
DR. ALMÁR IVÁN (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Horváth András, Juhász Árpád, dr. Kaszap András, dr. Kulin György, dr. Mérő József, dr. Miczek György, Miklós Gyula, Nagy Sándor, dr. Papp-Váry Árpád, dr. Pataki Béla Pál, Ponori Thewrewk Aurél, Rockenbauer Pál, dr. Szécsényi-Nagy Gábor, dr. Szurovy Géza, dr. Vasváry Artúr

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI Budapest, V., József nádor tér 1. 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 102 Ft. Egyes szám ára 8,50 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–Schlosser Tamás 162
A Szaljut–6 program és az Interkozmosz-űrrepülések VI.
The Salyut–6-Program and the Intercosmos-Space Flights VI.
Das Saljut–6-Programm und die Interkosmos-Raum flüge VI.
Программа Салют–6 и космические полёты по программе „Интеркосмос" VI. ч.

Dr. Boros László 168
A Salzach völgye
The Salzach-Valley
Das Salzach-Tal
По долинам Сальцах

– Y – Y 172
Változó felhőzet . . . a Vénuszon is!
Variable Clouds . . . also on the Venus!
Veränderliche Bewölkung . . . auch auf dem Venus!
Переменная облачность . . . и на Венере!

Ifj. Kálmán Béla 176
Hélio-szeizmológia – avagy rezeg-e a Nap?
Helio-Seismology or Is the Sun Pulsating?
Helio-Seismologie oder pulsiert die Sonne?
Солнечная сейсмология – или колебается ли Солнце?

Juhász Árpád 179
Geológus szemmel a megfiatalodott Kőszegi-hegységben
The Rejuvenated Kőszeg-Mountain seen by a Geologist
Das verjüngte Kőszeg-Gebirge gesehen durch einen Geologen
Глазами геолога в омолодевших горах „Кесеги"

Dr. Szegedi Nándor 182
Srí Lanka 2.
Sri Lanka 2.
Sri Lanka 2.
Шри Ланка 2. ч.

Németh Géza 187
A Feröer-szigetek
The Faeroe Islands
Die Färoer Inseln
Острова Фарьер

A CÍMOLDALON:
A Szojuz űrhajó 2,8 tonna tömegű leszálló kabinja a kb. 7 km magasságban kinyíló, 1000 m^2 felületű ejtőernyő narancssárga–fehér csíkos kupolája alatt lassan ereszkedik a kazahsztáni sztyeppe felé.
A kép a kereső-mentő szolgálat egyik helikopteréről készült. (APN-fotó A Szaljut–6 program és az Interkozmosz-űrrepülések c. cikkünkhöz)

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

A Szaljut–6 program és az Interkozmosz-űrrepülések VI.

Popov és Rjumin 185 napos útjuk során „fiatalabbá" váltak – legalábbis nem öregedtek annyit, mint a többi, Földön maradt ember. E meglepő tény a relativisztikus hatások összegződésének következménye: a két űrhajós a leszállás után 4,5 milliszekundummal mondhatta ifjabbnak magát. „Megfiatalodott" a Szaljut–6 űrállomás is – elsősorban persze nem Einstein elméletének, hanem sokkal inkább az *átgondolt, tervszerű felújító–karbantartó mérnöki munkának* köszönhetően. Amikor a két „Foton", Kovaljonok és Szavinih 1981. május 26-án lezárta az űrállomás zsilipfedelét, s búcsút vett a Szaljut–6-tól, egy tökéletesen működőképes, jó állapotban levő lakó- és munkahelyet hagyott Föld körüli pályán.

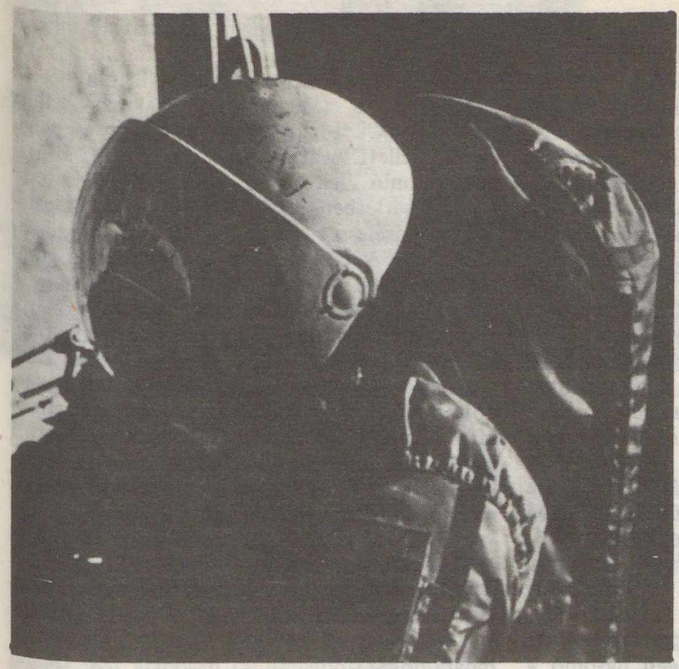
A több mint négyéves használat persze nem múlt el nyom nélkül az űrállomáson: ablakait vékony porréteg borítja (Rjumin az egyik ablakot 1979. augusztusi űrsétája során letörülte – azóta őrzi kesztyűje nyomát az üveg), a mikrometeoritok itt-ott megsértették a zöld színű szigetelőburkolatot és a napelemtáblák műanyag borítását, s bizony a belső téren is meglátszik már, hogy a Szaljut–6 fedélzetén 676 napon keresztül összesen 27 kozmonauta tartózkodott . . . Ezzel szemben egy sor technikai berendezés és tudományos műszer repülés közbeni cseréjével a Szaljut–6 korszerűbbé, hatékonyabbá, s ami a legfontosabb: *hosszabb időre is üzemképessé* vált, pedig az űrállomás programját eredetileg csupán egy-másfél évesre tervezték!

A Szaljut–6-ot 1977. szeptember 29-i pályára állítása óta öt alap- és 11 vendég legénység látogatta meg, s 12 Progressz teherűrhajó is dokkolt a hátsó bejárathoz. (Összesen egyébként 35 sikeres összekapcsolási műveletet hajtottak végre!) Az űrállomás fedélzetén mintegy 150-féle kísérletet végeztek a kozmonauták, sokat közülük többször is megismételtek. Kb. 60 asztrofizikai megfigyelést, 200 gyártástechnológiai–műszaki kísérletet, 900 orvosbiológiai vizsgálatot és három űrsétát hajtottak végre, s több mint 13 000 űrfelvételt, sok száz vizuális megfigyelést és mintegy 2000 kézikamerás képet készítettek.

A technikai újdonságokról, eredményekről szólva (a felújító–javító tevékenység mellett), ki kell emelni a 10 m-es átmérőjű *KRT–10 rádióteleszkóp* megalkotását, a repülés közbeni utánpótlás megoldását, a 28 m teljes hosszúságú űrkomplexum igen pontos (ívmásodperc nagyságrendű) orientálhatóságát és a kétirányú tv-kapcsolatot. A repülési program utolsó eseménye – a 15 t-s Kozmosz 1267-tel való dokkolás – pedig jelzi a jövő útját: az *állandóan lakott, nagyméretű űrállomások* megvalósítására tett törekvéseket.

KÍSÉRLET JELLEGE	vietnami–szovjet	kubai–szovjet
technológiai	Ha Long–1 . . . – 5 Imitator–1 – 2	Cukor Caribe Zóna
erőforrás-kutatási	Természeti erőforrások Bioszféra–V Kiu Long	Tropiko–III Bioszféra–C Antillák
légköri	*Polarizáció, Kontraszt* *Atmoszféra, Horizont* Ekvátor, Pólus, Emisszió Terminátor, *Fényjelenségek* Refrakció, *Illuminátor*	*Kontraszt, Terminátor* *Atmoszféra, Horizont* *Illuminátor*
orvosbiológiai	*Vérkeringés*, Légzés *Kérdőív*, Hőcsere Anyagcsere, Ankét Azolla	*Vérkeringés, Kérdőív* *Szabad idő, Anyagcsere* Balansz, Immunitet, Stressz Látás, Érzékelés, Koordináció Cortex, Support, Antropometria Hatuey, Multiplikátor

A korábban már végrehajtott kísérleteket *kurzív* szedés jelzi!



A Szaljut–6-ról több űrsétát is végrehajtottak az új típusú félmerev szkafanderekben az űrhajósok



Korábbi anyagaink* folytatásaként most tekintsük át a vietnami és a kubai űrhajós tudományos kutatóprogramját. Táblázatunk összefoglalja a Szaljut–6 fedélzetén végrehajtott kísérleteket, ezek közül az alapvetően új vagy korábban nem ismertetett programokat részletezzük az alábbiakban.

ORVOSBIOLÓGIA

Az Interkozmosz-űrrepülések egyik lényeges célja volt *az emberi szervezet súlytalansághoz való alkalmazkodásának* vizsgálata. Ez az átmeneti szakasz néhány órától egy hétig terjedhet, s az űrorvosok még ma sem képesek teljes bizonyossággal előre jelezni, hogy az egyes kozmonauták szervezete miként reagál majd a súlytalanság hatásaira. (Vlagyimir Remek például napokon keresztül rosszulléttel küszködött, s a veterán Kubászovnak is problémákat okozott az adaptáció, ezzel szemben Farkas Bertalan teljesen panaszmentesen, az „űrbetegség" minden jele nélkül töltött el nyolc napot a kozmoszban.) Ezért fontos, hogy az alább ismertetendő kísérletek során statisztikai kiértékelésre is alkalmas mennyiségű adat gyűlt össze az átmeneti fázisról.

A vietnami–szovjet űrpáros: Viktor Gorbatko és Pham Tuan a tengeri kiképzésen



* A sorozat korábbi részei lapunk 79/7., 8., 9., 81/3., 10. számában jelentek meg. A szovjet–magyar űrrepülés leírása 80/6. számunkban található, s ugyanebben, valamint a 79/6. számban további, a témához kapcsolódó írások olvashatók.

A Vérkeringés és Légzés kísérletek
sorozatával (melyekhez hasonlót először a csehszlovák és lengyel űrrepülés során hajtottak végre) a szív, a tüdő és a keringési rendszer alkalmazkodóképességét tanulmányozzák. A *Polinom 2M, a Reográf, Béta és Pneumotest* nevű műszerekkel, valamint a *Pneumatik* és *Csibisz* vákuumruhákkal, továbbá a Szaljut–6 fedélzeti edzőberendezései (szobakerékpár, futószőnyeg stb.) segítségével vizsgálják a szervezet állapotát. Mérik az EKG-t, a vér áramlási sebességét, a test hőmérsékletét (Hőcsere kísérlet), tömegét, a légzés adatait és így tovább . . .

Igen fontos például a vér eloszlásának vizsgálata az űrhajósok testében. A súlytalanság körülményei között ugyanis a vér a felső testfélben halmozódik fel, s ez érzékszervi zavarokat, fülzúgást, légzési nehézségeket okozhat. Ennek kompenzálására a Csibisz vákuumnadrág szolgál, mely az űrhajós lábaiba „kényszeríti" a fölös vérmennyiséget.

Anyagcsere kísérletek
(Balansz, Immunitet, Stressz)
Mind a vietnami, mind a kubai űrhajós végrehajtotta ezt a vizsgálatot, mely igen hasonló a szovjet–magyar űrrepülés Metabolizm nevű kísérletsorozatához. A vér, a vizelet és az izzadság kémiai vizsgálata alapján következtetni lehet a szervezet só-, víz-, és kémiaielem- (pl. kalcium-) háztartásának változásaira. A világűrben vett vérminták alapján egy sor laboratóriumi rutinvizsgálat (hemoglobin, vércukor, koleszterintartalom stb.) is elvégezhető. A kubai nemzeti programban szerepelő **Immunitet, Stressz** kísérletekben Tamayo Mendez vérének (immun) fehérje-, hormon- és zsírtartalmát vizsgálták, a **Balansz** program során pedig összehasonlították két különböző éghajlatról származó űrhajós (Mendez és Romanyenko) anyagcseréjét a súlytalanságban.

Érzékszervi vizsgálatok
(Látás, Érzékelés, Koordináció, Ankét)
E kísérletsorozat célja, hogy a korábbi hagyományok (Kérdőív, Ízlelés, Szabad idő, Beszéd, Audió, Idő, Receptor, Operátor, Rabotoszposzobnoszty) folytatásaként felmérjék a kozmonauták reakcióképességét, lelkiállapotát és esetleges érzékszervi zavarait. A vizsgálatokat részint kérdőívekkel és egyszerű pszichológiai tesztekkel, részint speciálisan erre a célra kifejlesztett berendezésekkel (pl. *Balaton* műszer) végzik.

A kubai kutatók **Érzékelés** nevű vizsgálatsorozata több pszichofiziológiai alaptesztet tartalmazott: Tamayo Mendeznek tapintás útján kellett megkülönböztetni a vakok Braille-írásához hasonló pontokat és egymástól kissé eltérő méretű (de azonos tömegű) golyókat. Ezenkívül megvizsgálták a látási érzékcsalódásokat, valamint az űrhajósok forma- és aránybecslő képességeit is. (Például egy szakaszt kellett felosztaniuk két-három egyenlő részre, vagy egy rajzról kellett kiválasztaniuk a megadott mintához hasonló alakzatot.) Az ehhez kapcsolódó **Látás** kísérletben részletes szemészeti vizsgálatok (látásélesség, szín- és formafelismerés) történtek. A **Koordináció** elnevezésű program során a kubai űrhajós feladata az volt, hogy a *Koordinográf* nevű berendezés két irányítókarja segítségével egy kettős körvonalú rajz határvonalai között vezessen végig egy mozgó ceruzát.

A vietnami űrhajós által kitöltött **Ankét** kérdőíven például az alábbi kérdések szerepeltek: Milyen érzékcsalódások (fordított látás stb.) léptek fel? Mikor kezdte érezni a fejében a fokozott vérnyomást? A fej mozgatásának hatására lépett-e fel rosszullét? Stb.

A Cortex kísérletben
a kubai űrhajós egy speciális *EEG-mérősapkát* viselt, mellyel különböző körülmények (fény- és hanghatások között) rögzítették az agyi bioáramokat.

Az Antropometria kísérlet
részletes embertani vizsgálatokból állt, megmérték az űrhajósok testmagasságát, végtagjainak keresztmetszetét, az izom- és zsírszövetek mennyiségét, s ezeket az eredményeket összehasonlították a Kozmosz–726 bioszputnyikon 1975-ben végzett állatkísérletek tapasztalataival.

A Support kísérletben
Tamayo Mendez egy *különleges cipőt* viselt. Ez a lábbeli arra volt hivatott, hogy az űrhajós talpára a súlytalanságban is nyomást gyakoroljon, s ezzel megkönnyítse a Földre való visszatérés után a gravitációhoz való újraalkalmazkodást. Az űrhajósok ugyanis (különösen hosszabb repülések után) könnyen lúdtalpasakká válhatnak.

Az Azolla kísérlet
a vietnami rizsföldeken „műtrágyázásra" használatos, gyorsan növekvő, nitrogénben gazdag vízipáfrányról kapta a nevét. A Szaljut–6-on (a csehszlovák Chlorella kísérlethez hasonlóan) e növény súlytalanságban történő növekedését vizsgálták – remélve, hogy a jövő űrállomásainak levegőjét biológiai úton lehet majd megtisztítani a szén-dioxidtól.

A Hatuey és Multiplikátor kísérlet
rövid életciklusú egysejtű mikroorganizmusok (nevezetesen élesztőgombák) osztódását, szaporodását követte nyomon – több nemzedéken keresztül is. A gondos genetikai vizsgálatokkal a legkisebb mutációt is ki lehetett mutatni. A kísérletben azért használtak élesztőgombákat, mert Kubában az élelmiszer- és szeszipari erjesztési folyamatok (pl. rumgyártás, takarmány-előállítás) során földi körülmények között már alaposan tanulmányozták e mikroorganizmusok fejlődését. A **Multiplikátor** programban úgy követték nyomon a súlytalanság állapotában növekedő biomassza mennyiségét, hogy egy optikai berendezéssel megmérték a tápoldatban szaporodó gombák által okozott fényelnyelést. (Hatuey egyébként egy Haitiból Kubába bevándorolt indián vezér volt, aki népét a XVI. században a spanyolok elleni harcra vezette.)



Tamayo Mendez és Romanyenko Vitalij Zsolobovval beszélget a tengeri kiképzés egyik szünetében. (A kubai űrhajós B. D. Andrejev szkafanderét viseli!)



Tamayo Mendez és Romanyenko a Szaljut–6 földi modelljében készül az űrrepülésre

TECHNOLÓGIAI KÍSÉRLETEK

A Szaljut–6 fedélzetén két kemence, a *Szplav* és a *Krisztall* szolgál a kristályosítási, ötvözetgyártási, -olvasztási kísérletek végrehajtására. A korábbi Interkozmosz-űrrepülések hagyományait folytatva, ez alkalommal is sor került e berendezések használatára.

A Ha Long kísérletsorozat
Vietnam egyik öbléről kapta elnevezését. A Krisztall berendezés segítségével különböző szennyező anyagokkal „beoltott" félvezető egykristályokat (gallium-foszfidot és bizmut-antimon-telluridot), továbbá bizmut–szelén–tellur ötvözetet állítottak elő, s közben vizsgálták a súlytalanság körülményei között létrejövő anyagszerkezeti mikrofolyamatok (konvekció, diffúzió stb.) hatását is. A kísérletsorozatban létrehozott kristályokat fény- és hőelektromos érzékelőkben (pl. fényképezőgépeknél, hűtőszekrényeknél) lehet felhasználni.

Az Imitátor kísérlet
fő célja a Krisztall kemence hosszú szolgálat utáni teljesítményének a felmérése volt. Így pontosan meghatározták a berendezés belső hőmérsékletét a fűtési idő függvényében, s ezzel a későbbi kísérletek pontos tervezéséhez szolgáltattak adatokat.

A Caribe
eredetileg a spanyol betolakodók ellen a XVI. század folyamán hősiesen küzdő indián nép neve volt (Karib-indiánok). A szovjet–kubai űrrepülés során ez az elnevezés a Szaljut–6 kemencéiben végrehajtott kísérleteket jelölte. A Szplavban rétegesen egymásba ötvözött gallium-arzenid és alumínium keveréket, valamint ólom-tellurid és germánium-tellurid ötvözeteket állítottak elő. A Krisztallban indiummal szennyezett germánium-egykristályokat növesztettek, továbbá cink–indium-szulfid ötvözetet olvasztottak, ezenkívül egy más eljárással megismételték az első Szplav-kísérletet is.

A Caribe vizsgálat fontosságát jól jelzi az az egyetlen adat, hogy az Al–Ga–As ötvözet (lézerekben és fotodiódákban való felhasználhatósága mellett) napelemek készítésére is igen alkalmas: 1 cm^2-nyi felületű darabja akár 40 amperes áramot is szolgáltathat!

A Cukor és Zóna kísérletek
keretében először növesztettek a világűrben szerves kristályokat, mégpedig Kuba mezőgazdasági tradícióinak megfelelően – cukorból. Tamayo Mendez az NDK gyártmányú *Praktica EE–2 kézikamera* segítségével folyamatosan fényképezte a kristályok meglepően gyors növekedését (**Cukor**), majd nyomon követte e kristályok oldódását és újrakristályosodását is (**Zóna**). Ezeket a kísérleteket egy kubai gyártmányú kristályosítóberendezésben hajtották végre.

A LÉGKÖRI KÍSÉRLETEK

hosszú múltra tekintenek vissza az Interkozmosz-programban. Az NDK-beli és bolgár űrhajósok repülése alkalmával már ismertettük a Polarizáció, Kontraszt, Duga, Szpektr és Sarki fény kísérleteket. Most kerítsünk sort a többi vizsgálat részletezésére!

A Duga műszerrel végzett megfigyelések
célja a *légköri fényjelenségek* tanulmányozása, melyek részben az egyenlítő feletti ionoszférában (**Ekvátor**), részben a sarkok térségében (sarki fény – **Pólus**), végül különböző földrajzi szélességeknél (**Emisszió, Fényjelenségek**) jelennek meg. A jól ismert, s a Földről is alaposan tanulmányozott sarki fény mellett ugyanis bolygónk légkörében a sarkköröktől jóval délre is láthatók ív alakú, változatos színű (az egyenlítő környékén pl. többnyire vöröses) kifényesedések. Az űrhajósok a bolgár *Duga* műszer Cassegrain-távcsövével rögzítették e képződmények alakját és színképi jellemzőit.



Pham Tuan vendéglátóival, Popovval és Rjuminnal

A többi légkörvizsgálat
alapvetően háromféle módszerrel történt: a 15 csatornás, bolgár gyártmányú *Szpektr–15K* színképelemző berendezés segítségével megörökítették a légkör hatása által módosított spektrumokat, az NDK gyártmányú kézikamerákkal fotózták a látványt, végül vizuális megfigyeléseiket magnón, illetve írásban jegyezték fel a kozmonauták.

A vizsgálatok célja *a légkör áteresztőképességének tanulmányozása* különböző irányok (**Atmoszféra** és **Horizont**), továbbá megvilágítási viszonyok (**Terminátor**) esetén. Ezenkívül a légkör rétegződését is megvizsgálták, mégpedig a felkelő és lenyugvó napkorong alakjának torzulásából (**Refrakció**).

Az **Illuminátor** kísérlet pedig (a fenti mérések kalibrálhatósága céljából) az űrállomás ablakainak színképi áteresztőképességében bekövetkező változásokról szolgáltatott adatokat. (Gondoljunk csak Rjumin már említett „ablaktisztítási" vállalkozására!)

A kubai űrhajós és parancsnoka a Szpektr műszerrel való munka közben. Romanyenko kezében jól látható a készülék adatrögzítő magnója



ERŐFORRÁS-KUTATÁS

A Szaljut–6-ról végzett távérzékelési vizsgálatok az űrállomás *KATE–140* topográfiai fényképezőgépével, a hat színképtartományban dolgozó, NDK gyártmányú *MKF–6M* fedélzeti kamerával, továbbá a már említett *Szpektr–15K* spektrofotométerrel és a *kézikamerákkal* (Pentacon, Praktica, Hasselblad) történnek. Eredményeiket a geológiai térképezéstől kezdve a mező-, erdő- és vízgazdálkodási témákon át a meteorológiai–klímaváltozási vizsgálatokig igen sok célra lehet felhasználni.

E kísérletek alapvetően háromféle csoportba sorolhatók. Az MKF–6M-mel végzett megfigyelések során *az űrhajósok munkáját egyidejű földi és légi észlelésekkel egészítik ki,* melyeket egy speciálisan átalakított AN–30-as repülőgépről, helikopterekről és a különleges Kaszpij mérőkocsikról végeznek. A korábbi nemzetközi űrrepülések során ilyen kísérletek voltak a Raduga, Balkan, MKF–6M és Expedíció programok. Ezeket a vizsgálatokat egészítették ki a Szpektr kísérletsorozat méréseivel. A harmadik típusú megfigyelési módszer kézikamerákkal és szabad szemes vizsgálatokkal történik: az űrhajósok részben fényképezik, részben írásban és rajzban rögzítik a látottakat. E Bioszféra-programok jelentősége nem lebecsülendő, ugyanis az emberi szem az igen finom színárnyalatokat is képes megkülönböztetni . . .

A „Természeti erőforrások"
kutatására indult MKF–KATE-program keretében a két „Terek" (Gorbatko és Pham Tuan) Vietnam három kiválasztott területét tanulmányozta alaposabban. Nevezetesen: az ország északkeleti részeit, a Központi-fennsíkot, végül a Mekong-delta vidékét.

A vizsgálatok fő céljai az alábbiak voltak:
- az árapály eróziós hatásának vizsgálata Vietnam partjai mentén;
- a Mekong és a Vörös-folyó deltájában fellépő hidrológiai jelenségek tanulmányozása;
- a vietnami folyótorkolatok eliszaposodásának felmérése – ezzel a módszerrel például felbecsülhetők a „hallegelők";
- a vietnami háborúban bevetett lombtalanító vegyszerek és napalmbombák által okozott erdő- és haszonnövény-pusztulás tanulmányozása, s annak vizsgálata, hogy miként lehetne a talajt újrafelhasználásra alkalmassá tenni.

A fenti megfigyelési sorozathoz a **Kiu Long** kísérlet keretében végeztek kiegészítő méréseket a Szpektr műszerrel.

A Bioszféra–V program
szabad szemmel, binokulárokkal, illetve kézikamerákkal végzett megfigyelései során Pham Tuan megjegyezte, hogy Délkelet-Ázsia országai (Laosz, Vietnam, Kambodzsa és Thaiföld) meglepően zöldek a környező területekhez képest, s hogy a folyók és utak is felismerhetőek.

A Tropiko–III kísérlet
a földfelszíni és légi **Tropiko–I, –II** megfigyeléseket egészítette ki, mindhárom szinten az MKF–6M kamerákat használták. Feltérképezték Kuba cukornádtermő vidékeit, a sziget sekély parti vizeit, erőforrás-kutatási szempontból érdekes geológiai képződményeit, végül egyes, a környezetszennyezés szempontjából fontos területeit. Különös gondot fordítottak az árvízveszélyes területek (előrejelzés) és a vízrajzi hálózatok tanulmányozására, valamint a tropikus erdőterületek (növénybetegségek elleni küzdelem) és a termőföldek talajának vizsgálatára. A Szpektr–15K-val végrehajtott színképelemzési sorozat az **Antillák** nevet viselte.

A Bioszféra–C program
célja Kubában a különleges geológiai képződmények (törésvonalak, kör alakú struktúrák, sódómok), egyes meteorológiai jelenségek (ciklonok, időjárási frontok, tengeri hullámmezők) tanulmányozása, továbbá a szigetet körülvevő tengervíz színének vizsgálata volt.

DR. HORVÁTH ANDRÁS –
SCHLOSSER TAMÁS

Ifj. Gazda István–Marik Miklós:
Csillagászattörténeti ABC
Tankönyvkiadó. 152 oldal
Ára: 21 Ft

A közeli napokban jelenik meg a Csillagászattörténeti ABC a Tankönyvkiadó gondozásában. Ez a kötet a kiadó természettudomány-történeti sorozatának legújabb tagja. (Eddig már megjelent a Matematikatörténeti, a Fizikatörténeti és a Kémiatörténeti ABC.)

A kiadvány szerzői közül ifj. Gazda István tudománytörténész az előző kötetek létrehozásában is közreműködött alkotóként, illetve bírálóként, és ezeken kívül számos más tudománytörténeti téma előadója, kidolgozója; Marik Miklós csillagász pedig tudományos és oktatói munkássága mellett széles körű ismeretterjesztői tevékenységet is folytat szóban és írásban.

A kötet hat fő fejezetre tagozódik. Az első rész a csillagászattörténet-írás hagyományairól számol be, a második és harmadik rész pedig áttekintést ad a csillagászati világképek fejlődéstörténetéről, és ezen belül a hazai csillagászat fejlődéséről, valamint a körülöttünk levő világról alkotott jelenlegi elképzeléseinkről.

A negyedik fejezet ábécésorrendben tartalmazza a csillagászati szakirodalomban előforduló legfontosabb fogalmak rövid leírását és történeti alapjait. A következő rész – az ún. tudóslexikon – kb. 500 tudós működési területét és életrajzi adatait ismerteti, egyúttal névmutatóként is szolgálva.

A hatodik fejezet egy igen nagy gonddal összeválogatott olyan bibliográfia, amely több száz magyar nyelvű csillagászattörténeti könyvet és cikket sorol fel.

Külön kiemelést érdemel a kötet összefoglaló, rendszerező jellege. Nálunk az iskolában a csillagászat nem szerepel önálló tárgyként (mint a környező országokban), a tanulók a csillagászati ismereteiket a többi tárgyból kapják morzsánként, így igen nagy a jelentősége egy olyan kiadványnak, melynek segítségével a különböző helyekről szerzett tudásukat egységes képbe ötvözhetik az érdeklődők. Ezért is szánták a könyvet elsősorban a középiskolai tanároknak, tanárjelölteknek és diákoknak.

A kötet egyéb további értékei miatt (pl. a történeti vonatkozású érdekességek, a csillagászati alapfogalmak ismertetése, a forrásként használható névmutató és bibliográfia) azonban minden, csillagászat iránt érdeklődő olvasónak tartogat újdonságot.

A TIT Budapesti Planetáriuma

Július 1-től augusztus 15-ig

NYÁRI SZÜNET

Ez idő alatt a BME Multimédia Stúdió sem tart előadást.

A Salzach völgye



Nyugati szomszédunk, Ausztria bővelkedik természeti szépségekben. A szebbnél szebb tájak között is az egyik legcsodálatosabb a hegyóriások övezte Salzach völgye. A nagy esésű, sebes sodrású, bővizű folyó a Keleti-Alpok legmagasabb, még nyáron is jórészt hóval fedett részében, a Zillervölgyi-Alpok és a Magas-Tauern találkozásánál ered. 228 km megtétele után Braunau közelében torkollik az Innbe, amely vizét Passaunál önti a Dunába. (Térképvázlatot lásd a hátsó borítón!)

A Dreihern (3499 m) környéki hó- és jégmezők olvadékvizeiből táplálkozó eredő ág először észak felé tart, majd Krimml után keleti irányba fordul. A több mint 70 km hosszúságú pinzgaui szakaszon délről a Keleti-Alpok központi kristályos vonulatához tartozó Magas-Tauern, északról ugyancsak az ehhez a vonulathoz tartozó, de paleozoós metamorf palákból és mészkőből felépített Kitzbüheli-Alpok határolják. Pongau területén a folyó hirtelen északnak fordul, szűk völgyben áttöri (a folyamat sok millió éve tart) a Salzburgi-Mészkőalpok tömegét. Kiérve a magashegységi zónából, Salzburgtól északra középhegységgé szelídülő tájban folytatja útján az Inn felé. A folyó ezen alsó szakasza (Salzburg és Braunau között) egyben országhatár is Ausztria és a Német Szövetségi Köztársaság között.

A Salzach völgyét országúton és vasúton több irányból is elérhetjük. Bécsből kitűnően karbantartott, minden kényelmet biztosító, példásan tiszta pihenőhelyekkel, telefonállomásokkal ellátott autópályán az Attersee és a Mondsee érintésével juthatunk el Salzburgba. Az NSZK felől is több forgalmas út vezet ebbe az üdülő-, turisztikai, hegymászó- és síparadicsomba. Vasúton is jól megközelíthető.

Induljunk el a torkolattól. *Braunautól* dél felé haladva, először csak kisebb településekkel, üdülőhelyekkel találkozunk, amelyek közül *Oberndorf* érdemel említést. A városka nevezetessége az 1540-ben épült víztorony és az a múzeum, amely a hajdani Hajóslövész céh emlékeit őrzi.

A Salzach-völgy legnagyobb, legtöbb látogatót vonzó városa a csodálatos fekvésű és szépségű, közel 130 ezer lakosú *Salzburg*. Mozart szülőhelye, az Ünnepi Játékok városa a folyó két partján, a Kapuzinerberg (638 m), a Mönschsberg (495 m) és a Rainberg (611 m) lábánál fekszik. A történelmi városmag, az Altstadt (Óváros) a Mönchsberg és a Salzach között épült, s szinte minden háza műemlék. Zegzugos, szűk, hangulatos utcácskái gyakran dísz- és szökőkutakkal, virágokkal díszített kisebb-nagyobb terekbe torkollnak. Ezek a terek a zenei élet központjai is. A nagy rendezvények mellett alkalmi zenészek (egy részük valamilyen hangszeren játszani tudó fiatal turista, akik így szerzik meg további utazásukhoz a szükséges pénzt) tucatjainak muzsikájától hangos a vidék. Békésen

◀ **Salzburg a Salzach folyóval**

megfér itt egymás mellett a klasszikus muzsika (természetesen elsősorban Mozart művei), a Strauss-keringők és az itt valamivel visszafogottabb, kevésbé harsogóan előadott beatzene. Mindegyiknek van hallgatósága. (A városról és csodálatos műemlékeiről folyóiratunk 1973/3. számában olvashattak cikket Mozart városában . . . címmel.)

Salzburgtól dél felé haladva, néhány km-re a várostól *Elsbethennél* elsősorban a geológia és a földrajz iránt érdeklődőknek érdemes megállniok. Az Ulmerberg oldalán levő ún. Trockene Klammen sziklaszurdok és kőtenger, valamint a szomszédos *Glasenbach* bizarr sziklaformái nyújtanak érdekes látványt. *Anif* látogatott üdülőhely, *Puch* gótikus és barokk kastélyairól nevezetes. *Hallein* 1230-ban kapott városjogot. Hajdan a sókereskedelem központja volt, sóhivatala 1654-ben épült. A kis bányászfaluban, *Dürrnbergben* érdemes megtekinteni a régi sóbányát (a termelést a kelták kezdték el sok évszázaddal ezelőtt).



A Salzach-völgy egyik turisztikai és sportközpontja, a csodálatos fekvésű, virágokkal teli Bischofshofen

Továbbb haladva az út egyre emelkedik, a völgy szűkül, a környező hegyek egyre meredekebbek, magasabbak. *Golling*nál a Hagen-Gebirge és a Tennen-Gebirge olyan közel kerül egymáshoz, hogy csak a Salzach szűk szakadékvölgye teszi járhatóvá. Az alpesi üdülőhely nevezetessége hajdani vára és a közelében levő 62 m magas vízesés. A Lueg-hágó közelében már az út számára sincs elég hely. A meredek hegyoldalon, közvetlen a rohanó folyó fölött, híd módjára betonlábakon áll, illetve vezet az út. A hágó után Pongau területére érünk (külön néprajzi és közigazgatási egység). A keskeny völgy fölé hirtelen, helyenként 70–90°-os meredek fallal emelkedik a Tennen-Gebirge (2431 m) mészkőtö-

A Salzach völgye Uttendorf közelében. A Kitzbüheli-Alpok lejtőin erdők, rétek és legelők vannak. A rétek szélén szétszórtan lakóházak, istállók és szénatárolók figyelhetők meg



Strandfürdő a Kitzbüheli-Alpok lábánál, Uttendorf közelében



mege. Impozáns látványt nyújt a nyugatra elhelyezkedő, erősen csipkézett Hagen-Gebirge (2523 m).

Az alig több mint 3000 lakosú *Werfen* neve jól ismert a geológiai szakirodalomból. Az alsótriász „werfeni rétegek" alul vörös homokkőből, feljebb csillámos homokos palából és palás márgából, legfelül agyagos mészkőpadokból állnak. A rétegek gipszet és kősót is tartalmaznak. A werfeni rétegek általában impermeábilisak, s így vízduzzasztóak. Kibúvásaik felső határán bővízű források fakadnak.

Werfen látványosságai a XIV. századból való plébániatemplom, a XI–XII. századi vár, amelyet a XVI. században átalakítottak, és a Tennen-Gebirge oldalában, 1644 méter magasságban levő Eisriesenwelt jégbarlang. A barlangot 1879-ben fedezték fel. Elülső, 600 m-es része teljesen eljegesedett.

A 10 000 lakosú *Bischofshofen* Ausztria egyik legfontosabb téli sportközpontja. Az évenként megrendezésre kerülő síugró „négysánc" versenyek egyik színhelye. A 110 m-es ugrásra alkalmas nagysánchoz és a sípályákhoz – mint az Alpokban oly sok helyen – itt is felvonókkal lehet feljutni. Ausztria legtöbb településéhez hasonlóan Bischofshofen is az idegenforgalomra rendezkedett be. Ez érződik a település külső formáján is. A zömében emeletes, alpesi tetős házak (az alsó, kőből épült rész hófehérre vagy valamilyen világos pasztellszínre van festve, a farészek barnák) szépek, gondozottak, virágosak. Szinte minden házban van kiadó szoba.

Kis kitérővel nyugat felé a rézbányászatáról nevezetes Mühlbach völgyébe juthatunk. *Mühlbach* falucska közelében a 2941 m magas Hochkönig lejtőin van Ausztria leghosszabb lesiklópályája.

Visszatérve a Salzach völgyébe, *St. Johann im Pongauba* érünk. Közelében látható a 200–300 m magas, helyenként két-három m-re összeszűkülő Liechtensteinklamm sziklahasadék és a 60 m mélységbe zuhanó vízesés. Aki ráér, több, köztük a csúcsra is vezető túrát tehet a környéken. *St. Veit* és *Schwarzach* csendes üdülőhelyek. A Klamm-hágó közelében épült *Lend* városka alumíniumiparáról és a közelében levő 63 m magas vízesésről (Gasteiner Ache) nevezetes. Mielőtt Lend után Pinzgau területére lépnénk, tegyünk egy kis kitérőt a Gasteiner Ache völgyébe.

A völgy települései közül *Bad Hofgastein* a XVI. századig arany- és ezüstbányászatáról volt nevezetes. A nemesércbányák kimerülése óta a városka jelentőségét 42–44 °C-os meleg vize, az erre épült fürdő és a turizmus adja.

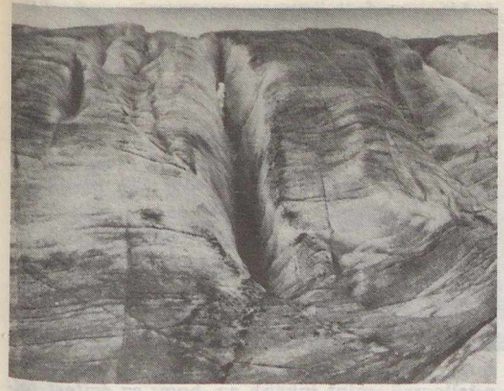
Az 1000–1100 m magasságban fekvő *Badgasteint* radioaktív hőforrásai tették világhírű fürdőhellyé.

Visszatérve a Salzach völgyébe, Lendtől nyugat felé haladva, Taxenbach és Gries érintésével érjük el *Bruck im Pinzgaut*. A közel négyezer lakosú alpesi városka a Grossglockner felé vezető autóút kiindulópontja. A Fuschertalban dél felé haladva, *Fusch* után, 830 m magasságban érjük el a vámházat. Az úthasználati díj befizetése után már a Grossglocknerstrassén folytathatjuk utunkat az egyre szűkülő és emelkedő völgyben. Elhaladva a Bärenwerk vízerőmű mellett, 1000 m magasságban (az út szélén elhelyezett táblák pontosan mutatják a tengerszint feletti magasságot) a Bärenschlucht (Medveszakadék) közelében kezdenek kibontakozni előttünk az erősen csipkézett, havas, jeges csúcsok. *Ferleitentől* feljebb szép vízesést (Schleierwasserfall), majd az 1620 m magasan levő parkolóhelyről a Wiesbachhorn (3564 m) tömegét csodálhatjuk meg. A még nyáron is hófödte 2600–2800 m feletti lejtőiről vad rohanással zúdulnak alá az olvadékvízből táplálkozó jéghideg patakok. Utunk most már az erdőhatár felett, kőtörmelékes, omladékos lejtők között vezet.

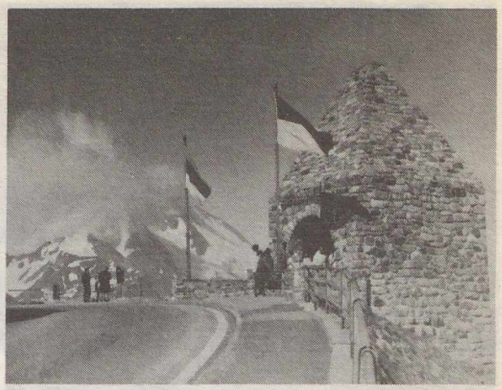
A dr. Franz-Rehl-Haus alatti parkolóhelyről érdemes mintegy másfél km-es kitérőt tenni az Edelweiss-spitzére (2751 m), ahonnan páratlan kilátás nyílik a környék hegyóriásaira, a hajdani gleccserek által formált

Fuscher-kapu – pihenőhely a Grossglocknerre vezető úton





Hosszanti és keresztirányú repedések a Pasterze jegén



Kápolna a Fuscher-kapunál (a szerző és Márki Lajos felvételei)

völgyekre, tajtékzó patakokra. Rövid pihenő után indulhatunk vissza a Grossglocknerstrasséra, ahol erős emelkedőt és néhány alagutat, majd a Hochtor-hágót (2505 m) legyőzve jutunk egy szerpentinezve lejtő úton a Grossglockner lábánál levő Franz-Jozefs-Höhehez (Ferenc József-magaslat) vezető, közel kilenc km hosszú Gletscherstrasséra. A Möll folyó felső völgyében vezető út elhalad a Tauern erőmű 3,1 millió m^3 vizet tároló mesterséges tava mellett, s 2368 m magasságban a Ferenc József-magaslatnál, a Farkplatz III-nál végződik. Ez Európa egyik legpompásabb kilátópontja. A kilátóval szemben emelkedik a Keleti-Alpok legmagasabb csúcsa, a Grossglockner (3797 m), tőle balra a Adlersruhe (a János főherceg-kunyhóval), Schwerteck és a Leiterkopf orma, jobbra pedig a Teufelskamp, Burgstall és a Johannisberg (3668 m) fehér sapkás csúcsa. A Parkplatz III. háromemeletes, több mint 400 gépkocsi befogadására alkalmas parkolóházától siklóval és gyalogosan egyaránt könnyen megközelíthető Ausztria legnagyobb gleccsere, a tíz km hosszú, 30 km^2 kiterjedésű Pasterze. (E csodálatos tájról részletesebb cikk jelent meg folyóiratunk 1974/6. számában A Grossglockner csoport havasain címmel.)

A merész glaciális formakincsű Magas-Tauernből visszatérve Bruckba, érdemes kirándulást tenni a festői Zeller tó partján fekvő turistaközpontba, *Zell am Seebe*.

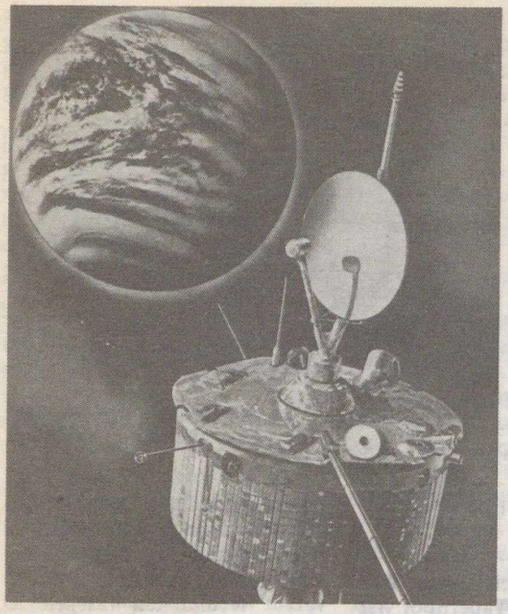
Zell am Seeből szépen gondozott üdülőfalvakon át, rétek, legelők, apró szántóföldek mellett vezet az út Krimml felé. A Kaprun-völgyben működik Ausztria legnagyobb vízerőműve (Tauernkraftwerk Glockner-Kaprun). *Uttendorf* közelében érdemes megállni a nyáron kellemes meleg vizű mesterséges tónál (Badsee). Hatalmas autóparkoló, több vendégfogadó, sportpálya várja a felüdülni vágyó utast. A fürdő a maga nemében páratlan. A 20 °C feletti vízben hűsülő, vagy a partjainál 25–30 °C közötti hőmérsékleten napozó vendég dél felé nézve az örök fagy birodalmába, a hó és jég borította fenséges háromezres hegycsúcsokban, a gleccservölgyek, kopár törmeléklejtők zordon világában gyönyörködhet. Északra pedig a szelídebb Kitzbüheli-Alpok rétekkel, legelőkkel, fenyőerdőkkel borított lejtőit szemlélheti. Nagyszerű látványt nyújtanak az alacsonyabb lejtőkön szétszórtan elhelyezkedő, emeletes, vidrágos lakóházak, vendégfogadók, gazdasági épületek, a réteken sorakozó hegyes szénaboglyák, a fakerítéssel körülvett területeken legelésző szarvasmarhák.

Mittersillnél az út kétfelé ágazik. Az egyik a Thurn-hágón át az ismert síközpontba, *Kitzbühelbe* vezet (itt rendezik a Hahnenkamm-versenyeket). A másik a Salzach völgyébe vezet Krimmlig, onnan átvág a Zillertalba.

A dús füvű rétek és legelők, a jelentős takarmánytermesztés fejlett szarvasmarhatartást tesz lehetővé a Salzach völgyében. Ez viszont jól szolgálja az idegenforgalmat, mert biztosítja a vendégek tejjel, tejtermékkel, hússal való jó ellátását. Ausztriának jelentős bevétele származik az idegenforgalomból. Talán ennek is szerepe van abban, hogy az osztrák nép nagyon udvarias, vendégszerető, a települések ragyogóan tiszták, gondozottak, hangulatosak.

Az Alpok csodálatos tájait ma már egyre több magyar turista keresi fel. A jó levegő, az erdők csendje, a kitűnő túrázási és sportolási lehetőségek, a városok műemlékgazdagsága felejthetetlen élményt nyújtanak az idelátogatóknak.

DR. BOROS LÁSZLÓ



1. ábra. A Pioneer-Venus–1 űrszonda, amelynek képei alapján a kutatóknak sikerült „feltérképezniük" a Vénusz légkörében végbemenő mozgásokat

Változó felhőzet ... a Vénuszon is!

Bár a kutatókat nem érte váratlanul a közlés, mégis nagy szenzációt keltett, hogy a közvetlen Vénusz-megfigyelések bebizonyították: az „Esthajnalcsillag" légkörében is számottevő változások zajlanak le. A hosszú periódusú ingadozás éppúgy megnyilvánul a légköri áramlások, mint a felhőzet feletti páraréteg fizikai jellemzőinek megváltozásában.

Az amerikai kutatók a Pioneer-Venus–1 űrszonda (1. ábra) mintegy ezer felvételét kiértékelve jutottak a fenti következtetésre. A képeken túl az űreszköz (amely a Vénusz mesterséges holdjaként halad a Naprendszerben) olyan méréssorozatok eredményeit is eljuttatta a földi irányítóközpontba, amelyek megadják, mekkora részecskékből állanak a Föld bolygótestvérének felhői. A keringő obszervatórium által küldött adatokat azok a mérések egészítették ki, amelyeket a Venyera–11 és –12, valamint a Pioneer-Venus–2 által vitt, s róluk leválasztott, majd a Vénusz rendkívül sűrű, barátságtalan légkörébe ereszkedő műszercsomagok szolgáltattak (ld. FÉ. 79/11. sz.). Vénusz '79 c. cikkünket). Az új megfigyelési anyag birtokában a kutatók arra is magyarázatot adhattak, ami eddig érthetetlennek tűnt, nevezetesen: hogyan alakulhatott ki és maradhatott fenn e rendkívül lassan forgó égitesten a képekről világosan felismerhető, jellegzetes, Y alakú felhőstruktúra ...

A Vénusz-felhőzet

talán legszélesebb körben ismert szerkezetét (amely valóban feltűnően hasonlít egy, a szárával kelet felé mutató, fekvő nyomtatott nagy Y-hoz – 2. ábra) elsőként a *földi* obszervatóriumokban dolgozó csillagászok figyelték meg. Ez az alakzat azonban – bár újra és újra feltűnik – nem mindig látható. Míg legnagyobb kiterjedése idején mintegy kétharmadrészben körülöleli a bolygót, előfordul, hogy teljesen elmosódik. Ráadásul azt is megfigyelték már, hogy az Y fokozatosan C-re változott át. Napjainkban talán úgy foglalhatnánk össze a kérdéssel behatóan foglalkozó kutatók véleményét, hogy a Vénuszra nem annyira az Y-szerkezet a jellemző, mint inkább az, hogy az égitest felhőtakarójának *van* valamilyen általános szerkezete.

Az űrszondák képei alapján azt is megállapították, hogy a felhőtakaró leghatásosabban reflektáló rétege (az ún. *felhőtető*) a bolygó felszíne feletti 60–65 km-es magasságban húzódik. A Vénusz felhőzete a leszálló egységek mérései szerint *több rétegből* áll, s a pólusok körül gyűrű alakban megvastagszik, de a sarkok felett felszakad (ld. a már idézett Vénusz '79 c. cikket). A felhőkről a kutatók azt is kiderítették, hogy *parányi kénsavcsöppekből* épülnek fel, melyek átlagosan 2 μm átmérőjűek.

A Pioneer-Venus–1 fedélzetén elhelyezett fotopolariméter azonban nemcsak a felhőzetről szolgáltatott adatokat az elmúlt évek során. Mérései azt is bebizonyították, hogy a Vénuszt a felhőtető feletti magasságokban jelenleg egy körülbelül *30 km vastag páraburok* övezi*. Ez – szinte mint egy narancsot a héja – teljesen körülzárja a bolygót, jóllehet nem mindenütt egyforma sűrűségű. (A sarkvidékek fölött például háromszor annyi részecskét találhatunk benne térfogategységenként, mint az egyenlítői övben. A poláris régiókban a páraburok olyan sűrű, hogy már teljesen eltakarja a műszerek elől az alatta húzódó felhőket!)

A ködöt is kénsavcsöppecskék alkotják. E kis gömbök átmérője azonban a felhőket alkotókénak csupán negyede: átlagosan 0,5 μm.

* Hasonló páraburkot (bár más színűt és kémiai összetételűt) mutatott ki a Voyager–1 a Titan körül!



2. ábra. A bolygó felhőzetének változásai a Pioneer-Venus–1 három felvételén. Jól látható a Vénusz felhőzetének jellegzetes, Y alakú szerkezete

Ezek a „ködcseppek" még tovább erősítik a bolygón amúgy is rendkívül erőteljesen megnyilvánuló *„üvegházeffektus"* hatását. Ez utóbbi tényt talán azzal szemléltethetnénk a legközérthetőbben, ha azt mondanánk, hogy a Vénusz felszínén a páraburok hiányában nem 482 °C, hanem mondjuk „csak" 475 °C volna az átlagos hőmérséklet. A bolygó felszínét felforrósító üvegházhatás egyébként *kb. 70%-ban a széndioxid-légkörnek köszönhető*, 15%-nyi a vízgőz „hozzájárulása", s csak a maradékon osztozik a Vénusz felhőzete és a páraréteg!

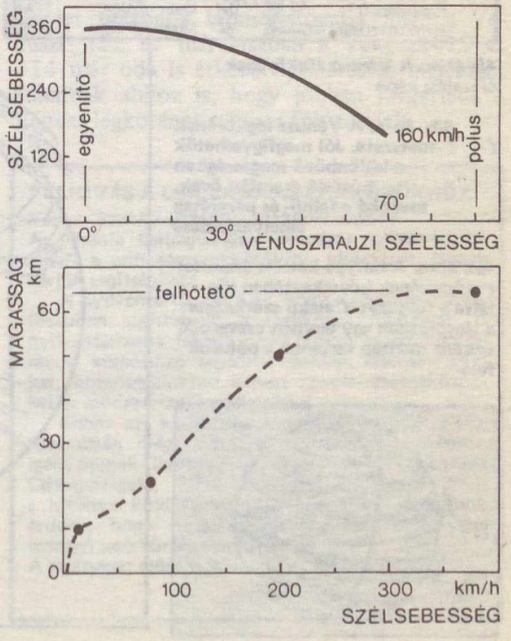
Szelek a Vénusz légkörében

Az elmúlt három év alatt az is bizonyossá vált, hogy a Vénusz felsőlégkörében megfigyelhető, hatalmas sebességgel száguldó felhőket nem az atmoszférában végigfutó *hullámok* hajtják, mint azt korábban sokan hitték. A mozgás oka *valóságos gázáramlás**, bár ugyanekkor a légkörben csekély mértékű hullámmozgás is tapasztalható.

Különösen izgalmas, hogy a bolygó légkörének felső rétegeiben *a legerősebb földi orkánokat, tájfunokat is „lekörözö" áramlások vannak.* Az átlagos sebességet a műszerek ebben a tartományban 360 km/órának mérték. Ráadásul ez a hatalmas szélvihar nemcsak a felsőlégkör egy-egy övében dúl (mint azt a Jupiteren vagy a Szaturnuszon tapasztalhattuk), hanem *az egész bolygót beborító, az egyenlítőjétől a sarkaiig terjedő burokban zajlik.*

A szelek kivétel nélkül *keletről nyugat felé* fújnak, s az egyenlítőhöz közeli vidékek felett, a legmagasabban fekvő rétegekben mintegy négynaponként járják körbe az égitestet. Ha azonban a Vénusz felszínéhez közelebb eső rétegeket is megvizsgáljuk (3. ábra), azt találjuk, hogy – bár még mindig tekintélyes erősségű az áramlás – *a szél lassan elcsendesedik.* A leszálló egységek szolgáltatta adatsorok egyértelműen bizonyították, hogy míg 65 km magasságban a már említett förgeteges orkán száguld, addig 50 km-en már „csak" 192 km/óra, 20 km magasságban pedig csupán 80 km/óra a szélsebesség. (Megjegyzendő, hogy hazánkban évente csak néhány alkalommal van az utóbbival összemérhető sebességű szélvihar, és ezek általában jelentős károkat is okoznak!) A lég-

3. ábra. A Vénusz légkörében fújó szelek sebességének változása a vénuszrajzi szélesség (felül), illetve a talajszint feletti magasság (alul) függvényében



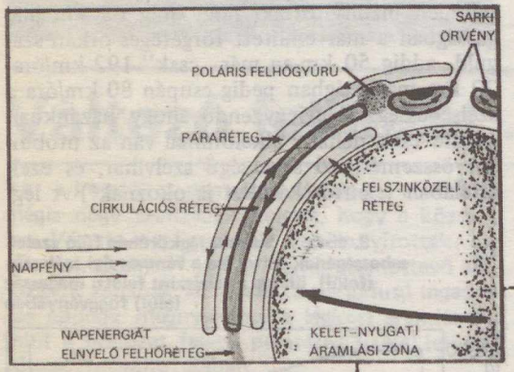
* Hasonló jelenség, amikor a víz felszínén a folyó sodránál lényegesen nagyobb sebességgel futnak végig a hajó által keltett hullámok. Itt azonban maga az áramlás (hasonlatunkban: a víz sodra) nagy sebességű.

áramlások a talaj közelében már oly gyengék, hogy a műszerek a bolygó felszínétől 10 km-nél kisebb távolságokban mindössze 3–18 km/órás sebességértékeket mértek, s a bolygó felszínén (a Venyera–8 adatai szerint) csupán 3–4 km/órás „szellő" lengedez.

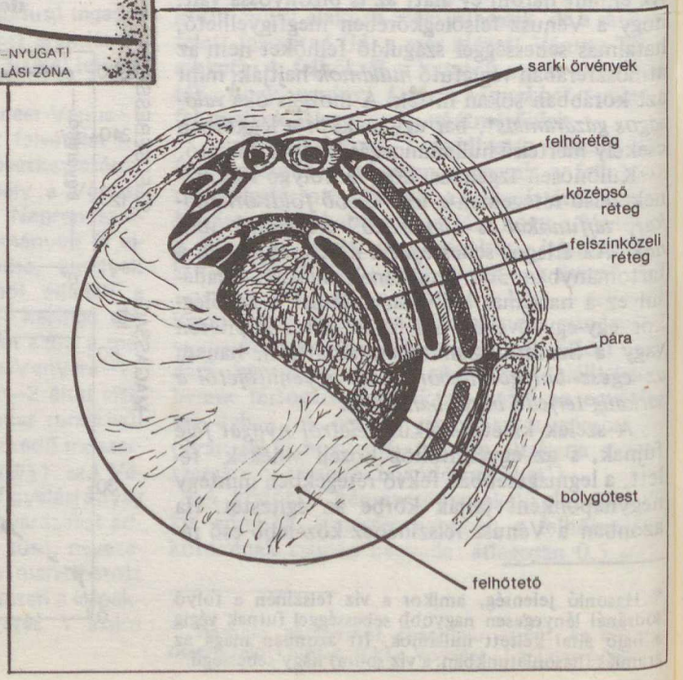
A Vénusz felhőszintjén fújó szeleket vizsgálva az is kiderült, hogy a bolygót körüljáró légáramlásokon kívül *a pólusok felé mutató (észak–déli irányú) áramlások* is léteznek. Ennek az „oldalszélnek" azonban mindössze 25 km/óra a sebessége. A pólusok felé áramló gáz (a sarki örvényekkel találkozva) magasra tornyozza a *sarki felhőgyűrűt*, majd leszállva, a mélyebb rétegekben tér vissza az egyenlítő fölé. Itt újra felmelegszik, a magasba emelkedik, s a folyamat kezdődik elölről (4. ábra). Az egybehangzó mérési eredmények tehát arra utalnak, hogy az „Esthajnalcsillagon" is megtalálható a *Hadley-féle cirkulációs övek* rendszere, ezek az övek azonban (a Vénusz lassú forgása miatt) nem bomlanak kisebb cellákra, mint a Föld légkörében (5. ábra). A mélyebb rétegekben még további két hasonló áramlási öv található, melyek úgy illenek egymásba, mint a hagyma héjai (4. ábra).

Az egyenlítőtől a sarkvidékek felé folyó lassú áramlás felelős az atmoszférában folyó *hőszállításért*. Az égitest egyenlítői vidékein a Nap sugárzásából elnyelt hőenergia egy része így jut a pólusok környékére (4. ábra). Ráadásul a gyors kelet–nyugati szelek hatása is érvényesül: a kétféle áramlás így alaposan átkeveri a bolygó légkörét – ez a magyarázata annak, hogy a Vénuszon gyakorlatilag mindenütt azonos a hőmérséklet.

A legfrissebb eredményeket kommentáló tudósok valószínűnek tartják, hogy a legfelső légrétegekben tapasztalt orkánokért egy általánosan ismert fizikai elv, *az impulzusnyomaték zárt rendszerekben való megmaradásának törvénye* a felelős. Felteszik, hogy egy, ma még részleteiben egyáltalán nem ismert szabályozómechanizmus révén a nagy sűrűségű, de lassú (viszont mégis hatalmas impulzusnyomatékkal rendelkező) alsó légrétegek „hajtják" körbe a Vénusz körül a sokkal kisebb tömegű és tehetetlenségi nyomatékú felsőlégkört. Érdekes, hogy itt pont fordított a helyzet, mint az észak–déli irányú lassú áramlások esetében: ott valószínűleg a *legfelső* (felhőket is tartalmazó) áramlási cella mozgatja a mélyebben levő rétegeket a pólusok felé.

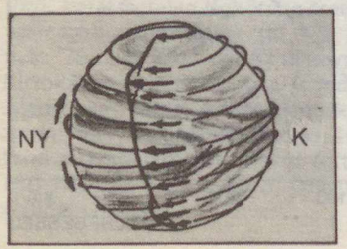


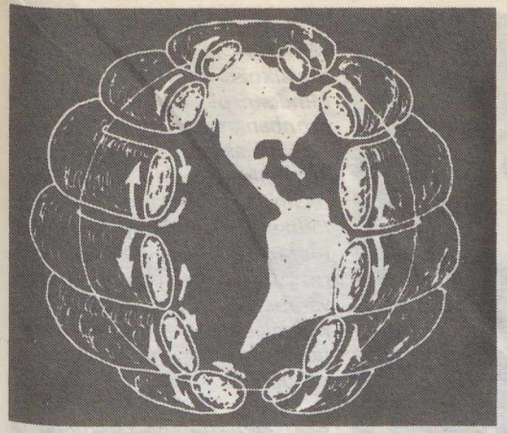
4/a ábra. A Vénusz légkörének áramlási képe



4/b. ábra. A Vénusz légkörének metszete. Jól megfigyelhetők a különböző magasságban húzódó áramlási övek, továbbá a felhő- és párarétegelhelyezkedése

4/c. ábra. A bolygó kétféle áramlási rendszerének következtében jön létre a felhőzet Y alakú szerkezete: a légtömegek egy enyhén csavarodó spirális mentén tartanak a pólusok felé





5. ábra. A Föld légkörének (Hadley-féle) áramlási övei: bolygónk légkörében hat áramlási öv jön létre, szemben a Vénusszal, ahol csupán kettő

Figyelembe véve, hogy a nagyon nagy tömegű Vénusz-atmoszféra mintegy negyedrésze viharos sebességgel áramlik, megállapítható, hogy annak mozgási energiája jelentősen meghaladja a százszor ritkább földi légkörét. Az immáron három esztendeje tartó méréssorozat adatai alapján az is megállapítható volt, hogy a gyors áramlások hosszabb idő alatt lényegesen megváltozhatnak. Ezt a könnyen lefényképezhető felhőstruktúrák alakváltozásai bizonyítják.

Változások a Vénusz légkörében

1979/80-ban az átlátszatlan felhőréteg és az azt kergető szelek úgy száguldottak körbe a bolygó körül, mintha valami *kemény anyagból készült burok* forgott volna. Éppen ezért lehettek például sokkal nagyobbak az egyenlítő, mint a sarkvidékek fölött mért szélsebességek. Az is tény viszont, hogy 1974-ben, amikor a Mariner–10 elrepült a Vénusz közelében, más képet mutatott a bolygó felhőzete (6. ábra). Akkoriban a felhőtakaró mozgása egyáltalán nem hasonlított egy merev burokéhoz – és így nyilván a légáramlásoké sem. Sőt, éppen ellenkezőleg: *igen tekintélyes sebességkülönbségekre* lehetett következtetni. A közepes vénuszrajzi szélességek fölött a lökhajtásos repülőgépek által a földi légkörben hagyott nyomhoz hasonló *felhőcsíkok** látszottak. Ezek 400 km-t tettek meg óránként, de az egyenlítői vidékek fölött akkoriban is „csak" 360 km/óra volt az orkán sebessége.

Mindez arra utal, hogy a szélviharok szerkezetének időbeli változásai nem különösebben

* Ilyen „jeteket" mutattak ki a Voyagerek az óriásbolygók légkörében!

6. ábra. A Mariner–10 ultraibolya felvétele a Vénuszról 1974-ben



szabályosak vagy periodikusak, de arra is, hogy e változásokhoz legalább néhány esztendő szükséges. E változások pontos ismerete elengedhetetlen ahhoz, hogy megértsük a Vénusz atmoszférájának felső régióiban zajló folyamatokat, s hogy kifürkészhessük a bolygó légkörének tulajdonságait.

A Pioneer-Venus–1 hosszú ideig az „Esthajnalcsillag" körül kering még. Tudományos küldetését 1985-ig meghosszabbították, s addig több szovjet űrszonda is meglátogatja majd a Vénuszt. (Ez év márciusában a Venyera–13 és –14 már oda is érkezett!) Méréseik segítséget adhatnak ahhoz is, hogy jobban megértsük a Vénusz légkörének viharos folyamatait . . .

–Y –Y

FELHIVÁS A CSILLAGÁSZSZAKKÖRÖKHÖZ

Kedves Szakkörvezetők, Szakköri Tagok!

Az Uránia Csillagvizsgáló *országos nyilvántartást* készít a csillagászszakkörökről, klubokról. Ehhez kérjük segítségüket.

A nyilvántartás célja az, hogy a jövőben hathatósabban segíthessük a szakkörök munkáját. A nyilvántartásba felvett szakköröket a jövőben ellátjuk különböző segédanyagokkal, kiadványainkkal, lehetőségeinkhez képest szemléltetőeszközökkel és módszertani javaslatokkal.

Ehhez azt kérjük, hogy mindazok, akik a Meteor útján *még nem kaptak nyilvántartó lapot*, igényeljenek ilyet az Uránia címén (TIT Uránia Csillagvizsgáló, 1016 Budapest, Sánc u. 3/b.), s kitöltve küldjék vissza nekünk. Mindannyiunk érdeke, hogy nyilvántartásunk az ország valamennyi szakkörére kiterjedjen!

A segítséget előre is köszöni:

Uránia Csillagvizsgáló szakköri-módszertani csoport



HÉLIO-SZEIZMOLÓGIA – avagy rezeg-e a Nap?

A Nap állandóságának vagy változóságának kérdése régóta foglalkoztatja a csillagászokat. Mindennapi tapasztalatunkból azonban az is nyilvánvaló, hogy ha vannak is változások, ezek nem nagyok. Így az észlelési technikának sokat kellett fejlődnie ahhoz, hogy ki tudják mutatni a Nap gázgömbjének rezgéseit. E jelenség felfedezése váratlanul érte a tudományos közvéleményt – olyannyira, hogy amikor három szovjet csillagász, A. B. Szevernij, V. A. Kotov és T. T. Cap 1975-ben elküldte beszámolóját e felfedezésről a Nature című tekintélyes angol tudományos folyóiratnak, azt a szerkesztők csak a szokásosnál jóval nagyobb késéssel közölték: akkor, amikor egy angol kutatócsoportnak is sikerült (más módszerrel) kimutatni a pulzációt. A ma már klasszikusnak számító cikk egyik társszerzője, T. T. Cap tavaly Debrecenben járt, az MTA Napfizikai Obszervatóriumában. Itt tartott előadása és a legújabb szakirodalom alapján ismertetjük a kérdéskör jelenlegi állását.

A Nap rezgései . . .

A Szovjet Tudományos Akadémia Krími Asztrofizikai Obszervatóriumában 1974-től kezdve folynak megfigyelések a nagy toronytávcsövön (2. ábra). Az itt elhelyezett – és eredetileg mágneses terek mérésére szolgáló – magnetográfot alakították át a szovjet csillagászok úgy, hogy a műszer a napkorong középső és szélső területei között megfigyelhető látósugár-irányú (radiális) sebességkülönbségeket mérje. Ebből lehet ugyanis következtetni csillagunk átmérőjének periodikus változásaira, a Nap rezgéseire (1. ábra). Egy-egy ilyen mérés pontossága (a szükséges átlagolások és a hibák korrekciója után) 3 m/s, s *már az első mérési sorozatokból is több periódust sikerült meghatározni.* Ezek közül a legbiztosabb – és azóta is folyamatosan megfigyelhető – rezgés *160 perces időközönként* ismétlődik, s amplitúdója 1,4 m/s.

E 160 perces Nap-rezgések valódiságát egyébként több további tény is bizonyítja*. Az Egyesült Államokban, a Stanford Egyetemen a J. M. Wilcox által vezetett kutatócsoport 1976 óta egy külön erre a célra épített távcsővel, a Krímben kifejlesztett módszerrel követi nyomon a rezgéseket. Ezenkívül 1979/80 december–januárjában egy francia–amerikai kutatócsoport az Antarktiszon végzett, több napon át tartó megszakítatlan megfigyeléseket. Mindezekben a mérési adatokban sikerült megtalálni a 160 perces periódust, s *ráadásul a fázisok is megegyeztek* (tehát a különböző megfigyelésekben a maximumok és minimumok „szinkronban" voltak egymással). Sőt, a több évre terjedő észlelési sorozatokban már a minimumok és maximumok lassú eltolódása is megfigyelhető volt – ami arra mutat, hogy a periódus kissé különbözik a 160 perctől. Jelenlegi legpontosabb értéke *160,010* perc.

Szintén a szoláris eredet mellett szól, hogy *sikerült kimutatni a Nap más fizikai jellemzőinek 160 perces periódusú változásait.* Így például a centiméteres hullámhosszú rádiósugárzás effektív hőmérsékletében 2 kelvines, a Nap általános mágneses terének nagyságában 1 μT-s amplitúdóval jelentkezik a periódus. Ráadásul e változások egymással „szinkronban" történnek: fázisuk megegyezik (3. ábra). Sőt, Tóth Péter a Tihanyi Földmágneses Obszervatóriumban (bizonyos körülmények között) *a geomágneses tér változásaiban* is megtalálta a 160 perces periódust.

A 160 perc azért is nevezetes érték (túl azon, hogy 1/9 nap), mert egy Nap nagyságú, *homogén* gázgömb, tisztán sugárirányban rezegve, csaknem ilyen alapperiódussal, körülbelül 167 perces rezgésidővel rendelkezne! Csakhogy a homogén (tehát gyakorlatilag egyenletes) belső felépítés ellentmondott volna minden fizikailag elképzelhető Nap-modellnek. Azok „lüktetési" üteme – éppen a valóságot közelítő, *réteges* belső felépítés miatt – szaporább lenne. Ezért másfajta rezgési módokat kellett feltételezni a megfigyelt periódus esetében.

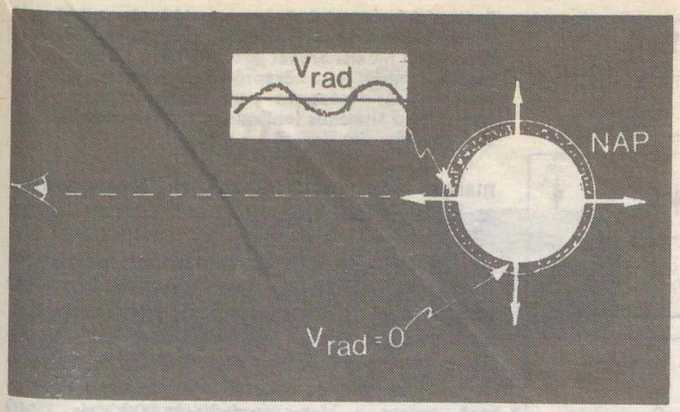
A Nap ugyanis – mint gázgömb – nagyon sokfajta módon jöhet rezgésbe. Létezhetnek benne a fentiekben említett, egész gömbre kiterjedő (globális), *tisztán sugárirányú* pulzációk. Ezeknél a csillag felülete a mozgás során mindig megőrzi gömb alakját! Ezenkívül létrejöhetnek azonban más típusú rezgések is, amelyek *a Nap felszínét többé-kevésbé bonyolult módon deformálják.* Ezeket aszerint osztják két csoportra, hogy a mozgáshoz szükséges visszatérítő erőt a gáznyomás (p) vagy a gravitáció (g) adja.

A Nap teljes felületére kiterjedő rezgések még viszonylag egyszerű képet mutatnak, ha a gázgömb az *alapfrekvencián* lüktet, de a magasabb *felharmonikusok** esetében a Nap felszínén már *sok hullámhegy és hullámvölgy jelentkezhet!* Jelenleg a gravitációs eredetű (pl. a földi tengerhullámokra emlékeztető) rezgéseket tartják a legvalószínűbbnek, bár ennek bizonyítására még újabb megfigyelésekre van szükség.

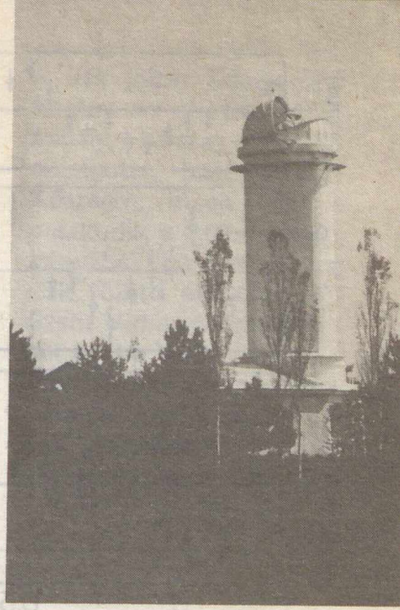
A „naprengések" iránti nagy érdeklődést az indokolja, hogy ezek a hullámok – hasonlóan a Föld belsejében terjedő szeizmikus hullámokhoz – *információt adnak az égitest belső felépítéséről.* (Ez magyarázza a címben szereplő hélio-szeizmológia kifejezést.) A Nap belső felépítésének ismerete viszont a csillagmodellek és a csillagfejlődési elméletek kidolgozásához szükséges. Így már érthető, hogy az elméleti szakemberek a Nap első globális rezgéseinek felfedezésétől lázba jöttek, hiszen ezzel a csillagok belső szerkezetére vonatkozó számításaik *kísérletileg* is ellenőrizhetővé váltak!

. . . és zsugorodása?

Hasonlóan fontos probléma a Nap átmérőjének *hosszabb idejű* állandósága: az, hogy zsugorodik vagy tágul-e csillagunk. 1979-ben J. A. Eddy és A. A. Boornazian arra a következtetésre jutott (a Greenwichben végzett meridiánkör-észlelések feldolgozásából), hogy *a Nap látszó átmérője*



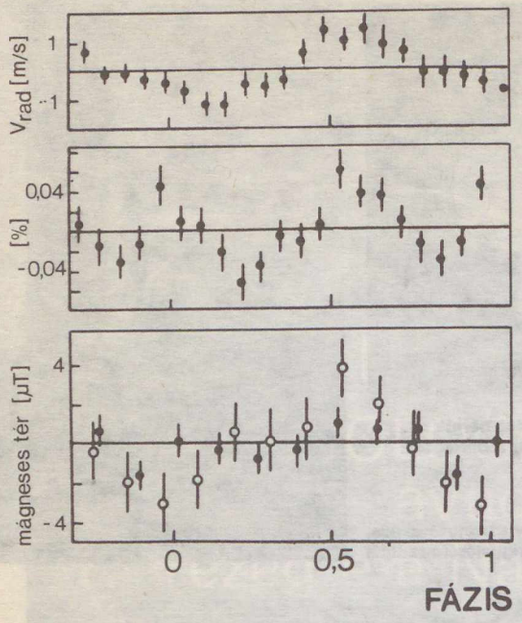
1. ábra. A Nap rezgéseire úgy lehet következtetni, hogy megmérjük a napkorong peremén, illetve közepén a látóirányú (radiális) sebességek különbségét



2. ábra. A Krími Asztrofizikai Obszervatórium nagy toronytávcsöve, mely a Nap megfigyelésére szolgál

* A 160 perc azért figyelemre méltó, mert éppen 1/9 nap. Így nagyon alaposan meg kell vizsgálni, hogy a jelenség nem lehet-e földi vagy mesterséges eredetű zavarok eredménye.

* Felharmonikusnak az alapfrekvencia egész számú többszöröseit nevezzük. Ilyenkor a gázgömbön szaporább rezgések is végbemehetnek, az alapperiódus felével, harmadával, negyedével stb. Ráadásul ezek a rezgések különböző erősséggel egymásra rakódva, tovább bonyolítják a képet.



3. ábra. A Nap 160,010 perces periódusú rezgései. A 0 fázis ideje: 1974. január 1. 0^h UT. A függőleges vonalkák a hibahatárokat jelzik. A felső görbén a radiális sebességek, a középsőn a centiméteres rádiósugárzás középpont–perem különbsége, az alsón a Nap általános (csillagként mért) mágneses terének változása látható

1836-tól évszázadonként 0,1%-kal csökken. Ez a zsugorodás – ha valóban igaz lenne – jelentős többletenergiát szolgáltatna. Így a Nap-modellekben le lehetne csökkenteni a magreakciókból származó energiát – ezzel magyarázva a Napból jövő kevés neutrínó rejtélyét.

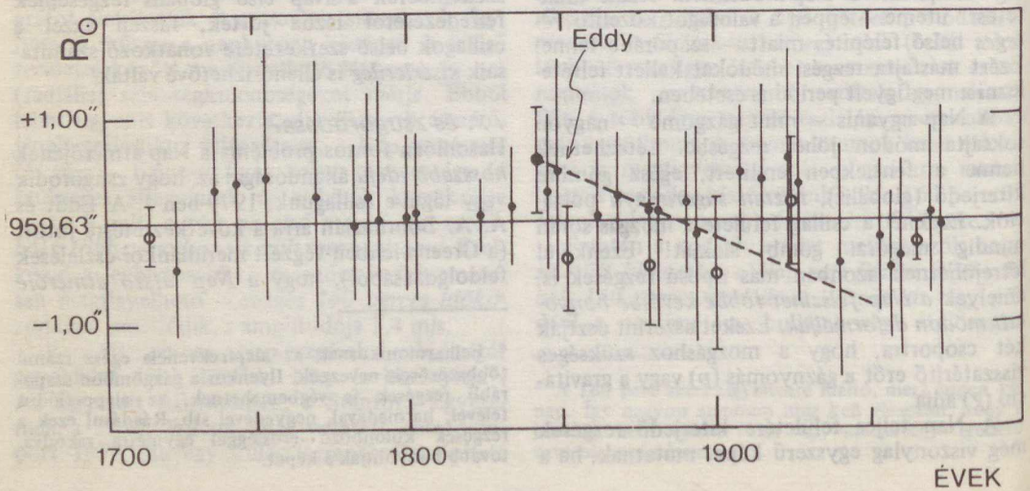
Ugyanakkor a zsugorodást semmi nem indokolja! Ezért három angol kutató ismételten átvizsgálta a greenwichi meridiánészleléseket – 1836-tól napjainkig. Eredményeik szerint a Nap átmérője (az észlelési hibahatáron belül) *állandó* maradt az említett időszakban. Magyarázatuk az Eddyék által kimutatott csökkenésre egyszerű: személyi hiba.

A meridiánkörön akkoriban hét megfigyelő dolgozott. Közülük öten egymás közt (és önmagukkal is összehasonlítva) közel megegyező eredményeket kaptak. Két megfigyelő személyi hibája viszont nagymértékben változó volt, s ráadásul ez a kettő rendszeresen *kisebbnek* mérte a Nap átmérőjét! 1922 és 1940 között a két, kevésbé megbízható megfigyelő méréseinek számaránya növekedett – ezzel párhuzamosan „csökkent" a közepes napátmérő. Ha csak a megbízható észleléseket dolgozták fel, úgy már nyoma sem maradt a Nap zsugorodásának!

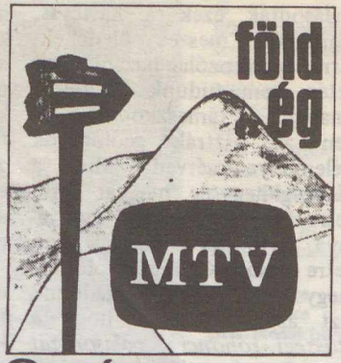
Mivel a kimutatni kívánt effektus a mérési hibához képest csekély, az angol kutatók más észleléseket is bevontak vizsgálataikba: a Merkúr-átvonulásokat és a napfogyatkozásokat. Ezek időtartama ugyanis közvetlenül függ a Nap látszó átmérőjétől. Mivel itt csak *időkülönbségek* méréséről volt szó, az ingaórák feltalálása – azaz az 1700-as évek – óta kellő pontosságú mérések álltak rendelkezésre. A végső eredményeket a 4. ábra mutatja, amelyen jól látható, hogy a Nap átmérője (legalábbis 1700-tól napjainkig) nem változott.

IFJ. KÁLMÁN BÉLA

4. ábra. A Nap közepes látszó sugarának értékei Merkúr-átvonulásokból (pontok) és teljes napfogyatkozásokból (körök). Az ábra az 1700-tól napjainkig terjedő adatokat tartalmazza. Szaggatott vonallal az Eddy és Boornazian által kapott „zsugorodást" jelöltük. A függőleges vonalak a mérések hibahatárát jelzik



Másfél millió lépés Magyarországon



Országos kék-túra

A kék jelzés Kőszegtől északra éri el a Horvátzsidány–Kőszeg közötti országutat, majd befut Kőszegre, innen felkapaszkodik a Szabó-hegy irányába, keresztezi a Cák fölötti erdőt, és a Szent Vid-hegy érintésével fut be Velem területére. Itt van egyúttal az országos kék jelzés nyugati végződése is.

Geológus szemmel a megfiatalodott Kőszegi-hegységben

A Kőszegi-hegység rendkívüli módon meggyűrt palarétegeit számos helyen láthatjuk a hegység peremén és belsejében, az országutak oldalbevágásaiban. Jellegzetes feltárások sorakoznak a városból a Szabó-hegyre vezető műút kanyarjaiban, a Szabó-hegyet az erdőkön át a velemi Szent Vid környékével összekötő erdei műút mentén, valamint a Velem és Szent Vid közötti kanyargó műút bevágásaiban. A közvetlenül Kőszeg melletti palarétegek abban különböznek a délebbre levő velemi palaktól, hogy itt 300–400 m vastagságban olyan kvarcfillitrétegek is vannak, amelyek Velem környékén hiányoznak.

A Kőszegi-hegység palás kőzeteinek geológiai kora régóta vitatott volt. Erős préselt ségük, átkristályosodásuk következtében a magyar geológusok többsége természetszerűen a hazai idős, ókori vagy még annál is idősebb palákkal azonosította. Az Alpok területén dolgozó osztrák geológusok közül azonban néhányan – főleg az utóbbi évtizedekben – azokhoz az alpi takarókhoz hasonlították, amelyek üledékanyaga a földtörténet középkorában, a jurában vagy az alsókrétában rakódott le, de az erőteljes tektonikai igénybevétel miatt metamorfizálódott, átalakult.



A Kőszegi-hegység kaotikusan gyüredezett palarétegei szinte minden erdei műút oldalfalában szembetűnnek (műútbevágás a Szabó-hegy oldalában)

A kérdés eldöntésére a legalkalmasabb a palasorozatba zárt *cáki konglomerátum*, amelynek a leggyakoribb kavicsai sötétszürke vagy barnás dolomit, illetve mészkőkavicsok. Az utóbbi évek aprólékos hazai vizsgálataival a kavicsok egy részében sikerült ősmaradványokat találni, elsősorban Foraminifera-féléket. Ezek, valamint a szintén itt talált Nodosaria-félék egyes fajai kizárólag a földtörténeti ókor végén éltek. Ez azt bizonyítja, hogy a karbon és perm kavicsokat tartalmazó kavicslerakódás és az azt bezáró egyéb üledékek felhalmozódása később, mégpedig a földtörténeti középkorban történhetett. Ezt bizonyítják az osztrák kutatók által a kavicsok kötőanyagában talált triász kövületek is.

Más kérdés, hogy mikor palásodtak ezek a kavicsos, homokos, meszes üledékek. Erre vonatkozólag hazánk területén nem tudunk megfelelő analógiákra támaszkodni, e téren az osztrák geológusok véleménye mérvadó. Mivel a Kőszegi-hegység magyar területre eső része csupán nyúlványa, tartozéka az osztrák területre eső Kőszegi–Rohonci-hegységnek, el kell fogadnunk azt az álláspontot, hogy *a kőszegi–rohonci palasorozat* hazánkra átnyúló része *a harmadidőszakban palásodhatott*, és a Magas-Tauern „pennini" palaburkával rokon.



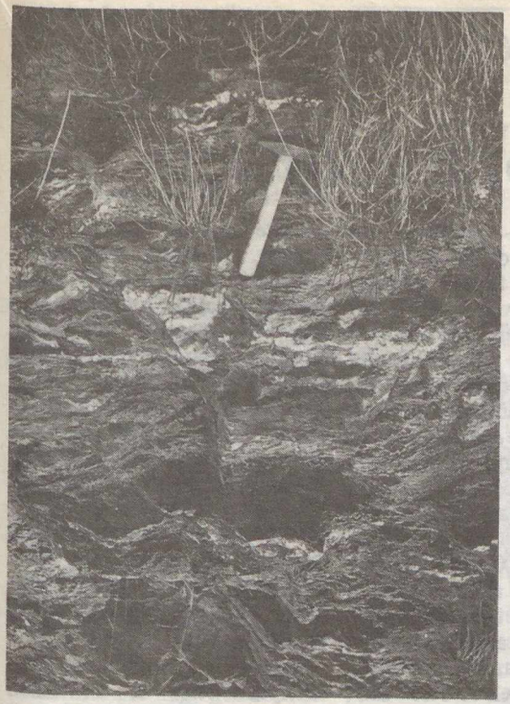
A Kőszegi-hegység kelet felől nézve. A hegység szoros geológiai rokonságban van az osztrák területen levő Rohonci-hegységgel. Osztrák kutatók szerint ez a kőzettömeg az Alpok ún. pennini takarójához tartozik. A palák – ellentétben az évszázados magyar felfogással – nem ókori, hanem középkori (elsősorban jura és kréta) üledékekből, az alpi hegységképző mozgások hatására, a harmadidőszakban palásodtak

A metamorfizálódott kavicslencsék, illetve az azokat bezáró palásodott üledékrétegek *Cák község* közelében két nagy kőfejtőben is jól megfigyelhetők. A kavicsok között a leggyakoribb a dolomit és a dolomitos mészkő, majd a mészkő, márgás mészkőkavicsok következnek. Legritkább a kavicsok között a gneisz. A kavicsok többsége egy-másfél centiméter átmérőjű. A legnagyobbak a három-öt centiméter nagyságot is elérik.

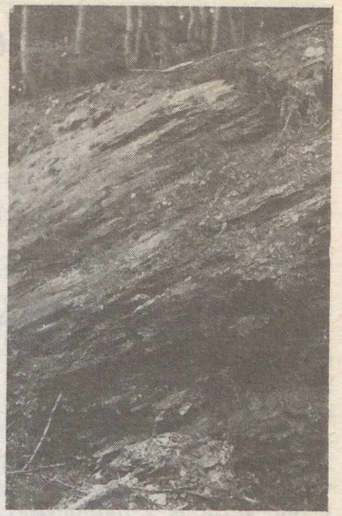
Jól megfigyelhető – főleg eső után, ha a kőzetfal felülete tisztára mosódik –, hogy a kavicsok anyaga az óriási nyomás hatására deformálódott, egy irányba megnyúlt. A kavicsok gyakran szét is törtek, és rajtuk fehér, kalcittal kitöltött erek futnak keresztül. A kavicsból álló konglomerátumtestek fölött és alatt is nagyjából ugyanazt a bezáró palát, a mészpalát találjuk. Mésztartalmáról könnyen meggyőződhetünk 10%-os sósav segítségével. A rétegek között vannak nagyobb kvarc- és csillámtartalmú vagy eredetileg nagyobb agyagtartalmú rétegecskék, ezeket ásványos összetételüknek megfelelően *mészfillitnek vagy mészcsillámpalának* kell nevezni. Megfigyelhető, hogy minél finomabb szemcsék és agyagosabb rétegek alkották az üledéksort, annál inkább érvényesült rajtuk a hegységképző erők hatása, annál inkább palásodtak, annál inkább finomabb levelekre estek szét.



A cáki konglomerátumot feltáró alsó kőfejtő. A főleg dolomitkavicsokból álló egykori deltaüledék meszes-agyagos üledékekkel együtt metamorfizálódott



A kőzetátalakulás során a kovasav kihasadó erekben csapódott ki. Ezek keménységük miatt kipreparálódnak a kőzetek felszínén, és fehér színükkel messziről feltűnnek a sötétszürke palarétegekben



Velem felett, a Szent Vid-hegyre vezető műút kanyarulataiban sötétszürke, nagy szervesanyag-tartalmú fillitrétegek láthatók. A szerves anyag még nem bomlott el teljesen, csak grafitszerűvé vált, ami arra mutat, hogy a kőzetátalakulás során a hőmérséklet nem haladta meg a 400 °C-ot (a szerző felvételei)

A cáki konglomerátum kavicsanyaga egy folyó deltatorkolata közelében rakódhatott le. Igen kedvelt kő, mert fagyálló és könnyen faragható. Elsősorban lábazatkőnek használták. A bezáró mészpala, mészfillit és meszes csillámpala inkább csak falazásra vagy helyenként mészégetésre alkalmas.

A Kőszegi-hegység egyéb kőzetei is könnyen felismerhetők, azonosíthatók. A *kvarcfillitben* jól megfigyelhető a préselt, leveles szerkezet. Szürke színű, selymes fényű kőzet, nemegyszer éppen a szerves anyag következtében fekete színű. Benne kihasadó, világosabb szürke kvarclencsék gyakoriak. Szép feltárása a Kőszeg peremén levő Szurdok.

Velem felett, a Szent Vid-hegyre vezető műút kanyarulatában fekete, szerves anyagban igen gazdag, könnyen morzsolódó fillit figyelhető meg. Hasonló kőzet erősen gyüredezett válfaja található az ún. Szépkilátónál. Benne kihasadó kvarcerek gyakoriak. A Velemet Kőszeggel összekötő hegyi műúton több helyen is tanulmányozhatók a gyűrt, palás kőzetek, főleg az ún. mészfillit. Az egyik feltárásnál Herman Ottó emléktábláját állították fel.

A Kőszegi-hegységnek Bozsok környéki részén gyakori a *zöldpala*, amely vulkáni kőzetek átalakulásából keletkezett. Szabad szemmel csak néha ismerhetők fel egyes ásványok, mikroszkóppal azonban különböző amfibolféleségek, aktinolit, földpát (albit), kloritpikkelyek és epidot láthatók benne. Ritkán ércásványokat is tartalmaz, elsősorban piritet, vasszulfidot. Osztrák területen a zöldpala három pikkelyben is megismétlődik a palasorozatban.

Az új felfogás szerint tehát a Kőszegi-hegység palasorozatát szolgáltató meszes, homokos, agyagos, részben kavicsos üledékek egyidősek a Dunántúli-középhegység egyes középkori üledékes kőzeteivel, csupán sokkal nagyobb erőhatásoknak voltak kitéve, és ezért sokkal jobban megpréselődtek, palásodtak, kristályosodtak.

JUHÁSZ ÁRPÁD

Föld és Ég Klubtagok!
Figyelem!

A klub
júniusi összejövetelére
néhány órás kirándulást
szervezünk
a Budai-hegységbe.

A pontos időpontról
és a programról
minden klubtagunkat
levélben értesítjük!

Ország Ceylon szigetén:

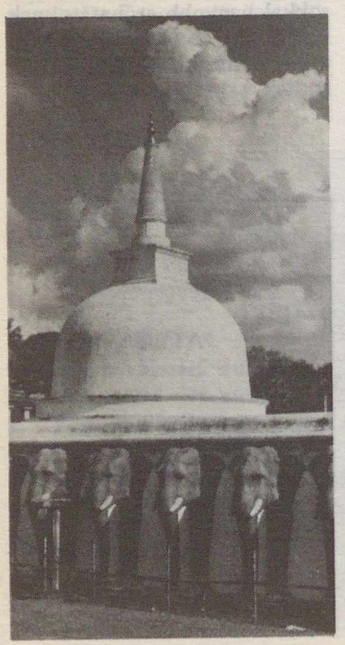
Srí Lanka 2.

Monokultúrás trópusi mezőgazdaság

Jóllehet, az utóbbi évtizedekben az ipar is előbbre lépett, de a nemzeti jövedelemből való részesedés terén elmarad a mezőgazdaságtól. Ez utóbbi jelentőségét csak fokozza, hogy a kivitel értékének nögyötödét képviseli, s az ipari üzemek nagyobb része is a földművelés termékeit dolgozza fel.

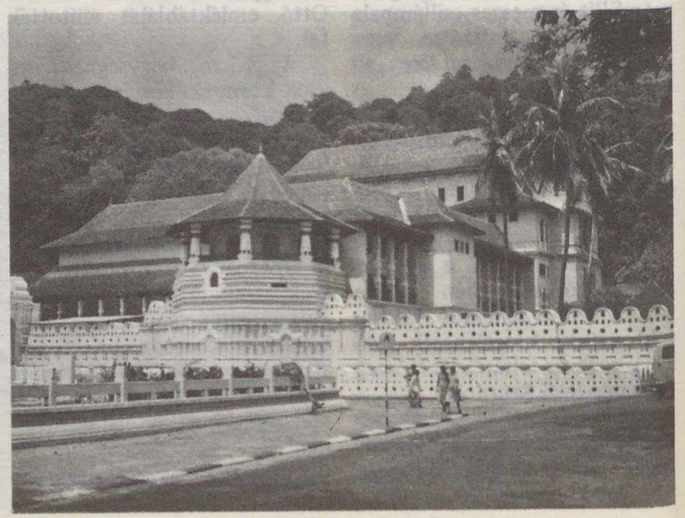
A szigetország területének harmadát elfoglaló szántók, kertek és ültetvények adják a mezőgazdaság értéktermelésének háromnegyedét. Az örökös nyár és a kedvező csapadékviszonyok egész éven át lehetővé teszik a növénytermesztést. A rövid, de bővizű folyócskák – melyek közül a Bengáli-öbölbe ömlő Mahaweli (330 km) és a Mannar-öbölbe torkolló Kala a leghosszabbak – nemcsak az áramtermelést, de az öntözést is megfelelően tudják biztosítani. A földművelés kettős arculatot mutat: amíg az ország a rákényszerített monolkultúrás ültetvénygazdálkodás termékeiből jelentős fölösleget termel, addig *élelmiszernövényekből behozatalra* szorul. A birtokviszonyok is tükrözik ezt a kétarcúságot. Amíg az exportnövények nagyobb hányadát – többnyire a 200 ha-t meghaladó, 1976-ban államosított – szakosodott ültetvények termelik, addig a kisparaszti gazdaságokban inkább az önellátó polikultúra terjedt el. A belső szociális feszültség egyik fő forrása, hogy a mezőgazdaságban dolgozók negyede föld nélküli, felének pedig fél hektárnál kisebb „birtoka" van. A mezőgazdaságilag művelt terület növelésére alig-alig kínálkozik lehetőség. A sziget területének kétötödét borító őserdők irtása ugyanis rendkívül nehéz, de a hegyvidék meredek lejtői és a folyók mocsaras árterei is gátat szabnak újabb földterületek termővé tételének. Jóllehet, az ország északi részén nagyszabású öntözési-rizstermesztési program keretében igyekeznek a művelt területet bővíteni, de a belterjesség fokozása kínálja a kivezető utat. Korszerűbb agrotechnikát azonban szinte kizárólag az ültetvényeken alkalmaznak.

A növénytermesztés területi elhelyezkedését a természeti viszonyok, elsősorban a csapadék mennyisége határozza meg. Az északi tájakon ugyan minden hónapban hull csapadék, de ez a trópusi kultúrák számára csak az északkeleti monszun idején (október–december) elegendő. Ezért itt csak öntözéssel kiegészítve lehet egész éven át biztonságosan termelni. Ezzel szemben a sziget középső és délnyugati területeit – különösen nyáron – bőséges csapadék öntözi, nem véletlen, hogy e tájakon összpontosul a növénytermesztés zöme.



Ruvanweliseya-Dagoba Anuradhapurában. A város volt a szingalézek első fővárosa

Kandy – a Szent Fog Temploma. Itt őrzik Buddha szemfogát



A mezőgazdaság területi típusai. 1 = kaucsukültetvények, 2 = teaültetvények, 3 = kókuszpálma-ültetvények, 4 = rizsföldek, 5 = rizs- és polikultúra (kukorica, köles, zöldségfélék), 6 = erdő és bozót, 7 = arekapálma, 8 = citronella, 9 = kakaó, 10 = banán, 11 = ananász, 12 = kardamaon, 13 = koriander



A kis szigetország gazdasági életében kiemelkedő szerepet játszik a tea. A *ceyloni tea* – főként kitűnő minősége miatt – keresett cikk a világpiacon. Termesztésére nagy gondot fordítanak. Több mint két és fél ezer ültetvény húzódik a Nyugati-síkságtól a hegyvidék belsejébe, s ezekről majd negyedmillió tonna (India és Kína után a harmadik a világon) tealevelet szüretelnek. A nyers teát néhány órán belül a feldolgozóüzemekbe szállítják. A kiszárítás, fermentálás után gépileg megforgatják, megtisztítják, majd szortírozzák és sztaniollal bélelt ládákba csomagolják. A teljes munkafolyamat egy nap alatt zajlik le. Mivel a termelés kilenctizede kivitelre kerül, Srí Lanka *Földünk legnagyobb teaexportőre.*

A fővárostól északra és délre a Puttalam és Galle közötti parti öv homokos-agyagos talajain és a sziget északi részén *kókuszpálmaerdők* zöldellnek. A kókuszpálma törzse kiváló épületfa, termésének burkából erős fonalat készítenek, belsejéből magas zsírtartalmú, felerészt kivitelre kerülő koprát nyernek, a kókusztej pedig fontos kiegészítő néptáplálék. A szigetlakók itala, az ún. arak a megsebzett kókuszrügy erjesztett nedvéből készül.

A Központi-hegyvidék alacsonyabb régióiban és a délnyugati parti övben – tehát a legtöbb csapadékban részesülő területeken – sűrűn bukkannak fel a *kaucsukfa-ültetvények.* Itt honosították meg Ázsiában elsőként ezt az értékes növényt.

A kitűnő minőségű *fahéjat – a világtermelés felét* – a nyugati partvidék Negombo és Galle közötti birtokain termesztik, de e vidék az illatszergyártásban alkalmazott citronella és a koriander fő termőkörzete is. Az egyéb drognövények közül számottevő a hegyvidék arekadió-, illetve a likőrök ízesítésére használt kardamaonmag termesztése is.

Az alapvető néptáplálékot, a rizst (1,7–2,2 millió t) a partviken úgyszólván mindenütt



Hindu templom Mataleban, a Központi-hegyvidék területén

termesztik. A sziget belseje felé a táblák egyre terjedelmesebbek, s az öntözött földek még a teraszosított hegylejtőkre is felhatolnak. A művelt terület kétötödét (de a szántók kilenctizedét!) elfoglaló rizsföldek a hegyvidék nyugati előterében és az északi tájakon kukorica- és kölestáblákkal váltakoznak. A paraszti kertekben – a rizsen kívüli – burgonyát, maniókát, olajnövényeket, zöldségféléket és sokféle gyümölcsöt termelnek; a fákra és a házak falára borscserje kapaszkodik fel.

A földműveléssel szemben *az állattenyésztés alárendelt jelentőségű,* hiszen a legelők aránya csekély (7%), és a takarmánytermelés is jelentéktelen. A szarvasmarhát és a bivalyt főként a rizsföldek megművelésére és áruszállításra használják. A hússzükségletet inkább a baromfitartás és a halászat elégíti ki. A sekély parti vizekben még ma is jelentős a tamilok által űzött gyöngy- és korallhalászat.

A nagy kiterjedésű erdőségek értékes fáit sok helyütt szelídített elefántok segítségével termelik ki. Nagyobb részét feldolgozatlanul exportálják, a maradékot a hazai papír- és csomagolóipar dolgozza fel.

Értékes ásványkincsek – fejlődő feldolgozóipar

A kis szigetország már az ókorban is híres volt ásványkincseiről, főleg drágaköveiről. A zafírt, rubint, akvamarint, topázt és turmalint több tucat másodlagos lelőhelyen mossák ki még ma is a hegyvidékről lefutó folyók hordalékából (főként Ratnapura környékén). A sziget adta a brit korona 400 karátos zafírkövét, a „kék szépség"-et is. Az Indiai-óceán egykori *„Zafír-sziget"*-éről – a készletek csökkenése és a műkövek elterjedése miatti alacsonyabb árak következtében – azonban egyre kevesebb drága- és féldrágakő kerül a világpiacra.

Gazdag viszont ma is a radioaktív *tóriumtartalmú monacithomokban.* A Föld ismert készletének egyhatoda a délnyugati partvidéken koncentrálódik. A bányászat központja Galle. Az Északkeleti-síkság titán- és cirkóniumtartalmú *ilmenit*je ugyancsak világjelentőségű. Mindkét stratégiai nyersanyag exportra kerül.

Kiemelkedő fontosságú a *grafitbányászat* is, annak ellenére, hogy sokat veszített egykori jelentőségéből. A kiváló minőségű nyersanyagot a délnyugati területeken (Hikkaduwa, Ratnapura) fejtik, elsősorban kivitelre. Kisüzemi kőbányákból – több helyütt – magas szigetelőképességű csillámot nyernek, de ismert néhány magnezit-, kaolin-, króm- és nikkelérc-előfordulás is.

Az *ipar* hosszú időn keresztül szinte egyet jelentett a hazai mezőgazdaság termékeinek feldolgozásával. Annak ellenére, hogy az elmúlt években széles körű iparosítási programot valósítottak meg, a vezető helyen ma is a monokultúrás termények exportra való előkészítése áll. Az üzemek nagyobb része a kókuszdiót, a teát és a nyersgumit dolgozza fel (Colombo, Galle, Kandy, Jaffna). A második világháború alatti ellátási nehézségek hatására indult meg az indiai gyapotot feldolgozó pamutipar (Colombo, Pugoda), majd később a bőr-, cipő- és a cukoripar kiépítése (Amparai, Kantalai). Az iparosításban jelentékenyen szerepet



Colombo – parlament

vállaltak a szocialista országok is. Szovjet műszaki támogatással készült el Colombo kis kohászati kombinátja, hengerműve és csőgyára. Ugyancsak a főváros a csehszlovák segítséggel épült autó-összeszerelő üzem telephelye is. Az NDK textilkombinátot (Thulhiriya), mi magyarok pedig izzólámpagyárat szereltünk fel (Colombo). Gyorsan fejlődik a vegyipar, különösen a kőolaj-finomítás és a kiningyártás (Hapugaskanda, Ratmalana). A viszonylag jelentős munkanélküliség megszüntetéséhez a kiutat a Szingapúrhoz vagy Hongkonghoz hasonló munkaigényes ipar telepítésében, illetve fejlesztésében keresik.

Az ország *legnagyobb ipari központja* a 660 000 lakosú főváros, *Colombo*. Előnyös fekvésével nem képes versenyezni a többi város: nemcsak a legforgalmasabb kikötő, hanem a fő agrártájakról vezető vasúti fővonalak és a közutak is ide futnak be. A szigetországot évente felkereső 160 ezernyi turista is itt lép először Srí Lanka földjére.

DR. SZEGEDI NÁNDOR

Ország-világjárás

ELŐADÁSOK „ÉRTŐL AZ ÓCEÁNIG"

Véget ért
a tizenkilencedik évad
az Ország–Világjárók
Baráti Köreiben

Fiókba kerültek a még kitöltetlen meghívók, és az egyre ismertebbé váló baráti köri plakátok, az előjegyzési naptárban megszűntek az előadásokra vonatkozó bejegyzések. Nyaralni, pihenni – esetleg új témát keresni – indultak az előadók. Befejeződött az 1981/82-es előadássorozat. A Baráti Kör Lenin körúti szervező bizottságán azonban nem állhat meg az élet. Elő kell készíteni a következő évadot, *. . . a huszadikat!*

Az a 15 lelkes ember – földrajztanár, TIT-funkcionárius, idegenforgalmi szakember és természetesen utazó –, aki 1962 őszén a Kossuth Klub egyik termében az Ország–Világjárók Baráti Kör (OVBK) születésénél bábáskodott; aligha gondolta, hogy egy lassan negyedszázadossá váló mozgalom elindítója lesz. Dr. Batizi László – az egyik „bába" – így nyilatkozott három évvel az alapítás után: „Ott voltam a baráti kör bölcsőjénél. A Kossuth Klubban kezdtük a munkát. A második előadás után azonban már *szűknek bizonyult a helyiség, olyan óriási volt az érdeklődés.* Az előadások látogatói nem csupán hallgatói az országot, világot bemutató előadásoknak, hanem ők maguk is aktív ország–világjárókká válnak. Az előadások megkedveltetik az utazást. Az emberek először megismerkednek hazánk múltbeli emlékeivel, építőmunkánk jelentőségével, majd így rákapva az ismeretterjesztés eme formájára, kíváncsivá válnak a határainkon túli világra is."

Ezeket a gondolatokat tükrözi ma is a mozgalom jelszava: „Ismerd meg hazádat és a külföldet!" Persze a legjobb jelszó is értéktelen, ha nem töltik meg tartalommal. Az OVBK azonban 1962-ben, és most is, eleget tett/tesz a feladatainak. 1981–82-ben 15 helyszínen több mint 120 előadást hirdetett meg Budapesten, melyek az ismert és kevésbé ismert hazai tájakon kívül olyan vidékre is „elvitték" a nézőket, ahova a valóságban csak kevesen juthatnak el. Sajnos a nézők száma a húsz

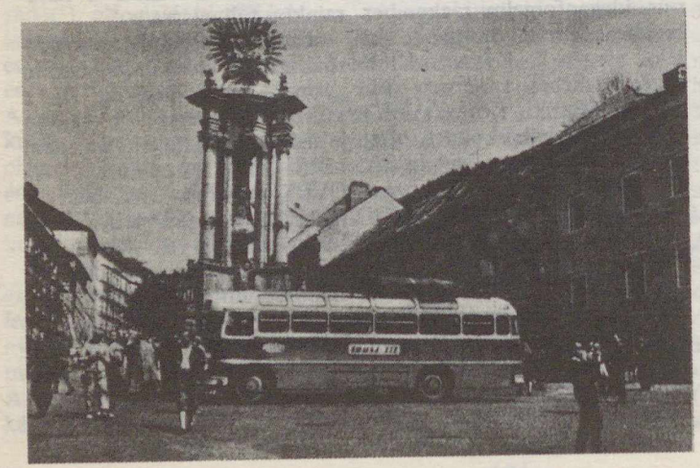
Az OVBK első kirándulása a Budai-hegységbe (1963)



évvel ezelőtti előadásokéhoz képest némileg megcsappant. (Hiába, nagy konkurrencia a televízió!) Megváltozott az évtizedek során a tagság – és ezzel az előadások közönségének – összetétele is. 1967-ben még azt írta a havonta megjelenő IBUSZ Utazási Tájékoztató, hogy: „Örvendetesen sok fiatal jelentkezik évről évre a nagy családba, ma már a tagság 35–40 százaléka az ifjabb korosztályhoz tartozó." Napjainkban a baráti köri összejöveteleken elsősorban nyugdíjasok vannak, és ők adják a tagság legnagyobb hányadát is.

Az ország–világjáró baráti körök és a fiatalok kapcsolatára ma is nagy szükség lenne, hiszen most már minden második magyar állampolgár eljut külföldre, és ezért az idegenforgalmi kultúra terjesztésének még nagyobb teret kellene szentelni. Ez nemcsak azt jelenti, hogy elsősorban saját hazánkat mutassuk be, ismerjük meg, és csak aztán utazzunk a határainkon túlra. (A belföldi idegenforgalom gyors ütemű fejlődése egyébként is azt jelzi, hogy Magyarország itthon is „divatba jött"!) Az előkészítés, az utazás közbeni viselkedés, és az emlékek rendezése terén is van még javítanivaló. Minderre kiválóan alkalmasak az OVBK előadásai, melyeken a földrajzi, történelmi, művészettörténeti, politikai és egyéb ismeretek mellett egy adott *szemlélet* (látásmód) átadására is mód nyílhat. Ehhez a leghatásosabb eszköz a személyes hangvételű, élő beszámoló és a közönséggel való párbeszéd. Ezt jelenleg semmilyen berendezés – beleértve a televíziót is – sem tudja pótolni, legfeljebb kiegészíteni.

IBUSZ–TIT-autóbusz Selmecbányán, 1965-ben



Az idegenforgalom és az utazási kultúra szolgálatán kívül még egy – szinte misszió-számba menő – feladatot is teljesít az OVBK: a földtudományok népszerűsítését. Ez a többé-kevésbé rejtett cél már az alapítás időszakában is megvolt, pedig akkor még nagyobb teret kaptak a földtudományok az iskolai oktatásban. Az 1965. január–áprilisi OVBK-programban például szinte csak geográfusok és geológusok adtak elő: Vörösváry F. Béla, Harkay Pál, Csathó István, Magyari Gábor. Példaként említhető a baráti kör első autóbuszos kirándulása is. A Budai-hegységbe vezetett geológiai túrán 164 (!) fő vett részt.

Az elmúlt két évtized alatt az OVBK minden évben megújult, nyújtott valami újat, és ezzel élesztette a tagság érdeklődését, és vonzotta a kívülállókat. Az új, 1982/83-as évad újdonságairól az ősszel megjelenő műsorfüzet ad majd tájékoztatást.

A program és a jelentkezési lap egyaránt beszerezhető az OVBK szervező bizottságán (Bp., VI., Lenin krt. 98.).

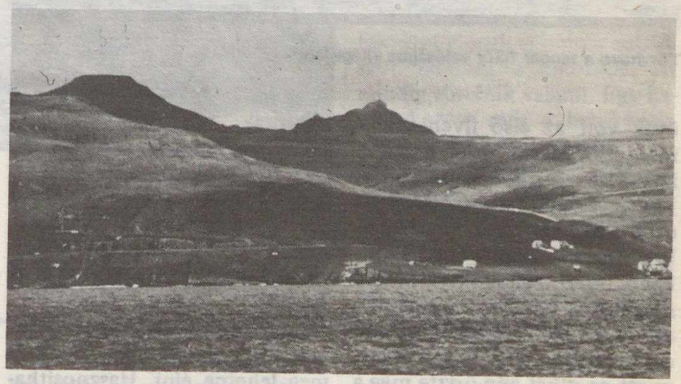
Fontos! A tagkönyvben igazolt 20 IBUSZ-utazás után minden tag 1000 Ft-os utazási utalványt kap!

Észak vonzásában

A Feröer-szigetek

Még a földrajzban jártasabb olvasót is nehéz feladat elé állítanánk, ha a Feröer-szigeteket kellene megkeresnie a térképen. A közepes méretarányú atlaszban is csak parányi, kivehetetlen körvonalú folt jelképezi, s alig venni észre az Atlanti-óceán északi felében, nagyjából félúton Norvégia és Izland között. Már jó ezer éve annak, hogy az atlanti vizeken portyázó norvégiai vikingek, akik a feudális terhek egyre fokozódó nyomása elől rajzottak ki az óceánra, településeket létesítettek itt. Ugyancsak neki lehettek keseredve, ha ez a 22, kisebb-nagyobb kopár szirt, sziget is otthont nyújthatott nekik. Persze, mit tudhatjuk, mi kellett akkortájt egy vikingnek. A Feröer-szigetek éghajlata, természeti adottságai hasonlítottak a nyugat-norvégiai partokéhoz. Halászni itt is lehetett, s a legelőnek alkalmas földdarabkák is hozzáadtak egy darabot a bevándorlók kenyeréhez.

A honfoglalók vulkáni eredetű földön vetették meg lábukat. A harmadidőszakban kiömlött láva sokáig egységes szárazulatot képezett. A jégkorszaki süllyedés következtében a gleccserek által is alaposan átformált felszín egy része tenger alá került. A tengeri hullámverés pusztítása is elősegítette a további szétdarabolódását. A szigeteket főként vízszintes rétegződésű sötétszürke bazalt, és puhább, könnyebben pusztuló vörösbarna tufarétegek építik fel. Az intenzív vulkáni szakaszok közt hosszabb ideig tartó melegebb fázisok is lehettek. Erről tanúskodnak a helyenként látható vékony szénrétegek.



Fátlan kopár part a Déli-szigeten

Bár a szigetcsoport a 62. szélességi fok környezetében fekszik, éghajlata a fekvésének megfelelően mégsem szubarktikus, hanem az észak-atlanti-áramlás enyhítő hatása miatt inkább óceáni. Ezt az enyhe-séget legfeljebb a gyakori esők és a szél zavarják meg.

Ma 42 ezren élnek a helyi önkormányzatot élvező mini-államban. Feröer dán külbirtok, de „gyarmati" volta nem zárja ki saját zászló, parlament és pénz létezését. A parlamenttel kapcsolatban gyakran hangoztatják a helybeliek, hogy az

Alig kétezren lakják Feröer harmadik városát, Tvöroyrit





Tórshavn a tenger felől valóságos világváros

övék volt az első ilyen intézmény Európában. Igaz, hogy az izlandiak is mint elsőre büszkék a maguk Althingjára, de ezen bizonyára nem fog hajbakapni a két nép. Annál is inkább, mert rokonok, s még a nyelvük is hasonló. Mindkettő az ónorvégből ered, s annak eredetiségét az elszigeteltség miatt ez a két nép őrizte meg a legjobban.

A szigetcsoport lakói Föroyarnak, Juh-szigeteknek nevezik országukat, s ez az itt élők fő foglalkozására is utal. A legtöbb munkát és exportárut adó halászat mellett a juhtenyésztés és termékeinek feldolgozása a legfontosabb gazdasági ágazat.

Mert más aztán nem nagyon van, legalábbis olyan, amiből meg lehetne élni. Hasznosítható ásványkincs a szigetek fiatal vulkáni volta miatt egyáltalán nincs, s a farmokon is csak füvet arathatnak az állatoknak. Egyetlen szál fa sem nő természetes körülmények közt, annál gazdagabb viszont a madárvilág. Még nemzeti madaruk is van, az osztrigával táplálkozó tjaldur, melynek érkezése a tavasz beköszöntét jelzi. A kis Mykines-sziget hullámmarta sziklás partjait időnként százezrével lepik el a madarak.

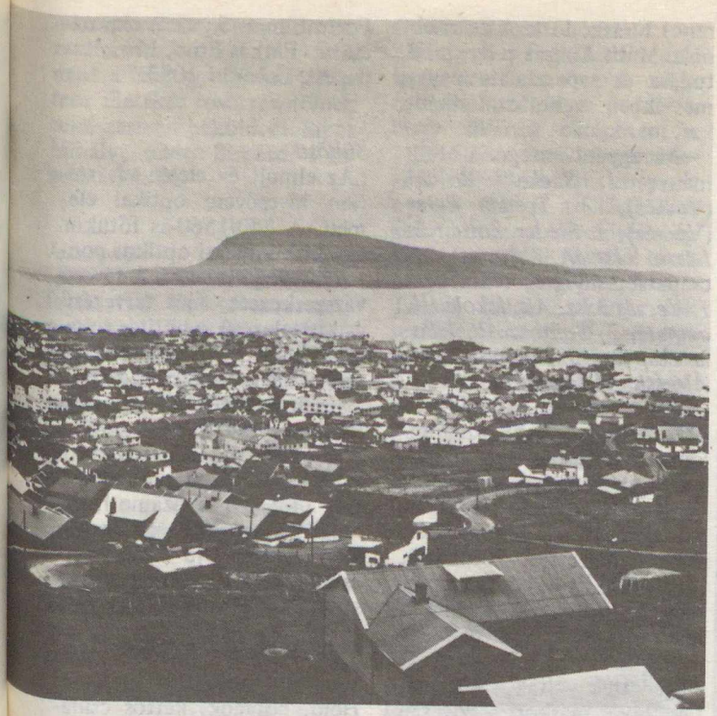
Nem valószínű, hogy sok turista kerekedik fel azzal a céllal, hogy eljusson Feröerre, ám *Tórshavnban,* a fővárosban mégis nyüzsögnek a külföldiek. A magyarázat: útbaesik. A „szomszédos" Izlandot tízezrek keresik fel nyaranta Európából is, s útközben Feröert ki sem lehet kerülni. Különösen úgy, hogy az egyetlen, menetrend szerinti, Norvégia és Izland közt közlekedő hajó feröeri zászló alatt fut.

Színes házak, zöld legelők — fekete-fehéren



Bergenből indulva kerek 24 órás hajózás után tűnnek fel a szigetek szabályosan váltakozó vulkáni rétegekből felépülő sziklás partjai. Már az elsőnek megpillantott település sem mindennapi látvány. Tenyérnyi, fantasztikusan tarka falu bontakozik ki a sós, tengeri párából. Házai élénk, az idegennek kissé vadnak tűnő színekre mázolva. Piros ház, zöld cserép, sárga falak, kék tető stb. Mielőtt bárki ízléstelenséggel vádolhatná az itt élőket, meg kell jegyezni, hogy az óceánnak ezen a vidékén gyakoriak a ködös, borongós napok, a téli szürkeség meg egyenesen lehangoló lehet. A színek a természetes környezet egyhangúságát élénkítik.

A nyílt óceán után gyomornyugtatóan síma vizű fjordba hajózva halfeldolgozók, sólyák, motorcsónakok látványa kíséri az érkezőt Tórshavn központjáig. Mert az szinte természetes, hogy — mint minden tengerparton fekvő skandináv városnak — centruma a kikötő. A néhány magasabb középület körül ezernyi földszintes faház „borítja" a hegyoldalakat. A főváros névadója Thor, az óskandináv mitológia egyik istene, aki a termékenységről volt hivatva gondoskodni, de ugyanő volt az időjárásfelelős is. Az utóbbi terén elkövetett mulasztásaiért sok szemrehányás érheti, mert pár napos itttartózkodás után már az a furcsa, ha nem esik.



Egyetlen képre majdnem az egész főváros ráfér (a szerző felvételei)

Tórshavn összes nevezetessége egy délután elintézhető. Meg lehet nézni a szigetek és a tenger kincseit bemutató múzeumot, ki lehet sétálni a tengerparton, egy szirtfokon büszkélkedő „erődhöz" és a háromnégy házból álló skanzenhez, aztán újra felkapaszkodni valamelyik hegygerincre, és letekinteni a városra. Bele lehet borzongani a gondolatba, hogy milyen lehet itt élni annak, aki nem ezt szokta meg.

És amikor a turista már mindezt elunta — immár sokadszor kiballag a kikötőbe. Itt mindig történik valami. Egy hajó érkezése még a helybelieknek is esemény. A kikötőben toporgó, hajóra váró utastársaim arcáról valami olyat olvasok le, hogy: jó, ez szép volt, de most talán már menjünk tovább.

NÉMETH GÉZA

Gál Mózes:
Az Alföld gyógyfürdői és fürdői
Panoráma Kiadó. 368 oldal + képanyag.
Ára: 67 Ft

A Magyarország gyógyfürdőit és fürdőit bemutató négy kötetből álló sorozat a Dunántúl és Budapest kötet után a kiadó újabb könyve eddig kevésbé ismert tájunk fürdőivel ismerteti meg az olvasókat.

Az Alföldön mintegy 60 fürdőhely található, és ebből 44-gyel ismerkedhetünk meg a könyvben. A feldolgozásnál figyelembe vették, hogy az Alföld csak a közelmúltban kapcsolódott be intenzíven az országos idegenforgalomba.

A könyv általános része tájékoztatást nyújt e tájról. A gyógyvizeket, gyógyfürdőket tárgyaló fejezet megismerteti a gyógyvíz fogalmát, fajtáit, felhasználását és a fürdéssel kapcsolatos tudnivalókat. A részletes leírás Jászberény–Tiszafüreddel kezdődik, ezután a Budapest–Debrecen útvonaltól északra eső fürdőket, majd az óramutató járásával egyezően az e vonaltól délre eső fürdőket ismerhetjük meg. A fürdőhelyek bemutatásánál rövid településtörténeti és történelmi bevezető ad tájékoztatást a fürdőhely múltjáról, fejlődéséről, valamint a közúti megközelítésről. Egy-egy fürdőhely bemutatása a gyakorlati tudnivalókkal zárul.

Dr. Fogarasi László:
Legérdekesebb kis tavaink
Natura. 245 oldal, 40 rajzos melléklet + 70 térkép.
Ára: 40 Ft

Hazánk földrajzi fekvésének medencejellegéből adódik, hogy 1200-nál több, fél hektárnál nagyobb kiterjedésű állóvizünk van.

A természetes eredetű és mesterséges állóvizeink közül 70 kisebb tó leírását tartalmazza a Natura-sorozat e kötete, amellyel földrajzi irodalmunk egy régi tartozását is törleszti. A szerző jó érzékkel választotta ki azokat a kisebb tavakat, amelyek könnyen megközelíthetők, s többségükben fürdési, sportolási lehetőségekre egyaránt alkalmasak. A kötetben megtalálhatók a Budapest környéki, a Duna–Tisza közi, a tiszántúli, az északi-középhegységi, nyugat-magyarországi és a Mecsek környéki tavak. A tavak keletkezésének kialakulásának valóságos oknyomozó olvasmányos leírása mellett megismerhetjük a táj turisztikai értékeit, a legjelentősebb történelmi emlékeket, a környék növény- és állatvilágát. Minden ismertetett tó áttekinthető térképe segíti a topográfiai tájékozódást, s a szöveges ismertetés mellett megtalálható piktogramjellegű szimbólumokkal könnyítették meg az eligazodást.

A hazai tájakat közelebbről megismerni szándékozó turisták, kirándulók, autósok egyaránt hasznos segédeszközévé válhat ez az új kötet.

Baráti köreink

Megjelent!

Megjelent a TIT Budapesti Uránia Csillagvizsgáló *új általános tájékoztatója,* melyet (térítési díj nélkül) az alábbi címen lehet igényelni: 1016 Budapest, Sánc utca 3/b.

Csillagászati vetélkedő Sülysápon

A sülysápi Kepler Amatőrcsillagász Klub 1980-ban, névadója halálának 350. évfordulója alkalmából csillagászati vetélkedőt hirdetett a monori járás általános iskolái számára, melyre kilenc község nevezett be. A sikeren felbuzdulva 1981-ben is megrendeztük a vetélkedőt a helyi művelődési házban. A november 30-án tartott versenyen nyolc iskola 16 csapata vett részt, összesen 60 fővel.

A csapatok versengését egyéni vetélkedő előzte meg, melyen 20 tanuló indult. A résztvevők először egy 13 + 1-es totót, majd egy két kérdésből álló feladatlapot töltöttek ki. A csapatverseny négy témakörből (Föld–Hold, Naprendszer, Világegyetem, űrhajózás) állt. Egy-egy témakörön belül írásbeli és szóbeli kérdésekre válaszoltak a gyerekek. A vetélkedőn amatőrcsillagászokból álló zsüri (Nagy Zoltán, Ságodi Ibolya, Csaba László és Mokos Ferenc) bíráskodott. A zsüri elnöke Mátis András volt, kinek tudása és tapasztalata nagymértékben segítette munkánkat.

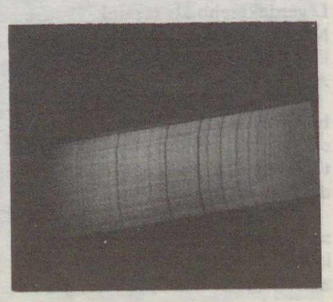
Az egyéni kategória eredménye: *1. Székely Zoltán* (Vecsés), *2. Tordai Péter* (Vecsés), *3. Sléder Zoltán* és *László István* (Monor). A csapatverseny végeredménye: *1. Vecsés 3. sz. Ált. Iskola III. csapata, 2. Gomba, Ált. Iskola csapata, 3. Vecsés 3. sz. Ált. Iskola csapata.*

Az egyéni vetélkedő helyezettjei könyvjutalomként A távcső világa c. művet kapták, melyet a sülysápi Corvin Ottó KISZ-alapszervezet ajánlott fel. A csapatverseny helyezettjei 700, 500, illetve 300 Ft-os pénzjutalomban részesültek. A vetélkedő rendezésével és színvonalával a csapatokat kísérő tanárok elégedettek voltak, s elmondták, hogy máskor is szívesen vennének részt ilyen versenyen. A vetélkedő sikeres megrendezésében nagy segítséget nyújtott Mokos Ferenc, Gódor Csaba, Csaba László, valamint a Hazafias Népfront helyi szervezete, akiknek ezúton mondok köszönetet.

Fodor Antal
klubvezető

Budapest

„A mellékelt felvételen a Deneb színképe látható. A kép 1981 novemberében készült, az Uránia 150/2250-es Meniscas távcsövével, 25 DIN-es Forte filmre, 5 perces expozícióval. Farkas Ernő, 1161 Budapest, Csömöri út 83."



Süköd

„Az elmúlt év elején vásároltam távcsövem optikai elemeit. A 240/1560-as főtükör egy kiskunhalasi optikus pontos munkáját dicséri. A távcső vázszerkezete saját tervezésű és kivitelezésű, a borítás ruhaanyagból, gumírozással készült (a súlynövekedés elkerülésének érdekében). Az elérhető nagyítások 23X-, 32X-, 65X-, 156X- és 312X-esek.

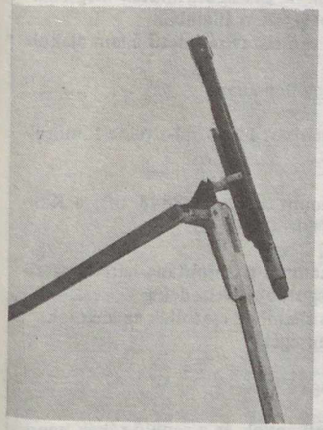
A keresőtávcső a reflektorral jól párhuzamosított, 50/200-as objektívvel szerelt, 5°-os látómezejű Kepler-távcső, melynek megvilágított szálkeresztes megoldásra való átépítése még hátravan.

Az elmúlt hónapok során több megfigyelést végeztem: Hold, bolygók, kettős csillagok, illetve mélyégobjektumok területén, az utóbbival kívánok a jövőben behatóbban foglalkozni. Az égbolt szépségeit távcsövemen keresztül próbálom meg környezetemben közzétenni, valamint a megfigyeléseket a Meteor illetékes rovatvezetőinek rendszeresen beküldeni. Sipos Mihály, 6346 Süköd, Kossuth L. u. 86."



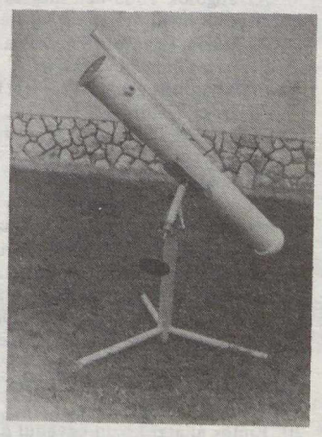
Jászapáti

„Három éve foglalkozom csillagászattal, első távcsövemet, mely egy 17-szeres nagyítású Kepler-távcső volt, Borsos János amatőrcsillagász barátom segítségével készítettem. Ezen az úton mondok köszönetet önzetlen segítségért. A képen látható távcsövet és az állványt is az ő segítségével készítettem. Nagyobb távcsövem egy 40X1000-es refraktor, melynek optikai elemei az Urániából származnak. A kisebbik egy 40X650-es vezetőtávcső. Az állvány fából, a villás szerkezet pedig fémből készült, csavarkötéssel, rugalmas gumialátéttel. Készülőben van egy 40X1200-as refraktor és egy 40X620-as távcső, amelyhez egy blendeszerkezetet és egy fototranzisztoros egységet kívánok csatlakoztatni. Az utóbbi műszert meteorok megfigyelésére, jelzésére kívánjuk két amatőr csillagász barátommal felhasználni. Házi László, 5130 Jászapáti, Vágó Pál u. 35."



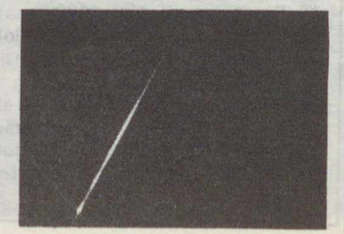
Győrszentiván

„Három éve foglalkozom csillagászattal, és most nagy örömmel számolok be arról, hogy sikerült elkészíteni a 150/1500-as Newton-elrendezésű reflektoromat, melynek optikai elemei az Urániából származnak. A távcsővel szép képet kapok a Holdról és a bolygókról. Megépítéséhez a Távcső világa c. könyv sok segítséget adott. Köszönetet mondok mindazoknak, akik a távcsőépítéshez hozzásegítettek, s külön köszönetet mondok édesapámnak, aki nélkül el sem készülhetett volna műszerem. Liziczay Imre, 9011 Győrszentiván, Kör tér 40."



Hegyhátsál

„A képen egy Perseida tűzgömb látható, amely 1981. augusztus 13-án $02^h\ 17^m$-kor futott át Szmena gépem látómezején. Vizuális fényessége -5^m volt, és 2 másodperces nyom követte. Horváth Tibor, 9915 Hegyhátsál, Fő út 66."



A csillagos ég

1982. július hóban

HOLD

Újhold: $20^d\ 20^h\ 57^m$
Első negyed: $27^d\ 20^h\ 23^m$
Holdtölte: $6^d\ 09^h\ 32^m$
Utolsó negyed: $14^d\ 05^h\ 48^m$

BOLYGÓK

Merkúr: A hó első felében, a hajnali, keleti égbolton kereshető meg.

Vénusz: Egész hónapban két órával napkelte előtt kel, így mint hajnalcsillag látható a keleti égbolton.

Mars: Az éjszaka első felében látható, a Szűz csillagképben.

Jupiter: A Szűz csillagképben, a kora esti órákban figyelhető meg.

Szaturnusz: A Szűz csillagképben látható, az éjszaka első felében.

Uránusz: A Skorpió csillagképben kereshető fel, az esti órákban.

Neptunusz: A Kígyótartó csillagképben figyelhető meg, az éjszaka első felében.

METEORRAJOK

Delta Aquaridák (július 15–augusztus 15.) gyakorisági maximuma 28-án. Radiánsa kettős.

JELENSÉGEK

Részleges napfogyatkozás 20-án. Tőlünk nem látható. Eurázsia északi vidékein figyelhető csak meg.

A Mars 1°5-kal északra a Spicától 22-én.

FEJTÖRŐ

OLVASÓINK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

Csapody István:
Védett növényeink
Gondolat Kiadó. 338 oldal
Ára: 91 Ft

Századunk egyik legnagyobb felismerése, hogy az egész Földön védenünk kell természeti környezetünket. Napjainkban már nem elég egyes területek növény- és állatvilágát védeni, hanem óvni kell a természetes vizeket, a talajt, a levegőt és minden olyan környezeti elemet, amely élőlények vagy az ember létfeltételéhez tartozik. Ennek az átfogó törekvésnek része a pusztulással fenyegetett hazai növényfajok különleges védelme.

A hazai környezetvédelemnek is alapvető feltétele, hogy lehetőleg minden állampolgár ismerje természeti értékeinket, a kíméletre szoruló fajokat és védett élőhelyüket. Ez a könyv a törvénnyel is védett 360 hazai növényfaj közül a leginkább veszélyeztetett 180-at ismerteti. Rövid jellemzést ad az egyes fajokról – több védett rokon faj esetén a fajcsoportról is –, amellyel megkönnyíti a felismerést, leírja virágzási idejét, elterjedését, előfordulását és élőhelyét, végül pedig veszélyeztetésének körülményeit és védelmének módját.

A könyv értékét és szépségét növeli Csapody Vera 70 színes akvarellje és Vajda Ernő, illetve Vajda László 72 növényfotója.

Az áprilisi számunkban megjelent fejtörő helyes megfejtése a következő:

Kenya: 10, 13, 15, 20, 23, 25, 27, 30, 35.

Tanzánia: 2, 5, 7, 21, 26, 28, 31, 33, 36.

Mozambik: 1, 4, 6, 8, 12, 18, 29, 32, 34.

Madagaszkár: 3, 9, 11, 14, 16, 17, 19, 22, 24.

100 Ft-os könyvutalványt nyert: Fidrich Róbert Bakonycsernye; Németh József Egervár.

50 Ft-os könyvutalványt nyert: Borsos György Mezőszentgyörgy; Gyarmati László Mezőberény; Koncz Györgyi Tolna; Tóbiás Sándor Szandaszőlős.

VI. ELŐ-INDIA

Nepál
Bhután
Srí Lanka
Maldív-szigetek

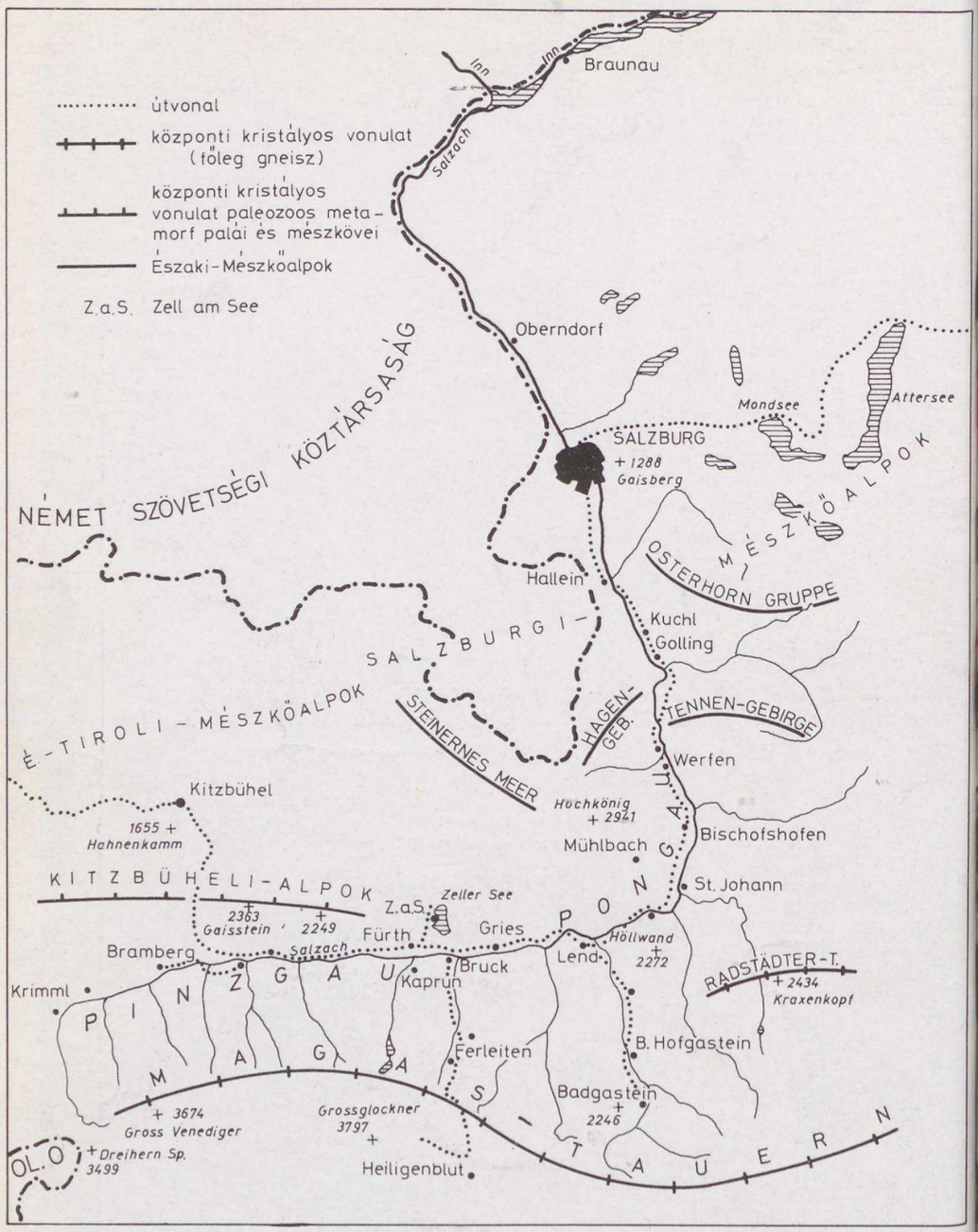
1. Fővárosa: Male
2. Jelentősebb városai: Jaffna, Kandy, Trincomalee
3. Hivatalos nyelve: divehi
4. Legmagasabb hegycsúcsa: a Kulhakangri (7554 m)
5. Pénze: a szingaléz rúpia (100 cent)
6. Az angolok 1865-ben megszállták az országot, miután megszilárdították hatalmukat a szomszédos Asszam államban
7. 1959-ben Egyesült Szuvadiva néven tiszavirág-életű állam alakult a szigetcsoport egy részén
8. 1948-ban brit gyarmatból lett független állam
9. Fővárosa: Colombo
10. Szigetvilág, amelyet kétezer sziget alkot 12 korral-atollba tömörülve
11. Hivatalos nyelve: a szingaléz
12. Legmagasabb hegycsúcsai: a Mount Everest (8848 m), a Kanchendzönga (8597 m) és a Dhaulagiri (8172 m)
13. Pénze: a maldív rúpia (100 laria)
14. A XII. század óta a politikai hatalmat a Rajputana harcos kasztból való gurkhák ellenőrizték a legutóbbi évtizedekig
15. 1796-ban Ceylon szigetét Madras államhoz csatolták az angolok
16. 1965-ben nyerte el teljes függetlenségét
17. Fővárosa: Katmandu
18. Jelentősebb városai: Punakha, Taga Dzong
19. Hivatalos nyelve: a nepáli
20. Emlős állatai közül egyedül a patkányok és a repülő rókák bennszülött állatok
21. Pénze: a ngultrum (100 chetrum)
22. 1343-ban a nagy arab utazó és tudós, Ibn Battuta megérkezését követően szilárdult meg a szigeteken a mohamedán vallás
23. 1792-ben az angolok a legjelentősebb ütköző állammal kereskedelmi szerződést kötöttek
24. 1949-ben India védnöksége alá került; csak külügyeit intézi
25. Fővárosa: Thimbu
26. Jelentősebb városai: Patan, Biratnagar
27. Hivatalos nyelve: a dzongkha (tibeti dialektus)
28. Adam nevű hegycsúcsáról (2243 m) legenda szól, amely szerint kőbe zárva őrzi Buddha egyik lábnyomát
29. Pénze: a nepáli rúpia (100 paisa)
30. A szigetet először a portugálok foglalták el 1505-ben. 1656-ban kiűzték őket a hollandok, majd ez utóbbiakat 1796-ban az angolok
31. 1907-ig a papi kaszt vezetése alatt állt. Még ugyanebben az évben kinevezték élére az első maharadzsát, Ugyen Wangchukot
32. 1951-ben monarchiává kiáltották ki. A korona 1972-ben Birendra Bir Bikram Shah Deva fejére került

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA



A Pasterze-gleccser repedezett felszíne

Ára: 8,50 Ft

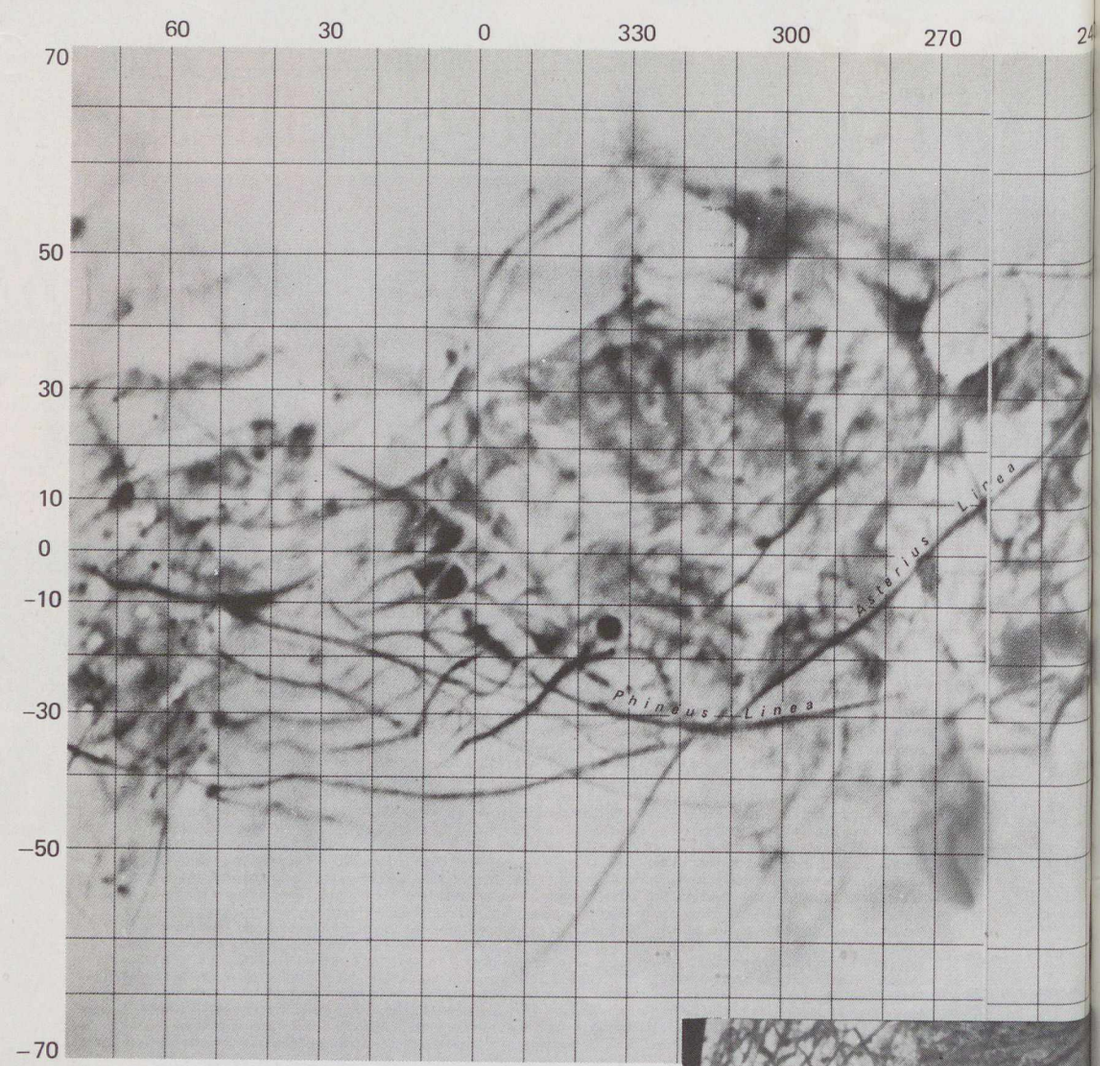


A Salzach-völgy és környékének térképvázlata (A Salzach völgye c. cikkünkhöz)

015.508

föld és ég

82/7



Europa

A Jupiter Galilei-holdjai közül a második az Europa, amely 9,4 bolygósugárnyi távolságban kering az óriásbolygó körül. Az Europa a legkisebb a Jupiter Galilei által felfedezett kísérői közül: átmérője „mindössze" 3126±20 km, a Voyager űrszondák mérései alapján. Az Europa felszíne csaknem tökéletesen sima: az ideális gömbtől a terep sehol sem tér el 100–200 m-nél jobban! Itt közölt térképünkön 1 : 37 142 850-es méretarányban vehetjük szemügyre ezt az égitestet.



föld és ég

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT CSILLAGÁSZATI–ŰRKUTATÁSI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI FOLYÓIRATA
Megjelenik havonként
XVII. ÉVF. 7. SZÁM
1982. JÚLIUS

Főszerkesztő: DR. VASVÁRY ARTÚR

Rovatszerkesztők:
HEGEDŰS ERNŐ
SCHLOSSER TAMÁS

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

Felelős kiadó:
TILL IMRE igazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 343-100, 142-220
82 1870 Veszprémi Nyomda
Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS igazgató
INDEX: 25 304
HU ISSN 0015–539 X

Szerkesztő bizottság:
DR. ALMÁR IVÁN (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Horváth András, Juhász Árpád, dr. Kaszap András, dr. Kulin György, dr. Mérő József, dr. Miczek György, Miklós Gyula, Nagy Sándor, dr. Papp-Váry Árpád, dr. Pataki Béla Pál, Ponori Thewrewk Aurél, Rockenbauer Pál, dr. Szécsényi-Nagy Gábor, dr. Szurovy Géza, dr. Vasváry Artúr

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI Budapest, V., József nádor tér 1. 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 102 Ft. Egyes szám ára 8,50 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–Schlosser Tamás 194
A Szaljut–6 program és az Interkozmosz-űrrepülések VII.
The Salyut–6 Program and the Intercosmos-Spaceflights VII.
Das Salut–6 Program und die Interkosmos-Raumflüge VII.
Программа Салют–6 и космические полёты по программе Интеркосмос ч. VII.

Dr. Vasváry Artúr 199
A harmincadik . . .
The Thirtieth . . .
Das dreißigste . . .
Тридцатый . . .

Dr. Fogarasi László 203
A Soltvadkerti-tó
The Lake of Soltvadkert
Der See von Soltvadkert
Озеро в Шолтвадкерт

Schuminszky Nándor 204
Columbia: STS–2
Columbia: STS–2
Columbia: STS–2
Колумбия: STS–2

Peregi Zsolt 208
Látogatás a Vörös-tenger mélyén
In the Profoundest Depth of the Red Sea
In der Tiefe des Roten Meeres
На дне Красного моря

Dr. Fejes István 212
Egy újabb „szuperfénysebességű kvazár": a 3C 179
A New Quasar with "Super-Light-Velocity": 3C 179
Ein neuer Quasar mit „Superlichtgeschwindigkeit": 3C 179
Новейший квазар „сверх скорости света": 3C 179

– ka – 216
A Falkland- (Malvin-)szigetek
The Falkland- (Malvino-)Islands
Die Falkland- (Malwinen-)Inseln
Фолклендские- (Мальвинские-) острова

Kéri András 218
Belize
Belize
Belize
Белизе

A CÍMOLDALON:
Kilátás a trentói Dóm térről a Belanzani utcára.
Háttérben a Bondone-hegy.
(A harmincadik . . . című cikkünkhöz)

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

A Szaljut–6 program és az Interkozmosz-űrrepülések VII.

Cikksorozatunkban elérkeztünk a Szaljut–6 űrállomás fedélzetére indított utolsó két nemzetközi űrrepülés ismertetéséhez. Az Interkozmosz-tagországok kozmonautái sorában nyolcadikként, illetve kilencedikként a mongol és a román űrhajós töltött el egy-egy hetet szovjet társaival a világűrben, s végzett gazdag tudományos kísérletsorozatot. Ez alkalommal megint csak a korábban még le nem írt (de már más kozmonauták által is végrehajtott) vagy alapvetően új nemzeti kutatásokról szólunk . . .

KÍSÉRLET JELLEGE	mongol–szovjet	román–szovjet
technológiai–műszaki	Altáj–1, –2 Erdenet Hologram	Nanoveszi (Nanobalanta) Capilar
csillagászati	Sugárzás	Astro–1, –2
erőforrás-kutatási	Erdem Szolongo Bioszféra–Mon	MKF–KATE-program (?) Szpektr-program (?) Bioszféra–R (?)
légköri Szpektr–Mon	*Atmoszféra, Horizont* *Terminátor, Kontraszt* *Illuminátor, Polarizáció*	*(?)*
orvosbiológiai	Vérkeringés–Sprint Bioritmus, Csacargana Neptun, *Érzékelés* Vorotnyik (Gallér) *Rabotoszposzobnoszty* *Kérdőív, Szabad idő* *Idő, Ankét*	Reo, Balisto/Miocard Biodoza/Minidoza *Neptun, Operator* *Guler (Vorotnyik)* *Rabotoszposzobnoszty* *Információ, Ankét* *Immunitet, Interferon* botanikai kísérlet

A korábban már végrehajtott kísérleteket *kurzív* szedés jelzi!

ORVOSBIOLÓGIA

A Szaljut–6-on Gurragcsaa és Prunariu részben megismételte a korábbi orvosbiológiai kutatóprogramokat. A tapasztalatok birtokában természetesen kisebb módosításokra, a kísérletek továbbfejlesztésére is sor került. A **Vérkeringés–Sprint** vizsgálat ezúttal például kifejezetten arra irányult, hogy az emberi szív–érrendszer *fizikai megterhelésekhez* való alkalmazkodását vizsgálják a súlytalanságban. A román **Reo** kísérlet is lényegében ugyanezt a célt szolgálta: nyugalmi helyzetben, fizikai és *szellemi* terhelés mellett mérték a végtagok, a központi szervek és az agy vérkeringésében bekövetkező változásokat.

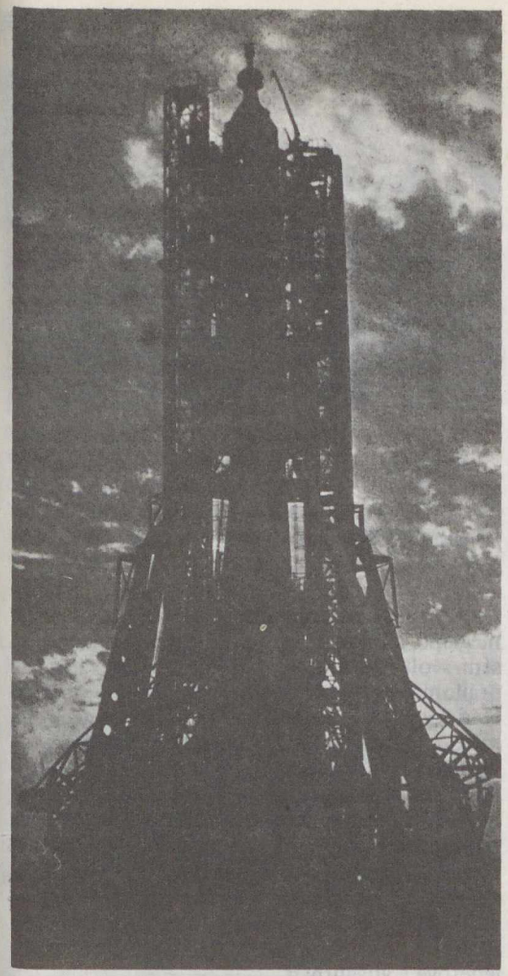
A **Neptun** nevű program során a kubai eredetű **Látás** kísérlet folytatásaként az űrhajósok éleslátásának távolságát és az érzékelés élességét tanulmányozták.

A **Biodoza** (és egyik részkísérlete, a **Minidoza**) a korábbi fedélzeti sugárzásméréseken (Doza kísérlet, termolumineszcens dózismérők, Pille műszer stb.) alapult, azok eredményeit egészítette ki újabb vizsgálatokkal. A cél: felmérni az űrhajósokat érő *sugárterhelést*, feltérképezni a kozmikus sugárzás idő- és térbeli változásait.

A **Csacargana** kísérletben az emberi anyagcserét – a korábbiakkal szemben – *aktívan* is befolyásolták: a kozmonauták homoktövisből (Hippophae) készült preparátumot vettek be a súlytalanságban. A készítmény hatására bekövetkező anyagcsere-változásokat vér- és vizelet-vizsgálatokkal tanulmányozták. A kutatók azt remélik, hogy az eredmények alapján a jövőben olyan gyógyszereket lehet előállítani, amelyek megkönnyítik az űrhajósok súlytalansághoz való szoktatását.

Itt kell megemlíteni, hogy mind a mongol, mind a román űrpáros tagjai (s vendéglátóik is) végrehajtották a Rabotoszposzobnoszty kísérletet a magyar *Balaton műszerrel*, s ebből a vizsgálatból – a korábbi méréseket is figyelembe véve – egy igen fontos következtetést lehetett levonni. Nevezetesen: a tapasztalt, többször a világűrben járt, vagy már régebb óta az űrállomáson dolgozó szovjet kozmonauták sokkal egyenletesebb, stabilabb szellemi munkavégző képességről tettek tanúságot, sokkal kevésbé esett nehezükre a súlytalansághoz való „szellemi" alkalmazkodás, mint újonc társaiknak. Ez azért lényeges, mert a *fizikai* alkalmazkodóképesség tekintetében, mint múltkor említettük, nem jelent lényeges előnyt a rutin!

A szovjet–román űrrepülés alatt egy **botanikai kísérletre** is sor került – hasonlóakat már a korábbi űrrepülések során is végrehajtottak a Szaljut–6 *Malachit* és *Oázis* nevű kis üvegházaiban.



A Bioritmus kísérlet
keretében egy elektromos hőmérő és egy stopperóra segítségével megmérték *az űrhajósok testhőmérsékletének változásait*. A vizsgálattal (melyet a repülés előtt és után megismételtek) az űrorvosok azt igyekeztek tisztázni, hogy milyen mértékben változik az emberi szervezet biológiai ritmusa a súlytalansághoz való alkalmazkodás fázisában.

A Vorotnyik (Gallér) kísérlet
során Gurragcsaa és Dzsanyibekov egy „nyakörvet", merev gallért viselt, mely arra volt hivatott, hogy mérsékelje a gyors fejmozdulatokat, s így csökkentse, megelőzze a mozgás következtében fellépő rosszullétet. Ezt a gallért a repülés első és utolsó három napjában öltötték fel az űrhajósok (az alvási időt kivéve), s közben rögzítették EKG-jüket, EEG-jüket, szemmozgásukat és egyéni véleményüket. Ezt a kísérletet a szovjet–román repülés alatt **Guler** néven megismételték.

A Balisto/Miocard kísérletben
egy román gyártmányú elektronikus mérő- és rögzítőeszköz, a *Miocard* segítségével az űrrepülés előtt és után megmérték a szívizom összehúzódási ritmusát, miközben a kozmonauták fizikai megterhelés alatt állottak; ezenkívül a kozmoszban a „ballisztokardiográfia" módszerével tanulmányozták a szívizom jellemzőit.

Pillantás a Földre a Szaljut–6 egyik ablakából. Az előtérben az űrállomás antennái láthatók, melyeket az űrrandevúk végrehajtásához használnak. A jobb alsó sarokban kivehető az egyik napelemtábla is





Prunariu, román űrhajós és parancsnoka, Popov a földi kiképzés szünetében



A két „Pamír" (Dzsanyibekov és Gurragcsaa) a Szojuz űrhajó földi modelljében készül az űrrepülésre



Gurragcsaa, a mongol űrhajós a Szaljut–6 fedélzetén, szovjet társaival (tv-kép)

TECHNOLÓGIAI–MŰSZAKI KÍSÉRLETEK

A két „Pamír" (Dzsanyibekov és Gurragcsaa) az űrrepülés utolsó napjaiban hajtotta végre az anyaggyártási vizsgálatokat.

Az Altáj–1 és –2 kísérlet
során a Szplav kemencébe először *ólomból és ónból* álló mintákat helyeztek. Ezek a minták légritka kvarcampullába foglalt kis fémtömböket tartalmaztak, melyek érintkező oldalát igen simára polírozták, majd gyengén összenyomták. A kísérlet során azt tanulmányozták, hogy a két fém mennyire keveredik egymással a *diffúzió* hatására, hogy milyen *áramlások* jönnek létre az olvadékban a hőmérséklet-változás következtében.

A kísérlet második részében *vanádium-pentoxid (V_2O_5) félvezetőkristályokat* növesztettek a Szplavban. E kristályokat pl. a hőérzékelő–szabályozó elemek (termisztorok) gyártásában lehet felhasználni.

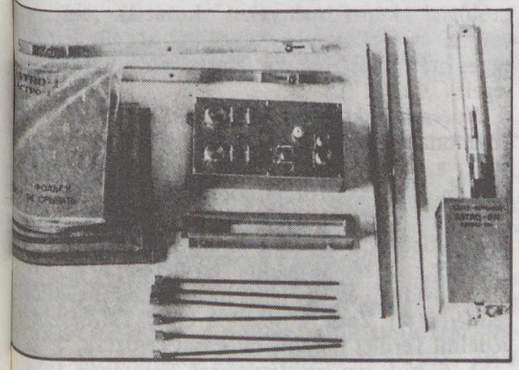
Az Erdenet kísérlethez
meglepő módon a Szaljut–6 egyik kemencéjére sem volt szükség, az űrhajósok ugyanis az űrállomás *fedélzeti ételmelegítőjében* helyezték el a kísérleti ampullákat, s ott hevítették fel azokat a szükséges 90 °C-os hőmérsékletre! A vizsgálat célja az volt, hogy a kristályos réz-szulfát ($CuSO_4 + 5\ H_2O$) oldódása, majd újrakristályosodása során tanulmányozhassák a szennyező anyagok eloszlását és vándorlását. Remélhetőleg a kísérlet eredményei alapján olyan eljárásokat lehet majd kidolgozni, amelyek (az újrakristályosodás folyamatát felhasználva) *különleges tisztaságú anyagok előállítását* teszik lehetővé a világűrben.

A Hologram kísérletsorozatban
(melyet szovjet és kubai szakértők állítottak össze, s a szovjet–mongol űrpáros hajtott végre) három kísérlet szerepelt. Az űrhajósok először a magukkal vitt holografikus lemezek képét továbbították televíziós úton a Földre. Ezzel azt vizsgálták, hogy a távközlési rendszer mennyire torzítja az eredeti interferenciaképet. Később a repülésirányító központban elhelyezett *Szvet* nevű berendezéssel előállított hologramokat sugároztak az űrállomás monitorjaira, ahol az űrhajósok lefényképezték az interferenciaképet. Így a távközlési vonal torzítását a másik (Föld–űrállomás) irányban is vizsgálni lehetett. Végül a kozmonauták a *Fulo* elnevezésű (He–Ne-lézerrel működő) készülék segítségével készítettek hologramokat a konyhasókristályok vízben való oldódásáról, valamint az űrállomás egyik ablakáról, melybe régebben

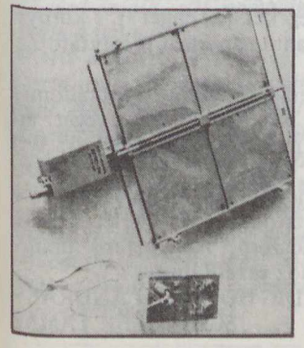
mikrometeoritok csapódtak. Az utóbbi vizsgálatról annak idején a magyar sajtóban több közlemény is megjelent, mely szerint Gurragcsaáék a *Földet* rögzítették volna holografikus képen – ami nyilvánvaló fizikai képtelenség.

A szovjet–román űrpáros által végrehajtott első gyártástechnológiai kísérlet a

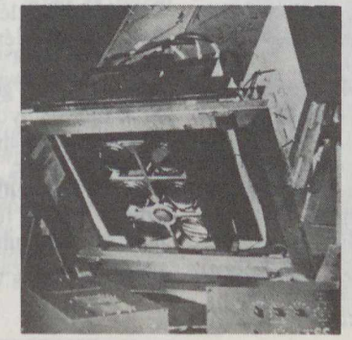
Nanoveszi (Nanobalanta)
nevet viselte. Ennek során a Szplav kemence helyére, az űrállomás egyik szemétkidobó zsilipkamrájába különböző szerkezeti és burkolóanyagokat helyeztek el. Így például a kozmikus célra tervezett optikai eszközök külső védelmére használatos *szilícium-dioxid-bevonatok* viselkedését („kopását", tömegének változását) tanulmányozhatták három napon át a világűrbeli környezetben. A kísérlet előkészítésében a kolozsvári Izotóp- és Molekuláris-technológiai Intézet működött aktívan közre, ahol már régóta tanulmányozták a vékonyrétegek tömegváltozásait.



Az Astro–2 és –2 kísérletek eszközei. A felső képen a berendezés alkatrészei (érzékelőfólia, feszítőkeret stb.) látható, alul pedig az összeszerelt készülék



A Szaljut–6 MKF–6M jelű hatcsatornás fényképezőgépe



A KATE–140 topográfiai fényképezőgép

A Capilar kísérletek
során előre adott alakú *germánium-egykristályok növesztése* volt az egyik cél. Ehhez a Krisztall kemencét használták, s a vizsgálatot úgy hajtották végre, hogy egy 2 mm átmérőjű molibdéncsövön (a hajszálcsövességi, kapilláris erők hatására) germániumolvadékot áramoltattak át két ampulla között. A Földön a kristályok súlyzó alakban szilárdultak meg, ezzel szemben a súlytalanságban – ahol a kapilláris erők „nedvesítő" hatása (meglepő módon) erősebb – a germánium olvadéka szinte egy pillanat alatt, maradék nélkül átvándorolt az egyik kapszulából a másikba. A kísérlet során azt is megvizsgálták, hogy milyen mértékben jut be (gallium)szennyeződés az anyagba.

A Capilar program másik célja az volt, hogy létrehozzák a tervezett nagyméretű kozmikus erőművekhez szükséges napelemtáblák „lelkét", a *vékony, lemez, illetve szalag alakú szilícium-egykristályokat*. Ilyen kristályokat a jövőben esetleg majd az űrállomások fedélzetén lehet nagy mennyiségben előállítani.

A kísérletet a Krisztall és Szplav kemencékkel hajtották végre.

CSILLAGÁSZATI KÍSÉRLETEK

A Sugárzás kísérlet
keretében az egyik, világűr felé nyitott zsilipkamrában és az űrállomás belsejében dielektromos (szigetelő anyagú) érzékelőket helyeztek el, melyek feladata az volt, hogy *kimutassák a kozmikus sugárzásban záporozó nehéz atommagokat*. Ezek az érzékelőbe csapódnak, s „alagutat" ütve, lefékeződnek. Így a nyomok behatolási mélysége és a becsapódások sűrűsége alapján meghatározható az áramlás erőssége és a részecskék tömege, töltése. Hasonló kísérletet az Interkozmosz–6 fedélzetén is végrehajtottak; s ezúttal arra kívántak választ kapni a mongol kutatók, hogy milyen erősségű volt a

Fotók: APN (5)

kozmikus sugárzás a naptevékenységi maximum időszakában. A detektorokhoz egyébként Mongóliában bányászott csillámpalát használtak fel dielektrikumként.

Az Astro–1, –2 kísérletek
célja és végrehajtása lényegében megegyezett a Sugárzás kísérletével, csak itt más volt az érzékelők anyaga: cellulóz-nitrát, amely szélesebb sávban képes rögzíteni a kozmikus részecskéket – minden, a héliumnál nehezebb atomot detektál.

A LÉGKÖRI KÍSÉRLETEK

a már megszokottak voltak (Atmoszféra, Horizont, Terminátor, Kontraszt, Polarizáció, Illuminátor stb.). A mongol űrhajós e kísérleteket a **Szpektr–Mon** megfigyelési sorozat keretében hajtotta végre, s valószínűleg a román űrhajós is többet megismételt közülük, bár erről hivatalos közlemény nem jelent meg.

ERŐFORRÁS-KUTATÁS

Cikkünk előző részében már ismertettük a távérzékelési kísérletek három alapvető módszerét és eszközeit (egyidejű földfelszíni és légi mérésekkel kiegészített *MKF–KATE-programok*, színképvizsgálatok a *Szpektr–15K* műszerrel, vizuális és kézikamerás *Bioszféra programok*). Gurragcsaa és Dzsanyibekov a már megszokott szerkezetű programot hajtotta végre, s valószínűleg Prunariu és Popov is – jóllehet az utóbbi kísérletsorozatról csak igen szűkszavú, semmiféle részletet nem tartalmazó tájékoztatást adtak. Ezért az alábbiakban csupán a mongol–szovjet űrrepülés erőforrás-kutatási programjának részleteiről szólhatunk.

A Mongólia területe feletti három különböző magasságból (földfelszín, levegő, világűr) végrehajtott MKF–KATE-program az

Erdem
nevet viselte. A kísérlet fő céljai az alábbiak voltak:
- új ásványi nyersanyag-lelőhelyek felkutatása, s az ezeket rejtő geológiai formációk vizsgálata;
- a mezőgazdasági vetésterületek feltérképezése (termésbecslés), az erdővel fedett vidékek vizsgálata (fajtameghatározás), a mezőgazdasági célokra alkalmas, de meg nem művelt területek felkutatása és minősítése (talajtérképezés), a pusztuló talajú vidékek (erózió, szikesedés stb.) tanulmányozása;
- a vízrajzi hálózat felmérése, a számottevő, föld alatti vízkészletek leltárba vétele;
- a lég- és vízszennyeződés nyomon követése.

A korábbiakhoz hasonlóan a fenti fotóprogramot a helyszíni *Gobi–Hangaj '81 expedícióval*, illetve a világűrből végzett színképi mérésekkel (Szpektr–15K műszer) egészítették ki. A Szpektr-program az esetben a **Szolongo** nevet viselte, s végrehajtása során – „melléktermékként" – elkészült a különböző természeti objektumok színképi katalógusa is. E mérésekben a szovjet és mongol szakértők mellett NDK-beli és bolgár kutatók is részt vettek.

Gurragcsaa és Dzsanyibekov a Szaljut–6 fedélzetéről

a Bioszféra–Mon kísérlet
keretében egy sor szabad szemes megfigyelést is végzett, miközben az űrállomás kézi fényképezőgépeivel rögzítette a látványt. A program 14 különböző részkísérletből állt:

Az űrhajósok *a geológiai célú megfigyelések* keretében tanulmányozták a Hubszogul-terület törésvonalainak tektonikai és szerkezeti kölcsönhatásait („Hubszogul"), a szeizmikusan aktív vidékeket („Hangaj"), a kráterszerű képződmények szerkezetét és felszíni elhelyezkedését („Kráter"). Ezenkívül ősi, kör alakú geológiai képződményeket kutattak fel, s vontak vizsgálat alá, továbbá megfigyelték egyes gránitmasszívumok szerkezeti különlegességeit („Gránit").

Nyersanyagkutatási programja során a két kozmonauta kőolaj- és földgázlelőhelyek, valamint az Ike Hajrhan érclelőhely szerkezetét tanulmányozta („Túl, Orhon").

A *mezőgazdaság* szolgálatába állíthatók azok a vizsgálatok, melyek a legelőterületek megfigyelését, Közép-Mongólia területén a száraz sztyeppvidék és a félsivatag határvonalának felmérését („Zaag"), végül a Gobi Természetvédelmi Terület tanulmányozását célozták.

A *hidrológiai megfigyelések* keretében föld alatti vízkészletek után kutattak a száraz területeken, s felmérték a gleccserekben felhalmozott édesvízkészleteket, naprakésszé tették a világ gleccseratlaszát („Gleccser").

A mongol–szovjet űrpáros ezenkívül nyomon követett még egyéb természeti folyamatokat, légköri jelenségeket („Tenger"), s környezetszennyeződési tanulmányokat is folytatott.

A második generációs Szaljut–6 űrállomás tudományos programja ezzel véget ért (a francia űrhajós már a hetedik Szaljutra tett látogatást), de a műszaki kísérletek a Kozmosz–1267 jelű mesterséges holddal való dokkolás után is folytatódtak. E kísérlet az első lépés a modulrendszerű, nagyméretű űrállomások létrehozásához vezető úton . . .

DR. HORVÁTH ANDRÁS–
SCHLOSSER TAMÁS



Az Eiger északi falának megmászása során bekövetkezett tragédiát mutatta be egy nyugatnémet film

A harmincadik . . .

Április 25-én Trentóban, a városi tanács dísztermében dr. Giorgio Tononi *polgármester nyitó szavaival vette kezdetét a 30. Nemzetközi Hegyi- és Felfedezőfilmek Fesztiválja.*
Megemlékezett azokról a nagy alpinista egyéniségekről, akik sikereikkel és tetteikkel dicsőséget szereztek a hegyek, a turizmus szerelmeseinek. Méltatta Luis Trenker lenyűgöző egyéniségét, aki nemcsak mint aktív alpinista, hanem mint sikeres filmrendező és alpinista író is megörökítette nevét.
Elmondta, hogy a fesztivál nemcsak Trento város; Trento megye kulturális életét mozgósította egy hétre, hanem kihatással volt egész Olaszországra, sőt nemzetközi téren is felkeltette a figyelmet.
Piero Zanotto, *a fesztivál igazgatója megemlítette, hogy igen nehéz volt kiválogatni a mintegy 200 beküldött filmből azt a 46-ot, amely bemutatásra kerül. Az évről évre egyre nagyobb számban vetítésre beérkező filmek is azt bizonyítják, hogy a fesztivál túlnőtt Trento városán. A nemzetközi zsürinek nehéz dolga lesz – hangoztatta – az arra érdemes alkotásokat kiválogatni. Köszönetet mondott a CAI-nak (Olasz Alpin Club) a fesztivál érdekében kifejtett segítőkészségéért.*



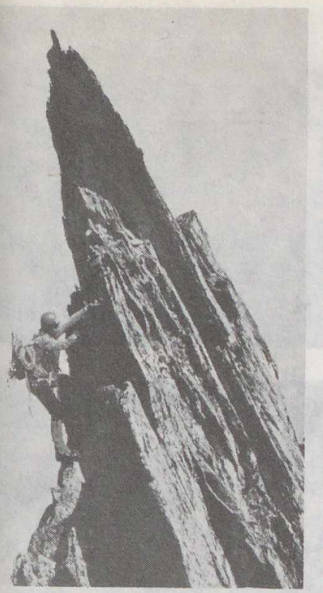
Ebben az évben 24 ország 46 alkotását tekintették meg az érdeklődők, mintegy 38 órás vetítés során. Először küldött filmet Kuba és a Fülöp-szigetek. Alpinista témával 40 film foglalkozott, hat film a felfedezéseknek szentelte témáját. A versenyen kívül bemutatott filmek száma öt volt. Különös anyaggal érzékeltették a maya kultúra főbb jellemzőit, a Belize város közelében végzett kutatómunkát. A 30 éves filmfesztivál több állomását tükrözte egy másik kiállítás eredeti plakát- és képanyagával.

A filatelisták minden évben visszatérő kiállításaként ebben az évben a hegyek növény- és rovarvilágát mutatták be bélyegeken. Kiosztották az 1982-es év legjobb hegymászó irodalmi alkotásának nagydíját, és a Darwin-évfordulóval kapcsolatos kiállítás is látható volt. Ülésezett az alpinisták nemzetközi kongresszusa, valamint számos más rendezvényre is sor került. Először láthattak a résztvevők az olasz televízió jóvoltából egy összeállítást a készülő 50 részes Marco Polo televíziós filmből.



A Nemzetek Díjával kitüntetett osztrákok Sportklettern című filmjéből egy izgalmas jelenet





A Svájci-Alpok egyik csúcsának meghódítását a Crystallos című svájci alkotás szemlélteti

Mint minden évben, most is sor került Trento megye egy kis tájegységének tanulmányút során való bemutatására. Ez alkalommal a *Valle dei Mòcheni*be látogattunk el.

Valle dei Mòcheni elnevezése is érdekes. Nem azért, mert a nyelvészek az e területen élő népcsoportról vitatkoznak, hanem azért, mert az utca embere számára sem tűnik csak egyszerű földrajzi elnevezésnek e táj neve. Inkább valami misztikus és egészen eredeti jellegzetesség az, ami önkéntelenül is felveti a kérdést, kik ezek a mòcheniek? Van, aki azt állítja, hogy még ma is úgy élnek az itt lakó, ősi nyelvet beszélő német származású emberek, mint a középkorban. Elbeszélésük szerint egy Zoro nevű istent imádnak; a mezőkön ijesztő figurákat állítanak fel, hogy a rossz szellemeket távol tartsák. Vannak, akik óriásoknak tartják őket. Akik ismerik az itt élőket, tudják, hogy egyszerűen olyan emberek, mint mások. Mivel az igazi hagyományaikat mindvégig megőrizték, már gyerekkoruktól baráti kapcsolatban állnak a természettel, szeretik és védelmezik azt. Így most egy felmérhetetlen örökség birtokában vannak, azt féltékenyen, nagy tisztelettel őrzik.

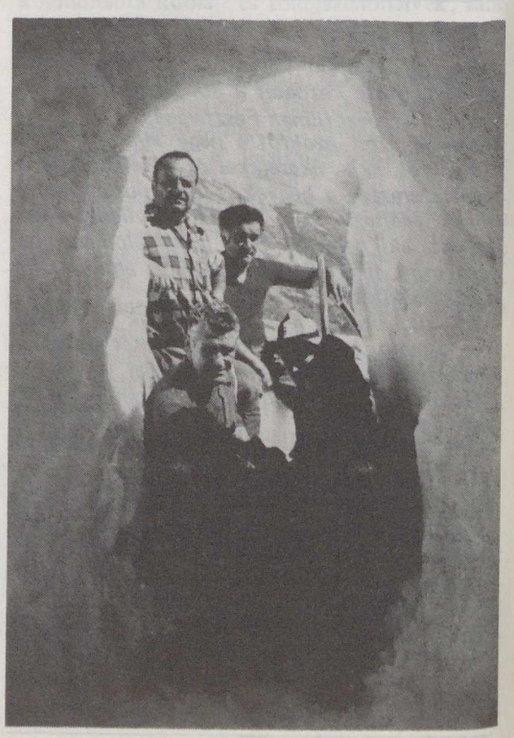
Tegyünk egy sétát ebben a festői völgyben. Ahová egykor csak nagy fáradsággal tudtak eljutni az öszvérek, most autók járják e szép tájat. Ahol egykor viaszgyertyákat és petróleumlámpákat használtak, ott most elektromos árammal világítanak. Valamikor a falvakba az ivóvizet felhordták, most csapokból engedik az öreg források tiszta vizét, bár a régi mosómedencék még ma is érintetlenül megmaradtak. A természet iránti tisztelet a múltban is, és ma is megvédi a Mòcheni-völgyet a meggondolatlan turisták ostromától anélkül, hogy megvárták volna az 1970-es esztendőt, amit Európában a természet- és környezetvédelemre szenteltek. És ha kezdetben nem a csodás hegyvidék, hanem a jellegzetes erdei faházak és a különösen hangzó németes jellegű kiejtés volt a vonzó, ma már az emberek megmásszák a Fersina csúcsait és felkeresik a Valsugana lejtőit is.

A múlt századi Amerikának nyugati részéről szól a Light in the West című film



feltűnést keltett Kína egyik játékfilmje, amely csak annyiban tartozott a fesztivál témakörébe, hogy hegyek között játszódott az eseménye. Az esti vetítéseket megelőzte hét amerikai animációs film bemutatása, amelyek csak témájukkal kapcsolódtak a fesztiválhoz.

Közel- és középkeleti országok felfedezéséről szólt az egyik dán alkotás



Luis Trenker lejátszott filmjei a hegymászók körében köztiszteletben álló, immáron 50 éve aktívan szerepelő hegymászó-seniornak állított emléket.

Olaszország, a Német Szövetségi Köztársaság és Franciaország mutatta be a legtöbb filmet. A szocialista országok közül Kína és a Szovjetunió több, míg Bulgária, Kuba, Lengyelország és Románia egy-egy alkotással képviseltette magát.

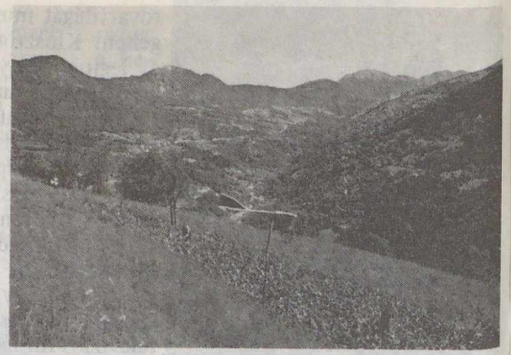
A hegyilakók nehéz, küzdelmes életével foglalkozik a Quella contesa e sudata erba című olasz film

A fesztivál időtartama alatt több kulturális rendezvényre került sor. Kiállításon mutatták be és fényképekkel, rajzolt tablókkal, eredeti gyűjtött

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA



A Mòcheni-völgy S. Orsola településének román kori temploma



A Mòcheni-völgy kialakításában jelentős szerepet játszott a Fersina folyócska



A völgy faházainak tetejét kővel védik a szél ellen

Trento városától alig 20 km-re van ez a természetvédelmi körzet, ahol szinte még minden érintetlen, kezdve a népművészet hagyományaitól a tájképig bezárólag. Még akkor is ez a jellemző, ha az évek múlásával és a napi szükségleteknek megfelelően a Valle dei Mòcheni is a rendezett park jellegét öltötte magára. Minthogy – legalábbis úgy tűnik – ez szándékosság nélkül valósult meg; s nem azok számára, akik nyaralásuk idején különösen a csillogó és lüktető életre vágynak.

A nyugalmat már utunk elején *Canezzában* megtaláljuk, majd újból egy szép völgyön át egészen *Rovédáig* és *Kamausig*, avagy *Palùig* juthatunk. Akármerre megyünk a völgyben, az út mindenütt elbűvölő. Amint bejutunk a pompás Trentino parkba, azonnal azt érezzük, hogy sohasem látott és el sem képzelt világban vagyunk. Az út meredeken halad felfelé, és mellettünk a Perginese növényvilágát tanulmányozhatjuk. Eltűnik a szőlő, kevés alma-, körtefa van, és megjelennek a gesztenyések. A gondosan megművelt lejtőkön levő parcellákon burgonya, rozs, kukorica és árpa terem. Innen a tekintet a szétszórt színes faházakra szegeződik. Mindez együttesen szép tarka képet nyújt.

Sant 'Orsola városka vas- és arzéntartalmú meleg vizű gyógyforrásai és fürdői a háború utáni években váltak híressé, és elindították a turizmust. A lakóházak többsége fából készült, még a szögek is különösen kemény fából vannak. Az épületeken tanulmányozható, hogy miként lehet összhangba hozni a hegyi környezetet a tájba illő épületekkel. A szép tanulmányút mind a múlttal, mind a jelennel bizonyította ezt a résztvevőknek.

A fesztivál záróeseménye az eredményhirdetés volt. Trento város Nagydíját a csehszlovák Jan Piroh: Kangchenjunga (Kanchendzönga) c. filmje kapta, emberi érzésekkel telített megoldásáért és a nem szokványos hegyifilmek ábrázolásmódjáért. Ezüstencián Díjat: ausztrál, NSZK-beli és két angol film kapott. A Nemzetek Díját Ausztriának ítélték. Számos egyéb film is részesült különböző díjazásokban. Magyar alkotást nem láthattunk a fesztiválon.

DR. VASVÁRY ARTÚR

HAZAI KIS TAVAK, VÍZTÁROLÓK

A Soltvadkerti-tó

A Soltvadkerti-tó vagy ahogy rövidebben a helybeliek nevezik: a Vadkerti-tó – amelyet a térképek gyakran Nagy-Büdös-tónak is jelölnek – szél által kimélyített ún. deflációs völgyben fekszik. Vízutánpótlását két csatorna biztosítja. Vízlevezetés céljából a nagyjából háromszög alakú tó északi csücskének közelében a VII. számú időszakos folyású csatornarendszerbe van bekapcsolva, mely a Duna-völgyi-főcsatornába folyik. A két csatorna összesen 129,3 km^2 vízgyűjtő területtel rendelkezik.

Az 1969-ben végzett felmérés szerint a tó területe 74 hektár, mélysége pedig 1,2–1,3 méter között váltakozik. Legnagyobb hossza 1200 méter, legnagyobb szélessége 1000 méter. A vízszint átlagos magassága a tengerszint felett 109,5 méter. A tóban tárolt vízmennyiség 910 000 m^3. A tó felszínének 30%-át nád borítja.

A tavat eredetileg kenderáztatónak használták. Miután 1962-ben megépült a halráccsal ellátott műtárgy a VII. sz. csatorna kifolyásánál, a tó halászatra és üdülésre is alkalmassá vált. Nem véletlen, hogy a kellemes vizű és hangulatos környezetű tó mellett közel 153 hektárnyi területen nagy üdülőövezet bontakozott ki az utóbbi években. Napjainkban mintegy 500 családi ház, hétvégi nyaraló biztosítja a tó melletti hosszabb tartózkodás és pihenés feltételeit. Minden igényt kielégítő strandot is építettek, ahol meleg nyári napokon 7–8000-en is élvezik a víznek, a napnak és a levegőnek, a kellemes és egészséges kikapcsolódásnak az örömeit. Autóskemping, úttörőtábor, gyümölcsárusítás és büfé is van.



A Soltvadkerti-tó, a partján levő kempinggel

A fürdőzőkön kívül csónakokkal, sőt vitorlásokkal is találkozunk ezen a mind népszerűbb alföldi tavunkon. A több mint 250 főt számláló horgászegyesület felügyelete mellett izgalmas horgászási lehetőség is kínálkozik a szép tavon, ahol ponty, csuka, amur és több más, főleg kisebb hal fogása a gyakori. A szántókkal, szőlőkkel körülvett Vadkerti-tó vizét nem használják öntözésre.

A tó környéke is számos látnivalót, érdekes élményt kínál. A 8000 fős Soltvadkerttől nyolc kilométerre északkeletre, Bócsa felé érdekes borókásnyáras homokterületet látogathatunk meg, míg a nagyközségtől tíz kilométerre települt Kiskőrösön Petőfi szülőházát és a benne berendezett emlékmúzeumot tekinthetjük meg.

A Soltvadkerttől északra 3,6 kilométerre található Vadkerti-tó közúton és vasúton is egyaránt jól megközelíthető. Ha Budapestről gépjárművel megyünk, úgy Soltig az 51-es műúton, onnan tovább az 53-as jelzésű közúton kell haladnunk Kiskőrösön át Soltvadkertig. Vasúton a Budapest–Kelebia fővonalon érhetjük el legkönnyebben a fővárosunktól 117 km-re levő Soltvadkertet. A nagyközség környéke híres bortermő vidék is.

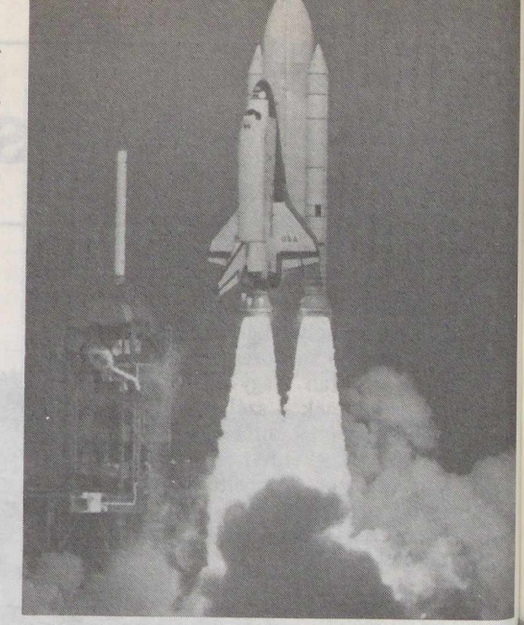
DR. FOGARASI LÁSZLÓ

HAZAI KIS TAVAK, VÍZTÁROLÓK

Az újabb startot megelőzően gondos vizsgálatoknak vetették alá az űrrepülőgépet. Több mint harmincezer hővédő csempéje közül *négyszázat kicseréltek*, ezret megerősítettek. Az indítóállás is változásokon esett át. A káros rezgések elkerülésére zsalurendszert alakítottak ki a gázterelő aknákban, a csővezetéken odajuttatott vízzel pedig elérték, hogy a Columbia mintegy „vízpárnáról" induljon.

Így nemcsak jól sikerült az űrrepülőgép második startja, hanem roppant látványosnak is bizonyult. A szilárd hajtóanyagú oldalsó fokozatok narancssárgás-fehér füstjével keveredő gőz tejfehér gomolyai színpompás képet nyújtottak (1. ábra).

Két perc és tíz másodperc elteltével, mintegy 45 kilométeres magasságban ezúttal is sikeresen *leváltak a gyorsítórakéták*. A negyedik perc végén, amikor a Columbia több mint száz kilométeres magasságban, hat és félszeres hangsebességgel száguldott, sikeresen elmúlt az első kritikus pillanat. Ekkor ugyanis (valamilyen üzemzavar esetén) még kényszerleszállással visszatérhettek volna Cape Canaveralre.



1. ábra. Az STS–2 startja 1981. november 12-én

Szinte hajszálra pontosan két hónap elteltével az első űrrepülés után, 1981. november 12-én 12 óra 10 perc UT-kor a Columbia ismét felemelkedett a starthelyről. Az űrkutatás történetében első ízben jutott el ugyanaz az űreszköz Föld körüli pályára. Fedélzetén ezúttal két újonc asztronauta tartózkodott: a 48 éves parancsnok, *Joe H. Engle* és a 44 éves másodpilóta, *Richard H. Truly*.

Columbia: STS–2

A start után nyolc és háromnegyed perccel (111 km-en) *kiürült a fő üzemanyagtartály*, és rendben levált. Pontosan két perc múlva az asztronauták bekapcsolták a manőverező hajtóműveket, és így érték el azt az ellipszis alakú pályát, amelyről (újabb három pályamódosítással) kialakították a végső, 257 km-es keringési magasságot.

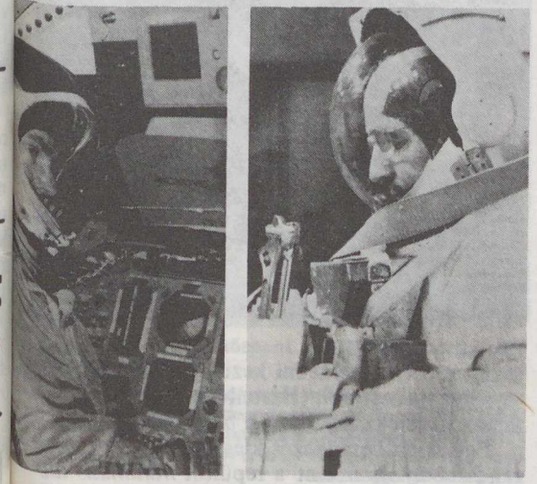
Joe Engle parancsnok és Richard Truly másodpilóta (2–3. ábra) – aki az űrben töltötte 44. születésnapját – hozzáláthatott a legelső feladathoz, *a gép ellenőrzéséhez:* nem váltak-e le csempék, nyílik-e a rakodótér ajtaja, nincs-e szárnygörbülés stb. Miután mindent rendben találtak, megkezdhették az előírt kutatási program végrehajtását, melynek (az előző repülés során is végrehajtott műszaki jellegű ellenőrzések mellett) talán legfontosabb része a *mechanikus robotkar* kipróbálása volt.

Ez a manipulátor 15 méter hosszú, és működésében, felépítésében az emberi kart utánozza (4. ábra). Az ember vállához, könyökéhez és csuklójához hasonlóan mozgatható „ízületei" vannak. Ezeket az ízületeket 45 cm átmérőjű, szénszállal erősített műanyagból készült csövek kötik össze. A rendszert villanymotorok mozgatják, amelyeket a pilótafülkéből lehet irányítani. Ennek megkönnyítésére a robotkar végén levő „kéz" közelében tv-kamerát helyeztek el, így az asztronauták látják, mit is fognak meg vele. A robotkar összecsukott állapotban van a pályára állásig, s csak a rakodótér ajtajainak nyitása után válik aktívvá. A feladatok elvégzése után ismét behajtják a rakodótérbe. Itt érdemes megemlíteni, hogy Engle és Truly egy űrsétára is alkalmas szkafandert vitt magával, hogy a kar esetleges meghibásodása esetén – pl. a berendezés nem csukódik vissza a helyére – közbeléphessenek. A rakodótér ajtajainak bezárása nélkül ugyanis a gép a hővédelem hiánya miatt nem szállhat le.



2. ábra. Startelőkészületek: Engle (jobbra) és Truly felölti a szkafandert

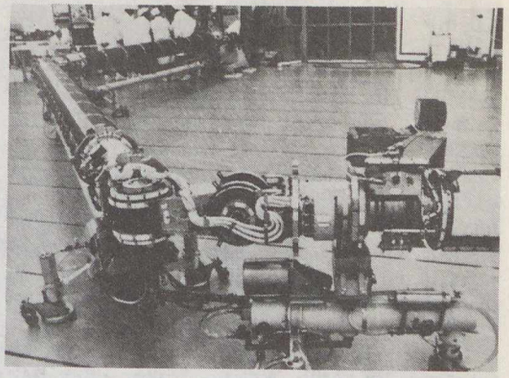
A Columbia rakodóterében felszerelésre került egy olyan *szabvány tartószerkezet* („tálca") is, amely a későbbiekben például a Spacelab űrállomáshoz kapcsolódó műszereket fogja rögzíteni (5. ábra). Ezen most a radartérképező és



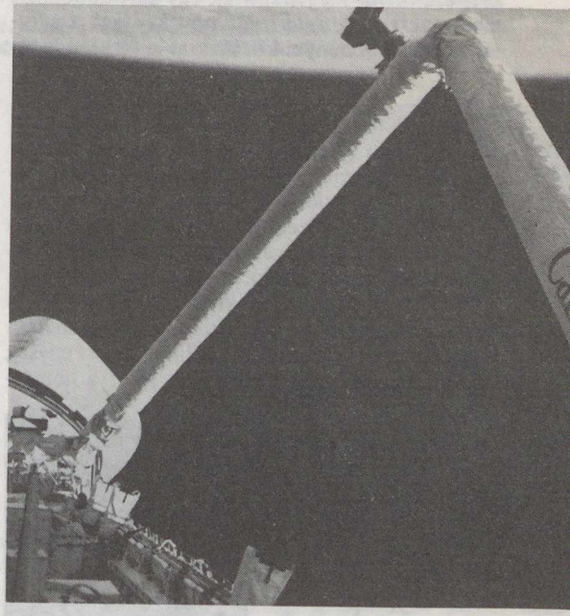
3. ábra. Joe Engle és Richard Truly. A másodpilóta egy földi gyakorlat során az űrséta-szkafandert próbálja ki

négy másik műszercsomag foglalt helyet (6. ábra). A vizsgálatokat az *OSTA* (az űrkísérletek földi alkalmazásával foglalkozó hivatal) állította össze.

A speciális radarberendezés lehetővé teszi 40–50 méteres kiterjedésű tárgyak megkülönböztetését is. A képek már vetekednek egyes repülőgépes felvételekkel, de míg az utóbbiakhoz jó idő kell, a radarnak teljesen mindegy, hogy felhős vagy ködös-e a terep, s hogy a növényzet mennyit takar el a felszíni tárgyakból. A diplomáciai bonyodalmak elkerülésére Truly a radart csak az Egyesült Államok, illetve Afrika



4. ábra. A kanadai gyártmányú robotkar a szerelőcsarnokban — és a világűrben



és Ausztrália egyes részei felett kapcsolta be, de így is több millió négyzetkilométeres terület került vizsgálat alá (7. ábra). Az adatokat elsősorban talajvizsgálatokra, olaj- és nyersanyagkutatásokra kívánják majd felhasználni.

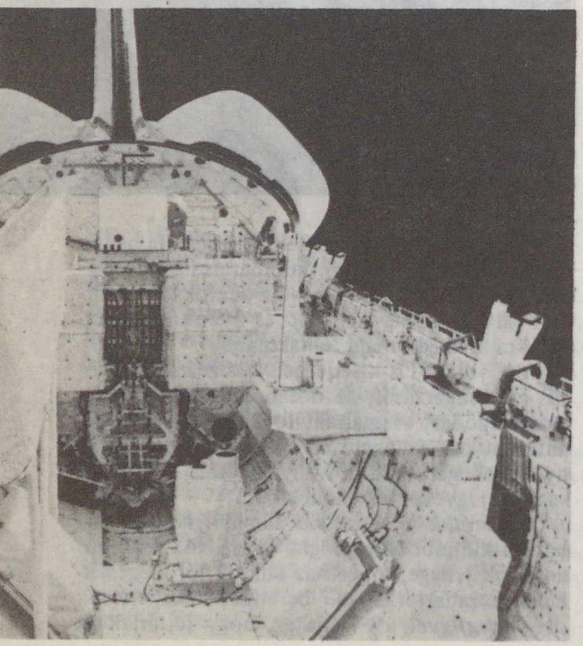
A többi OSTA-kísérletben a kőzetek infravörös (hő-)sugárzását, az óceánok színét és a légszennyeződést vizsgálták, továbbá egy speciális automatikus érzékelővel a felszíni képződmények jellegét (víz, növényzet, talaj, felhőzet vagy hó) igyekeztek azonosítani.

A kőzetek hősugárzása alapján meghatározható a különböző geológiai formációkat alkotó anyagok jellege, s ezek az adatok jól kiegészíthetik a radartérképező berendezés képeit. *Az óceánmegfigyelések* célja az, hogy feltárják az

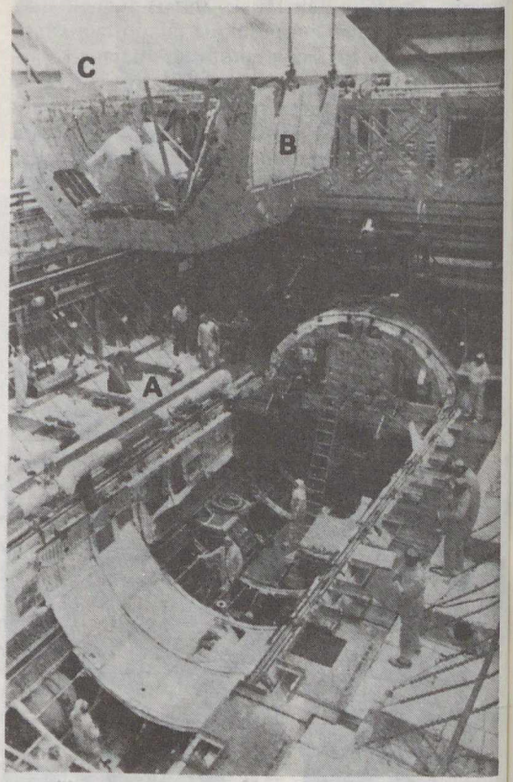
Atlanti- és Csendes-óceánon, a Japán-tengeren található algamezők helyzetét, és ezzel segítséget nyújtsanak – pl. a halászatnak. Az űrmegfigyelések előnye (a repülőgépes vizsgálatokkal szemben), hogy a sekély, parti vizeken kiküszöbölhető a tengerfenéktől származó visszhang, valamint a vízszennyeződés hatása. *A légszennyeződést tanulmányozó kísérlet* során megmérték a troposzférában (kb. 20 km-es magasságban) felhalmozódott szén-monoxid mennyiségét, s remélik, hogy a jövőben űreszközökről is lehet majd ilyen irányú rendszeres vizsgálatokat folytatni.

A Columbia kabinjában még további két kísérletre is sor került. Az űrhajósok megfigyelték *a meteorológiai képződmények (viharok, felhőzónák) közelében tapasztalható fényjelenségeket,* ezenkívül megvizsgálták egy zárt dobozban elhelyezett *növénytársulás* növekedését a súlytalanság körülményei között.

Ezeket a tudományos kísérleteket sajnos csak részben sikerült elvégezni, ugyanis az első nap esti óráiban Engle bejelentette, hogy *műszaki hiba miatt kikapcsolták az egyik áramfejlesztő egységet.* Ezekben a tüzelőanyag-cellákban hidrogén és oxigén egyesül katalizátor jelenlétében. A katalizátor teszi lehetővé, hogy a reakció alacsony hőmérsékleten menjen végbe, s így minden más gépi berendezés felhasználása nélkül áram fejlődjön. Az előbb említett egység kikapcsolására azért került sor, mert a hőmérséklet erősen emelkedni kezdett, s ez robbanásveszélyt idézett elő. (Hasonló probléma okozta annak idején az Apollo–13 balesetét!)



6. ábra. Az űrrepülőgép raktere a második repülés során: baloldalt a radartérképező 9 x 2 m-es antennája látható, középen, alul pedig az OSTA-kísérletek infravörös-érzékelő távcsöve, mely a Mariner–10 Vénusz–Merkúr-szonda hasonló eszközének módosított változata



5. ábra. A Columbiát a szerelőcsarnokban előkészítik a második útra. A raktér bal oldalán megfigyelhető a beszerelt robotkar (A), s éppen beemelik a műszerekkel rakott „tálcát" (B). Jól látható a radartérképező hatalmas, téglalap alakú antennája (C)

Egy ilyen berendezés kiesésénél a biztonsági rendszabályok szerint a repülést *minimális idejűre* kell rövidíteni, jóllehet, a Columbián található három egység közül kettő is tökéletesen el tudja látni az űrrepülőgépet energiával. A NASA illetékesei így is döntöttek, s *az ötnaposra tervezett repülést felére kurtították.* (Zárójelben jegyzem meg, hogy a tüzelőanyag-cella a leszállás előtt megjavult.) Még két műszaki jellegű probléma lépett föl a repülés során: zavarok mutatkoztak a hidraulikus rendszer működésében, s elromlott az egyik parancsnoki tv-képernyő, amit azonban Engle még a világűrben kicserélt. Ennek ellenére a monitor a földetérés után ismét felmondta a szolgálatot.

A leszállást az időjárás sem pártfogolta. A Columbia azonban megtalálta a viharfelhőkön átvezető utat, s *21:23 UT-kor szerencsésen földetért* a kaliforniai Rogers-sóstó kiszáradt medrén (9. ábra). A szakemberek az 56 órás repülést 90%-osnak minősítették. A további tervek szerint a Columbia harmadik felszállására 1982 márciusában került sor, a két űrhajós *Jack R. Lousma* és *Gordon C. Fullerton* volt.

SCHUMINSZKY NÁNDOR

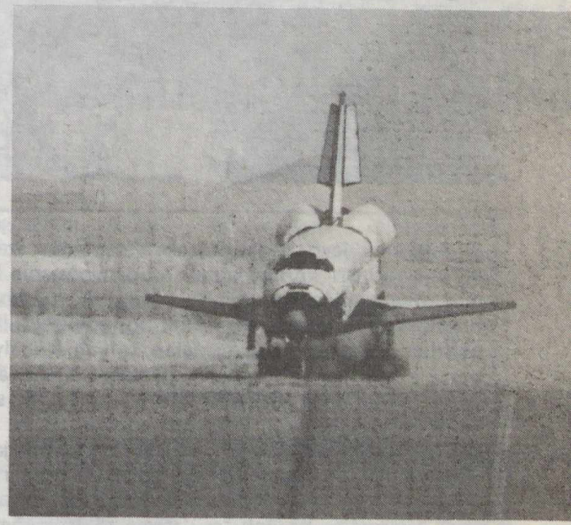


Fotók: NASA

7. ábra. A nyugat-ausztráliai Hamersly-hegység – éjfélkor. A kép a radarberendezéssel készült, s egy kb. 50 x 100 km-es területet ábrázol. Az ősi, vulkáni eredetű terepen 60 m-es részletek különböztethetők meg



8. ábra. Az irányítóközpont az STS–2 visszatérésekor



9. ábra. A Columbia másodszor is megérkezik a világűrből az Edwards légitámaszpont kifutójára. Jól látható az űrrepülőgép „szétnyitott" oldalkormánya, mely segített lefékezni a nagy sebességgel érkező gépet



10. ábra. Joe Engle és Richard Truly a földetérés után a Columbia mellett (balra)

Ahol a kőzetté válás elkezdődik . . .

Látogatás a Vörös-tenger mélyén



A felszínen levő kőzetrétegek a geológus számára olyanok, mint a nyitott könyv lapjai; csupán olvasnia kell tudni bennük – hallani lépten-nyomon a közkedvelt hasonlatot.
A valóság természetesen sokkal bonyolultabb. A földtörténeti múltban lejátszódott számtalan folyamat helyes értelmezése mind a mai napig komoly nehézséget jelent, és szűk tudományos területre specializálódott szakemberek sokasága foglalkozik megoldásukkal. Egyaránt vonatkozik ez a vulkáni jelenségekre, a laboratóriumokban előállított magas hőmérséklet- és nyomásviszonyok közt szimulált metamorf folyamatokra csakúgy, mint az üledékek lerakódására és felhalmozódására.
Mint ismeretes, hazánk területét a földtörténeti múlt jelentős részében tengerek borították, melyek emlékét a Dunántúli-középhegység, a Mecsek, a Bükk és még számos kisebb-nagyobb, felszínre emelkedett rögvonulat devon, triász és eocén kőzetei őrzik. A bennük elraktározott információk megfejtéséhez, helyes értelmezéséhez nélkülözhetetlen, hogy tanulmányozzuk Földünk azon területeit, ahol jelenleg is folyamatban vannak és közvetlenül megfigyelhetők a múlthoz hasonló típusú üledékképződési jelenségek.
Földtani szempontból különösen érdekesek a trópusi meleg tengerek, elsősorban a korallövezetek, hiszen hazánk röghegységeinek jelentős része hasonló környezetben képződött karbonátos kőzetanyagból épült fel. Az ezekben az övezetekben levő korallzátonyok különböző típusainak osztályozása, keletkezésük tudományos vizsgálata Darwin nevéhez fűződik, aki éppen 100 éve halt meg.

A sánczátonyok világa

1978-ban mód nyílt rá, hogy néhány hetes egyiptomi út során ellátogassak a Vörös-tenger partvidékére, ahol Hurghada halászfalu közelében, festői pálmafák alatt táboroztam.

A térségben a forró, sivatagos partvonalat, ameddig a szem ellát, kilométereken keresztül korallzátonyok szakadatlan sora kíséri. Ezek az ún. sánczátonyok, amelyeknek a nyílt tenger felé eső letörését állandó hullámverés ostromolja, odaszállítva a táplálékot és az oxigéndús vizet. Nem véletlen, hogy a legváltozatosabb élővilág épp itt alakult ki mind faj, mind egyedszám tekintetében.

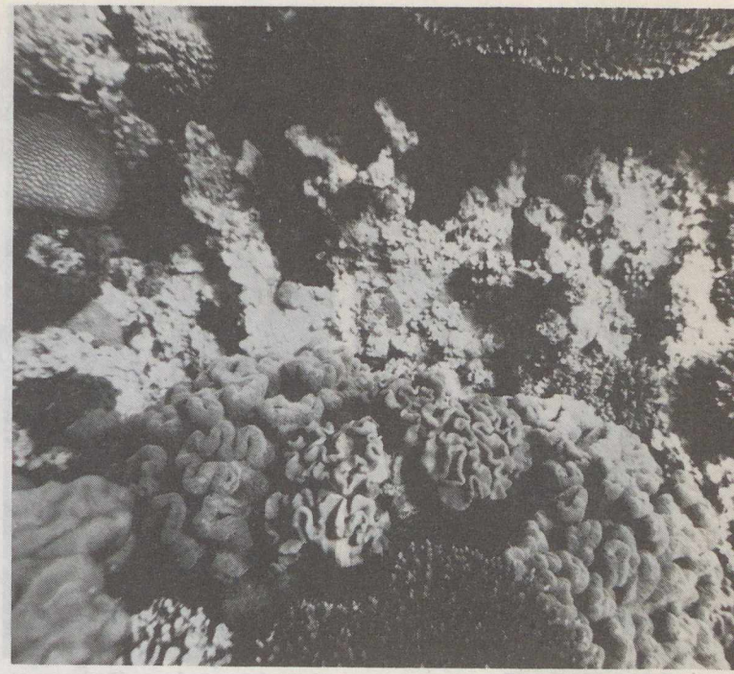
A fő zátonyalkotó korallok a rövid, vékony nyélen ülő, de asztallapszerűen szétterülő, csipkés mészvázú Acropora-telepek. Mellettük félgömb alakú, „sejtes" felszínű Goniastraeák, az emberi agyra emlékeztető, csak jóval nagyobb Meandrinák, finom szerkezetű Seriatoporák, érintésre égő fájdalmat okozó tűzkorallok és egyéb ritkább fajok fordulnak elő hihetetlen változatosságban és formagazdagságban. A kemény mészvázú zátonyalkotókkal együtt tenyésznek a húsos levelű salátára emlékeztető szarukorallok, a Montiporák.

Számtalan virágállatnak, tengeriuborkának, szivacsnak, mohaállatnak, tüskésbőrűnek, ráknak, színpompás féregnek, valamint csigáknak és kagylóknak ad menedéket a tüskés

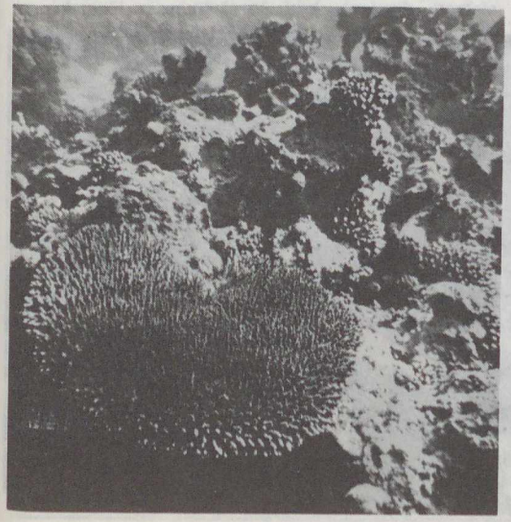


Lapos, sivatagos, korallmészkőből álló partvidék

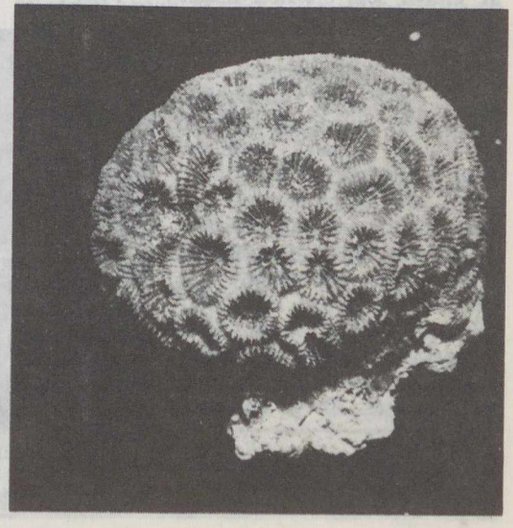
Sátor a hurghadai pálmák alatt – ahonnan a zátonyvilág megismerésére indultam



Igen gyakoriak a szarukorallok



Acropora korallтelepek a Vörös-tenger fő zátonyépítői



A zátonyépítő korallfajok közé tartozik a Goniastraea is



Különleges alakú korallfaj a Seriatopora . . .



. . . és az Actopora

koralldzsungel. Barlangjaiban, üregeiben gébek és sügérfélék rejtőzködnek, fölötte pedig tarka korallszirti halak kergetődznek. A látszólag paradicsomi világ életét azonban szigorú törvények szabályozzák, ahol a gyengének, sérültnek nincs helye. Mindenhonnan veszélyek leselkednek, még az ember sem érezheti magát itt teljes biztonságban. Próbáljuk csak megfogni a mérges szarutőrrel villámgyorsan döfő Conus csigát, vagy a meglepően szelíd, de ugyancsak mérgező úszótövisű tűzhalat, erről magunk is meggyőződhetünk.

Az élő zátonyhomlok mögött oldott felszínű, likacsos, egyenetlen mészkőfennsík húzódik a part felé néhány száz méter széles sávban. Fő lakói, a Diadema tengeri sünök, savas váladékukkal üregeket oldanak maguknak a kőzetbe, ahonnan gyakran csak 30–40 cm hosz

Korallevő papagájhal és kisebb zebrahalak úszkálnak a korallok között (a szerző felvétele

szúra is megnövő fekete dárdáik merednek elő. Rajtuk kívül a lágy, szaruszerűen áttetsző, hajlékony Dendronephthya korallfélék fordulnak szórványosan elő.

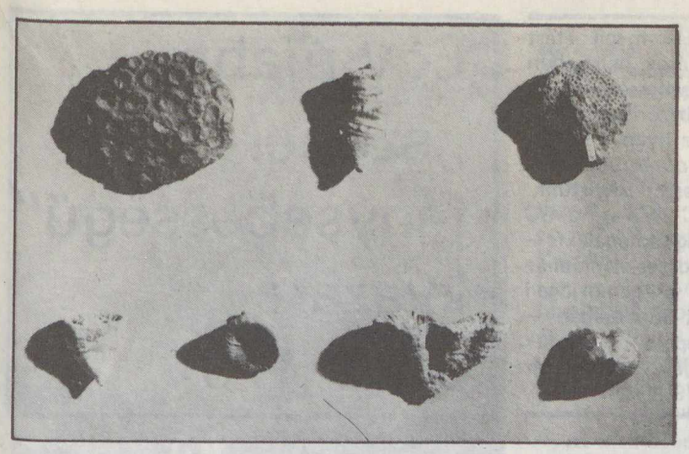
A zátony és a part közt fehér mésziszappal kitöltött, másfél méter körüli mélységű lagúna húzódik, ahol Cyprea, Murex, Conus, Nerita és egyéb csigafajok, Cardium kagylók és tengeriuborkák tenyésznek viszonylag nagy számban.

A zátonymészkő képződése

Az élő korallzátony összességét tekintve laza szerkezetű, pórusos, üreges, likacsos, szerves anyaggal kitöltött mészvázak tömege, mely semmi esetre sem nevezhető földtani értelemben kőzetnek, a kőzetté válás folyamata azonban már itt kezdődik.

A papagájhalak erős, elszarusodott állkapcsukkal leharapják, lecsipkedik a vékony korallágacskákat, összemorzsolják, majd az emészthetetlen mészhomokot kiürítik. A homok leülepszik, felszínén mészalgák, tüstésbőrűek, belé fúródva csigák, kagylók, foraminiferák, rákok telepednek meg. A mészhomok fokozatosan kitölti az elhalt szervezetek közti hézagokat, a mészalgák pedig a heterogén összetételű karbonátos anyagot szilárdan összetartják. Az így keletkezett zátonymészkő felépítésében maguk az elhalt korallvázak alig tesznek ki többet az összterfogat 30%-ánál. Hasonló konszolidációs folyamatok játszódnak le a mésziszapos lagúnákban is.





Különböző eocén korallok hazai kőzetekből (a Természettudományi Múzeum kiállításából, (Juhász Árpád felvétele)

A tengerfenék fokozatos süllyedése esetén – amint arra a földtörténeti múltban számos példa volt – a mészkő vastagsága több ezer méterre növekedhet, ilyenkor belsejében geokémiai és fizikai folyamatok hatására dolomitosodás és átkristályosodás lép fel.

Nehéz elképzelni a színpompás, varázslatos szépségű, élettől nyüzsgő vízivilágban búvárszemüveggel lebegve, hogy ez a bölcsője azoknak a hegységeknek, melyek ma a tengerektől gyakran sok száz kilométeres távolságban helyezkednek el. Pedig a kutatók többsége a fentiekhez hasonló módon, zátonymészkőből és lagúnaüledékekből származtatja például a Dunántúli-középhegység főtömegét adó triász időszaki dolomitok keletkezését. Vajon a parányi élőlények hány milliárdjának maradványa kellett e hatalmas „síremlék" létrehozásához – ki tudná megmondani.

Gondolataimból a hullámmozgás erősödése riaszt fel. A szél megélénkült, hasznavehető víz alatti fényképfelvételeket aligha tudok többé készíteni, a part is már csupán keskeny, sárga csík alakjában látszik a messzeségben. Odáig még hosszú, fárasztó az út.

PEREGI ZSOLT

A TIT Budapesti Planetáriuma

Ez év augusztusában tölti be a Planetárium működése ötödik esztendejét. Az 1977. augusztusi megnyitás óta az épületben csaknem egymillió látogató fordult meg, és ismerkedett a mesterséges égbolt alatt az égitestek világának jelenségeivel.

Az öt éve gyűjtött tapasztalatok és a nagyközönség részéről megnyilvánuló kívánságoknak megfelelően a Planetárium vezetősége jelentős változtatást hajtott végre a műsorrendben. A legjelentősebb módosítások:

– *hétfőn* is szünnapot tart a Planetárium,
– hétköznapokon – pénteket kivéve – *nem tartunk 18 órakor kezdődő műsorokat.*
– szombaton és vasárnap *14 órai kezdettel* is tartunk planetáriumi, nagyközönségi műsorokat.
– növeljük az iskolai oktató műsorok számát.

A csonka augusztusi hónapban is kilenc különféle műsor közül választhatnak kedves látogatóink. A heti 22 előadás a műsorrend változása után is megmarad. Augusztusban az iskolai műsorok helyett az ifjúságnak is ajánlott nagyközönségi műsorok tekinthetők meg a Planetáriumban.

Bár e negyedévben teljesen új műsort nem mutatunk be, a *Földünk bolygótestvérei* c. műsorunk mégis újnak tekinthető. Ennek első változata még több évvel ezelőtt készült, és azóta a Naprendszer felfedezése terén sok új, izgalmasan érdekes ismeretet szereztünk. Ezeket tartalmazza ez a műsorunk, mely bemutatja azokat a színes képeket is, amelyeket a két legnagyobb bolygót: a Jupitert és a Szaturnuszt, továbbá ezek népes holdrendszerét megközelítő és róluk sok felvételt készítő Voyager szondák szolgáltattak. – *pta* –

AUGUSZTUSI MŰSORNAPTÁR

(óra)	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	31 k
10																–	U	–	H	–	Gy	Gy	–	Ű	–	P	–	H	H	–	P
12																–	U	–	H	P	Gy	Gy	–	Ű	–	P	U	H	H	–	P
14																–	P	–	Ű	P	I	Ű	–	U	–	I	U	L	L	–	U
16																–	P	–	Ű	F	I	Ű	–	U	–	I	Fb	L	L	–	U
18																–	–	–	–	F	I	Ű	–	–	–	–	Fb	L	L	–	–

Nyári szünet

F = A fény világa
Fb = Földünk bolygótestvérei
Gy = A Nap családja (gyermekműsor)
H = Hazánk csillagos égboltja
I = Az időmérés története
L = Lesz-e világvége?
P = Pillantás a végtelenbe
U = Utazás térben és időben
Ű = Űrkutatás – űrhajózás

Egy újabb „szuper-fénysebességű" kvazár: a 3C 179

A hetvenes évek elején óriási meglepetést keltettek egyes távoli rádióforrások belsejében megfigyelt mozgások, amelyek sebessége innen, a Földről mérve látszólag többszörösen felülmúlja a fénysebességet. Ezért az ilyen rádióforrásokat *szuperfénysebességű objektumoknak* nevezik. Eddig négy ilyen égitestet ismertünk. Három közülük kvazár: a *3C 273*-as, a *3C 345*-ös és a *3C 279*-es, egy pedig rádiógalaxis – a *3C 120*-as. (Az elnevezési rendszer alapjául az ilyen objektumok esetében a cambridge-i rádióforrás-katalógus harmadik kiadásában – erre utal a 3C jelzés – szerepelő sorszámuk szolgál.) Ezekről részletesen tájékoztattuk már lapunk olvasóit (ld. FÉ 79/6/179.).

Tízévi szünet után most sikerült az ötödik szuperfénysebességű objektumot felfedezni! A *3C 179-es jelű kvazár* belsejében dr. Richard Porcas, a bonni Max Planck Rádiócsillagászati Intézet munkatársa olyan mozgásokat talált, amelyek látszólag 7,6-szorosan felülmúlják a fény sebességét. Ráadásul ez az első olyan szuperfénysebességű kvazár, amelyik *szimmetrikus, nagy kiterjedésű kettős rádiónyalábbal* rendelkezik*.

A 3C 179 egy halvány, 18 magnitúdós csillagszerű rádióforrás, amely *163 000 km/s sebességgel távolodik tőlünk*. Vöröseltolódása $z = 0{,}843$, aminek alapján *távolsága hárommilliárd parszekre becsülhető*.

A kvazár szimmetrikus külső rádiónyalábjainak kiterjedése 14 ívmásodperc. A sugárzás harminc százaléka azonban egy eddig felbontatlan, *igen tömör, kompakt középponti magból* származik. Ezt a magot tette vizsgálata tárgyává Porcas. Akkor még nem volt ismeretes, hogy a mag tízéves és egyéves időközönként is változtatja sugárzásának erősségét.

A megfigyeléseket két alkalommal, 1979 októberében és egy évvel később, 1980 decemberében végezték, *VLBI-technikával*, a 10,7 GHz-es frekvencián. (A VLBI a hosszú bázisvonalú rádióinterferencia angol elnevezésének rövidítése.) Négy rádióteleszkóp vett részt az egyidejű mérésekben Effelsberg (NSZK), Haystack (USA, Massachusetts), Green Bank (USA, Nyugat-Virginia) és az Owens Valley (USA, Kalifornia) rádiócsillagászati állomásokon (2–3. ábra).

Mind a négy állomást felszerelték *hidrogénmézer atomórákkal*, amelyek a jelenleg létező legstabilabb időszolgálatot képviselik. Ez tette lehetővé, hogy a jeleket legalább négy percig összegezhessék – úgy, hogy egymáshoz képesti fázisuk ne változzék jelentősen. Erre azért volt szükség, mert a 3C 179 nem tartozik az erős rádióforrások közé, s így csak *tartós jelösszegezéssel* („hosszú expozícióval") emelhető ki a háttérzajból. Mindkét alkalommal legalább 11 óra hosszan követték a forrást, s ezáltal megbízhatóan kiértékelhető megfigyelési anyaghoz jutottak. A VLBI-állomások legnagyobb felbontóképessége egyébként 0,5 *mas* volt. (A *mas* egység ezredívmásodpercet jelent!)

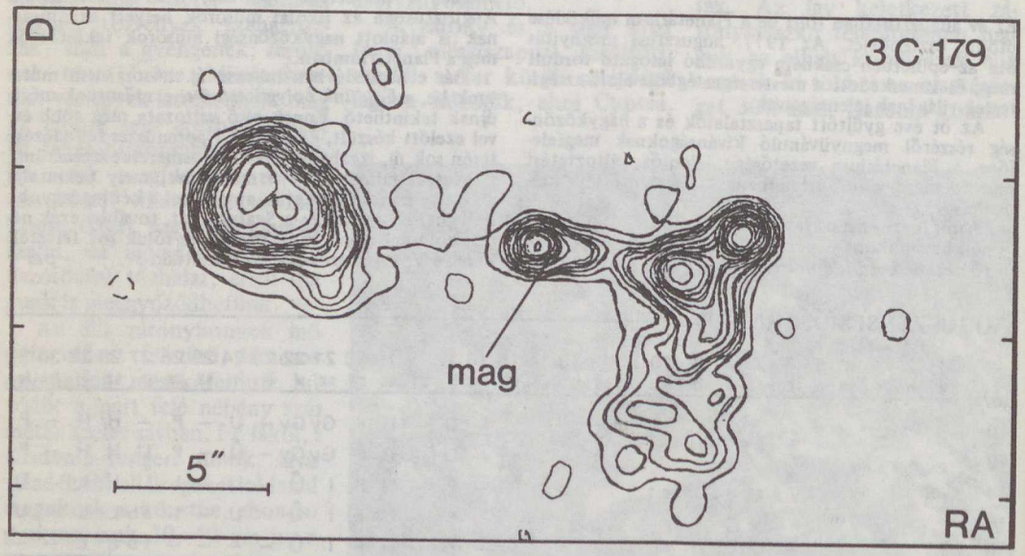
Az 1979-es megfigyelések kiértékelésekor kiderült, hogy *sikerült felbontani a középponti magot!* A 3C 179 középső része *két sugárzási gócból* áll, amelyek távolsága $1{,}07 \pm 0{,}01$ mas. Később az 1980-as megfigyelési anyag kiértékelésekor a két gócot ismét megtalálták, távolságuk azonban ekkora (alig több mint egy év alatt) $1{,}24 \pm 0{,}01$ mas-ra növekedett. Ez a változás – ha figyelembe vesszük a 3C 179 hárommilliárd parszeknyi távolságát is – *7,6-szeres fénysebességnek* felel meg!

Az eltávolodás üteméből visszafelé számítva, a tágulási folyamatnak 1972-ben kellett megindulnia. Sajnos ebből az időből nincsenek rádiómegfigyelések a 3C 179-ről. Ekkor ugyanis egy hirtelen kitörést kellett volna észlelni.

A mag két összetevőjének egymáshoz viszonyított erőssége is megváltozott a két megfigyelési időszak között. 1979-ben a keleti góc kétszer olyan erős volt, mint a nyugati, s 1980-ra az eltérés tovább növekedett. A megfigyelési sorozattal már mindkét komponenst sikerült felbontani, de nem egészen világos, hogy melyik tekinthető a tényleges magnak, és melyik a kivált nyúlványnak. Egyes jellemzők azonban mégis arra vallanak, hogy *az erősebb keleti komponens a tömörebb*, és ezért ez lehet a kvazár valódi magja.

A szuperfénysebesség jelenségének magyarázatára legvalószínűbbnek Martin Rees, neves angol asztrofizikus elmélete látszik. Ha ugyanis a kvazár saját rendszerében a fénysebességet megközelítő, de annál természetesen *kisebb* sebességű anyagkiáramlás a földi megfi-

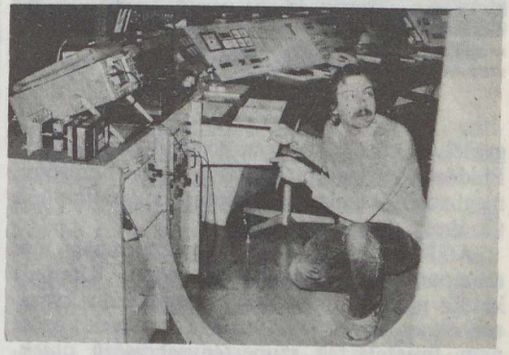
* A *galaktikus* (tehát sokkal kisebb méretű) SS 433 nevű nevezetes égitest is hasonló felépítést és effektust mutat – de természetesen lényegesen csekélyebb mértékűt!



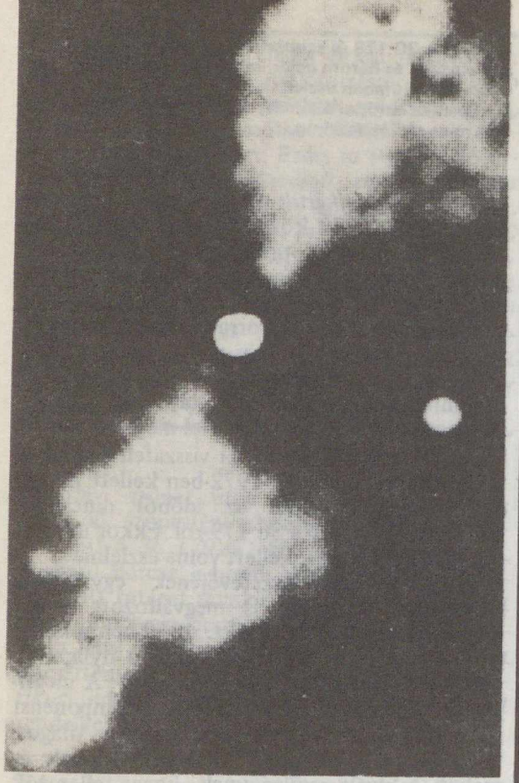
1. ábra. A 3C179 jelű kvazárról készült rádiótérkép. A megfigyelést az angliai MTRLI rádióteleszkóp-rendszerrel készítették, Jodrell Bankben. Megfigyelhető a kvazár bonyolult szerkezete: a kiterjedtebb, kettős forrás egy gyengébb, tömör magot fog közre. A szuperfénysebességű tágulást ebben a magban figyelték meg



2. ábra. A 3C 179 új szuperfénysebességű kvazárt egy európai és három amerikai rádiócsillagászati obszervatóriumban észlelték VLBI-technikával. A képen az európai állomás, az effelsbergi (NSZK) 100 m-es rádióteleszkóp



3. ábra. Dr. Richard Porcas angol rádiócsillagász, az új szuperfénysebességű kvazár felfedezője az effelsbergi teleszkóp megfigyelőtermében a VLBI-berendezést kezeli



4. ábra. A DA 240 óriás rádiógalaxis átmérője közel hatmillió fényév! A DA 240 a szimmetrikus rádióforrások jellegzetes példája. A középső tömör rádióforrást (magot) kétoldalt nagy kiterjedésű rádionyalábok veszik közre. Az ilyen típusú források magjában eddig nem tételeztek fel szuperfénysebességű tágulást

gyelőhöz közeli irányban történik, akkor itt a Földön a fénysebességet látszólag többszörösen meghaladó tágulási sebességet is észlelhetünk (1. ábra)!

A 3C 179-es kvazár esete azonban más szempontból is figyelemre méltó. Kiterjedt kettős nyalábja miatt ez az objektum a kvazárok olyan csoportjába tartozik, amelyek között nem feltételeztek szuperfénysebességű objektumokat. Scheuer és Readhead angol asztrofizikusok kifejezetten megjósolták, hogy az ilyen szimmetrikus kettős nyalábbal rendelkező kvazárok, rádiógalaxisok (4. ábra) között *nem* fognak szuperfénysebességű objektumokat találni! Az, hogy ez mégis sikerült, azt bizonyítja, hogy a kvazárokra vonatkozó elméleteink nem tökéletesek, illetve a szuperfénysebességű objektumok előfordulása gyakoribb, mint korábban feltételezték . . .

DR. FEJES ISTVÁN

Granulák és filigrék

Egy James Short nevű optikus jelentősen megváltoztatta a Nap látható felszínéről, fotoszférájáról alkotott képünket, amikor 1748-ban felfedezte a *granulációs szerkezetet* a Nap felszínén. Bár a „göröngyös" napfelszínről alkotott elképzeléseink a „rizsszemek áramlása a forró levesben" jellegű leírásoktól kezdve a mai napig jelentősen tökéletesedtek, e képződmények igazi természete és eredete még nem eléggé ismert.

A granulák titkának megoldása nem egyszerű dolog. Egy átlagos granula élettartama mindössze *hét perc* vagy még rövidebb idő. Ezenkívül az egyes granulák kiterjedése egy ívmásodperc körüli, így a földfelszíni megfigyeléseket erősen zavarja a légkör nyugtalansága.

1980 júniusában, az „Astronomy and Astrophysics" közlése szerint 17, nagy felbontású granulafelvételt készítettek egy 28 km magasba küldött léggömbről. Ezek alapján az alábbi következtetések vonhatók le:

- Az 500 nm-es hullámhossznál a granulák fényességingadozása 9,9%.
- A granulák átlagosan 21,9%-kal fényesebbek a Nap korongjánál.
- A Nap felszínének 47,1%-át fedik le, és sűrűségük 100 négyzet-ívmásodpercenként 21,1 db.
- Az „átlaggranula" átmérője 1,7 ívmásodperc, s szomszédaitól 2,3 ívmásodperc választja el.
- A granulák átlagos élettartama 5,8 perc.

A legjobb felbontású felvételeken *fényes, csavart alakú képződmények, ún. filigrék* láthatók, elsősorban a granulák közötti, keskeny, sötétebb részekben. Ezek koncentrált mágneses terű objektumok, s finom kiemelkedéseik hálózata elsősorban a napperemen figyelhető meg.

A filigréhálózat fényes, pontszerű szerkezetekből áll, melyek átmérője néhány ezer vagy néhány száz kilométer nagyságrendű redőzetet mutat. Ez utóbbi méret kb. 1/4 ívmásodpercnek felel meg, ami az alkalmazott műszer elméleti felbontóképességének határán fekszik.

(Sky and Telescope 1981/11. sz.) – kej

A β Lyrae mágneses tere

Néhai Otto Struve szerint a csillagok fizikája két részre oszlik, a β Lyrae fizikájára és minden egyébre. Bár az utóbbi évek felfedezései kissé megingatták ezt a véleményt, a β Lyrae megfigyelései tartogatnak még meglepetéseket. M. J. Szkulszkij szovjet asztrofizikus a kaukázusi hatméteres távcsővel készített színképfelvételeket a 13 napos keringési idejű kettős rendszerről. A polarizációs optika segítségével a színképvonalak mágneses tér hatására bekövetkező ún. *Zeeman-felhasadását* is mérni lehetett, egyszerre több színképvonalban is. A másfél száz felvétel kiméréséből egyértelműen kiderült, hogy a kettős rendszer fényesebb, B8 színképtípusú tagjának légkörében *0,15 tesla (1500 gauss) átlagos erősségű mágneses tér található*. A térerő nem állandó, hanem 0,11 és 0,22 tesla között változik, a keringési periódussal megegyezően. A mágneses tér a csillag felszínének azon a részén erősebb, amely a halványabbik, A5 színképtípusú kísérő felé fordul. Ezenkívül aszimmetrikusan oszlik el a két csillagot összekötő egyeneshez képest is. A kettős csillagrendszert körülvevő, *táguló gázburokban* gyengébb, 0,09 tesla erősségű mágneses teret is sikerült kimutatni.

(Pisz'ma v Asztronomicseszkij Zsurnal, 8. kötet, 4. szám) – i. K. B.

A legnagyobb tömegű Földön kívüli molekula

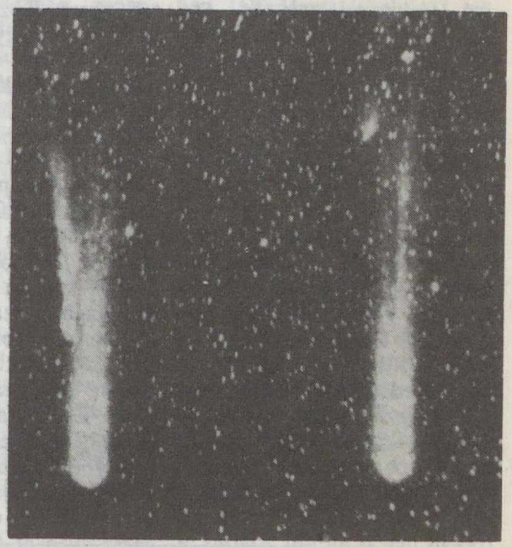
Az *IRC+10°216 (=CW Leo)* egy alacsony felszíni hőmérsékletű óriás széncsillag, amely *folytonosan tömeget veszít*. Az eltávozó anyag egy része a csillag körül egy *kiterjedt, sűrű burkot* alkot, amelyben az alacsony hőmérséklet kedvező körülményeket teremt a *nagy tömegű molekulák és szabad gyökök* kialakulásához.

A viszonylag közeli, mindössze 200 parszek távolságra levő CW Leo körül eddig 17 molekulát sikerült kimutatni, melyek közül hét *szén–szén láncból* áll, s tíz *CN (cián-)csoportot* tartalmaz. Abból kiindulva, hogy korábban már több hosszú szénláncú ciano-poliént (pl. HC_7N) találtak a csillag burkában, a kanadai Herzberg Asztrofizikai Intézet kutatói megpróbálkoztak a *$HC_{11}N$ molekula* detektálásával. E kísérlet nehézségét jól jelzi, hogy – mint utóbb kiderült – a $HC_{11}N$ molekulánál a H_2 molekula majd' tizenötmilliószor gyakoribb! (Ugyanez az érték a HC_5N és HC_7N ciano-poliénekre kb. másfél millió, illetve tízmillió.) Mivel az átmenetek megfigyelt frekvenciái egybeesnek az elméletileg megjósoltakkal, az azonosítás bizonyosnak mondható. A $HC_{11}N$ ezzel új rekorder a Földön kívül megfigyelt molekulák között, mind tömegét (147 atomi tömegegység), mind méretét (~1,5 nm) tekintve.

(Nature, Vol. 295., 1982. február 4.) – R. S.

A Halley-üstökös még nem látható

A Palomar-hegyi ötméteres távcsővel 1981. december 18-án három amerikai csillagász felvételeket készített a visszatérőben levő Halley-üstökös számított helyéről. Az üstökös pályája jól ismert; helyzetének bizonytalansága nem haladja meg a 10–20 ívmásodpercet, ezért biztosan benne volt a kamera jóval nagyobb átmérőjű látómezejében. A megfigyelésekre a



A Halley-üstökös csóvájában mutatkozó változások az 1910. évi visszatérés során

NASA űrtávcsövéhez fejlesztés alatt álló szilícium-fotodiódamátrix érzékelőt alkalmazták, amellyel számjegyes kiírás formájában, közvetlenül *mágnesszalagra* történik az észlelés. Így később több kép is összedolgozható. Összesen 24 db ötperces expozíciójú, s 12 db 100 másodperces expozíciójú felvétel készült. Az egyes felvételek határmagnitúdója 24^m volt, így öt felvétel összeadásával már a 25^m-s objektumokat is látni lehetne. *Az üstökös képét ennek ellenére sem sikerült megtalálni!* Ez egyben felső határt is szab az üstökösmag geometriai méreteire. Ha feltételezzük, hogy úgy veri vissza a fényt, mint a Szaturnusz holdjai, átmérője nem lehet nagyobb 3 km-nél.

A kísérlet sikertelensége nem meglepő. B. G. Marsden számításai szerint a Halley-üstökös jelenleg halványabb 26^m-nál, és az első sikeres észlelés 1983 vége előtt nem is várható.

(IAU Circular No. 3688.) – i. K. B.

Falkland- (Malvin-) szigetek

A napi hírekben szerepelő szigetcsoportról – angolul Falkland, spanyolul Malvin – többnyire csak a földrajzban járatosak hallhattak a brit–argentin viszály kiéleződése előtt. Az elmúlt hónapokban viszont az újságok, a televízió és a rádió is sokat foglalkozott e szigetcsoporttal.

A Malvin-szigetek az Atlanti-óceán délnyugati részén, az amerikai kontinens déli partjaitól keletre, Argentínától 480 km-re, magas rögként emelkedik ki. Területük 11 961 km^2 – Hollandia egyharmada –, állandó lakóinak száma mindössze 1800 fő. A szigetek székhelye *Puerto Rivero*, legújabb nevén *Puerto Argentino*, (régi nevén *Port Stanley*), ahol népességének több mint fele – kb. 1000 fő – él. Két főbb – Keleti-Malvin vagy Soledad és Nyugati-Malvin vagy Nagy-Malvin – és mintegy 200 kisebb szigetből álló szigetcsoport. Felszínük hullámos, dombvidékes, legmagasabb pontja a keleti szigeten a 700 m magas *Mount Adams*, a nyugatin a 705 m magas *Usborne*.

Szerkezetileg – egyes vélemények szerint – a Kordillerák belső ívében rejlő Anti-Kordillera darabokhoz tartoznak, mert archaikus és ópaleozoós palákból állnak, melyek erősen gyűrtek és töredezettek. Ugyanakkor más vélemények szerint Dél-Amerikával semmi rokonságot nem mutatnak, hanem az Antarktisz és Dél-Afrika területeivel hozhatók összefüggésbe.

A szigetek egyik jellegzetessége a kőfolyamok, amelyek a jégkorszakban keletkeztek. Az olvadék- és csapadékvizek minden elmosható anyagot: agyagot és homokot kimostak belőlük, és csak az egymás hegyénhátán levő kőhalmazok maradtak vissza. Közülük a Darwin-kőfolyam az egyik leghosszabb, kb. öt km. A jégkorszak elmúltával bekövetkezett klímaváltozás után e kőáradatok mozgása is természetesen megszűnt.

A szigetcsoportot kettészelő San Carlos- (Falkland-)csatorna árkos vetődés; partjait az eljegesedés fjordosan kivájta. A Malvin-szigetek partvonala erősen tagolt, számos öböl tarkítja. A folytonos nyugati szelektől, viharoktól felkorbácsolt tenger pedig állandóan pusztítja. Éghajlata hűvös, nedves óceáni, kevés napfénnyel, amelyhez hozzájárul a hideg Falkland-áramlás is. Évi középhőmérséklete 6 °C – szinte egész éven át fűteni kell –, az átlagos csapadékmennyiség 650 mm. A nyár és a tél között alig van különbség. A hó nagy ritkaság. Az enyhe tél miatt egész éven át zöld a fű. A szigeteket csak igen vékony, tőzeges talajréteg borítja, s kétharmada terméketlen. Alacsony, dús, tundrás növényzet: bozót, fű, cserje fedi. Fa egyáltalán nincs. Élővilága igen szegényes. Az egyetlen bennszülött emlősállat – a csak itt előforduló nagy, farkasszerű róka (Canis antracticus) – már kihalt. Ma mintegy ötmillió pingvin és 700 000 birka él a szigetcsoporton.

A szigeteket a spanyol E. Gómez 1520-ban fedezte fel. Később, 1592-ben egy híres angol hajós, John Davis véletlenül, déli-sarki kutatásai közben viharba kerülve sodródott a szigetekhez. Ő Islas de la Virgennek, róla pedig Davis-szigeteknek nevezték el. Az 1598-ban készült holland térképeken már szerepel. Mivel e térképekre az ugyancsak holland Sebald de Weert kapitány rajzolta be a szigetcsoportot – aki azt hitte, hogy még ismeretlen földet fedezett fel –, magáról Sebald-szigeteknek keresztelte el. Ő volt az első európai, aki itt partra szállt. Közel 100 évvel később, 1690-ben az angol John Strong a szigeteket körülhajózva felfedezte az őket kettészelő csatornát, amelyet útjának finanszírozójáról, Lord Falklandról nevezett el. 1764-ben a francia Bougainville megalapította francia telepesekből, cethalászokból Port Louist – az első települést –, s a szigetcsoportot a hazai Saint Malora emlékezve Les Iles Malouinesnek nevezte el (ebből lett később a spanyol Las Malvinas változat). 1766-ban már mintegy 150 francia telepes élt a mai Berkeley-öbölben. Ezt látva, az angolok a nyugati szigetet szállták meg (1765), s ők is megalapították első településüket, King George Bay-t.

A spanyolokat sem hagyta nyugton az a tudat, hogy felségterületükön idegenek jelentek meg. Előjogaikra hivatkozva, visszakövetelték a szigeteket. A franciák 24 000 angol fontért 1767-ben átengedték nekik, és elhajóztak. Ettől kezdve Soledad néven spanyol gyarmat. Az angolok kiűzése után (1770) a hideg és az éhség őket is a szigetek elhagyására késztette.

Argentína függetlenné válásával (1816) a szigetcsoport is a birtokába került. 1829-ben Soledad szigetén megalapították az első argentin telepet. 1831-ben egy hamburgi német, Barnett is letelepedett, aki 100 gauchót (dél-amerikai lovas marhapásztor) és néhány bevándorlót hozott magával. Az argentin telepeseket 1833-ban az angolok erőszakkal kitelepítették, és a szigeteket gyarmatukká nyilvánították. Még ebben az évben Darwin a Beagle fedélzetén ellátogatott ide, és expedíciót szervezett megismerésére. A 149 éves brit gyarmati uralom – és több évtizedes eredménytelen tárgyalások – után ez év áprilisában az argentin csapatok elfoglalták a közigazgatásilag hozzá tartozó Déli-Georgia- és Déli-Sandwich-szigetekkel együtt, viszont június közepén az angolok visszafoglalták.

A Malvin-szigetek állandóan csökkenő lakói zömében anglikán vallásúak, angol és skót eredetűek. Csak angolul beszélnek. Főleg állattenyésztéssel – juh, kisebb mértékben szarvasmarha – foglalkoznak. Ezenkívül csak a halászat jelentős. A bálnavadászat napjainkra már teljesen megszűnt, a hatalmas tengeri emlősök megfogyatkozásával és vadászati tilalmával. Az erre a célra épült feldolgozók ma üresen állnak. A Malvin-szigetek környezetét övező óceán krillben igen gazdag. Ez, az Antarktiszt környező tengerekben élő rákféle az emberi táplálkozásra is alkalmas fehérjét tartalmaz. A mostoha klimatikus és talajviszonyok csak néhány mezőgazdasági termék termelését teszik lehetővé: árpa, zab, burgonya, konyhakertészet. A legnagyobb társaság, a Falkland Islands Company kezében van a megművelt föld és a legelők fele. A szigetek gazdasági élete szinte teljes mértékben az Angliába irányuló gyapjúexporttól – évi 2,5 millió kg – függ. Ezenkívül húst és bőrt is exportálnak. Gyér bevételt jelentenek a keleti sziget északkeleti felén fekvő alacsony, földszintes épületekből álló Puerto Riveroba – amely légi és tengeri kikötő – ellátogató argentin turisták, akik a Déli-sarkra átutazóban, mint a hatodik kontinens előtti utolsó állomást érintik. A szigetcsoport másik kikötője az ugyancsak Kelet-Malvinon levő *Puerto Darvin* (régen *Port Darwin*).

A Malvin-szigetek legnagyobb kincse a kontinentális talpazaton – amely Patagóniával köti össze – a közelmúltban felfedezett kőolaj. A szigetcsoport térségében az ún. Burdwood övezetben állítólag 38 km^2 területen legalább 3,5 milliárd m^3 olaj található. Az 1973. novemberi „U. S. News and World Report" – kissé eltúlozva ugyan, de – új Kuvaitnak nevezte el ezt a zónát, amelynek olajtartalékai nagyobbak, mint a volt anyaországé. A legújabb hírek szerint a szigetek körüli kőolajkészlet többszöröse a Brit-szigetek körüli összes mennyiségnek. Ezek kiaknázásával az argentinok annyi kőolajat termelhetnének évente, mint Venezuela. Ez a tény a szigetek hovatartozásáról folyó évszázados vitát tovább élezi.

– ka –

J. P. Averkijeva:
Indiánok Észak-Amerikában

Gondolat Kiadó. 310 oldal.
Ára: 63 Ft.

1930-ban egy fiatal szovjet néprajzkutatónő, Julija Pavlovna Averkijeva érkezett professzora, Franz Boas társaságában Kanada nyugati partjaira. Több hónapon át folytatott kutatásokat az itt élő kvakiutl és más törzsekhez tartozó indiánok között, s behatóan tanulmányozta eredetüket, társadalmi intézményeiket, szokásaikat és kultúrájukat. Hazájába visszatérve évtizedek óta folytatja az Észak-Amerikában élő indiánok néprajzának vizsgálatát, s nevét az egész etnológiai szakirodalomban jól ismerik.

Averkijeva ma a moszkvai egyetem tanára. Elmélyült terepmunka és a teljes szakirodalom alapján mutatja be a kvakiutl, nutka, szelis, bellakula, csimsián és más indián törzsek történetét és mindennapi életét. Megfigyeléseit sokoldalúan dokumentálja, s következtetéseit a marxista etnológia eredményeire támaszkodva fogalmazza meg. Műve sokrétű felvilágosítást ad a felkeresett indián törzsekről.

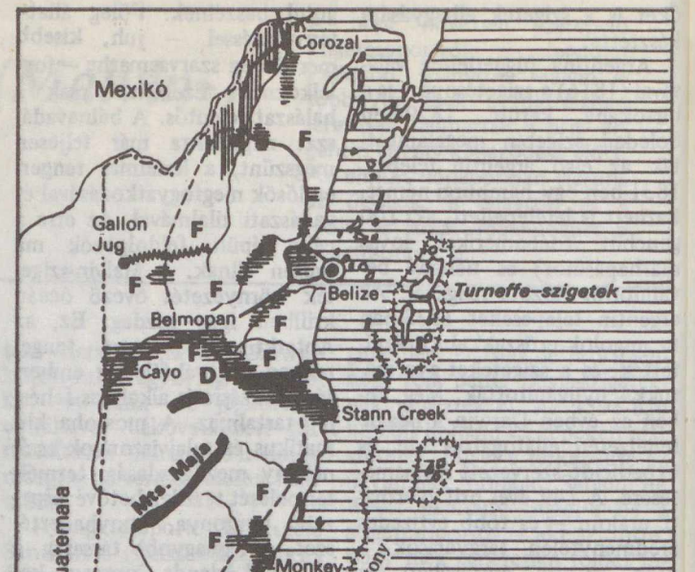
Gábor István:
Budapesti képeslapok

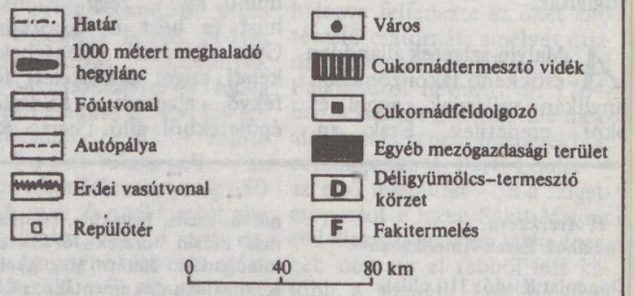
Gondolat Kiadó. 298 oldal + sok kép.
Ára: 57 Ft

Az ismert publicista szerző, aki A Vigadó története című könyvében méltó emléket állított ennek a patinás zenepalotának, új kötetében 25 budapesti épület történetét mondja el. Műve azonban jóval több a megszokott történelmi ismertetésnél, a szerző azt kutatta, milyen metamorfózison mentek át e házak fölépítésüktől kezdve, és hogyan élnek jelenleg, a szocialista társadalmi viszonyok közepette. A kötet újszerűsége éppen abban található, hogy ezek az épületek valóban életre kelnek a könyv lapjain, bennük emberek: tudósok, politikusok, művészek, tanárok, orvosok, munkások dolgoznak, alkotnak és pihennek. Az olyan épületek históriája, mint például az egykori Országos Kaszinóé, amely ma a Szovjet Kultúra és Tudomány Háza, vagy a hajdani Kúriáé, ahol jelenleg a Néprajzi Múzeum és Párttörténeti Intézet található, beszédesen szól arról, hogy nemcsak a könyveknek, hanem a házaknak is van sorsuk, ami ugyancsak érdekes, izgalmas és tanulságos lehet.

Belize

Kevés helye van a világnak amelyről oly keveset tudnánk, mint a Karib-tenger partján fekvő, közép-amerikai Belize-ről. A Yucatán-félsziget délkeleti felén elterülő, a Dunántúlnál is kisebb ország mindössze 22 965 km^2 kiterjedésű. Lakói – 161 800 (1980) – csak Pécs városát népesítenék be. Neve eredetét is homály fedi. Feltehetőleg az indián eredetű Bel Icaból (Ikák Útja) származik, de más források egy angol kalóznak, Peter Wallace-nak, Belize város alapítójának (1662) tulajdonítják az elnevezést.





Területének mintegy fele egészségtelen éghajlatú, mocsaras, lagúnás síkság, amely trópusi fafajtákat adó dombvidékbe megy át. Az évi csapadékmennyiség 2–3000 mm. Területének másik része értékes faállományú – mahagóni, szantálfa, balsafa, cédrus, paliszander, gumifa, Sapodilla (Chicle)-fa stb. – trópusi erdő. Az ország belső és délnyugati részén a Maja- és a Cocskscomba-hegység vonulatai emelkednek, amelyek párhuzamos láncai között keskeny tavak, lagúnák húzódnak. Legmagasabb pontjuk az 1226 m magas Viktória-csúcs. Az alig feltárt, sűrű dzsungel borította horsztok gránitmagját palás szerkezetű karbonrétegek fedik, s egy kiterjedt harmadidőszaki dombság kapcsolja össze a Guatemalai-Kordillerákkal.

Az ország karib-tengeri partvidéke enyhén süllyedő mocsaras, mangróvés térszín, fokozatosan merül alá a korallok és atollok páratlan világába. (Hasonlóval csak a Bahama-szigetek büszkélkedhet.) Ezek Belize partvidékét szinte megközelíthetetlenné teszik. Belize város és a Chetumali-öböl közötti vidék olyannyira sekély, zátonyokban és szigetekben gazdag, hogy csak kis hajókkal közelíthető meg. A volt főváros, Belize City, az ország legjelentősebb és legrégibb településének kikötője, egy speciális tengeri völgyben, csatornán közelíthető meg, amely feltehetőleg a Belize-folyó tengeralatti medre.

Az utolsó brit koronagyarmat 1981. szeptember 21-én éjfélkor vált függetlenné. Az etnikailag sokszínű ország mai lakossága a maja indiánok leszármazottaiból (12%), a yucatáni háborúk idején idemenekült spanyolok, a gyarmatosító angolok (fehérek összesen = 4%), a néger rabszolgák (37%) és a betelepített indiaiak (2%) utódaiból, illetve ezek elkeveredéséből tevődik ki (45%).

Belize fénykorát a maja kultúra – i.e. 2000-től i.sz. 1000 között – virágkorának idején élte. Számos város romja – Lubaantun, Xunantunich, Mun Diego, Altun Ha stb. – jelzi, hogy egykoron szervesen kapcsolódott e nép titokzatos birodalmához.

A gyarmatosítás idején, a XVI. sz. elején spanyol fennhatóság alá került, de nehezen megközelíthető partvidéke, egészségtelen éghajlata, valamint amiatt, hogy sohasem volt gazdag vidék, különösebb jelentőséget senki sem tulajdonított e területnek. Így maradt sorsára egészen 1638-ig, amikor a brit korona kalózai búvóhelyül választották. Hamarosan felismerték máig is legjelentősebb értékét, a hajóépítéshez is kiváló faállományát. Az erdők kitermelése 1662-től kezdve – a Jamaicából betelepült angol favágók révén – rendszeressé vált, jóllehet csak 1783-ban – s ekkor is csak Belize város és a Hondo-folyó keskeny tengerparti sávjára – kaptak fakitermelési koncessziót a spanyoloktól. Három évvel később már a Sib-folyóig terjedt ki az angol felségterület. Mai határait egy spanyol–angol megállapodás 1859-ben határozta meg. 1862–84 között Jamaicához csatolt brit gyarmat, majd 1884-től Brit-Honduras néven önálló koronagyarmat.

A brit fennhatóságú amerikai gyarmatok függetlenné válásával – Jamaica, Trinidad és Tobago, Guyana stb. – Belize-re is sor került volna, ha ezt a szomszédos Guatemala katonai intervencióval történő fenyegetésével meg nem gátolja. A 70-es években az ország kontinentális talapzatán feltárt kőolaj tovább bonyolította a helyzetet. Hogy Guatemala mégis lemondott területi követeléséről, annak ára van: használhatja Belize karib-tengeri kikötőit, a brit kormány anyagi fedezetet biztosít Guatemalának a Belizén áthaladó autóút kiépítésére, s a legfontosabb, hogy a Blize-i kontinentális talapzaton a két ország közösen tárja fel és aknázza ki a kőolajat. Ez egyértelműen a Guatemalában tevékenykedő amerikai monopóliumok érdekeit szolgálja.

Belize elmaradott agrárország. A mező- és erdőgazdálkodás a halászattal együtt a bruttó nemzeti termék 30%-át adja. Területén évszázadokon át monokulturális fakitermelés, rablógazdálkodás folyt (Közép-Amerika egyik legnagyobb fakitermelője). Értékes kincsére cellulóz- és mahagónibútorgyártás épült. A kiirtott erdők helyén az utóbbi években exportra termelő cukornád- és citrusültetvényeket telepítettek. A 49 ezer hektár művelt területéből 20 ezer hektáron cukornádat, 3500 hektáron, elsősorban a Staun-folyó völgyében grape-fruitot termesztenek, főként kivitelre. Exportcikkei közé tartozik még a banán, kókusz és a kakaó is. A lakosság ellátására majd mindenütt (ahol szántóföldi gazdálkodás folyik) kukoricát, burgonyát, babot és zöldségféléket termesztenek. Állattenyésztése a rét- és legelőterületek csekély kiterjedése és a takarmánytermelés hiánya miatt nem jelentős.

Ipara főként mezőgazdasági termékeit (cukor-, rum- és gyümölcskonzervipar, dohányipar) és halászati termékeit dolgozza fel (kiemelkedő a languszta halászata).

Belize fővárosában, a mindössze ötezer lakosú Belmopanban – amely a Maja-hegység lábánál egészségesebb környezetben fekszik mint Belize City – bensőséges ünnepség keretében levonták a brit lobogót.

KÉRI ANDRÁS

Ország-világjárás

ORSZÁGJÁRÁS – RECEPTRE

Orvos vagy szakács állította össze? Valószínűleg egyik sem, de mindkettő lehetett volna. Az orvos bizonyára magányosság, lehangoltság, unalom ellen írná fel, különböző távolságokra, programokkal és időtartammal. A szakács pedig:

„Vegyünk egy országot, hegyekkel, völgyekkel, vizekkel, műemlékekkel és új létesítményekkel, változatos történelmi múlttal. Tegyünk hozzá egy csipet vendéglátást, és fűszerezzük ízlés szerint idegenforgalmi szaktudással. Ezután tegyük bele az egészet egy autóbuszba, és rakjuk félre leülepedni a programfüzet megjelenéséig.

Amíg az „útimassza" pihen, keressünk néhány férfit és nőt, töltsünk beléjük egyharmad hazaszeretetet, egyharmad tudást – **mindenről**, és egyharmad színészetet. Tűzdeljük meg mindezt sűrűn lelkesedéssel és munkabírással. Az így elkészített humán egyveleget (országjárás-vezető) keverjük a korábban félretett, és időközben dátumokkal és részvételi díjakkal kiegészített anyaghoz (belföldi utazás), és a létrejövő

készterméket a legváltozatosabb sajtókörítéssel tálaljuk fel az **utasnak**. Előételnek adható hozzá nyugdíjas- vagy gyermekkedvezmény, desszertnek pedig egy 1000 Ft-os utazási utalványt jelentő OVBK-tagkönyv . . ."

Talán így szólna a recept, ha lenne, azaz ha lehetne egyáltalán recept szerint készíteni azt, aminek valamennyi feltétele állandóan változik. Más az útvonal és a program, más az ár, más a TIT országjárás-vezető, és mások az utasok is. Még az évszakok is külön-külön megdolgoztatják az utazást szervező szakembert. Vajon ilyenkor nyár derekán melyik utasnak jut eszébe az autóbuszban ülve, és újabb látnivalók felé robogva, hogy a következő évi belföldi utazások programjain már a nyomdászok dolgoznak? Amikor az érdeklődők tavasszal még csak az idei túrák között válogatnak, a programok összeállítói már a következő év utazásain törik fejüket, sőt már a szervezésnek is nekilátnak.

Ahogy a „receptből" is kiolvasható, nagyon sok mindent figyelembe kell venni az autóbuszos kirándulásoknál. Az alapokat az IBUSZ–TIT-országjárások „történelme" határozza meg: *utazva, játszva, szórakozva – tanítani!*

Az az ősi pedagógiai elv, hogy: „Tanítani úgy kell, mintha a diák az anyagot már tudta volna, csak éppen nem jut eszébe." – ezeken a túrákon valósítható meg leginkább. Hiszen egy nyárfát, egy mészkőszirtet, egy gótikus támpillért vagy egy gazdagon aranyozott barokk angyalt látva útközben, mindenki a fejéhez kap – magyarázat nélkül is –, hogy: „Jaj de ismerős!" Ennek az ismeretségnek a felújításához szükséges egyrészt az utazási iroda szakismerete és hozzáértése, másrészt a TIT országjárás-vezető tudása és előadó/előadó készsége. Mert az autóbusz mikrofonját tartva, egy nem akármilyen „árut" próbál meg – jó értelemben véve – „eladni": az **országot**. És ebből az áruból nem vághat le egy darabot, odavágva a mérlegre – a szólássá vált – kérdés kíséretében: „Lehet néhány dekával, néhány heggyel, folyóval vagy éppen csatával több?" Itt minden részletben is az egészet, a teljeset kell adni, és nemcsak azért, mert ezt is *megfizetik*. Igaz, hogy sokat – és egyre többet – kell fizetni egy-egy autóbuszos országjárásért, mert az évek (évtizedek) során drágább lett a vendéglői koszt, a szállodai kvártély és a „farosból – panorámássá" alakult autóbusz, de vannak megfizethetetlen tényezők is, melyeket sokszor nem is venni észre. Megszokottak. Megmagyarázhatatlanok az elmének, mert beépültek az idegszálak rostjaiba, nem memóriadobozokban összegyűjtött információk, hanem maguk a memóriadobozok, melyek az ismereteket tárolják, feldolgozzák és újra kibocsátják. Talán érzéseknek nevezhetők, melyeket legegyszerűbben és legtisztábban csak a költő tud megfogalmazni:

„Itthon vagyok. S ha néha
lábamhoz térdepel
egy-egy bokor, nevét is,
virágát is tudom,
tudom, hogy merre mennek,
kik mennek az úton . . ."

„Tudom, tudom . . . tudtam, . . . ", és ha a TIT országjárás-vezető magyaráz és mesél, újra – „. . . tudom, tudom!" Hogy ez valóban így is van, arra garancia a TIT és az IBUSZ több évtizedes együttműködése, nemcsak az országjárás-vezetés, hanem az autóbuszos túrák összeállítása terén is. Erről bárki meggyőződhet, ha a kezébe veszi az IBUSZ **programfüzetét**, kiválaszt egy **utat**, és jelentkezik valamelyik **IBUSZ-irodában** vagy a **TIT-jegyirodában**, és természetesen el is utazik.

IFJU GYÖRGY

Nemzetközi térképészeti tanácskozás

1981. október 7–8-án Budapesten, a Hadtörténeti Intézet és Múzeum épületében került sor a MÉM–OFTH, az Országos Pedagógiai Intézet, a Geodéziai és Kartográfiai Egyesület és a Magyar Történeti Társulat közös rendezésében a Korszerű oktatás – korszerű térképek című nemzetközi tanácskozásra.

A tanácskozáson több mint 150 magyar földrajz- és történelem szakos tanár, térképész, ezenkívül hét országból (Bulgária, Csehszlovákia, Japán, Lengyelország, NDK, NSZK, Nyugat-Berlin) 16 térképész, illetve pedagógus vett részt.

A tanácskozás célja a földrajz és történelem oktatását segítő térképek készítése és felhasználása gyakorlati kérdéseinek a megvitatása volt. A tanácskozást időszerűvé tette, hogy az új oktatási reformhoz kapcsolódó térképprogram keretében 1980–85 között készül el 18 történelmi és 24 földrajzi falitérkép, valamint négy iskolai atlasz. Az eddig megjelent 23 történelmi és 13 földrajzi falitérképpel együtt úgy tűnik, sikerül behozni a környező szocialista országokhoz képest meglevő lemaradásunkat.

A tanácskozás illusztrálására, a szekcióüléseken elhangzó előadások jobb megértéséhez a magyar iskolai térképészet dokumentálására kiállítást rendeztek a Kartográfiai Vállalat térképeiből. A kiállítás célja, hogy jobban ráirányítsa a pedagógusok figyelmét a térkép használatára, mint a legkifejezőbb szemléltetőeszközök egyikére, és ösztönzést adjon a további munka sikeres végzéséhez.

A tanácskozást két szekcióban tartották. A földrajzi szekciót dr. Papp-Váry Árpád főosztályvezető-helyettes (MÉM–OFTH), a történelmi szekciót dr. Unger Mátyás egyetemi docens (ELTE Bölcsészettudományi Kar) vezette. Mindkét szekción 13–13 referátum hangzott el.

A földrajzi szekció előadásaiban többször felvetődött az a probléma, hogy a tanulók nem ismerik eléggé a térképet. Az előadók javasolták, hogy egészen kis korban kell elkezdeni a térképpel való foglalkozást. Ehhez még több, változatosabb, az életkori sajátosságokat figyelembe vevő térképre van szükség. Ezt a megállapítást húzták alá a csehszlovák és lengyel előadások is. A jó térképolvasást csak a terepen való mozgással lehet elsajátítani, ezért fontos a turista- és parktérképek bevitele az oktatásba. Ilyen térképek már készülnek a Kartográfiai Vállalatnál.

A történelmi szekció előadásai bebizonyították, hogy a tantárgy számára a térkép nem illusztráció, hanem munkaeszköz, mely a tantárgy jobb megértését szolgálja. Több előadásban foglalkoztak a történelmi folyamatok térképi ábrázolásának problémájával. A történelmi események dinamizmusát nehéz egy térképlapon ábrázolni.

Mind a földrajzi, mind a történelmi témájú előadásokból kitűnt, hogy az iskolai szemléltetőeszközök, a falitérképek és atlaszok továbbra is jelentős helyet foglalnak el a magyar oktatásban. A tanár a falitérképen magyaráz, de a szemléltetőeszközök új fajtáival bővíti magyarázatait, a részleteket transzparensekkel, diatérképekkel mutatja be.

A tanácskozás révén megállapítható, hogy az elkészült, illetve készülő térképekkel a pedagógusok elégedettek, és bizonyos fokig büszkék is az elért eredményekre. A továbblépéshez kutatómunkára van szükség. Ez részben a pedagógusok és térképészek együttes feladata, részben nemzetközi kutatómunka eredménye kell hogy legyen.

Tolnay Lászlóné

Baráti köreink

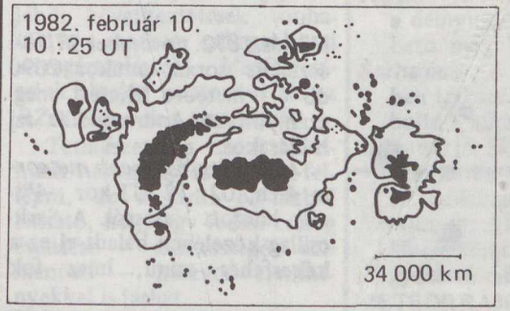
Észlelők rovata

Napmegfigyelés

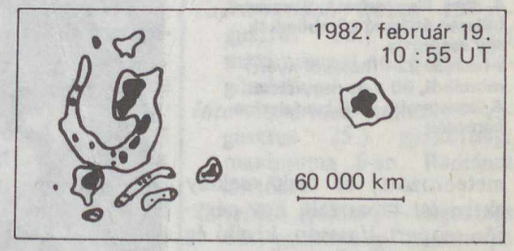
A tél vége felé fokozatosan nőtt az észlelések száma (48, 79, illetve 106 db az év első három havában). Az elmúlt időszakban összesen *233 vizuális és 15 fotografikus anyag* érkezett be, 28 megfigyelőtől (közülük 6 külföldi).

A Nap aktivitása februárban volt a magasabb. A nemzetközi napfolt-relatívszám is február 1-én volt a maximumon, 258-as értékkel. Ennek ellenére a legtöbb csoport (16 db) február 6–9. között volt látható. Február 10-én egy *óriási, szabad szemmel is megfigyelhető foltcsoport* található a Nap közepe táján (1. ábra), melynek maximális kiterjedése 100 000 x 170 000 km! A hónap közepén feltűnően sok az I típusú, monopoláris folt, s az A és B típusú területek is növekednek. Ezek már *az általános aktivitás gyengülésének előjelei*, de azért még sűrűn előfordulnak szabad szemmel látható foltok is. Ezek olykor több napfordulatot is megértek.

Márciusról érkezett Svájcból egy rádiógram, P. Altermatt (Buckten) feldolgozásában. Március 10-ig gyengülő, majd 16-ig erősödő a *„rádiótevékenység"*, s maximumát 16–20-án éri el, ezután lassan süllyed. 10-én és 31-én a rádiótartományban szinte semmilyen aktivitás nem tapasztalható. Összevetve ezt a vizuális észlelésekkel, az tűnik ki, hogy március 10-ig a déli félgömbön van a foltok többsége, s ezen a napon kel, majd 16/17-én ér a centrálmeridiánra az az *aktív vidék*, amely a rádiózavart okozta. Ez a terület H, E, D és C típusú csoportokból áll, melyek egy 55° hosszú, 25° széles északi zónában helyezkednek el. (A foltok típusmeghatározására vonatkozó leírás megtalálható pl. a Távcső világában.)



1. ábra. Egy rendkívül bonyolult szerkezetű, hatalmas napfoltcsoport rajza, amely Iskum J. fotója alapján készült



2. ábra. Ez a különleges, spirális alakú napfolt 1982. február közepén volt látható

Meteorészlelés

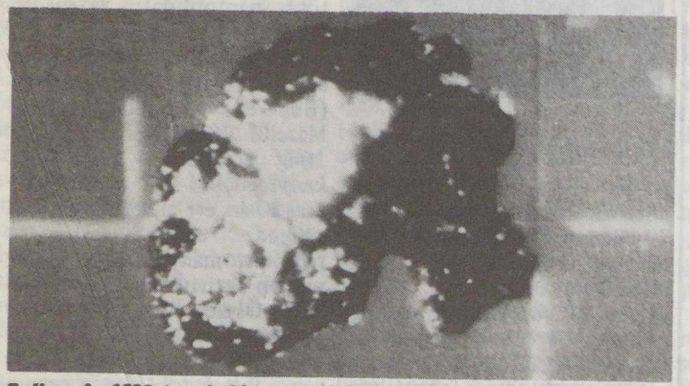
A negyedév legjelentősebb vizuális megfigyelése a *Quadrantida meteorraj éles maximumának* január 3/4-i sikeres észlelése volt. A raj maximuma előtt és után Hardi F., Süle G., Tepliczky I. és Kósa-Kiss A. Miklós 1872. november 27/28-i észlelése során, amikor 2090 db (!) meteort lehetett megszámolni az Andromedida raj hullásakor.

Január legfényesebb meteorja 4-én, 02 : 12 UT-kor -4^m-nak látszott Vasasról. A Sarkcsillag közelében haladt el ez a kékesfehér színű, húsz fok hosszú, gyors Quadrantida. Szemmel 5 s-ig, 7x50-es binokulárokkal pedig 60 s-ig látszott maradandó nyoma.

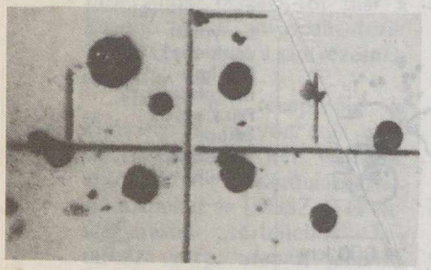
Február és március hóban (bár sokan észleltek) feltűnően kevés meteor látszott. Február 27-én 20 : 12 UT-kor Veres Kecskemétről látott -2^m-s, három fokos, lassú sárga meteorja, valamint március 17-én Kósa-Kiss Nagyszalontáról észlelt -2^m-s, három fokos, kékeszöld meteorja voltak a két hónap legfényesebbjei.

Elkészült az *MMTÉH új vizuális meteormegfigyelő lapja.* Igényelhető Keszthelyi Sándor címén: *7691 Vasas 1., Állomás u. 8/b.*

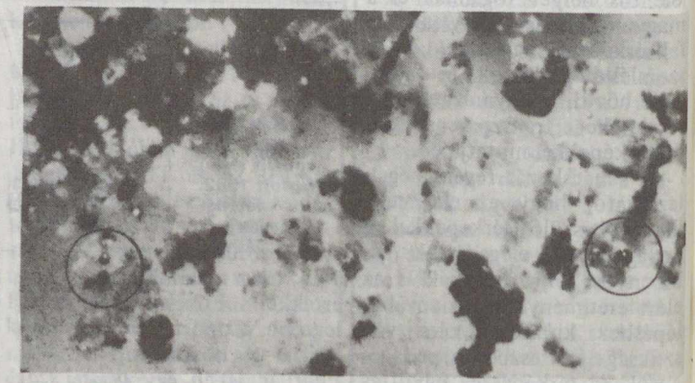
A *fotografikus munka* során sikeres felvétel nem készült, s a *teleszkopikus munka* során is csak véletlenszerűen vettek észre néhány halványabb meteort. A *mikrometeoritok észlelése* örvendetesen fejlődik. Januárban 11, februárban 13, márciusban 11 fő munkálkodott. Az esővízből vagy hóléből elkülönített szemcséket mikroszkópon keresztül Galántai J., Gábris J., Laczkó A., Pornói I. és Szauer Á. rajzolta le, fényképeket Farkas F., Hardi F., Járó S. és Pornói I. készített. Hardi felvételei közül mutatunk be itt néhányat (3–5. ábra).



3. ábra. Az 1982. január 11-i csapadékból gyűjtött amorf típusú mikrometeorit, melynek mérete jóval nagyobb az átlagosnál. A kékesfekete–sötétszürke színű darabkán jól felismerhetőek az olvadványomok (kb. 110 x-es nagyítás)



4. ábra. Nagyméretű, üvegszerű, teljesen átlátszó gömböcskék egy csoportja a február 22-i (hóléből nyert) mintából, 60 x-os nagyítással. A legnagyobb szemcse felszíne barázdált



5. ábra. A február 22-i minta a válogatás előtt: a nagy mennyiségű kvarcszemcse között néhány salakszerű darab látható, s a körökkel jelzett helyeken három gömb-mikrometeorit figyelhető meg. Ezek anyaga részben üvegszerű volt, a jobb oldali darab színe okkersárga 60 x-os nagyítás)

meteorozott, de csak csekély aktivitást tapasztalt. Egy négyfős csoport Vasason, kiváló ég alatt viszont „elkapta" a maximumot! 5,1 órányi észlelési idő alatt 407 db meteort láttak, ebből 345 db volt a Quadrantida raj tagja. A legtöbb „hullócsillag" a 00 : 30–01 : 30 UT közti órában esett: 105 db. A zenitre korrigált óránkénti darabszám (az ún. ZHR) Tepliczky számítógépes feldolgozása szerint 209, Keszthelyi S. szerint 262 volt. A raj 01 : 10 UT körül volt a legerősebb, ekkor *300 körüli ZHR-értéket* érhetett el! Hazánkban ennél több meteort egy éjszaka alatt csupán egyetlen alkalommal jegyeztek fel: Konkoly Thege

Fedési kettősök megfigyelése

A kettőscsillagok tanulmányozása alapvető fontosságú a csillagászatban. Nagyon sok fizikai állapothatározó (pl. a tömeg, a sugár, a szélsötétedés) csak a kettőscsillagoknál, s ezen belül is a *fedési kettősöknél* határozható meg közvetlen módon. A minimum-megfigyelések alapján pontosítani lehet e csillagok keringési periódusát, s a periódus változásából következtetéseket lehet levonni a rendszer fizikai állapotáról.

A fedési kettősök (fedési változók) megfigyelése érdekes program az *amatőrök* számára is. Míg a félszabályos vagy az eruptív változóknál olykor hónapokig is várni kell, hogy a csillag kicsit változtassa a fényességét, fedéskor szinte szemmel követhetően, percek alatt történik a fényességcsökkenés.

Az észlelés módszere teljesen megegyezik a változócsillagok megfigyelésével: adott fényességű *összehasonlító csillagok* alapján meg kell becsülni a fedési kettős fényességét, az eltérés csak annyi, hogy a megfigyelés időpontját *perc pontossággal* kell feljegyezni. Fedési változókat periódusuk során bármikor lehet észlelni (így kirajzolódik a csillag teljes fénygörbéje), de *megfigyelésük különösen fontos a fedés időszakában.*

A minimum bekövetkezési idejének pontos megállapításához a leszálló és a felszálló ágról is legalább 7–7 észlelés kell. Ezért a minimum-előrejelzésekben megadott időpont előtt kb. egy órával kell elkezdeni a megfigyelést (s utána ugyanennyi ideig folytatni), kb. 10 percenként végezve egy-egy fényességbecslést. Ez a tevékenység összekapcsolható más típusú változók megfigyelésével is: a két fényességbecslés közti szünetben ki-ki tetszése szerint „kalandozhat" az égen. A fotózás iránt érdeklődők is kiváló lehetőséget találhatnak *a fedési kettősök fényképezésében:* a felvételek alapján pontosan kimérhető a fényesség változása.

Az észlelések gyűjtésével, feldolgozásával a kalocsai Haynald-obszervatórium foglalkozik. Az észlelésekhez szükséges tudnivalókat és a megfigyelt csillagokról készült feldolgozásokat az *„Algol"*-ban jelentetjük meg. A segédanyagok (térképek, észlelőlapok, minimum-előrejelzések) Juhász Tibor címén igényelhetők: *6301 Kalocsa, Hunyadi u. 23–25.*

Már 1976-ban kiadtunk egy előzetes feldolgozási füzetet, de az összegyűlt több ezer adat feldolgozása igazán most kezdődött meg. Megállapítottuk például a *VV Cephei* 1976/78-as fogyatkozásának jellemzőit. Ez a csillag több mint 20 éves periódusú, s egy fedés két évig tart. A *GK Cephei* fénygörbéjéből következtetések vonhatók le a rendszer csillagai közti anyagáramlásról. Megfigyeléseink alapján pontosítottuk az *RZ Cassiopeiae* periódusát.

Természetesen nem kívánunk tudományos igénnyel fellépni, de a fenti példákból látható, hogy egy fedési csillag észlelése – érdekességén túlmenően – hasznos eredményekkel is járhat.

Több külföldi (köztük angol, olasz, NDK-beli) szervezettel vagyunk jó kapcsolatban. Észleléseket is kapunk, főleg NDK-beli, csehszlovák és osztrák amatőröktől. A beérkezett megfigyeléseket elküldjük Moszkvába is, a Sternberg Csillagvizsgáló Intézetbe, a General Catalogue of Variable Stars (a változócsillagok általános katalógusa) összeállítóinak, akik munkánkat nagyra értékelik.

Minden érdeklődőt szívesen várunk!

Iskum József –
Juhász Tibor –
Keszthelyi Sándor

A csillagos ég

1982. augusztus hóban

HOLD

Újhold: $19^d\ 04^h\ 46^m$
Első negyed: $26^d\ 11^h\ 50^m$
Holdtölte: $5^d\ 00^h\ 35^m$
Utolsó negyed: $12^d\ 13^h\ 09^m$

BOLYGÓK

Merkúr: A hó folyamán közvetlenül napnyugta után kereshető fel, kedvezőtlen megfigyelési helyzetben.

Vénusz: Egész hóban napkelte előtt, a keleti égbolton látható.

Mars: Alkonyat után figyelhető meg a Szűz, majd 16-tól a Mérleg csillagképben.

Jupiter: A Szűz csillagképben, a délnyugati égbolton kereshető meg, napnyugta után.

Szaturnusz: A Szűz csillagképben látható, a délnyugati égbolton, alkony után.

Uránusz: A Skorpió csillagképben kereshető meg, a kora esti órákban.

Neptunusz: Az éjszaka első felében kereshető meg, a Kígyótartó csillagképben.

METEORRAJOK

Capricornidák (július 15–augusztus 20.) gyakorisági maximuma 1-én. Sárga tűzgömbökkel.

Ióta Aquaridák (július 15–augusztus 25.) gyakorisági maximuma 6-án. Radiánsa kettős.

Perseidák (július 25–augusztus 18.) gyakorisági maximuma 12-én. Halvány nyomú, széttöredező meteorok.

Kappa Cygnidák (augusztus 11–21.) gyakorisági maximuma 20-án. Robbanó tűzgömbökkel.

JELENSÉGEK

Vénusz 1°-kal délre a Holdtól, 17-én 17 órakor.

Tóth Tibor:
Szénbányászat a dorogi medencében 1781–1981

A szerző könyvének megjelenését a következőkben összegezi:
Könyvünk a neves forrásmunkák ellenére sem pályázik a tudományos történeti munka rangjára. Bányászatunk 200. évfordulójára készült, és ennek megfelelően célja nem több mint általában az emlékkönyveké: a szaktudományok, a történetkutatás és a szociográfia eszközeivel, de azoknak csupán határmezsgyéjén haladva, a szakmánkban tájékozatlan és a szaknyelvet nem ismerő olvasó számára is érthető tájékoztatást kívántunk nyújtani a Dorog környéki bányászok életéről, munkájáról, küzdelmeiről, bányászatunk múltjáról, jelenéről és jövőjének lehetőségéről.

Ezt tartalmazza könyvünk első része.

A második rész (az üzemek története) elsősorban a vállalat dolgozói számára készített, és ennek megfelelően a szükséges helyismeretet feltételező adatközlés. Az így is igen terjedelmes anyag feldolgozásánál csupán a legfontosabb üzemi események krónikaszerű felsorolására szorítkozhattam úgy, hogy – a megrendelő kívánságának eleget téve – az utolsó 20 év történetét kissé részletesebben tárgyaltam.

Ez volt a szerző meghatározott feladata, amelyet – munkatársaim értékes segítségével – az idő és a terjedelem szorításában így sikerült teljesítenem.

A májusi számunkban megjelent fejtörő helyes megfejtése a következő:

Bahrain: 2, 7, 11, 13, 16, 17, 22, 28.

Katar: 1, 8, 12, 15, 18, 19, 29, 30.

Arab Emirátusok Szövetsége: 3, 5, 9, 14, 20, 26, 31 vagy 23, 32.

Omán: 4, 6, 10, 21, 23 vagy 31, 24, 25, 27.

100 Ft-os könyvutalványt nyert: Karcsics Éva Bucsu; Kis Mária Kisújszállás.

50 Ft-os könyvutalványt nyert: Buka Adrienne, Gyula; Gnandt Katalin, Budapest; Gombos Pál, Nyíregyháza; Novák Ernőné, Budapest.

FEJTÖRŐ

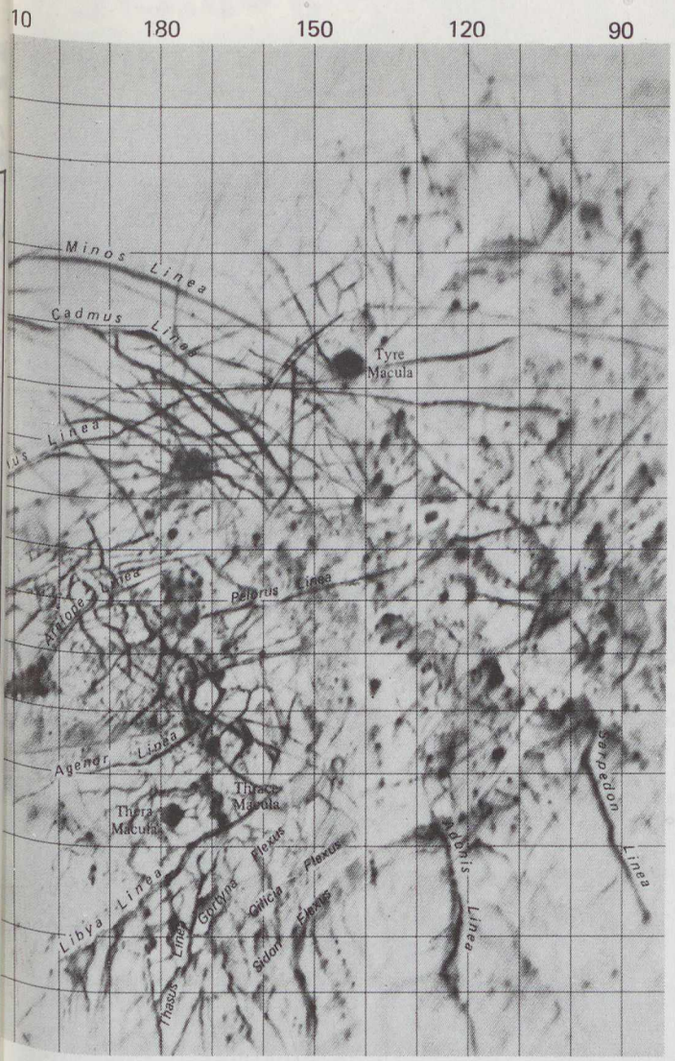
VII. SZOVJETUNIÓ

Észt SZSZK
Moldvai SZSZK
Azerbajdzsáni SZSZK
Üzbég SZSZK

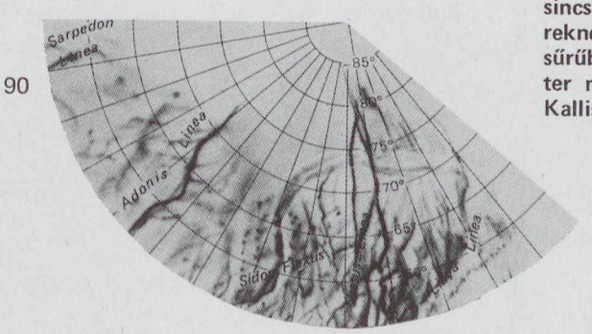
1. Székhelye: Kisinyov
2. Közép-Ázsiában a Turáni-alföldön fekszik
3. Jelentősebb városai: Belci, Tyiraszpol
4. Legmagasabb pontja 4466 m
5. Energiahordozói: kőolaj, földgáz, feketekőszén
6. Területe nagyrészt sivatag vagy sivatagos sztyepp, így mezőgazdasága az oázisok vidékére korlátozódik. Főbb termékei: gyapot, rizs, selyem
7. Népsűrűsége közel azonos hazánkéval
8. A második legkisebb területű köztársaság, de lakosainak száma alapján hét köztársaságot is megelőz a Szovjetunióban
9. Székhelye: Taskent
10. A Kaszpi-tenger partján, a Kaukázuson túli terület délkeleti részén terül el
11. Jelentősebb városai: Szamarkand, Buhara
12. Legmagasabb pontja mindössze 318 m
13. Energiahordozói: olajpala, tőzeg
14. Fontosabb mezőgazdasági termékei: gyapot, tea, citrom
15. A Szovjetunió gazdaságilag legfejlettebb köztársasága. Az egy lakosra jutó villamosenergia-termelésben az első helyen áll
16. A Nahicseváni ASZSZK részét képezi
17. Székhelye: Tallinn
18. A Dnyeszter és a Prut termékeny alföldjén terül el
19. Jelentősebb városai: Szumgait, Kirovabad
20. Legmagasabb pontja 4045 m
21. Energiahordozókban szegény
22. Mezőgazdaságának legfontosabb ágazata az állattenyésztés
23. Legjelentősebb települése a kőolaj révén lett milliós iparváros
24. Az Aral-tó déli része ide tartozik
25. Székhelye: Baku
26. A Balti-tenger partján fekszik
27. Jelentősebb városai: Tartu, Parnu
28. Legmagasabb pontja mindössze 429 m
29. Területéről vasúti kompon lehet a Türkmén SZSZK területére jutni
30. Kiváló természeti adottságokkal rendelkező terület. Fontosabb mezőgazdasági termékei: búza, kukorica, szőlő, gyümölcs
31. Székhelyét 1966-ban egy igen erős földrengés romba döntötte
32. A finnugor nyelvcsaládba tartozó rokon nép

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

FEJTÖRŐ 8217.



déli pólus vidéke



A hatalmas „jéglabda" fényes, világos felszínén a két Voyager szonda kamerái egy sor sötétebb vonalat és néhány kisebb foltot fedeztek fel. A „linea"-k némelyike egyenes, de vannak köztük görbültek s élesen megtörtek is. Úgy tűnik, mintha egy hatalmas, repedésekkel szabdalt jégmezőt látnánk. Az égitest magja azonban valószínűleg kőzetekből áll, mivel a hold sűrűsége 3,03 g/cm^3.

A repedések eredetére többféle feltevés is született: az egyik szerint a hold kérgében keletkező árapályerők törték volna darabokra a jégmezőt. De vannak olyan széles törések is (pl. az Adonis Lenia, a 120°-os meridián mentén), melyek már nem magyarázhatók e mechanizmussal. E több tíz kilométer széles repedések valószínűleg úgy keletkezhettek, mint a balatoni rianások: egy későbbi olvadáskor a mélyebb, folyékony rétegek szétfeszítették a felszíni jégburkot.

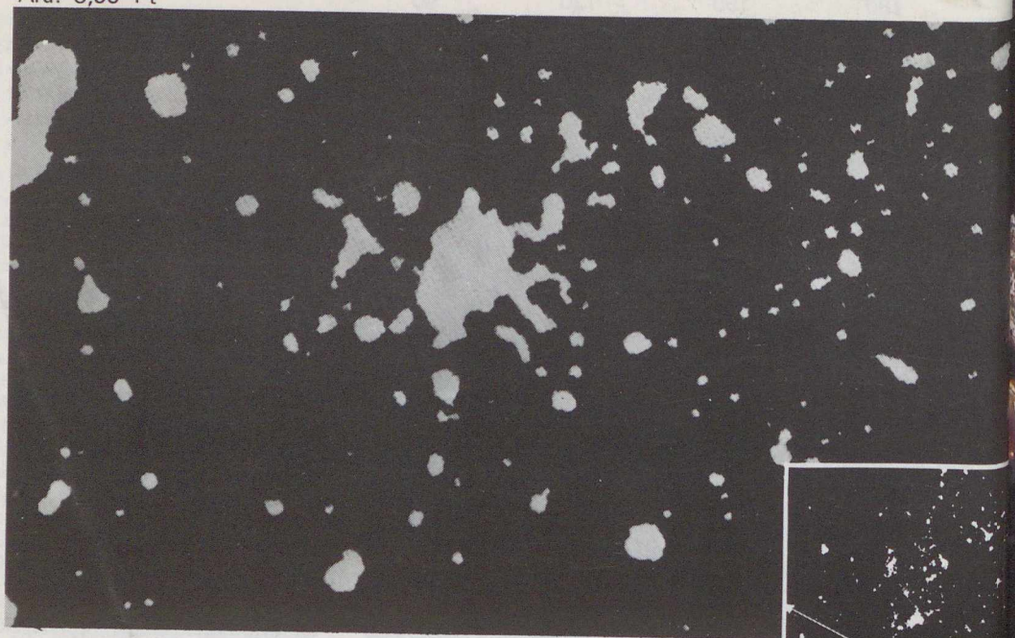
Azt, hogy a repedéseket nem egy, hanem több folyamat hozhatta létre, megerősíti, hogy pl. a 180°-os délkör mentén egymást metsző törések sora látható. Ezek úgy mutatnak, mintha keresztirányú nyíróerők következtében születtek volna – nyilván más és más időpontban.

A hold felszíne egyébként meglehetősen fiatal: nyoma sincs rajta becsapódási kráternek, melyek azonban annál sűrűbben fordulnak elő a Jupiter másik két nagy holdján, a Kallisztón és a Ganümédeszen.

NASA/USGS

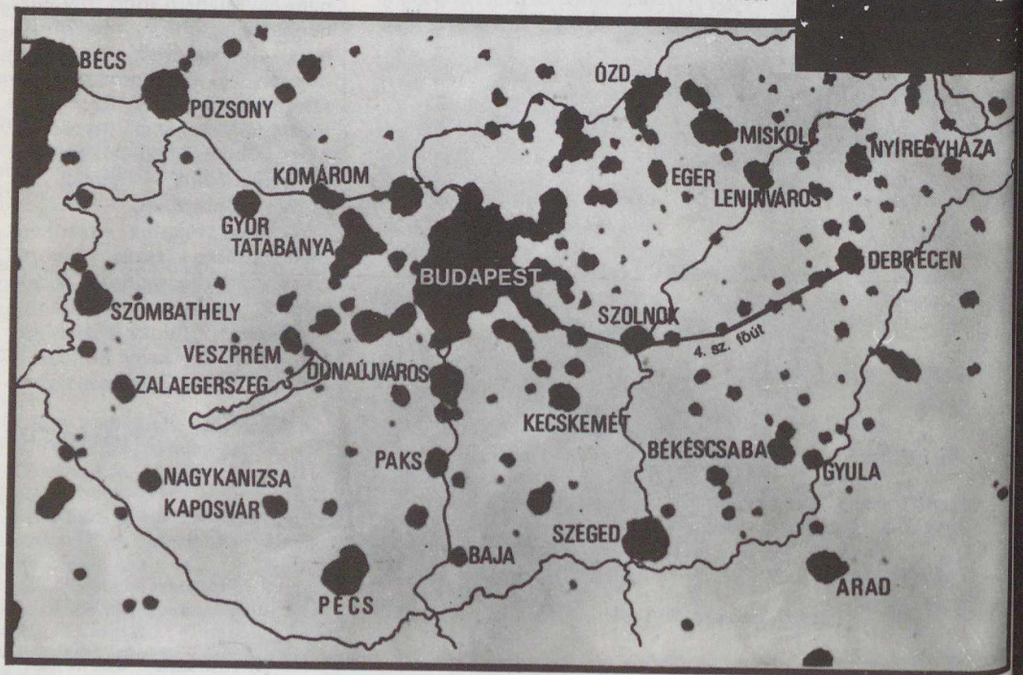
Következik a Ganümédesz

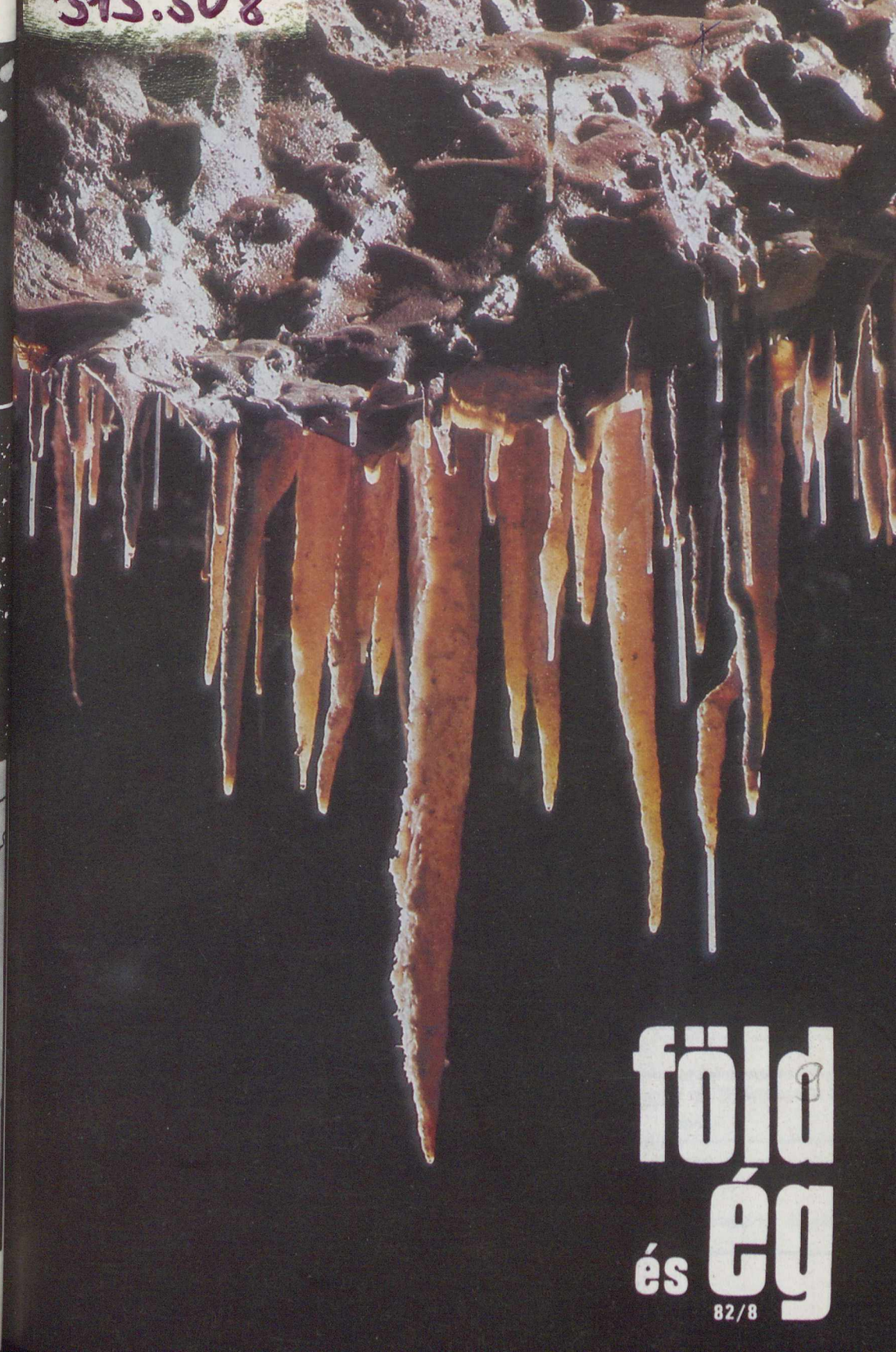
Ára: 8,50 Ft





MAGYARORSZÁG ÉJJEL. Februári számunk hátsó borítóján szerepelt Európa éjszakai képe egy meteorológiai mesterséges hold felvételén. Most ennek Magyarországot ábrázoló részét mutatjuk be felnagyítva, alul pedig a kép negatívján berajzoltuk az országhatárt, a 4. sz. főutat és a nagyobb vizeket, továbbá néhány várost is megjelöltünk a könnyebb tájékozódás végett. Ha valaki zavaró fényektől távol akarja felállítani távcsövét, kikeresheti a megfelelő helyeket . . . cca.





föld és ég

82/8



A Plejádok (M45) fényvisszaverő ködében sziporkáznak a halmaz fényes csillagai.

Bödők Zsigmond felvétele Ógyallán készült, 150/2250-es, Coudé-rendszerű távcsőre szerelt Aero—Xenar kamerával. Az expozíció 30 perc volt

föld és ég

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT CSILLAGÁSZATI—ŰRKUTATÁSI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI FOLYÓIRATA

Megjelenik havonként

XVII. ÉVFOLYAM 8. SZÁM

1982. AUGUSZTUS

Főszerkesztő: DR. VASVÁRY ARTÚR

Rovatszerkesztők:
HEGEDÜS ERNŐ
SCHLOSSER TAMÁS

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

Felelős kiadó:
TILL IMRE igazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 343-100, 142-220
82 2121 Veszprémi Nyomda
Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS igazgató
INDEX: 25 304
HU ISSN 0015—539 X

Szerkesztő bizottság:
DR. ALMÁR IVÁN (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Horváth András, Juhász Árpád, dr. Kaszap András, dr. Kulin György, dr. Mérő József, dr. Miczek György, Miklós Gyula, Nagy Sándor, dr. Papp-Váry Árpád, dr. Pataki Béla Pál, Ponori Thewrewk Aurél, Rockenbauer Pál, dr. Szécsényi-Nagy Gábor, dr. Szurovy Géza, dr. Vasváry Artúr

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI Budapest, V., József nádor tér 1. 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 102 Ft. Egyes szám ára 8,50 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. Kessler Hubert 226
Visszaemlékezés egy fél évszázados barlangkutatói sikerre
Remembering the Results and Successes in Spelæology during 50 Years
Erinnerung an die Höhlenforschungserfolge eines halben Jahrhunderts
Воспоминания об успехе спелеологии полвека назад

Benkó György 230
Újabb eredmények a Vénusz bolygó kutatásában
New Results in the Exploration of Venus
Neue Ergebnisse in der Venus-Forschung
Новые достижения в исследовании планеты Венеры

Móga János 235
Az Andamán- és Nicobar-szigetek 1.
The Islands Andaman and Nicobar 1.
Die Inseln Andaman und Nicobar 1.
Андомарские и Никобарские острова 1.ч.

Schuminszky Nándor 238
Columbia: STS—3
Columbia: STS—3
Columbia: STS—3
Колумбия: СТС—3

Karlócai Miklós 244
Egyedül a Kilimandzsárón
Alone on the Kilimanjaro
Allein auf dem Kilimandscharo
Один на Килиманжаро

– Mzs – 248
Posztoczky Károly emlékezetére . . .
In Memory of Károly Posztoczky . . .
In Memoriam Károly Posztoczky . . .
В память Кароя Постоцки

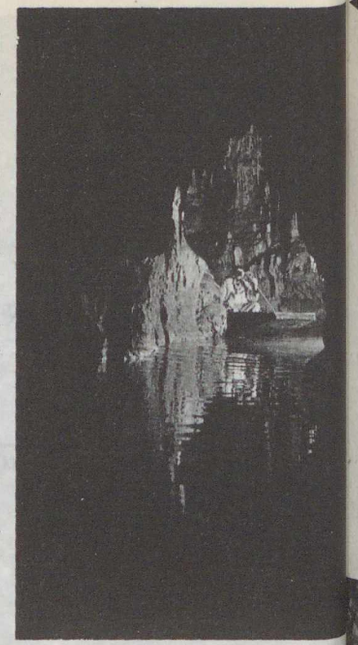
Szekér Ernő 250
Tíz éve pusztított a balatonfüredi tromba
The Windstorm "Tromba" Was Ravaging in Balatonfüred 10 Years ago
Vor zehn Jahren wütete die Trombe in Balatonfüred
10 лет назад опустошила „тромба" в г. Балатонфюред

A CÍMOLDALON:
Cseppkövek az Aggteleki-barlangban
(Fotó: Borzsák—Prágai, Visszaemlékezések egy fél évszázados barlangkutatói sikerre c. cikkünkhöz)

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Fél évszázada volt, hogy egy kis, de annál nagyobb lelkesedéssel fűtött társaság elindult, hogy kideríts, mi rejtőzik Aggteleken a föld mélyén, az akkor már ismert barlangrendszeren kívül? Hatan voltunk – Jancsika Albert, Jaskó Sándor, Pálfi Gyula, Sandrik József, Székula Mária és szerző, akik az akkori viszonyok mellett még nagyon is kockázatos vállalkozásra indultunk. Nemcsak a kellő felszerelés hiányával kellett megküzdenünk, de a meg nem értés, a nemtörődömség is akadályozta vagy nehezítette akkor még a föld alatti világ kutatóinak terveit. A barlangkutatást akkor általában szakállas tudósok öncélú hobbijának vagy kalandvágyó fiatalok istenkísértő vállalkozásának tartották, aminek semmiféle gyakorlati haszna nincsen. Természetes, hogy „hivatalos" támogatásról szó sem lehetett. Érthető, hogy a főleg egyetemistákból álló, kereset nélküli kis csapatnak csak annyi pénze volt, hogy felszerelését és hazulról hozott élelmét autóbuszon Putnokról Aggtelekre küldhette, de menetjegyre már nem tellett, és gyalog tették meg a több mint 30 kilométeres utat.

Nem tagadom, hogy a kalandvágy, az új, ember nem járta világ megismerésének reménye nem kis szerepet játszott terveinkben. Igazi és bevallott nagy célunk azonban az volt, hogy megkíséreljük az akkor még teljesen elhanyagolt nagy természeti kincsünket a közömbösségből, az ismeretlenség homályából kiemelni.



Visszaemlékezés egy fél évszázados barlangkutatói sikerre

Előzményként röviden a következőket. A múlt század végén az Aggteleki-barlang volt kilenc km-es hosszával Földünk legnagyobb ismert és felmért barlangja, de az Adelsbergi- (ma Postojnai-) barlangban végzett kutatások és mesterséges feltárások ennek hosszát 15 km-re „nyújtották", így barlangunk második helyre került. Erről *Kraus*, a neves osztrák karsztkutató 1894-ben megjelent munkájában azt írja, hogy az *Aggteleki-barlang* a cseppkőbarlangok trónfosztott királynője, de megjegyzi azt is, hogy a vetélkedésnek még nincsen vége, mert e barlangnak még hosszú folytatásai lehetnek a *Domica*- vagy a *Szilicei-jégbarlang* irányában.

Meg kell jegyezni, hogy 1926-ban csehszlovák területen, a Büdös-tónál, közel az országhatárhoz, felfedezték a már régen ismert kis *Domica-barlang* hatalmas termekből, folyosókból álló, több kilométeres folytatását. Nemsokára a felfedezés után utakat építettek a barlangban; bevezették a villanyvilágítást; szállót emeltek a bejárat előtt, és megfelelő propagandával hatalmas idegenforgalomra tettek szert, ami jótékonyan hatott ki a környékbeli falvakra is. Ugyanakkor nálunk csak fáklya- vagy gyertyafénynél mutogatták barlangunk csodás képződményeit a véletlenül odatévedt látogatóknak.

Kutatásunk célja tehát az volt, hogy visszaszerezzük barlangunknak az első helyet, és ezzel talán ráébresztjük az akkor nagyon is közömbös illetékes köröket arra, hogy az Aggteleki-barlangból – megfelelő kiépítéssel – gazdasági szempontból is jelentős idegenforgalmi értéket lehetne teremteni.

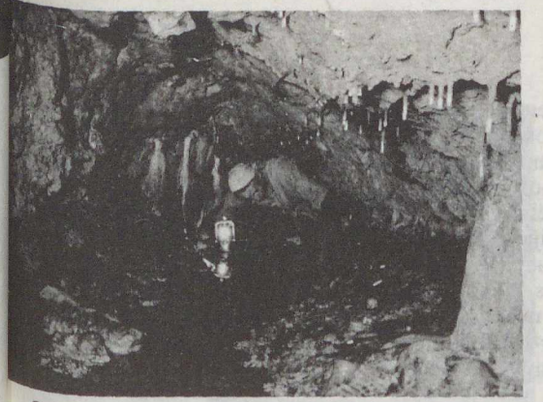
A barlangban végigfolyó patak, a *Styx* eredetét több mint százötven évvel ezelőtt már

◀ Patakos részlet a Domicában

Vass Imre is kutatta, és erről 1831-ben megjelent könyvében a barlang általa készített térképén föltüntetett számokra utalva többek között ezt írja: *„. . . . meghajtott fővel és testtel kell a' víz ellen menni, a' mellyet csakhamar a' 9-dik számnál el kell hagyni, minthogy a' barlang boltozatja egész a' víz színéig lebocsátkozik, és a' további menetelt gátolja."* A barlangról készített térképébe be is rajzolta *„. . . ezen tájat félig setétes színben csak irányzomra, míg majd valaki szerencsésb a' Styx vize folyásához érend, 's tovább folytatja a felvételt"*.

*a' Büdöstó felé szükségesképen való létét ezen okoknál fogva által látjuk, és . . . hogy ezen a' részen ollyas és annyi üregeket lehessen reményleni, mint a' mellyek eddig immár felfedeztetve vagynak. Ennek megvisgálását legkönnyebben vélném lehetne azzal eszközölni, hogy ha az első híd alatt lévő vízeséstől kezdve egész a' 9-dik számig (*a szifonig*) az árok mélyebbre ásatnék, és ez által a' víznek színe alább szállíttatván, a' fent említett kőszikla alatt szabadabb járás nyittatna. . . . méltán állíthatom, hogy ezen büdöstói ágnak felfedezése, mind kevesb munkával, mind csekélyebb aggodalommal eshetnék meg, mint a'* térképet megismerjük, vagy bármilyen vizsgálatot folytassunk, mellyel a két föld alatti patak hidrológiai kapcsolatát kideríts ük. E nehézségek azonban nem riasztottak el bennünket.

A bevezetőben jelzett kis „expedíciónk" indulása előtt egy évvel, 1931 nyarán megkíséreltem a Styx patak eredetének felkutatását. A derékig érő vízben gázolva csak néhány száz méternyit tudtam előrehaladni. Addig jutottam, ameddig előttem Vass Imrének is sikerült, és megtaláltam azt a helyet, ahol *„a' barlang boltozatja egész a' víz színéig lebocsátkozik, és a' további menetelt gátolja"*, vagyis ún. szifon



Csúszva-mászva kutattuk a Styx mellékpatakjait

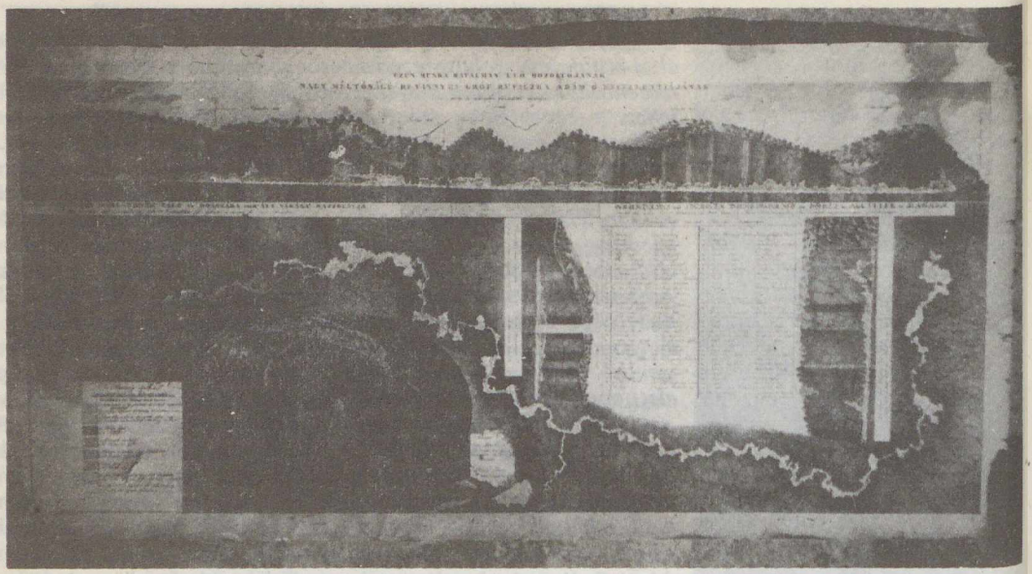


A „Csodák terme" az Aggteleki-barlang 1932-ben felfedezett új szakaszában

A barlangtérképre *„a' víz színéig"* lebocsátkozó *„és a' további menetet"* gátoló barlangmennyezeti szakaszon, vagyis szifonon túl *„irányzomra"* berajzolt barlangszakaszra ráírta: *„a' még ismeretlen Büdöstói ág"*. Ezzel jelezte, hogy szerinte a Baradla a szifonon túl a büdös-tói Ördög-lyukig és a Domica-barlangig folytatódik. Könyve végén le is írja ezt a föltevését, és az összefüggés feltárásának legmegfelelőbb módját is:

„Az Ördöglyuknak és a' Domitzának nagy öblei mérekezhetnek a' Baradla középszerű üregeivel . . . egy barlangnak mélyebben helyheztetett főágnak megvizsgálása 's felmérése."

Amikor a Domica-barlang 1926. évi kutatásáról, újabb szakaszainak felfedezéséről értesültem, nem tudtam a gondolattól megszabadulni, hogy ez a két hatalmas barlang – amint Vass Imre megírta – összefügg, és egyetlen óriási rendszert képez. Annyit tudtam, hogy a Domicában a Baradla irányába patak folyik, de az akkori feszült politikai viszonyok nem tették lehetővé, hogy a csehszlovák kutatókkal együttműködjünk, az általuk felfedezett barlangszakaszokról készített állta utamat. Hogy ez milyen mély és milyen hosszú volt, természetesen nem tudtam megállapítani, hiszen akkor még nem voltak olyan könnyűbúvár-készülékek, amilyenekkel a mai kutatók rendelkeznek. Az a tudat, hogy a Styx vizének túlnyomó része tág víznyelőkön és barlangjáratokon keresztül jut az általunk ismert baradlai szakaszába, megerősített abban a hitemben és szándékomban, hogy a szifon nem lehet nagyon hosszú, mögötte a Domica-barlang tág járatai vannak, és meg kell kísérelni a szifonon való áthatolást.



Vass Imre térképe az Aggteleki-barlangról



Vass Imre önarcképe (1830)

A lehető legalacsonyabb vízállás reményében választottuk 1932-ben a csapadékszegény augusztusi hónapot, amikor kis csapatunk útra kelt.

A barlangban első utunk a Styx akkor ismert eredetéhez vezetett, de csak annyit állapíthattunk meg, hogy a szárazság ellenére éppen olyan magas volt a patak vízállása, mint előző utam idején, a barlang mennyezete mélyen a víz szintje alá hajolt, és reménytelenül elzárta továbbjutásunkat. Láttam, hogy néhány sziklatömb és mésztufaképződmény duzzasztja vissza a vizet. Másnap reggel azután – amint azt 101 esztendővel azelőtt Vass Imre is javasolta – hozzáfogtunk eltávolításukhoz, és néhány órás munka után sikerült a barlangi patak szintjét kb. 20 cm-rel lesüllyeszteni. Ez elég volt ahhoz, hogy a szifonnál a barlang mennyezete és a vízszint felett néhány centiméteres levegőrés jöjjön létre. Ezután orromat és karbidlámpámat a víz felett tartva a szifon alatt átbújtam, majd legnagyobb örömömre néhány méter után felegyenesedhettem, és tágasabb folyosóba jutottam. Szinte rohantam társammal a hol térdig, hol derékig érő vízben, de féltem is, hogy előbb-utóbb újabb akadályba ütközöm. Ez néhány száz méter után sajnos be is következett. Az eddig néhol négy-öt m magas mennyezet hirtelen alacsonyabbra hajolt, és végül a patak szintje alá merült, s újabb szifont alkotva, elzárta további utunkat.

Visszafordultunk, és újra elkezdtük a keserves csákányozást a mésztufagátaknál, amelyekbe egyre mélyebb lékeket vágtunk. Zúgva ömlött át a víz, és közben milliméterről milliméterre süllyedt a második szifonnál a Styx tükre. A döntő kísérletet másnapra hagytuk, és teljesen átázva és átfázva menekültünk ki este a barlangból.

Másnap, 1932. augusztus 21-én *Sandrik József* barátommal újra ott álltunk a második szifon előtt. A víz tükre fölött, a boltozat alatt egész vékony rés látszott, amelyből erős huzat süvített. Ez jó jel volt. Vízmentes villanylámpával felfegyverkezve, hirtelen elhatározással leguggoltam a hideg vízbe.

Orromat éppen hogy a víz felett tudtam tartani, és ez elég volt a lélegzetvételhez. Kezemmel a boltozatról lelógó apró cseppkövekbe kapaszkodva tartottam az egyensúlyt, de lábam többször is úgy beragadt a mély agyagba, hogy elbotlottam, és ilyenkor teljesen a víz alá kerültem, lámpámat jól belenyomva a mély agyagba; és a hideg is kezdett tűrhetetlen lenni. Már vagy húsz métert tettem meg és meglehetősen kétségbeejtő volt a helyzetem, amikor végre a boltozat legnagyobb megkönnyebbülésemre, emelkedett, és ki tudtam egyenesedni.

Lámpámat megtisztítottam a sártól, és ekkor fénye a sziklába karcolt feliratra vetődött: *Nazdar! Lebe wohl! Schuster. Makovicky. 1930. VIII. 20. Domica.* Tehát bejutottunk a Domicába, arra a helyre, ahonnan két évvel előttünk csehszlovák és német kutatók a túlsó oldalról megkísérelték a Domicában folyó patak folytatását kutatni, de az akkor teljesen zárt szifonnal nem tudtak megbirkózni. Nemsokára mellettem állt Sandrik barátom is, de nem mertük utunkat folytatni, és a csehszlovákiai barlangbejáratnál kimenni. Az akkori viszonyok mellett bizonyára nem vették volna jó néven ezt a föld alatti „határsértést".

Leírhatatlan volt örömünk, hiszen most már minden kétséget kizáróan bebizonyítottuk, hogy *a két nagy barlang egyetlen összefüggő hatalmas rendszer, mely hosszával túlhaladta nagy vetélytársunkat, a Postojnai-* (akkor Postumiai-) *barlangot, és így megint az élre került.*

A felfedezés az akkori hazai és külföldi sajtóban is nagy nyilvánosságot kapott, aminek hatására az illetékes szervek végre rendet teremtettek a barlang zilált tulajdonjogi kérdésében, bevezették a villanyvilágítást, amihez áramot eleinte saját benzinmotoros áramfejlesztő, majd a barlangi Styx pataknak a Jósva-forráson kilépő vize által táplált turbina szolgáltatta; megépült az aggteleki és a jósvafői turistaszálló; megszervezték a kedvező utazási lehetőségeket, és fokozatos hírveréssel megindították a barlang idegenforgalmát.

A tárgyilagosság kedvéért azonban meg kell említeni, hogy ma már nem ez a barlangrendszer a világ legnagyobb barlangja, hiszen azóta más országokban is föllendült és megfelelő hivatalos támogatással eredményekre is vezetett a kutatás, de annyit még ma is büszkén állíthatunk, hogy *barlangunk* mintegy 25 km-es hosszával *jelenleg Európa legnagyobb cseppkőbarlangja.*

Persze, az utóbbi fél évszázadban a technika fejlődésével rohamosan fejlődtek a kutatási módszerek és eszközök, amit annak is köszönhetünk, hogy mindenütt felismerték a barlangkutatás gazdasági jelentőségét. (Nálunk különösen a felszabadulás után fellendült és jelentős ipari- és ivóvízellátást biztosító karsztvízkutatás köszönhet sokat a barlangkutatóknak.)

A mai könnyűbúvár-felszerelésekkel szinte gyerekjáték lenne az aggteleki szifonon való átjutás, amiért 50 évvel ezelőtt nekünk kemény munkával kellett megküzdenünk.

DR. KESSLER HUBERT



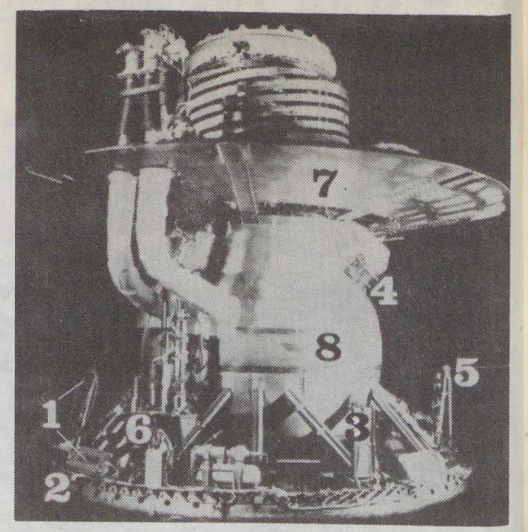
Mésztufagátak duzzasztják a Styx vizét



Ma már könnyűbúvár-felszereléssel küzdik le a szifonokat

Újabb eredmények a Vénusz bolygó kutatásában

A Venyera–13 űrszonda 1982. március 1-i és a Venyera–14 március 5-i leszállása a Vénusz bolygó felszínére több szempontból is nagyon figyelemre méltó esemény volt. Ezek az expedíciók nemcsak megérdemelt sikert hoztak a szovjet kutatóknak, hanem jelentősen hozzájárultak a bolygókkal kapcsolatos ismereteink gyarapításához is . . .



1. ábra. A Venyera–13, –14 felépítése. A képen a következő berendezések láthatók: A Groza berendezés antennája és mikrofonja (1); leszállótalp (2); színskála (3); panorámakamera (4); a talaj mechanikai tulajdonságait mérő kar (5); fúróberendezés (6); aerodinamikai fékezőszárny (7); gömb alakú műszeres tartály (8)

A Vénusz már korán felkeltette a kutatók figyelmét: az űreszközökkel történő bolygókutatás első célpontja volt. Az első Vénusz-szondát, a Venyera–1-et 1961 februárjában indították útra, s 100 000 km-re haladt el az égitest mellett. A következő években több szovjet Venyera és amerikai Mariner űrszonda közelítette meg a bolygót, fotózta vastag felhőzetét, vizsgálta a légkör összetételét, de egyik sem érte el a felszínt. Az első sikeres *sima leszállást* az 1970-ben indított Venyera–7 hajtotta végre, és 23 percig sugárzott mérési adatokat a Földre, majd 1972-ben a Venyera–8 szállt le simán és végezte el az első *talajvizsgálatokat.*

A Vénusz, sőt az egész Naprendszer kutatásának kiemelkedő eseménye volt a Venyera–9 és –10 szondák küldetése 1975 októberében. Ezek a szondák 53, illetve 65 percig továbbítottak a Földre *fekete-fehér tv-képeket* – először az űrkutatás történetében más bolygó felszínéről. Ezzel új szakasz kezdődött a Vénusz kutatásában. Ugyanis az összes addigi kutatószonda (a Venyera–4-től kezdve) alapjában véve a bolygó *légkörének* vizsgálatára szolgált. Ez természetes, mivel az atmoszféráról kapott adatok nagymértékben tükrözik a bolygó kialakulásának és fejlődésének folyamatait. Azokban az években sokat megtudtunk a Vénusz légköréről. Tudjuk, hogy főleg *szén-dioxidból* áll, s kis mennyiségben tartalmaz nitrogént, oxigént, vízgőzt, ammóniát, ként és egyéb gázokat (ld.: FÉ., 1979/11/329). Tudjuk, hogy a bolygó felszínén a hőmérséklet 450–500 °C közötti, a légköri nyomás pedig kb. 90 bar. Mindazonáltal még mindig igen sok a megoldatlan vagy vitás probléma. Az utóbbi időkben – mint ahogy ezt a Venyera–13 és –14 küldetése is tanúsítja – a kutatások fő célja *a bolygó felszínének és belső szerkezetének tanulmányozása* irányába tolódott el, de ugyanakkor folytatták a légkör pontosabb vizsgálatát is.

A Venyera–13 és –14 a Vénusz-kutató szondák harmadik nemzedékéhez tartozik, akárcsak a Venyera–9, –10, –11 és –12. A Vénuszra március elején leszállt két űrszonda, egy továbbfejlesztett változat; külső felépítésük az 1. ábrán látható. (A 2. ábrán a két űrszonda által a Vénusz felszínére eljuttatott emblémákat mutatjuk be.)

A Venyera–13 és –14 küldetésének fő feladatai a következők voltak:

– további kiegészítő adatok gyűjtése a Vénusz atmoszférájára vonatkozóan;
– a felszíni talajösszetétel pontosabb, részletesebb vizsgálata;
– fekete-fehér és színes képek továbbítása a Földre.

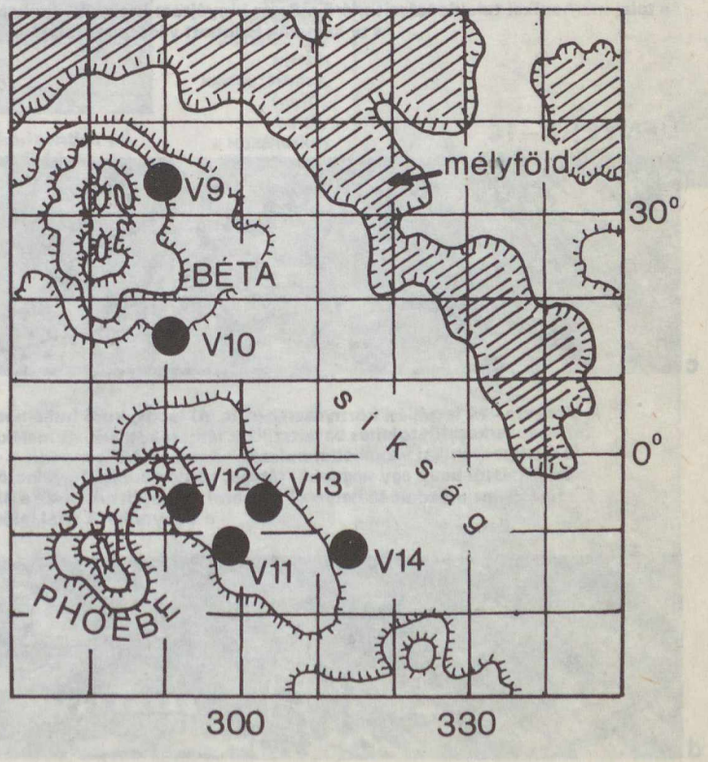
A két űrszonda leszállási helyének kiválasztásánál (amerikai kutatókkal való konzultáció után) azt is figyelembe vették, hogy a leszálló egységek *különböző felületi szerkezetű* területeken érjék el a bolygót (3. ábra). A Venyera–13 leszállási helyéül pl. fiatal vulkanikus terepet, míg a Venyera–14 célpontjául egy sokkal idősebb, síksági vidéket jelöltek ki. Meglepő, hogy a valóságban – mint meglátjuk – éppen fordított képet kaptak a kutatók.

A két legújabb szovjet Vénusz-szonda tudományos berendezései nem nagyon különböztek a Venyera–11 és –12 műszerezettségétől (ld. FÉ., 1979/11/327), de minden berendezést jelentősen tökéletesítettek, alkalmassá tettek minőségileg új adatok szolgáltatására. A Vénusz légkörének vizsgálatára a leszálló egységen tömegspektrométert, gázkromatográfot, a felhők „cseppecskéinek" vizsgálatára szolgáló nefelométert, spektrofotométert, az aeroszolok összetételét mérő készüléket, valamint hőmérséklet- és nyomásmérő adókat helyeztek el. Ezenkívül beépítették a légköri elektromos kisülések vizsgálatára a *Groza* (Zivatar) elnevezésű készüléket is. Új berendezés volt a *víztartalommérő*, amely a felhőréteg alsó rétegében a páratartalom megállapítására szolgált; a talajösszetétel vizsgálatára konstruált *fúró-kőzetelemző egység* és a színes panorámaképeket továbbító tv-rendszer, mely vörös, zöld és kék színszűrőkön keresztül készített felvételeket.

Az atmoszférában végzett mérési adatok előzetes feldolgozásából a szovjet kutatók megállapították, hogy a felhőréteg alsó tartományában *a víztartalom igen csekély:* 0,2–0,25%. Meghatározták a felhőrétegben lebegő részecskék (az ún. aeroszolok) összetételét is. Az előzetes eredmények azt mutatják, hogy ez jóval kevesebb klórt tartalmaz a korábbi mérésekhez viszonyítva, a *kén* a domináns alkotóelem. A Szigma–2 gázkromatográf mérései szerint a légkör kis mennyiségű kénhidrogént, oxigént, kriptont és CSO-t is tartalmaz.

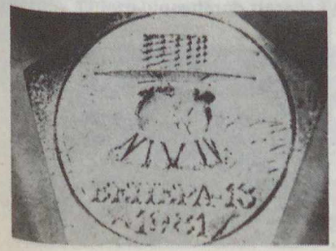
A legérdekesebb eredményeket azonban a Vénusz felszínéről szolgáltatták az egymástól kb. 1000 km-re leereszkedő műszeres egységek. A 4/a-b. ábrán láthatók a Venyera–13 által készített panorámafényképek. Ezek arról tanúskodnak, hogy az űrszonda *eléggé laza szerkezetű talajra* ereszkedett le. A felvételeken jól láthatók a leszállótalp alól kilökődött talajrészek

3. ábra. A harmadik generációs Venyera szondák leszállási pontjai. A Venyera–13 a (7° D, 304°), a Venyera–14 a (12° D, 312°) koordinátájú helyen ért talajt



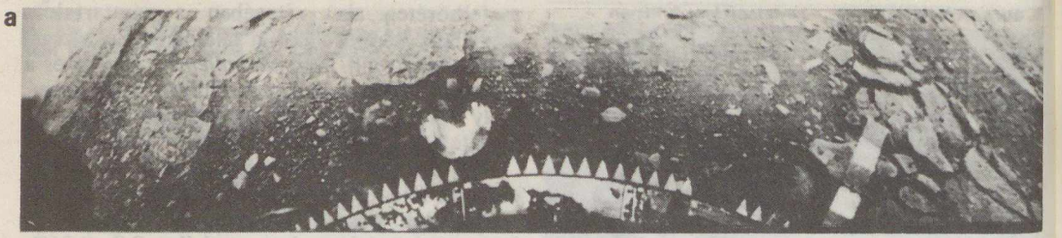
2. ábra. A Venyera–13 és –14 által a Vénuszra eljuttatott jelvények. (Ezek a 4/b, d. ábrák panorámaképein, a leszállótalp közepén is megfigyelhetők)





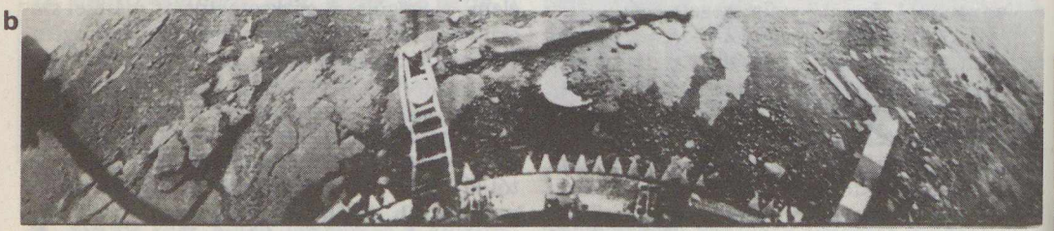
*Az összefoglalóban felhasználásra kerültek azok az eredmények is, melyeket V. L. Barszukov akadémikus 1982 márciusában, Budapesten tartott előadásában ismertetett.

a



A Venyera–13 panorámaképein (a, b) szembetűnőek a laza szerkezetű, kavicsos talajba ágyazott, lapos, erodált felszínű szikladarabok. A kémiai mállás nyomai különösen jól megfigyelhetők az a jelű felvétel közepén levő kődarabon, valamint a talajmechanikai vizsgálókartól balra fekvő sziklán (6. ábra). A b jelű képen, a kamera ledobott védősapkája melletti sziklafelületen apró törmelékanyag látható, amely az űrszonda „becsapódásakor" kerülhetett oda. Az a jelű felvétel bal felső sarkában, a horizont mentén egy domborulat látszik (7/a. ábra)

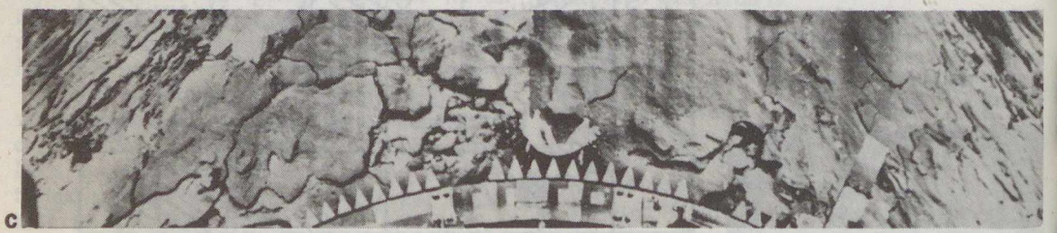
b



VENYERA–13

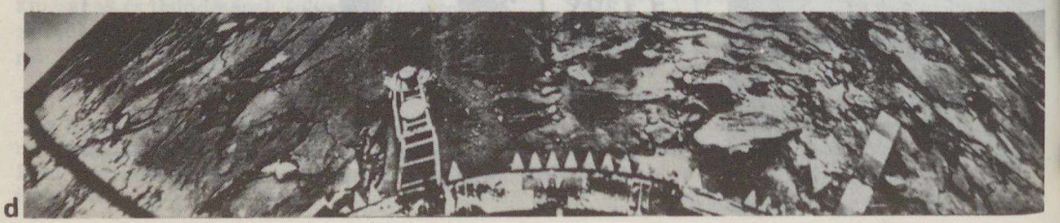
4. ábra. A Venyera–13 és –14 panorámaképei. A fotók alján jól látható az űrszonda fogazott szélű leszállótalpa, a színes képek előállításához szükséges színskála (jobbra) valamint a b és d jelű felvételeken a talaj mechanikai tulajdonságait mérő műszer kinyújtott karja. A képeken látható sarló alakú tárgyak a tv-kamerák ledobott védőburkolatai

VENYERA–14



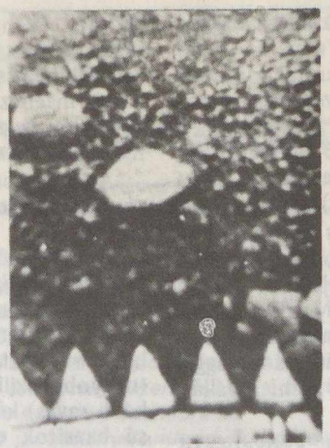
c

A Venyera–14 leszállási környezetében (c, d) lapos, kissé hullámos, lávafolyásra utaló felszínű (9. ábra), réteges szerkezetű, toleites bazaltsziklák láthatók, kevés törmelékanyaggal. A d jelű fotón látszik, hogy a talajmechanikai vizsgálóberendezés – szerencsétlen módon – éppen a kameraborításra „tenyerelt"; a színskálától balra egy nagyobb, réteges szerkezetű kő figyelhető meg, amely valószínűleg az űrszonda földetéréskor mozdult ki helyéről (8. ábra). Hasonlítsuk össze a 4/d. ábra bal felső sarkának horizontját a Venyera–13 által lefényképezett dombvonulattal (7. ábra)!



d

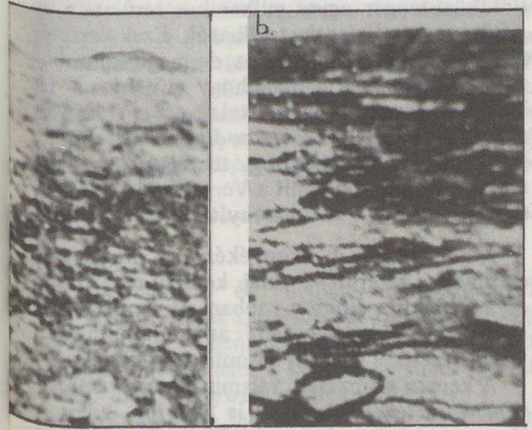




5. ábra. A Venyera–13 környezetében levő apró (néhány cm-es darabokból álló) kavicsos törmelékanyag. A képek alján a leszállótalp, illetve a színskála egy részlete látható



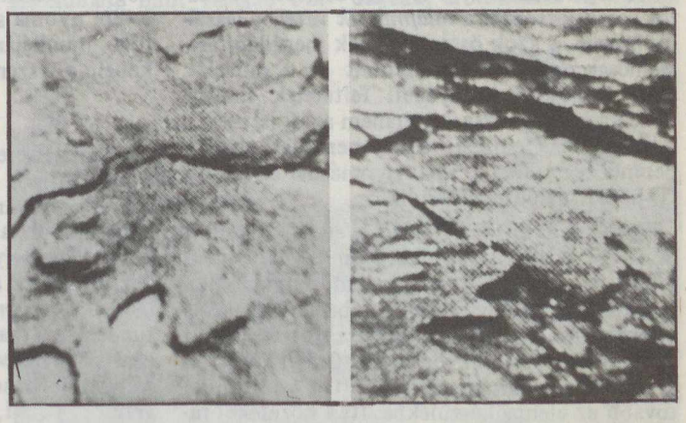
6. ábra. Lapos, erodált felszínű sziklák a Venyera–13 leszállási helyén. A fekvő kép közepén egy kisebb kavics látható, (nyíl), amely a leszálláskor pattanhatott oda



7. ábra. Dombvonulat a Venyera–13 horizontján (a), illetve sima látóhatár a Venyera–14 leszállási helyén (b)







9. ábra. Hullámos (lávafolyásra utaló) felszínű, lapos sziklák a Venyera–14 környezetében

8. ábra. Réteges bazaltsziklák a Venyera–14 képén

(5. ábra), és a spektrofotométerek a leszálláskor porképződést is észleltek. (A Venyera–14 leszállásakor ilyen jelenséget nem tudtak kimutatni!) Az űrszonda közelében egészen nagy, lapos felületű kődarabok is találhatók (6. ábra), és a szovjet kutatók szerint a leszálló egységtől kb. 200–250 m-re, a horizont közelében *6–8 m magas halmok* láthatók (7/a. ábra).

A nagyobb kődarabokon *erős kémiai erózió* nyomai fedezhetők fel (6. ábra), s ún. *trachitos szövetnyomok* láthatók (ez azt jelenti, hogy a kőzetet alkotó megnyúlt „kristályok" a lávafolyás irányába állva szilárdultak meg). Ezek a jelek arra mutatnak, hogy magmatikus anyaggal van dolgunk, amely nagymértékű kémiai mállásnak volt kitéve.

A 4/c–d. ábrán láthatók a Venyera–14 leszállási helyéről kapott panorámafelvételek, amelyek (szemmel láthatóan) jelentősen különböznek a Venyera–13 által kapott képtől. Ezen a területen lényegesen kevesebb poros, kavicsos apró kőzetdarab található. Itt *meglehetősen sima terep* tárul elénk, amelyen nem látható szinte semmiféle kiemelkedés (7/b. ábra). Egészen lapos kőtömbök vehetők észre, *vízszintes rétegszerkezettel,* s kb. 5 cm magasságú felületi egyenetlenségekkel (9. ábra). Ha nem ismernénk a talaj összetételét, akár azt is hihetnénk, hogy üledékes anyaggal van dolgunk (8. ábra).

A Vénusz felszínéről kapott színes panorámafotók arról tanúskodnak, hogy *a bolygón a természetes uralkodó szín a narancssárga.* A Vénusz felsőlégköre ugyanis elnyeli a látható fénytartomány kék részét, ezért a felszínen minden tárgy sárga, narancssárga tónusúvá válik. Ugyanilyen narancssárga színű a Vénusz ege és (alulról nézve) felhőzete is.

A legérdekesebb és legbonyolultabb feladatok közé tartozott a *talajminták vétele* a leszállás helyén, s azok összetételének megállapítása. Nemcsak azért volt bonyolult ez a művelet, mert a pokoli környezeti feltételek mellett nehéz a kémiai vizsgálat, hanem azért is, mert a teljes szilikátelemzést néhány perc alatt elvégző berendezés csak 0,05 bar nyomásnál és 25–30 °C hőmérsékletnél működik!

A talajminta vételére *különleges fúróberendezést* használtak, mely kb. 3 cm-es mélységből 1 cm^3-nyi kőzetet emelt ki. A minta továbbítása során először egy zsilipkamrába került, ahol a nyomást kb. kétezred részére, a hőmérsékletet pedig huszadára csökkentették. Csak a megfelelő értékek beállítása után jutott a kőzetminta tovább az elemzőkészülékbe. Itt a kőzeteket radioaktív vas- és plutónium-izotópforrásokkal sugározták be, majd a kőzetminta által kibocsátott másodlagos röntgensugárzást elemezték. Ilyen módon a Venyera–13 űrszondáról mintegy 40, a Venyera–14-ről pedig kb. 20 jó minőségű röntgenszínképet kaptak. Ezekből lehetővé vált a közepes tömegű elemek (pl. nátrium, kalcium, magnézium, vas) egymáshoz viszonyított gyakoriságának megállapítása, s így a kőzettípus meghatározása.

A spektrumok előzetes feldolgozása és a panorámaképek alapján a Venyera–13 környékén a talaj összetétele megfelel a mélyről származó, erősen lúgos jellegű, ún. *leucitos bazalttípusnak.* Erről tanúskodik a nagy magnézium- és káliumtartalom is, mely nagyon közeli volt a Venyera–8 által korábban kapott értékhez, bár ott, annak idején *gránitos* jellegű (nagyobb szilíciumtartalmú, kevésbé lúgos, inkább savas) kőzeteket találtak. A leucitos típusú bazaltok egyébként a Földön igen ritkán fordulnak elő; hasonló kőzetek elsősorban a Földközi-tenger egyes vulkanikus területein és Afrika nyugati részein találhatók. Ezek összetétele igen hasonlít egymáshoz, de mégis különbözik. Az eltérés arra utal, hogy a Venyera–13 leszállási környezetében a talajt erősen megváltoztatták a különböző *másodlagos effektusok.* Ezt az is alátámasztja, hogy itt *jelentős kéntartalmat* mutattak ki, amit a Venyera–14 leszállási helyén nem sikerült bizonyítani.

A Venyera–14 környékén a vizsgálatok eredménye szerint a talaj kémiai összetétele olyan, mint a Földön jobban elterjedt óceáni típusú, ún. *toleites bazalté:* az alumíniumtartalom kivételével teljesen hasonló a földihez.

A kémiai elemzések, valamint a panorámafelvételek értékeléséből az is kiderül, hogy a Venyera–14 (amely az ősi felszínűnek tartott síkság peremén ereszkedett le) valójában *jóval fiatalabb terepen érte el a Vénuszt.* Erre utal, hogy a leszálló egység környezetében sima a terep, nyoma sincs az eróziós hatások kőzetaprózó munkájának, amely pedig a Venyera–13 képein oly szembetűnően megmutatkozik.

A kapott eredmények magyarázata nem egyszerű. A Földön a bazaltképződési és eróziós folyamatokhoz *jelentős víztartalom* kapcsolódik, ami a Vénuszon nincs meg. Földünk „ikerbolygóján" azonban jelentős szerephez juthatnak a *kémiai* (szén-dioxid, kénvegyületek) és *hőmérsékleti* hatások is. A szovjet tudósok folytatják a kapott eredmények elemzését. Tervbe vették a Föld, a Hold, a Mars és a Vénusz felszínéről kapott mérési adatok összevetését. Lehet, hogy e munka eredményeképpen a bolygófejlődés újabb, eddig ismeretlen törvényszerűségeire is fény derül majd . . .

BENKÓ GYÖRGY

Az Andamán- és a Nicobar-szigetek 1.

1980. szeptember 16-a és 1981. július 19-e között természetföldrajzi tanulmányutat tettünk Dél- és Délkelet-Ázsia országaiba. Vállalkozásunkat a Magyar Földrajzi Társaság, a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat, az ELTE és a KLTE erkölcsileg támogatta. Anyagi fedezetét magunk teremtettük elő, ez azonban csak nagyon szerényen biztosította megélhetésünket. Utunk célja a trópusi karsztok fejlődésének tanulmányozása és egyéb, természetföldrajzi szempontból érdekes területek felkeresése volt. Eljutottunk Indiába, Nepálba, Ceylonba, Malájföldre, Szingapúrba és Észak-Borneóra is.
Dél- és délkelet-ázsiai földrajzi tanulmányutunk egyik legérdekesebb állomása az Andamán- és Nicobar-szigetcsoport volt, amiről olyan keveset tudunk mi magyarok. Pedig alig van a Földön olyan terület, ahova honfitársaink el ne jutottak volna, mégis az Andamánok – úgy tűnik – a kivételek közé tartoznak. Utazásunkat hosszú előkészületek előzték meg, az Indiai Belügyminisztérium engedélyét is csak három hónap elteltével kaptuk kézhez. Eközben igyekeztünk tájékozódni a fellelhető irodalomban, és magunkat kellőképpen felvértezve elszántan indultunk el, hogy bejárjuk és megismerjük az Indiai Köztársasághoz tartozó szigetvilágot, melyet – elsősorban változatos népessége miatt – Kis-Indiának is neveznek.
(A két szigetcsoport térképvázlata a hátsó borítón látható!)

Az Andamán- és Nicobar-szigetek mint szigetsor képezik a határt a Bengáli-öböl és az Andamán-tenger között. Észak–déli irányban mintegy 850 km hosszan húzódnak a 6°45′ és 13°45′ északi szélesség és a 92°15′ és 94°00′ keleti hosszúság közt, Burmától Szumátráig. A szigetívet három csoportra oszthatjuk fel: Nagy-Andamánra, Kis-Andamánra és a Nicobar-szigetekre. A legészakibb fekvésű Nagy-Andamán első látásra egységesnek tűnik, de tengeri csatornák négy részre tagolják: Északi-Andamánra, Középső-Andamánra, Baratang-szigetre és Déli-Andamánra. A négy fősziget hosszan nyúlik el, mellettük sok kisebb sziget található, ezek közül legfontosabb a nyugati oldalon az Interview, keleten a Ritchie-szigettenger, délen pedig a Rutland- és Sentinel-sziget. Különálló nagyobb sziget Kis-Andamán, amit a Ten Degree- (Tízfok-) csatorna választ el a Nicobar-szigetektől. Ez utóbbi legismertebb tagjai: Car Nicobar, Teressa, Camorta, Katchall, Nancowry, Kis- és Nagy-Nicobar.

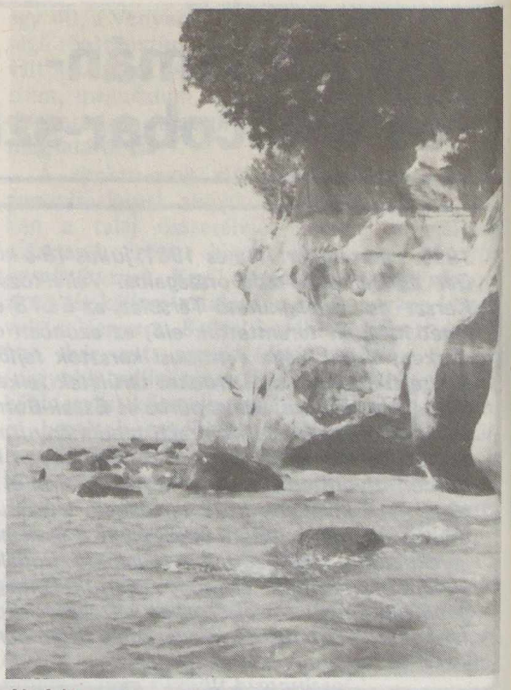
Az Andamán- és Nicobar-szigeteket valószínűleg Claudius Ptolemaios görög-római geográfus említette először a II. században, mint Insulae Fortunae-t illetve Barussae-t. 672-ben egy J. Tsing nevű kínai buddhista szerzetes is beszámolt létezésükről. Később arab kereskedők látogatták meg a szigeteket, egyikük 871-ben így írt lakóikról: „A szigetlakók emberhúst esznek, teljesen nyersen; fekete bőrűek, göndör hajúak; arcvonásaik és szemük



*Folyó Kis-Andamánon



Elefántok dolgoznak a fakitermelésen



Abráziós part

kegyetlenségről árulkodik . . . teljesen meztelenül járnak." Marco Polo is elhajózott a közelben, és összegyűjtötte a szigetekre vonatkozó ismereteket. A Jóreménység-fok megkerülése után egyre többen jutottak el Kelet-Ázsiába, és mind többször látogatták meg ezeket a helyeket is. A nicobariakat mindig barátságos népnek írták le, akiktől ivóvizet és gyümölcsöt lehetett szerezni; az Andamán-szigetek őslakóiról már kevésbé hízelgő képet festettek. J. F. Gemelli itáliai orvos így írt róluk 1695-ben: „A sziget (Nicobar) megfizeti az évi sarcot – bizonyos számú emberi testet – az Andemaon-szigetnek, amit a bennszülöttek megesznek. Azok állatok inkább, mint emberek, ha egy ellenségük megsebesül, mohón rávetik magukat, és megisszák kifolyó vérét . . ."

A Nicobar-szigetek gyarmatosításával Dánia és Ausztria is kísérletezett, de eredménytelenül. Hasonlóképpen végződött a britek próbálkozása az Andamán-szigeteknél, ahol 1789-ben fegyencgyarmatot akartak létesíteni. A XIX. században megkezdődött a terület tudományos feldolgozása. A Nicobar-szigeteken a dán Galathea-expedíció, és az 1858. évi osztrák–magyar Novara tengeri expedíció érdemel említést. Az Andamán-szigeteket végül a britek szerezték meg, és 1857-ben megszervezték a büntetőgyarmatot is (amit csak India függetlenné válása után szüntettek meg). Ez nagyban hozzájárult a terület elszigeteléséhez; biztonsági szempontból csak különleges engedéllyel lehetett felkeresni az Andamánokat. 1942-ben a japánok szállták meg az egész szigetsort, s csak 1945 októberében foglalták vissza. 1975-ig teljesen elzárták az idegenek elől; ezután is csak az Indiai Belügyminisztérium különleges engedélyével lehet beutazni a szigetekre.

Geológiai és földrajzi szempontból különösen érdekes a szigetsor, kiválóan alkalmas tereptanulmányok végzésére. Az Eurázsiai-lánchegység fiatal redővidéke, a burmai Arakan-hegység folytatása északról dél–délnyugat irányban halad Szumátra felé. A szigetív egy tenger alatti hegyvonulat tengerszint fölötti vetülete, egy keskeny, de mély geoszinklinális üledékeiből gyűrődött fel a Gondwánával szemben, kelet felől érkező nyomás hatására. Ezt látszik alátámasztani ív alakja is, mely a burmai Negrais-foktól a szumátrai Achin-fok felé tart.

Még szembetűnőbb a szerkezet, ha a tengerfenék kontúrjaival is megismerkedünk; ott ugyanis egy hátsággal találkozunk, ami néhány száz méterre emelkedik a környező tengerfenék fölé. Jellegzetes kettős szerkezetet mutat: egy üledékes kőzetekből felépülő nyugati vonulata van (ehhez tartoznak a Coco-, az Andamán- és a Nicobar-szigetek), valamint egy belső vulkanikus vonulata, két vulkáni kúppal (északon a 710



Andamáni ház

m magas Narcondam-, délen a Barren-sziget vulkánja). Itt húzódik Délkelet-Ázsia szeizmikus vonala is, ezért időnként hatalmas erejű földrengések jelzik a kéregben végbemenő folyamatokat. Ezen a vonalon ül a két vulkán is. Barren központi kúpja nagyon hasonlít a Vezuvéhoz. A fiatal kitörési kúpot egy kaldera maradványa veszi körül, mint a Vezuvot a Monte Somma. A 352 m magas vulkán impozánsan emelkedik ki a tengerből, 70 km-es körzetben nincs szárazföld. Utolsó nagyobb kitörését 1857-ben jegyezték fel. A Narcondam vulkán még szembetűnőbb látvány, de kitöréséről a történelmi időkben nincs tudomásunk. Baratang-szigeten egy iszapvulkán található, ami feltehetően olaj- és gázmezőkhöz kapcsolódik.

A szigeteken hasznosítható mennyiségű ásványkincs nem ismeretes, de jelenleg is folynak ez irányú kutatások, különösen a szénhidrogén-kutatások kecsegtetnek sikerrel, mivel Burmában és Indonéziában hasonló szerkezetekhez kapcsolódó mezőket már korábban felfedeztek.

Az Andamán-szigetek domborzata meglehetősen tagolt, mégis könnyen tájékozódhatunk rajta. Három párhuzamos észak-északnyugati–dél-délkeleti vonulatot alkotnak. A keleti lánc a legerőteljesebb és az Északi-Andamánon a Saddle-csúcsban éri el legmagasabb pontját (732 m, mely egyben a szigetvilág legmagasabb pontja is). A keleti lánc szelíd, lankás hátakat képez Középső-Andamánon, és végül a Déli-Andamán Harriet-hegységében végződik. A nyugati vonulat Északi-Andamán nyugati partjainál egy sor különálló szigetet alkot, a Déli-Andamán parti láncát képezi, még délebbre pedig kisebb szigeteken folytatódik. A két vonulat közt egy harmadik is végigfut a szigeteken. A hegyek középhegységet alkotnak.

A partvidék erősen tagolt, a hegyvonulatok közé mélyen benyúló öblök és tengeri csatornák jó kikötőhelyeket kínálnak, bár a korallszirtek megnehezítik a hajózást. A szigetjelleg miatt csak rövidebb vízfolyások jöhettek létre, a vízválasztó a Nagy-Andamán-csoport hossztengelyében húzódik. A folyók a sok csapadék miatt általában bővízűek és nagy esésűek; felső szakaszuk sűrű őserdők mélyén vezet.

MÓGA JÁNOS

Thor Heyerdahl: Tigris

Gondolat Kiadó, Világjárók sorozat. 384 oldal + 64 oldal színes melléklet.

Ára: 67 Ft.

A szerző újabb útjának lényegét olvashatjuk az ENSZ akkori főtitkárához címzett alábbi leveléből:

„Kurt Waldheim főtitkárnak
Egyesült Nemzetek Szervezete

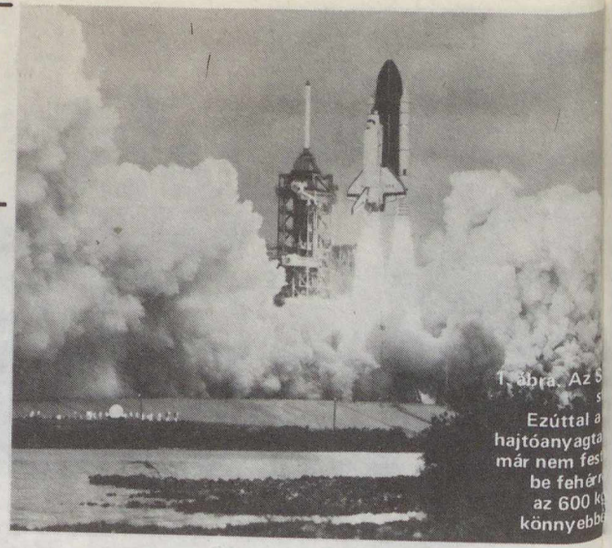
A Tigris nádhajó soknemzetiségű legénysége a mai napon befejezte kísérleti útját. Hálásan köszönjük főtitkár úr hozzájárulását az Egyesült Nemzetek Szervezetének zászlaja alatt való hajózásunkhoz, és büszkén jelentjük: az expedíció kettős feladatát, teljes megelégedésünkre, végrehajtottuk.

Utunk a múltba vezetett, hogy tanulmányozzuk az ősi sumer elvek alapján épült hajó tulajdonságait. Utunk emellett a jövőbe is vezetett, hogy bebizonyítsuk, nincs olyan szűk hely, ahol a közös túlélésünkön fáradozó emberek ne élhetnének békésen egymás mellett. Tizenegyen vagyunk, s különböző politikai rendszerű országokból érkeztünk. Együtt hajóztunk egy hajlékony nádból és kötelekből álló kicsiny tutajhajón, s több mint hatezer kilométernyi utat tettünk meg az Iraki Köztársaságból a Bahreini Sejkségen, az Ománi Szultánságon és a Pakisztáni Köztársaságon át az afrikai Dzsibutiig . . . Bebizonyítottuk, hogy az ősi mezopotámiai, indus-völgyi és egyiptomi népek az ötezer évvel ezelőtt rendelkezésükre álló primitív hajók közvetítette kapcsolatok segítségével alapíthatták meg az emberiség legkorábbi civilizációit . . . A mai napon, tiltakozásul az 1978-as világ embertelensége ellen, elégetjük büszke hajónkat, amely vitorláival és kötélzetével együtt még mindig a legjobb állapotban van . . . Bolygónk nagyobb, mint azok a nádkötegek, amelyek átvittek bennünket a tengereken, de elég kicsi ahhoz, hogy ugyanazok a veszélyek fenyegessék, ha nem vesszük tudomásul, milyen sürgetően szükséges az értelmes együttműködés, hogy megmentsük magunkat és közös civilizációnkat a süllyedő hajó sorsától.

Dzsibuti Köztársaság,
1978. április 3."

Columbia: STS–3

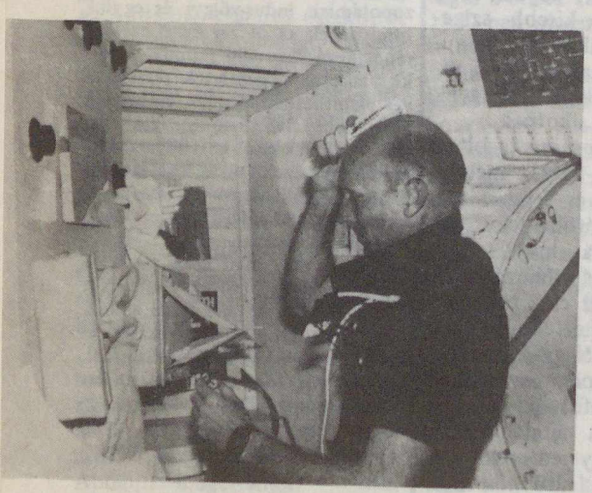
1982. március 22-én, hétfőn, 16 óra UT-kor harmadszor indult el a Columbia űrrepülőgép (1. ábra), fedélzetén *Jack R. Lousma* (46 éves, tengerész ezredes) parancsnokkal és *Gordon C. Fullerton* (45 éves, repülőezredes) másodpilótával. Lousma 1973-ban már 59 napot töltött a Skylab űrállomáson, társa viszont még nem vett részt űrutazáson.



1. ábra. Az S
Ezúttal a
hajtóanyagta
már nem fes
be fehér
az 600 k
könnyebb

Az előző két indításnál szinte „menetrendszerűen" bekövetkezett hosszabb starthalasztás ezúttal mindössze egyórányira zsugorodott, s nem is magával az űrrepülőgéppel volt baj; a késést a technikai-indító állványtoronyban felfedezett kisebb hiba okozta.

A Columbiát ennél a repülésnél jóval nagyobb megterhelésnek vetették alá, mint a korábbiakban. Az emelkedési szakaszban most nem kapcsolták vissza alacsonyabb teljesítményre az egyenként 2,1 MN tolóerővel dolgozó főhajtóműveket a 3g-s gyorsulás elérése után. Így a Columbiára a légellenállás fokozott hőterhelést rótt, viszont hamarabb érte el a keringési pályát – a rakodótérben elhelyezett mintegy 10 t-nyi hasznos terheléssel.



2. ábra. Gordon Fullerton a Columbia „fürdőszobájában" készül a tv-interjúra

A technikai feladatok legfontosabbika tehát *a gép minél nagyobb megterhelése* volt a nyolcnapos program során. A Columbiát ugyanis úgy forgatták a földkörüli pályán, hogy *a Nap felmelegítse a különböző szerkezeti részeket:* a farát 26, az orrát 80, a rakterét pedig 28 óra hosszat tették ki a hősugárzásnak. Lousma és Fullerton eközben pontosan mérte, hogy a szerkezeti részek tágulása a tűrési határokon belül van-e – vagyis mennyire bírják a 110–130 fokra való felmelegedést, majd az ugyanilyen mértékű lehűlést a Columbia elemei.

A melegítés–hűlés után ellenőrzésképpen a helyzetbeállító hajtóműveket 100 másodpercre, az orbitális-pályamódosító „motorokat" 5 másodpercre bekapcsolták. A rendszerek kifogástalanul működtek, jól vizsgáztak a hőterhelési próba során.

A Columbia a forgatások során a számítottnál tervezettnél jóval kevesebb üzemanyagot fogyasztott, mivel a helyzetbeállításnál felhasználták a gravitációs stabilizátort. (Ez egy olyan passzív tájolórendszer, mely a keringő test egy kiválasztott tengelyét – a test formájától és tömegeloszlásától függően – mindig a helyi függőleges irányában igyekszik megtartani.)

A kisebb fedélzeti rendellenességek (az egyik tüzelőanyag-cellában mutatkozó zavar, ismét elromlott a fedélzeti W. C.) Lousma és Fullerton javítói-szerelői képességét tették próbára. Ez, úgy látszik, annyira megviselte az újonc űrhajóst, hogy orvosi tanácsra pirulákat kellett beszednie az űrbetegség ellen. Hasonlóképpen járt a veterán Lousma is: akárcsak 1973-ban, most is rosszulléttel küszködött az űrrepülés első napjaiban.

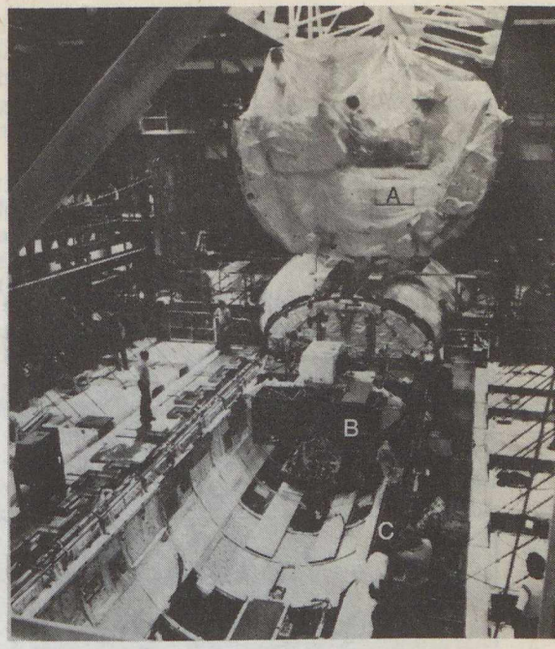
A repülési program irányítói ezért szerdára teljes nyugalmat rendeltek el az asztronautáknak. (A két űrhajós csak az űrséta-szkafander felöltését-levételét gyakorolta a súlytalanságban.) Meg is lett az eredménye a pihenésnek: *sikeresen kipróbálták a robotkart, először üresen, majd terheléssel.* Fullerton a manipulátorral dróthurkot kerített egy 158 kg tömegű kísérleti berendezés, a plazmadiagnosztikai csomag köré; kiemelte a raktérből (3. ábra), ide-oda forgatta, majd visszatette. A robotkar „csuklójánál" elhelyezett tv-kamera már az első percekben elromlott, így Fullerton csak a „könyöknél" levő kamerával figyelhette a műveletet, s ez a hiba egy másik tervezett kísérletet is meghiúsított.



3. ábra. A robotkarral kiemelt plazmadiagnosztikai csomag a világűrben. A háttérben a bárányfelhőkkel borított Föld látható

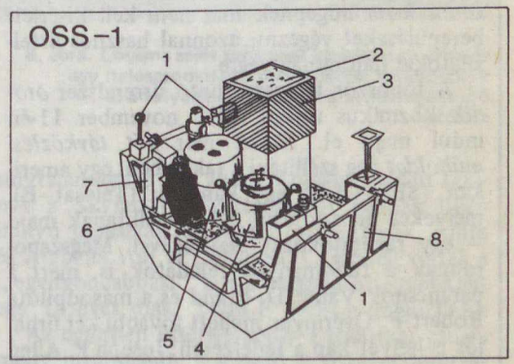
A Columbia rakterében és kabinjában tizenkét tudományos kísérletet hajtottak végre a harmadik repülés folyamán.

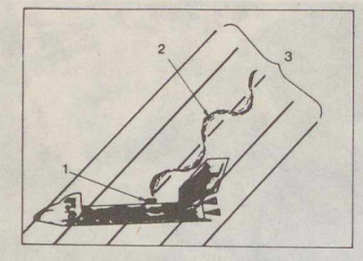
Az *OSS–1* jelű kísérletsorozatot az űrtudományok hivatala (Office of Space Sciences) állította össze (4–5. ábra). A tudományos berendezéseket egy szabvány hordozótálcára szerelve helyezték el az űrrepülőgép rakterében. Itt kapott helyet az a 158 kg-os *plazmadiagnosztikai csomag* is, melyet a robotkarral kiemeltek a raktérből. Ezzel a műszeregyüttessel a Columbiát körülvevő igen ritka gázban (pontosabban: plazmában) keletkező örvényeket, változásokat mérték, melyeket az űrrepülőgép keltett maga körül. Ezenkívül – egy elektronágyúból kibocsátott töltött részecskenyaláb segítségével – tanulmányozták a geomágneses tér és az elektronok kölcsönhatását (6. ábra), s mindkét esetben megmérték *az űrrepülőgép elektromos feltöltődését* is. Az űrhajósok az elektronágyú működése közben fényfelvillanásokat (tulajdonképpen mesterséges „sarki fényt") tapasztaltak, s az elektronnyaláb által keltett rádióhullámokat négy, korábban felbocsátott mesterséges holddal, a Dinamic Explorerrel, az ISEE–1-gyel és az Isis–1-, –2-vel is megkísérelték kimutatni.



4. ábra. A szerelőcsarnokban beemelik az OSS–1 műszercsomagot (A) az űrrepülőgép rakterébe. A környezetszennyezési mérőegység sötét, szögletes doboza (B) már a helyére került. Jobboldalt a robotkar látható (C)

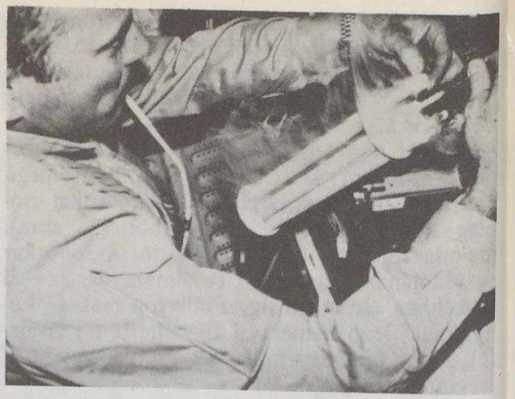
5. ábra. Az OSS–1 kísérlet műszerei: az űrrepülőgép elektromos feltöltődését mérő készülékek (1); a a mikrometeoritek gyűjtésére szolgáló fólia (2); tartályhőmérséklet-mérés (3); plazmadiagnosztikai csomag (4); a napkitörések vizsgálatára szolgáló rtg-polariméter (5); a Nap ultraibolya sugárzását mérő műszerek (6); mesterséges légkör kísérlet (7), hordozótálca (8)





6. ábra. Az elektronágyúból (1) kilépő töltött részecskenyaláb (2) spirális pályán mozog, a földmágneses tér erővonalai (3) mentén

Mialatt a Columbia raktere a Nap felé fordult, egy sor *napfizikai megfigyelésre* került sor: röntgen- és ultraibolya sugárzást mérő berendezések segítségével (5. ábra) tanulmányozták csillagunkat, elsősorban *a napkitöréseket és az ultraibolya tartományban kibocsátott sugárzás mennyiségét.* Az egyik műszercsomag tetején elhelyeztek egy 1 m^2-es alumínium



7. ábra. Lousma kiemeli az elektroforézis-kísérlet egyik egységét. (A kísérletben a biológiai anyagok szétválasztása után a mintát befagyasztották, s így szállították vissza a Földre, tanulmányozás céljából)

fóliát, melynek az volt a feladata, hogy „begyűjtse" a *mikrometeoriteket,* végül a későbbi csillagászati jellegű Spacelab-kísérletek előkészítéseként megvizsgálták, hogy a Columbia által kibocsátott szennyeződés mennyire zavarja majd az optikai érzékelők működését *(mesterséges légkör kísérlet).*

A technológiai vizsgálatok közben „makettek" segítségével tanulmányozták, miképp lehet biztosítani a különböző műszerek hőmérsékleti egyensúlyát *(tartályhőmérséklet-mérés),* s apró, 20 μm-es *műanyag gömböket* gyártottak. Ezeket pl. gyógyszerek, radioaktív izotópok „burkolására" lehet majd felhasználni, de a Földön legfeljebb csak harmadekkora gömböcskék állíthatók elő.

Az orvosbilógiai kísérletek közt az *elektroforézis** folyamatát felhasználva, emberi vesesejteket választottak szét alkotórészeikre (7. ábra). Ilyen kísérletet már a Szojuz–Apollo űrrepülés során is végeztek, s a végső cél az, hogy bizonyos gyógyszerek (pl. az urokinaze) gyártását át lehessen telepíteni a világűrbe, ahol a folyamat lényegesen hatékonyabb.

Megismételték az STS–2 repülés során félbeszakadt *növénytani vizsgálatot,* melyben bab-, fenyő- és zabpalánták növekedését tanulmányozták, s a két asztronauta elvégzett egy igen érdekes *rovartani megfigyelést* is: összehasonlították a méhek, legyek és lepkék röptét a



8. ábra. Lousma saját tervezésű kísérlete: az űrhajós egy italoscsomagban megvizsgálta a buborékok és a folyadék szétválását a centrifugális erő hatására

súlytalanságban (9. ábra). Lousma szerint (akinek a Skylab fedélzetéről már vannak ilyen irányú tapasztalatai, hiszen ott két pók, Anita és Arabella volt az „útitársa") a lepkék voltak a „legvirgoncabbak". Ezt a vizsgálatot egyébként egy 18 éves diák, Todd E. Nelson dolgozta ki.

Az egyetlen kísérlet, mely a robotkar hibája miatt meghiúsult, a légierő *környezetszennye-*

*Az *elektroforézis* jelensége azt jelenti, hogy kolloid oldatokban a részecskék (pl. sejtekben az alkotórészek) az elektromos erők hatására vándorlásba kezdenek, s így bizonyos idő elteltével különválnak.

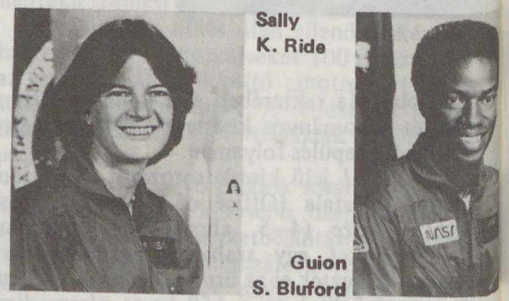
Az űrrepülőgép tervezett menetrendje

A Columbia harmadik és egyben leghosszabb útjának sikere alaposan megnövelte az amerikai űrkutatók önbizalmát. Alig több mint egy héttel a földetérés után már közzétették a további programot, egészen az űrrepülőgép kilencedik felszállásáig. Nézzük tehát a terveket:

A Columbia kísérleti repülései a negyedik úttal záródtak. A gép alapos vizsgálata, az eredmények kiértékelése után kapja meg az STS-rendszer a végleges „repülési engedélyt". Ez nemcsak a Columbiára vonatkozik majd, hanem az egész Space Shuttle családra. A többi űrrepülőgépnek már nem kell kísérleti berepüléseket végezni; azonnal hasznos űrfeladatokat hajthatnak végre.

A többször felhasználható űrrendszer *ötödik* kozmikus útjára 1982. november 11-én indul majd el. Ekkor már *két távközlési műholdat* fog szállítani a raktérben: egy amerikait (SBS–C) és egy kanadait (Telesat–E), melyeket geoszinkron pályára állítanak majd – egy rakétafokozat segítségével. Megszaporodnak a tudományos feladatok is, mert a parancsnok Vance D. Brand és a másodpilóta Robert F. Overmyer mellett további két űrhajós is helyet kap a fedélzeten: Joseph P. Allen és William B. Lenoir. (Brand részt vett az 1975-ös szovjet–amerikai közös űrrepülésben, ezzel szemben társai még újoncok.) Ez lesz az első eset, hogy embereket szállító űreszköz *négy fővel* indul a kozmoszba!

A Space Shuttle *hatodik* útjának kezdetét 1983. január 20-ra tűzték ki; a repülés két napig fog tartani. Ami új a kísérletben: ezúttal nem a Columbia startol, hanem a *Challenger,* amit idén nyárra várnak Cape Canaveralre. Itt veszik át a NASA technikusai a gyártó Rockwell cégtől, s itt végzik el a különböző vizsgálatokat, méréseket a jövő év elejei startig. (A harmadik repülő példány, a *Discovery* indítását 1984 januárjában várhatjuk, a negyedik Space Shuttle-ról, az *Atlantisról* e sorok megírásáig még nem született döntés.)



Sally K. Ride

Guion S. Bluford

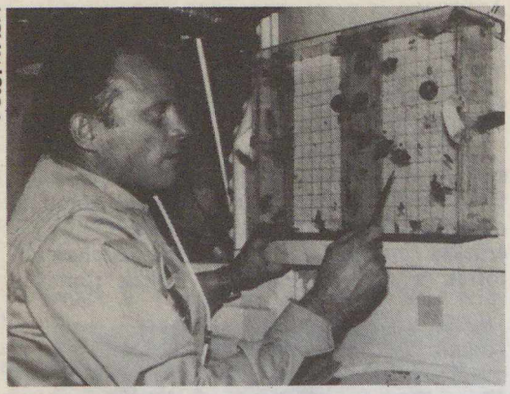
A Challenger parancsnoki posztjára Paul J. Weitz a jelölt, míg a másodpilóta székében Karol J. Bobko foglal majd helyet. Az „űrben járás" megoszlása hasonló az előbbiekhez: Bobko újonc, viszont Weitz tagja volt a Skylab űrállomás első személyzetének, s 28 napot töltött a világűrben. A Challenger első felszállásakor egy távközlési műholdat (TDRS–A) visz majd magával, amit geostacionárius pályán helyeznek el az „űrvontató" segítségével.

Az *STS–7* startja 1983 áprilisában várható, a parancsnok Robert L. Crippen (az STS–1 másodpilótája) lesz, pilótája Frederick H. Hauck, fedélzeti mérnökei pedig John M. Fabian és *Sally K. Ride.* A Challenger fedélzetén így először jut el a kozmoszba *amerikai női asztronauta.* A hatnaposra tervezett út során egy NSZK-beli műholdat és az OSTA–2 jelű kísérleti csomagot viszik fel a világűrbe, s pályára állítják a kanadai Telesat–F távközlési műholdat, valamint az indonézek Palapa–81 jelű mesterséges égitestjét.

A *nyolcadik* repülésre 1983 júliusában kerül sor, a személyzet ismét négy asztronautából áll majd: Richard H. Truly (parancsnok), Daniel C. Brandenstein (másodpilóta), Dale A. Gardner és Guion S. Bluford (fedélzeti mérnökök). Bluford lesz az első színesbőrű amerikai űrhajós. E háromnaposra tervezett út során egy amerikai (TDRS–B) és egy indiai (Insat–1B) távközlési holdat juttatnak földkörüli pályára.

Végül az *STS–9* parancsnokaként, 1983 szeptemberében – immár hatodszor – startol a világ talán legtapasztaltabb űrhajósa, John W. Young, aki a Mercury-program kivételével minden amerikai űrvállalkozásban részt vett. Másodpilótája Brewster H. Shaw lesz, fedélzeti mérnökei pedig az újonc Robert A. Parker és a Skylab-veterán Owen K. Garriott. Rajtuk kívül a NASA, illetve az ESA képviseletében még egy amerikai és egy *nyugat-európai űrhajós* vesz majd részt ezen a hétnapos küldetésen. A nyugat-európai asztronauta az NSZK-beli *Ulf Merbold* és a holland *Wubbo Ockels* közül kerül majd ki, s az űrrepülőgép azért indul *hat emberrel* a fedélzeten, mert ez a repülés lesz a *Spacelab* űrállomás első útja a világűrbe . . .

Fotó: NASA



9. ábra. Lousma a rovarok röptét figyeli a súlytalanságban

zési *mérőegységének* kiemelése volt. Ez a 360 kg tömegű berendezés egyrészt nagyobb terhelésnek vetette volna alá a kanadai robotkart, másrészt (az űrrepülőgép környezetének különböző pontjaiba helyezve) mérte volna a Columbia által kibocsátott szennyező anyagok mennyiségét – például a hajtóművek bekapcsolása közben.

A leszállás eredeti időpontját március 29-ére tűzték ki, de az utolsó pillanatban a rossz időjárás miatt másnapra halasztották. Érdekes, hogy az Edwards légitámaszpontról is időjárási problémák miatt tették át a leszállóhelyet Új-Mexikóba. Ezért a NASA-nak mintegy 1500 tonna felszerelést (speciális járműveket, elektronikus berendezéseket stb.) kellett átszállítani White Sandsbe, ami legalább félmillió dollárral növelte meg a költségeket.

Március 30-án az űrhajósok kb. 6 millió kilométer megtétele után, Nyugat-Ausztrália felett kapcsolták be a fékezőhajtóműveket. A Columbia a Csendes-óceán fölött lépett be a sűrűbb légrétegekbe. A leszállás alatt a számítógépes irányítás a leszállópálya feletti 40 méterig tartott. Ekkor Lousma kézi vezérlésre váltott át, és 16 óra 04 perc UT-kor szerencsésen földetértek White Sandsen.

A Columbia negyedik útjára június végén került sor, amikorra már a Challenger nevű példány is megérkezett Cape Canaveralbe – a szükséges utolsó vizsgálatok, mérések céljából. A Challenger első startját 1983 januárjában tervezik.

SCHUMINSZKY NÁNDOR

A TIT Budapesti Planetáriuma

Mint azt előző számunkban már közöltük, ez év második felétől *megváltozott műsorrend* szerint látogatható a Planetárium. Hétfőn is szünnapot tartunk, és csak a hét végi napokon adunk esti (18 órakor kezdődő) műsorokat.

Szeptember közepéig az iskolai – oktató – előadások helyett is nagyközönségi műsorok láthatók, amelyeket az iskolás korú ifjúságnak is ajánlhatunk.

Pénteken délelőtt 10 és kedden, csütörtökön 18 órai kezdettel rendkívüli előadásokat tartunk, olyan csoportok számára, amelyek létszáma legalább 100 fő. E bejelentett csoportok választhatnak a tárgyhóban adott műsoraink közül. Ezekben az időpontokban természetesen iskolák is jelentkezhetnek, és kérhetik a korosztálynak megfelelő oktató műsorunkat. A tanintézetek bővebb felvilágosítást tartalmazó műsorfüzetet a Planetáriumtól igényelhetnek elvélben, telefonon vagy személyesen. (Levélcímünk: *TIT Planetárium, 1476 Budapest, Pf. 46.* A szervezési osztály telefonszáma: *138-280).*

E negyedévben nem adunk új műsort. Az előző számban említett, nagyrészt átdolgozott műsorunkon, a *Földünk bolygótestvérei* címűn kívül felhívjuk a figyelmet az *Űrkutatás–űrhajózás* című műsorunkra, amely sok tekintetben megváltozott, felújult. Az évekkel ezelőtt elkészített előadás az űrkutatási eredmények páratlan gazdagodása folytán már nem volt korszerű. Az új, érdekes eredmények beépültek ebbe a műsorba, így természetesen láthatók benne a Voyager űrszondák által az óriásbolygókról, ezek gyűrűrendszeréről és holdjaik felszínéről készített színes felvételek is. De szemléltetési szempontból is megújult a műsor: az űrkutatás eredményeit részben mozgóképeken, filmbetéteken követhetik figyelemmel a nézők. Kétségtelen, hogy egy-egy planetáriumi műsor e filmrészletek segítségével még több, még szebb és még emlékezetesebb élményeket szerez a látogatóknak.

Az űrkutatási témájú műsoraink egy részét már nemcsak a szerző – Sajó Péter – vezeti le, hanem a Planetárium új munkatársa, Zombori Judit is, aki saját műsorainak összeállítása előtt így szerez kellő jártasságot a műsorvezetés és a műszerek kezelése terén. Munkájához sok sikert kívánunk!

– pta –

SZEPTEMBERI MŰSORNAPTÁR

Óra	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
10	–	H	–	P	P	–	H	–	U	–	H	H	–	4	–	8	–	Gy	Gy	–	8	–	4	–	P	P	–	8	–	8
12	–	H	U	P	P	–	H	–	U	P	H	H	–	8	–	4	8	Gy	Gy	–	4	–	8	4	P	P	–	4	–	8
14	–	I	U	F	F	–	P	–	Ű	P	Fb	Fb	–	4	–	III	4	Ű	I	–	8	–	4	8	L	L	–	III	–	4
16	–	I	Fb	F	F	–	P	–	Ű	L	Fb	Fb	–	I	–	H	F	Ű	I	–	H	–	U	Fb	L	L	–	U	–	P
18	–	–	Fb	F	F	–	–	–	–	L	Fb	Fb	–	–	–	–	F	Ű	I	–	–	–	–	Fb	L	L	–	–	–	–

F = A fény világa
Fb = Földünk bolygótestvérei
Gy = A Nap családja (gyermekműsor)
4 = ált. isk. 4–7. osztály
H = Hazánk csillagos égboltja
I = Az időmérés története
L = Lesz-e világvége?
8 = ált. isk. 8–középisk. I–II. osztály
P = Pillantás a végtelenbe
U = Utazás térben és időben
Ű = Űrkutatás–űrhajózás
III = középisk. III–IV. osztály

Újdonságok égen-földön

A Rák-pulzár különlegesen nagy energiájú gammakitörései

Az igen nagy energiájú kozmikus gammasugárzást új módszerrel, a *földfelszínen (!)* detektálják az angol csillagászok. Az elv: a gammafotonok a földi légkör részecskéivel kölcsönhatva nagy sebességű (nagy energiájú) elektronokat hoznak létre. Ha az elektronok sebessége az atmoszférában felülmúlja a fény helyi terjedési sebességét, akkor ún. *Cserenkov-sugárzás* keletkezik, amelynek hullámhossza a látható tartományba esik. Ezt az igen gyenge sugárzást kísérelték meg észlelni a Nagy-Sós-tó-sivatagban (USA), 1451 m-es tengerszint feletti magasságban fölállított távcsőrendszerrel (4 x 3 db 1,5 m-es tükrös teleszkóp).

A kísérlet egyik első célpontja *a Rák-köd pulzárja* (PSR 0531 + 21) volt. Az 1981. szeptember 25. és november 2. közötti, összesen 34 órányi megfigyelési anyagból *sikerült kimutatni az optikai fényváltozás periódusával (0,033 s) megegyező ingadozást.* Sajnos, a látható tartományban nem folyt párhuzamos észlelés, így a gammapulzusnak az optikai fénygörbéhez viszonyított helyzetét (fázisát) egyelőre nem sikerült megállapítani. A Rák-pulzár azonban – mint az égbolt egyik legérdekesebb objektuma – ezúttal is meglepetéssel szolgált: a pulzáló gammasugárzást ugyanis kb. *15 percig tartó kitörésekben* bocsátja ki. Korábban ezeken az energiákon csak nagyobb időskálán (hónap vagy nap) gyanítottak változást . . .

(Nature, 1982. április 29.) – R. S.

Újabb holdak a Szaturnusz körül!?

A Jet Propulsion Laboratórium képfeldolgozó csoportja szerint a Voyager–2 felvételein további apró szaturnuszholdakat lehet felfedezni; szám szerint négyet, de az is lehet, hogy hatot.

Az egyik kis égitest *a Dione pályáján* kering, 60°-ra a nagyholdtól, a másik *a Dione és a Tethys pályája között* rója útját a Szaturnusz körül: 58,56 óra alatt tesz meg egy fordulatot. A Tethysnek – a korábban felfedezett S16 és S17 mellett – további társa(i) is van(nak), mely(ek) valószínűleg *„lópatkó" alakú pályán* mozog(nak). Stephen P. Synott véleménye szerint itt *van* valamilyen égitest, csak az nem bizonyos, hogy egy vagy több . . .

Valószínűleg egy további törmelékhold nyoma az a halvány fénycsík, melyet az egyik Voyager–2 fotón fedeztek fel, *a Dione és a Rhea pályája között.* Ezenkívül még egy apró égitestet sikerült kimutatni *a Mimas pályája mentén.* Ez utóbbi holdacska kb. 10 km átmérőjű lehet, míg a többi újonnan felfedezett égitest 15–20 km-es méretű.

(Aviation Week and Space Technology, 1982. március 15.) – r. T.

Az M 31 tömege

Ha megelégszünk két számadattal, akkor azt kell mondanunk, hogy az Andromeda-köd (M31) centruma körüli 1,75 fokos terület *240 milliárd naptömegnyi* anyagot tartalmaz, s hogy az M31, valamint hat társának együttes tömege *750 milliárd naptömeg.* (Az M 31 „rendszere": M 31, M 32, NGC 147, NGC 185, NGC 205 és a Lokális-halmaz hármas számú feltételezett tagja).

(Sky and Telescope 1982/2. sz.) – kej

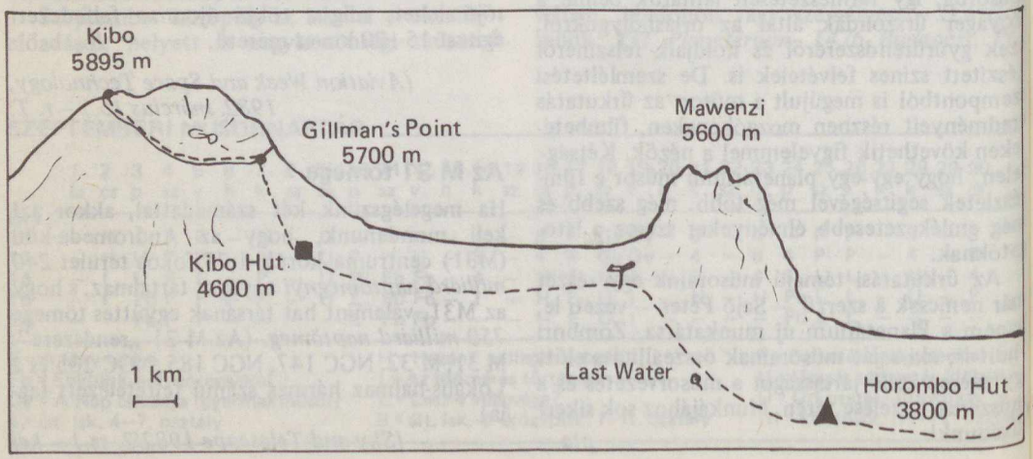




A Kibo kúpja távolról

Egyedül a Kilimandzsárón

Hét hétre indulok Afrikába. Társam a hátizsák, a remény és az ismeretlen utáni vágy. Kairó, Afrika kapuja odaútban vadnak és szegényesnek tűnik, hazafelé jövet majd kultúrvidéknek fogom érezni. Nem időzöm itt sokat: Tanzániába repülök, a Kilimandzsáró lábához. Hófehér felhőgomolyagba rejtőzött a Mount Kenya és a havas óriás, a Kilimandzsáró sem látszik. Pedig kíváncsi lennék rá: oda igyekszem, a tetejére.

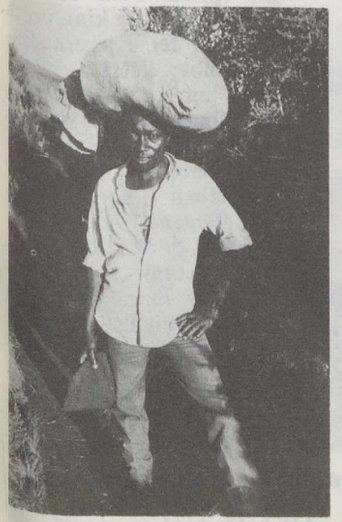


A Kilimandzsáró legmagasabb csúcsára vezető út vázlata

A pusztában épült Kilimandzsáró repülőtér európai modernségű. Amikor délelőtt tíz órakor kilépek a kapuján, megüt a kelet-afrikai Egyenlítő forrósága és pusztasága. Széles, tíz km hosszú aszfaltút van előttem, rajta csak alkalmi közlekedés. Mellette kikoptatott gyalogút: láthatóan sokan járnak rajta. Én is elindulok. De a fehér embert itt kiváltságok övezik, például felveszik, ha „stoppol". A zötyögő teherautó platóján két koromfekete, pulóverbe öltözött legény ostromol pénzért vagy legalábbis cigarettáért. Ez utóbbiból kapnak egy dobozzal. Rögtön kérnek még egyet, s én megtanulom, hogy nemet is kell tudni mondani. Nem sértődnek meg, az orcátlanság és a sértődés itt mást jelent, mint Európában.

Buszra szállok: ezt fehér ember itt ritkán teszi. Állítólag veszélyes, de én csupa barátságos tekintetet érzek magamon; a zsúfoltság ellenére hozzásegítenek, hogy leüljek a padlóra, állva ugyanis nagyon alacsony a busz belseje. Hatalmas kosarak és zsákok vannak az ülések között, szinte több a csomag, mint az utas. Nincs tanzán shillingem, mert zárva volt a bank, így két doboz bolgár cigarettával egyenlítem ki az átszámítva mintegy 15 Ft-os (hat tanzán shilling) buszjegyet. A kalauz boldog.

Kora délután érek az 1500 m-en fekvő Kibo hotelba. A szoba, amit 240 shillingért kapok, jó másodosztályú: kád is van benne, folyó hideg vízzel. Végigsétálok a közeli banánültetvényeken, s figyelem a helyi lakosokat. A felnőttek mosolyognak, a gyerekek meg csoportokba verődve jönnek a nyomomban. Nem beszélem a szvahili nyelvet, de kéz- és arcjátékkal megértjük egymást.



Fred hegyivezető, fején a „hátizsákkal"

Másnap reggel hegyivezetőt szerződtetek, ez helyi előírás. Fredet megbízhatónak mondják, és 500 Ft-nak megfelelő összegért hajlandó felkísérni a Kilimandzsáróra. Az összeg felét előlegben megkapja, erre indulás után rögtön eltűnik, s csak órákkal később kerül újra elő. Ez a viselkedés itt nem szokatlan; s Freddel a későbbiekben sincs gond: kis termete ellenére jól átveszi hosszú lábú tempómat, végig segítőkész és kedves.

A Kilimandzsáró Nemzeti Park bejáratánál mintegy 600 Ft-nyi shillinget kell fizetni: ezután már csak rajtam múlik, hogy milyen magasra sikerül feljutnom.

Sűrű őserdőben megy az ösvény: nincs lehetőség az eltévedésre, olyan sűrű mindkét oldalon a növényzet. A Nap pont fölülről süt, így nincs az útnak árnyékos oldala; a karimás fehér kalap nagy szolgálatot tesz. Szembe jön több teherhordó, fejükön kövér, másfél méteres zsákokat egyensúlyoznak. A gazdagabb nyugat-európai turisták csomag nélkül szoktak nekivágni a hegynek, s fizetik a teherhordókat. Én nem fogadtam teherhordót, magam viszem tízegynéhány kilós zsákom. Fred is a fején hozza zsákba kötött élelmét és ruháit, csodálatos, ahogy egyensúlyozza. A hátizsák a bennszülöttek között ismeretlen, viszont a négy-öt éves gyerekek már bármit elvisznek a fejükön, akár egy vödör vizet is.



A Mawenzi, a Kilimandzsáró kisebbik csúcsa

Ritkul az őserdő, időnként derékig érő fűben visz az út. Tíz percet pihenünk, s kora délután 2800 m-en vagyunk, a Mandara Hutnál. Csúcsos, emeletes faházak állnak itt betonalapon, elöl terasszal. A föld-

szinten étkező-társalgó, fent végig emeletes ágyak sorakoznak. Eszünk egy keveset, de éjszakára itt maradni nincs kedvem; menjünk a következő házig. Fred nem ellenkezik, így meredekebb úton emelkedünk tovább az őserdőben. Egyszerre kinyílik a táj; ez az ún. mocsárvidék. Mocsárról ugyan szó sincs, de elképzelem, mi lehet itt az esős évszakban . . .

Látszik már egy-egy régi oldalkráter; régen jött rajtuk utoljára láva. Lent a síkságon oroszlánok, zsiráfok és elefántok sétálhatnak, s talán felnéznek ránk, a 3500 m-en járókra. Hat óra van, a Nap lebukik a horizonton, s mi elemlámpa fényénél botorkálunk még néhány kilométert. Este nyolckor érünk a 3800 m-en fekvő Horombo Huthoz, hideg szél fúj, s a gyomrom is rosszalkodik. Hamar lefekszem, van mit kipihenni: az első túranapon 32 km-t tettünk meg, és 2300 m szintkülönbséget győztünk le.

A trópusok csodálatos jellemzője, hogy az éjszaka minden évszakban majdnem 12 órán át tart. Így bármily fárasztó is a Nap heve, bőséges idő van ezt kipihenni éjjel. Villany sok helyen nincs, így semmi sem zavarja a hosszú pihenést.

Reggel frissen kelünk, s a házból mind jönnek elő a turisták. Indulunk tovább felfelé. Egy óra elteltével bővizű forráshoz érünk, fölötte a tábla: Last Water (utolsó víz). Kulacsaim össztérfogata hat liter, így alaposan megnehezülve indulok tovább. Ha tudnám, hogy egy egész liter vizet ki fogok önteni a Kilimandzsáró csúcsán, mint fölöslegest . . . !

A növényzet gyérül, egyre több a feketés bazalt, a barátságtalan vulkáni kőzet. Helyenként mély vízmosások jelzik, hogy másféle időjárás is jellemzi ezt a vidéket. 4500 m-en kezdődik a tíz kilométer hosszú, majdnem vízszintes nyereg, melynek egyik végén a Kibo, a másikon a Mawenzi emelkedik. A Mawenzi tövénél megállva, látjuk az útjelző táblát, mely a csúcsára vivő ösvényt mutatja. A másik irányban, a nyereg túlsó végén, a Kibo oldalában távoli, apró pontként látszik mai célunk: a Kibo Hut. Monoton, fárasztó menetelés következik. Kavarognak a felhők; napsütésben melegem van, felhőben fázom. Légszomjam nincs, de menetsebességem alaposan lelassult. Így is megelőzök időnként egy-egy csoportot; egyedül a leggyorsabb a haladás. Fred csak időnként látszik, szükségem tulajdonképpen nincs rá.

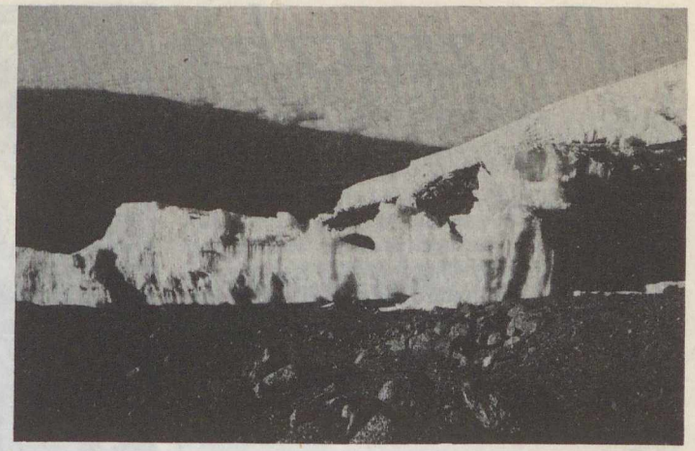
Délután háromkor igen álmosan, de boldogan zuttyantom hátizsákom a Kibo Hut teraszára. Itt már csak két földszintes épület áll: az egyik a turistáké, a másik a vezetőké és a teherhordóké. Ők a szobában lentről hozott fával táplált nyílt tűzön sütik-főzik számomra nem túl csábító táplálékukat, mely főleg rizsből és húsból áll. Pehelykönnyű gázfőzőmmel nehezen hasonlítható össze módszerük. Rövid táplálkozás után álomra hajtom fejem. Zavarosakat álmodom: a fáradtság és a ritka levegő sosem látott képeket vetít elém. Öntudatom és léttudatom meseszerűvé válik.

Éjjel egykor Fred ébreszt: indulás! Nincs hideg kint, ezért nem veszem fel a jégernadrágot. Ez hiba; kétszáz méter emelkedő után már nagyon fázom. Omladékos köveken haladunk fölfelé; időnként van ösvény, többnyire nincs. A koromsötétben elemlámpám gyérülő fényénél rakjuk két másodperces időközzel a lábunkat. Előttünk két kisebb csoport megy, ők nagy benzinlámpával világítanak. Egyre gyakrabban kell pihenni, végül a következő ciklus alakul ki: addig megyek, amíg bírok, utána addig pihenek, amíg a hideg nem késztet továbbmenésre. Nagyon várom a napfölkeltét, de sok idő van még addig.

A pirkadatban hatalmas sziklatömb tűnik fel fölöttünk: ez a Gillman's Point, a kráter pereme. Örömömben megfordulok, és 50 m-t visszaereszkedem, hogy fáradt izmaim új terhelést kapjanak, majd megújulva érek fel a zászlókkal díszített emléktáblához. A Nap süt, fényében felmelegedem, s csodálatos érzés tölt el, melytől fáradtságom elmúlik, s szívom magamba a látvány fantasztikus varázsát. A közelünkben jégalakzatok csillognak, sohasem látott vad formák. A vulkáni táj holt hangulatát élvezetessé teszi ez a csillogás.



Felhőben a Kibo, „Afrika teteje"



Kilátás a Kilimandzsáró csúcsáról. Előtérben jégalakzatok, a háttérben kb. 2000 m-en a felhőtenger

Létrejöttük a nappal és az éjszaka közötti 30–40 °C-os hőmérséklet-különbséggel magyarázható.

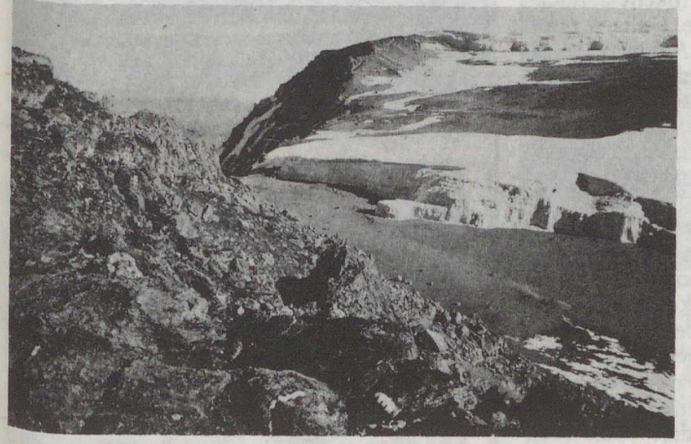
Mintha nem is 5700 m-en lennénk, szinte futva indulok az eleinte enyhén ereszkedő ösvényen a csúcs felé. E nagy sietség rögtön vonszolt vánszorgássá alakul, amikor az út csak egy picit is emelkedni kezd. Ilyenkor egyenletes, lassú, 20 cm-es lépésekkel haladok, szívem mégis 120-at ver. 150 m-t kell emelkedni; jobbra a tátongó kráter feketesége, balra a menedékesen ereszkedő hegyoldal, s lent, kétezer méteren a hullámos hófehér felhőtenger. Észrevétlenül fogy a távolság, s már itt is vagyunk 5895 m-en, az emléktáblánál. Julius Nyerere tanzán államfőnek a forradalom előtt mondott beszédéből áll itt egy idézet:

„Mi Tanganyika népe, szeretnénk fáklyát gyújtani,

és kitűzni a Kilimandzsáró tetejére,

hogy határainkon túlra sugározva,

reményt vigyen a kétségbeesés, szeretetet a gyülölet



A Kilimandzsáró kráterperemének áttörése (a szerző felvételei)

és méltóságot a korábbi teljes megalázás helyébe."

S valóban, Tanzánia felszabadulásakor, 1961. december 9-én A. G. Nyirenda hadnagy vezetésével fáklyát gyújtottak a Kibo tetején, s egyben át is keresztelték Uhuru- (Szabadság-)csúcsra.

Ahol állunk, a lapos, íves hegyhát legmagasabb pontján, nincs az az érzésem, hogy ez Afrika teteje. Szeretnék lemenni a kráterbe, de Fred lebeszél erről. Sok érdekeset úgysem látnék lent, legfeljebb a kráter legmélyebb pontját, az ún. Ash Pitet (Hamugödör). Rövid pihenő után visszaindulunk. A magammal hozott magyar zászlót a Gillman's Pointon tűzöm ki: sok nemzet sokféle zászlajával együtt lengése azt jelzi, hogy távoli kis országok fiai is büszkék, ha eljutnak a Kilimandzsáróra.

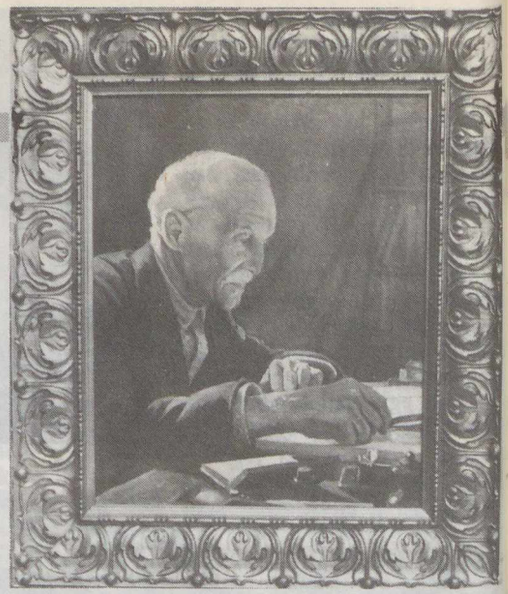
A lemenet hihetetlenül gyors: a laza törmeléken méteres ugrólépésekkel repülünk-csúszunk lefelé. Egy óra alatt leérünk a Kibo Huthoz. Alszom egy keveset, s az itt levő csúcskönyvet lapozgatom. Nem sokkal előttem még egy magyar, Tüdős Tibor is fent járt a Kibón. Hazaérkezésem után hamar kiderült, hogy van közös ismerősünk, így személyesen is megismerkedtünk.

Délben búcsút mondunk a Kibo Hutnak; délután négykor a Horombonál pihenünk, és az őserdei sötét botorkálás után este kilenckor a Mandara Hutban hajtjuk álomra a fejünket (2800 m-en). Másnap 11-re érek vissza a Kibo hotelba, három nap alatt sikerült az egyébként ötnapos túrát befejezni. Frednek hálás vagyok, ő meg büszke, s örül annak, hogy erről a túráról nemcsak a vezetői díjat viszi haza, hanem valamely ismeretet is egy ritkán hallott kedves országról, Magyarországról.

KARLÓCAI MIKLÓS

Posztoczky Károly emlékezetére . . .

Posztoczky Károly* századunk első jelentős megfigyelő amatőrcsillagásza volt. A csillagászat tudománya iránti érdeklődése már korán kialakult, hiszen a Posztoczky család erdőtagyosi birtoka és Konkoly-Thege Miklós nagytagyosi földjei egymással határosak voltak. Konkoly Nagytagyoson (ahová pihenni szokott visszavonulni) a század első évében az ógyallai csillagvizsgáló „fiókobszervatóriumaként" egy 10 cm-es refraktorral rendelkező kis kupolát és jól felszerelt meteorológiai állomást létesített . . .



◀ Posztoczky Károly portréja

Posztoczky felsőbb iskoláit főként a Budapesti Műegyetemen végezte. Csillagászatot *Tass Antalnál* és *Kövesligethy Radónál* hallgatott. Csillagászaton kívül közgazdasági és geodéziai tanulmányokat is folytatott; ilyen irányú ismereteinek a mintegy 200 holdas Posztoczky-birtok irányításakor vette nagy hasznát. Egyetemi évei alatt életre szóló barátságot kötött *Kármán Tódorral.*

Erdőtagyosi magán-csillagvizsgálóját 1908-ban alapította; rendszeres megfigyeléseket 1910 óta végzett. A csillagda főműszere, egy *127/1450-es Reinfelder-refraktor,* külön épülettel rendelkezett. Különféle segédberendezései révén alkalmas volt protuberancia-észlelésekre, Nap-, Hold- és halmazfényképezésre, de a kettőscsillagok szögtávolságainak mérésére is. A nagy refraktor kupolájának toldaléképületében Posztoczky egy *Heyde-féle másfél hüvelykes kis passzázstávcsővel* rendszeres időmeghatározásokat is végzett. Kisebb távcsövei sorából egy 9 cm-es – szintén ekvatoriális – refraktort érdemes megemlíteni; ez egy eltolható tetejű bódéban nyert elhelyezést. A csillagda felszerelését meteorológiai műszerek és egy ma már elfeledett eszköz, az ún. *Konkoly-féle meteoroszkóp* egészítette ki. Ez utóbbi egy vizuális meteorészlelésekre alkalmas műszer volt, melynek segítségével a meteorok fel- és eltűnésének helyét azonnal, azimutális koordinátarendszerben lehetett leolvasni.

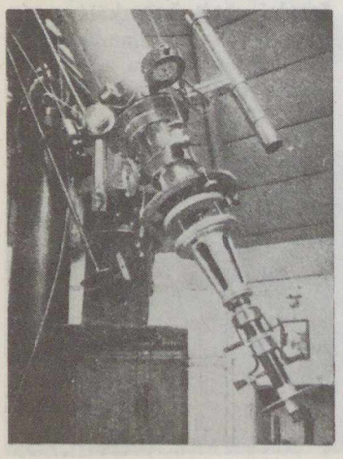
Posztoczky Károly 1905-től *rendszeres meteorológiai észleléseket* is végzett; az erdőtagyosi állomás 1920-tól az országos hálózatba tartozott. Rendszeres és pontos munkáját a Magyar Meteorológiai Társaság 1950-ben Hegyfoky-emlékéremmel ismerte el.

Az 1920-as évek végén számos, az amatőrcsillagászatot népszerűsítő cikket írt a *Stella* c. folyóiratba, s az 1924-es megalapítástól kezdődően tagja volt a Stella Csillagászati Egyesület Elnöki Tanácsának. (Pusztító meteorhullásokról írott rövid, posztumusz cikke lapunk 1966/4. számában jelent meg.) Az Astronomische Gesellschaft 1929-ben választotta tagjai sorába. (Ez a szervezett 1836-ben. Heidelbergben alakult, és lényegében a német nyelvterület csillagászait fogja össze. Az IAU-hoz hasonló, annál régebbi szervezet, de természetesen kisebb hatáskörrel rendelkezik.)

A felszabadulás után Posztoczky szinte kizárólag meteorológiával foglalkozott, még 80 esztendős korában is maga olvasta le a műszereket, cserélte a szalagokat. Élénk levelezésben állt Kulin Istvánnal, a Meteorológiai Intézet agrometeorológiai osztályának vezetőjével. Utolsó éveiben sokat foglalkoztatta csillagdája államosításának gondolata. Életében már nem dolgozhatta fel csillagászati megfigyeléseit. Ezek a Nap-, változócsillag-, kettőscsillag-megfigyelések jelenleg a Tatai Múzeumban találhatók. Reméljük, Posztoczky megfigyeléseire, illetve azok feldolgozására a későbbiekben visszatérhetünk.

– Mzs –

*(1882. március 28., Rácalmás – 1963. február 27., Környe)



Az erdőtagyosi csillagvizsgáló 12,7 cm-es refraktora, a protuberancia-spektroszkóppal. (Posztoczky Károly 1926-os, a Stellában megjelent cikkéből)

Posztoczky Károly tevékeny életére, születésének századik évfordulójára emlékezett Tatabányán 1982. május 7–9. között a TIT Csillagászati és Űrkutatási Választmánya és Tatabányai városi Szervezete által szervezett emlékülés nyolcvan résztvevője.

Május 8-án dr. Jeney Jenő megnyitója után ifj. Bartha Lajos *A magyarországi amatőrcsillagászat kezdetei* című előadásában a hazai amatőrcsillagászat – mindmáig megíratlan – történetéhez szolgált értékes adalékokkal, majd három előadás foglalkozott magával Posztoczkyval. *Életét és munkásságát* Mizser Attila foglalta össze, majd a programot Endrédy Zoltán környei plébános, főesperes személyes visszaemlékezése tette színesebbé. Az 1964-ben a Gothard Asztrofizikai Obszervatóriumhoz került kisebb műszerekről dr. Tóth György beszélt *A Posztoczky Károly-féle csillagászati hagyaték* című előadásában. A kissé hosszúra nyúlt délelőtt utolsó előadásán Horváth József ismertette a Gothard Obszervatóriumhoz került *Posztoczky-féle könyvtári hagyatékot.* A délelőtti programot dr. Almár Iván tanulságos összegzése zárta.



Dr. Jeney Jenő köszönti az ülés résztvevőit



A Posztoczky-emlékülés hallgatósága

A résztvevők délután Környére (a római kor Quirinumába) kirándultak, ahol megtekintették Endrédy Zoltán értékes helytörténeti gyűjteményét, majd felkeresték Posztoczky Károly sírját. Ezután Tatán, a felújított csillagvizsgálóban Dinga László mutatta be Posztoczky ma is jól használható műszereit (a nagyobb darabokat a Komárom megyei Múzeumok igazgatósága 1964-ben vásárolta meg, s 1974-ben kerültek jelenlegi helyükre). Az emlékülés másnap, május 9-én egy ógyallai kirándulással zárult.

Az (időközben elpusztult) erdőtagyosi csillagvizsgáló 1962-ben. Bal oldalon áll a 9 cm-es refraktor eltolható háza, tőle jobbra a 12,7 cm-es refraktor 3,6 m átmérőjű kupolája látható, a meteorológiai műszereket magába foglaló bódéval



Tíz éve pusztított a balatonfüredi tromba

Tíz évvel ezelőtt, 1972. május 19-én 12 óra 45 perckor furcsán kezdett sötétedni az ég Balatonfüred felett. Mindenütt villanyt kellett gyújtani – a sötétedés egyre fokozódott. Nem sokkal később Tihany felől hirtelen és hatalmas erővel feltámadt a szél. Idézet Bartha Imre tudományos segédmunkatárs tíz évvel ezelőtt megjelent tanulmányából (Légkör, 1972. 3., 70–74): „. . . Hazánkban . . . szerencsére gyakorlatilag ismeretlen a félelmetes tornádó, tájfun. Ha alkalmankint . . . egy-egy víztölcsér . . . kialakul, már a puszta megjelenése is szenzációnak számít . . .”

Magasan a levegőben: kutyaólak, tyúkok, deszkák, virágvázák, lepedők, gyermekkerékpár, gyökeres fák, ablakok röpködtek – egyik-másik nagy csattanással ért földet.

Zuhogni kezdett az eső, melyet néhány perc múlva jég váltott fel: előbb bab, majd dió nagyságú jégdarabok hullottak, emlékszem, valaki felkapott egyet, s lemérte: 11 dkg volt!

A forgalom leállt. Félelmetes volt hallgatni a jég egyhangú dörömbölését és figyelni, ahogy ezer darabbá hull szét az úttesten.

A kutató a következő tudományos magyarázattal szolgált a tornádószerű viharról, a trombáról: „. . . A május 19-i időjárási térképünkön jól kirajzolódik egy alacsony nyomású örvény Olaszország felett . . . (mely) örvény meleg szektorában több kedvező tényező együttese, . . . a magasabb légrétegek elegendő nedvességtartalma és lehűlése, továbbá ugyanezen szintekben az erős déli szél az amúgy is egyensúlyi állapotát tekintve labilis levegőben robbanásszerű gyorsasággal igen erős zivatarláncot . . . hozott létre . . . Az erős zivatartevékenység kapcsán a Balatonon tromba alakult ki, amelynek megjelenési formája a felhőkből alányúló tölcsérhez hasonló forgó örvénytest . . . Jelen esetben a szélsebesség maximuma 140 km/óra lehetett . . .”

13 óra 25 perckor mintegy varázsütésre minden elcsendesedett. Munkatársammal lakásukra siettünk – a látvány ijesztő volt. A tekintélyes nyaralóház teteje majd teljes egészében hiányzott, itt-ott egy-egy szegélyléc lógott a levegőben.

Részlet az említett tanulmányból: „. . . Az . . . előálló légritkulás a zárt légterű házak tetőszerkezetét leemeli, a nagy erejű vízszintes légmozgás pedig fákat csavar ki és tör derékba . . .”

Látványában természetesen a nevezetes Tagore sétány nyújtotta a vihar utáni legriasztóbb képet. A gyökerestől kifordult, egymásra dőlt, közel 100 éves platánok szinte áthatolhatatlanná (és átláthatatlanná!) tették a sétányt. Embert is elfedő mélységű gödrök, felszaggatott sétaút, „szétcibált” fák: ember viszont nem sérült meg sehol! Amit viszont sajnálhatunk: nem maradt az utókornak emlékül egyetlen rönk sem a tromba után!

Jártuk az utcákat: az Öreghegyi úton frissen felhúzott falak egész sorát döntötte ki a szél, egy pincegazda hűséges házőrző kutyáját kereste – mint később kitudódott: hiába. Vas fürdőkád feküdt keresztben az úton, s leszakadt villanyvezetékek között bukdácsoltak az iskolás gyerekek hazafelé. Szomszédunk kölcsönponyvákkal „foltozta” megmaradt fele háztetőjét. Az Annabella-strand külső berendezési tárgyai közül is soknak nyoma veszett, de az elsüllyedt vitorlások mellett találtak a vízben postaládát, kistargoncát és nyugágyakat is.

A város – körülményei- és lehetőségeihez mérten – azonnal intézkedett: a tanács szinte minden dolgozója a várost járta, jegyezte, térképezte a károkat, de hasonlóan „helyszíneltek” az Állami Biztosító dolgozói is. A Városgazdálkodási Vállalat ponyvákat, fedőalkalmatosságokat, egyebeket kölcsönzött az arra leginkább rászorulóknak.

Nagy lélekjelenlétről és összefogásról tett tanúbizonyságot az akkor még fiatal város. A „sebek” hamar begyógyultak, mára már a füredi tromba is csak egy emlék.

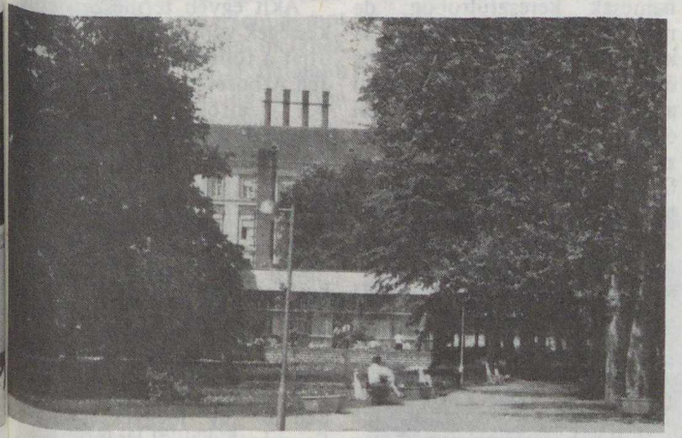
SZEKÉR ERNŐ

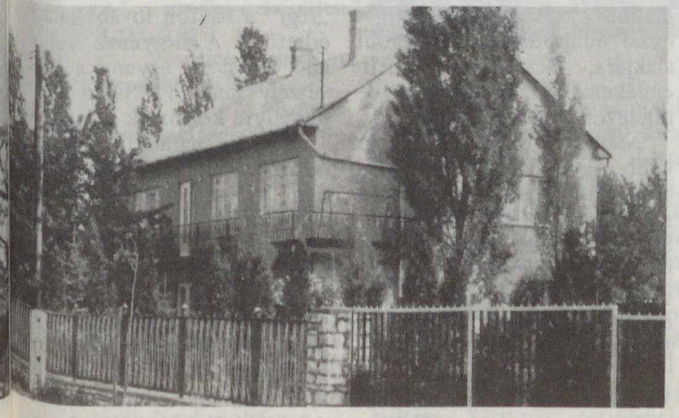












Közvetlenül a vihar után . . . és ma

Ország-



világjárás



Szombathely nevezetes épületei a századfordulón

VASI TÁJAK – VASI EMBEREK

Szelíd lankák, kanyargós folyó- és patakvölgyek, évszázados erdőrengetegek és fás legelők. Szelídgesztenyések és búzamezők a föld felett, széndioxid és termálvíz a föld alatt. És emberek *itt is, ott is.* A 2000 évvel ezelőtti kelta város lakói és mindennapi használati tárgyaik, római légionáriusok, kis-ázsiai zsoldos katonák és isteneik, útjaik, mérföldköveik *„ott"*. *Itt* pedig a mostani lakók, akik közül néhányan – legalábbis őseik – még a XI. században kerültek ide a gyepűk őrzésére. Nincs az országnak talán még egy ilyen sarka, mint az Őrség, ahol majd ezer éve ugyanaz a magyarság él. A megye északi területein Steinamanger és Güns (azaz Szombathely és Kőszeg) környékén a németül beszélő *hiencek*, délen meg az Észak-Európából elszármazott szláv nép, a *vendek* szórványai alkotják a „szomszédságot".

A „nem állandó lakosok", azaz a turisták többnyire a megyén keresztülhaladó 8-as főúton érik el a vasi tájakat, azaz pontosabban először a Kemenesalját. A „határállomás" *Jánosháza*, ahol a XVI. században épített, majd a századok során számtalanszor átalakított várkastély helytörténeti gyűjteménye várja azt, aki nemcsak keresztülrobog, de meg is áll néhány percre. A községet elhagyva többszörös értelemben is válaszút elé kerül az utazó. Először a szó valódi értelmében, hiszen itt keresztezi a 8-as utat a megyét és Sopront a Balatonnal összekötő országút. Másodszor vagy harmadszor . . . sokadszor már itt, a megye kapujában olyan sok emlék és látnivaló között lehet válogatni, hogy a választás valóban nagyon nehéz. Az irodalom kedvelőit például a „magyar Sappho" – *Dukai* Takács Judit – szülőfaluja csábítja betérésre, vagy még inkább *Egyházashetye*, ahol a hazai ódairodalom legnagyobb alakjára, Berzsenyi Dánielre emlékeztet a szülőházában berendezett emlékmúzeum.

Nem kell az irodalom? Inkább egy jó strand, esetleg gyógyhatású víz a fájós deréknak? Szinte le sem kell térni a 84-es útról, és máris válogatni lehet *Borgáta, Mesteri, Sárvár* vagy a megye és az ország egyik legismertebb fürdőhelye: *Bük* között.

A műkedvelő geológus már Jánosházán fordítsa északnak a szekere rúdját, és meg se álljon a *Ság-hegyi Tájvédelmi Körzetig*, ahol a pliocén végi vulkánosság megmaradt nyomait tanulmányozhatja.

Akit egyéb természeti érdekességek vonzanak, az folytassa útját a főúton *Kám* felé, ahol a Jeli Arborétumban akár egy napot is eltölthet a különböző fenyőfajták és egyéb örökzöldek között. Ezenkívül még három országos jelentőségű arborétum (Sárvár, Szeleste és a Szombathelyhez tartozó Kámon), valamint számos hajdani kastélypark (Bozsok, Vép, Zsennye, Körmend, Csákánydoroszló), parkerdő szolgálhat egy-egy kirándulás célpontjául.

Kámról lehet a legkönnyebben az „új" megyeszékhelyre, *Szombathelyre* is eljutni, míg a „régi" a főúton továbbhaladva érhető el. A megyének is nevet adó *Vasvárról* ugyanis a török veszély miatt 1578-ban Szombathelyre költöztek a hivatalok – és ott is maradtak. Így aztán Reninger császári követ már nem a megyeszékhelyen köthette meg 1664. augusztus 10-én az azóta is csak a „dicstelen" jelzővel emlegetett vasvári békét.

Vasvártól délre, túl a Kemenesháton kezdődik az a nyugat–keleti irányú, a szél és víz által szabdalt felszínű dombvidék, amit Vasi-Hegyhátnak neveznek. A terület híres népi építészetéről ma már szinte csak a *Hegyhátszentpéteri Tájház* tanúskodik. A régi, festett oromzatú házak többségének helyére már – sajnos – az uniformizált dobozházak kerültek. Innen a Hegyhátról is könnyen elérhető az *Őrség*, szeres településeivel és a közeli Alpokat idéző fenyveseivel.

Bajánsenyénél átkelve a Kerkán, újabb néprajzi területre ér az utazó: a *Hetésbe*. Bár a híres hetési szőttessel csak a délebbi, zalai vidéken lehet találkozni, azért ennek a résznek is van valami nagyszerű mutatnivalója, ha nem is a népművészet tárgyköréből. A *veleméri* XIII. századi templom ez, a környéken (Radkersburgban) született festő, Aquila János freskóival.

A megye délnyugati csücskében még egy templomot érdemes meglátogatni, melynek freskója ugyan jóval fiatalabb (XVIII. századi), de szintén híres. A *szentgotthárdi* volt ciszterci templom mennyezetfreskóján ugyanis a nevezetes szentgotthárdi csata eseményeit örökítette meg Dorffmeister István és fia. A képen is látható csatatér a határ túloldalán, Ausztriában terül el, és ott áll – Nagyfalva (Mogersdorf) határában – az az 1840-ben állított emlékkereszt is, mely négy nyelven hirdeti:

„Hamvai itt nyugvók
ama győzhetetlen
hősi fiaknak, kik
eme környéket
vérökkel megnemesíték.
A hit, s
a Fejedelem, a Haza végett
durva törökkel harcolván
a hont jármától
megszabadították 1664"

Szentgotthárdról visszatordulva Körmend felé, nevezetes községet lehet a Vasszentmihály melletti elágazástól megközelíteni. A falu: *Nemesmedves*, és a nevezetessége egy dátum: 1945. április 4. Ez a falu szabadult fel utoljára.

Körmenden a volt Batthyány-kastély parkjában egy kőoszlopot kell megtekinteni, ami arra emlékeztet, hogy milyen nagy szerepet játszott a megye a magyar kultúrtörténetben. Az oszlopot Carolus Clusius botanikusnak állították, aki Batthyány Boldizsár vendégeként 1577 és 1588 között többször is megfordult a kastélyban, és itteni kutatásait is felhasználva írta meg Beythe Istvánnal együtt a Nomenclator Pannonicust, a latin–magyar növény- és gombaszótárt. (A XVI. század másik nagy kulturális központja a Nádasdy-birtok, Sárvár volt, melynek nyomdájában jelent meg többek közt Erdősy Sylvester János magyar nyelvű bibliája is.)

Körmendről Szombathelyre menet ismét egy templom kedvéért kell letérni egy kicsi, de nevezetes faluba: *Jákra*. Román kori egyházi építészetünk legépebben megmaradt épületegyüttese nemcsak azt juttathatja eszünkbe, hogy milyen magas fokon állt a művészet a XIII. századi Magyarországon, de azt is, hogy milyen értékeket pusztíthatott itt el a török és a tatár. Szombathely, Kőszeg, Sárvár és természetesen Bük belföldi – és egyre inkább a nemzetközi – idegenforgalmunknak is ismert és kedvelt állomásai. Vonzerejük egyaránt fakad gazdag történelmi múltjukból és egyre gyarapodó jelenükből.

A megyei körutazást talán a Rába völgyénél lehetne befejezni. Ott, ahol a folyó a szomszédos Győr-Sopron megye területére lép. És ha az induláskor Jánosháza volt a „határállomás", a kilépéskor legyen *Pápoc*, ahonnan szintén nem lehet „üres kézzel" távozni. XIII. századi emeletes Szt. Mihály-kápolnája ugyanis olyan látnivaló, amiért akkor is meg kell állni, ha már „sokadik" a meglátogatott román kori templomok között.

Ez a körutazás ilyen formában természetesen csak fikció, de külön-külön valamennyi állomása megtalálható az IBUSZ belföldi utazási ajánlatai közt autóbuszos társasutazásként, üdülésként, nyelvtanfolyam színhelyeként vagy autósprogram-ajánlatként.

Az IBUSZ Vas megyei útjaira és üdüléseire is a TIT-Jegyirodában (Bp., VI., Lenin krt. 98.) vagy az IBUSZ-irodákban lehet jelentkezni.

A Ság-hegy védett kráterja



A jáki templom

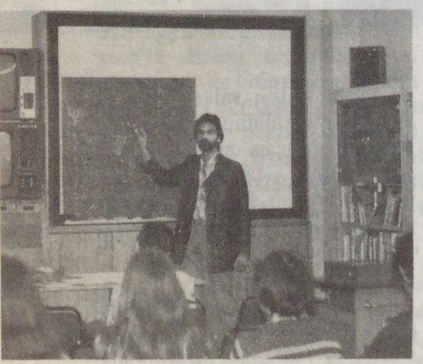


Baráti köreink

A debreceni csillagászati szakkör tíz éve

„1972. március 22-én 12 lelkes amatőrcsillagász Kancsura Árpád vezetésével megalakította Debrecenben a csillagászati szakkört, amelyet 1976 óta Zajácz György vezet. Jelenleg 65 tagja van a körnek, a résztvevők fele az elmúlt két évben jelentkezett.

Az előadások tematikája a csillagászati levelező tanfolyam anyagának megfelelő. Tíz év alatt 17 tagunk tette le a vizsgát a tanfolyam anyagából. Az évi 35–40 előadást többségében belső előadók tartják. 1978 óta irodalmi és zenei betétek alkalmazásával tesszük színesebbé a szakköri foglalkozásokat. Több alkalommal kerestük fel a hazai csillagvizsgálókat, ellátogattunk a budapesti Planetárium előadásaira. Immár negyedik éve szervezünk előadássorozatot a *nagyközönség* számára. A sorozat négy-nyolc előadásból áll, s évente hat-nyolc helyről kérik.



Zajácz György szakköri előadását tartja

Gyakorlati ismereteket *megfigyeléseken* keresztül szereztünk. 1972 decemberében létrehoztuk a *változócsillag-észlelő*, 1974 tavaszán pedig a *meteorológiai jelenségekkel* foglalkozó csoportot. Ezek mellett a bolygókat és az üstökösöket is megfigyeltük, s próbálkoztunk a csillagászati fényképezéssel. Legemlékezetesebb megfigyelésünket 1973. december 11-én végeztük, –18 °C-os hidegben, a Szaturnusz okkultációja kapcsán. Szinte valamennyi, hazánkban rendezett *észlelőtáborra* küldtünk megfigyelőket. Az elmúlt év augusztusában megrendeztük az első debreceni észlelőtábort.

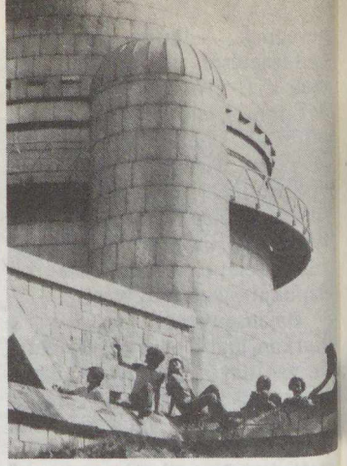
A bemutatócsillagda létesítése már az alakuláskor felvetődött. A végleges megoldást egy magasház tetejének átalakítása jelentette, 1978-ban. Az öt- és hatszögekből álló kupola (Bocskai János eredeti ötlete alapján Piros András tervezte) hamarosan elkészül.

Kezdő tagjainkat saját készítésű *kiadványokkal* segítjük. A tízéves jubileumra jelent meg az *Égi vándorok* című tanulmány. Az 1974-ben létrehozott *Magnitúdó* című periodika, amelyben a változócsillagok hosszú távú feldolgozásait tettük közzé, nemzetközi elismerést szerzett a szakkörnek.

1973-ban Kopernikusz születésének 500. évfordulójáról *kiállításon* emlékeztünk meg, ahol tagjaink saját készítésű távcsöveit is bemutattuk. A holdraszállás tizedik évfordulójára 1979-ben rendeztünk kiállítást. Az elmúlt év csillagászati hetének kísérő rendezvényeként csillagászati „ismerethordozókat" mutattunk be.

Az ország több csillagászati körével tartjuk a kapcsolatot. A leggyümölcsözőbb a kaposvári Albireo klubbal alakult ki, 1973-ban. Lapjukban jelent meg megfigyelési anyagunk jelentős hánya-da, s éveken keresztül rovatvezetőként működtünk közre. A CSBK megyei irányítását 1976 óta végzi szakkörünk. Jelenleg 266 tagot tartunk nyilván, közülük 132-en debreceniek. Távcsővel megyénkben 67-en rendelkeznek. A tízéves debreceni csillagászati szakkör jubileumi foglalkozására meghívtuk a szakkör fenntartóit is. *Dr. Nagy János*, a TIT Hajdú-Bihar megyei titkára és *dr. Gyarmati Kálmán*, a Kölcsey Művelődési Központ igazgatója köszöntötte a zsúfolásig megtelt konferenciaterem-ben a szakkör volt, és ma is aktív tagjait. A rendezvényen vetítettük le a Világ megismerése című, általunk készített hangosított diasorozatot. Majd a négy éve elkezdett csillagászati kabarék legfrissebb termését mutattuk be. Az első nap „űrdiszkóval" ért véget. Másnap dr. Kálmán Béla előadását nyílt nap keretén belül hallhatták az érdeklődők. Az utolsó napon tartottuk meg a CSBK megyei találkozóját és továbbképző tanfolyamát. A három napon át tartó rendezvénysorozat a Napfizikai Obszervatórium megtekintésével ért véget.

Zajácz György
szakkörvezető



1979-ben, a piszkés-tetői obszervatóriumban

Beszélő képek

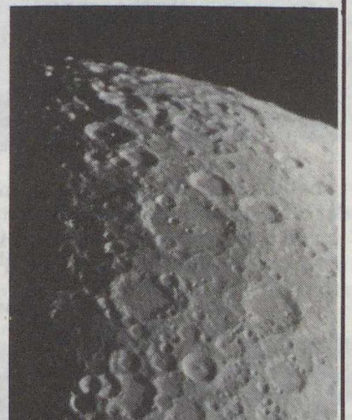
Mielőtt ezt a kis írást végigolvasnák, arra kérjük barátainkat, vegyék szemügyre a harmadik borítóoldalon közölt két holdfelvételt, valamint a májusi számunk 159. oldalán látható három fotót. Átlapozva folyóiratunk korábbi számait, ilyen minőségű felvétellel nemigen találkozhattunk. A fényképeket *Varga János*, az Uránia műszerésze saját csiszolású 158/900-as, tükrével készítette. A képek expozíciós adatairól a képaláírások számolnak be.

A Hold 1982. január 17-én 158/900-as Newton-reflektor + 6 mm-es Zeiss-okulár (projekció). Expozíció: 4 s, Forte 26 DIN-es filmre.

Varga János felvételei

A158/900-as, saját csiszolású tükör rácsképe





Varga János régi, érdeklődő amatőr. Fő érdeklődési köre a távcsőtükrök készítése. Az optika szeretetén kívül kitűnő érzékkel látja meg azokat a százezred milliméter rendű finom eltéréseket, melyek eltüntetése az ideális leképezés feltétele. Ehhez kell a kitartó munka és a jó szem.

Azt reméljük, Varga János segítségével a jövőben kitűnő minőségű tükrökkel láthatjuk el amatőrjeinket. A Tájékoztatóban szerepelő *emelt árú (optikailag ellenőrzött) tükrök* még mindig csak töredékébe kerülnek annak, mint amennyibe a külföldi tükrök.

Mozgalmunk példátlanul gyors fejlődésének háttere főként az, hogy kezdettől fogva törekedtünk arra, hogy az amatőröket optikai elemekkel és egyszerűbb távcsövekkel is ellássuk. Megvalljuk, a tükrök iránti tömeges igényt csak kompromisszum árán tudtuk kielégíteni; az volt a célunk, hogy (nagyon olcsó áron) minél több, *bemutatásra* alkalmas távcső álljon rendelkezésre. Örömmel tapasztaljuk, hogy a *megfigyelők* igényei is megnőttek az eddigieknél tökéletesebb tükrök iránt. A leírások alapján sok amatőr készített már kitűnő tükröt, sokan pedig *külföldről* szereztek be gyári optikákat. A távcsőtükrök iránt jelenleg is sokkal nagyobb az igény, mint amennyit a *garantált, többször ellenőrzött* minőségűből készíteni tudunk, de ennek ellenére arra törekszünk, hogy az olcsóbb árakon is jó tükrökhöz jussanak amatőrjeink.

Kulin György

A csillagos ég

1982. szeptember hóban*

HOLD
Újhold: $17^d\ 14^h\ 10^m$
Első negyed: $25^d\ 06^h\ 08^m$
Holdtölte: $3^d\ 14^h\ 29^m$
Utolsó negyed: $10^d\ 19^h\ 20^m$

BOLYGÓK
Merkúr: E hóban nem látható.
Vénusz: Röviddel a Nap kelése előtt, a keleti égbolton figyelhető meg az Oroszlán, majd 26-tól a Szűz csillagképben.
Mars: Napnyugta után, a délnyugati égbolton látható a Mérleg, majd 17-től a Skorpió csillagképben.
Jupiter: Az esti szürkületben, a délnyugati égbolton figyelhető meg a Szűz, majd 4-től a Mérleg csillagképben.
Szaturnusz: A hó első napjaiban még felkereshető a délnyugati égbolton, napnyugta után a Szűz csillagképben.
Uránusz: A Nap látszó közelsége miatt e hóban nem figyelhető meg.
Neptunusz: E hóban nem figyelhető meg.

METEORRAJOK
Piscidák (augusztus 16–október 8.) gyakorisági maximuma 12-én.

JELENSÉGEK
Őszi napéjegyenlőség 23-án 10 óra 46 perckor.

*Az időadatok 26-ig a nyári időszámítás szerint.

Kanári-szigeteki hír

A Bandama-hegy kalderája. Gran Canaria szigetén a turisták és a tudósok egyik leglátogatottabb helye. A kaldera pereméről jól láthatók Las Palmas házai. A hegyet védett területté nyilvánították, mivel növény- és állatvilága egyedüli, geológiai formációja páratlan. A hegy legmagasabb csúcsa a Pico de Bandama, 560 m magas, kerülete három km. Krátere félhold alakú. A kaldera alja alig 200 m-re van a tengerszint felett. Itt feltehetőleg már a spanyol hódítás előtt mezőgazdasági termelés folyt. Ezt látszik többek között bizonyítani, hogy a déli oldalában húzódik a „Cueva de los canarios" (a Kanári-szigetekiek barlangja), ahol egy régi, prehispán település nyomaira bukkantak. Az itt élt bennszülöttek már tudtak írni. Írásmódjukat ma is kutatják, amely feltehetőleg líbiai–berber eredetű. A kaldera oldalából egy kicsiny ér fakad, amely lehetővé teszi a mezőgazdasági művelést. Szőlőt, banánt és egyéb gyümölcsöket termesztenek.

Aguayro 1980/8. – KA

A júniusi számunkban megjelent fejtörő helyes megfejtése a következő:

Nepál: 12, 14, 17, 19, 23, 26, 29, 32.

Bhután: 4, 6, 18, 21, 24, 25, 27, 31.

Srí Lanka: 2, 5, 8, 9, 11, 15, 28, 30.

Maldív-szigetek: 1, 3, 7, 10, 13, 16, 20, 22.

100 Ft-os könyvutalványt nyert: Balanyi Miklós (Mezőhegyes), Tóth Ágnes (Budapest).

50 Ft-os könyvutalványt nyert: Juhász Józsefné (Nagykálló), Kenyeres Magda (Nyíregyháza), Kozma Péter (Budapest), Tóth Béla (Emőd).

FEJTÖRŐ

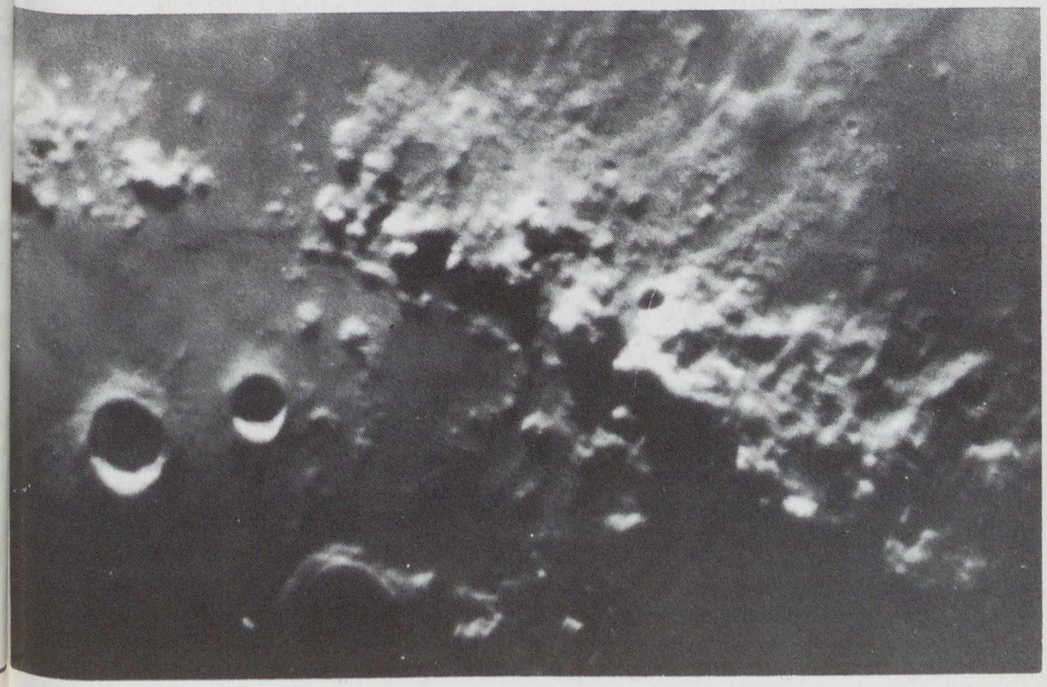
VIII. DÉLKELET-ÁZSIA

Hongkong
Macau
Szingapúr
Brunei

1. Fővárosa: Singapore
2. Hivatalos nyelve: a maláj
3. Pénze: a singapore-i dollár
4. A portugál gyarmat Hszicsiang folyó torkolatánál fekvő félszigeten és néhány apróbb szigeten terül el
5. Legmagasabb pontja a Timah, mindössze 180 m magas
6. Jelentősebb települései: Sembawang, Woodlands, Pasir Panjang
7. Egyik szigete: Taipa
8. 1888-ban brit védnökség alá került
9. Az egy főre jutó textiltermelésben a világon az első. Jelentős továbbá vas- és acélipara, hajógyártása, elektronikai ipara
10. Székhelye: Victoria
11. Hivatalos nyelve: a maláj, a kínai, a tamil és az angol
12. Pénze: a hongkongi dollár
13. Brit gyarmat a Dél-Kínai-tengerbe nyúló Kowloon- (Csinlung-) félszigeten, illetve néhány közeli szigeten
14. Aomen néven is ismert
15. Jelentősebb települései: Kuala Belait, Seria, Badas
16. Szigetei: Lan Tao, Papai, Lamtong
17. A szigetet a johorei szultán adta el a Brit Kelet-indiai Társaságnak
18. Ázsia harmadik, a világ negyedik legnagyobb kikötője
19. Fővárosa: Bandar Seri Begawan
20. Hivatalos nyelve: az angol, de sokan beszélik a kantoni kínai nyelvjárást is
21. Pénze: a pataca (100 avo)
22. Angol gyarmat Borneó szigetének északi részén
23. Legmagasabb pontja a Bukit Pago (1850 m)
24. Jelentősebb települése: Coloane
25. Az ország két részre szakadt
26. A szigetet az ópiumháború után, 1842-ben foglalták el az angolok
27. Gazdaságának alapja a kőolaj- és földgázkitermelés
28. Székhelye: Macau
29. Hivatalos nyelve: a portugál, de sokan az angolt és a kantoni kínai nyelvjárást is beszélik
30. Pénze: a brunei dollár
31. Egy nagyobb és 59 kisebb szigeten fekvő független állam a Maláj-félsziget déli csücskénél
32. Legmagasabb pontja a Tai Mo Shan (958 m)
33. Hagyományos pénzügyi, kereskedelmi központ. Játékkaszinóiból jelentős a bevétele
34. Szigetei: Sentosa, Alligator, Ubin
35. Területét Portugália 1557-ben vette bérbe Kínától kereskedelmi állomás céljából.
36. Jelentősebb települései: Kowloon, Tsun Wan, Nam Long



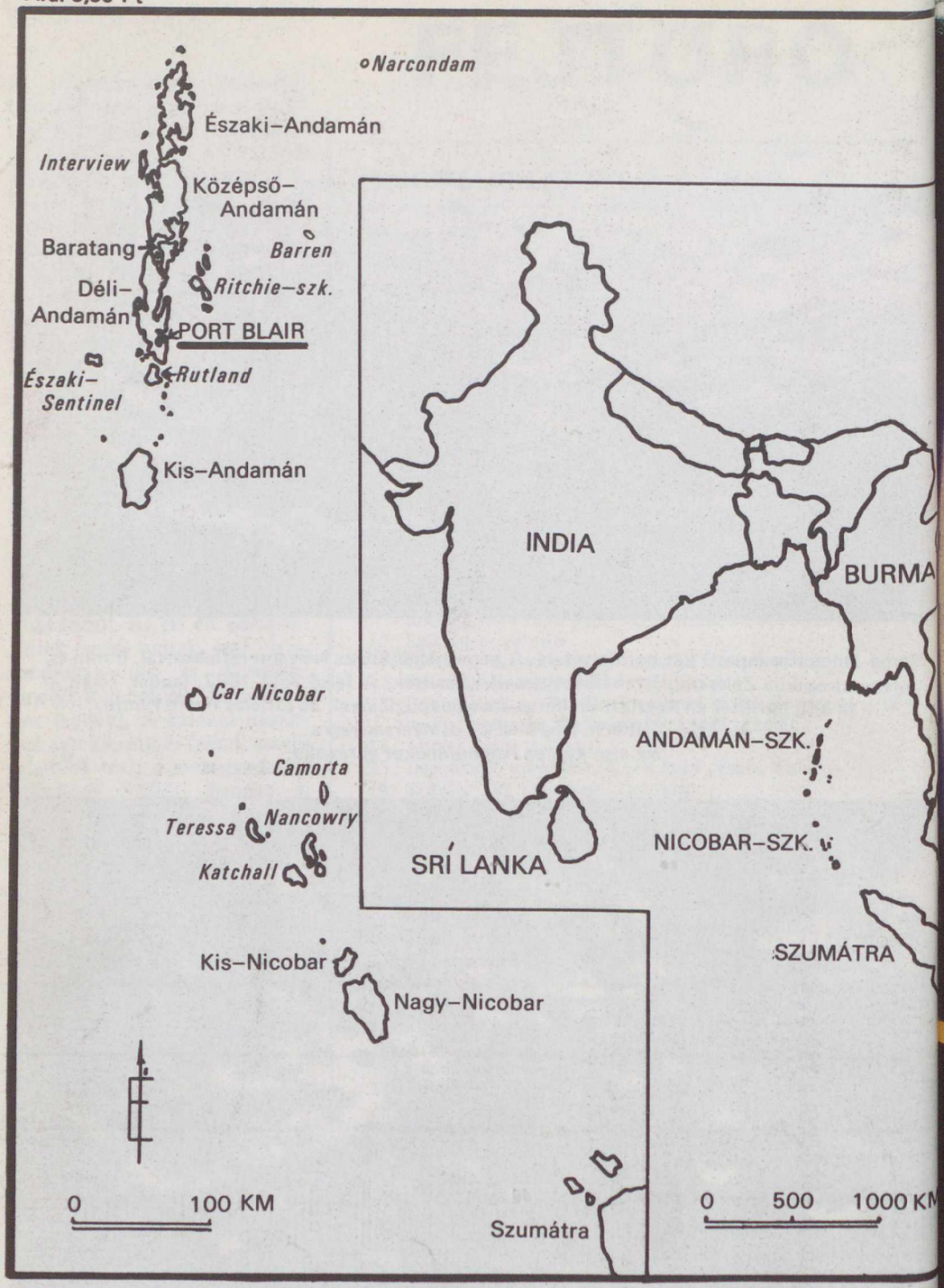
Varga János (Budapest) két holdfelvétele. A képek 158/900-as Newton-reflektorral, 6 mm-es orthoszkopikus Zeiss-okulárral (kivetítéssel) készültek. A felső fotó 1982. január 14-én, az alsó április 1-én készült, 3, illetve 2 s-os expozícióval, 26 DIN-es Forte filmre, illetve Orwo NP27-es nyersanyagra
Az alsó kép az Appennineket ábrázolja



FEJTÖRŐ '82/8

375.308

Ára: 8,50 Ft



Az Andamán- és Nicobar-szigetek térképvázlata

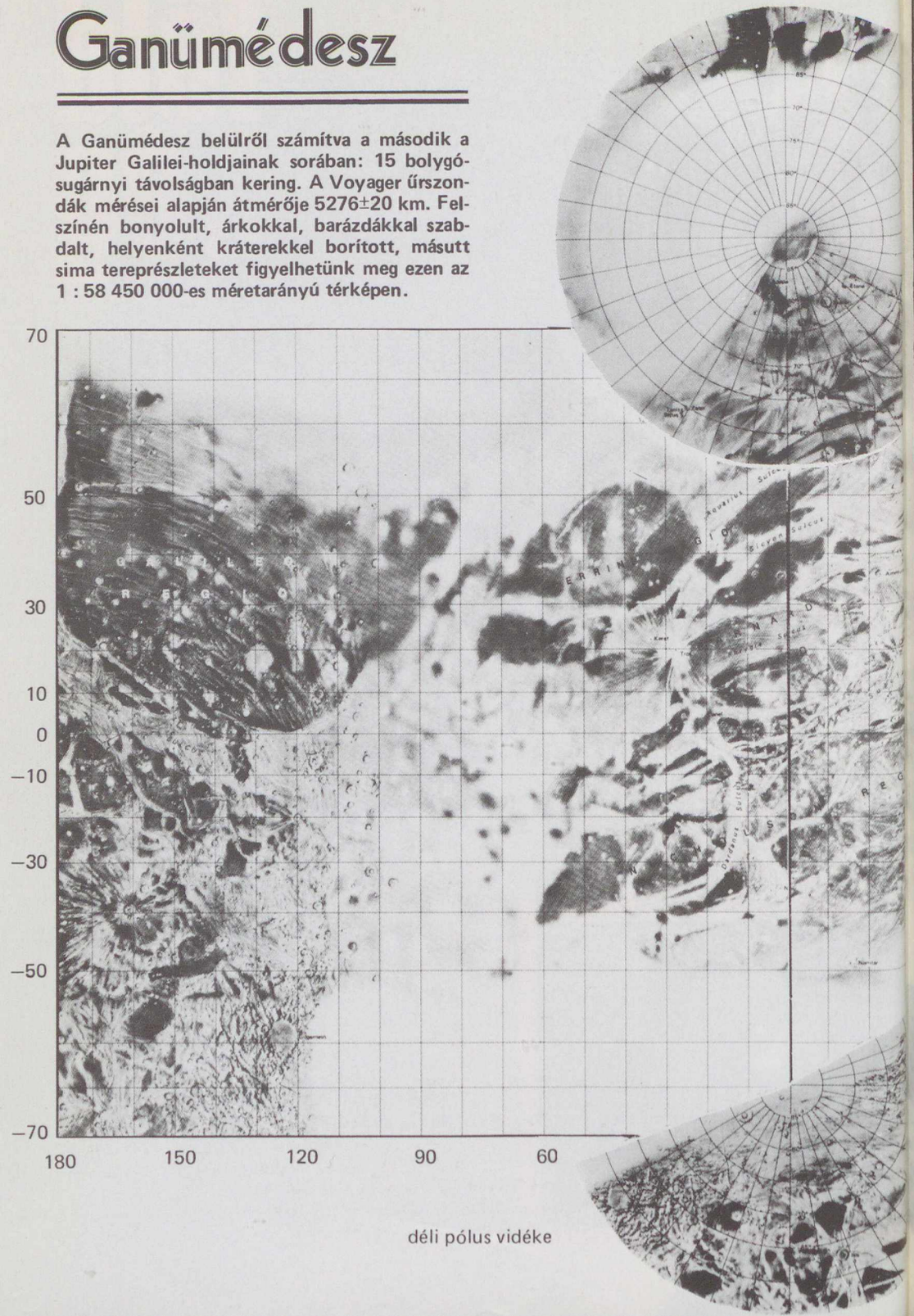
föld és ég

82/9



Ganümédesz

A Ganümédesz belülről számítva a második a Jupiter Galilei-holdjainak sorában: 15 bolygósugárnyi távolságban kering. A Voyager űrszondák mérései alapján átmérője 5276±20 km. Felszínén bonyolult, árkokkal, barázdákkal szabdalt, helyenként kráterekkel borított, másutt sima tereprészleteket figyelhetünk meg ezen az 1 : 58 450 000-es méretarányú térképen.



föld és ég

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT CSILLAGÁSZATI–ŰRKUTATÁSI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI FOLYÓIRATA

Megjelenik havonként
XVII. ÉVF. 9. SZÁM
1982. SZEPTEMBER

Főszerkesztő: DR. VASVÁRY ARTÚR

Rovatszerkesztők:
HEGEDÜS ERNŐ
SCHLOSSER TAMÁS

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

Felelős kiadó:
TILL IMRE igazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 343-100, 142-220
82 2477 Veszprémi Nyomda
Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS igazgató
INDEX: 25 304
HU ISSN 0015–539 X

Szerkesztő bizottság:
DR. ALMÁR IVÁN (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Horváth András, Juhász Árpád, dr. Kaszap András, dr. Kulin György, dr. Mérő József, dr. Miczek György, Miklós Gyula, Nagy Sándor, dr. Papp-Váry Árpád, dr. Pataki Béla Pál, Ponori Thewrewk Aurél, Rockenbauer Pál, dr. Szécsényi-Nagy Gábor, dr. Szurovy Géza, dr. Vasváry Artúr

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI Budapest, V., József nádor tér 1. 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 102 Ft. Egyes szám ára 8,50 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

György Judit 258
A „csomós" Világegyetem
The "Clumpy" Universe
Das „Knotige" Universum
„Узловатая" Вселенная

A. G. Doroskevics 261
Az Univerzum sejtszerkezete
The Cellular Structure of the Universe
Die Zellenstruktur des Universums
Клетчатая структура Вселенной

Kéri András–Sonia Montiel 264
A sokszínű Matanzas
The Multicolour Matanzas
Die vielfarbige Provinz Matanzas
Многообразный край Матансас

Móga János 267
Az Andamán- és Nicobar-szigetek 2.
The Islands Andaman and Nicobar 2.
Die Inseln Andaman und Nicobar 2.
Андоманские и Никобарские острова 2. ч.

Iskum József 269
Égboltfelvételek – színes nyersanyagra
Astrophotos – with Color Slides
Himmelsaufnahmen – mit farbigen Materialen
Небесная фотография – на цветних снимках

Dr. Kelemen János 270
Szuperhalmazok és világ-űrök
Superclusters and Cosmic Voids
Superhäufen und Welt-räume
Сверхмножества и пустоты в космическом пространстве

Dr. Tóth Géza 276
Kiruna kincse . . .
The Treasure of Kiruna . . .
Der Schatz von Kiruna . . .
Сокровище г. Кируна . . .

Dr. Fogarasi László 282
A Szajki-tavak
The Lakes in Szajk
Die Seen in Szajk
Озера Сайки

A CÍMOLDALON:
A Hold 1981. február 9-én. Ektachrome 400 film, f/80-as nyílásviszonyúra nyújtott 63/840-es refraktor, expozíció 4 s. Kis képünkön az Orion-köd látható, 10 perces expozícióval, 4/135-ös Sonnar objektívvel, ugyancsak Ektachrome 400 filmre fényképezve. (Iskum József felvételei Égboltfelvételek – színes nyersanyagra c. cikkünkhöz)

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

A „csomós" Világegyetem

Tiszta éjszakákon már szabad szemmel is láthatunk, ha nem is túl sok galaxist a csillagos égen. Ilyen például az éggömb északi felén az Andromeda-köd (vagy másképp a Messier-katalógus 31. számú objektuma, az M31), a déli égbolton pedig a híres Kis és Nagy Magellán-felhők. Igaz, első látásra elég nehéz felismerni, hogy ezek tőlünk távoli csillagrendszerek, hiszen puszta szemmel nézve – de még kisebb távcsővel is – csak halvány ködfoltoknak látszanak. Az elmúlt évszázadok során a ködfoltok tucatjait fedezték fel az égen, s már az 1700-as évektől kezdve jelentek meg munkák, melyek e ködfoltok rejtélyét próbálták megfejteni. De hogy ezek a mi Tejútrendszerünkön belüli objektumok-e (csillaghalmazok, gázködök) vagy pedig távoli csillagrendszerek, azt csak a nagy távcsövek megépítésével és a színképelemzés felhasználásával sikerült megnyugtatóan tisztázni – e század negyvenes éveire. Ettől az időtől kezdve viszont rohamos fejlődésnek indult az extragalaktikus csillagászat . . .

A Lokális-halmaz fontosabb tagjainak adatai

elnevezés	típus	átmérő (kpc*)	távolság (kpc*)	abszolút fénysebesség	tömeg ($M_\odot$)
Nagy Magellán-felhő	Irr	7	52	–18,7	10^{10}
Kis Magellán-felhő	Irr	3	63	–16,7	2×10^{9}
Andromeda-köd (M31)	Sb	16	670	–21,1	3×10^{11}
NGC 147	Ep	1	660	–14,8	10^{9}
NGC 185	Ep	1	660	–15,2	10^{9}
NGC 205	E5	2	640	–16,3	8×10^{9}
Triangulum-köd (M33)	Sc	6	730	–18,8	$1,2\times10^{10}$
NGC 221	E2	1	660	–16,3	3×10^{9}
NGC 6822	Irr	2	470	–15,6	3×10^{8}
Sculptor	E	1	85	–12	$3,2\times10^{6}$
Fornax	E	2	170	–13	2×10^{7}
Leo I	E4	1	230	–11	4×10^{6}
Leo II	E1	1	230	– 9,5	10^{6}
Draco	E		67	– 8,5	10^{5}
UMi	E		67	– 9	10^{5}
Maffei I	S0		1000	–20	2×10^{11}

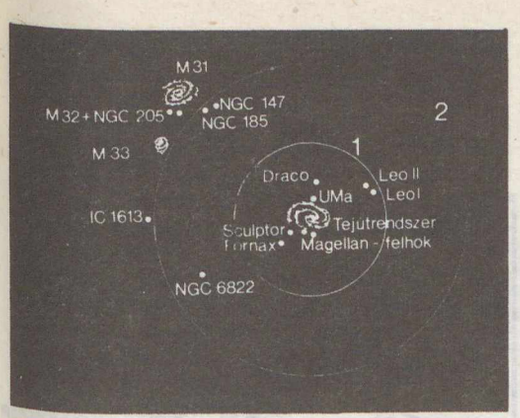
* 1 pc = 3,26 fényév



A Lokális-halmazban Tejútrendszerünk „testvérgalaxisa" az M31 jelű Andromeda-köd, mely tőlünk mintegy 2,25 millió fényévnyire található. A képen látható két fényesebb folt az M31 két „apró" elliptikus kísérője

Az Andromeda-köd NGC 205 jelű kísérője, egy elliptikus törpegalaxis





A Lokális-halmaz legfontosabb tagjainak egymáshoz viszonyított helyzete. A két kör 1, illetve 2 millió fényév sugarú területet határol



A Kis Magellán-felhő egyes csillagai is megkülönböztethetők ezen a felvételen. A kép bal szélén egy gömbhalmaz látható

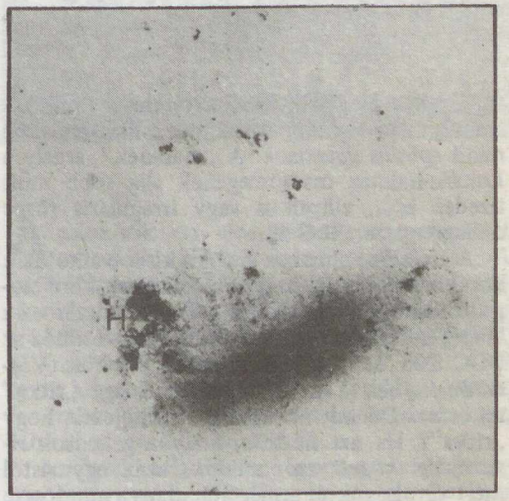
A csillagászok már a második világháború utáni években eljutottak ahhoz a fontos felismeréshez, hogy *a galaxisok csoportokba, halmazokba tömörülnek:* kósza, magányos csillagrendszert nemigen találunk a Világegyetemben. A galaxishalmazok kutatásában igen jelentős munkát végzett *George O. Abell,* aki az ötvenes években egy átfogó fotografikus észlelési sorozatot hajtott végre. Az átvizsgált megfigyelési anyag alapján azt a következtetést vonta le, hogy a galaxishalmazok (akárcsak a csillaghalmazok) két nagy csoportra oszthatók: a szabályos vagy másképp *gömbszerű* halmazokra, és az irreguláris vagy *nyílt* halmazokra.

Az előbbiekben igen nagyszámú (több tízezer) tag csoportosul, s ezek közt legalább ezer óriás elliptikus csillagrendszer található. Szép példa erre a típusra a Coma Berenices csillagképben fellelhető igen gazdag társulás – a Coma-halmaz, melynek távolsága kb. 90 Mpc (300 millió fényév).

A nyílt halmazokban a tagok átlagfényessége jóval kisebb, s főleg spirális és szabálytalan, ezenkívül törpe elliptikus galaxisokat figyelhetünk meg bennük. Az elrendeződést vizsgálva nem találunk sűrűsödést a rendszer középpontja felé.

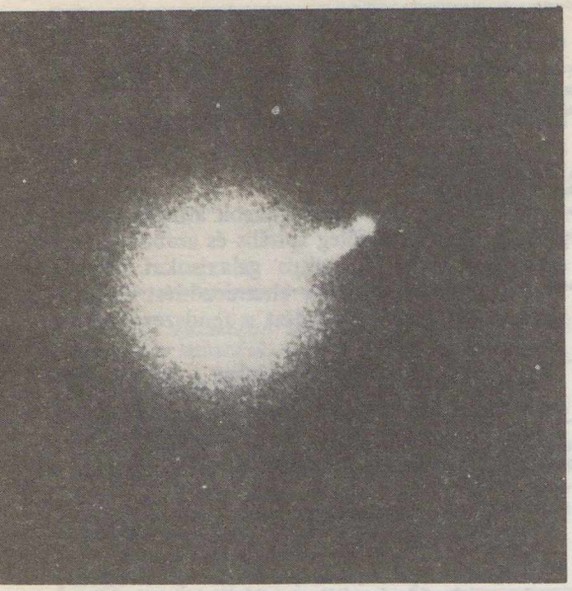
Nyílt halmazra vegyük példának azt a rendszert, amelyhez Tejútrendszerünk is tartozik – a *Lokális-halmazt,* vagy ahogy a szakirodalomban még nevezik, a Lokális-csoportot!

A diffúz, szabálytalan szerkezetű Nagy Magellán-felhő. A galaxis bal oldali végénél látható képződmény (H) egy világító hidrogénfelhő, a 30 Doradus jelű



A Lokális-halmaznak 1977-ig *28 tagját* fedezték fel.* Ezek közül a legnagyobb tömegűek és fényességűek rendre az *Andromeda-köd* (M31, tőlünk kb. 2,2 millió fényévre), a mi Tejútrendszerünk, a *Triangulum-köd* (M33, kb. 2 millió fényévre) és a *Nagy Magellán-felhő,* mely mindössze 150 000 fényév távolságban találha-

*Általában is elmondhatjuk, hogy egy-egy nyílt galaxishalmazban viszonylag *kevés,* kb. 100–1000 tag található. Pontos értéket persze nem mondhatunk, hiszen megszámolni nem, legfeljebb csak *becsülni* tudjuk, hogy hány halvány kis galaxist nem vettünk észre – akár azért, mert túl „rövid" ideig fényképeztünk, akár mert fényüket elnyelte a Tejútrendszerben található csillagközi por.



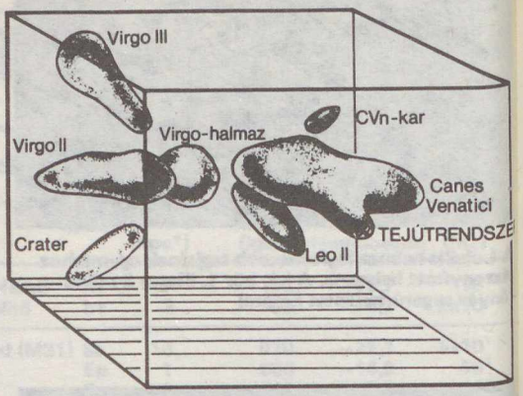
A Virgo-halmaz központi tagja az M87 jelű óriás elliptikus galaxis, melynek nevezetessége a magjából „kilövellő" nyúlvány (jet)

tó. Ezek a Magellán-felhő kivételével (amely a szabálytalan típusba sorolható csillagrendszer) mind *spirális galaxisok.* A „maradék", amely a Lokális-halmaz össztömegének alig több mint tizedét adja, elliptikus vagy irreguláris törpe csillagrendszerekből áll.

A Lokális-halmazon belül a kisebb alkotók a korábban felsorolt nagyobb galaxisok köré csoportosulnak, mint például a Tejútrendszerhez a Magellán-felhők, vagy az Andromeda-ködhöz az NGC 205 és 221 jelű elliptikus kísérők. Végeredményben a Lokális-halmaz eléggé „ritka" rendszer. De mit is takar az a kifejezés, hogy „ritka"? Ha azt nézzük, hogy a galaxisok *viszonylag közeli szomszédok,* azaz egymástól mért távolságuk és átmérőjük aránya mindössze 10 és 100 között ingadozik (csillagok esetében ez az érték akár 30 millió is lehet!), akkor *sűrűn* helyezkednek el. Ha azonban *az anyag valódi sűrűségét* vizsgáljuk, akkor a Tejútrendszer síkjában egyenletesen elosztva a csillagok anyagát, *10 millió* részecske jutna egy köbméterre, míg ha ugyanezt a Lokális-halmazon belül tennénk meg, alig *15* részecske kerülne egy ugyanekkora térfogatú kockába.

Ma még vitatott, hogy az elektromágneses sugárzás infravörös tartományában felfedezett ún. *Maffei-galaxisok* vajon a Lokális-csoporthoz tartoznak-e. Ha igen, akkor halmazunk nagyobb, mint gondoltuk, hiszen a Maffei I távolsága legalább 3 millió fényév!*

A Lokális-szuperhalmaz térbeli szerkezete. Jól látható a szuperhalmaz „korongja" (a Virgo II és Canes Venatici galaxishalmazok), magja (a Virgo-halmaz), továbbá a „halo" tagjai (Virgo III, CVn-kar, Leo II, Crater). Tejútrendszerünket a Canes Venatici-halmazból kinyúló Lokális-halmaz foglalja magába



A csillagok legalább fele *kettős;* nagy részük *csillagtársulások* vagy *halmazok* tagja. A csillagok nagyobb rendszerekbe, *galaxisokba* tömörülnek. A galaxisok sem magányosak, csoportokat, halmazokat alkotnak. Vajon folytatódik-e tovább ez a sor, *tagjai-e a galaxishalmazok valamilyen nagyobb egységnek?* Igen. A galaxishalmazok is halmazokba csoportosulnak, az ilyen nagyobb képződmény neve: *szuperhalmaz* (ld. Szuperhalmazok és világ-űrök c. cikkünket).

A mi szerény kis Lokális-halmazunk a Virgo-halmazzal és még néhány másik galaxiscsoporttal egyetemben adja a (nem túl nagy fantáziával elkeresztelt) *Lokális-szuperhalmazt.* Ma már sikerült feltérképezni ezt a csoportosulást, meghatározni méreteit és alakját – ami nem is könnyű feladat, tekintve, hogy mi is *belülről* szemléljük ezt a rendszert.

A Lokális-szuperhalmaz *három nagy egységre tagolható.* A sűrű, központi részt, a *magot* a már említett, galaxisokban igen gazdag *Virgo-halmaz* adja. Itt található az összes fényes galaxis 20%-a. További 40% egy lapos *„korongban"* helyezkedik el, mely két különálló, kiterjedt felhőre bontható. Az egyik ilyen felhő külső szélén, tehát a Szuperhalmaz peremén van a Tejútrendszer. A maradék 40% kisebb-nagyobb csoportokban, felhőkben egy közel gömbszimmetrikus *halót* képez.

*Egyes szerzők szerint ez az érték akár 9 millió fényév is lehet, így elképzelhető, hogy a Maffei I egy kisebb halmaznak a tagja, amely köztünk és a Virgo-halmaz között helyezkedik el. A Virgo-halmaz egyébként tőlünk 50 millió fényévnyire található, középpontjához közel van a rendszer legfényesebb tagja, az M87 jelű óriás elliptikus galaxis.

A Szuperhalmaz anyagának *csomósságára* jellemző, hogy a galaxisok 98%-a 11 felhőbe tömörül, s ezek térfogata együttesen csupán huszada a nagy rendszer össztérfogatának. Ha a Szuperhalmaz átmérőjét 40 Mpc-nek, azaz 150 millió fényévnek, vastagságát pedig (a „halóval" együtt) 32 millió fényévnek vesszük, a rendszer sűrűségére köbméterenként 1–10 részecskét kapunk.

A Lokális-szuperhalmaz „korongja" tulajdonképpen *igen lapos:* a legnagyobb és legkisebb átmérő aránya 6 : 1, tehát éppen akkora, mint a Tejútrendszer esetében. A „korong" vastagsága csupán 3 millió fényév – ennyi a Lokális-halmaz átmérője is!

Ha a galaxisok felhőkön belüli mozgását vizsgáljuk, azt tapasztaljuk, hogy a *hozzánk* viszonyított sebességek nagysága akár több tízezer kilométer is lehet másodpercenként, de a felhők tagjainak *egymáshoz* viszonyított sebessége nem haladja meg a 100 km/s-os értéket! (Összehasonlításképp: a Nap keringési sebessége a Tejútrendszer középpontja körül 220 km/s.) Ez azt jelenti, hogy az egyes felhők hozzánk képest meglehetősen gyorsan távolodnak, de *az egyes galaxishalmazok tagjai közben együtt maradnak, stabil csoportokat alkotnak.*

A Lokális-szuperhalmaz lapult alakja azt sugallja, hogy az egész rendszer egy, a „korongra" merőleges tengely körül *forog.* De Vaucoleurs számításai azt mutatják, hogy a Lokális-halmaz kb. 400 km/s sebességgel kering a Szuperhalmaz középpontja körül.

Más halvány galaxisok és galaxishalmazok eloszlásának vizsgálatából C. D. Shane és Abell egymástól függetlenül arra következtettek, hogy *a galaxishalmazok középpontjai meglehetősen csomósan helyezkednek el az égbolton.* E csomók jellemző átmérője 40–45 Mpc, s úgy tűnik, hogy ez az érték egy igen fontos léptéket jelöl ki az Univerzumban (ld. Az Univerzum sejtszerkezete c. cikkünket).

Mindezek után újra felmerül a kérdés: vajon léteznek-e még *a szuperhalmazoknál is nagyobb léptékű csoportosulások* a Világegyetemben? Ezt a kérdést egyelőre elég nehéz eldönteni, azonban a jelenlegi tények ismeretében a tagadó válasz tűnik valószínűbbnek: úgy látszik, Világegyetemünk a néhány száz megaparszeknyi távolságskálákon már egyenletes anyageloszlású. A 40–50 Mpc-nyi csomósodások felfedezése azonban nagy hatást gyakorolt a kozmológiai elméletekre, melyeknek az Univerzum nagyléptékű sejtszerkezetét is hűen tükrözniük kell . . .

GYÖRGYEY JUDIT

Különös figyelmet keltett néhány évvel ezelőtt az észt csillagászok bejelentése, amelyben az Univerzum általuk felfedezett „sejtszerkezetéről" számoltak be. J. Einasto és M. Jôeveer adatai szerint a galaxishalmazok és a galaktikák többsége közel 40–50 Mpc átmérőjű „sejtek" vagy „cellák" határolólapjai körül tömörül, *s e térrészek központi területein gyakorlatilag nincsenek galaxisok. A különböző kutatók becslései alapján korábban úgy tudták, hogy a galaxisok elrendeződésében levő sejtszerű csomósodások jellemző méretei 50–100 Mpc közé esnek. A csillagrendszerek eloszlásának és a 3 kelvines maradványsugárzás ingadozásának vizsgálataiból azonban az is kitűnik, hogy ennél nagyobb léptékeket figyelembe véve az Univerzum már homogén . . .*

Az Univerzum sejtszerkezete

A galaxisok égi eloszlásának sejtszerkezetét amerikai csillagászok is szemléltették. A kutatócsoport, P. J. E. Peebles professzor vezetésével, elektronikus számítógéppel dolgozta fel a Lick Obszervatóriumban készült felvételeket. A vizsgálat határmagnitúdója 19^m volt, s az egyes képek az égbolt 6x6°-os területeit fedték le; ezeket a tartományokat a feldolgozás során 10x10′-es mezőkre bontották.

Az északi félgömbön végzett galaxistérképezés eredményeképpen Peebles és munkatársai is észrevették ugyan a sejtszerkezetet, ám a matematikai feldolgozás során nem sikerült e képződmények jellemző méreteit megállapítaniuk. Az amerikai csillagászok ezenkívül még azt is kihangsúlyozták, hogy a képsíkon kirajzolódó alakzatokban jelentős szerepet játszanak a vetületi hatások.

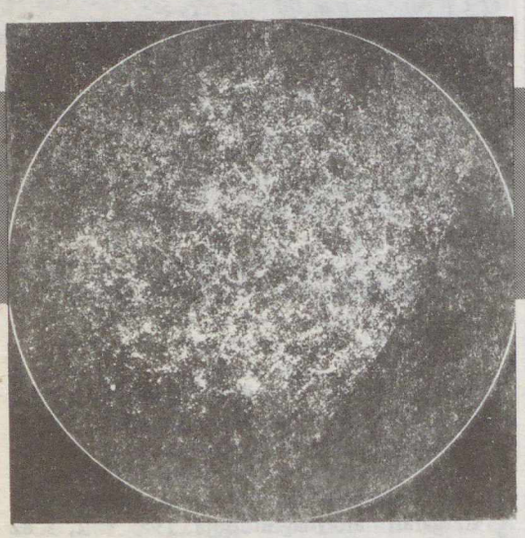
Kinek van hát igaza? Létezik-e valójában a sejtszerkezet?

Az észt csillagászok a vöröseltolódásokról (azaz távolodási sebességekről) rendelkezésre álló adatok alapján meghatározták a *galaxisok*

*Fordította Jankovics István, a *Zemlja i Vszelennaja* 1978/3. sz. cikke alapján.

távolságát, s így az éggömbön kialakuló „síkbeli" képről áttértek a *térbeli*, „mélységi" adatot is tartalmazó, háromdimenziós ábrázolásra. E művelet során jelentkeztek ugyan bizonyos hibák (amelyek elsősorban abból adódtak, hogy csak azokat a fényesebb csillagrendszereket vették figyelembe, amelyeknek a vöröseltolódása már ismert), de e hibák ellenére sem kétséges, hogy az égbolt néhány vidékén, például a Coma Berenices és a Perseus galaxishalmazok környékén *a galaxisok térbeli eloszlása rendezett!*

Miért tűnik hát el akkor a megfigyelések matematikai feldolgozása során az amerikai csillagászok által is felismert, szembetűnő sejtszerkezet? Ezért minden valószínűség szerint az alkalmazott számítási módszerek a felelősek: S. Aarseth angol matematikus – aki a galaxisok halmazba való tömörülésének folyamatait modellezi – rámutatott, hogy a használt feldolgozási módszerekkel csak *erősen kiátlagolt adatokat* lehet kapni. Ezek alapján viszont nem deríthető ki a részletes belső szerkezet . . .



A galaxisok eloszlása az északi éggömbön. Ezen a felvételen már a 16^m-nál jóval halványabb csillagrendszerek is látszanak. Jól kivehető a sejtszerkezet

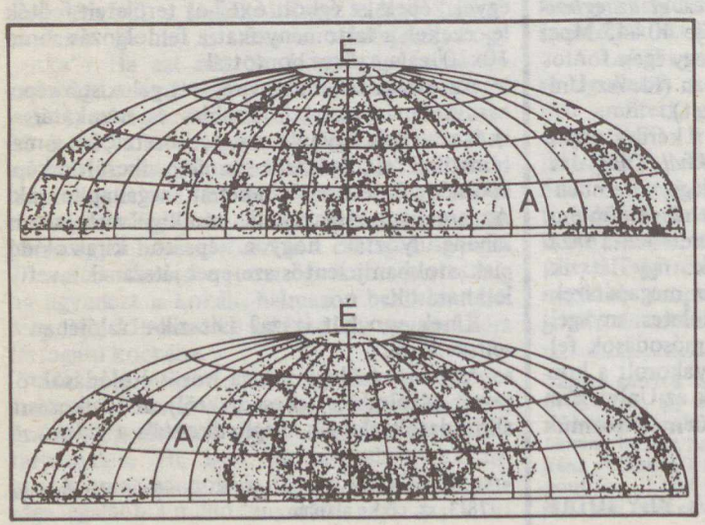
Az Univerzum sejtszerkezetének felfedezésével új feladatok elé kerültek az elméleti szakemberek is. A legfőbb kérdés az, hogy milyen folyamatok során jön létre a sejtszerkezet? E kérdésre csak a galaktikák keletkezéséről alkotott részletes elméletek segítségével lehet megalapozott választ adni.

Az egyik ilyen hipotézis szerint a csillagrendszerek kialakulását megelőző állapotban erős *örvénymozgások* uralkodtak, amelyek elősegítették az *óriási méretű gázfelhők* és így az *ősgalaxisok* kialakulását. Ezt követően a protogalaxisok galaktikákká fejlődtek; belsejükben kialakultak az első csillagok, s e folyamattal egyidejűleg a csillagrendszerek halmazokba tömörültek.

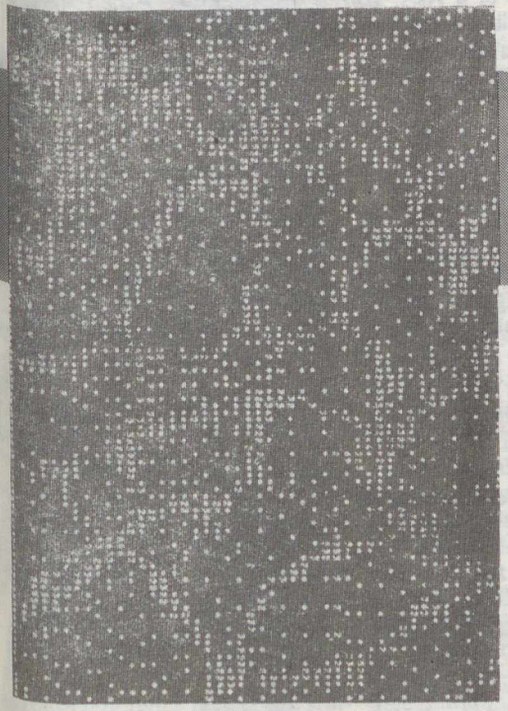
Egy másik elmélet azt feltételezte, hogy az ősállapotban igen erősek voltak a *kis kiterjedésű csomósodások*. Ezért az Univerzumban először a *csillagok* és *csillaghalmazok* alakultak ki, amit azután a galaktikákba, végül galaxishalmazokba való tömörülés követett.

Mindkét elméletnél találkozunk a *rejtett tömeg* problémájával,* hiszen a fenti elgondolások szerint *a galaxishalmazok a különálló csillagrendszerek tömörülése révén keletkeztek volna.* Ily módon azonban (a kezdeti feltételek speciális megválasztása nélkül) igen nehéz megmagyarázni a kialakuló sejtszerkezetet, s annak 40–50 Mpc-es méreteit is.

A galaktikák kialakulásáról szóló legújabb elmélet (amely, úgy tűnik, összhangban van a legfrissebb elméleti és megfigyelési eredményekkel – például a neutrínó tömegére vonatkozó méréssel is) azt feltételezi, hogy kezdetben *gigantikus, galaxishalmaz méretű gázkomplexumok* alakulnak ki, amelyek később esnek szét galaxisokra és csillagokra. De a galaktikák eloszlása itt már nem egyenletes: a csillagrendszerek a jelenleg megfigyelhető „sejtek" határait kijelölő hatalmas gázfelhők szélénél helyezkednek el. (Az elmélet részleteit ld. Szuperhalmazok és világ-űrök c. cikkünkben.)



A galaxisok eloszlása az éggömbön Zwicky hatvanas években készült katalógusa alapján. A felső rajz a 14^m és 15^m közti látszó fényességű csillagrendszereket mutatja, az alsó a 15^m és $15^m,7$ köztieket. A nagy kiterjedésű „üres" területek (A) a Tejútrendszer síkjába esnek, itt a csillagközi por és gáz fénygyengítő hatása miatt nem látunk galaxisokat. Az alsó ábrán különösen szembetűnő kisebb világos foltok egyenetlen, cellás szerkezetű eloszlásra utalnak



A sejtszerkezet matematikai modellje. A kiindulási állapotból a szovjet kutatók 1000 (eredetileg egyenletesen elrendezett) „galaxis" elhelyezkedésének változásait követték nyomon számítógéppel, míg végül kialakult a sejtszerkezet

Ejtsünk most még néhány szót a *maradványsugárzásról* is. Ez a sugárzás már jóval a csillagok és galaktikák kialakulása előtt létezett, csak akkor hőmérséklete nem csökkent 3 kelvinesre, hanem annál *jóval magasabb volt.* E sugárzás vizsgálata során az Univerzum korai folyamataira vonatkozóan sok fontos információ nyerhető. A galaxisok kialakulását elősegítő *sűrűségingadozások* kifejlődése ugyanis *a maradéksugárzás hőmérsékletének parányi ingadozásaiban* is megnyilvánul, ezért a háttérsugárzás „egyenetlenségének" vizsgálatával közvetlenül tanulmányozhatjuk az Univerzum távoli múltját.

J. N. Parijszkij szovjet csillagász (a RATAN–600 rádióteleszkóppal végzett megfigyelései segítségével) megállapította, hogy *az égbolt maradványsugárzásának hőmérséklete az 5'–150'-es léptéken belül állandó.* Ez az eredmény tízszer pontosabb a korábbiaknál, s így komolyan behatárolja az ősanyag tulajdonságairól megengedett feltételezéseket.

A maradványsugárzás sajátosságait az amerikai rádiócsillagászok is megvizsgálták, s arra következtettek, hogy *a Föld az egyenletes háttérhez képest mintegy 400 km/s sebességgel mozog.* Figyelembe véve a Nap galaxisbeli mozgását, kiszámítható az is, hogy a Tejútrendszer milyen sebességgel mozog a maradványsugárzás hátteréhez képest. (Ez mintegy 600 km/s értéket tesz ki, ami kétszerese az eddigi becsléseknek.) Amíg Parijszkij eredményei arról tanúskodnak, hogy *a Világegyetem nagy léptékben igen erősen homogén,* addig a Galaxis jelentős sebessége (a fénysebesség 0,2%-a!) azt mutatja, hogy *kis léptékben nézve Univerzumunk nem is volt olyan homogén!* Ilyen nagy helyi sebességek ugyanis csak tömör, sűrű ősanyagcsomók gravitációs zavaró hatására alakulhattak ki annak idején . . .

A. G. DOROSKEVICS

*A fenti elméletek egyik változata szerint a galaxisok az összanyagnak csak mintegy 10%-át képviselik, a többi 90% főként *kis tömegű, sötét csillagok* alakjában, a galaxisok és galaxishalmazok általunk nem látható koronájában van jelen. Tehát a rejtett tömeg így lenne magyarázható.

A sokszínű Matanzas

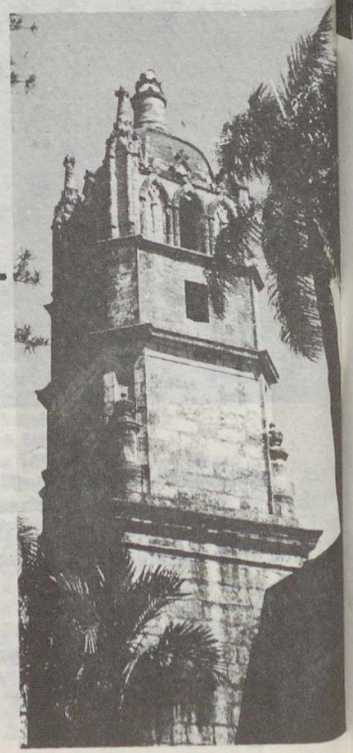
Nincs olyan külföldi, aki Kubában járva turistaként vagy hivatalosan fel ne keresné a látnivalókban olyan gazdag Matanzast, Havanna megye keleti szomszédját. A fővárostól 100 km-re fekvő tartományi székhelyet — a ma százezer lakosú Matanzas városát — a Kanári-szigetekről bevándorolt 30 család betelepítésével Severino de Manzaneda marsall alapította 1693-ban, az Atlanti-óceánból nyíló öbölben. Ez 11 km hosszú és nyolc km bejárati szélességű, egyúttal a szigetország legmélyebb (600 m) öble. Ide torkollik a várost átszelő Yumurí- és San Juan-, valamint a Canímar-folyó. Matanzas helyén korábban ciboney indiánok laktak, s településüket Yucayo néven ismerjük. A spanyolok alapította város neve is az indiánok lemészárlásáról tanúskodik (1510), jelentése: mészárlás. A XVIII. században a cukornádtermesztés fellendülésével gyors fejlődésnek indult, s egy századdal később a Regla (ma Havanna egyik kerülete)—Matanzas vasútvonal kiépülésével (1858) már a sziget curkornádtermesztésének és -kereskedelmének egyik központja lett. Ezzel párhuzamosan vált pezsgővé irodalmi, művészeti élete, s ezért is nevezték el a XIX. század végén „kubai Athén"-nek. Matanzas, az ország egyik legjelentősebb textilipari központja. Műtrágyakombinátja évente egymillió tonna nitrogénműtrágyát állít elő.

A szabályos, nyílegyenes utcájú város a közeli dombokra meredeken kapaszkodik fel, s itt érhetjük el az egész tartomány legmagasabb pontját. A 381 m magas Pan de Matanzas-csúcson emelt Cumbre kilátóról csodálatos panoráma nyílik a Yumurí-folyó völgyére. Újabb lökést adott a város fejlődésének a XX. század első felében fellendült és a városon áthaladó turizmus.

Innen kiindulva, kelet felé, alig három km-re jutunk el a 3050 m hosszú Cuevas de Bellamar barlanghoz, amelyet 1861-ben egy Justo Wong nevű kínai rabszolga fedezett fel mészkőfejtés közben. Kuba páratlan szépségű cseppkőbarlangja 26 méterre a felszín alatt és 16 méterre a tengerszint felett húzódik.

Az Atlanti-óceán partján tovább haladva kelet felé,

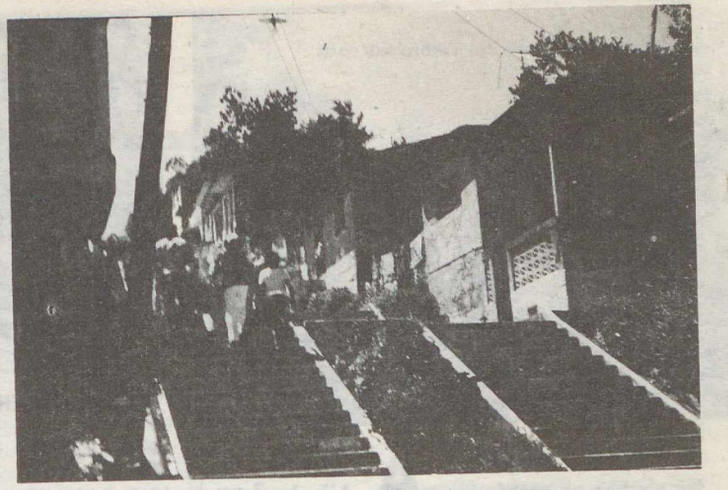
Matanzas XVII. században épült katedrálisa a város központjában



A Matanzasi-öböl látképe, háttérben a várossal



Hangulatos, sok virággal tarkított matanzasi utcakép



A Hicacos-félsziget világhírű tengerparti fürdőhelye, a fehér homokkal borított Varadero



mindössze 31 km-es út után hamarosan megpillantjuk a világ legszebb fehér homokú tengerparti strandjával büszkélkedő *Varaderót*. A Hicacos-félszigeten fekvő város a szigetország leglátogatottabb turistaközpontja. Helyén az első üdülőtelepet Eugenio Silves ezredes alapította a gazdag amerikaiak számára. Az 1,5 km hosszú és 500—800 m széles földnyelv teljes hosszában szállodák tucatjai sorakoznak. A Hicacos-félsziget egyik eldugott csücskében, *Punta Gordában* osztrigatenyésztő telep működik. A belső, üdülőtelepek építésére alkalmatlan területein heneként termesztenek. (A henekén=henequén agaveféle rostnövény. Ezt a gyorsan növő ipari növényt kilenc hónaponként vágják.)

Varaderótól délre (15 km), néhány perces utazás után feltűnnek *Cárdenasnak*, a tartomány második legjelentősebb városának tornyai. Az 1828-ban San Juan de Díos de Cárdenas néven alapított város fejlődését ugyancsak a cukornádtermesztés fellendülésének köszönhette, s ma az ország egyik legjelentősebb cukornádtermő körzetének központja és feldolgozója. A 35 ezer lakosú település jelentős cukorkiviteli és halászkikötő. Hajógyára, papír-, textil- és élelmiszeripara említésre méltó. Érdekessége, hogy lakói kerékpáron közlekednek, de akinek ez nem elég elegáns, annak módjában áll a gyarmati időkben használt hintók hű másán utazni, ez a helyi taxi. Itt emeltek Kolombusznak elsőként emlékművet Amerikában.

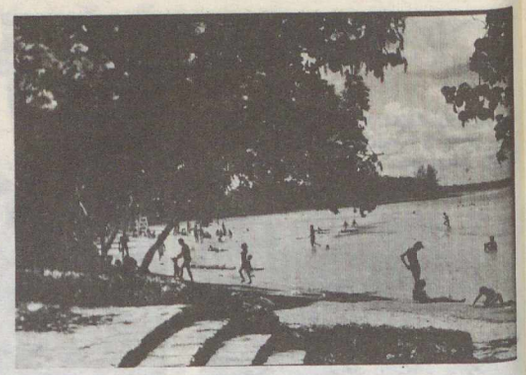
Cárdenast elhagyva a tartomány karib-tengeri partvidéke felé indulunk. Csak itt-ott látunk kisebb halmokat, kiemelkedéseket, hiszen szinte az egész Matanzas (11 668,5 km^2) a Nyugat-Kubai-síksághoz tartozik. Csak a tartomány északnyugati részére nyúlik be kis szakaszon a Havanna—Matanzasi-dombság és az attól délre, párhuzamosan futó, alacsonyabb Bejucal—Madruga—Coliseo-dombvidék mészkővonulatai. Körülöttünk mindenfelé cukornádültetvények húzódnak, s csak helyenként szakítja meg a táj egyhangúságát néhány hektár heneként ültetvény. A kiváló talajú Matanzas elsősorban kisárutermelő mezőgazdaságából és turizmusából él. Ásványkincsekben rendkívül szegény. Dolomitot és mészkövet, Motembonál jelentéktelen mennyiségű kőolajat, Bidosnál tengervízből sót, a Zapata-mocsárból tőzeget termelnek ki. Ez utóbbinak jelentős a készlete: 150 millió t.

A tartomány belsejében, az állattenyésztő farmokat elhagyva, *Victoria de Girón* és *Jagüey Grande* körzetében óriási citrusültetvények fogadnak. Itt van Kuba legnagyobb narancstermő vidéke, ahol a tervek szerint a 80-as évek végére az új telepítésekkel jelentősen megnövelik a termelést. E közkedvelt déligyümölcs jelentős részét helyben fel is dolgozzák, a többit exportálják. A tartományban még emellett burgonyát, rizst, boniatót, malangát (ez utóbbi kettő hasonló a burgonyához), banánt és az őszibarackhoz hasonló mangót is termesztenek.

A Karib-tenger felé közelítve Kuba legnagyobb — 5515 km^2 kiterjedésű és Zapata nevű — félszigetén haladunk át.



Guamái részlet a Laguna del Tesoro közepén



A Playa Larga (Hosszú Part) fürdőhely a Karib-tenger partján

Ez egyben az ország leggyérébben lakott vidéke. Matanzas közel félmilliós lakosságának csak parányi töredéke lakja e tájat. A félsziget túlnyomó részét a holocénban kialakult mocsaras, tőzeges terület borítja. Nevét volt tulajdonosáról kapta. Kelet–nyugati irányban a bővizű Hatiguanico-folyó szeli át, amely az Estero del Agua Dulcéba torkollik. Ez utóbbinak az az érdekessége, hogy dagály idején teljes hosszában visszafelé folyik a vize a szárazföld, illetve a mocsárvilág felé.

A félsziget bejáratánál, a lápvilág közepén terül el a kilenc km² kiterjedésű, átlagosan tíz m mélységű Laguna del Tesoro (Kincses-tó), az ország második legnagyobb tava, amely a legenda szerint nevét arról a tömérdek kincsről kapta, amelyet a spanyolok elől menekülő indiánok itt rejtettek el. A tó partján és szigetecskéin épültek fel az egykori indiánok lakhelyeit utánzó nádfedelű faházak. *Guamá* üdülőfalu a taíno indiánok híres főnökéről kapta nevét. Jelentése „úr". Ma az ország egyik egzotikus és közkedvelt turistahelye. A facölöpökre épített légkondicionált házakat fahidak kötik össze a falu központjával. A közlekedést csónakokkal oldják meg a lagúnák vizén.

A közkedvelt kirándulóhely, Guamá. A parányi szigetecskékre indián házakat utánzó, cölöpökön álló légkondicionált fakunyhókat építettek (Kéri András felvételei)



A szárazföldre visszatérve *La Bocában* találjuk Kuba legnagyobb krokodil- (pontosabban kajmán-)farmját. Bőrét feldolgozva exportálják, farkából ízletes ebédet készítenek az idelátogatóknak.

A Karib-tenger mesés színeit a sziget belsejébe 20 km mélyen benyúló Bahía de Cochinos (Disznó-öböl) menti közkedvelt fürdőhelyen, a *Playa Largán* pillantjuk meg. A rossz hírű öböl bejáratának keleti és Matanzas tartomány közúton megközelíthető legdélibb pontja *Playa Girón*, az 1961-es invázió által közismertté vált település, ahol ma múzeum tanúskodik az ellenforradalmi beavatkozás kudarcáról.

A tartományt évről évre egyre több külföldi látogatja, köztük az IBUSZ-szal utazó magyarok is. A sokszor 1500–1800 mm-t is elérő évi csapadékmennyiség nagy része májustól októberig hullik le, így a legkellemesebb idő a kubai tartózkodásra a tavaszi és az őszi hónapok.

KÉRI ANDRÁS – SONIA MONTIEL

Az Andamán- és Nicobar-szigetek 2.

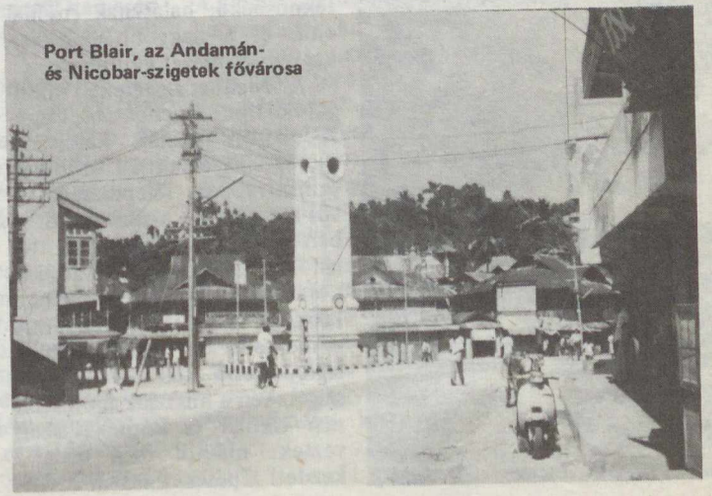
A szigetvilág helyzetéből következik, hogy területén a trópusi klíma uralkodik, monszunhatással. A klíma csaknem egész éven át meleg és nedves, jóllehet decemberben és januárban éjszaka hűvös idő és köd is lehet. A kis magasságok miatt nem jellemzők az azonális eltérések, a környező melegtengerek hatása viszont érezhető. Három évszakot lehet megkülönböztetni: északkeleti monszun (október közepétől december közepéig); száraz évszak (december közepétől április végéig); délnyugati monszun (május elejétől október közepéig).

Az északkeleti monszun csapadékot hoz, gyakran viharos időjárást okoz, és alkalmanként ciklonok uralkodnak a térségben. A ciklonkeletkezés helye az Andamán-tenger, ezért főleg a keleti partvidék szenved miatta. A legmagasabb hőmérsékletet Port Blairben (29,7 °C) mérik. A száraz évszakban állandóan magas a hőmérséklet, a legmelegebb hónap az április. Napközben a nagy forróság magas páratartalommal jár együtt, így nehéz elviselni; éjszaka viszont hűvös van, és harmat is keletkezik. A délnyugati monszun még nagyobb esőzéseket okoz, ami a hőmérséklet eséséhez vezet. A táj kizöldül, a folyók megduzzadnak, az utak járhatatlanná válnak, az élet megbénul. A rovarok és moszkitók viszont aktivizálják magukat, terjed a malária. A legtöbb csapadékot a széllel szemben fekvő délnyugati területek kapják: a Nagy-Nicobaron Kondul településre évente 3227 mm hull, míg a Déli-Andamánon csak 2885 mm (Port Blair).

A szigeteket örökzöld trópusi őserdő borítja. A tengerpartokat mangroveerdők kísérik, melyeket főleg a Rhizophora- és az Avicennia-félék alkotják. Az utóbbiak közé tartozik többek között a teakfa is. Az alacsony területeken mocsár van, amit dagálykor elönt a sósvíz. Itt él a Miristica-félékhez tartozó szerecsendió. A hegyhátakat általában trópusi nedves őserdők takarják. Sok értékes fafajta található bennük, ezeket a bennszülöttek ház- és csónakkészítésre használják, illetve fűrészárunak dolgozzák fel.

Nagyon változatos a szigetcsoport állatvilága is. A környező tengerekben sokféle kagyló, hal, polip és teknős él, nem ritka a cápa sem. A folyótorkolatok közelében dugongok, nagy testű, 2,5 m-t is elérő víziemlősök láthatók, a folyókban pedig krokodilok tanyáznak. Az erdő vadjai közül említésre méltó a vaddisznó, a szarvas, a majomfélék, a hüllők közül pedig a kilenc m-re is megnövő Python. A kókuszültetvényeken gyakran okoz kárt a pálmatolvajrák, felmászik a fákra, lenyesi a diókat és azok belével táplálkozik. A sokféle madár közül a talegallatyúkot (Megapoda) említjük.

Az Andamán-szigeteket primitív törzsek népesítették be, melyek rokonságban állnak Délkelet-Ázsia többi négerszerű, negrító népeivel. Ma alaposan megfogyatkoztak, utolsó maradványai ennek az ősi rassznak. A *nagy-andamániak* tíz törzse már csaknem teljesen kipusztult, csak 25 fő maradt meg; ők letelepedtek Strait-szigeten, felhagytak a vadászó-gyűjtögető életmóddal. A negrító törzsek másik csoportjában a jarawák, sentinelézek és az ongik ma is hagyományos életmódjukat folytatják: a Föld legprimitívebb népei közé tartoznak, még a tűzgyújtás technikáját sem találták fel. A *jarawák* a Középső- és Déli-Andamán nyugati részén, a



Port Blair, az Andamán- és Nicobar-szigetek fővárosa



Ongi kunyhó



Ongi fiú a zsákmánnyal

számukra fenntartott rezervátumban élnek, és ellenséges magatartást tanúsítanak minden kívülállóval szemben. A sűrű őserdők mélyén van az igazi életterük. Vadásznak, gyűjtögetnek és halásznak, ügyesen bánnak az íjjal és nyíllal. A területükre betévedő idegent megölik; békés kapcsolatot csak egyetlen csoporttal sikerült létesíteni 1974-ben. Északi-Sentinel szigetén tökéletesen izolálva, minden külső hatástól mentesen élnek a *sentinelézek*; még a kapcsolatfelvételt is makacsul elutasítják. Az *ongik* a többi törzshöz hasonlóan korábban ellenségesek voltak, de ma már békésen megférnek a kis-andamáni bevándorlókkal. Tökéletes demokráciában élnek, nincs se törzsfőnökük, se sámánjuk; 10–15 család alkot egy csoportot. Csaknem teljesen meztelenül járnak, testüket és arcukat agyaggal festik be. Élelmezésükben fontos szerepet játszik a vaddisznóhús, a dugong és a teknősbéka; halásznak (nyíllal ejtik el a nagyobb halakat), kagylót és mézet gyűjtenek.

Ongi pár



A Nicobar-szigeteken mongoloid típusú *nicobariak*, Nagy-Nicobaron maláj karakterű *shompenek* élnek. Ez utóbbiak primitívebbek, településeik távol a partoktól a sűrű őserdőkben vannak. Kutyákkal és lándzsával vadásznak vaddisznóra, de megeszik a majom és a krokodil húsát is. A nicobariak rendelkeznek a törzsek közül a legfejlettebb kultúrával, egyes szigeteken a missziós állomások már iskolát és kórházat szerveztek, máshol még csak a kezdeti lépéseket teszik a civilizáció felé. A vadászat és gyűjtögetés mellett már háziállatokat is tartanak; cserekereskedelmet folytatnak a szomszédos szigetlakókkal. Nagy-Nicobar szigetén elsősorban a partvidéken telepedtek meg, a tenger fontos szerepet játszik élelmezésükben, fő táplálékuk a pandanusz gyümölcs, amit főve fogyasztanak.

Az őslakók mellett különböző nyelveket beszélő bevándorlók is élnek a szigetvilágban, főleg India államaiból érkeztek, de bangladeshiek és burmaiak is megtelepedtek. Az etnikai tarkaságot még csak fokozzák az egykori fegyencek leszármazottai. Az 1971-es népszámláláskor 115 ezer ember élt a szigetvilágban.

A szigetek gazdasági életében az ipar alig játszik szerepet, egy-két feldolgozó üzemen kívül más nem is létezik. A terület legnagyobb kincse jelenleg a trópusi őserdők sokféle haszonfája. A 8293 km² területű szigetek 90%-át őserdő borítja, a legfontosabb fafajta a teak és a padauk, ezeknek a kivitele is jelentős. (A padaukot bútorkészítésre, belső felületek díszítésére használják. Mahagónihoz hasonló, vörösés színű faféle.) Az Andamán-szigeteken van Ázsia legnagyobb



Nicobari kunyhó Nagy-Nicobaron (a szerző felvételei)

fűrészüzeme a Chatham Saw Mill; gyufatermelése is nagyon jelentős. A fakitermelést gépesítették, a rönkök mozgatását szelídített és betanított elefántok végzik.

A trópusi klíma sokféle kereskedelmi növény termesztését teszi lehetővé. A jelenlegi kókuszpálma-, arecapálma-ültetvények mellett meghonosíthatók a fűszernövények (bors, szegfűszeg, fahéj, szerecsendió), a kávé, kakaó, kaucsuk és olajpálma is. Bár már a kezdeti lépéseket megtették, az Andamán- és Nicobar-szigetek még sokáig csak a lehetőségek szigete lesz!

MÓGA JÁNOS

Égboltfelvételek – színes nyersanyagra

Sokáig érdektelenül fordultunk el a színes csillagászati amatőr felvételektől, mert a rendelkezésünkre álló nyersanyagok nem voltak elég érzékenyek, és mert a „profi" színes technika eleve fekete-fehér spektroszkópiai emulziókkal, színes szűrőkkel és háromszínes labortechnikával, sok munka árán éri el a kívánt hatást.

A közönséges fotós nyersanyagok (filmek) érzékenysége az 1 másodperces expozíciós időig a névleges, utána *rohamosan csökken,* s fél óra után a film már nem is rögzít több fényt. A 15 perces és 30 perces expozíció között is csak 1^m a határfényesség-különbség. Az optimális megvilágítási érték (27 DIN-es anyagokra értve) talán a 10 perc lehet, s ennyi időn keresztül kameránkat is kényelmesen, komolyabb fáradság nélkül vezethetjük.

A fekete-fehér filmek *a különböző színekre különböző mértékben érzékenyek.* A 27 DIN-es ORWO-film például a vörösre leginkább. Tehát ebben az esetben a kék fényű objektumok kevésbé rögződnek, mint a vörös fényűek. Ez akkor meglepő, ha a kész papírképet összehasonlítjuk a csillagtérképekkel: nem egyezik a különböző színű égitestek fényessége!

A színes nyersanyagoknál az emulzió minden színre érzékeny, ezért *a felvételen úgy tűnik, mintha a film érzékenyebb lenne fekete-fehér társánál.* 1979-ben alkalmam nyílt egy tekercs *Ektachrome 400-as* színes diát vennem. Nagy körültekintéssel, hegyvidéki égboltot fotóztam vele 1,8/50-es Pancolar és 4/135-ös Sonnar objektívekkel, óragép nélkül, távcsöves kivetéssel. Az expozíciós idők 10–15 perc közöttiek voltak. Utána a film még egy évet állt hűtőszekrényben, +5 °C alatt, tehát még a látens kép visszaalakulásával is számolnom kellett.

Ennek ellenére előhívás után fantasztikus élmény volt levetíteni a képeket. Égboltot még ilyen *színesnek* nem láttam! Egymás után lehetett azonosítani az emissziós hidrogénködöket a Cygnusban, a Kalifornia-ködöt, a Cirrus-ködöt, a Lófej-köd környéki vörös felhőket, s nem utolsósorban az Orion-köd, az M42 csodálatos tüzét. Érdekes felfedezésem volt, mikor a h–χ Persei halmaz 4/135-ös objektívvel készült képét rávetítettem a „Meteor"-ban megjelent – A halmaz változói című – térképre. A kék színű halmaztagok között egy kivétellel minden változó sárga – narancssárga volt!

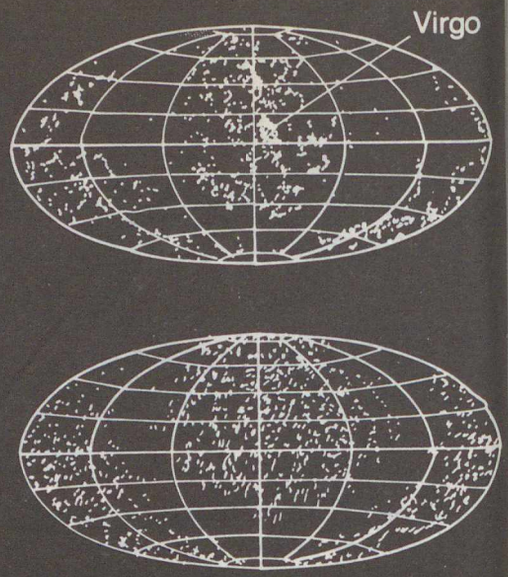
A Hold fotózásával is megpróbálkoztam, fókuszkétszerezővel f/80-ra nyújtva 63/840-es refraktorom fókuszát. 4 másodperccel tökéletesen kiexponált terminátorú, zöldes, illetve barnás színű Hold-képet kaptam. (A felvételeket ld. színes borítónkon.)

Mindenki próbálkozhat már az általam használt Ektachrome 400 színes anyaggal, mert a nagyobb fotóáruházakban kb. 350 Ft körüli áron kapható, és a Főfotó előhívja. Olcsóbban az újonnan megnyílt Revue fotóáruházban (Budapest, V., Párisi u.) szerezhető be, 170 Ft körüli áron. Ez ugyan kicsit drága szórakozás, de a végeredmény kárpótol az anyagi befektetésért . . .

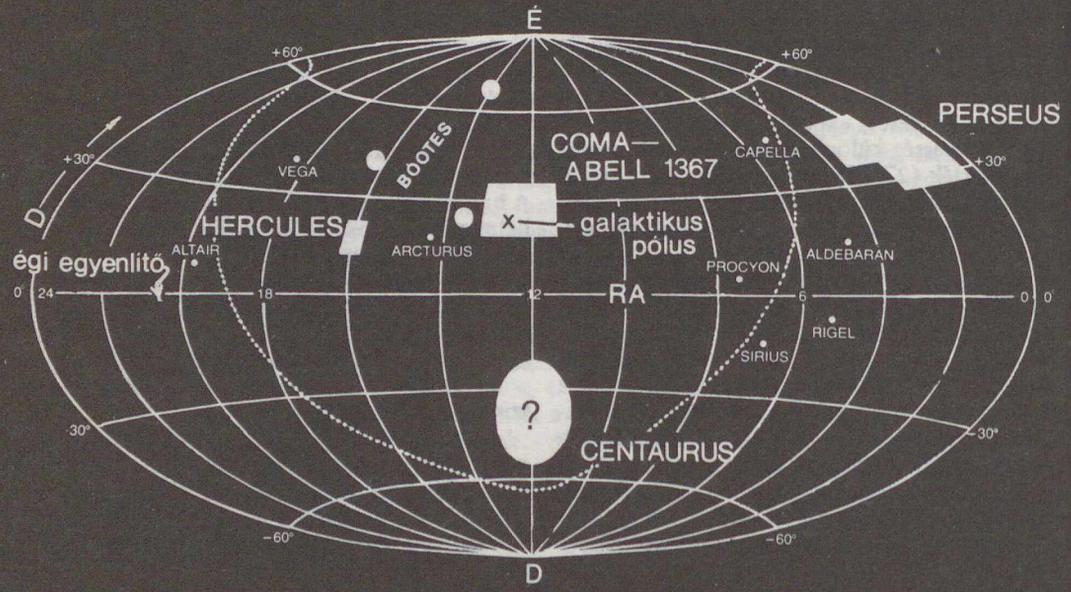
ISKUM JÓZSEF

Már a távcsövek feltalálása előtt is láthattak a megfigyelők ködfoltokat az égen. A teleszkópok XIX. századbeli rohamos fejlődése lehetővé tette néhány ködfolt csillagokra bontását. Ezzel egyidőben vetődött fel annak a lehetősége, hogy ezek az objektumok a Tejútrendszerhez hasonló, önálló csillagrendszerek, galaxisok lehetnek. A következő logikai lépés az volt, amikor 1908-ban egy svéd csillagász – Charlier – felvetette, hogy a ködfoltok halmazokba csoportosulhatnak, sőt még tovább is mennek, és e (galaxis)halmazok egymásra épülő rendszeréről beszélt.

1922-ben Reynolds figyelt fel arra, hogy viszonylag sok ködfolt található a Nagy Medve csillagképtől a Bereniké Haja csillagain át a Szűz csillagképig húzódó sávban. A legújabb vizsgálatok szerint e galaxisokban, galaxishalmazokban gazdag terület egy úgynevezett szuperhalmaz, amelynek a Tejútrendszer csupán szerény tagja . . .



Szuperhalmazok és világ-űrök



A napjainkig feltárt szuperhalmazok elhelyezkedése az éggömbön. A déli égen levő Centaurus-halmazt még nem térképezték fel részletesen. Pontozott vonal jelzi a Galaxis szimmetriasíkját, nagyobb fehér körök a Bootes csillagképben végzett „galaxisszámlálások" területeit. Itt fedezték fel a legnagyobb „világ-űrt" (ld. Egymillió köb-megaparszeknyi semmi c. írásunkat)

◂ A közelebbi galaxisok eloszlása az éggömbön (felül). A rajz közepén látható sűrűsödés a Virgo-halmaz, az „üres" területeken (a Galaxis síkjában) az intersztelláris anyag fényelnyelő hatása miatt nem látunk csillagrendszereket. Ha a galaxisok egyenletesen helyezkednének el a térben, az alsó rajzon látható eloszlást kapnánk

Galaxissűrűsödések

1950 táján a csillagászok már elég jól ismerték a galaxishalmazokat: a legnagyobbak, mint például az úgynevezett Coma-halmaz, ezernél is több tagot számláltak – érdekes módon főleg *elliptikus* csillagrendszereket. Azonban az akkor ismert galaxisoknak csak a fele tartozott a már azonosított halmazokhoz. A többi, elsősorban *spirális* típusú galaxist halmazokon kívüli, ún. *mezőgalaxisnak* tartották.

Az extragalaktikus csillagászat egyik érdekes (még a harmincas években született) felismerése szerint az északi galaktikus szélességeken észrevehetően több galaxis látszik, mint a délieken. Az ötvenes évek elején de Vacouleurs ezeket a galaktikus fősíktól északra megfigyelhető fényesebb csillagrendszereket vizsgálva arra a felismerésre jutott, hogy ezek egy *„helyi szuperhalmaznak"* nevezett óriási rendszer tagjai (ld. A „csomós" Világegyetem c. cikkünket).

Az azóta eltelt harminc év során bebizonyosodott, hogy a Lokális-szuperhalmaz nem egyedülálló képződmény. Először G. O. Abell vetette fel (2712 galaxishalmazt tartalmazó katalógusának elkészítése után), hogy *minden halmaz tagja lehet valamilyen nagyobb egységnek, ún. szuperhalmaznak,* amelyek átlagban 5–6 gazdagabb galaxiscsoportból állnak.

Abell eredményei élénk vitákat eredményeztak. F. Zwicky például egyenesen tagadta a galaxishalmazokból álló szuperhalmazok létezését. Később azonban kiderült, hogy a Zwicky által katalogizált galaxiscsoportosulások jóval nagyobbak voltak, mint az Abell-féle katalógusbeliek, s nemritkán több „galaxiscsomót" is tartalmaztak.

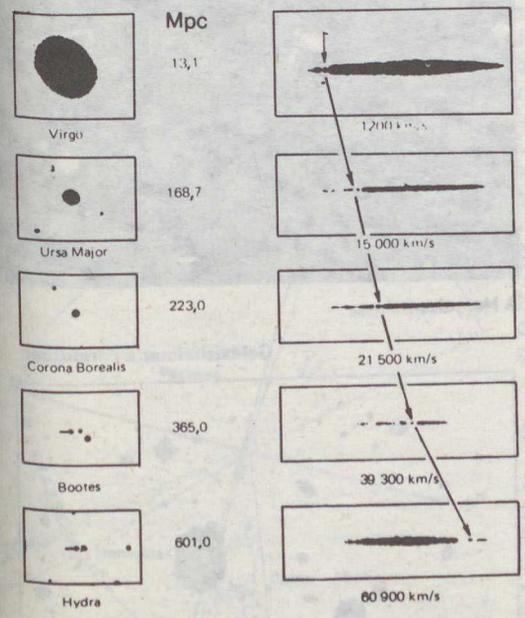
Az idő tájt egy Berkeleyben dolgozó kutatócsoport szintén arra a következtetésre jutott, hogy „hatalmas galaxisfelhők" léteznek a Világegyetemben. (Ők ezt a kifejezést használták a ma elfogadott szuperhalmazok helyett.) A továbbiakban kimutatták a magányos galaktikák hiányát is – vagy ami ezzel egyenértékű: bebizonyították, hogy *minden galaxis tagja valamelyik galaxishalmaznak.*

Vöröseltolódás-vizsgálatok

A „galaxishalmazok halmozódásának" egyszerű felismerésén túl ma már a kiterjedt *vöröseltolódás-vizsgálatok* is alátámasztják a szuperhalmazok létezését. A katalógusok adatai alapján ugyanis *csak kétdimenziós kép kapható.* A távolság – a harmadik dimenzió – még hiányzik.

1929-ben E. Hubble M. Humasonnal együtt ismerte fel azt az azóta alapvető kozmológiai fontosságúvá emelkedett tényt, miszerint a galaxisok *távolsága* és színképvonalaik *vöröseltolódása* között szigorú összefüggés van: *minél messzebb van egy extragalaxis, annál nagyobb a vöröseltolódás.* E vöröseltolódás ma elfogadott magyarázata az Univerzum általános tágulása, ami azt jelenti, hogy a galaxisok mind tőlünk, mind egymástól egyaránt távolodnak.

A tágulási sebesség, illetve a vöröseltolódás jellemzésére a csillagászatban az ún. *z* mennyiséget használják.* 1940 végén a legnagyobb, mért *z* érték 0,2 volt, ami kb. 60 000 km/s sebességű távolodást jelent – ez a fénysebességnek közel 20%-a. A ma mért legnagyobb *z* értékek 3,5 körül vannak, ami a fénysebesség 90%-ának megfelelő sebességre utal!



A galaxisok vöröseltolódása annál nagyobb, minél távolabb vannak tőlünk

* A *z*-t úgy kapjuk meg, ha az adott galaxis *megfigyelt* színképvonalának hullámhosszából levonjuk a *nyugalmi* (a vörös felé el nem tolódott) hullámhosszát, s a kapott különbséget elosztjuk a nyugalmi hullámhosszal. Képletben:

$$z = \frac{\lambda_{mf} - \lambda_{ny}}{\lambda_{ny}} = \frac{\Delta\lambda}{\lambda}$$

A vöröseltolódást és a távolságot összekapcsoló *Hubble-reláció** alapján viszont már kiszámítható az ismert vöröseltolódású obejktumok távolsága, így a Humason által mért $z = 0{,}2$-es galaxis távolságára 2,6 milliárd fényév, a legtávolabbi, $z = 3{,}5$-ös objektumokéra pedig 15 milliárd fényév adódik!

A távolságadatok megszerzése azonban nem túl egyszerű. A pontos távolságot (mint láttuk) csak a galaxisok *egyedi* vöröseltolódásainak meghatározása után, a Hubble-összefüggés felhasználásával kaphatjuk meg. Amíg azonban egy-egy fényképfelvételről akár ezernyi galaxis koordinátái is meghatározhatók, a vöröseltolódás méréséhez külön-külön, mindegyikről színképfelvételt kell készíteni! A galaxisok többsége azonban igen halvány, emiatt ez a munka csak lassan halad.

A vöröseltolódás-mérések terén komoly előrelépést jelentett az óriástávcsövek megépítése és később az érzékenyebb fotólemezek, valamint a képerősítő csövek széles körű elterjedése.

A bővülő lehetőségek és a terület érdekessége miatt sok kutató fordult a szuperhalmazok tanulmányozása felé. Ennek szemléltetésére érdemes röviden összefoglalni a Coma-halmazra vonatkozó vizsgálatokat:

A hatvanas években N. U. Mayall megvizsgálta *a Coma Berenices halmaz 40 legfényesebb galaxisának* a színképét, majd 1972-ben H. J. Rood és T. L. Page befejezi és kiegészíti a Mayall által elkezdett vizsgálatokat.

Négy évvel később W. G. Tifft és S. A. Gregory még halványabb objektumokra és a halmaz távolabbi határvidékeire is kiterjeszti a vizsgálatokat. A mérések a Coma-halmaz átmérőjére 3 fokot adnak, de felfedeznek egy nyugati irányba mutató nyúlványt, amely a közeli, *A 1367* jelű galaxishalmaz felé irányul. (Az A 1367 az Abell-féle galaxishalmaz-katalógus 1367. tagja, a Coma-halmaz ebben a listában az 1656-os sorszám alatt szerepel.)

Rood és G. L. Chincharini mérései szerint ez a nyúlvány a Coma-halmaztól nyugatra több mint 14°-ig követhető. Véleményük szerint egy *extragalaxisokból álló hídszerű képződmény* köti össze a Comát és az A 1367 jelű galaxishalmazt.

* A Hubble-féle összefüggés matematikai alakja a következő:

$$V \text{ (tágulás)} = H \cdot R$$

ahol a H a Hubble-állandó; jelenleg elfogadott értéke 50 km/s/Mpc körüli, de az irodalomban gyakran találkozhatunk 50–100 km/s/Mpc közötti adatokkal is. R az objektum távolsága Mpc-ben (1 Mpc = 3,26 millió fényév).



A Coma Berenices halmaz középpontja. A képen látható egyetlen szembetűnő objektum, ami nem galaxis, a kép jobb felső részén látható fényes csillag. Az eredeti felvételen több mint 300 elliptikus és S0 típusú csillagrendszer számolható össze, melyek többsége tőlünk kb. 300–330 millió fényévnyire található

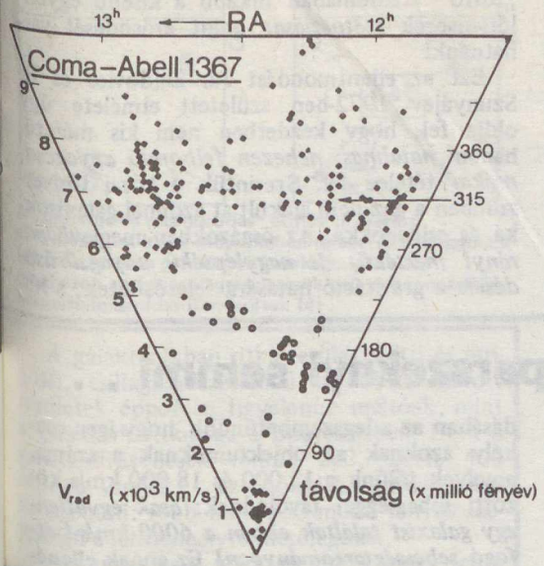


A Hercules-halmaz

Galaxishalmaz a Perseusban

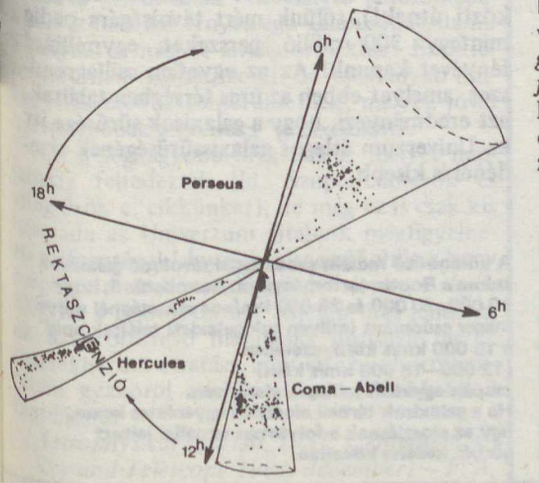


A Mayall által megkezdett, 40 db galaxisra vonatkozó vizsgálatot 238 galaxisra kiterjesztve beigazolódott tehát a feltételezett szuperhalmaz léte.



A Coma–Abell szuperhalmaz térbeli szerkezete. Ezen a „metszeten" jól megfigyelhető, hogy a szuperhalmaz tagjai a 315 millió fényéves távolság körül csoportosulnak. A 180 és 270 millió fényéves távolságok közti üres terület egy „világ-űr"

A három, legintenzívebben vizsgált égi irány szuperhalmazai: a Coma–Abell, a Hercules és a Perseus



Szuperhalmazok

A Coma és az A 1367 halmazok vidékét ábrázoló térkép alapján csak az deríthető ki, hogy a két centrum között *látszólag véletlenszerűen* helyezkednek el a különböző vöröseltolódású galaxisok. Ha azonban a távolságokat is ábrázoljuk, egészen újszerű kép alakul ki. Hozzánk közel is van ugyan néhány kisebb galaxiscsoport (ezeket jelzik az ék alakú ábra csúcsához közeli pontok), a legizgalmasabb képződmény azonban a *kb. 315 millió fényévnyi távolságban húzódó, sűrűn benépesített terület.* Ez a Coma és az A 1367-es halmazokon kívül még több kisebb csoportot is magába foglal, s egy több mint 70 millió fényév „mélységű" térrészt tölt ki. Az is meglepő, hogy *az ábrán néhány galaxis nélküli „üres" terület is látszik.* A mérések alapján ezek a „lyukak" valódiaknak tekinthetők.

Jelenleg legalább három további szuperhalmaz feltárása folyik. Az egyik a saját galaxisunkat is tartalmazó *Lokális-szuperhalmaz* (ld. A „csomós" Világegyetem c. cikkünket). A másik a *Hercules* csillagképbeli galaxiscsoportosulás vidékén található. Ebben az esetben egy tőlünk 400–600 millió fényévnyi távolságok között húzódó szuperhalmazról van szó. A Coma–A 1367-szuperhalmaztól eltérően *itt nincs domináns galaxishalmaz,* előterében azonban szintén kimutatható egy óriási, üres térrész. E szuperhalmaz további érdekessége, hogy elsősorban *spirális* galaxisok találhatók benne.

A Hercules, a Coma–A 1367 és a Lokális-szuperhalmaz után a negyedik a *Perseus–Pisces* (Halak) területeken, kb. 40° hosszúságban végighúzódó filamentumszerű képződmény. A mérések szerint ez az alakzat nemcsak látszólag keskeny, hanem a valóságban is. Ugyanis „mélysége" is kicsi. A Perseus–Pisces-szuperhalmazban a galaxisok viszonylag kis sebességgel, véletlenszerűen mozognak. Érdekes viszont, hogy (gyaníthatóan) *a benne található galaxisok forgási síkjai vagy párhuzamosak a filamentummal, vagy pedig merőlegesek arra.* Ha ez igaznak bizonyul, úgy hasznos információt jelenthet a szuperhalmazbeli galaxisképződésről.

Csomós Univerzum?

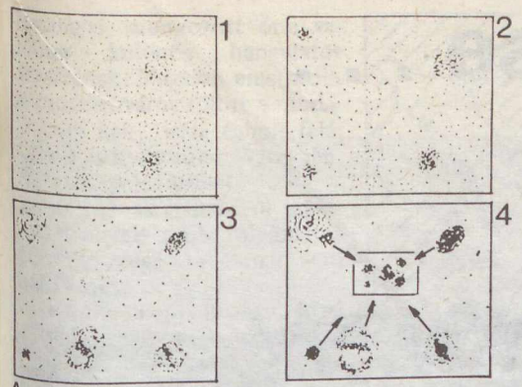
Az eddigiekből az Univerzum nagyléptékű egyenetlensége, inhomogenitása olvasható ki: *hatalmas szuperhalmazok és közöttük legalább ugyanolyan hatalmas, üres térségek váltakoznak.* Az is gyanítható, hogy az általunk belátható Világegyetemben több a láthatatlan, mint a látható – azaz optikai eszközökkel megfigyelhető – anyag.

Az Univerzum mai képe (legalábbis a 40–50 Mpc-es mérettartományban) tehát inhomogén, vannak azonban olyan megfigyelések, amelyek egy *hajdanvolt homogenitásról* tanúskodnak. Az úgynevezett *kozmikus háttérsugárzás* – ez az elsősorban a mikrohullámú rádiótartományban észlelhető sugárzás – minden irányból *egyenletesen* éri bolygónkat. Intenzitása egy háromezred rész pontossággal mindenütt azonos! Bár az utóbbi időben parányi, de az éggömb nagy területére kiterjedő eltérések meglétére is vannak adataink.

A kozmikus háttérsugárzás tehát az Univerzum korai, forró (és mindenképpen homogén) korszakáról hoz hírt. Az ősi homogenitás és a ma megfigyelhető helyzet összefüggését két igen eltérő elmélet próbálja megmagyarázni.

Az egyik – *a „gravitációs csomósodás" elve* – szerint a galaxisok csak *kialakulásuk után* tömörültek halmazokba. E modell lényege, hogy a környezetüknél sokkal *sűrűbb* galaxisok születtek meg a legelőször. Bár ez a kép elég logikusnak látszik, vannak lényegi problémái is: az Univerzum fejlődésének korai, „forró" stádiumában inkább a kisebb egyenlőtlenségek *szétoszlását*, mint erősödését várhatnánk!

Ezt az ellentmondást Ja. Zeldovics és R. Szunyájev 1972-ben született elmélete úgy oldja fel, hogy kezdetben nem kis méretű, hanem *hatalmas, nehezen felbomló anyagcsomókat* tételez fel. Szerintük a korai Univerzumban a gáz nem alakult át azonnal galaxisokká és csillagokká. Az ősgázokban meglevő *parányi mértékű, de nagyléptékű anyagsűrűsödések* a gravitáció hatására felerősödtek, s hatásukra az anyag gigantikus méretű, „palacsintaszerű" képződményekké rándult össze. (Ez úgy történt, hogy a nem teljesen gömb alakú, kissé lapult anyagfelhők *legrövidebb* tengelyük irányában húzódtak össze a *leghevesebben.)* A „palacsinták" később tovább darabolódtak, és a megfigyelések által kimutatott cellák „falai" (ld. A Világegyetem sejtszerkezete c. cikket) mentén kialakultak a galaxishalmazok és a galaxisok.



A „gravitációs csomósodás" elmélete szerint az Univerzum korai időszakában létezett sűrűséggócok (1) fokozatosan galaxisokká alakultak (2–3), majd ezek a kész csillagrendszerek galaxishalmazokba, szuperhalmazokba tömörültek (4)

A neutrínó tömegének felfedezése óta folynak a vizsgálatok e tény kozmológiai jelentőségének tisztázására. Ha ugyanis az ősrobbanás elmélete helyes, akkor *az elektronnál milliószorta könnyebb neutrínók képviselik az Univerzum tömegének legnagyobb részét.* A becslések szerint (30 eV körüli neutrínótömeg esetén*) éppen a jelenleg megfigyelhető szuperhalmazoknak megfelelő tömegű objektumok kezdhették el először önálló életüket! Ha az elmélet igaznak bizonyul, olyan régi problémákra is megtaláljuk a választ, mint a galaxisok, galaxishalmazok és szuperhalmazok hiányzó, „rejtett" tömegének a kérdése.

Az elmélet azonban csak a belőle levont következtetések és a valóság szembesítése után minősíthető. Az egyik kritikus tény a *mezőgalaxisok* problémája. A Zeldovics–Szunyájev-elmélet szerint ezek eleve ki sem alakulhattak, míg a másik modell szerint nincs kizárva a létük. („Mezőgalaxisokat" egyébként csak a szuperhalmazok *határvidékén* találhatunk, így létük magyarázható azzal is, hogy a halmazok találkozásakor, ütközésekor szöktek meg.)

Van azonban egy másik tény, ami (úgy tűnik) a Zeldovics–Szunyájev-elmélet felé billenti a mérleg nyelvét. Ez a Perseus–Pisces-szuperhalmazban megfigyelhető furcsa jelenség, miszerint a benne található galaxisok forgástengelyei követni látszanak a szuperhalmaz szerkezetét. Mivel ilyen szabályos elrendeződést *véletlenszerű* folyamatok nem hozhatnak létre, valószínűleg a szuperhalmaz kialakulásával *egyidőben* fellépő hatások „állították be" a galaxisok forgástengelyét, ami pedig a „kész" csillagrendszerekből összeálló szuperhalmazok elméletével nem lenne összeegyeztethető!

A mai helyzetben azonban még végleges döntés nem hozható. További, igen finom mérésekre van szükség, különösen a kozmikus háttérsugárzással kapcsolatban. Tovább kell folytatni a galaxisok kialakulásának vizsgálatát, és nem utolsósorban egyre nagyobb égterületekre kell kiterjeszteni a galaxisok eloszlására és vöröseltolódására vonatkozó vizsgálatokat, amelyek cikkünk alapvető felismeréseihez vezettek.

DR. KELEMEN JÁNOS

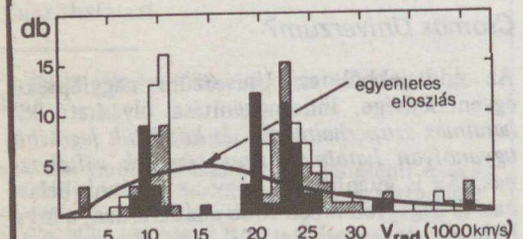
* Ennyi a *mért* érték!

Egymillió köb-megaparszeknyi semmi . . .

Bár korábban azt feltételezték, hogy az Univerzum *egészét* tekintve egyenletes anyageloszlású, homogén (ez az úgynevezett kozmológiai elv), már régóta ismert tény, hogy a Világegyetemben a galaxisok és galaxishalmazok térbeli elrendeződése korántsem egyenletes – *a csillagrendszerek kb. néhány megaparszeknyi méretű „csomókba"* tömörülnek. Az utóbbi években végzett megfigyelések azonban arra utalnak, hogy a galaxisok eloszlása *nagyobb* területeket véve (az 50–100 Mpc-nyi mérettartományban nézve) is rendszertelen. (Ld. A „csomós" Világegyetem, Szuperhalmazok és világ-űrök, Az Univerzum sejtszerkezete c. cikkeinket).

Ennek a kérdésnek a tanulmányozásához Robert Kirshner és a Michigan Egyetem kutatócsoportja a 16^m, 3-nál fényesebb galaxisok vöröseltolódás-vizsgálatát végezte el. Hat területet figyeltek meg: három, a galaktikus egyenlítőtől északra és három, attól délre elhelyezkedőt. A három északi zóna együttesen egy, a Bootes csillagkép északi részén fekvő területet határolt körül (ld. a 270. oldal ábráját). Az itt elhelyezkedő galaxisok vöröseltolódásában az a legszembetűnőbb, hogy igen csekély azoknak az objektumoknak a száma, amelyek tőlünk a 12 000 és 18 000 km/s közötti sebességgel távolodnak: *csak egyetlen egy galaxist találtak ebben a 6000 km/s-t átfogó sebességtartományban!* Ez annak ellenére van így, hogy a galaktikák egyenletes térbeli eloszlása esetén a 15 000 km/s körüli radiális sebességnél éppen *maximális* mennyiségű objektum jelenlétére számíthatnánk . . .

Az adatok tehát egy olyan óriási térség létezésére utalnak, melyben *alig fordulnak elő galaxisok,* egy olyan térségre, melynek méretei mind a látóiránnyal párhuzamosan, mind arra merőlegesen közel azonosak. A Hubble-állandót 50 km/s/Mpc-nek véve, az üres térség átmérőjére *100 millió parszek* adódik (ez kb. 150-szerese a Tejútrendszer és az Andromeda-köd közti útnak!), tőlünk mért távolságára pedig mintegy 300 millió parszeket, egymilliárd fényévet kapunk! Az az egyetlen csillagrendszer, amelyet ebben az üres térségben találtak, azt eredményezi, hogy a galaxisok sűrűsége itt az Univerzum átlagos galaxissűrűségének tizedénél is kisebb.



A különböző radiális sebességgel távolodó galaxisok száma a Bootes-tartományban. Szembetűnő, hogy 10 000, 20 000 és 25 000 km/s-os sebességnél milyen magas csúcsokat (milyen sok galaxist) találtak, míg a 15 000 km/s környezetében (12 000–18 000 km/s közt) csupán egyetlen csillagrendszer van. Ha a galaxisok térbeli eloszlása egyenletes lenne, úgy az eloszlásnak a folytonos vonallal jelzett görbét kellene követnie

A galaktikákban ritka terület előtti és mögötti, csillagrendszerekkel sűrűbben ellátott területek éppolyan figyelemre méltóak, mint a galaxisok ritkasága a Bootes-űrben. Ezek a galaxissűrűsödések tőlünk 200, illetve 400 Mpc-re vannak, s az utóbbi különösen nagy kiterjedésű: több mint 650 millió fényév szélességű a látótengelyre merőlegesen.

Az üres térség túl nagy ahhoz, hogy teljes mértékben csak a galaxisok mozgásának, egymástól való távolodásának eredménye legyen. Valószínűbbnek tűnik, hogy *az ilyen üres térségek a korai Univerzum sűrűségingadozásaiból erednek.* Ezek a sűrűségváltozások csak néhány százalékosak lehettek, de ez már elég ahhoz, hogy feltételezzük: azok a galaxisok, amelyek a kis sűrűségű területeken helyezkednek el, különböznek az átlagos sűrűségű vidékeken levőktől.

A kutatások során már érzékelni kellett volna a „tipikusnak" nevezhető Andromeda-ködhöz hasonló fényességű galaxisokat, de mi a helyzet a másféle anyagformákkal? Ezek létezését nem zárhatjuk ki, de csak olyan csillagrendszerekbe tömörülhetnek, melyek jóval halványabbak a „rendes" galaxisoknál.

Ez a legnagyobb üres térség, melyet napjainkig felfedeztek (ld. Szuperhalmazok és világ-űrök c. cikkünket), de még ez is csak kis hányada az Univerzum általunk megfigyelhető térfogatának! Így nem elegendő ahhoz, hogy megingassa a „kozmológiai elv" érvényességét. Még ha a Bootes-terület teljesen üres lenne is, az azt körülvevő maximális sűrűségű részek mérséklik azt a hatást, amit ez az űr környezetében gyakorol az Univerzum „Hubble-féle" tágulására.

(Astrophysical Journal, 1981. szeptember 1., Sky and Telescope 1981. december) – F. Á.

Kiruna kincse . . .

A vasérc! – hangzik a válasz. Közben képzeletünk 20 földrajzi szélességgel északabbra kalandozik. Útközben harántoljuk az Északi-sarkkört, majd további néhány órás robogás a gyorsvonaton még északabbra. Megérkeztünk. Kiruna! Halljuk és látjuk az állomás feliratát. Körös-körül a vasérchegyek, köztük a város, kényelmesen, tágasan szétterülve. Az állomáson a vas útjának építői, a vasútépítők szobra. Rövidesen „Kiruna, a vasérc városa" tartalommal telik meg számunkra. Induljunk el, és ismerjük meg a távoli várost és környékének ércelőfordulásait.



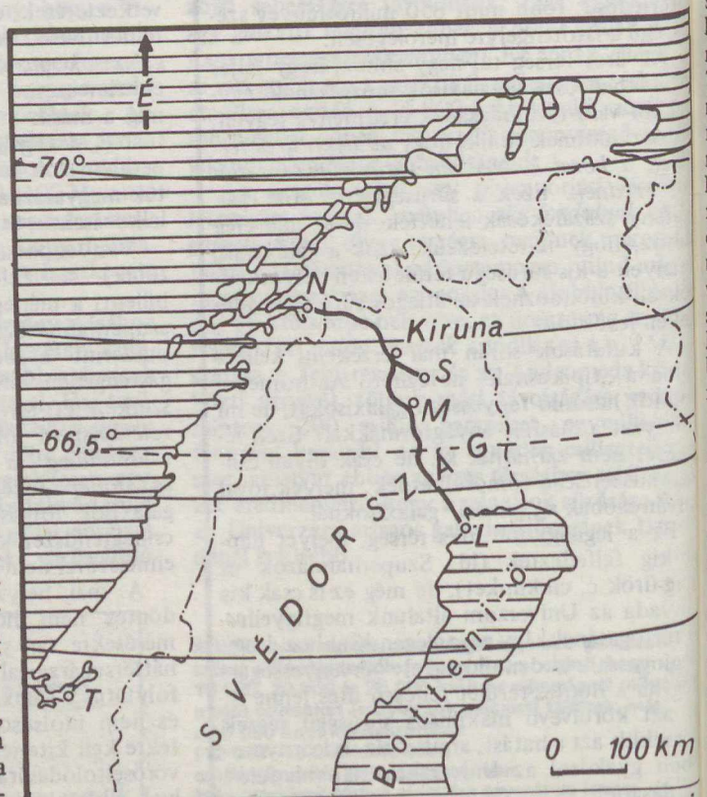
Kiruna látképe, előtérben a Luossa-tó, háttérben Luossavara érctelepek

A vasérc városa, Kiruna és lakói

A múlt század végén mindössze 222 lakosa volt a településnek. A század elején a vasércbányászat nagyobb méretűvé vált, 1902-ben már 1676 fő és 1909-ben több mint 6000-en laktak Kirunában. A század első évtizedének lakosságnövekedése, ha lassabban is, de napjainkig folyamatos. Az északi bányatelepülés 1948-ban városi jogot kapott. Nevét az északi lapp girun szóból származtatják, ez hófajdot jelent. Ez a madár díszíti a bányaváros címerét is. A várossá avatás évében 11 000-en éltek Kirunában. Napjainkig ez a lélekszám majdnem megháromszorozódott, hiszen 1978 elején már 30 000 fő a világhírű bányaváros lakóinak száma.

Nevezetes a város fiatal, dinamikusan fejlődő központja a „C" negyed. A városháza kapta 1964-ben Svédország legszebb középülete című építészeti díjat. Vasszerkezetű tornyának vas- és bronzdíszei, harangjai, aranyozott órái valóban különös hangulatot árasztanak. Magasan emelkedik a modern város fölött a csodálatosan kék, tiszta égbolt felé. Csend és nyugalom a városban. A fúrógépek fülsiketítő zaja és a vas útjának hangjai, a vasúti szerelvények szinte folyamatos dübörgő zúgása ide már nem hallatszik.

Mintha nem is egy ipari településen lennénk. Ha azonban körültekintünk, a sötétszürke vasérchegyek, meddőhányók nem engedik felejteni, hogy a világ egyik legjelentősebb ércbányavidékén vagyunk. A sarkkörtől 140 km-re északra fekvő városban három nyelven beszélnek: finnül, lappul és svédül. A városhoz tartozó kisebb települések lakosságának 10%-a lapp eredetű. Kb. 700 ember fő jövedelme a rénszarvastenyésztésből származik. Ez a szám látszólag nem nagy, de ha arra gondolunk, hogy a térség lakói közül minden negyvenedik ember az ősi nomád rénszarvastenyésztésből él, ez különös sajátság a városi lakosság foglalkoztatottságában. A rénszarvast terelő lapp és a világ legmodernebb bányagépén dolgozó ércbányász sokszor egy családban él.

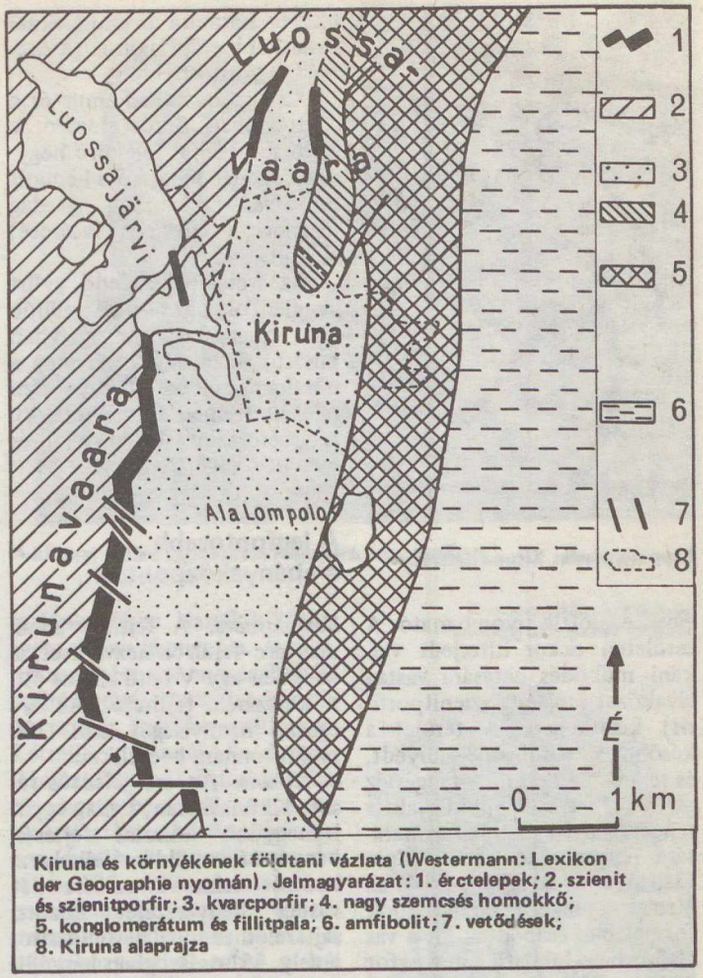


Észak-Skandinávia vasérclelőhelyei és az ércszállítás útvonala a tengeri kikötőkhöz. Jelmagyarázat: S = Svappavaara, M = Malmberget, N = Narvik, L = Luleå, T = Trondheim

A vasérc keletkezése

A kirunai vasércet a korábbi, már klasszikusnak számító felfogásnak megfelelően még az 1960-as évek végén is magmás eredetűnek tartották. A további kutatást is új alapokra helyező üledékes eredetét a bányahely magyar származású főgeológusa, Parák Tibor a közelmúltban bizonyította be.

A vasérc közvetlen környezetében levő kőzetek fejlődéstörténete a földtörténet múltjában mintegy 1600 millió



Kiruna és környékének földtani vázlata (Westermann: Lexikon der Geographie nyomán). Jelmagyarázat: 1. érctelepek; 2. szienit és szienitporfir; 3. kvarcporfir; 4. nagy szemcsés homokkő; 5. konglomerátum és fillitpala; 6. amfibolit; 7. vetődések; 8. Kiruna alaprajza



Kirunavaara meddőhányói



Lapp népviselet Kiruna határában

nizmus hatására az eddigieknél savanyúbb lávatakaró (kvarcporfir) borította be.

Az újabb vulkanizmus és a földtörténeti őskort lezáró, a kőzettömegeket felgyűrő hegységképződés hatására a hematit (vörösvasérc) vasban gazdag magnetitté (mágnes vasérccé) alakult.

Az érctelepeket fedő, gyűrt hegyláncok az évszázmilliók alatt igen nagy vastagságban pusztultak le, így az érc ma a felszínen, illetve a közvetlen felszínközelben termelhető ki. A vasérc színvastartalma 58 és 69% közötti érték.

A legfontosabb ércbányaközpontok

évvel ezelőttig nyomozható. A területen ekkor kiterjedt vulkáni működés hatására vastag lávakőzet (szienit, szienitporfirit) keletkezett. A terület a későbbiek során megsüllyedt, és tenger alá került. A tengervíz – nyilván a még mindig aktív tenger alatti vulkanizmus hatására – igen gazdag volt oldott vasban és foszforban. Ezek az elemek a tengerfeneken oxidok formájában csapódtak ki, a vas elsősorban hematit, a foszfor pedig apatit ásvány alakjában. A terület ezután ismét szárazulattá vált, és a kiújuló vulka-

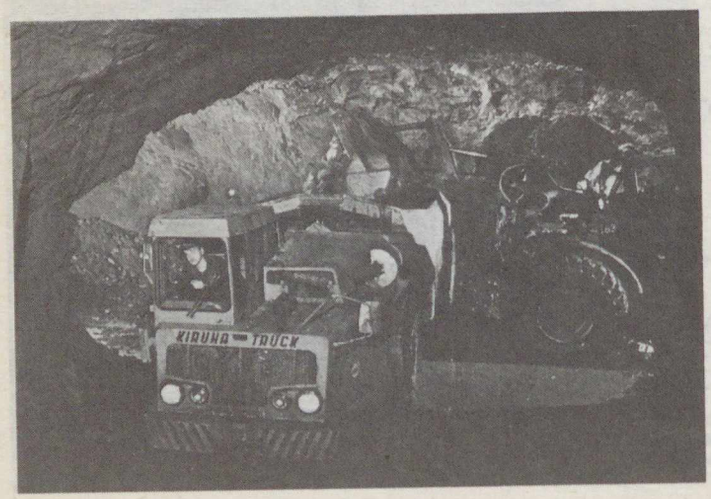
Svappavaara. A fejtésre alkalmas érc felülről nézve ívet, a mélyben egy V betű alakot ölt, a külszínen fejthető. Az érc egész mennyiségét kb. 300 millió tonnára becsülik.

Kiruna. Az érc jelentős részét Kirunavaarán, a világ egyik legnagyobb külszíni fejtésén bányásszák. Földtani elhelyezkedését tekintve az érc két vastag kenyérszelet közötti sajtszelethez hasonlítható, amely 55°-os szögben lenyúlik a 2000 m-es mélységbe. Az érc kb. 100 méter vastag és 5,5 km hosszú. Az ismert ércmennyiség 1800 millió tonna. *Malmbergetben* az érc ugyanolyan típusú, mint Kirunában, de egy kicsit törékenyebb és durvább szemcséjű. Ezen a területen erős gyűrődések voltak.

Az ércbányászat állami tulajdonban van, a kitermelővállalatot 1880-ban alapították. Évente 32 millió tonna vasércet bányásznak. A készlet a jelenlegi ismeretek szerint összesen 2700 millió tonna. A mai kitermelési ütem mellett 85 évig lenne elegendő. A kitermelt vasérc 90%-át exportálják, főleg az NSZK-ba, Belgiumba és Nagy-Britanniába. A vasérckitermelő vállalat összesen 8000 dolgozót foglalkoztat az ércbányákban, Narvikban és Luleåban az érc tengeri kikötőiben, továbbá Stockholmban a főigazgatóságon. Az érckitermelés módja messzemenően függ az érctestek nagyságától és alakjától. A keskeny, mélyre lenyúló ércelőfordulásokat Kirunában és Malmbergetben felszín alatti fejtéssel művelik. Az omlasztásos felszín alatti és külszíni fejtést azért választották, mert az biztonságos, könnyen gépesíthető, a kitermelés rendkívül hatékony.

A Svappavaarában folyó külszíni fejtésnél minden „fogásmélységgel" kb. 22 000 tonna ércet kapnak. A felszín alatti omlasztásos fejtés három fő mozzanatot foglal magába: az előkészítést, a törés-fúrást és az elszállítást. Az előkészítésnél a jellegzetes vízszintes vágathálózatokat alakítják ki. A törésfúrás azt jelenti, hogy a vágatok között elhelyezkedő ércet fúrják és robbantják. Ezután az ércet az aknákon keresztül a szállítási szintre és a föld alatti törőkhöz továbbítják.

A szeletfejtésnél modern fúróaggregátokat használnak. Egy ember három fúrókart



Korszerű gépi rakodás és szállítás Kiruna felszín alatti bányájában

vezérel a kapcsolómezőkön. A munkafeltételeket zaj- és rezgéscsillapítással javítják. A fúrási lyukakat saját gyártmányú robbanóanyaggal töltik meg. Ez a robbanóanyag nagy feszítőerejű, és a robbanáskor viszonylag kevés káros hatású gáz keletkezik. A fúrólyukakat különleges fúrólyuktöltő kocsikkal készítik elő a robbantáshoz. Az ércet a különböző bányaszintekről targoncákkal (rakodó-szállító gépek) szállítják a gurítóhoz, amely az alatta levő fő szállítószinthez vezet. Onnan automatikusan vezérelt vonatokkal továbbítják a durvatörőhöz. A kibányászott ércnek különböző a szemcsenagysága, és bizonyos mennyiségű meddőt is tartalmaz. Több fokozaton történő aprózódással és rostálással érik el az érc kedvező szemcseméretét. A mágneses leválasztás lehetővé teszi a meddő kőzet eltávolítását. A végterméket nagyságuk szerint darabércnek vagy finomércnek nevezzük.

Az érc dúsítása, szállítása

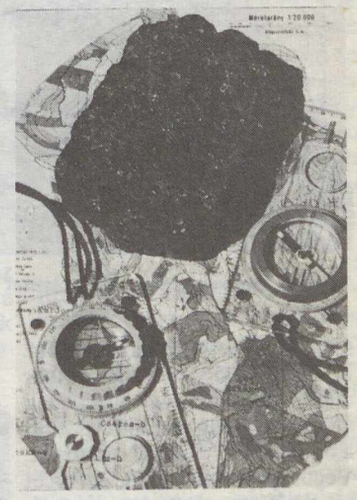
A szeparálás ellenére az ércdarabok egy része különböző %-ban még tartalmaz meddőt. A meddő kőzetet dúsítással távolítják el. Az ércdarabkákat porrá őrlik, majd még egyszer szeparálják. Közben nagy mennyiségű vizet használnak fel, így a végterméket, a koncentrátumot szárítani kell. A kohósítási folyamat az érc szemcsés formáját igényli. Ennek érdekében a por alakú ércből – a hozzákevert kötőanyaggal együtt – egy rotálódobban pelleteket görgetnek. Az így kapott pelletek rostálás on mennek keresztül. A megfelelő nagyságú koncentrátumokat (pelleteket) megszárítják, és kb. 1300 °C-on sinterezik (hőkezelik).

Az ércet a kirunai és malmbergeti bányákból vonaton szállítják Narvik és Luleå tengeri kikötőkbe. Narvik kikötője egész évben jégmentes. A kibányászott érc mennyiségéből 23 millió tonnát Narvikba, hétmillió tonnát Luleåba szállítanak. Kétmillió tonna Svédország legészakibb tartományába, Norrbottenbe kerül. Az ércek típusai a következő megoszlásban kerülnek elszállításra: darabérc 20 millió tonna, koncentrátum hárommillió tonna, pelletek kilencmillió tonna. A bányaközpontból mind a két tengeri kikötő irányába igen erős mozdonyokkal vontatott, nagy terhelést kibíró vagonokból álló, ún. ércvonatok haladnak.



A kirunai vasérc applikációs mágnesek társaságában

A magnetitérc közelében az iránytű használhatatlan



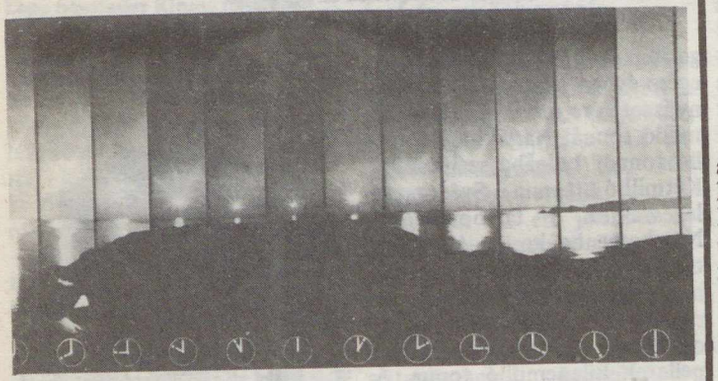
Bányalátogatás

A Kirunai Utazási Irodában 16 korona ellenében megkaptuk az autóbuszos bányalátogatás részvételi jegyét. Az autóbusz a városközpontból, a Ferrum szálló elől indult. Megállás nélkül robogtunk be a felszín alatti ércbánya mélyére. A sötétszürke magnetitbe vágott járatokban úgy utaztunk né- ány km-t, mint egy neonfényes főutcán. A vágatok összhosszúsága több mint 500 km.

Egy tágas bányateremben színes tv-készülékek képmagnóról bemutatták a bánya történetét és jelenét. Ezt követően megismerkedhettünk az ércbányászattal; a legkorszerűbb gépekkel végzett bányaművelésről kaptunk ízelítőt. Láttuk a fúrást, rakodást, ércszállítást. Ügyes, mozgékony bányagépek dolgoztak; színesre festett körvonalaik különleges élénkséggel rajzolódtak ki a



Narvik a vasércszállítás tengeri kapuja (a szerző felvételei)



Az éjféli Nap megközelíti a horizontot

sötét magnetitérc-háttér előtt. A gépek dolgoztak, az ember csak irányított. A fúrógépek számunkra alig elviselhető zajját a bányászok fülvédői kiszűrték. Végül papírzacskókat és ércet kínáltak szuvenírként Kirunából. Azóta egy jókora méretű érctömb gazdagítja gyűjteményemet „Kiruna, 1979" felirattal. A feliratot egy applikációs mágnes rögzíti, bizonyítva a vasérc magnetit típusát.

A felszín alatti utunk a meddőhányókon ért véget. A távolban a Kebnekaise (2117 m), Svédország legmagasabb hegyének havas csúcsa fehérlett. A mélyben tett látogatás, a sötét bányafalak után még csodálatosabban ragyogott a Nap korongja, az „Északi Nap", amely mind a 24 órában ontotta a fényt, egybeolvasztva a tegnapot, a mát és a holnapot.

Narvik felé utazva, vonatunkat gyakran késztették menetrenden kívüli megállókra, várakozásokra a vasérccel megrakott hosszú szerelvények. A vasércszállítmányoknak elsőbbségük volt. A személyszállító vonat előzékenyen utat adott a „fekete"-szerelvényeknek. Az utast pedig kárpótolták ez idő alatt a sarkkörön túli tájak látnivalói, hatalmas fenyvesek, tavak, meredek sziklafalak és havas hegyoldalak.

DR. TÓTH GÉZA

Ország-világjárás

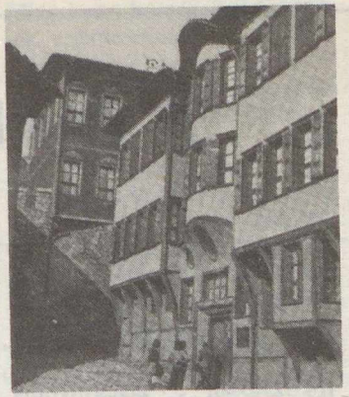
PLOVDIV, A SOKNEVŰ ÉS SOKARCÚ VÁROS

„Rodope, a szép trák leány addig-addig nézegette magát a Marica folyó tükrében, amíg a Fekete-tengerről felúszó Poszeidon bele nem szeretett. Az isteni szerelem nem sokáig maradt viszonzatlan, és Rodope hamarosan világra hozta Eumolit. Poszeidon szerette volna magával vinni fiát tenger alatti birodalmába, Rodope azonban nem engedte, sőt segítségül hívta Balkánt, az óriást is. Balkán hiába ragadta fel a legnagyobb sziklákat és dobálta a Marica partjára, Poszeidon magával vitte fiát, és büntetésből heggyé dermesztette Balkánt és Rodopét is. A hosszú évek múltával szülőföldjére visszatérő Eumoli a Marica partjára dobált sziklákon várost alapított, amit Eumolpiasznak nevezett el."

A monda szerint így született az a név, amit hat évszázadon keresztül viselt a település. I. e. 341-ben a világhódító II. Fülöp macedón király Eumolpiaszt is meghódítja, és önnön dicsőségének hirdetésére Philippopolisznak (Fülöp városának) nevezi el. Ez a név élt aztán tovább a trák Pulpudeva, a török Filibe, illetve a mai Plovdiv névben. Csak a rómaiak szakították meg az azonos hangzású – és jelentésű – nevek sorát. Ők ugyanis Trimontiumnak, azaz a „három halom városának" nevezték el az akkor még csak a Marica jobb partján elterülő települést.

A mai városképet is ezek a dombok – a Balkán óriás által dobált sziklák – határozzák meg. (Ezek valójában a földtörténeti ókor kristályos hegységrendszerének, a Variszkuszi-hegységnek részeként létrejött Rodope felgyűrődött részei.) A hajdan fallal körülvett óváros (ami szintén három dombra épült) északi végéről a római, a bizánci és a török erődfalak és épületmaradványok közül kiemelkedő sziklákról a város minden szépsége feltárul. Északra az Óváros lábánál a bolgárok „szent" folyója, a Marica csobog a hidak alatt, míg a bal parti síkságon az „új" város modern épületei és a világhíres vásárváros több mint 500 ezer m^2-es területének különböző színű és formájú épületei nyújtanak lüktető ritmusú látványt.

Nyugatra fordulva feltűnnek a már említett plovdivi *dombok*. Az óvárosi házak piros tetői felett közvetlenül a Kolarov-domb (ma is használatos



Tipikus vâzrazsdane ház (építette Hadzsi Georgi 1847-ben)

török nevén a Szahat tepe) emelkedik, tetején a város jelképévé vált óratoronnyal. Mögötte magasodik a második halom (bulgárul: hâlm), a „Bunardzsik" vagy a „Felszabadítók dombja", amit messziről is könnyen megismerni a tetején álló 18 m magas szoborról: az Aljosáról. A harmadik és egyúttal a legnagyobb alapterületű domb a Dzsendem tepe, az „Ifjúság dombja", a többitől kissé délnyugatra szinte összekötő kapocs a város (sőt a Felső-Trákiai-síkság) és a Rodope hegység között.

Bár a településre valóban az Óváros magasából a legszebb a kilátás, a Plovdivba látogatónak azonban a Régészeti Múzeumban kell kezdenie a várossal és történelmével való ismerkedést. Különösen a múzeum trák gyűjteménye figyelemre méltó, ahol többek közt a világhíres panagjuristei aranylelet is megtekinthető. De találkozhat a turista a különböző korok emlékeivel a város utcáin is. Az autóktól megszabadított Vaszil Kolarov utcában egy hajdani amfiteátrum romjai „között" lehet ma egy jóízű török kávét inni. Az Óváros dombja alatt átvezetett Dimitrov utca alagútjának bejáratai felett a római és bizánci város falai őrködnek még most is, sőt áll még az egyik római városkapu is.

Az ötszáz éves török uralomnak ma már alig találjuk emlékeit. A legszebb az Óvárosba vezető séták kiindulópontjának is tekinthető Dzsumajata téren álló dzsámi, karcsú, geometrikus díszítésű minaretjével. A bolgár reneszánsz, a vâzrazsdane (újjászületés) kiugró homlokzatú, színesre festett épületei a romantikus hangulatú Óváros díszei. Közülük is kitűnik az 1847-ben épített kereskedőház, jelenleg a Néprajzi Múzeum épülete, és az ún. Lamartine-ház.

Természetesen ebben a városban is találkozni lehet a bolgár államiság kialakulásában oly nagy szerepet játszó pravoszláv egyház műemléki értékű templomaival. És bár Plovdiv több mint kétezer éves történelme során elsősorban jelentős tranzitforgalmáról volt nevezetes (hiszen fontos kereskedelmi és hadi útvonalon feküdt), városképi és történelmi értékei feljogosítják arra, hogy a modern vándorokat hosszabb időre is magához kösse.

E plovdivi tartózkodáshoz – akár egyéni, akár csoportos utazás esetén – a legjobb társ a 80 éves tapasztalattal rendelkező IBUSZ. *Jelentkezés és felvilágosítás az IBUSZ utazási irodákban Budapesten és vidéken.*

Óvárosi részlet



HAZAI
KIS TAVAK,
VÍZTÁROLÓK

A Szajki-tavak

Ha a Székesfehérvár–Veszprém–Rábafüzes között vezető 8-as számú országos főútvonalról a Vas megyei Hosszúpereszteg község területén déli irányba kanyarodunk, alig kell két kilométert megtennünk és máris a romantikus szép Szajki-erdőben levő csillogó vizű Szajki-tavak mellett találjuk magunkat. Nagy élmény gyalogtúrával is megközelíteni a Vas megye legszebb helyein végigvezető országos kék jelzésen ezt a természeti értékekben, főleg erdőkben és tavakban annyira gazdag tájat, amely varázsával magával ragad, hacsak egyszer is találkozunk vele. Itteni túránkon hazánknak egy viszonylag kevésbé látogatott vidékén, a Rába és a Zala, illetve a Marcal között húzódó hosszú kavicsfennsíkon, a délnyugat–északkelet irányú, 250–300 méter tengerszint feletti magasságban levő Kemenesháton járunk, amely a Kiasalföld felé lassan, fokozatosan alacsonyodik, hogy végül is belesimuljon a termékeny Rábaköz síkságába. Az enyhén hullámos felszínű Kemeneshát egyik leghangulatosabb kistája a Hosszúpereszteg tőtől délre, Vasvártól keletre elterülő 3500 hektár nagyságú Szajki-erdő. Ez zömében pompás, javakorabeli tölgyesekből és fenyvesekből áll. Ebben az érintetlen szépségű erdőben egy széles, hopadásszerű völgy húzódik hosszan, benne az Endréd és Gecseny környékén eredő Csörgető-ér, amely az itteni tizenegy tóból álló, egymással láncszerűen összefüggő tórendszert táplálja.

A nagyrészt halászati célokat szolgáló tavak összterülete 35 hektár, és átlagos mélységük 1,2–3 m között váltakozik. A halastavak lefolyása a Zalavég község határában levő 11-es tótól déli irányban van. A lefolyás Batyk község közelében éri el a Zala folyót.

A felemelően szép környezetben levő halastavak mesterségesek. Tíz tó létesítésére 1931. február 6-án Vas Vármegye adott engedélyt az akkori Erdődy- és Zierer-uradalmak gazdáinak. A tizenegyedik tavat csak jóval a felszabadulás után, 1954-ben hozták létre.

Jelenleg az 1–6. számú tavak a hosszúperesztegi Egyetértés Mezőgazdasági Termelőszövetkezet, míg 7–11. számúak a Zalaszentgróti Állami Gazdaság kezelésében vannak. A tizenegy tó közül kilencben halgazdálkodást, ezen belül is zömmel ponty- és amurtenyésztést folytatnak. Az ötös számú tó a Vas megyei Tanács és a hosszúperesztegi Egyetértés Mgtsz jóvoltából a horgászoké, míg a hatos a fürdőzőké és a strandolóké. Ez utóbbi mellett a hatalmas tölgyfák árnyékában nagyon hangulatos kemping is épült. Az elmúlt években a vendéglátás is nagymértékben megjavult ebben a vadregényes pihenőközpontban. A sárvári Áfész ugyanis 1977-ben az egykori nagy erdészházban egy századagos konyhát, két éttermet, valamint önkiszolgáló bisztrót nyitott.

A termelőszövetkezet e mellett az erdővel körülvett és a partján villannyal, valamint vízművel is közművesített hatos tó mellett több mint száz parcellát értékesített. Ezek a telkek – melyeket zömmel szombathelyiek és sárváriak, részben pedig zalaegerszegiek, győriek, sőt még budapestiek is igényeltek – ma már szinte kivétel nélkül beépültek kisebb-nagyobb hétvégi házakkal. A környező erdőkben szép és kényelmes sétautakat létesítettek, ezek mellett asztalokat, padokat helyeztek el, sőt az utóbbi időben megnőtt nagyfokú érdeklődésre való tekintettel már autóparkolókat is építettek.

A megnyerően szép üdülőtelep birtokosai döntő többségükben szenvedélyes horgászok is, de rajtuk kívül egy-egy nyári hétvégen sokszor több mint száz vendég horgász is ellátogat ide, nemritkán még az ország legtávolabbi tájairól is. Ponty, csuka, süllő vagy amur majdnem mindig akad a horogra. Dicséretére váljék a tavak egy részét kezelő hosszúperesztegi termelőszövetkezetnek, hogy rendszeres, tervszerű halasításra fordítja a horgászdíjakból származó teljes bevételt, amivel a tavak halállománya mennyiségileg és minőségileg is állandóan a megkívánt maximális szinten marad.

A tó halban való gazdagságának, a jó közlekedési lehetőségeknek, meg a már ritkaságnak számító romantikus környezetnek köszönhető, hogy a Zala, a Rába és a Marcal mentéről is sok lelkes horgász próbál a Szajki-tavaknál szerencsét. A helybeli és a vendég horgászok sokasága az ötös tó partján él is a lehetőséggel. Ezt a mintegy 300 méter hosszúságú horgásztavat körös-körül horgászállások veszik körül, amelyeknek mindegyikén az aznapi szerencse reményében várakoznak végtelen türelemmel e nemes vízi sport szerelmesei.

Ha átsétálunk a hatos tóhoz, főleg nyári hétvégeken az üdülők, a strandolók, a csónakázók vidámságától hangos az erdő mélyén ülő tó. Van olyan nyári nap, amikor 700–800 látogató is felkeresi a tavat, melyet 1977 tavaszára Vas megye tanácsának igen komoly anyagi segítségével teljesen felújítottak. A hétvégi házak tulajdonosain, a különböző vidékekről idelátogató vendég horgászokon kívül, mind nagyobb számban és mind gyakrabban táboroznak itt szervezetten iskolások is, akik így pihenésük, nyaralásuk közben hazánknak ezt a mesésen vonzó táját is megismerhetik.

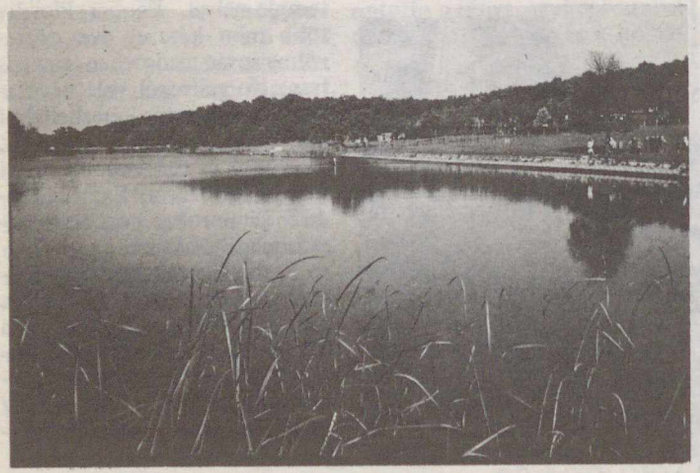
A Szajki-tavaknál való üdülés értékét nagymértékben növeli, hogy csak magában Vas megyében – szinte a közvetlen közelben – olyan természeti és történelmi, valamint műemléki látnivalókban gazdag helyek vannak, mint az ugyancsak szép és vadregényes, természeti értékekben nagyon gazdag Jeli Arborétum, Körmend, Borgáta, Csempeszkopács, Sárvár vagy ennek szomszédságában a viszonylag kevesek által látogatott Szelestei-Arborétum – nem is szólva a megye nyugati részének látnivalóiról.

Ha pedig délebbre, Zalába látogatunk, akkor néhány kilométer után máris Zalaszentgrótot érjük el. Ebben a nagyközségben a több mint kétszáz éves – belső berendezésében is rendkívül értékes – katolikus templomot, a XIV. századi gótikus templom maradványát, a „Polgárvárosi tornyot", a középkori vár romjaira épült XVIII. századi barokk kastély (melyben napjainkban a Gyógypedagógiai Intézet működik), a Zala felett épített romantikus „öreg" kőhidat, a szelídgesztenyefáiról is nevezetes arborétumot, valamint a Hamburger Jenő Munkásmozgalmi Múzeumot érdemes meglátogatni. A közeli Türjén a XIII. századból való román stílusú prépostsági templom Dorfmeister freskóival és főoltárképével, meg a templom melletti barokk stílusú volt rendház (amely ma szociális otthon) – ebédlőjében ugyancsak Dorfmeister-freskókkal – az értékes és kevesek által ismert látnivalók.

Amennyiben Zalaszentgróton és Türjén kívül beljebb is utazunk Zala megyében, a természeti környezet nagyszerűségén kívül szinte megszámlálhatatlanul sok természeti szépség, irodalmi, történelmi, műemléki, gazdasági és népművészeti érték felfedezése, megtekintése vár ránk.

Végül pedig, ha az ugyancsak szomszédos és a Szajki-tavakhoz nagyon közeli Veszprém megyében teszünk kirándulást – hisz e tavak lényegében három megye találkozási vonalához vannak közel –, a 8-as úton Budapest felé a világhírű bort termő Somló hegyet (433 méter), a 84-es műúton pedig Sümeg várát, valamint Kisfaludy Sándor, múzeummá átalakított egykori sümegi lakóházát és a Maulbertsch-freskókkal gazdagon díszített sümegi templomot kereshetjük fel. A Szajki-tavakhoz való látogatás tehát nemcsak a regényesen szép fekvésű tavak partján, hanem nagyobb körzetben is, szinte három megyére szólóan felejthetetlen élményt és kikapcsolódást kínál.

DR. FOGARASI LÁSZLÓ



A Szajki-tavak közül a 6-os tó, melyet a strandolók és csónakázók vehetnek birtokukba (a szerző felvétele)

HAZAI
KIS TAVAK,
VÍZTÁROLÓK

A TIT Budapesti Szervezetének 1982/83. évi csillagászati-űrkutatási programjai

I. A XXXI. CSILLAGÁSZATI HÉT
Helye: TIT Budapesti Planetárium (Bp., X., Népliget).
Időpontja: 1982. október 3–9. (A vasárnapi előadás de. 10 órakor, a többi 18 órakor kezdődik.)

„CSILLAGÁSZAT: TEGNAP – MA – HOLNAP"

Október 3. (vasárnap)
A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KOZMIKUS JELLEGE (megnyitó)
(dr. Kulin György)
CSILLAGÁSZAT ÉS TÖRTÉNELEM
– mire jók a régi feljegyzések?
(dr. ifj. Gazda István, Ponori T. Aurél)

Október 4. (hétfő)
CSILLAGÁSZAT ÉS ASZTRONAUTIKA
– negyedszázad a kozmoszban
(dr. Almár Iván, Farkas Bertalan)

Október 5. (kedd)
CSILLAGÁSZAT ÉS NAPJAINK TECHNIKÁJA
– űrkutatás és mindennapi életünk
(Apáthy István, dr. Ferencz Csaba)

Október 6. (szerda)
CSILLAGÁSZAT ÉS BIOLÓGIA
– az anyag életté szerveződése
(dr. Gánti Tibor, dr. Marik Miklós)

Október 7. (csütörtök)
CSILLAGÁSZAT ÉS MŰVÉSZETEK
– zene, irodalom, képzőművészet
(Zombori Ottó, Ordasi Péter, Pap Gábor)

Október 8. (péntek)
CSILLAGÁSZAT ÉS FÖLDTUDOMÁNYOK
– űrszondákkal a Naprendszerben
(Illés Erzsébet, dr. Béll Béla)

Október 9. (szombat)
CSILLAGÁSZAT ÉS FIZIKA
– tér, idő, anyag
(dr. Lukács Béla, Paál György)

Az előadásokat planetáriumi műsorokkal vezetjük be.

II. A JÓZSEF ATTILA SZABADEGYETEM CSILLAGÁSZATI TAGOZATAI

ÁLTALÁNOS CSILLAGÁSZAT I–II.
I. ÉVFOLYAM (14 előadás és 2 látogatás, jegyzettel)
Időpontja: október 20-tól, páros hetek szerdáján 18 órakor. *Részvételi díj:* 200 Ft

II. ÉVFOLYAM (10 előadás és 2 látogatás, jegyzettel)
Időpontja: október 19-től, páros hetek keddjén 18 órakor. *Részvételi díj:* 150 Ft

CSILLAGOKRÓL A PLANETÁRIUMBAN
(15 archív planetáriumi műsor, előadással és konzultációval)
Időpontja: október 11-től, páratlan hetek hétfőjén 18 órakor. *Részvételi díj:* 140 Ft

ASZTRONAUTIKA
(13 előadás, speciális szemléltetésekkel, kísérletekkel)
Időpontja: október 26-tól, páratlan hetek keddjén 18 órakor. *Részvételi díj:* 150 Ft

Beiratkozás a szabadegyetemi sorozatokra: a József Attila Szabadegyetem titkárságán (Bp., VIII., Múzeum u. 7., Tel.: 335-189) szeptember 6–17. között, szombat kivételével, 15 és 18 óra közt. Részletes program ugyanitt kapható. Pótjelentkezéseket (az esetlegesen még szabad férőhelyektől függően) elfogadunk!

III. ASZTRO KLUB
A csillagászat–űrhajózás–űrkutatás és azok határterületeivel is kapcsolatos legújabb kutatási eredményekről, érdekességekről kéthavonta előadásokkal egybekapcsolt klubszerű konzultációt tartunk (közös rendezésben a Föld és Ég, az Élet és Tudomány c. lapokkal) a Kossuth Klubban. Érdeklődés esetén e programokról *névre szóló meghívót* küldünk.

IV. SZAKKÖRÖK, TUDOMÁNYBARÁT-KÖRÖK, ELŐADÁSOK
Az általános és középiskolák tanulói, vállalatok dolgozói, ifjúsági klubok tagjai stb. számára csillagászati szakköri, tudománybarát-köri programokat indítunk az említett intézmények, művelődési házak igényei és megrendelése alapján. Demonstrációs eszközöket, kistávcsövet biztosítunk.

A térítésmentesen megrendelhető előadásokkal, foglalkozásokkal, valamint nyilvános rendezvényeinkkel kapcsolatban érdeklődni lehet a TIT Budapesti Szervezete Csillagászati és Űrkutatási Szakosztályán, személyesen (Bp., VIII., Múzeum u. 7.), illetve telefonon: 136-890 és 341-360.

GELLÉRT ANDRÁS

A TIT Budapesti Planetáriuma

A negyedik negyedév elején a Planetárium egészen szokatlan bőségben kínálja műsorait: két új mellett nyolc felújított programot tekinthetnek meg az idelátogatók.

Az űrkutatás története c. műsornak különös időszerűséget ad az űrkorszak kezdetének, az első szputnyik felbocsátásának 25. évfordulója. Ebben a műsorban nyomon követhetjük az űrkutatással kapcsolatos gondolatok, kísérletek, meg nem valósítható és megvalósult tervek sorát, a régi görögöktől a kínaiakon át az újkori európai elgondolásokig – és az első űrkutatási eredményeken végezve. Az űrkutatás fejlődése és a repülés története között sok a párhuzamosság. Ez az egyáltalán nem véletlen hasonlóság is nyomon követhető a műsorban.

Az Élet a Világegyetemben c. műsor ugyancsak történeti visszapillantással kezdődik – de a régi vallásos és filozófiai elképzelések évezredeken át csak hamis nyomra vezettek. Ezeknek és a fantasztikus irodalomnak a kereteiből kilépve vált a Földön kívüli élet lehetőségének elfogulatlan vizsgálata tudományos kutatások tárgyává. Az élet kutatása ugyan a biológia tárgykörébe tartozik, mégis a csillagászat hivatott válaszolni arra a kérdésre, hogy vannak-e olyan égitestek, amelyeken megindulhat az anyag életté szerveződésének bonyolult, de ma már nagyrészt követhető folyamata.

Ebben a hónapban még egy nagy évfordulót ünnepelhetünk: a Gergely-féle naptárreform éppen 400 éve történt bevezetését. Így újra műsorra tűztük a *Naptárunk története* c. előadásunkat, amely *Az időmérés története* c. műsorral együtt teljes áttekintést adhat az időbeosztás és időmérés problémáiról, fejlődéséről és mély csillagászati összefüggéseiről.

A hétvégi műsoridő növelésével igyekeztünk alkalmazkodni a dolgozóknak az ötnapos munkahét általános bevezetésével megváltozott szórakozási, művelődési lehetőségeihez. De gondoltunk a gyermekekre és a már nyugdíjazott látogatóinkra is: mindenki megtalálhatja választékunkból az érdeklődését leginkább lekötő műsort.

– pta –

OKTÓBERI MŰSORNAPTÁR

Óra	1 p	2 sz	3 v	4 h	5 k	6 sz	7 cs	8 p	9 sz	10 v	11 h	12 k	13 sz	14 cs	15 p	16 sz	17 v	18 h	19 k	20 sz	21 cs	22 p	23 sz	24 v	25 h	26 k	27 sz	28 cs	29 p	30 sz	31 v
10	–	Gy	*Cs*	–	–	–	–	–	P	P	–	–	–	–	–	Gy	Gy	–	–	–	–	–	K	K	–	–	–	–	–	P	P
12	–	Gy	–	–	–	–	–	–	P	P	–	–	–	–	–	Gy	Gy	–	–	–	–	–	K	K	–	–	–	–	–	P	P
14	–	Ű	Ű	–	–	–	–	–	Ű	I	–	–	–	–	–	I	Ű	–	–	–	–	–	Út	Út	–	–	–	–	–	É	É
16	K	Ű	Ű	–	N	–	Ű	N	Ű	N	–	Ű	–	K	I	N	Ű	–	P	–	K	Ű	Út	Út	–	U	–	K	F	É	É
18	K	Ű	Ű	*Csillagászati hét*					N	–	–	–	–	–	N	N	Ű	–	–	–	–	Ű	Út	Út	–	–	–	–	F	É	É

É = Élet a Világegyetemben
F = Földünk bolygótestvérei
Gy = A Nap családja (gyermekműsor)
I = Az időmérés története
K = Kalandozás az égbolton
N = Naptárunk története
P = Pillantás a végtelenbe
U = Utazás térben és időben
Ű = Űrkutatás – űrhajózás
Út = Az űrkutatás története

Táguló szuperhalmazok – avagy mégis nyitott az Univerzum?

Az Univerzum legnagyobb ismert objektumai a galaxishalmazokból álló *szuperhalmazok*. Ezek a tipikusan több százmillió fényév kiterjedésű objektumok általában elnyúltak: fonalszerűek, szivar alakúak vagy palacsintaszerűek. A szuperhalmazokat olyan területek választják el egymástól, amelyekben az anyag sűrűsége csak tizede-százada a „szupergalaxisok" sűrűségének.

H. C. Ford két ilyen rendszert vizsgált meg, s képerősítőcsöves színképelemző készülékével elsősorban a szuperhalmazokon belüli galaxisok látóirányú (radiális) sebességére volt kíváncsi.

Mérései lehetővé tették a szuperhalmazok tagjainak az azonosítását, valamint a halmazok méreteinek meghatározását. A kb. 300 millió fényév kiterjedésű szuperhalmazok tömegét a galaxisok sebességeloszlásából kapta meg. Ebből (a sűrűséget kiszámítva) azt kapta, hogy a *szuperhalmazok sűrűsége mindössze 6–16%-a annak az értéknek, amely az Univerzum tágulásának a megállításához szükséges.* Így – mivel az intergalaktikus tér valószínűleg nem tartalmaz óriási, láthatatlan anyagfelhőket – Univerzumunk örökké tágulni fog. (Persze, ha a *neutrínótömegre* vonatkozó mérések helyesek, egészen más a kép – ekkor Univerzumunk tömegének jelentős részét ezek az elemi részecskék adják, így tágulását is ezek határozzák meg.)

(Sky and Telescope, 1981./11. sz.) – kej

Van-e űr a Bootesben?

A múlt év egyik szenzációja volt egy millió köbmegaparszeknyi terjedelmű üres térség felfedezése a Bootes csillagképben (ld. 274. old.). Természetesen más csillagászok is nekiláttak e felfedezés ellenőrzésének: a Pennsylvania Egyetem két kutatója, V. A. Balzano és D. W. Weedman a *Markarjan-galaxisok* eloszlását vizsgálta meg az égboltnak ugyanezen a területén. (Ezek a galaxisok erős folytonos színképű ultraibolya sugárzást bocsátanak ki, nevüket Markarjan örmény csillagászról kapták, aki katalógust állított össze róluk.)

A Balzano és Weedman által vizsgált területen (amely magába foglalja a Bootes-űrt is) összesen 133 Markarjan-galaxis található. Ezek közül *12* helyezkedik el – vörösoltolódása szerint – a feltételezett „üregben", tehát biztosan *vannak* galaxisok a Világegyetem e körzetében! Az égbolton való elhelyezkedésükből az is kitűnik, hogy *egyenletesen* helyezkednek el: eloszlásuk jól egyezik a 274. old. ábráján jelzett elméleti görbével. Mint már eddig annyi esetben, most is újabb vizsgálatok szükségesen a kérdés teljes tisztázásához . . .

(Astrophysical Journal, 1982. április 1.) i. K. B.

Kanári-szigeteki hírek

Isla de Lobos. Fuerteventura szigetétől 2,5 km-re északra fekszik e parányi, alig hat km^2 területű sziget. Legmagasabb pontja is mindössze 120 m-re van a tengerszint felett (a sziget nyugati részén). Vulkanikus eredetű. Nagyrészt megszilárdult lávafolyam és a partközelben fehér homok borítja. A „Farkasok szigetének" méreteihez képest gazdag a történelme. Már egy XIV. századi katalán atlaszban feltüntették, akkor még Agui-mari néven. Ezen a szigeten pihent meg a híres francia kalóz, Jacques De Sorie portyázásai után. Ugyancsak itt tanyázott Juan de Bethencourt is a Fuerteventura elleni első támadásra készülődve. 1968-ig a szigeten csak a világítótorony őre és családja lakott. Az Isla de Lobos tulajdonosa elhatározta, hogy üdülőszigetté építteti ki, s a háborítatlan paradicsomi állapotból turistaparadicsomot varázsol.

* * *

Tuineje. Fuerteventura szigetén terül el. Történetét a XVII. századtól ismerjük. Első ismert lakói franciskánus barátok voltak. A XVIII. század folyamán a sziget körül portyázó kalózok rendszeresen kifosztották. Ezért lakói, hogy elrejtőzzenek a természetes környezetben, sohasem festették be házaikat. 1740-ben az angolok minden mozdíthatót elhurcoltak Tuinejéből.

A múlt században az Atlanti-óceán partján alapított **Gran Tarajal** a sziget második legnépesebb települése, a terület legdinamikusabban fejlődő városa. Napjainkra jelentős kereskedelmi központ és kikötőváros lett. Itt kerül behajózásra szinte teljes egészében Fuerteventura egyik fő terméke és exportcikke, a paradicsom.

Aguayro 1980/8. – KA

Baráti köreink

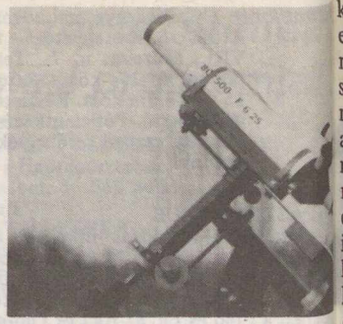
Baja

„Egy éve vagyok a CSBK tagja. Ez alatt az idő alatt építettem meg első távcsövemet, egy 100/1000-es Newton-rendszerű reflektort, amely 66 és 125 x-ös nagyításnál is nagyszerű képet ad. A kitűnő optikai elemekért, melyeket az Urániától szereztem be, ezúton mondok köszönetet. Célom egy 150/1500-as Newton-távcső készítése. Oláh Ferenc, 6500 Baja, Szent László 58."

Komárom

„1979 ősze óta sikeresen használom az Uránia-optikákkal szerelt 100/1000-es Newton-reflektoromat (középső kép). Sok sikeres észlelést végeztem vele, városi környezetből biztonságosan figyelhettem meg 9^m körüli mélyég-objektumokat is.

Az eltelt idő alatt lépésenként tökéletesítettem a tengelykeresztet, finommozgatással, osztott körökkel, óragéppel láttam el. Az óragép szokatlan módon a rektatengely finommozgatóját hajtja meg, másfél órás követést biztosít, s hálózatról és zsebtelepről egyaránt működik. A 100/1000-es műszerre szereltem fel saját szerelésű 45/320-as refraktoromat, mellyel fotózáskor vezetést vé-

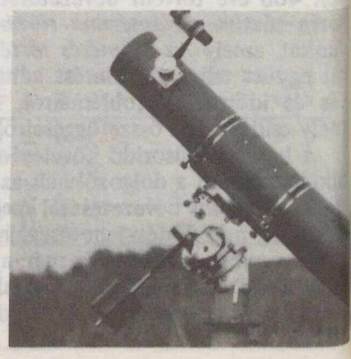




gezhetek, de észlelésre is használom. Rendelkezem még egy, az Urániától készen vásárolt 100/600-as reflektorral; idén készült el 80/500-as, Zeiss-optikájú refraktorom (felső kép). E műszerrel kapcsolódtam be a mélyég-megfigyelők munkájába.

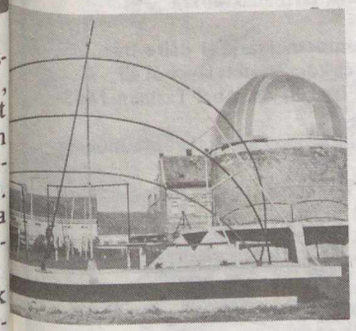
Varga Pál amatőrtársamnak 1981-ben készült el 150/1000-es Newton-reflektora (alsó kép), melynek tengelyrendszerét maga tervezte. Ő igen nagy segítséget nyújtott távcsöveim kivitelezésekor.

Viszonylag kedvező észlelési helyet mondhatunk a magunkénak a város szélén, ahonnan egy éve közösen végezhetjük megfigyeléseinket. Távcsöve szintén rendelkezik osztott körökkel, óragéppel, fotózásra is alkalmas. Kis átmérőjű műszereinkkel gyakran tartunk bemutatót az érdeklődőknek, s az észleléseken kívül nekünk is igazi élmény, ha távcsöveinken keresztül idősebbek és fiatalabbak gyönyörködhetnek az égbolt csodáiban. Gábris János, 2900 Komárom, Kelemen L. u. 8., IV/19."



Nagykanizsa

„A nagykanizsai bemutató csillagvizsgáló avatása 1981. november 26-án volt. A képen a kupola és a napóraasztal látható, a tágassági körökkel. Vilmos Mihály, szakkörvezető".



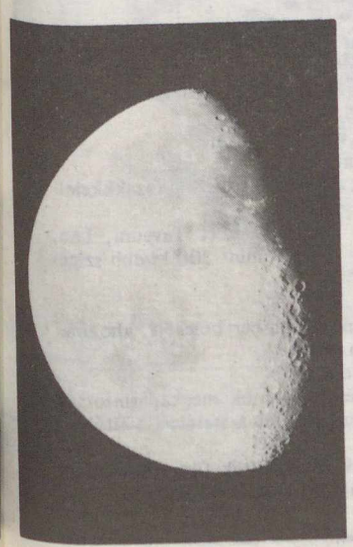
Jászladány

„Ötévi kitartó munkám legújabb eredményéről számolhatok be. Sikerült eljutnom a 4 cm-es szemüveglencséből készült távcsőtől egy 100/1000-es Newton-reflektoron keresztül egy 200/1390-es, szintén Newton-rendszerű műszerig. Az Urániától vásárolt optikákkal meg vagyok elégedve, szép, részletekben gazdag képet kapok még 250x-es nagyításban is. Ezt bizonyítják az eddig készült holdfotóim is.

Eleinte ugyan sok baj volt a képen még kétágú segédtükörtartóval, ami miatt nagyobb nagyításban a csillagok képe kicsit torz volt, de azóta négyágú, középpontosan szimmetrikusra cseréltem ki – eredménnyel.

Foglalkozom a bolygók és a Nap megfigyelésével, meteorészleléssel és mélyég-fotózással is. Először tökéletesíteni szeretném megfigyeléseimet, később az eredményekről be is szeretnék számolni a „Meteor"-ban.

A beküldött holdfénykép 20 DIN-es Forte-filmre, a 200/1390-es távcső közvetlen fókuszában, 1/8 s-os expozíciós idővel készült. Zana Péter, 5055 Jászladány, Sas út 10."





A csillagos ég

1982 október hóban

HOLD

Újhold: $17^d\ 01^h\ 05^m$
Első negyed: $25^d\ 01^h\ 09^m$
Holdtöltе: $3^d\ 02^h\ 09^m$
Utolsó negyed: $10^d\ 00^h\ 27^m$

BOLYGÓK

Merkúr: A hó közepétől keresheto meg a délkeleti égbolton, a hajnali szürkületben. Legnagyobb nyugati kitérésben, 18° szögtávolságra a Naptól 17-én.

Vénusz: E hóban nem látható.

Mars: Napnyugta után még megkereshető a délnyugati égbolton, a Kígyótartó csillagképben, majd 26-tól a Nyilas csillagképben.

Jupiter: A Nap közelsége miatt nem látható.

Szaturnusz: E hónapban nem figyelhető meg.

Uránusz: A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg.

Neptunusz: E hóban nem figyelhető meg.

METEORRAJOK

Orionidák (október 16–24.) gyakorisági maximuma 21-én. Többszörös radiánsuk, maradó nyomuk van.

OLVASÓINK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

Cseke László:

Duna-kanyar
Panoráma Mini Útikönyvek sorozat. Negyedik, bővített és javított kiadás.
Ára: 45 Ft.

Arthur Windelband:

Emberősök, ősemberek
Gondolat Zsebkönyvek sorozat.
Ára: 20 Ft.

Föld és Ég Klubtagok!
Figyelem!
A klub első őszi összejövetelét szeptember 30-án (csütörtökön) 17,30 órakor tartja a Kossuth Klubban (Budapest, VIII., Múzeum u. 7.)
Előadónak dr. Várhelyi András osztályvezetőt kértük fel, aki Barangolás a Júliai Alpokban címmel tart előadást.
Minden klubtagot szeretettel várunk . . .

A júliusi számunkban megjelent fejtörő helyes megfejtése a következő:

Észt SZSZK: 12, 13, 15, 17, 22, 26, 27, 32.

Moldvai SZSZK: 1, 3, 7, 8, 18, 21, 28, 30.

Azerbajdzsáni SZSZK: 4, 10, 14, 16, 19, 23, 25, 29.

Üzbég SZSZK: 2, 5, 6, 9, 11, 20, 24, 31.

100 Ft-os könyvutalványt nyert: Békefi Ferenc Tatabánya, Varga Ferenc Budapest.

50 Ft-os könyvutalványt nyert: Csík Rozália Szentes, Felber Tamás Budapest, Kun Zoltán Budapest, Révész Bertalanné Záhony.

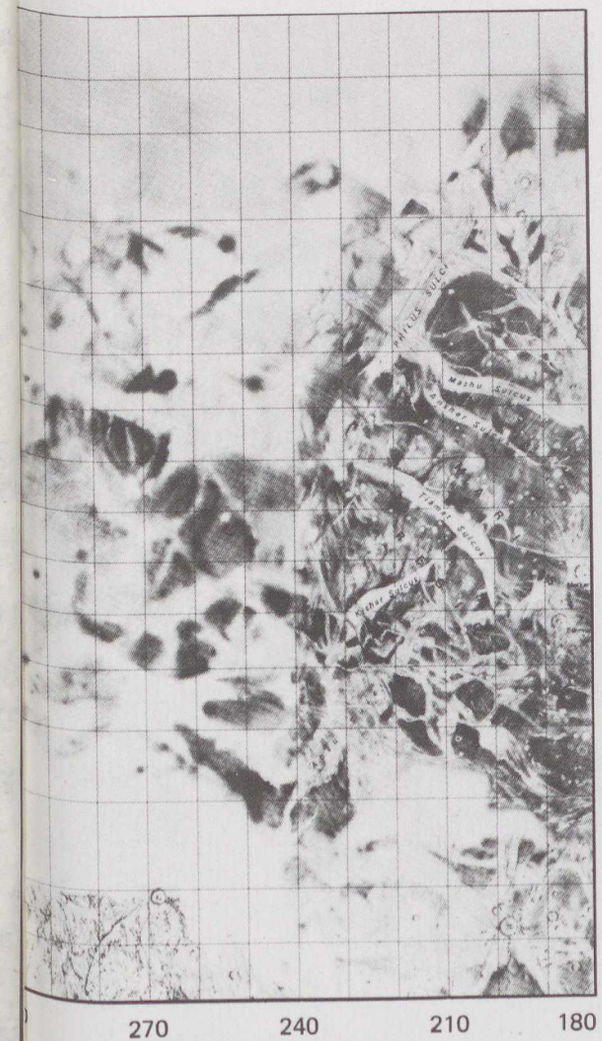
FEJTÖRŐ

IX. ÓCEÁNIA

Fidzsi-szigetek
Salamon-szigetek
Szamoa-szigetek
Tonga-szigetek

1. Fővárosa: Apia
2. A Fidzsi-szigetektől északnyugatra fekszenek
3. Három fő szigetcsoportból áll: Tongatapu, Ha'apai, Vava'u
4. Pénze: a tala (100 sele)
5. Legfontosabb termékük a kopra
6. Tasman már 1646-ban felfedezte Tongataput
7. A szigetcsoportot a holland Roggeveen fedezte fel 1722-ben
8. Teljes függetlenségüket 1978-ban vívták ki Peter Kenilorea miniszterelnök vezetésével
9. Fővárosa: Nuku'alofa
10. A Szamoa- és Tonga-szigetektől nyugatra fekszenek
11. A Savaii, Manu'a és más szigetek tartoznak hozzá
12. Pénze: a fidzsi dollár
13. A szigetcsoport majdnem pontosan északról délre húzódik, és két párhuzamos – vulkáni és korallszigeti láncból áll
14. A szigetek északi részét a holland hajós, Abel Tasman 1643-ban fedezte fel
15. 1900-ban II. Tupou György királysága alatt angol védnökség alá került
16. 1970 októberében – négy hónappal Tonga után – teljes függetlenséget kapott
17. Fővárosa: Suva
18. A Fidzsi-szigetektől keletre, a Szamoa-szigetektől délre fekszik
19. Többek között Malaita-, Florida-, Santa Isabel-, San Cristóbal-, Santa Cruz-szigetekből áll
20. Pénze: pa'anga (100 seniti)
21. Legmagasabb pontja a Victoria-hegy (1323 m) Viti Levu szigetén
22. 1567-ben Alvaro de Mendaña spanyol hajós fedezte fel
23. 1874-ben brit koronagyarmat lett
24. 1970 júniusában függetlenné vált
25. Fővárosa: Honiara, Guadalcanal szigetén
26. A Tonga-szigetektől északra, a Fidzsi-szigetektől északkeletre fekszenek
27. Kilenc nagyobb szigetet – többek között Taveuni, Lau, Kandavu, Koro, Ngau stb. – és több mint 300 kisebb szigetet, atollt foglal magába
28. Pénze: az ausztrál dollár
29. A hagyomány szerint a polinéziai ember bölcsője, ahonnan benépesültek a Csendes-óceán szigetei
30. 1914-ben Új-Zéland szállta meg
31. A második világháború idején a japánok megkaparintották Bougainville, Choiseul és Guadalcanal szigetét. Ez utóbbit 1942 végén visszafoglalták
32. 1962-ben a nyugat-szamoaiak kikiáltották függetlenségüket a Brit Nemzetközösségen belül, elsőként Óceániában

Korábban (egészen a Voyager szondák méréseiig) a Szaturnusz Titán nevű holdját vélték a Naprendszer legnagyobb mellékbolygójának. Ma már tudjuk, hogy a Ganümédesz tartja ezt a rekordot. Mérete alapján nagybolygónak is beillene: nagyobb a Merkúrnál, s csak alig valamivel (1500 km-rel) kisebb átmérőjű a Marsnál. Sűrűsége alapján viszont más típusú ez az égitest. Anyagának túlnyomó részét nem kőzetek, hanem sokkal inkább jég alkotja. Erre utal, hogy a hold egy-egy cm^3-e átlagosan mindössze 1,93 g tömegű.



A Ganümédesz felszíne igen változatos. Helyenként teljesen sima, vagy csak kissé hullámos sötét anyag borítja (Galileo Regio), másutt árkokkal és kiemelkedésekkel szabdalt, óriási erejű felszínformáló folyamatokra utaló a terep (például az 50°-os északi szélesség és a 310°-os hosszúság találkozásánál). Ennek ellenére nem túl tekintélyesek a magassági szintkülönbségek: még a legdurvább felszínű, árkos, kráteres vidékeken sem haladják meg a néhány száz métert!

A kráterek egyébként viszonylag kicsinyek, de több becsapódási eredetű mélyedést széles, fényes gyűrű vesz körül (például a Galileo Regio területén), ami arra utal, hogy a kráter keletkezésekor a hold fagyott, jeges kérgének anyaga szóródott szét.

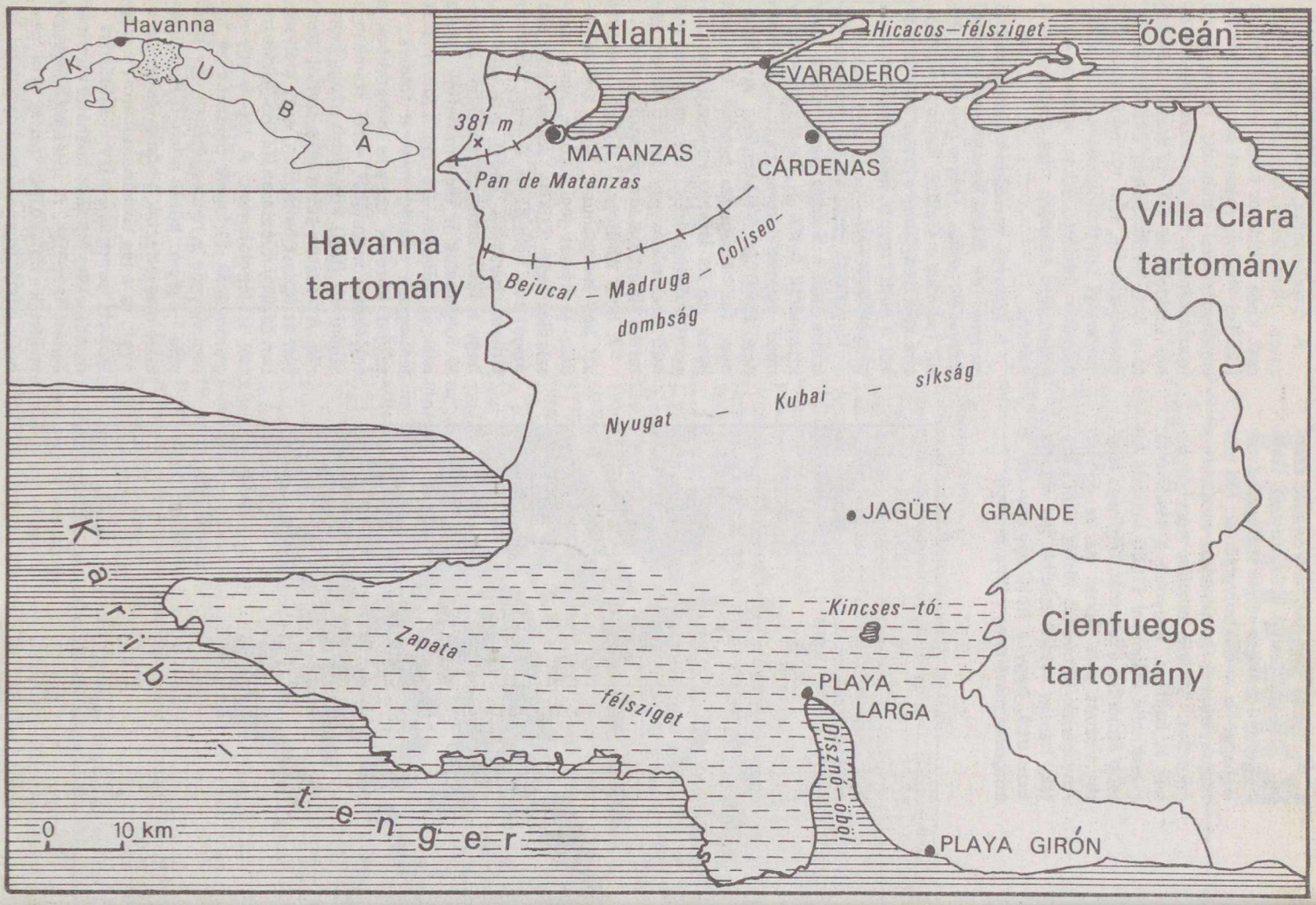
Ugyancsak jeges anyagú kéregre—felszínre utal a Galileo Regio sötét, nagy kiterjedésű foltja is. Ez a képződmény majd' negyedakkora, mint a Ganümédesz átmérője. Valószínűleg egy hatalmas, ősi becsapódás nyomát őrzi (ezt jelzik az itt látható koncentrikus „fagyott hullámgyűrűk" is!); egy ilyen méretű becsapódás egy szilárd kérgű égitestbe gigantikus krátert ütött volna . . .

A hold sűrűsége (1,9 g/cm^3) alapján azt kell mondanunk, hogy a Ganümédesz jó részét jég alkotja, mely valószínűleg egy sziklás anyagokból álló magot rejt belsejében. A jeges felszínen látható barázdák pedig arra utalnak, hogy a földi lemezmozgásokhoz hasonló folyamatok is végbemehettek valaha ezen az égitesten. De ezek a folyamatok lényegesen mások, mint a földiek. A szilárd kőzetek ugyanis nehezebbek a folyékony magmánál, ezzel szemben a szilárd víz (jég!) könnyebb a folyékonynál. A kutatók véleménye szerint azonban az égitest belsejében, nagy mélységben és nagy nyomáson sűrűbb jégváltozatok is létrejöhettek. A jég—5 egy-egy grammjának térfogata például csak háromnegyede a rendes jégének, így sűrűsége 1,3 g/cm^3 körüli is lehet! Ha azután kissé megváltoztak a hőmérsékleti viszonyok, ez a jég visszaalkulhatott a megszokott formájúvá, s így — kiterjedve — repedéseket, árkokat hozhatott létre az égitest felszínén. A sötétebb-világosabb területek váltakozása pedig arra utal, hogy a hold jeges anyaga kőzetekkel, sötét porral is szennyezett . . . NASA/USGS

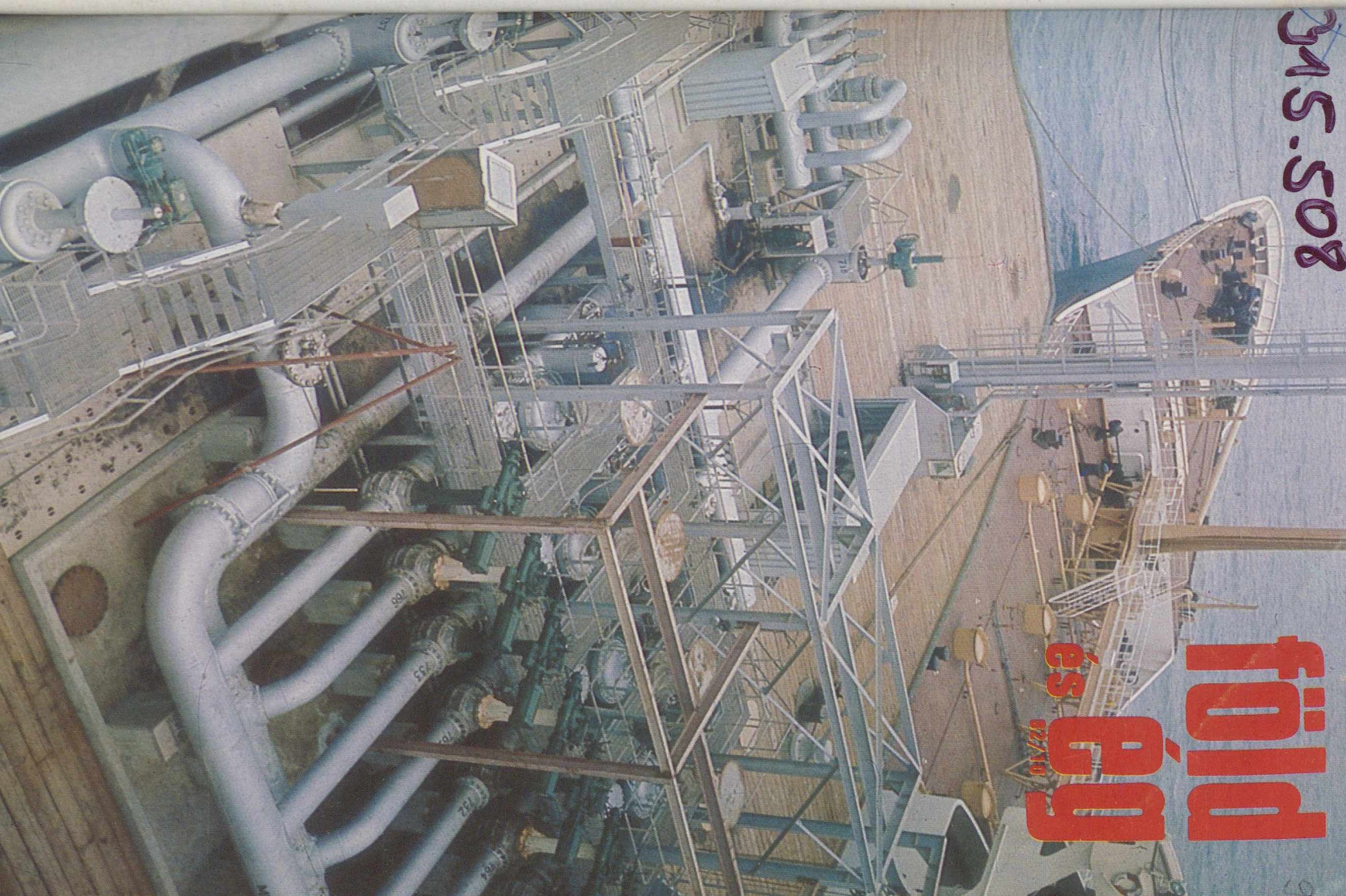
Következik: a Kallisztó

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

Ára: 8,50 Ft



A Matanzas tartomány térképvázlata
(A sokszínű Matanzas c. cikkünkhöz)



FÖLD, ÉG, VILÁGŰR

„Kezdetben teremté Isten az eget és a földet" – már a Biblia kezdő mondata tömören és félreérthetetlenül tartalmazza azt a minden emberben mélyen élő, ősi hitet, mely a világot két, élesen elkülönülő részre, „földre" és „égre" osztja. A Föld az élet többé-kevésbé ismert lakóhelye, az ég pedig a szellemeké, angyaloké és ördögöké. Alig négy és fél évszázada kezdődött a *kopernikuszi fordulat,* mely a csillagászat segítségével elvezetett ahhoz a nagy felismeréshez, hogy föld és ég egyetlen anyagi világot alkot, melyben Földünk a kisebbfajta égitestek egyike. *Kepler, Galilei, Newton* és más csillagászok munkássága feltárta az égitestek természetét és mozgásuk törvényeit. Mindez nagy bizonyító erővel bírt ugyan, de csak művelt, tudományos gondolkodásra képes, érdeklődő elmék juthattak el ez úton a helyes, materialista világszemléletig. A tömegeknek nem volt fontos, hogy immár egzaktul ismertek a bolygómozgás differenciálegyenletei . . .

Éppen negyedszázada annak a korszakalkotó eseménynek, hogy egy októberi napon Föld körüli pályára került az első mesterséges égitest, a szovjet *Szputnyik–1.* Földi eredetéhez kétség nem fért, ugyanakkor égitestként mozgott abban a közegben, mely az évezredes felfogás szerint az angyaloké és ördögöké. Látni és hallani lehetett szinte az egész Földről mint rádiójeleket sugárzó „emberi csillagot" a valódi csillagok között. Ez az esemény volt a föld és az ég közötti határvonal első áttörése, annak gyakorlati, szinte kézzelfogható bizonyítékaként, hogy a tudomány valóban jól és pontosan ismeri – hiszen saját céljaira alkalmazni is tudja! – az égitestek világának mozgástörvényeit. Egy szellemes indiai mondást idézve: „Ha az ember nem látná a csillagokat – tudatlan lenne, ha csak látja de nem érti, amit lát, akkor babonás, ha meg is érti igazi természetüket, úgy válhat szabaddá."

Az első szputnyik diadalmas útját sok ezer társának indítása követte az elmúlt 25 évben. A műszeres űrlaboratóriumok feladata kezdetben csak az *alapkutatás,* vagyis Földünk környezetének, később a Hold és bolygószomszédaink jobb megismerése. A folyamat még nem fejeződött be, de az új eredmények csak a nagy földrajzi felfedezések sikereihez hasonlíthatók. Új, hiteles képünk van már a Naprendszerről, egészen az óriásbolygók távoli világáig.

Az űrtechnika *gyakorlati alkalmazása* késett ugyan néhány évet, de azóta kifizetődő üzletté, sőt egyes területeken nélkülözhetetlen beruházássá vált. Elsősorban a *híradástechnika* területén tekintik a műholdat viszonylag olcsó és nagyon megbízható közvetítő láncszemnek a kábelek és mikrohullámú lánc nélküli, nagy távolságú távközlésben. A jelenleg üzemelő 22 távközlési holdrendszer a Föld 144 országát szolgálja ki. Az Intelsat 14 távközlési holdja (mely összesen 85 ezer telefonvonallal rendelkezik) bonyolítja le az óceánokon keresztül folyó távközlési forgalom kétharmadát. Rövid időn belül várhatólag elterjednek a bárhol közvetlenül vehető televíziós műsort sugárzó távközlési holdak. Segítségükkel megszervezhető a nagy kiterjedésű, fejlődő országok népességének közvetlen televíziós oktatása is.

Meteorológiai kutatás vagy előrejelzés sem létezhet ma már mesterséges holdak nélkül. Egész kontinensek időjárási helyzetének azonnali áttekintése lehetséges geostacionárius mesterséges holdak felvételei alapján, ami jelentősen növeli a repülés és hajózás biztonságát. Navigációs holdakkal ugyanakkor bemérhető a járművek pillanatnyi helyzete, sebessége is.

Viszonylag új, de nagyon eredményes terület *a természeti erőforrások feltárása* műholdak felvételei, mérései alapján. A fejlett országokban folyamatosan figyelhető a környezet vagy a mező- és erdőgazdaság helyzete. Természeti katasztrófák esetén gyors helyzetfelmérést biztosít az űrtechnika. A fejlődő országok joggal remélik, hogy ez úton a hagyományos módszereknél gyorsabban és kisebb befektetéssel jutnak el természeti erőforrásaik feltérképezéséhez.

Mindez a sokféle alkalmazás egy szóval *„információként"* értékelhető. Információt szállít a távközlési hold, információt szolgáltat – rendszerint fénykép formájában – a meteorológiai, illetve erőforrás-kutató hold is. Ma még elenyésző azon űrkísérletek száma, melyekben a cél nem információ, hanem új típusú anyag, esetleg olcsó energia előállítása. Mégis világos, hogy ez utóbbi kísérletek az űrkorszak második negyedszázadában már jelentős szerephez jutnak. Új ötvözetek, gyógyszerek, kristályok születnek majd az űrlaboratóriumokban, felhasználva a súlytalanság előnyeit. A világűrben folyamatosan rendelkezésre áll a legtisztább energiaforrás – a napsugárzás. Ennek hasznosítására előbb-utóbb szintén sor kerül. Végül eljutunk majd az égitestek anyagának közvetlen hasznosításáig is: az emberiség végképp birtokba veszi a Naprendszert, vagyis a Föld után az eget is . . .

DR. ALMÁR IVÁN

föld és ég

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT CSILLAGÁSZATI–ŰRKUTATÁSI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI FOLYÓIRATA

Megjelenik havonként

XVI. ÉVFOLYAM 10. SZÁM

1982. OKTÓBER

Főszerkesztő: DR. VASVÁRY ARTÚR

Rovatszerkesztők:
HEGEDÜS ERNŐ
SCHLOSSER TAMÁS

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

Felelős kiadó:
TILL IMRE igazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 343-100, 142-220
82 2736 Veszprémi Nyomda
Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS igazgató
INDEX: 25 304
HU ISSN 0015–539 X

Szerkesztő bizottság:
DR. ALMÁR IVÁN (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Horváth András, Juhász Árpád, dr. Kaszap András, dr. Kulin György, dr. Mérő József, dr. Miczek György, Miklós Gyula, Nagy Sándor, dr. Papp-Váry Árpád, dr. Pataki Béla Pál, Ponori Thewrewk Aurél, Rockenbauer Pál, dr. Szécsényi-Nagy Gábor, dr. Szurovy Géza, dr. Vasváry Artúr

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI Budapest, V., József nádor tér 1. 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 102 Ft. Egyes szám ára 8,50 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. Szurovy Géza 290
Háború a Zagrosz lábainál 1.
War at the Zagros Mountains 1.
Krieg am Gebirge Zagros 1.
Война у гора Загроса

(–) 294
Ciolkovszkij – Koroljov – Szputnyik
Tsiolkovsky – Korolev – Sputnik
Ziolkowski – Koroljow – Sputnik
Циолковский – Королёв – Спутник

Juhász Árpád 297
A Soproni-hegység, a „Magyar-Alpok"
The Mountain of Sopron – the Hungarian Alps
Das Ödenburger Gebirge – Ungarns Alpen
Гора Шопрони – „венгерские Альпы"

Ponori Thewrewk Aurél 302
A Gergely-féle naptárreform
The Gregorian Reform of our Calendar
Das Gregorianische Kalenderreform
Грегорянская реформа календаря

Schlosser Tamás 306
Találkozó Kaposvárott . . .
Amateur Astronomer's Meeting at Kaposvár . . .
Treffen der Sternfreunde in Kaposvár . . .
Встреча любителей астрономии в Капошваре

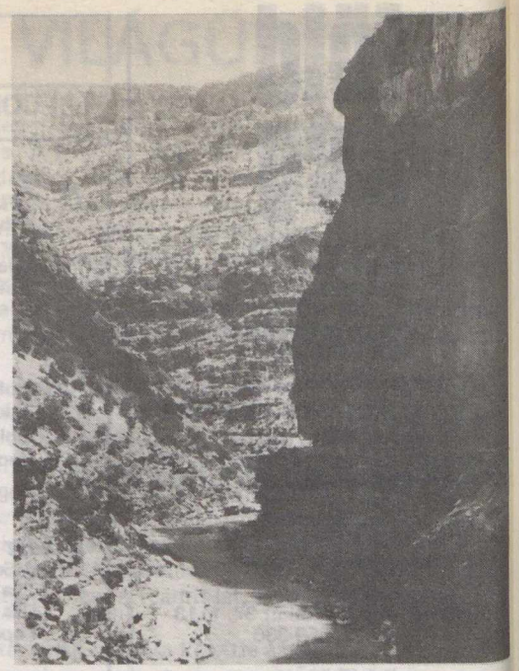
Hermann István 310
Pápa
Pápa
Pápa
Папа

Dr. Szegedi Nándorné 313
Maldív Köztársaság
Republic Maldiv
Republik Maldiw
Республика Малдиви

A CÍMOLDALON:
A Kor al-Amája tengeri olajtöltő sziget a Perzsa(Arab)-öbölben. A kép előterében az ún. mérőhíd látható. (Dr. Szurovy Géza felvétele, Háború a Zagrosz lábainál c. cikkünkhöz)

Az iraki hadsereg egységei 1980. szeptember 22-én több ponton átlépték az iráni határt, és megkezdődött az irak–iráni háború, amely gyors iraki előnyomulás után állóharcokba ment át, majd az irániak fokozatosan visszaszorították az irakiakat. E sorok írásakor azonban már az irániak nyomultak előre és lépték át az iraki határt.
Vizsgáljuk meg, hogy milyen terepen, milyen földrajzi környezetben harcolnak a két ország csapatai.

Háború a Zagrosz lábainál 1.



A Ravenduz-folyó szurdoka

A kereken 1200 km hosszú iraki–iráni határ mentén két jelentős földrajzi alakulat találkozik egymással. Irak területének a zömét a történelmi Mezopotámiai-síkság foglalja el. Ez tulajdonképpen egy vastag üledéktakaróval kitöltött medence a földkéreg afro-arábiai lemeze és az indiai lemez között.

A földtörténeti múlt során sokkal szélesebb volt, és hosszú időn át tenger borította. A tengervízben sokféle üledék rakódott le, vastag mészkő-, dolomit-, márga-, homokkő- és agyagpalarétegeket hozva létre. A tengerfenék váltakozó emelkedése és süllyedése következtében a partok mentén zárt öblök, lagúnák keletkeztek, lehetőséget adva nagy mennyiségű kőolaj és földgáz keletkezésére, valamint vastag sós üledékek (kősó, anhidrit és gipsz) képződésére.

Az ilyen széles, mozgékony üledékgyűjtő medencét tudományos műszóval geoszinklinálisnak nevezzük. A mezopotámiai geoszinklinális délkeleti részét még ma is tenger fedi: ez a Perzsa(Arab)-öböl, ahol a tengeri üledékképződés folyamata ma is folytatódik. A szárazulattá vált medencerészben pedig a folyók terítik szét hordalékukat, folytatva a feltöltés munkáját.

A földtörténeti múlt jura időszakában a két kéreglemez egymás felé kezdett mozogni. A mozgás következtében az érintkezési vonal mentén az eredetileg vízszintes üledékes kőzetek párhuzamos redőket létrehozva, fokozatosan összegyűrődtek. A mozgás folytatódása során az afro-arábiai lemez az indiai lemez alá bukott, és ez a kőzetek valóságos torlódását idézte elő. Az érintkezési vonalon az idősebb kőzetek a fiatalabbak fölé tolódtak.

A mozgások következtében hatalmas lánchegység keletkezett: a *Zagrosz*. Mivel a mozgás a Vörös-tenger szétnyílása következtében még ma is tart, a hegységképződés jelenleg is folytatódik. A gyakori, súlyos földrengések is ezt bizonyítják.

Nagy magasságból szemlélve olyan ez a terület, mintha egy óriás eke szántott volna hatalmas, párhuzamos barázdákat a Föld kérgébe. A hegység lába előtt a föld mélyében húzódó redőboltozatok épphogy kibújnak az üledéktakaró alól, de azután egyre magasodnak, és hegylánc hegyláncot követ. A síkság peremén csupán 1000–1200 m magasak, de beljebb a legmagasabb gerinceik már meghaladják a 3000 métert, magasabb csúcsaik pedig 4000 m fölé emelkednek. Legmagasabb a Kuh-i-Zard*: 4294 m. A hegyláncok között keskeny völgyek húzódnak. Talpukon szeszélyesen kanyargó folyók keresik, hol törhetnek át a síkságra, hogy minden vízek szülőanyja, a tenger felé folytathassák útjukat. A magas csúcsokon nyáron is fehér hófoltok csillognak, amikor lent a síkságon a hőmérő higanyszála nemritkán 50 °C fölé kúszik.

A hegységképző mozgások pompás kőolajcsapdákat hoztak létre. Ez a világ egyik, kőolajban és földgázban leggazdagabb területe! A két ország birtokolja a világ ismert kitermelhető kőolajkészleteinek 14, földgázkészleteinek pedig 21 százalékát. A hegység peremén és a hegység lábainál párhuzamos, szafaládé alakú láncokhoz hasonlóan húzódnak a gazdag kőolajmezők délkeletről északnyugat felé.

A Zagrosz vad sziklavilágát csupán három gépkocsiút és egy vasútvonal szeli át. Az országutak kanyargós szerpentinekkel vezetnek fel a magas hágókra. A vasútvonal pedig a Dez-folyó mély szurdokában kanyarog, számtalan alagúttal törve át a hegyek kőtestét, ott, ahol a folyó völgye túlságosan összeszűkül.

A Dez-folyó szurdokának legfantasztikusabb része egy 500 m mély, 350 m széles függőleges falú szakadék a hegység délnyugati peremén. Ezt a szakadékot egy 203 m magas vasbeton gáttal zárták el, hogy a felduzzasztott vizet öntözésre és villamos energia előállítására használják fel. A 60 km hosszú tóban tárolt vízmennyiség a Balaton víztartalmának 3,5-szerese. A sziklafalba robbantott erőmű egy 6,5 km hosszú alagúton át közelíthető meg. Teljesítménye 520 megawatt.

A Zagrosz északnyugati része átnyúlik Irak területére. A lenyűgöző szépségű hegyvidéket kurdok lakják: Kurdisztán egy része. Rajta keresztül vezet a legészakibb út Irán felé. *Erbilből* kiindulva több, 1000–

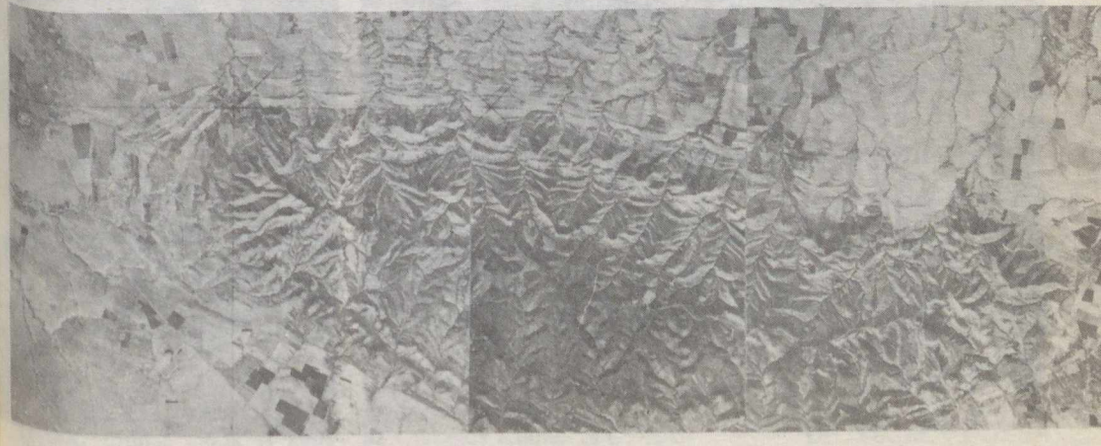


Szinklinális a Zagroszban

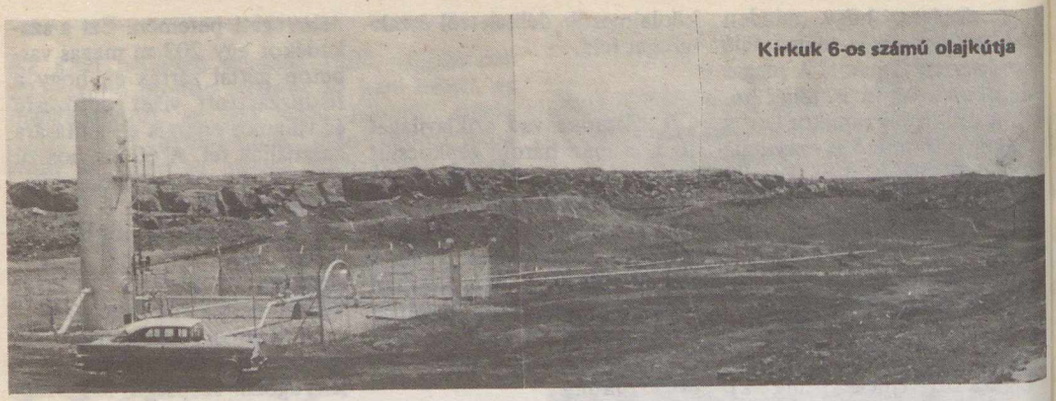


A Kuh-i-Kebir hatalmas boltozatredője. Folytatásában délkelet felé számos kőolajmező húzódik a mélyben

Földtani felboltozódás légi mozaikképe



*A földrajzi neveket a Keleti nevek magyar helyesírása c. *(Főszerkesztő: Ligeti Lajos)*, az Akadémiai Kiadónál 1981-ben megjelent könyv alapján írtuk.



Kirkuk 6-os számú olajkútja

1300 m magas hegyláncot keresztez, majd a Ravendúz-folyó szurdokában vezet egyre magasabbra a Hadzs-Omrán-hágó felé. A szurdok helyenként úgy összeszűkül, hogy a modern út részére a függőleges sziklafalakba kellett párkányt robbantani. Régen csak a folyó medrének szegélyén vezető nyaktörő ösvényt használhatták. Ezen menekült III. Dáriusz perzsa uralkodó is, miután Nagy Sándor a mai Erbil közelében seregeit szétverte. Az út többször keresztezi karcsú acélhidakon át a folyó medrét. A patakok festői vízesésekkel ontják vizüket a Ravendúzba, hogy az továbbvigye a Nagy-Zábon át a Tigris folyóba.

Távolabb, dél felé a Kis-Záb vizét duzzasztja meg a dokáni vasbeton gát, és még délebbre a Szirván vize alkot kéken csillogó mesterséges tavat a Derbendikán gátja mögött, hogy onnan Dijála néven siessen a Tigris folyó ölébe.

A Dijála-folyó mentén vezet a Zagroszt keresztező legfontosabb aszfaltút Bagdadból Teherán felé. A síkságot finom kőzetliszt (szilt) borítja, ami kelet felé agyagos homokba, majd apró kaviccsal, murvával fedett lapos dombvidékbe megy át. A földet csak ott művelik, ahol a folyó vizével öntözni tudják. A települések közelében a folyó partját datolyapálma- és narancsligetek szegélyezik.

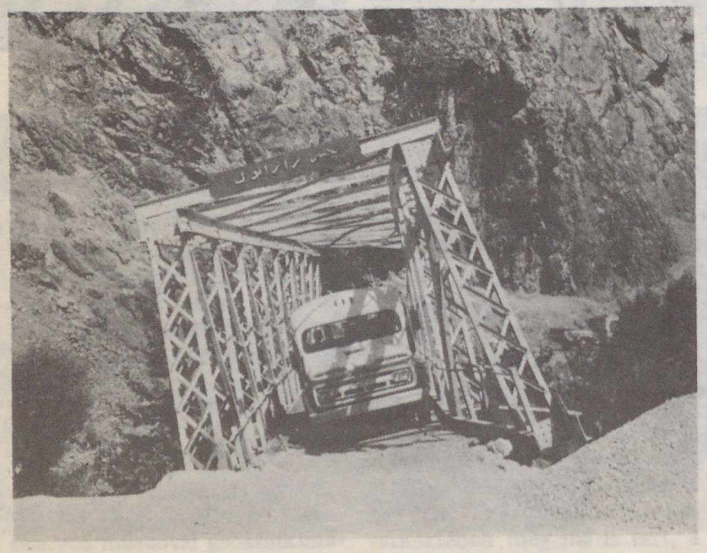
Kanakintól Erbilig több kőolaj- és földgázmező húzódik hosszú sorban. *Kanakintól* délnyugatra fekszik az Irakban elsőként felfedezett Naft-Kaneh olajmező. Ennek déli fele átnyúlik Irán területére: ott Naft-i-Sahnak hívják. A Dijálán túl a Dzsambur-mező következik, majd a 100 km hosszú, de csak kettő-öt km széles óriás olajmező: Kirkuk, és a vele párhuzamos kisebb Bai-Haszán. Az olajmezők olaját hatalmas vezetékrendszerek viszik Törökországon, illetve Szírián át a földközi-tengeri töltőállomásokra, valamint a déli vezetéken keresztül a Perzsa(Arab)-öbölhöz. Naft-Kaneh olajának egy részét a helyi El-Vend finomító dolgozza fel. Nagyobb része pedig csővezetéken át jut el a Bagdad melletti Daura-finomítóba. Az iráni oldal kőolaja a Kermánsáh mellett épített finomítóba jut.

Kanakinnál egy erős táglahíd vezet át az El-Vend-folyón. Még a törökök építették. A határon túl csakhamar meredek hegygerincek közé jutunk. Függőlegesre állított homokkőrétegek bizonyítják a hegységképződés iszonyú erejét. Az út sok szerpentinnel, magas hágókon át vezet Hamadánon át Teherán felé.

A Dez-folyó fantasztikus szurdokát 203 m magas vasbeton gáttal zárták el, hogy a felduzzasztott vizet öntözésre és villamos energia előállítására használják fel



Robbantástól sérült híd a Hadzs-Omrán-hágó felé vezető úton



Az El-Vend-folyó hídja Kanakinnál (a szerző felvételei)



Távolabb délre, Baszráig egyetlen főútvonal sem keresztezi az iraki–iráni határt. A Tigris folyó és a határ közötti síkság dél felé egyre mocsarasabbá válik, Amára és Baszra között a kiterjedt Hor al-Haviza zsombékos nádrengetege fedi a térszínt. Még kiterjedtebb a Tigris és Eufrátesz közötti hatalmas mocsárvidék: a Hor al-Szannija, a Hor al-Auda és a nagy tavakkal szabdalt Hor al-Hammar. A mocsarak által borított terület akkora, mint a Dunántúl. *Amáránál* a Bagdadból Baszrába vezető aszfaltút vasbeton hídon át keresztezi a Tigrist, majd Kurnánál a Tigrisbe ömlő Eufrátesztet. A két folyó egyesülése hozza létre a 160 km hosszú Satt al-Arab folyamot. A folyam vize olyan mély, hogy Baszráig 10 000 tonnás hajók is képesek felmenni. Ez teszi a várost fontos „tengeri" kikötővé.

A folyam torkolatának iraki oldalán fekvő *Fao* jelentéktelen városka, de fontos olajkikötő. Ide futnak az olajvezetékek Irak két nagy déli olajmezőjéből: Zubairból és Rumailából. Mivel a töltőállomást legfeljebb 35 000 tonnás hajók vehetik igénybe, ezért a vezetékeket meghosszabbították az öböl mélyebb vizeiben, a parttól 40–45 km távolságban épített tengeri töltőállomásokig (Kor al-Amája és Kor al-Bakr), ahol 100 000, illetve 300 000 tonnás hajók is kiköthetnek.

Baszra nem csupán Irak legfontosabb kikötője, de környéke is rohamosan iparosodik. Egy, évi hárommillió tonna kapacitású kőolaj-feldolgozó üzem, különféle vegyipari gyárak, földgázfeldolgozó üzemek és egy hatalmas hőerőmű berendezései csillognak ezüstösen a tűző napfényben.

Baszra és Amára között közvetlenül az iráni határ közelében újabb olajmezőket tártak fel: Buzurgánt, Abu Guraibot, Dzsebel Faukuit, délebbre pedig Mandzsúnt a már korábban ismert Nahr-Umr közelében.

Érdekes megemlíteni, hogy az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt egyes vállalatainak néhány munkacsoportja is dolgozott ezeken a területeken, közvetlenül a határ közelében. Egy szeizmikus kutatócsoport Kanakintól délre Mandali központtal végzett méréseket. A Buzurgán-mezőben egy magyar kútkezelő berendezés, a Mandzsún-mezőben pedig egy fúróberendezés működött. Baszrától nyugatra, a Rumaila-mezőben egy fúróberendezés dolgozott, valamint távvezeték-építés folyt. (A magyar dolgozókat a háború kezdetén a frontvonalból kivonták, majd Kuvaiton át ideiglenesen hazahozták. Azóta a munka tovább folyik.)

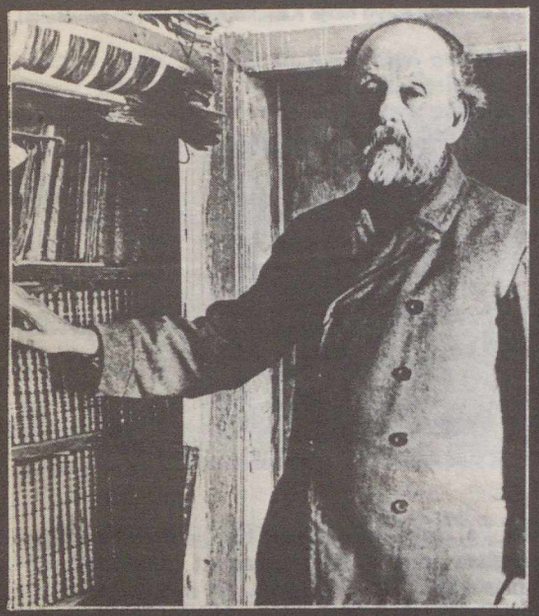
Baszra és Fao között a folyam mindkét partját dús datolyaligetek szegélyezik. Ez a világ egyik legnagyobb datolyatermelő területe. A datolyának sok víz kell, ezért a területet csatornák szabályos hálózata öntözi.

Az iraki oldalon a keskeny öntözött sávtól nyugatra homokos kavicssivatag húzódik messze, nyugat–délnyugat felé. Ez az öböl szegélyén agyagos kőzetlisztbe, sós iszaptengerbe megy át.

DR. SZUROVY GÉZA

Ciolkovszkij – Koroljov – Szputnyik

Hármas évfordulót ünnepelhet az idén az űrkutatás. Elsőként a Szputnyik–1 huszonöt évvel ezelőtti, történelmi jelentőségű startját, az űrkorszak kezdetét. Emellett talán kevésbé közismert tény, hogy az első mesterséges hold Ciolkovszkij születésének századik évfordulóján indult a világűrbe, s még kevésbé tudott, hogy ekkor éppen ötvenesztendős volt az a mérnök, akinek vezetésével megvalósulhattak Ciolkovszkij álmai: Szergej Koroljov. Képösszeállításunkkal a tanítómesterre, a főkonstruktőrre és az első szputnyikra emlékezünk . . .



Ciolkovszkij, az űrhajózás elméleti megalapozója, kalugai lakásának könyvtárában



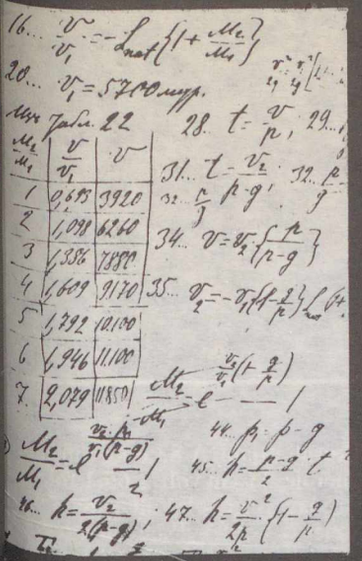
A kalugai ház, ahol az űrhajózás „atyja" 1904 és 1933 közt élt és alkotott. Ma emlékmúzeum

A „TANITÓMESTER"

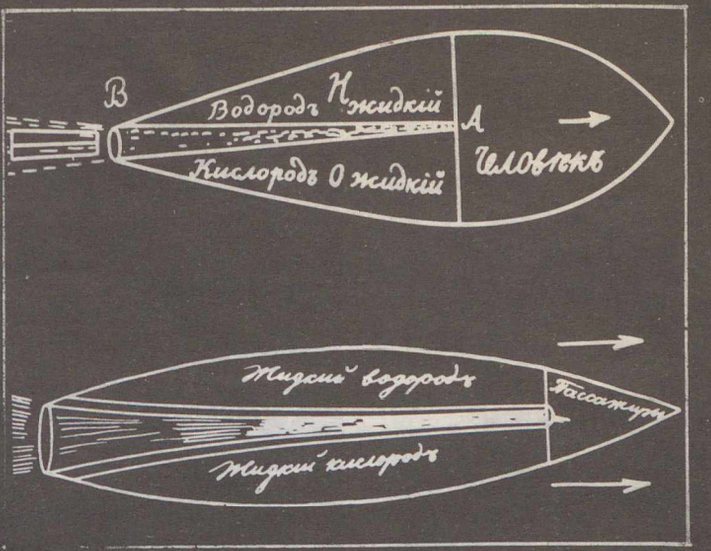
Konsztantyin Eduardovics Ciolkovszkij 125 éve, 1857. szeptember 17-én (a régi orosz naptár szerint 5-én) született Izsevszkben. 1883-tól kezdődően elsőként ő folytatott alapos és szigorúan tudományos igényű elméleti és gyakorlati vizsgálatokat az űrhajózás lehetőségeiről. Munkáiban a kalugai tanító tulajdonképpen az összes, ma is érvényes alapelvet és eszközt felvázolta és kidolgozta. Legfontosabb művei: a Szabad tér (1883), melyben megállapítja, hogy a világűrben csak a hatás–visszahatás elvén működő eszközök közlekedhetnek; az Isszledovanyije . . . (1903, 1911–13, 1926), melyben levezeti a rakétamozgás és -kormányzás törvényeit, leírja a folyékony–kriogén hajtóanyagú rakétákat, kiszámolja a rakéták hatásfokát; végül a Kozmikus rakétavonatok, melyben felismeri, hogy kozmikus repülésre csak a több fokozatú rakéták alkalmasak. Az űrhajózás gyakorlatával, az emberiség világűrbe való kitelepülésével kapcsolatosak a mesterséges gravitációval és zárt ökológiai rendszerekkel ellátott űrállomásokra vonatkozó javaslatai, melyek még napjainkban is csak tervek maradtak. . .



A világűr kutatása sugárhajtó eszközökkel című munkájából, melyet 1903-ban tett közz Ciolkovszkij a rakétamozgás törvényei alapozta meg. A mű címlapj az általa javasolt rakéta ter látható: az utas a túlterhel elkerülésére víztartályba mer (A könyvet a Szojuz–Apollo-expedíc tagjai írták alá a világűrbe

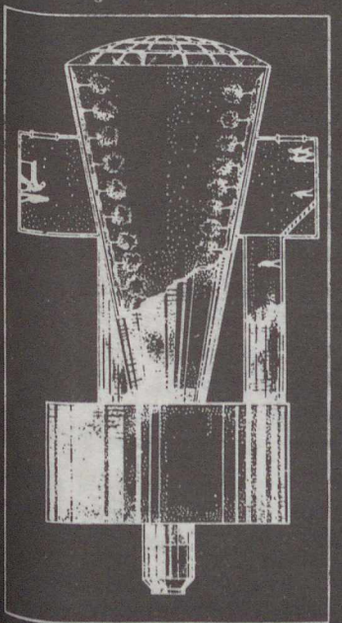


Részlet Ciolkovszkij 1897-es kéziratából, melyben a rakéta sebességére vonatkozó számításokat végzett. A legfelső sorban látható a híres alapegyenlet



Két példa Ciolkovszkij 1911-ben született űrhajótervei közül. A vázlaton jól látszanak a folyékony hidrogént és oxigént tartalmazó tartályok és az utasok elhelyezkedése. Ezeket a terveket követték 1929-ben a több lépcsős rakétákra vonatkozó javaslatai, melyeket a Kozmikus rakétavonatok című művében tett közzé

Ciolkovszkij a világtér benépesítésére is gondolt. Az általa tervezett űrállomás forgása biztosítja a mesterséges nehézkedést, a növények pedig a friss levegőt



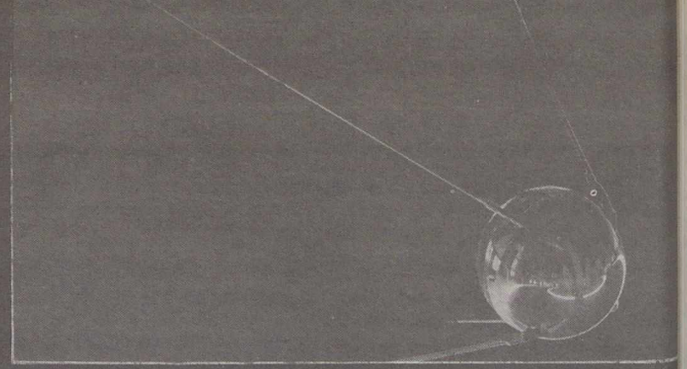
A FŐKONSTRUKTŐR

Szergej Pavlovics Koroljov 75 éve, 1907. január 12-én született. A fiatal szovjet mérnök Ciolkovszkij műveinek hatására vált a rakétatechnika elkötelezettjévé, s a harmincas évektől kezdve egy sor úttörő jelentőségű vállalkozásban vett részt. 1932-ben az ő vezetésével alakult meg a GIRD (a Rakétamozgást Tanulmányozó Csoport), melynek X jelű, folyékony hajtóanyagú rakétája 1933-ben az első lépést jelentette a Ciolkovszkij által kitűzött úton. Átfogó műve 1934-ben jelent meg, Rakétarepülés a sztratoszférában címmel. Koroljov a háború utáni években a ballisztikus rakétákat építő-tervező csoportok vezetője volt. E munkák eredményeként született meg a Sztandard hordozórakéta, mely az első szputnyik és a korai szovjet bolygószondák, űrhajók indítása után még ma is használatos. Koroljov irányítása alatt műholdak és űrhajók (Vosztok, Voszhod) sora született. Utolsó munkájának, a Szojuz űrhajónak sikeres sorozatrepülését 1966-ban bekövetkezett korai halála miatt már nem érhette meg. . .



Szergej Koroljov – Tyereskova, Gagarin és Bikovszkij társaságában, akik az általa tervezett Vosztok űrhajón repültek a világűrbe



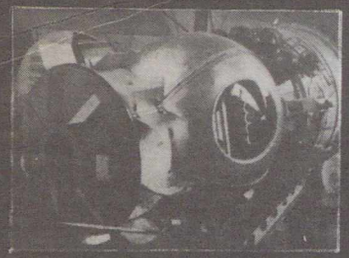


A SZPUTNYIK–1

1957. október 4-én indult Föld körüli útjára. A 83,6 kg tömegű gömb alakú mesterséges hold átmérője 58 cm volt, s 65,1 fokos hajlásszögű, 215 és 939 km közti magasságú, elnyúlt pályán 96 perc 12 másodperc alatt kerülte meg a Földet. Rádióadói a 7,5 és 15 m-es hullámhosszon sugározták a világhíressé vált „bip-bip" jeleket. A világ első mesterséges holdja 92 napig keringett bolygónk körül: 1958. január 4-én égett el a Föld légkörében . . .



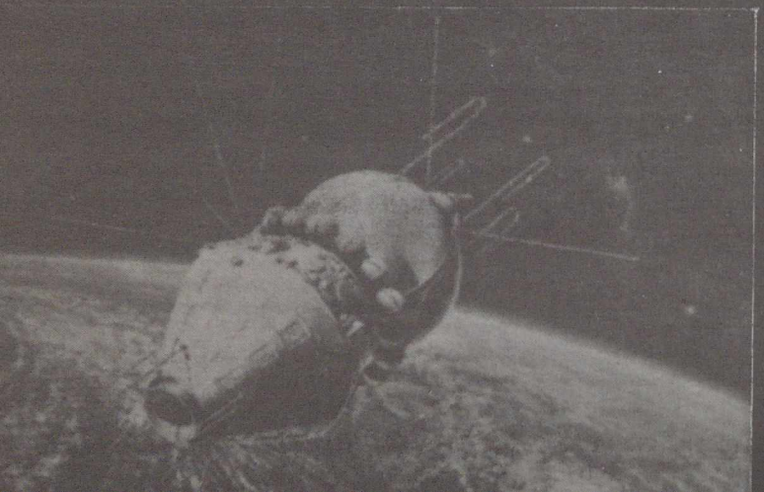
A világ első kozmikus rakétája – a Szputnyik–1 startja előtt

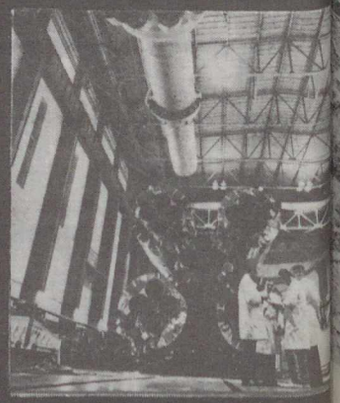


Koroljov búcsút vesz a világ első űrhajósától az űrrepülőtéren

Koroljov vezetésével tervezték a Vosztok és Voszhod űrhajókat, melyek módosított (Bioszputnyik) változatát még ma is használják

A Szojuz hordozórakéták sorozatban kerülnek ki a szerelőcsarnokból. Az első két fokozat lényegében azonos a Koroljov által tervezettel . . .





A Soproni-hegység, a „Magyar-Alpok"

A Soproni-hegységet nemcsak földrajzi értelemben nevezhetjük „Magyar-Alpoknak", kristályos kőzetei valóban rokonságban vannak a Keleti-Alpok kristályos kőzeteivel. Ezekkel a kőzetekkel lépten-nyomon találkozhatunk. A szürke gneiszet, amelyik a város környéki kirándulóhelyeken kőfejtőkben is megfigyelhető, megtalálhatjuk például a Lővér szálló mellett az ún. városi kőfejtőben, a Deák-kút környékén, a Nándor-magaslaton vagy Sopronbánfalván. A leveles küllemű csillámpala elsősorban Brennbergbánya környékén gyakori. A különleges, zsíros tapintású leukofillitet Sopronbánfalván az erdőszélen hófehér színéről is könnyen felismerhetjük. Sopron és Brennbergbánya között a felszín nagy részét ezek a kristályos kőzetek alkotják, amelyeket köpenyszerűen fiatal üledékek vesznek körül.

A központi hegyvidéken kívül is kibukkannak a kristályos kőzetek a fiatal üledékekből, így például Soprontól délre néhány kilométerre a 276 m magas Harkai-csúcsnak nevezett dombocskán, Soprontól délkeletre a Kopháza felé eső 226 m magas Kő-hegyen vagy a Fertőrákos melletti Réti-bércen. Kívül esik a turisták által látogatható területeken a Fertőmeggyes irányában levő kristályos palaterület, ahol szericitpala, grafitos pala, üledékes kőzetekből átalakult gneisz, csillámpala, amfibolpala és márvány található, különböző szulfidos ércek kíséretében.

A hegység központi kristályos részét jórészt erdők borítják, és a jelzett turistautakon csupán a feltárások egy részét lehet megtekinteni. Éppen

A diszténes csillámpala és diszténes kvarcit alapszelvénye Brennbergbányán, a Kő-bércen



Az andaluzitos, szillimanitos csillámpala alapszelvénye a brennbergbányai Kovács-árok oldalában



ezért az említett kőzetkategóriák egymáshoz való viszonyát, keletkezési körülményeit egy kirándulás keretében nehéz megítélni.

Éppen ennek megkönnyítésére az utóbbi években ún. *alapszelvények* készültek, amelyek segítségével a főbb kőzettípusok genetikai sorrendbe helyezhetők. A legerősebben átalakult andaluzitos, szillimanitos biotit *csillámpala* alapfeltárása Brennbergbánya peremén, az ún. Kovács-árok oldalában van. (Brennbergbánya határövezet lévén, csak külön engedéllyel látogatható.) Ez a Soproni-hegység legnyugatibb kristályospala-foltja.

Ugyancsak Brennbergbánya peremén van az óbrennbergi Kő-bérc, ahol a disztén, kloritoid, muszkovit csillámpalát, illetve a diszténkvarcitot tanulmányozhatjuk. Alatta bújnak meg Brennberg legrégibb bányászházai.

A Brennberg–Sopron közötti műút mentén, már az engedély nélkül is elérhető területen van az ún. vöröshídi csillámpala feltárása. Itt már a közönséges csillámpala látható, amelynek ásványaiban klorit–muszkovit–kvarc, kevés földpát és néha almandin-gránátszemcsék is megfigyelhetők. Ez a kőzettípus uralkodik a Soproni-hegység Brennberg környéki részén.

Sopronbánfalván – a geofizikai mérések miatt kerítéssel védett területen – van a Sopron környékére jellemző durvább szemű *gneisz* jellegzetes kőfejtője. A közelben pedig a leukofillit-feltárás levelesen széthulló kőzete bukkan szemünk elé. Vastartalma 1% alatti. Ezzel magyarázható szép fehér színe. Itt-ott a felette levő mállott csillámpalatömbökből származó limonitos vasvegyületek festik rozsdabarnára a kőzet felszínét. Jellegzetes ásványa a leuchtenbergit (színtelen, magnéziumban dús klorit), amely finom kvarc- és apró muszkovitpikkelyek kíséretében található.



A vöröshídi csillámpala feltárása a Sopron és Brennbergbánya közötti műút mentén

Közvetlen Sopron környékén is több alapfeltárás van. Egyikük a Vas-hegy oldalában, a Gloriette alatt. E kisebb, egykori kőfejtőben olyan csillámpala látszik, amelybe injekciószerűen gneiszcsíkok ékelődnek.

A Lővérekben levő egykori Deák-kúti kőfejtő nagyobb méretű. Itt apró szemű gneisz látható, amely azonban – hasonlóan a durvább szemű társaihoz – ugyancsak a variszkuszi gránitból keletkezett az alpi hegységképződés hatására, mégpedig a zöldpala-fácies 400 °C-ot meg nem haladó hőmérsékletén, de erős, irányított nyomáson. Benne sávosan helyezkednek el a kvarc-, mikroklin-, albit- és muszkovitkristályok. Itt-ott sötétebb biotit-csillámpikkelyek is felismerhetők.

A leginkább gránitra emlékeztető gneisztípust a Lővér szálló melletti várisi kőfejtőben találjuk. A látszat azonban csalóka, mert ha a kőzetet mikroszkóppal megvizsgálnánk, kiderülne, hogy az eredeti gránit-ortoklász káliumföldpátjai a nyomás hatására mikroklinná alakultak, a nátrium- és kalciumtartalmú plagioklászokból tisztán nátriumföldpát, albit keletkezett, miközben a mobilissá vált kalcium eltávozott, és a biotitpikkelyek egy része pedig muszkovitosodott. A világosabb szürke várisi gránitgneiszben sötétebb csomók is feltűnnek, bennük sok a biotit és a gránát. Ezek tulajdonképpen meg nem „emésztett", idegen kőzetzárványok maradványai.

A több száz millió éves kristályos palákra először alig több mint 20 millió évvel ezelőtt rakódtak üledékek, mégpedig a süllyedő mocsarak, lápok, homok-agyag üledékeibe zárt barnakőszéntelepek. Az elpusztult növények helyenként 10–15 m vastagságú rétegekben halmozódtak fel. A telepeket Brennbergbányán az 1750-es évektől kezdve bányászták. A bennük található, vizes közeget kedvelő növények maradványai – különböző fenyőfélék, kákafajok, oleanderfélék – a mainál lényegesen melegebb éghajlatra utalnak. A brennbergi kőszéntele-



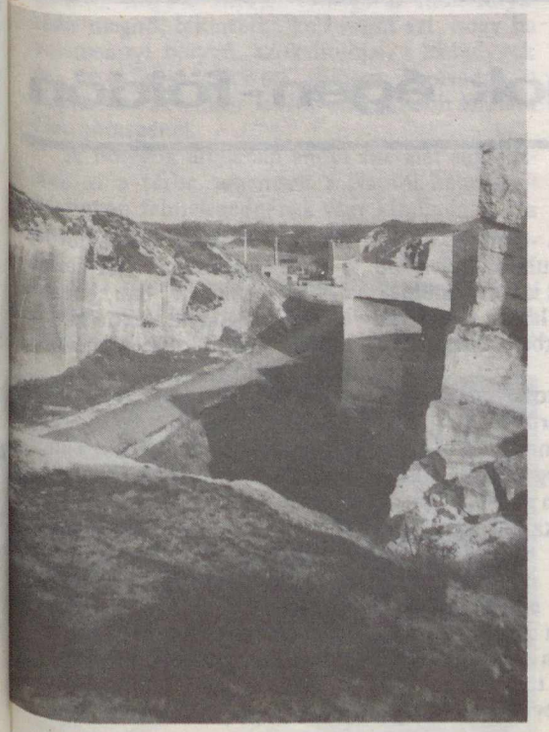
A hófehér, levelesen töredező leukofillit feltárása Sopronbánfalván



Finom szemű gneisz a Deák-kúti kőfejtőben



Injekciós gneisz a soproni Vas-hegy oldalában, a Gloriette alatt



A miocén lajtamészkő a védett fertőrákosi bányában



A trópusi szigettenger jellegzetes fésűskagyló-kövülete (a szerző felvételei)

peket kísérő üledékekben édesvizet kedvelő kagylók és csigák maradványai gyakoriak. (Mind a széntelepet kísérő kőzetek, mind a rájuk több száz méter vastagságban lerakódott folyóvízi kavicsrétegek az osztrák határ közvetlen közelében találhatók, és így csak engedélylyel tanulmányozhatók.) A *kavicsokat* az Alpok irányából szállították az egykori folyóvizek, s ennek megfelelően anyaguk az Alpok kristályos kőzeteivel rokon. Helyenként azonban erősebben, illetve kevésbé kristályos, mezozoós mészkő kavicsai is megfigyelhetők.

A további süllyedéssel az édesvízi parti mocsarak helyét tenger foglalta el. A miocén közepén ebből 150–300 m vastagságban rakódtak le agyagos, márgás, homokos rétegek, amelyeket az osztrák főváros közelében levő híres lelőhelyük alapján *bádeni agyagnak* hívnak. Ezeket a finom szemű medenceüledékeket számos téglagyár fejtette Sopron környékén. Belőlük különböző kagyló-, csiga-, tengerisün- és korallmaradványok kerültek elő, bizonyítva a miocén tenger gazdag élővilágát. A csigák közül név szerint is érdemes megemlíteni az agyar formájú *Dentalium badenset*, a kagylók közül a *Tellina ottnangensist*. Jellegzetes bádeni lelőhelyek vannak a szélmalmáról könnyen felismerhető Kuruc-domb tövében, a vasúti bevágásnál és több helyen a Lővérek alján.

A bádeni agyag medencebeli lerakódásával egyidőben a naptól átvilágított sós, parti vizekben mészkiválasztó szervezetek éltek. A mészkiválasztó algák, a lithothamniumok gumói mellett mohaállatok, tüskésbőrűek, csigák, kagylók és egysejtűek gyakoriak a mészkőüledékekben, amelyeket az Ausztria területére eső Lajta-hegység alapján *lajtamészkőnek* neveznek. Leghíresebb feltárása a rómaiak által is bányászott fertőrákosi, műemléknek nyilvánított kőfejtő, ahol fölötte a miocén végi szarmata rétegek alsó határát durva kavicslerakódás alapján lehet kijelölni. Ebben felismerhetjük a Sopron környéki kristályos kőzetek kavicsait, különböző gneisz- és kvarcitféleségeket. A kavicslerakódás fölött a szarmata rétegek anyaga homokos, likacsos mészkő. Ebben is különböző csigák, kagylók kövületei gyakoriak. A csigák közül érdemes megemlíteni a Cerithium és a Modiolus nevűeket.

A kőfejtő területén a kőzetek kalapálása és az ősmaradványok gyűjtése természetesen tilos. Azonban a kőfejtő előtti bazárban pontosan meghatározott ősmaradványokat lehet viszonylag olcsón vásárolni. Közülük kétségtelenül a legszebbek a hatalmas fésűskagylók (Flabellipecten leithaianus), de vásárolhatunk díszes házú Cerithium-csigákat, Cardium és Tapes kagylófajokat, sőt szépen kipreparált mészalga-gumócsoportokat is.

JUHÁSZ ÁRPÁD

Újdonságok égen-földön

Kanári-szigeteki hírek

Pájara. Fuerteventura-sziget legdélibb kerülete és egyben székhelyének neve. Az egyik legrégibb település a szigeten. Történetéről keveset tudunk. A XV. század végén még csak egyetlen szerzetes élt a mai város helyén, amely nem egészen egyetlen évszázad elteltével Fuerteventura déli részének legfontosabb települése, a vidék állattenyésztésének első fontos központja lett. Érdekessége a XVII. századból való egyhajós, reneszánsz stílusú temploma. Homlokzatát napok, kígyók, oroszlánok, galambok stb. díszítik, amelyek a mexikói azték műemlékekre emlékeztetnek. Sem alkotója, sem a motívumok jelentése nem ismert. Itt is sorra épülnek a szállodák, és lassan a turisták veszik birtokukba e vidéket.

Haria. Lanzarote szigetének legészakibb kerülete s egyben székhelyének neve. A Famara–Guatifay-hegység által közbezárt völgyben mint egy oázis, sűrű pálmákkal szegélyezve terül el. A Kanári-szigetek legjelentősebb pálmaerdejével büszkélkedhet annak ellenére, hogy 1586-ban Morato Arráez támadása során nagyobbik része leégett. A terület a sivatagos sziget legcsapadékosabb részén fekszik, ez teszi lehetővé a mezőgazdasági termelést. Főbb termékei: bab, borsó, lencse, burgonya, kukorica, különféle gyümölcsök és a szőlő. Bora kiváló.

Haria környéke barlangokban gazdag. A Los Jameos és a La Cueva de los Verdes vulkanikus eredetű föld alatti barlangok, amelyek kapcsolatban vannak az Atlanti-óceánnal, s látványosságuk Lanzarote-sziget egyik legvonzóbb vidékévé teszik. A Queseras de Bravo nevű barlang a sziget bennszülött lakóinak volt az áldozati helye.

Aguayro 1980/8. – KA

Csillaggá válhat-e a Jupiter?

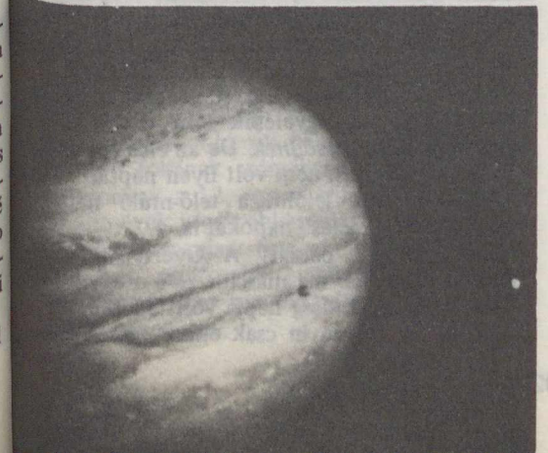
Ennek a problémának az ad aktualitást, hogy 1982 márciusában több napilapban is cikk jelent meg, mely szerint a Szovjet Tudományos Akadémia két kutatója egymástól függetlenül megállapította, hogy a Jupiter több energiát sugároz a térbe, mint amennyit a Naptól kap. Ebből arra következtetnek, hogy a Jupiter belsejében *energiatermelő folyamat* van.

Kozmogóniai és asztrofizikai ismereteink szerint egy anyagcsomó akkor válik csillaggá, ha az összehúzódás folyamán termelt belső hő eléri a *hidrogén–hélium fúzióhoz* szükséges több millió fokos hőmérsékletet. A H–He fúzióhoz azért szükséges a magas, közel tízmillió fokos hőmérséklet, hogy a pozitív töltésű protonok egymás Coulomb-taszítását le tudják győzni.

A csillag középpontjára nehezedő gravitációs nyomásnak ekkor *egyensúlyba* kell jutnia a belső gáz- és sugárnyomással. Ha a tömeg nem elég nagy, *a gravitációs nyomást már a kisebb hőmérsékletnél fellépő gáz- és sugárnyomás is kiegyenlíti*, meg sem közelítve a H–He fúzió beindulásához szükséges hőmérsékletet. Az ilyen anyagcsomók *nem* válhatnak csillaggá.

A Jupiter tömege a Nap tömegének csupán ezredrésze. Ennek a tömegnek a gravitációs nyomását már *százezer kelvines* belső hőmérséklet is képes kiegyenlíteni, s ez az érték túlságosan alacsony. Ha pedig valaki arra gondol, hogy a Jupiter tömege az idők folyamán megnő, tekintetbe kell venni azt, hogy ha valamennyi bolygó, azok holdjai, a kisbolygók és üstökösök együttes tömege beolvadna a Jupiterbe, az akkor is 700-szor kisebb lenne a Nap tömegénél.

A bolygók általában annyi energiát sugároznak ki a térbe, amennyit a Naptól kapnak – különben felmelegednének vagy kihűlnének. Ha gondosan megmérnénk a Föld hőháztartását, azt kapnánk, hogy *jelenleg a Föld is többet sugároz a térbe, mint amennyi napenergiát kap.* Ennek oka az, hogy a százmillió évek alatt felhalmozódott „napenergiát", a szenet, olajat és földgázt néhány száz év alatt elégetjük, ami feltétlenül többlethőt jelent. Ehhez a többlethőhöz járul még a Föld belsejéből, a hőforrások és vulkánok által kisugárzott geotermikus hő, ami a Föld egykori összehúzódásából és a kérgébe zárt radioaktív elemek hőtermeléséből származik. Mindezekből nyilvánvalóan senkinek nem jut eszébe, hogy a Földet is leendő csillagnak minősítse.



A Jupiter hőháztartás-problémája évtizedek óta ismeretes. Feltételezve, hogy a 140 000 km átmérőjű bolygó *évente csupán néhány centiméterrel húzódik össze*, a hő formájában felszabaduló energia fedezné azt az energiatöbbletet, amit észlelhetünk. A csillagok kialakulásának és fejlődésének tudománya eléggé megalapozott ahhoz, hogy óvakodva fogadjuk az újból fellángoló szenzációt, mely szerint a Jupiter csillaggá fog válni.

K. Gy.

Csillagközi rubídium

A Mauna Kea Obszervatórium 2,2 m-es távcsövével M. Jura és W. H. Smith *semleges rubídiumtól származó színképvonalat* vett észre a Zéta Ophiuchi színképében.

A rubídium színképe a többi alkálifém spektrumához hasonlít, így a lítiuméhoz, a nátriuméhoz vagy a káliuméhoz, s erős abszorpciós vonala van 780 nm közelében. Az új vonal és a Zéta Ophiuchi színképben ugyancsak megtalált kálium vonalának erősségét összehasonlítva kiderült, hogy *a semleges rubídium csak századannyira gyakori, mint a semleges kálium.* Az alkálifémek könnyen *ionizálhatók*, és ezért a diffúz csillagközi felhőkben is elsősorban ebben a formában találhatók. Jura és Smith azt is kiszámította, hogy az ionizált rubídium és az ionizált kálium aránya harmadakkora, mint a semleges állapotúé. Ez az eredmény lényegében megegyezik a Napon mért aránnyal.

A csillagközi térben pillanatnyilag a rubídium a legnehezebb elem, melyet sikerült azonosítani. Ha – és ez látszik a legvalószínűbbnek – az ún. *gyors neutronbefogás* hozta létre ezeket az atomokat, akkor e folyamat első, csillagközi térben is kimutatható „terméke" a rubídium.

A nukleoszintézis előbb említett válfajánál a „csíraatommagokba" befogódó neutronok olyan gyorsan építik fel a nehézelemek atommagjait, hogy a közbenső – esetleg radioaktív – termékek idő hiányában nem tudnak lebomlani. Ma még nem egészen tisztázott, hogy hol és mikor zajlanak le ilyen folyamatok. Sokak szerint a szupernóva-robbanások kezdeti, sűrű és magas hőmérsékletű fázisaiban . . .

(Sky and Telescope 1982/4. sz.) – kej

A Gergely-féle naptárreform

Október 4-én nemcsak az űrkutatás korszakának kezdetét, az első szputnyik felbocsátását ünnepelhetjük, hanem 400 évvel ezelőtt éppen ezen a napon kezdődött az 1582. február 24-én kelt pápai rendelkezés gyakorlati végrehajtása, a XIII. Gergely pápáról elnevezett, megreformált naptár használata is. Miért volt szükség erre a reformra? És milyen naptárt használtak azelőtt Európa népei?



Ismeretlen XVI. századi festő műve, a Gergely-féle naptárreformról. A festményen látható csillagász az állatöv mellett látható beosztásokon (a felső ív mentén az addig használt naptár, az alsó mentén a tropikus év beosztása látható) magyarázza a reform szükségességét. A Mérleg és a Skorpió jegye a reform végrehajtásának hónapját, az októbert jelzi

Az újkőkorszakban a Mezopotámiát, Palesztinát és Egyiptomot magába foglaló, ún. Termékeny Félhold övezetében az emberi történelem legnagyobb hatású, forradalmi életmódváltozása zajlott le. Mintegy 8–10 ezer évvel ezelőtt tértek át az itt lakó néptörzsek a *mezőgazdasági termelőmunkára.* A földművelés egyszersmind az állandó egy helyben lakást, az állandó lakótelepek, falvak, városok kialakulását is megkövetelte.

De az előzőleg hosszú időn át gyűjtött sok tapasztalat, a növények hasznosságának és életritmusának felismerése még nem elegendő a termés biztosítására! *Előre* kell tudni, hogy mikor lehet vetni, aratni, a földet előkészíteni, felkészülni az esős évszakra vagy az öntöző áradásra. Az első földműveseknek már *biztosan el kellett tudniuk igazodni az időben* – függetlenül a megbízhatatlanul változó, pillanatnyi időjárástól.

Ez az élő és élettelen természet jelenségeiből levezethető időbeosztási rendszer *a naptár.* Létrehozásához csak egyetlen módszer volt és maradt: *csillagászati* megfigyeléseket kellett és kell végezni.

Hazánk régebbi földművelői gondosan számon tartották (és részben rímes emlékeztetőkbe foglalták) az olyan napokhoz fűződő tapasztalataikat, mint Vince, Pál fordulása, Gyertyaszentelő, Szt. György, Pongrác–Szervác–Bonifác és Orbán („fagyosszentek"), Szt. Iván vagy Péter–Pál. Az ilyen, a termelési munkálatokra és a termés várható mennyiségére vonatkozó népi, meteorológiai megfigyelések igen régiek, s *a naptár napjaihoz fűződnek.* De az első földművelő népeknek még nem volt ilyen naptáruk – mégis ki tudták jelölni a telő-múló napok között ezeket a „jeles" napokat is.

Vegyünk egy példát! A Gyertyaszentelő (Boldogasszony) – ma március 25-e – egykor a *tavaszi napéjegyenlőség* napja volt. Sík vidékről nézve, az év folyamán csak ekkor (és az őszi napéjegyenlőség idején) kel a Nap pontosan keleten, s nyugszik pontosan nyugaton. Ha tehát a régiek két karó, két torony vagy bármilyen más építmény segítségével kijelölték a *pontos kelet–nyugati irányt,* úgy minden további évben meghatározhatták az évnek ezt a két napját – megfigyelve a Nap kelését és nyugvását. Példa erre a gizehi piramisok pontosan a világtájak irányába tájolt alapéle.

A híres dél-angliai *Stonehenge* segítségével az építők már jó 4000 évvel ezelőtt meghatározhatták a *nyári napforduló* idejét, amidőn a Nap a legészakkeletibb irányban kel.

Aloysius Lilius, a Gergely-naptár megalkotója



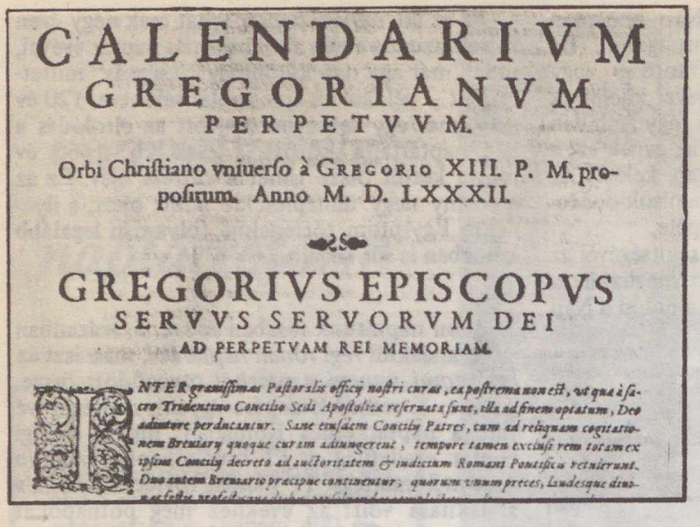
A természet nagy megújulási periódusa a *napév.* Ennek hossza azonban nem fejezhető ki egész számú napokkal. Az első – meglehetősen durva – mezopotámiai becslés értéke az egész kör *360* fokának számában maradt ránk. Az egyiptomiak a 12, egyenként 30 napos hónapból álló évük végén ehhez még *öt napot* adtak, de csillagász-papjaik (nyilván hosszabb időn át folytatott, pontosabb megfigyeléseik alapján) *négyévenként egy hatodik pótnappal hosszabbították meg az évet.*

Ez az ún. *ünnepi naptár* tehát csak négy éven át volt azonos a nép által használt naptár évével, utána már egy nap különbség, „csúszás" mutatkozott – például az újév napját tekintve. 120 év alatt már egy teljes hónap volt az eltolódás a két naptárfajta között, s csak kb. 1460 év múlva került össze ismét a kétféle újév. Ez az esemény nagy ünneplésekre adott okot, s ilyenekre Egyiptom történelme folyamán legalább két ízben is sor került . . .

Ami naptárunk részben az i. e. 5. században kialakult *régi római naptárból,* másrészt az *egyiptomi ünnepi naptárból* ötvöződött össze. Az i. e. 1. század közepére ugyanis már égetővé vált a naptárkérdés Rómában, hiszen a régi naptár eredetileg a 12 holdhónapból álló (a napévnél mintegy 11 nappal rövidebb) *holdév* átalakítása volt: az évekhez még pótnapokat kellett adni. Ezért a rómaiak minden második évben egy 22 vagy 23 napos *szökőhónapot* illesztettek az évbe. Jellemzi babonás voltukat, hogy az istenek szeme elől el óhajtották rejteni ezeket a „rendzavaró" napokat, ezért szökőévekben az akkori utolsó hónap, *a februarius 23. és 24. napjai közé szúrták a szökőhónapot.* De a papság sok ízben visszaélt e szökőhónap beiktatási jogával, s hol fölöslegesen meghosszabbította, hol a szabály ellenére megrövidítette az évet. I. e. 46-ra már *három teljes hónap eltérés* volt a naptár éve és a természeti jelenségek között: az aratási ünnepek idején még ki sem kelt a gabonanövény, a naptár szerinti szüret idején pedig még csak éppen kihajtottak a zsenge szőlőindák.

Az akkori – első – egyeduralkodó, *Julius Caesar* (a nyilván még egyiptomi tartózkodása idején megismert) *Szoszigenész* görög–egyiptomi csillagászt bízta meg a végleges, megbízható naptár kidolgozásával. Szoszigenész az egyiptomi ünnepi naptárt vette alapul, de a *pótnapokat egyenletesen elosztotta az év hónapjainak végére.* Az addigi márciusi évkezdet helyett Caesar rendelkezésére *január* lett az első hónap, 31 nappal. Az egykori utolsó lett a második: a február, amely csak 29 napot számlált, de minden negyedik évben még egy nappal meg kellett hosszabbítani. A március megint 31 napos volt, a többi teljesen szabályosan felváltva hol 30, hol 31. A felgyűlt 90 nap eltérés megszüntetése céljából *az i. e. 45-ös év 445 napot számlált.*

Caesart a következő évben meggyilkolták. Szökőszabályát, hogy *minden negyedik év szökőév legyen,* a papság tévesen értelmezte, s 36 éven át minden *harmadik* évben hosszabbította meg a februárt. Megint fellépett tehát egy lassú elcsúszás a napév és naptár éve között. A hibát



CALENDARIVM
GREGORIANVM
PERPETVVM.

Orbi Christiano vniuerso à GREGORIO XIII. P. M. proposítum. Anno M. D. LXXXII.

GREGORIVS EPISCOPVS
SERVVS SERVORVM DEI
AD PERPETVAM REI MEMORIAM.

INTER grauíssimas Pastoralis officij nostri curas, ea postrema non est, vt quæ à sacro Tridentino Concilio Sedi Apostolicæ relegata sunt, illa ad finem optatum, Deo adiutore perducantur. Sane cùm eiúsdem Concilij Patres, cum ad reliquam cognitionem Breuiarij quoque curam adiungerent, tempore tamen exclusi rem totam ex ipsius Concilij decreto ad auctoritatem & iudicium Romani Pontificis retulerunt. Duo autem Breuiario præcipuè conferuntur, quorum vnum preces, Laudesque diuinæ

Az 1582. február 24-én kibocsátott pápai bulla, amely elrendelte az új naptár használatát



Christoph Clavius

végül *Augustus császár* szüntette meg: tanácsadói javaslatára i. sz. 8 és 20 között nem tartatott szökőévet. E tettére oly büszke volt, hogy a *sextilis* nevű hónapot magáról neveztette el. Minthogy az előtte álló (és Caesarról *júliusnak* elnevezett) hónap 31 napos volt, azt kívánta, hogy az ő hónapjában se legyen a napok száma kevesebb. Elvett tehát egy napot az amúgy is rövidebb februárból, és az augusztushoz csatolta. Hogy ne kerüljön három 31 napos hónap egymás mellé, *az év négy utolsó hónapjának hosszát megcseréltette.* Lényegében tehát ma is ezt a megzavart rendű évbeosztást használjuk naptárul . . .

A Caesarról *Julián-naptárnak* nevezett év átlagos hossza 365,25 nap. Minthogy a (tropikus) napév tartama *365,242199 . . . nap,* a naptári év nem követi pontosan a természet jelenségeit, 11 perc és 14 másodperc az évenkénti eltérés. Ez nem sok ugyan, de *128 év alatt már egy teljes napra nő!*

Ez az eltolódás például abban jelentkezik, hogy ennyi idő múlva a tavaszi napéjegyenlőség (naptári dátum szerint) már egy nappal előbb beáll. A 4. század elejére például már háromnapnyi eltérés mutatkozott, így a tavaszi napéjegyenlőség (amely a caesari naptárreform évében március 24-én volt) akkor már március 21-ére esett. A 325-ben tartott *niceai – vagy nikaiai – zsinat* úgy rendelkezett, hogy *március 21-ét* tette meg a tavaszi napéjegyenlőség napjának.

A naptári év és a napév azonban (a zsinati határozat ellenére) továbbra is eltért egymástól 128 évenként egy nappal. A középkor nagy tudósai – mint Beda Venerabilis vagy Rogerius Bacon – felhívták a figyelmet erre az eltérésre. Még az univerzális műveltségű Dante is beleszőtte az Isteni színjáték sorai közé:

„De mielőtt január nyárba fordul
a számba-nem-vett századnap miatt . . .”

(Paradicsom, 28. ének, 142–143., Babits Mihály ford.)

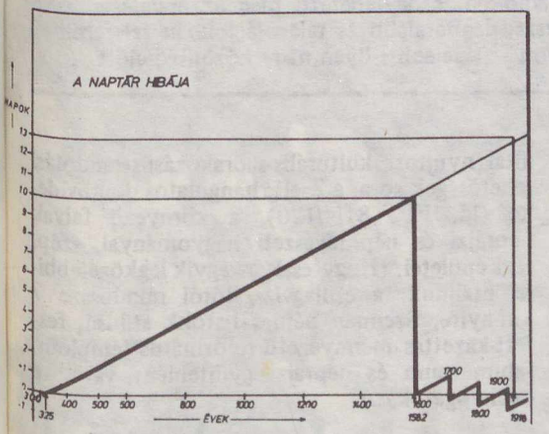
Ha az emberiség jó 20 ezer évig használná a Julián-naptár pontatlan éveit, valóban fellépne féléves eltérés a naptár és a természeti jelenségek között . . .

Minthogy a tavaszi napéjegyenlőség csillagászatilag megállapítható jelensége és a naptári dátum közötti eltérés igen zavaró volt a húsvét időpontjának kiszámításában, természetes, hogy az egyháznak nyomós érdeke volt a naptári pontatlanság megszüntetése. IV. Sixtus pápa ezért a kor legkiválóbb csillagászát, *Regiomontanust* 1475-ben Rómába hívta a naptár megreformálása céljából. Regiomontanus azonban rövidesen megbetegedett pestisben, s 1476-ban meghalt. X. Leó pápa is foglalkozott a reform gondolatával, és 1515-ben *Kopernikuszt* hívta Rómába. A nagy lengyel csillagász azonban kitért a megbízatás elől – arra hivatkozva, hogy a napév hossza még nem ismeretes kellő pontossággal . . .

A 16. sz. vége felé *a tavaszi napéjegyenlőség 10 nappal tért el a megállapított naptári dátumtól:* március 11-én már bekövetkezett. Egy perugiai orvos és matematikus, Luigi Lilio – latinosan *Aloysius Lilius* – dolgozta ki a célszerű teendőket a pontosabb naptár létrehozásához, bevezetését azonban már nem érhette meg.

Az addig elfogadott, még a 13. századból származó ún. *Alfonz-féle táblázatok* szerint a napév hossza *365 nap, 5 óra, 49 perc és 26 másodperc.* Kopernikusz értéke ennél 8 másodperccel volt kevesebb. Lilius a két érték számtani közepét vette alapul. Ebből az következett, hogy *135 évenként egy napot kell kihagyni a Julián-naptári évből.* Ez a kényelmetlenebb szabály helyettesíthető egy ehhez közel álló értéket adóval: *400 évenként 3 napot* (tehát 133 1/3 évenként egyet) kell elhagyni a naptárból.

A Lilius által javasolt szökőszabály: az évszázadok utolsó – tehát két nullára végződő – évei közül *csak azok legyenek szökőévek, amelyek 400-zal oszthatók.* Így például az 1600-tól



A Gergely-féle naptár hatása a kalendárium felhalmozódó hibáira (vastag vonal), illetve az 1918-ban, Szovjet-Oroszországban végrehajtott reform hatása (vékonyabb vonal)

2000-ig terjedő 400 évben a szökőnapok száma 100 helyett csak 97, mert az 1700, 1800 és 1900 rendes év marad.

A 10 napra felgyűlt eltérést 10 nap kihagyásával lehetett eltüntetni. *XIII. Gergely pápa* 1582. február 24-én kelt rendelkezése szerint tehát *1582-ben október 4-e (csütörtök) után október 15-e (péntek) következett.*

A reform érdekében sokat dolgozott *Clavius* német csillagász, aki a tudósokból és magas papi méltóságokból álló bizottságnak és a néptömegeknek tartott felvilágosító előadásaival magyarázta meg a naptárreform lényegét és előnyeit.

A *Gergely-naptárt* a katolikus államok azonnal vagy a következő években átvették (Magyarország 1587-ben). A protestáns és a görögkeleti vagy más vallású országok azonban sokáig ellenálltak, így Anglia csak 1752-ben, Szovjet-Oroszország 1918-ban, Törökország pedig 1927-ben tért át a Gergely-naptár használatára . . .

Már Lilius is sejtette, hogy van még egy további kis különbség is a természet éve és a naptár éve között – de azt is tudta, hogy ez igen parányi lehet. Valóban: *a Gergely-féle naptár évének átlagos hossza csak 26 másodperccel tér el a napévétől.* Ez azt jelenti, hogy a szabályok betartása mellett csak kb. 4900 táján nőnek a másodpercek egy egész nappá. Akkor majd ki kell hagyni egy fölösleges napot a naptárból. Csillagászati szempontból tehát a 400 éves Gergely-naptár teljesen kielégítő, így a *pontosságának* növelésére irányuló törekvések teljesen szükségtelenek.

Más kérdés, hogy a Julián-év érintetlenül hagyott szabálytalanságai és más körülmények miatt naptárunk *beosztása* mindenben alkalmas-e a felgyorsult ütemű élet céljaira. A racionális célokat kitűző további reformtervekre egy más alkalommal térünk ki . . .

PONORI THEWREWK AURÉL

Tisztelt Olvasóink!
Kedves Föld és Ég Klubtagok!

Ha a fenti cikk megnyerte tetszésüket, érdeklődéssel olvasták, úgy szeretettel várjuk Önöket

október 15-én, pénteken
17 óra 30 perckor
a Planetáriumban,
ahol a klub októberi programjaként
megnézzük a
Naptárunk története

című előadást. A planetáriumi műsor után Ponori Thewrewk Aurél válaszol a kérdésekre és ad rövid kiegészítést.
Ezután megtekinthetik a körcsarnokban rendezett *űrkutatási kiállítást,* melyen Zombori Judit kalauzolja végig Önöket.
A programhoz kellemes időtöltést kívánva: viszontlátásra a Planetáriumban!



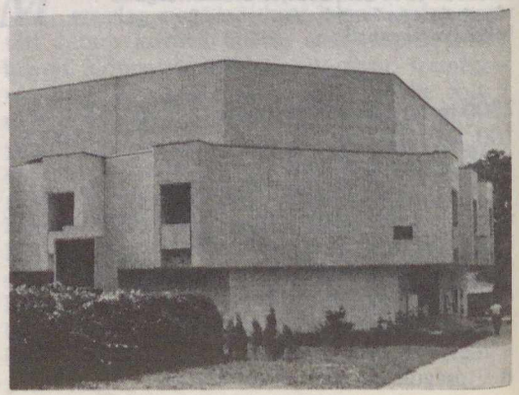
Találkozó Kaposvárott . .

Somogyország fővárosa, Kaposvár hívta-látta vendégül a *Csillagászat Baráti Köre XII. országos találkozójának* résztvevőit, 1982. július 15-e és 18-a közt. Bár az időjárás nem túlzottan kedvezett (nappal az igazi júliusi kánikula, éjszaka a felhősödő, párás idő tette próbára a megjelenteket), a mintegy 300 fős amatőrcsillagász-csapat mindvégig érdeklődéssel, vitatkozó kedvvel vett részt a programokon, s ha lehetett, még az észleléssel is megpróbálkozott. A találkozó egyben az ország legfiatalabb és talán legjobban felszerelt bemutató csillagvizsgálójának a premierje is volt — legalábbis ilyen nagy közönség előtt . . .

A TIT Kaposvári Uránia Csillagvizsgálója 1981 decemberében kezdte meg működését. Ez az obszervatórium jelenleg hazánk legnagyobb bemutató és amatőr megfigyelőállomása. Figyelemre méltó a TIT Somogy megyei Szervezetének kezdeményezése, hogy olyan Urániát létesítettek, mely nemcsak a városból és a környékről fogadhatja a betérő, érdeklődő nagyközönséget, hanem (kiépülése után) lehetőséget nyújt majd arra is, hogy az ország bármely részéről érkezett amatőr megfigyelőcsoportok, szakkörök rövidebb-hosszabb észlelőtáborokon vehessenek részt — ideális környezeti feltételek mellett.

A csillagvizsgáló és a körülötte létesült *országos amatőrcsillagászati szakkemping* Kaposvár délnyugati részén, a Szenna felé vezető Egyenesi út végén található. Mivel az obszervatórium a változatos zselici dombvidék egyik legmagasabb pontján épült, s a város tőle északabbra, mélyebben fekszik, az éjszakai égboltot nemigen zavarják a település fényei: a legfontosabb, déli irányban erdőkre, szőlőskertekre nyílik kilátás. Csillagász szemmel a terület légköre és éghajlata, a levegő tisztasága is jónak mondható, bár természetesen nem veheti fel a versenyt a Bakony vagy a Bükk 600—800 m magas csúcsaival. Mindezért azonban bőségesen kárpótol a város közelsége, a megyeszékhely és környezete által nyújtott kulturális-szórakozási-strandolási lehetőségek sora, a Zselic hangulatos dombvidéke (ld. FÉ, 81/4/120), a környező falvak néprajzi és népművészeti hagyományai, szép, régi épületei. (Hogy csak az egyik legközelebbire utaljunk: a csillagvizsgálótól mindössze 7 km-nyire, Szennán népies barokk stílusú, festett-kazettás mennyezetű református templom, falumúzeum és néprajzi gyűjtemény várja az odalátogatókat.)

A találkozó előadásainak színhelye: a megyei művelődési központ



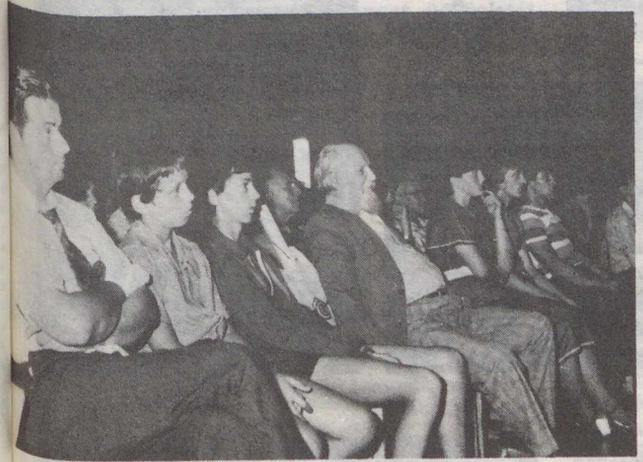
Kaposvár határához közeledve, a város végét jelző táblával egyidőben feltűnik, azonnal szembeötlik a csillagvizsgáló két modern vonalú épülete és a meteorológiai állomás műszeregyüttese. A központi épületben kapott helyet (az iroda, raktár és a könyvtár-társalgó mellett) az 50 főt befogadó előadóterem, míg a telek délnyugati sarkában áll a távcsövek letolható tetejű ikerpavilonja, melyek egyikében egy szakköri szobát is berendeztek. Itt helyezték el a TIT, valamint az amatőrcsillagászok távcsöveit.

A megyei szervezet tulajdonában jelenleg hét kisebb-nagyobb távcső van, ezek közül a *15 cm-es Zeiss-Meniscas* és a *20,3 cm-es tükörátmérőjű, Coulter-optikájú* teleszkóp tekinthető az obszervatórium főműszerének. A Coulter mechanikai szerelése ottjártunkkor ugyan még nem volt a legtökéletesebb, de kijavítása után az állványzat teherbírása és kezelhetősége egyaránt lehetővé teszi majd az optika teljesítőképességének teljes kihasználását. A kisebb távcsövek hordozható állványokon, a telek bármely részén felállíthatók, így egyszerre akár húsz-harmincan is dolgozhatnak, anélkül, hogy zavarnák egymást. Az égbolt minősége még közepes (5—10 perces) expozíciós idejű asztrofotózásra is lehetőséget nyújt: példa erre, hogy a június végi észlelőtáborban az egyik éjjel hajnali három óra körül sziporkázó, részletekben gazdag Tejútban gyönyörködhettek a legelszántabbak . . .

A csillagvizsgáló felszereltsége lehetővé teszi, hogy a kaposváriak néhány éven belül bekapcsolódhassanak a tervezett műholdmegfigyelő hálózatba, s így tudományos értékű megfigyeléseket is tehessenek majd. Ugyancsak a jövő tervei között szerepel a szakkemping területének további bővítése. Jelenleg, a találkozó ideje alatt tíz, négyszemélyes sátorban helyezhették el a vendégeket, s a saját sátorral érkezőknek is lehetőségük nyílt a megfelelő táborhely kiválasztására. A szakkemping fejlesztési tervében szerepel a sátorhelyek és a gépkocsiparkoló végleges kialakítása, egy tisztálkodási lehetőségeket biztosító konténer felállítása és a terület rendezése, parkosítása. (Engedtessék meg e sorok írójának, hogy a távolabbi jövőbe tekintve, még néhány, télen is használható faházat, egy kis teakonyhát és egy egyszerű fotólabort is ideképzeljen, amivel tényleg univerzális, bármely kempingnek becsületére váló táborhelyhez jutnának az idelátogató amatőrcsillagászok . . .)

De térjünk vissza a találkozó eseményeire! A programok legtöbbjére a Kilián Művelődési Ház színháztermében került sor. Itt köszöntötte *dr. Kovács Ferenc*, Kaposvár város tanácselnöke az egybegyűlteket, s ezzel megnyitotta a XII. országos találkozót. A CSBK közművelődésben elfoglalt helyét *Ponori Thewrewk Aurél* és *Zombori Ottó* ismertette, kitértek arra, hogy a Művelődési Minisztérium megbízásából az Uránia országos módszertani központtá vált, így lehetőség nyílik a csillagászati szakkörök munkájának hatékonyabb irányítására, munkájuk fokozottabb szakmai és anyagi támogatására. Ezenkívül javaslatot tettek arra is, hogy a legkiválóbb munkát végző amatőrcsillagászokat a jövőben differenciáltabb elismerésben lehessen részesíteni: ne csak a Zerinváry-emlékérem legyen az egyetlen kitüntetési forma.

Ezután került sor a jutalmak átadására.



Korosztályok . . .



Szentmártoni Béla átveszi a Zerinváry-érmet



Nagy a kereslet az Uránia kiadványai és termékei iránt



Beszélgetések a szünetben . . .



. . . és este, a kollégiumban



A CSBK-vezetőség ülése

Varga János, az Uránia műszerésze az újfajta Uránia-tükrök előállításában, ellenőrzésében végzett lelkiismeretes, kiváló munkájáért részesült elismerésben, a CSBK-mozgalomban végzett kiemelkedő tevékenységükért és a magyar napóra-katalógus összeállításában való közreműködésükért, szorgalmas gyűjtőmunkájukért huszonhárman kaptak jutalmat: *Dömény Gábor, Gubicza László, Juhász Mihály, Juhász Tibor, Károlyi Gábor, Könnyű József, Liziczai Imre, ifj. Nyári János, Pintér József, Somogyi István, Tátrai Béla, Vilmos Mihály, Wochner Sándor,* illetve *Balázs Zoltán, ifj. Bartha Lajos, Kenderesi Alajos, Keszthelyi Sándor, Klotz József, Kocsis Antal, Mizser Attila, dr. Pastinszky István, Piriti János, Ságodi Ibolya.*

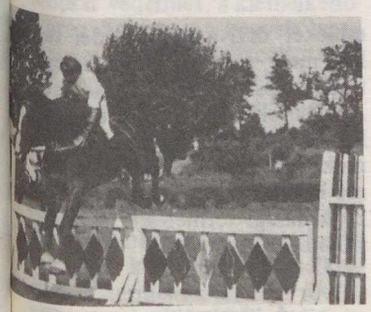
A XII. találkozón *Szentmártoni Béla vehette át a Zerinváry-emlékérmet.* Szentmártoni Béla több évtizedes megfigyelőmunkáját, irányító-tanácsadó tevékenységét, őszinte, baráti segítőkészségét, az általa szerkesztett Albireo c. körlevél mozgalmi szerepét *dr. Kulin György* méltatta meleg szavakkal.

A találkozó szakmai programjában egy sor ismeretterjesztő előadást hallgathattak meg a résztvevők. Az első napon *dr. Marik Miklós* számolt be a csillagászat legújabb eredményeiről, korántsem a teljesség igényével, mégis tartalmas, érdekes összefoglalót adva a tudományág legizgalmasabb felfedezéseiről, legfrissebb kutatási eredményeiről. *Ifj. dr. Kálmán Béla* az űreszközök fedélzetéről végzett napkutatásról szólt, s a most lezajlott napfoltmaximum kapcsán kitért a Solar Maximum Mission műhold eredményeire is.

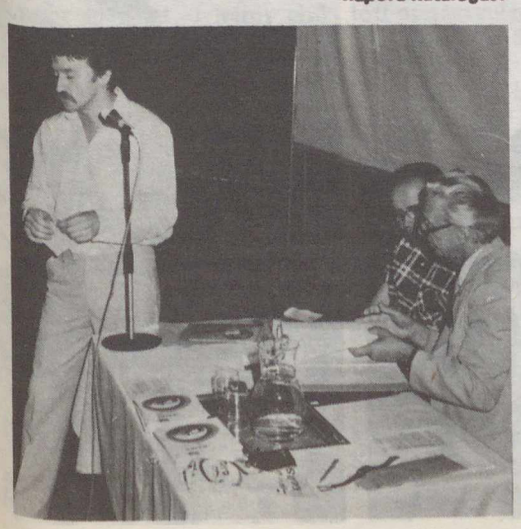
Másnap dr. Kulin György vette nagyító alá filozofikus hangvételű eszmefuttatásában világképünk fizikai alapjait, majd *dr. Kelemen János* ismertette a Halley-üstökös visszatérésével kapcsolatos legfontosabb tudnivalókat, közben részletesen beszámolt a szovjet–magyar–francia együttműködésben épülő Vega üstökösszonda küldetéséről is. A nap utolsó előadásában *Paál György* tekintette át Univerzum '82 címmel a kozmológia talán legérdekesebb problémáját: hogyan befolyásolhatja az elemi részek tömege a Világegyetem szerkezetét.

Az utolsó napon *dr. Almár Iván* a mesterséges holdak Földet körülvevő szférájáról beszélt, ismertette a már nem működő műholdak által képviselt „környezetszennyező" hatást, a geostacionárius pályával kapcsolatos vitákat, lehetőségeket.

A hagyományokhoz híven külföldi vendégeink ez alkalommal is beszámoltak a találkozó plénuma előtt hazájuk amatőrcsillagászati mozgalmairól. *Palkó Gyula* a csapi (SZU), *Mircea Corpodean* a kolozsvári, *Milan Belik* az ógyallai amatőrök munkáját ismertette. *Aaree Kellomäki* a finn testvérszervezet üdvözletét tolmácsolta, míg *Gömöri György* (Rozsnyóról) néhány 70–80 éves fotódokumentumot nyújtott át a magyar csillagászat múltjáról. Ezek Jozef Klepešta hagyatékából származnak, s értékes, tudománytörténeti adalékot jelentenek.



Részlet a lovasbemutatóról



Keszthelyi Sándor bemutatta a magyar napóra-katalógust

A hazai amatőrcsillagász-élet néhány kérdését villantották fel a második nap délutánjának előadásai, vitái. *Várvizi Imre* a kaposvári csillagvizsgáló létrejöttét ismertette, bemutatva az intézmény felszereltségét, lehetőségeit. Dr. Kelemen János a CSBK-mozgalom „műszerezettsége" kapcsán kitért a tagság összetételére, életkorára, végzettségére stb. vonatkozó statisztikai adatokra is, *Kiszel Vilmos* pedig egy újfajta, érdekes megoldású obszervatóriumépületről, a váci konténercsillagdáról tartott ismertetőt. *Sajó Péter* bemutatta az érdeklődőknek az általa tervezett automatikus követőberendezést, melyet a csillagászati fényképezésben használ – igen jó eredménnyel. A napot az *amatőrcsillagász fórum* vitája zárta, ahol sok más kérdés mellett szóba került az alapszabály módosítása, a PVH munkája (*Szőke Balázs* ismertette), s az is, hogy vajon eléggé mozgalmi jellegű-e a Föld és Ég.

Mialatt javában zajlott a búcsúest, *ülést tartott a CSBK vezetősége.* A vezetőség a plénumnak javaslatot tett a működési-szervezeti szabályzat továbbfejlesztésére. A részletek kidolgozásával *dr. Dankó Sándort* bízták meg. Szóba került a szakbizottságok (meteor-, változócsillag-, napmegfigyelők stb.) létrehozása. Mindezekről két év múlva, a következő találkozón születik majd végleges döntés. A vezetőség ajánlására a plénum elfogadta, hogy az 1983. évi tíznapos továbbképző tanfolyamot *Salgótarján* rendezhesse, a szakköri vetélkedőnek és szakkörvezetői tanácskozásnak pedig *Pécs* adjon otthont. A XIII. találkozó színhelyéről (Debrecen, Szombathely és Kiskunhalas szerepel a jelöltek közt) a vezetőség egy későbbi alkalommal dönt majd.

Az utolsó nap délelőttjén az amatőrök csillagászattörténeti kutatómunkájának eredményéről számolt be *ifj. Bartha Lajos, Keszthelyi Sándor* és *Mizser Attila.* Áttekintették a tudománytörténeti adatgyűjtés céljait és lehetőségeit, felhívták a figyelmet, hogy még ma is sok csillagászattörténeti értékkel bíró tárgyi és írásos emlék kallódik országszerte. Ennek igazolására ismertettek egy sor, régi magyar feljegyzéseken alapuló csillagászati megfigyelést (például a török megszállás idejéből valókat), majd diaképeken mutattak be néhány szép napórát – a napóra-katalógus összeállítása során végzett gyűjtőmunka előzetes eredményeit.

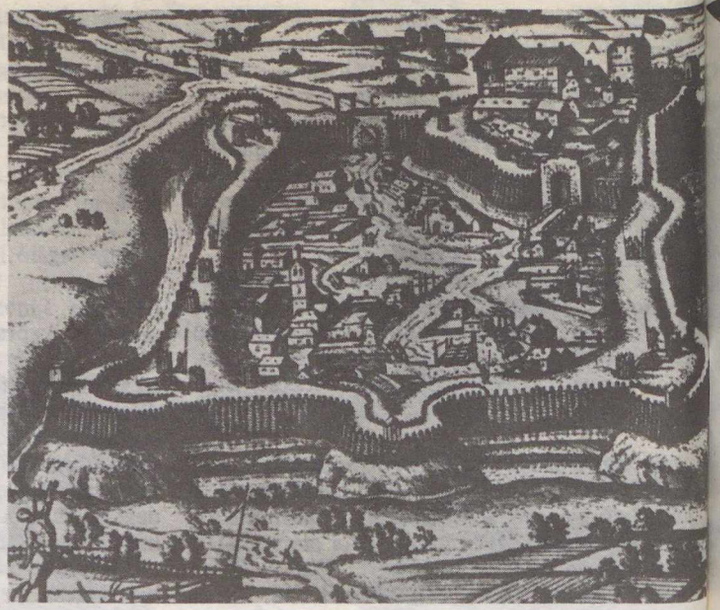
SCHLOSSER TAMÁS

Magyar városok

Pápa

„ . . . Pápa városa elsősorban nem egyedi szépségű épületeivel hat. Műemlékei közül kevés az országszerte ismert, különlegesen szép emlék. Nem is annyira az átlagosan szép épületek nagy tömege jelentős, hanem a város művészi elrendezése, sajátos kialakítása, tereinek és utcáinak kedves, magyaros hangulata, megnyerő arculata."

(Gerő–Sedlmayr: Pápa)



Hoefnagel metszete a pápai várról (1610 táján)



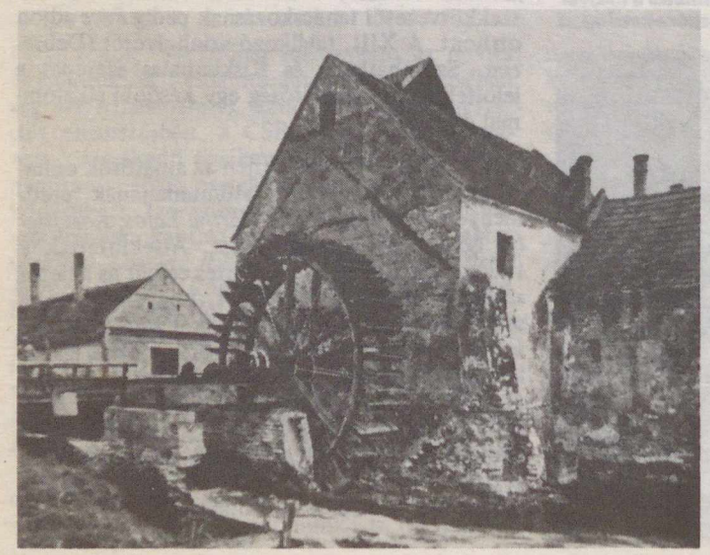
A Fő tér részlete a Nagytemplom felől



A várkastély

A város a Pápai-síkságon terül el, a Kisalföld és a Bakony találkozásánál. A síkság kialakulása a pliocén korig nyúlik vissza, amikor a visszahúzódó Pannon-tenger átadta helyét a szárazföldnek. Ekkor alakultak ki – a csapadékosabbá váló éghajlat hatására – a terület vizei, melyeket a Marcal vezet le a Rábába. A környéken agyagos pannon rétegek váltakoznak a hegységből lenyúló mészkő- és dolomitmaradványokkal (Öreg-hegy, Kis-hegy). A természetes növénytakaróval összhangban alakult ki a talaj; a valaha volt bakonyi erdőségek emlékét őrzi a barna erdei talaj, mely a Marcal medencéje felé mezőségi talajjá alakult át. A patakok környékét ártéri talaj borítja. Néhány kisebb homokos folttól eltekintve a város környékének talaja jó, mezőgazdasági termelésre hasznosítható.

Pápai vízimalom.
(Emléküket sajnos már csak néhány fénykép őrzi . . .



A közelmúltban restaurált Nagytemplom a város Fő terén



Ez az őstáj alkalmas volt az ember letelepedésére, lehetővé tette számára a vadászó-halászó, gyűjtögető életmódot. A mocsár védelmet, a kiemelkedő száraz helyek, a „hegyek" pedig szálláshelyet biztosítottak. Az agyagos talajt fel tudták használni a lassan kialakuló település kunyhófalainak, edényeinek elkészítésére.

A város kialakulásában a természeti tényezők mellett gazdasági okok is szerepet játszottak. Két különféle táj találkozása a termékek cseréje révén vált a település fejlesztőjévé. Fontos tényező volt a Tapolca-patak, melynek vízimalmai hosszú időn át a város első iparágát jelentették. (Egy királyi oklevél 1162-ben említi az első vízimalmot.)

A Marcal völgye és a Bakony hegység között elterülő síkság ún. gyepűterület volt. A honfoglaló őseink nem bántották az itt élő szlávokat, akik idővel elmagyarosodtak. Ezt elősegítette az is, hogy a szlávok faluja mellett terült el a bakonyi erdőispánság királyi udvarnokainak a faluja (Udvaroska). A két település idővel összeolvadt, s ezzel kialakult Pápa legősibb magva.

A város e korai időszakáról – írásos emlékek hiányában – keveset tudunk. Nevének eredetéről is számos legenda szól. Talán a legelfogadottabbat Szirmai Antal: Hungaria in Parabolis . . . című, 1807-ben megjelent munkájában írta le. Eszerint egy Poppo nevű bajor őrgróf, a Rábai őrgrófság grófja, a későbbi Pápa család őse lenne a város névadója. Emellett szól az is, hogy a német nyelvterületen sokáig Poppaként emlegetik a várost. Pápa mai nevét elsőként egy 1051-ben kelt oklevél említi. Az oklevelek a kis Pápát már az 1400-as években oppidumnak, azaz városnak nevezik; köztük Zsigmond 1401. évi oklevele, amely a Pápán tartott országgyűlésen kelt.

A XV. század a város középkori virágkora. A Garai család birtokaként a környék gazdasági központja lett. Az eddigi Buda és Győr közötti utak mellett a környékből idevezető utak egyre jobban fejlődtek.

A város gazdagodását segítette elő a közeli Somló hegy. A szőlők ápolása, a bor készítése és értékesítése a pápai polgárok kiváltsága volt.

A török időkben a megerősített Garai-kastély végvárrá vált. A vár és a város mindössze kétszer volt rövid ideig török kézen. (1594–1597 között, illetve 1683-ban.)

Pápa kulturális élete a XVI. századba nyúlik vissza. A város a reformáció egyik központja. 1574-ben Huszár Gál és fia Dávid nyomdát alapít a városban.

A Református Kollégium 1531-ben nyílt meg. Tanárai az egész Dunántúl kulturális életét meghatározták, irányították. Ez az az időszak, amikor Pápát a Dunántúl Athénjének nevezik. Ebben a pezsgő, kultúrától átitatott légkörben tanult később Petőfi Sándor, Jókai Mór, Orlai Petrics Soma, Deák Ferenc, Thaly Kálmán, Eötvös Károly. Századunkban is találkozunk a pápai kollégiumból kikerült országos hírű személyiségekkel: Nagy László, Csoóri Sándor, Lőrincze Lajos, Rab Zsuzsa, Beréményi Géza.

A felszabadulás utáni években a kulturális élet központja Veszprémbe tevődött át, de a művelődési igény továbbra is fennmaradt a pápai emberekben. Mozi, könyvtár áll a lakosság rendelkezésére, zenét kedvelők hangversenyekre, énekkarba járhatnak, különféle szakkörök, klubbok várják az érdeklődőket.

A környék alapvetően mezőgazdasági terület, itt gazdálkodik a megye egyik legnagyobb termelőszövetkezete, a



Részlet a kastély parkjából



Az Ókollégium a klasszicista stílusú Petőfi-házzal

vaszari Hunyadi Mgtsz. Az ipar is elsősorban a mezőgazdaságra épült. A Pápai Húskombinát készítményei országos, de nyugodtan mondhatjuk, világhírűek. Fejlődése egyenes ívű, dinamikus.

A felszabadulás előtti kezdetekre nyúlik vissza az azóta lényeges fejlődésen átment textilgyár. Az 50-es évek ipartelepítő politikája hívta életre a VBKM üzemegységeként az Elekthermax gyárat, mely azóta folyamatosan fejlődve a város nehéziparát képviseli a Győri Vagon- és Gépgyár üzemegységével együtt. Az említetteken kívül több, kisebb jelentőségű üzem, üzemegység működik a városban (pl. Ruhaipari KTSZ, Bútoripari Szövetkezet, Kenyérgyár, AFIT-szerviz).

Pápa az ipari városok sorában szerény helyet foglal el, lélekszáma is erősen közepes (32 000 fő). Az idelátogató turista mégis talál magának bőven látnivalót.

Akár gépkocsival, akár vonattal érkezünk is a városba, először a barokk stílusú Fő térre érkezünk. A tér alakja és mérete a középkor óta nem változott, és az ország egyik legnagyobb főtere. Középén monumentalitásával és nemes egyszerűségével emelkedik a Szt. István-templom, Fellner Jakab és Grossmann József késő barokk stílusú alkotása. A teret a Győri út felől a volt Eszterházy-kastély zárja le. Szépen helyreállított épületében zeneiskola, óvoda, könyvtár, és a megtekintésre mindenképpen ajánlott Helytörténeti Múzeum, valamint a Jókai Művelődési Központ található. Jól gondozott, gazdag kiállítása bemutatja a város és környéke történetét az őskortól napjainkig. A kastély Nádorterme a város zenei életének centruma.

A Helytörténeti Múzeum mellett érdemes ellátogatni a Kékfestő Múzeumba, mely szinte egyedülálló az országban. Gépei olyan állapotban vannak, hogy akár most is lehetne használni azokat.

A város Fő teréről kiindulva jutunk a Petőfi Sándor utcába, ahol megtekinthetjük a Kollégiumot és a mellette levő Petőfi-házat, ahol költőnk pápai diákévei alatt lakott. Az ódon műemlék házak, a szűk utcák között sétálva magunk elé idézhetjük a középkori város hangulatát. A párhuzamos utcákat kis „közlék" kötik össze, melyek a török elleni harcokban játszottak nagy szerepet.

A város modern lakótelepeit is érdemes megnézni: a Killián lakótelep, a Vajda Péter lakótelep, a Fáy András lakótelep épületeit. A séta után megpihenhetünk az Eszterházy-kastély százados fákkal teli parkjában, mely a helybelieknek is kedvelt pihenőhelye.

Az utóbbi évek jelentős fejlődést mutatnak a város életében. A műemléki együttesekhez nem illő épületeket egymás után szanálják, helyükre új, korszerű, de külső formájukban a környezethez illő épületeket emelnek.

Közúti közlekedése mind a megyeszékhely, mind Győr felé jó. Távolsági autóbuszjáratok kötik össze az ország több városával. Vasúti megközelítését segíti a napi két gyorsvonatpár, melyek közül az egyik Miskolcot köti össze Szombathellyel.

Pápa város múltja, szépsége sok látogatót vonzott eddig is. Az Eszterházy-kastélyhoz tartozó, műemléki védettséget élvező istállóépületet több évi munkával átalakították, és 1982. május közepén ebben az épületben nyitották meg a Platán szállót. A rég várt szálloda megnyitásával, reméljük, a látogatók száma tovább fog emelkedni.

HERMANN ISTVÁN

Az új és régi harmóniája (a felvételeket R. Tóth József készítette)



MALDÍV KÖZTÁRSASÁG

A napi politikai, gazdasági eseményeket nyomon követők évente több – eddig kevésbé ismert, kisebb-nagyobb – állammal ismerkedhetnek meg közelebbről. Szinte alig van Földünknek olyan része, amelyről a kommunikációs eszközök jóvoltából ne lennénk naprakészen informálva. Talán a Maldív Köztársaság azon kevesek közé tartozik, amelyekről viszonylag hézagosak az ismereteink. Utoljára a nagy világlapok, így a magyar újságok hasábjain akkor kapott néhány méltató sort, amikor 1965. július 26-án függetlenné vált. Földünk egyik legkisebb politikai egységéről azóta csak elvétve esett szó, kivéve az 1975-ös évet, amikor Male, Gan és Hulle brit katonai támaszpontjait felszámolták.

Tőlünk távol, Földünk legmelegebb óceánján, az Indiai-óceánon, Srí Lankától 650, a dél-indiai partoktól 500 km-re délnyugatra fekvő apró szigeteken, korallzátonyokon helyezkedik el. Az észak–déli irányban mintegy 800 km hosszan elnyúló szigetcsoport kereken kétezer korallszirtje egy tucat atollcsoportba tömörül. A korallszigetek alig néhány méterre emelkednek ki az óceánból, felszínük jobbára sík. Legmagasabb pontjuk (Vilingili-szigeten) is mindössze 24 m-re emelkedik a tengerszint fölé. Szárazulatainak összessége, azaz hivatalos területe (298 km^2) Budapestének alig több mint a fele (56,7%-a), jóllehet a szigetvilág – a lagúnákat is beszámítva – 51 800 km^2-en terül el. Lakóinak száma még Pécsét sem éri el (150 ezer fő).

Évszázadokon keresztül fontos összekötő kapocsként szolgált. Az, hogy Afrika és az Arab-félsziget, valamint Elő-India és Délkelet-Ázsia között helyezkedik el, nagymértékben befolyásolta etnikumát. Először dél-indiaiak népesítették be a nagyobb szigeteket (V. századtól), őket a malájok és a szingalézek követték. A XII. század közepétől (1153-tól) a keletre tartó arabok foglalták el és szultanátust alapítottak területén. A XVIII. század közepén hollandok szállták meg, akiket később az angolok szorítottak ki. 1802-ben Ceylonnal együtt brit védnökség lett. A nagyobb szigeteken a második világháború idején jelentékeny angol haditámaszpontokat építettek ki. Stratégiai szerepe miatt csak a hatvanas évek közepén nyerte el függetlenségét, úgy, hogy a katonai támaszpontok még tíz éven át angol kézen maradtak. 1968. november 11-én köztársasággá alakult. Kilépett a brit nemzetközösségből, felvették az ENSZ-be. 1976-ban csatlakozott az el nem kötelezett országok mozgalmához. A Maldív-szigeteken a törvényhozói hatalmat az egykamarás – 54 tagú – parlament (Medzslisz) gyakorolja. A végrehajtói hatalom – a népszavazással öt évre választott – köztársasági elnök kezében van.

Csak a nagyobb szigetek – mindössze 220, mint pl. Tiladummati, Miladummadulu, Male, Ari, Nilandea, Suvadiva,

Kolumadulu, Gan, Hulele stb. – alkalmasak állandó letelepedésre, így ezeken a népsűrűség helyenként kétszeresen (1000–1200 fő/km²) is felülmúlja az országos átlagot. A szunnita mohamedán vallású arab, a maláj és a szingaléz népesség döntő többsége a földművelésből és a halászatból él. Az elmaradott agrárországban a lakosság nagy része kívülmaradt a pénzgazdálkodás keretein, sőt az elmúlt években – a brit támaszpontok felszámolásával fellépett jelentős munkanélküliség miatt – számuk tovább növekedett. A rendelkezésre álló művelt területet csak igen nagy ráfordítással lehet növelni, ugyanakkor ásványi kincsei sincsenek.

A Maldív Köztársaság Földünk szegény (az egy főre jutó nemzeti jövedelem 170 dollár) és túlnépesedett országai közé tartozik. A gazdasági élet alapja a halászat, amely a nemzeti jövedelem egyharmadát, az export értékének kilenctizedét képviseli. A mintegy négyezer vitorlásból és néhány tucat motoros bárkából álló „halászflotta" évente átlagosan 25 000 t halat zsákmányol, melynek nagyobb része szárított hal (bonito), filé és halkonzervek formájában – csakúgy, mint a kaurikagyló – Japán, Srí Lanka és Szingapúr piacain talál vevőre. Egyetlen igazi ipari üzeme is egy halkonzervgyár, s a kézműiparosok is főként halászeszközöket (csónakok, hálók, kötelek stb.) készítenek. Elterjedt azonban a gyékényfonás (kókuszrostból) és az emléktárgyak házilagos előállítása is.

A nedves trópusi éghajlatú szigetek (évi középhőmérséklet: 26–28 °C; 2000 mm csapadék) fő kultúrnövénye a kókuszpálma, melynek terméséből (9000 t kókuszdió, 2000 t kopra) kivitelre is jut. A parányi földeken még a rizs, a köles, a kukorica, a cukornád, a kertekben az ananász, a banán és a narancs is jól terem, de nem elegendő, ezért az alapvető fontosságú élelmiszerekből behozatalra szorul.

Egy évtizede sokat tesznek az idegenforgalom fellendítéséért. Ennek eredményeképpen repülőn és hajón évente mintegy harmincezren keresik fel a festői Maldív-szigeteket. A külföldi turistákat Male repülőtere és kikötője fogadja, s ezeken keresztül áramlik a külkereskedelmi forgalom legnagyobb része is. A kis szigetország 50 tengerjáró hajóval rendelkezik (200 ezer BRT), s kiterjedt, jelentős valutabevételt biztosító bérfuvarozást végez. A szigetecskék egymás közötti forgalmát vitorlások és motoros bárkák biztosítják.

A lakosság döntő többsége a kókuszpálmaerdők sűrűjében rejtőző apró falvakban él. Mindössze egyetlen városias jellegű települése van: a főváros, *Male*. Régi múltra visszatekintő település, hiszen az arab utazó és földrajztudós, Ibn Battuta már 1342-ben várost talált itt. A 25 000 lakosú Male a gazdasági és kulturális élet központja, jelentős kikötő. Ipara részben a halzsákmányt, részben környezetének mezőgazdasági termékeit (rizs, kókuszdió, banán, ananász) dolgozza fel. Rendezett település, sok kerttel, parkkal, kereken harminc minarettel, mecsettel (leghíresebb a Péntek-mecset), tiszta levegővel. A legelterjedtebb közlekedési eszköz a kerékpár. A város legforgalmasabb része a kikötőnegyed, különösen esténként, amikor a halászbárkák visszatérése után lármás halpiaccá válik.

A szigetekből álló köztársaság nagy erőfeszítéseket tesz a halászat és az idegenforgalom fejlesztésére, valamint a bérfuvarozás fokozására, hogy ezzel is jobb, biztosabb megélhetést biztosítson lakói számára.

DR. SZEGEDI NÁNDORNÉ

A TIT Budapesti Planetáriuma

5 évvel ezelőtt, 1977. augusztus 20-án nyitotta meg kapuit a nagyközönség előtt a TIT Budapesti Planetáriuma. Félszáz évvel ezelőtt vetették fel első ízben a szakemberek a kivetítős – projekciós – planetárium létesítésének szükségességét Budapesten. Hosszú várakozás után végre 1944 végén érkezett hazánkba a németországi Jénából az első teljes nagyplanetáriumi berendezés, de felállítására már nem kerülhetett sor, és a háború végének kaotikus eseményei között ez a műszer nyomtalanul eltűnt.

A világon mintegy kétszáz ilyen, vagy hasonló méretű planetárium létesült. A tapasztalatok szerint ezekben az elsősorban csillagászati ismeretterjesztő intézményekben, működésük első éveiben, évenként körülbelül 200 ezer látogató fordul meg. Ezt erősíti meg a mi Planetáriumunk látogatási statisztikája is: a látogatók száma évenként 178 ezer és 214 ezer között mozgott, és eddig összesen 961 ezren néztek végig planetáriumi műsort. Még ez év vége előtt, október–november hónapban várjuk az *egymilliomodik látogatót.*

Megnyitása óta a Planetárium munkatársai több mint 30 különféle, 45–50 perc átlagos időtartamú műsort dolgoztak ki. Szándékosan használom a *műsor* megjelölést a planetáriumi nagyközönségi előadásokra, mert ezek több tekintetben különböznek a hagyományos TIT-előadásoktól. E műsorok a csillagászat vagy az űrkutatás egy-egy szűkebb területét ragadják ki és világítják meg, teljesen szakszerűek – de feldolgozásuk igen sok humán, sőt művészeti elemet tartalmaz.

A szakszerű, tudományos eredmények ilyen „tálalása" folytán olyanok is nagy számban látogattak a Planetáriumba, akik humán beállítottságúak lévén aligha vennének részt bármilyen csillagászati-űrkutatási témájú TIT-rendezvényen. Fontos itt megjegyezni, hogy Planetárium megnyitása előtti években az egész országban évenként 100–140 ezer volt (ez is szép eredmény!) a csillagászati-űrkutatási rendezvényeken résztvettek száma. Most már csaknem kétszer ennyien látogatnak a Planetáriumba, a 200 ezres szám sem fejezi ki azt a nyilvánvaló körülményt, hogy egy átlagos tanórán vagy TIT-előadáson felül a Planetáriumban kapott sok benyomás mennyivel *hatékonyabbá* teszi az ismeretek átadását, mint ha a tanár vagy az előadó rendelkezésére csak egy fekete tábla állna. A mesterséges égbolt alatt a nézőt szinte bevonja az égen látható eseményekbe a bonyolult optikai-finommechanikai-elektromos planetáriumkészülék. A Planetárium jénai Zeiss-vetítőműszerének lehetőségeit a Planetárium házi műhelyében elkészített, *saját tervezésű segédberendezésekkel* bővítettük ki. Ma már legalább tucatnyi elmés készülék gazdagítja a műsorokat, mélyíti el az élményeket, könnyíti meg az ismeretek átadását.

Megemlítem még hogy a Planetárium kupolatermében kialakított ülőhely-elrendezés lehetővé teszi a *nem planetáriumi rendezvények*, konferenciák, zenekari, színpadi műsorok megtartását. Az impozáns körfolyosó igen alkalmas szakmai és egyéb, például képzőművészeti *kiállítások* céljaira.

A Planetárium nagy példányszámú kiadványai közül érdemes kiemelni az ún. *Planetárium Füzeteket*, amelyek nagy része egy-egy planetáriumi műsor kibővített anyagát adja.

Végül engedjék meg, hogy itt is megköszönjem a Planetárium Tanácsnak és minden munkatársnak az elmúlt öt évben végzett jó munkáját, s a következő öt évre további sikereket kívánjak!

DR. KURUCZ IMRE
a TIT főtitkára

NOVEMBERI MŰSORNAPTÁR

Óra	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	–	8	–	8	–	K	K	–	4	–	8	–	Gy	Gy	–	8	–	4	–	P	P	–	8	–	4	–	K	K	–	8
12	–	8	–	4	8	K	K	–	8	–	4	4	Gy	Gy	–	4	–	8	4	P	P	–	4	–	8	8	K	K	–	–
14	–	4	–	8	4	F	F	–	4	–	III	8	Ű	Ű	–	8	–	4	8	Űt	Űt	–	III	–	8	4	Ű	Ű	–	4
16	–	P	–	U	I	F	F	–	Ű	–	K	É	Ű	Ű	–	K	–	U	F	Űt	Űt	–	P	–	Ű	I	Ű	Ű	–	Ű
18	–	–	–	–	N	F	F	–	–	–	–	É	Ű	Ű	–	–	–	–	F	Űt	Űt	–	–	–	–	N	Ű	Ű	–	–

É= Élet a Világegyetemben
F= Földünk bolygótestvérei
Gy= A Nap családja (gyermekműsor)
I= Az időmérés története
4= ált. isk. 4–7. osztály
K= Kalandozás az égbolton
N= Naptárunk története
P=Pillantás a végtelenbe
8=ált. isk. 8. –középisk. I–II. osztály
U=Utazás térben és időben
Ű=Űrkutatás-űrhajózás
Űt=Az űrkutatás története
III=középisk. III–IV. osztály

A Planetárium novemberben is a megszokott bő választékban kínálja műsorait. Közülük a *Földünk bolygótestvérei* című augusztus 18-án a sajtó képviselői előtt is bemutatta a Planetárium – megnyitása ötödik évfordulója alkalmából. A műsor címe nem új, de tartalma szinte teljesen átalakított és korszerűsített. Az elmúlt évek űrkutatása ugyanis éppen a bolygókra vonatkozólag szolgált sok új, érdekes, sőt szenzációs eredménnyel. Ezek nagy részét a Pioneer és a Voyager szondák mérései s Földre sugárzott színes tv-képei adták a tudománynak. A kutatók ugyanis segítségükkel szinte „karnyújtásnyi" távolságból vizsgálhatták a Jupiter és a Szaturnusz bolygót, a körülöttük keringő holdak különös és egymástól szinte teljesen eltérő felszíni alakzatait, a Jupiter vékony gyűrűjét és a Szaturnusz hatalmas gyűrűrendszerének részben máig feltáratlan rejtélyes szerkezetét. A „bolygómeteorológia" tudományát jelentősen gazdagította a Vénusz felhőzetének és mozgásainak részletes vizsgálata. A planetológiát viszont a Merkúrról és a Marsról készített, részben színes felvételek látták el évekig, sőt évtizedekig tartó tanulmányozási anyaggal. A legszebb, legnevezetesebb és legérdekesebb felvételek mind szerepelnek a Planetárium e műsorában.

– pta –

Ország-világjárás



A téli sportok szerelmesei szívesen keresik fel a Sopront környező hegyeket
(Hegedüs Ágnes felvétele)

ÚJDONSÁGOK AZ ELŐADÁSOKON ÉS AZ UTAZÁSOKON

(Megkezdődött az OVBK előadássorozatok új évadja – a napokban jelenik meg az IBUSZ új belföldi programfüzete)

Bár az OVBK 20 éves évfordulójának „hivatalos" ünnepe csak novemberben lesz a TIT Természettudományi Stúdiójában – egész napos program keretében –, az új előadási szezon már megkezdődött a budapesti és a vidéki körökben.

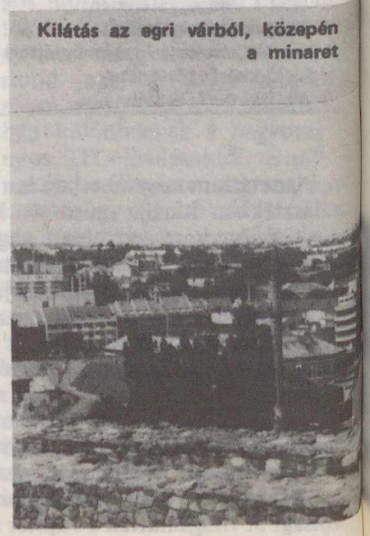
A budapesti helyszínek – a III-tól a XVIII. kerületig – és a szervezők is ismerősök, hiszen jó néhányuk az OVBK megalakulása óta segíti a mozgalmat, szervezi az előadásokat. Ha nem is tekinthetők már igazi újdonságnak a mozgássérülteknek és mozgáskorlátozottaknak külön rendezett előadások, érdemes mégis kiemelni annak igazolására, hogy az IBUSZ nemcsak egy év kampányfeladatának tekintette a velük való foglalkozást. Az igazi újdonságok azonban az előadások témái és az OVBK tagjainak szervezett utak között találhatók.

Húszéves múlt után nagyon nehéz – szinte lehetetlen – olyan előadási témákat választani, melyek még nem szerepeltek az előadássorozatokon. De hát . . . , „Egy újszülöttnek minden vicc új!" – az új tagnak meg minden előadás! Ennek ellenére a magyarországi tájak közül Meuser Iván vadvízi és dr. Batizi László Kisalföld előadásán kívül elsősorban az ismert, kedves – de soha meg nem unható – hazai tájakkal találkozhatunk. Határainkon kívül már sokkal könnyebb ismeretlen vagy kevésbé látogatott területeket találni. Ilyen például a szomszédos Ausztriában Burgenland, amin többnyire csak keresztülrobog a magyar utazó.

A távoli úticélok mindig is vonzották az embereket, és vonzzák ma is. A mongóliai, japán, szovjet közép-ázsiai előadások – az utazások fáradalmai nélkül – kényelmes székekben ülve biztosítják az egzotikumok és a távoli hétköznapok megismerését. Az európai törpeállamok ismertetése a mai valóság bemutatásán keresztül a hajdani kis részekre szaggatott középkori Európát is érzékelteti. Ugyanezt az időszakot idézi a Toscan-medencéről szóló előadás is, felvillantva a humanista élet- és művészetszemlélet születésének helyszíneit.

Az új évadban a megszokott diavetítések mellett – először csak próbaképpen – új előadásformával is megpróbálkozik az OVBK: a helyszínen előadott verssel, zenével, énekkel illusztrált *tájbemutatóval.* (Az „ősbemutató" valószínűleg a novemberi jubileumi rendezvény során lesz.)

Az OVBK-tagok általában szívesen felcserélik a „fotelutazás" kényelmét az igazi utazás esetleges kényelmetlenségeiért. Ezért szervez a baráti



Kilátás az egri várból, közepén a minaret

Székesfehérvár – a Gagarin téri virágóra

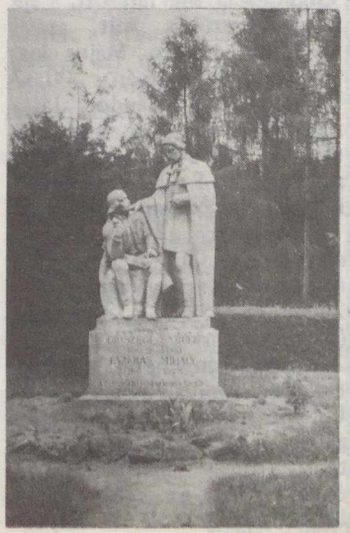


körök szervező bizottsága az 1982/83-as évadban is több utazást. Három világváros – Moszkva, Isztambul, Bécs – mellett a Gemenci Vadrezervátum, a hajdúszoboszlói gyógyfürdő és a ráckevei Fekete Holló étterem szerepel a budapesti OVBK programjában. A szervező bizottság a vidéki OVBK-k munkájában is jelentős fejlődést vár az új évadban. Erre biztosíték, hogy számos megyében megalakultak a szervező bizottságok, melyek tág keretek között szabadon határozhatják meg programjaikat.

Azoknak az OVBK-tagoknak – vagy még nem tagoknak, hanem csak utazni szerető embereknek –, akik még több túra közül szeretnének választani, már csak néhány napot kell váriuk ahhoz, hogy az IBUSZ-irodákban kézbe vehessék az 1983-ra szóló belföldi IBUSZ-programfüzetet.

Nemcsak a „külcsínben" (többszínnyomás, szövegközi képek stb.), hanem a „belbecsben" is sokat változott a programfüzet, ami a korábbi évek gyakorlatának megfelelően a hagyományos autóbuszos túrák mellett tartalmazza az autós túrák és az üdülések ajánlatait is. *Van miből választani!* Több mint 150-féle autóbuszos és autós túra, és több mint 100 üdülés található a programfüzetben. A hagyományos úticélok mellett jó néhány újdonság is várja az érdeklődőket.

A kezdő – vagy már gyakorló – amatőr ornitológusok a Kis-Balatonon, a Dinnyési Rezervátumban vagy a Piliscsaba melletti madárvédelmi mintaterületen ismerkedhetnek meg a ritka hazai madárfajokkal. Azok, akik különleges gasztronómiai élményt keresnek, részt vehetnek Siklóson egy lovagi vacsorán. Aki a forgatagos, sok embert vonzó, szórakoztató rendezvényeket szereti, az feltétlenül menjen el jövőre Pusztavacsra, a Képes Újság rendezvényére vagy a Heves megyei Ludasra, a Ludas Matyi-majálisra. Azoknak, akik egy-egy területet alaposabban meg kívánnak ismerni vagy csupán üdülni, kikapcsolódni szeretnének, az IBUSZ belföldi üdülései ajánlhatók, közöttük számtalan újdonsággal. A gyógy- és termálvizes üdülőterületek közül Cserkeszőlő, Igal, Leányfalu 1983-ra először került be a programfüzetbe. Külön csokorból választhatnak az aktív pihenés hívei (lehet: szörfözni, vitorlázni, bridzsezni, lovagolni, horgászni stb.), külön azok, akik a városi civilizációtól távol, de mégis kulturált falusi környezetben akarnak néhány hetet eltölteni. Keveseket érdekelhetnek – vagy éppen sokakat? ! – a *nászutasok* számára külön meghirdetett üdülések. Akiknek pedig nem telik hosszabb nyaralásra-telelésre, válogathatnak a kettő-három éjszakás hétvégi ajánlatok között.



Debrecen – az egyetem botanikus kertjében látható Diószegi Sámuel és Fazekas Mihály, a debreceni Füvészkönyv szerzőinek szobra
(Hegedüs Ernő felvételei)

Az IBUSZ tehát megtette a magáét, az utazások és az üdülések valóra váltásához most már nem kell más, csak jó idő és némi készpénz!

Az OVBK budapesti programja és az IBUSZ 1983. évi belföldi utazási és üdülési ajánlatai megkaphatók (díjtalanul!) *a TIT-jegyirodában és az IBUSZ-irodákban.*

TIT URÁNIA
BEMUTATÓ CSILLAGVIZSGÁLÓ
BUDAPEST

Az Uránia Csillagvizsgáló szokásos *őszi-téli csütörtöki előadássorozatát* idén

Találkozás egy új világgal

címmel rendezi. A sorozat programja a következő:

október 14.:
Naptárunk 400 éves „évfordulója"
(Ponori Thewrewk Aurél)

október 21.:
Találkozás egy új világgal
(dr. Kelemen János)

október 28.:
Követeink a kozmoszban
(Gesztesi Albert)

november 4.:
Találkozások a világűrben
(dr. Horváth András)

november 11.:
Az új Nap alatt
(dr. Marik Miklós)

november 18.:
Bolygóközi barangolások
(Schlosser Tamás)

november 25.:
„Óriások és törpék"
(dr. Both Előd)

december 2.:
Lehetőségek és veszélyek a világűrben
(dr. Almár Iván)

december 9.:
„A legnagyobb találkozások"
(Zombori Ottó)

december 16.:
Az élet hulláma a Világmindenségben
(Schalk Gyula)

Az előadások *18 órakor* kezdődnek, a TIT Uránia Csillagvizsgálójában (Budapest, Sánc u. 3/b. 1016; telefon: 869-171, 869-233). Belépődíj: felnőtteknek 8 Ft, diákoknak és a CSBK tagjainak 5 Ft. Az előadássorozatra bérlet is váltható, melynek ára 60 Ft, kedvezménnyel 35 Ft.

Előadássorozatunkra sok szeretettel várjuk munden kedves látogatónkat!

Baráti köreink

Észlelők rovata

Meteorok

A meleg idő beköszöntével jelentősen nőtt a *vizuális meteormegfigyelők* aktivitása: áprilisban 20-an, májusban 35-en, júniusban 37-en észleltek. Főleg az utóbbi két hónapban vált a munka folyamatossá, ekkor a csoportos észlelések is megszaporodtak.

Az áprilisi *Lyridák* észlelését többen is megkísérelték (a Bükkben és a Mecsekben nagyobb létszámú csoportok dolgoztak), a felhőzet vonulása azonban megakadályozta a raj figyelését.

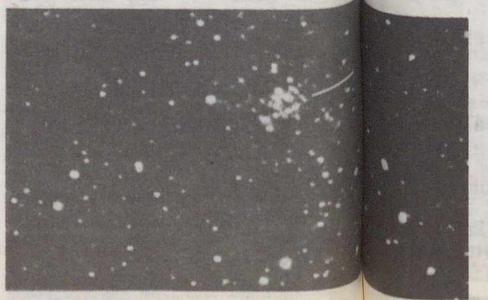
Április legfényesebb tűzgömbjét 3-án 20:50 UT-kor Schmidt Zoltán látta Békésen. A -6^m fényerősségű sárga Virginida 3 s-ig látszott. Feje kissé hosszúkás volt, szélei ködösnek tűntek. Május legfényesebbjét 16-án 00:37 UT-kor Papp Sándor látta mélyég-észlelés közben Kocséron. A -4^m-s kékesfehér tűzgömb a Sco-Sgr határán lefelé haladva alacsonyan hunyt ki.

Június végén két *észlelő–építőtábor* is „üzemelt" egyszerre. Kaposvárott 23-án, 24-én és 25-én, a Bükkben (Rókafarmon) 24-én, 26-án, 27-én és 28-án lehetett meteort észlelni. Június 24-én 22:29 UT-kor mindkét helyen feljegyeztek egy-egy fényes meteort, amely mindenütt az éjszaka, sőt az egész tábor legfényesebbje volt. A Kaposváron észlelő 7 fő szerint -3^m fényes, sárgás, 0,5 s-os meteor volt. Rókafarm 9 észlelője szerint -4^m-s sárgás, 0,7 s-ig látszó volt. Könnyű tehát azonosítani ezt a két, távoli helyről észlelt tűzgömböt (dacára a 290 km-es távolságnak). A számítások szerint Gödöllő felett haladt el, délről észak felé, csaknem vízszintesen. Magassága 95 km-ről 61 km-re csökkent útja során.

Fotós és teleszkopikus meteorészlelést csak kevesen és ritkán végeztek ezen időszakban. Annál aktívabbak voltak a *mikrometeorit-észlelők*. Főleg áprilisban, mikorra „országos mikrometeorit-észlelő hónapot" hirdettünk. Ekkor 10 észlelő 41 alkalommal gyűjtötte be a csapadékot. Májusban 9, júniusban 6 észlelő munkálkodott csak, de ezen hónapok amúgy is eléggé csapadékszegények voltak. A szemcsékről Bagó I., Francia L., Gábris J. és Laczkó A. küldött rajzokat. Utóbbi észlelő színezett rajzokat készített. Hardi F. és Pornói I. fényképezte a mikrometeoriteket. A szemcséket – esetleges vegyelemzésre – Farkas E., Francia L. és Laczkó A. küldte be.

Mélyég-észlelés

Mélyég-objektumoknak a csillaghalmazokat, ködöket és galaxisokat nevezzük. Az amatőrcsillagász a *látványukat* észleli, s nyilván nem tudja megkülönböztetni őket valódi fizikai természetük szerint. Látványuk szépsége miatt keressük fel őket távcsöveinkkel, a halványabbak megtalálása sikerélményt nyújt, s mindez alkalmat ad arra is, hogy behatóan megismerkedjünk az égbolttal.



Papp János (Budapest) felvétele az M35-ről 2,8/135-ös Pentacon objektívvel készült

A kaposvári *Albireo Klub* már 1971 óta foglalkozik programszerűen a mélyég-objektumok észlelésével. Ezek leírásait a havonta megjelenő Albireo című kiadványukban közlik. Így az észlelők közvetlenül össze tudják hasonlítani saját észleléseiket másokéval, s a különböző távcsövekkel történt leírásokat objektumonként összeválogatva, meg lehet állapítani láthatóságukat.

A rengeteg mélyég-objektum között sok olyan is található, amely már egészen kis távcsövekkel is megtalálható, felismerhető. Nagyobb távcsövek finomabb részleteket is felfedhetnek. Ennek illusztrálására közlünk egy válogatást a Gemini csillagképben levő *M 35 nyílthalmazról*, a közelmúltban végzett észlelések alapján:

7x50 binokulár: Schramm O. (Foktő) – Közepesen fényes, szabálytalan alakú halmaz. Első pillantásra 6–8 csillagot lehet látni a ködösségben.

6 cm refraktor: Jávorka Á. (Gabčikovo) – A halmaz háromszög alakúnak látszik, 8–10 fényesebb és több halványabb csillaggal. Ezeket még ködösség burkolja be.

10 cm reflektor: Gyarmati L. (Mezőberény) – Teljesen betölti a látómezőt. Jól megfigyelhető a fényes csillagok által kirajzolt háromszögalak, míg a halványabbak egyenletesen oszlanak el a ködösségben.

25 cm reflektor: Fodor A. és Mokos F. (Sülysáp) – Szép látványt nyújtó, nagy halmaz. Teljesen felbontott, a csillagai különböző alakzatokat, „láncokat" alkotnak. Centruma viszont sötét, szinte üres.

A kis távcsövekkel szerzett észlelési tapasztalat előfeltétele annak, hogy halvány objektumokról is szép és sikeres észleléseket végezzünk – nagyobb távcsővel. Egy ilyen észlelésre is adunk példát, az *NGC 2683 jelű galaxisról*, mely a Lynx csillagképben található.

25 cm reflektor: Papp S. (Kecskemét) – 53x-os nagyítással első pillantásra orsó alakú, szép, hosszú ködfolt, jól látszik. 83x-os nagyítással igazi szivar alakú ködfolt, kb. 7–8 ívperces, 200/20° pozíciószög irányú lapultsággal. Közepén kb. 1 ívperces a lapultság irányában elnyúlt centrum. 106 és 133x-os nagyításokkal a galaxis tompa gyöngyházfényű felülete finoman fényesedik a lapult mag felé. Elfordított látással (ez egy észlelés-technikai „trükk": nem pontosan az objektumra nézünk, hanem kissé mellé – az oldalirányból beeső fényre a szem érzékenyebb, így jobban kivehetjük a gyenge, halvány részleteket is) mintha nem lenne teljesen homogén, főleg a centrum mellett. 222x-es nagyítással újabb részletek már nem látszanak.

Aki észleléseket küld be, részt vesz mélyég-programunkban, ezáltal tagja lehet az Albireo Klubnak. A tagok természetesen díjtalanul megkapják kiadványunkat, az Albireot. Az észleléseket *Juhász Tibor* címére *(6301 Kalocsa, Hunyadi u. 23–15., Haynald Obszervatórium)* kérjük beküldeni, minden hó 10-ig.

Keszthelyi Sándor
Szentmártoni Béla
Juhász Tibor

A csillagos ég

1982. november hóban

HOLD
Újhold: $15^d\ 16^h\ 11^m$
Első negyed: $23^d\ 21^h\ 06^m$
Holdtölte: $1^d\ 13^h\ 57^m$
Utolsó negyed: $8^d\ 07^h\ 39^m$

BOLYGÓK
Merkúr: A hó első napjaiban még megkísérelhető felkeresése a Szűz csillagképben, napkelte előtt a keleti égbolton. Felső együttállásban a Nappal 19-én.
Vénusz: A Nap közelsége miatt nem látható. Felső együttállásban a Nappal 2-án.
Mars: Napnyugta után látható a Nyilas csillagképben, a délnyugati égbolton.
Jupiter: A Mérleg csillagképben tartózkodik, s a Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. Együttállásban a Nappal 13-án.
Szaturnusz: A Szűz csillagképben jár. A Nap közelsége miatt nem látható.
Uránusz: A Skorpió csillagképben tartózkodik. E hóban nem látható.
Neptunusz: A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg.

METEORRAJOK
Tauridák (október 18–november 30.) gyakorisági maximuma 9-én. Radiánsa kettős. Tűzgömbök gyakoriak.
Leonidák (november 15–19.) gyakorisági maximuma 17-én. Fényesek, nyomuk maradó.

JELENSÉGEK
A Mars 0,6°-kal délre a Holdtól 19-én 22 órakor.

Területi kutatások.
Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutató Intézet. 136 oldal.

A sorozat 5. száma célkitűzéseinek szellemében került összeállításra. Biztosítani kívánták a folyóirat „műhelyjellegét", és ezt szolgálta a gazdasági körzetesítés témájában szervezett „kerekasztal-vita". A vita során törekedtek az interdiszciplinaritás érvényre juttatására, a műfaji kötetlenségre.

A gazdasági körzetesítés témaköréről a kutatóintézet kezdeményezte a véleménycserét, mert úgy vélték, hogy a kérdéskör problémáinak ismételt felvetése több szempontból is indokolt: ugyanis a körzetesítés máig kellően nem tisztázott kérdései fékezik az ország térszerkezetének kutatását, ugyanakkor a rokon tudományok s a gyakorlat által a „rajonok" felrajzolása iránt támasztott – indokolt – indokolatlan? – igény kielégítetlen maradt.

Megkísérelték a gazdasági geográfiában olyannyira renyhe vitaszellemet bátorítani. A vita természetesen nem lehet öncélú; nyilvánvaló viszont, hogy az elmaradt *érdemi* véleménycserék jó néhány, a gazdasági geográfia előtt álló feladat megoldását késleltették, tudományágunk hatékonyságát csökkentették.

Több tudományág – gazdaságföldrajz, közgazdaságtudomány, államigazgatástan, szociológia, jövőkutatás – több mint tucatnyi képviselője foglalta össze véleményét. A felfogásuk írásba foglalásával az összegyűlt anyag hozzájárul a kérdéskör tisztázásához, vagy legalábbis értékes gondolatokkal segíti a kutatómunkát.

A 8. számunkban megjelent fejtörő helyes megfejtése a következő:

Hongkong: 9, 10, 12, 13, 16, 20, 26, 32, 36.

Macao: 4, 7, 14, 21, 24, 28, 29, 33, 35.

Szingapúr: 1, 3, 5, 6, 11, 17, 18, 31, 34.

Brunei: 2, 8, 15, 19, 22, 23, 25, 27, 30.

100 Ft-os könyvutalványt nyert: Kerényi Csaba (Miskolc), Várnai Lilla (Baja). 50 Ft-os könyvutalványt nyert: Jani Posch (Wien), Polnisch Mónika (Kőszeg), Tóth Béla (Emőd), Urbán Gábor (Budapest).

FEJTÖRŐ

X. KÖZÉP-AMERIKA

Panama
Costa Rica
Puerto Rico
Dominikai Köztársaság

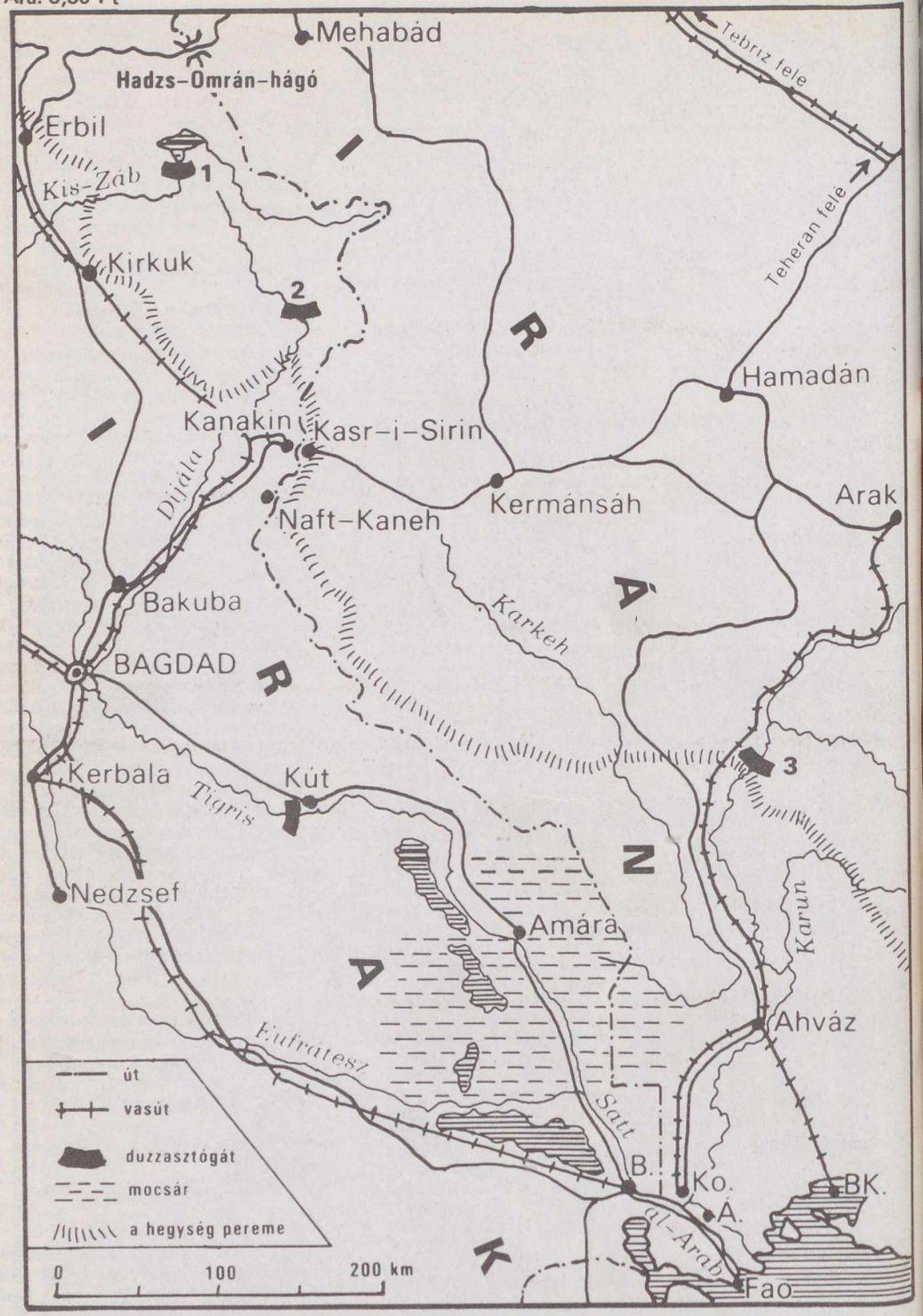
1. Zászlója: vízszintesen piros-fehér-piros-fehér, az árbocnál kék háromszögben fehér csillag
2. Fővárosa: San José
3. Pénze: a peso
4. Nyugaton a Csendes-óceán határolja
5. Legmagasabb hegye a Pico Duarte (3175 m), az Antillák legmagasabbika
6. Vieques, Mona és több, lakatlan sziget tartozik hozzá
7. Jelentősebb városai: Puntarenas, Alajuela, Cartago
8. 1492-ben fedezte fel Kolombusz Kristóf Quisqueya szigetét, amelyet Hispaniolának nevezett el
9. 1530-ban a szigeten már 1600 Afrikából behozott néger rabszolga dolgozott
10. Zászlója: balra fent fehér – kék csillaggal, jobbra lent fehér – piros csillaggal, jobbra fent piros, balra lent kék
11. Fővárosa: Santo Domingo
12. Pénze: USA dollár
13. Nyugaton Costa Rica határolja
14. Legmagasabb hegye a Cerro de Punta (1540 m)
15. Többek között a Saona- és a Beata-szigetek tartoznak hozzá
16. Jelentősebb városai: Colón, David, Santiago
17. Kolombusz második útja alkalmával fedezte fel a szigetet, amelyet a bennszülöttek Boriquen, a spanyolok Borinque néven neveztek
18. 1821-ben Spanyol-Haiti néven kikiáltotta függetlenségét
19. Zászlója: piros és kék négyszögek, középen fehér kereszt-ben a címer
20. Fővárosa: Panamá
21. Pénze: a colón
22. Nyugaton Haitival határos
23. Legmagasabb hegye a Baru- vagy Chiriquí-vulkán (3374 m)
24. A Nocoyai- és Dulce-öböl szigetei és a Coco-sziget tartoznak hozzá
25. Jelentősebb városai: Santiago (de los Caballeros), San Pedro de Macorís, Puerto Plata
26. A földszorost Rodrigo de Bastidas fedezte fel Juan de la Cosa és Vaso Nuñez de Balboa társaságában
27. A spanyolok Nueva Cartago (Új-Karthágó) néven keresztelték el e területet
28. Zászlója: vízszintesen kék, fehér, piros csík (benne a címer), majd fehér és kék csík
29. Fővárosa: San Juan
30. Pénze: a balboa
31. Keleten és nyugaton sekély, északon és délen 8500, illetve 5000 m mély tenger veszi körül
32. Legmagasabb hegye a Chirripó Grande (3920 m)
33. Több mint 600 sziget tartozik hozzá a Karib-tengeren és több mint ezer a Csendes-óceánon. A legnagyobbik a Coiba-sziget
34. Jelentősebb városai: Ponce, Arecibo, Caguas
35. Kolombusz negyedik útja során jutott el Cariari kikötőjébe, melynek mai neve Puerto Limón
36. A legnagyobb pusztítást az angol Henry Morgan kalóztámadása okozta (1671), aki kirabolta és felgyújtotta az ország fővárosát



Mintha óriási eke szántott volna barázdákat a Föld kérgébe. Légi felvétel a Zagrosz előteréről, 4000 m magasságból az Ak-szu (szu = folyó) medrével. A kép bal alsó sarkában művelt földek láthatók. (Háború a Zagrosz lábainál c. cikkünkhöz)

315.508

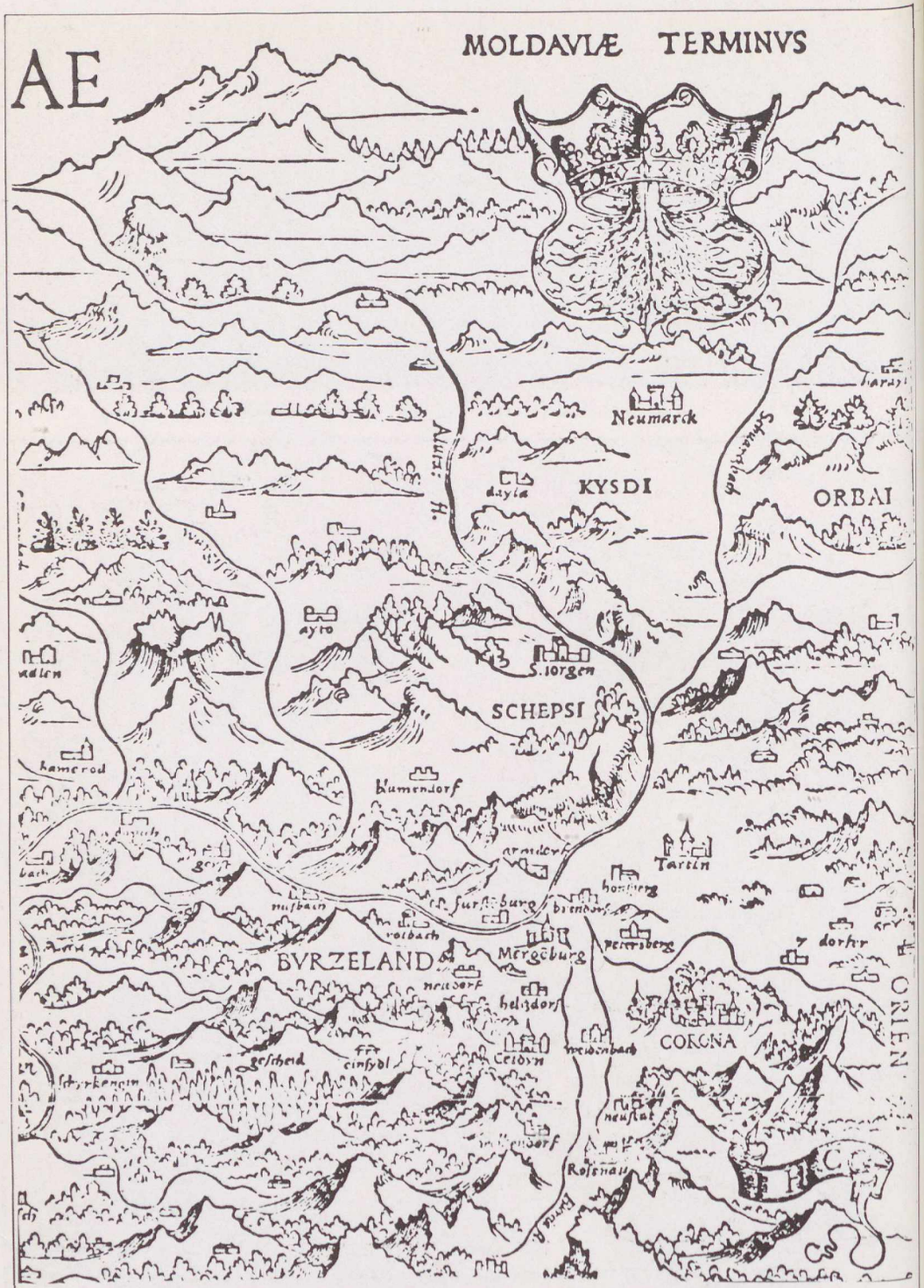
Ára: 8,50 Ft



Irak és Irán határvidékének térképvázlata. Jelmagyarázat: 1 = Dokán; 2 = Derbendikán; 3 = Dez; B. = Baszra; Ko. = Korramsár; A. = Abádán; BK. = Bandar-Komeini.
(Háboru a Zagrosz lábainál c. cikkünkhöz)

föld és ég
82/11





Részlet a Chorographica Transylvaniae 1532. évi bázeli kiadásából. (Az Országos Széchenyi Könyvtár példánya nyomán) (Johannes Honter térképei c. cikkünkhöz)

föld és ég

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT CSILLAGÁSZATI–ŰRKUTATÁSI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI FOLYÓIRATA

Megjelenik havonként
XVII. ÉVFOLYAM 11. SZÁM
1982. NOVEMBER

Főszerkesztő: DR. VASVÁRY ARTÚR

Rovatszerkesztők:
HEGEDÜS ERNŐ
SCHLOSSER TAMÁS

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

Felelős kiadó:
TILL IMRE igazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 343-100, 142-220
82 2961 Veszprémi Nyomda
Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS igazgató
INDEX: 25 304
HU ISSN 0015–539 X

Szerkesztő bizottság:
DR. ALMÁR IVÁN (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Horváth András, Juhász Árpád, dr. Kaszap András, dr. Kulin György, dr. Mérő József, dr. Miczek György, Miklós Gyula, Nagy Sándor, dr. Papp-Váry Árpád, dr. Pataki Béla Pál, Ponori Thewrewk Aurél, Rockenbauer Pál, dr. Szécsényi-Nagy Gábor, dr. Szurovy Géza, dr. Vasváry Artúr

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI Budapest, V., József nádor tér 1. 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 102 Ft. Egyes szám ára 8,50 Ft. Külföldön terjeszti a „KULTURA" 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. Bartha Lajos 322
Johannes Honter(us) térképei
Maps of Johannes Honter(us)
Die Karten von Johannes Honter(us)
Карты Йоганна Гонтер(ус)а

Szabados László 326
A „pontatlan" cefeidák
The "Unpunctual" Cepheids
Die „unpünktlichen" Cepheiden
„Неточные" цефеиды

Dr. Szurovy Géza 330
Háború a Zagrosz lábainál 2.
War at the Zagros Mountains 2.
Krieg am Gebirge Zagros 2.
Война у гора Загроса 2. ч.

Dr. Horváth András–Schlosser Tamás 334
UFO-megfigyelések a Szovjetunióban?
UFO-observations in the Soviet Union?
UFO-Beobachtungen in der Sovjetunion?
Наблюдения НЛО в СССР?

Dr. Kapronczay József 339
Hídváros a Dráva partján: Barcs
"Bridge-town" on the Banks of River Drave: Barcs
„Brückenstadt" an der Drau: Barcs
„Город-мост" па берегу Дравы: Барч

Illés Erzsébet 344
Rengések a Vénuszon?
Quakes on Venus?
Venusbeben?
Сотрясения на Венере?

A CÍMOLDALON: Honter térképe az égbolt déli részéről. Színezett fametszet Ptolemaiosz „Almagest"-jének 1551. évi bázeli kiadásából; a nyomódúc 1532-ben készült (Johannes Honter térképei c. cikkünkhöz)

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Johannes Honter(us) térképei

A XVI. század során, a természettudományok újjászületése, a nagy földrajzi felfedezések, nem utolsósorban pedig Európa politikai, gazdasági és szellemi arculatának átalakulása nyomán gyors ütemben bontakozott ki a korszerű térképszerkesztés és -sokszorosítás. A jó térképekre nemcsak az ekkoriban kialakuló földrajztudomány művelői tartottak igényt. Az Újvilág meghódítását éppen úgy térképek serege mutatta be, mint a Nyugat-Európát feldúló vallásháborúk eseményeit vagy az oszmán hatalom előnyomulát Délkelet-Európában. Alighanem ezért is fogadta nagy érdeklődés Európa-szerte azt a Dél-Erdélyt ábrázoló térképet, amely most 450 esztendeje, 1532-ben jelent meg Bázelben. A „Chorographica Transylvaniae" (Erdély tájrajza) az ország három részre szakadásának korában készült, és hosszú időn át e terület legpontosabb ábrázolását nyújtotta.



Honter térképe a Rudimenta Cosmographicaból (Brassó, 1542), Kelet- és Dél-Európáról. Magyarország a térkép bal felső részén látható. (Az Országos Széchenyi Könyvtár példánya nyomán)

Honter életútja

A térkép készítője, a brassói szász *Johannes Honter* – latinos néven *Honterus* – a térkép kiadásának idején már nem volt ismeretlen, sem a reformáció mozgalmának megindítói, sem a földrajztudománnyal foglalkozó európai humanisták előtt. Nagy sikerű földrajzi „zsebkönyve" Közép- és Nyugat-Európában egyaránt széles körben elterjedt és számos kiadást ért meg.

Honter 1498-ban született Brassóban (latinos néven Corona), ahol apja, Georg Austen tehetős tímármester és bőrkereskedő volt. (A Honter, illetve Honterus név csak 1522-ben bukkant fel, a legenda szerint az ifjú Austent egy alkalommal csak az mentette meg a vízbe fúlástól, hogy egy bodzafa – szász dialektusban Honterstroch – ágába kapaszkodhatott, ennek emlékére vette fel e nevet.)

A tehetséges ifjú valószínűleg 1520-ban íratkozott az akkor fénykorát élő bécsi egyetemre – vélhetőleg az ő személye rejlik az 1520. március 1-én kelt „Johannes Aust. ex Corona" anyakönyvi bejegyzés alatt –, 1525. február 5-én avatták a szabad művészetek mesterévé. Lehetséges, hogy a következő esztendőket hazájában töltötte, de 1529-ben már Regensburgban találjuk, 1530. március 1-én pedig a hírneves krakkói egyetemen kapott jogot a nyilvános előadások tartására*. Itt jelent meg első két műve, a latin grammatika és a kozmográfiai bevezető.

A következő évben már újból vándorútra kelt: Nürnbergen át Bázelbe utazott – valószínűleg ekkoriban ismerkedett meg a lutheri reformáció eszméivel –, és elsajátította a könyvnyomtatás mesterségét is. Bázelben készítette nevezetes Erdély-térképét, valamint kétrészes csillagtérképét is. Sokéves vándorlás után 1533. január 22-én érkezett haza szülővárosába, Brassóba, ahol a következő másfél évtized során szinte elképzelhetetlenül széles körű munkát végzett. Aránylag fiatalon, életének 51. évében hunyt el, 1549. január 23-án.

Honterus a közép-európai humanizmus egyik legjelentősebb alakja. A reformáció története Luther és Melanchton eszméinek erdélyi meghonosítójaként tartja számon, maga Luther Márton „a magyarok apostolá"-nak nevezte. A pedagógia a korszerű népoktatás egyik úttörőjét tiszteli benne, hiszen szorgalmazta a reális tantárgyak – pl. a földrajz – rendszeres oktatását, az ő „iskolareformja" alapozta meg a református iskolák nevezetes diákönkormányzatát. A művelődéstörténet a brassói könyvnyomda felvirágoztatójaként ismeri: ez volt a történelmi Magyarország területén a második, a maga korában pedig az egyedüli könyvnyomtató műhely (amelynek termékeit is nagyrészt Honter írta). Világviszonylatban azonban kétségtelenül *földrajzi és térképészeti munkássága a legjelentősebb*, hiszen ezen a téren több mint egy évszázadra szóló alkotást nyújtott.

*A korábbi életrajzok zöme a brassói Grass (vagy Gross) családból származtatták Hontert, és az 1515. esztendőt jelölték meg az egyetemi beíratkozás évéül. G. Nussbächer azonban rámutatott arra, hogy a Grass család csak három évvel Johannes Honter születése után tűnik fel Brassóban, az egyetemi évek kezdete pedig túlságosan korai lenne, mert eszerint 17 esztendősen kezdte volna meg tanulmányait, és 19 éves korában nyerhette el a mester fokozatot.

A Kozmográfiai bevezető

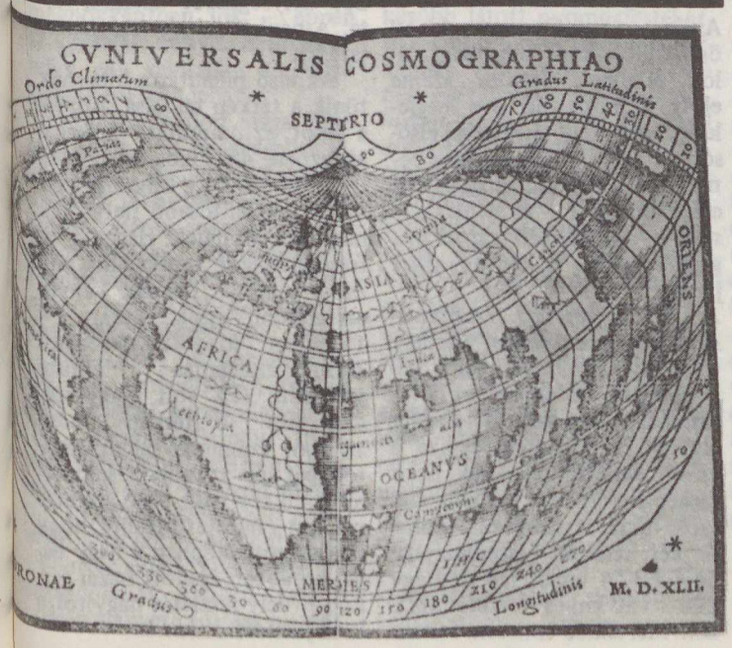
Igen szerencsés körülménynek tarthatjuk, hogy Honter akkor járt a bécsi és a krakkói egyetemeken, amikor mindkét iskolában európai hírnevű csillagász–geográfus–matematikus professzorok tanítottak. Nem egy német és lengyel tudóshoz később is a barátság szálai fűzték a brassói humanistát. Bécsi diákként fametszeteket készített Joachim Vadianus (Watt, 1484–1551) földrajzi kézikönyvéhez, és talán ez az antik szerző alapján kiadott munka ösztönözte a „Rudimenta Cosmographica" (Kozmográfiai bevezető) összeállítására.

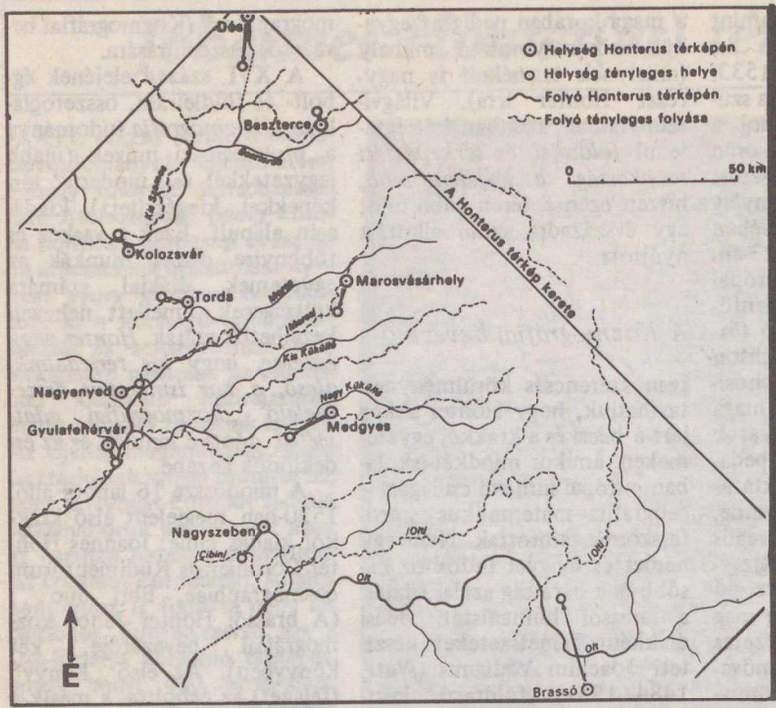
A XVI. század elejének égbolt- és földleírása, összefoglalóan a *kozmográfia* tudománya a ptolemaioszi művek (újabb jegyzetekkel és „modern" térképekkel kiegészített) kiadásain alapult. Ezek a vaskos és többnyire díszes munkák az egyetemek diákjai számára költségesek, emellett nehezen kezelhetők voltak. *Honter nagy érdeme, hogy kis terjedelmű, olcsó, a kor ismereteit összefoglaló „kozmográfiai adattár"*-at adott a tanulók és az érdeklődők kezébe.

A mindössze 16 lapból álló, 1530-ban megjelent első krakkói kiadás címe: Ioannes Honter Coroniensis Rudimentorum cosmographiae, libri duo ... (A brassói Honter János kozmográfiai bevezetője, két könyvben). Az első „könyv" (fejezet) az égboltra, a második a Földre vonatkozó fogalmak tárgykör szerinti felsorolását tartalmazza. A kis méretű füzet valójában nem is tankönyv, hanem inkább arra szolgál, hogy a fontosabb fogalmak tematikus csoportosítása felidézze a professzor részletes szóbeli magyarázatát. Címlapján a földgolyó keleti félgömbje (az Óvilág) látható, míg a másik ábra a krakkói *Jan ze Stobnicy* (Stobnicza, ? –1530) által 1513-ben szerkesztett világtérkép, amely már Amerikát is mutatja.

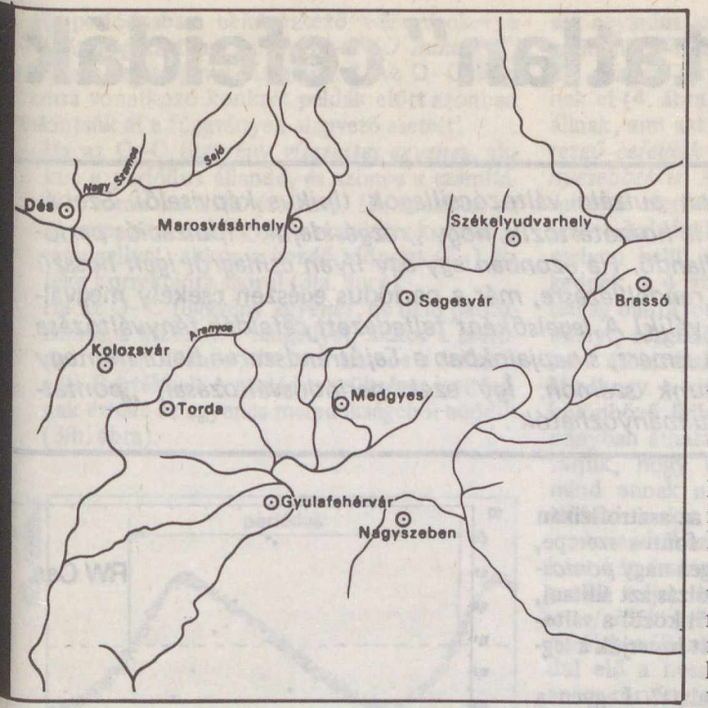
Az első változat hiányosságait Honter is érezhette, mert *Brassóban összeállította a bővített változatot*, amely három könyvre osztva, időmértékes versekbe szedett szöveggel 1541-ben; majd *három ábrával és 13 térképpel* kiegészítve 1542-ben jelent meg. Az érdekes, szív alakú (cardioid) vetületben szerkesztett világtérkép *Peter Apianus* (Bienewitz, 1495–1552), akkoriban igen korszerűnek számító földábrázolása alapján készült. Kérdéses az Európa részeit, a Közel-Keletet, Indiát és Afrikát ábrázoló

Honter világtérképe a Rudimenta Cosmographica 1542. évi brassói kiadásából. Az eredeti méret: 156x120 mm. (Az Országos Széchenyi Könyvtár példánya nyomán)





Honter Dél-Erdély térképének vízrajzi hálózata és néhány fontosabb helysége (kihúzott vonal) a valóságos folyóhálózatra illesztve (szaggatott vonal). A nyilak a városok eltolódását jelzik (a szerző szerkesztése)



Lázár deák Magyarország-térképének Erdélyt ábrázoló részlete (1528-ból). Látható, hogy a Lázár-térkép nem illeszthető rá az előző ábrán bemutatott Honter-féle térkép víz- és helységábrázolására

részletlapok forrása. Ezek ugyanis – a kor hasonló ábrázolásaitól eltérően – csak körvonalaikban követik Ptolemaiosz „Geographiá"-jának térképeit, részleteikben és tartalmukban azonban egészen „modernek"!

Bárhonnan merítette azonban Honter kis művének adatait, teljes mértékben helytálló a régi térképek jeles szakértőjének, Adolf Erik Nordenskiöldnek méltatása: »Honter „Rudimenta Cosmographicá"-ja, időmértékes szövegével, *jelentős az első modern, nem ptolemaioszi nyomtatott térképek gyűjteményeként!*« Ehhez még annyit kell hozzátennünk, hogy Cosmographica brassói változata a világ első (iskolai) zsebatlasza is. (A félbehajtott térképek belső mérete 12 x 14 cm.)

A Kozmográfiai bevezető jelentőségét mi sem mutatja jobban, mint az, hogy 1530 és 1602 között tíz városban 39 kiadásban nyomtatták újra, kivonatos formában további négy nyomda 13 kiadásban jelentette meg, legutoljára 1689-ben!

Az első Erdély-térkép

Amíg a „Cosmographica" összeállításakor pedagógiai célok lebegtek Honter szeme előtt, a most 450. éve megjelent Dél-Erdély térképével elsősorban szülőföldjét kívánta bemutatni a külföldi geográfusok előtt (emellett – az ajánlás szerint – Nagyszeben városi magisztrátusának is kedvébe akart járni).

A *„Chorographica Transylvaniae – Symbenbürgen"* (Erdély tájrajza, Symbenbürgen = Siebenbürgen, Erdély német neve) azonban nemcsak Dél-Erdély első térképe, hanem egyike a korai részlettérképeknek is. A térkép Erdélynek csak déli, szászok lakta területét ábrázolja. A két részből összeillesztett, 54,4 x 37,4 cm-es lap mintegy 220 x 150 km-es területet ábrázol. Mértékléc nincsen feltüntetve, méretaránya – hét nagyváros kölcsönös távolságából kiszámolva – kb. 1 : 490 000.

A térkép tartalmi gazdagsága – a kor hasonló alkotásaihoz viszonyítva – . meglepő: 219 helységnevet találunk rajta. A névírás mindenütt német (szász).

Az első pillantásra hibásnak tűnik a térkép tájolása. Ám ha a lapot, az óramutató járásával egyezően, 45 fokos szöggel elfordítjuk, mind a folyóhálózat, mind a jelentősebb helységek helyükre kerülnek. Hasonló elforgatottságot tapasztalhatunk *Lázár deák* – Bakócz Tamás, esztergomi érsek titkára – 1528-ban kiadott nevezetes Tabula Hungariae . . . feliratú térképén. (Ez volt Magyarország első jó térképe. Lásd 1978/6. számunk színes borítóképét és az ahhoz kapcsolódó cikket!) Ez több kutatónak azt a nézetet sugallta, hogy Honter voltaképpen a négy évvel korábban kiadott Lázár-térkép Erdély-részletét nagyította ki és javította.

Összevetve azonban a két térképet, meggyőződhetünk arról, hogy Honter térképe nem is emlékeztet a Lázár-féle Erdély-részlet bizonytalan vízrajzi hálózatára. A Tabula Hungariae-nak – amelynek más részei meghökkentően jók – éppen ez a részlete annyira elhibázott, hogy azt valósághű térképpé kiigazítani nem lehet.

Érdekes módon maga Honterus nem volt megelégedve alkotásával, és haláláig tervezgette az új Erdély-térkép elkészítését. Bár ez sohasem készült el, az 1532-es „Chorographica Transylvaniae"-ből számos másolat készült Európa-szerte. *Zsámboky (Sambucus) János* (1531–1584) bécsi magyar orvos és humanista 1566-ban adta ki újból, ennek alapján került Abraham Ortelius 1570-ben megjelent nevezetes atlaszába. A híres Gerhard Mercator 1554-től több ízben is felvette atlaszaiba. A Honter-féle „Transylvania" közel két évszázadon át minden Erdély-térkép alapvető forrása maradt!

A csillagtérképek

Az Erdély-térképpel egyidőben készült – tehát ugyancsak most 450 éves – Honter csillagtérképének fa nyomódúca, amely azonban csak évekkel később látott nyomdafestéket. Bár Honter más műveinél ritkábban emlegetik, jelentősége nem csekélyebb az előbbieknél, *hiszen egyike volt az első, mai értelemben vett modern csillagtérképeknek!* Az egész égbolt ábrázolására már az ókorban is készítettek *éggömböket*, ám síkba vetítve (pl. egy könyv lapjain) – geometriai nehézségek miatt – sokáig csak kisebb részleteket, egyes csillagképeket rajzoltak le. Az első csillagtérképet, amely az egész éggömböt, két fölgömbre osztva, síkon ábrázolja (ún. planiszféraként) *Johann Stabius* bécsi matematikus szerkesztette meg, és a hírneves *Albrecht Dürer* metszette rézbe, 1515-ben.

Honter térképét – amely kétségtelenül Dürer szép, de kis példányszámú metszete nyomán készült – a bázeli *Heinrich Petri* könyvnyomtató kérésére készítette, 1532-ben. Amint Borsa Gedeon megállapította, a kétrészes, fametszetű térképet Petri eredetileg az i. e. IV. században élt *Aratosz* Jelenségek c. művének illusztrációjául szánta. (Ez a munka írja le a csillagképek ma is ismeretes mondáit.) Ám a fametszet nagyobb volt a kinyomtatott könyv lapjainál, ezért a nyomdász eltette a dúcokat. Csak *Ptolemaiosz „Almagest"-jének* 1541-ben megjelent bázeli kiadásához mellékelte az északi és déli éggömb Honter-féle térképét. Ugyanez a két csillagkép illusztrálja az 1551. évi bázeli Ptolemaiosz-kiadást is, végül 1559-ben a párizsi görög és latin nyelvű Aratosz kiadáshoz is felhasználták. Így végül abba a műbe is belekerült, amelybe huszonhét évvel azelőtt szánták.

A 27 x 27 cm-es keretbe foglalt térképek egyike az Ekliptikától északra, a másik az attól délre eső félgömböt ábrázolja (tehát a középpontban még nem az égi pólus van!). Az egyes csillagképeket jelző alakok eléggé híven követik Dürer ábráit. Ám nagy érdeme Honternek, hogy már valódi állásukban ábrázolja a csillagképeket. Dürer és utánzói ugyanis mintegy kívülről szemlélve az égboltot – ahogyan azt egy kis asztali éggömbön is láthatjuk – a csillagképek alakját tükörképszerűen, a jobb és bal oldalt felcserélve ábrázolták. Ezt a hibás ábrázolásmódot először Honter hagyta el, megteremtve ezzel a modern, áttekintő égbolttérképek mintáját. Az erdélyi hitújító humanista – alighanem ésszerű pedagógiai megfontolástól vezérelve – még akkor is tudott újat, előremutatót alkotni, amikor más művét másolta.

IFJ. BARTHA LAJOS

A „pontatlan" cefeidák

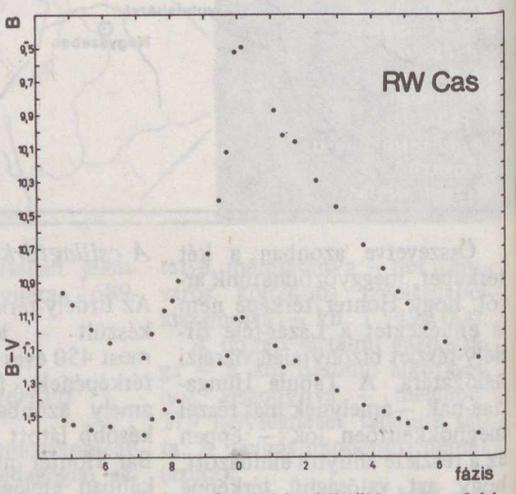
A cefeidák a szabályosan pulzáló változócsillagok tipikus képviselői. Szabályos viselkedésükhöz az is hozzátartozik, hogy „rezgésidejük" (pulzációs periódusuk) jó közelítéssel állandó. Ha azonban egy-egy ilyen csillagról igen hosszú megfigyelési sorozat áll rendelkezésre, már a periódus egészen csekély megváltozása is kimutathatóvá válik! A legelsőként felfedezett cefeidák fényváltozása már közel két évszázada ismert, s napjainkban a Tejútrendszeren belül mintegy nyolcszáz cefeidát tartunk számon. Így ezek periódusváltozásai, „pontatlanságai" ma már jól tanulmányozhatók . . .

A fényváltozási periódusnak az asztrofizikán belül azért van rendkívül fontos szerepe, mert viszonylag *egyszerűen* és igen nagy *pontossággal* határozható meg. Nem túlzás azt állítani, hogy a csillagok fizikai jellemzői közül a változócsillagok periódusának értékét ismerjük a legpontosabban.

De mit is értünk periódus alatt? Legyen a periódus *(P)* a fénygörbén két egymást követő, azonos helyzetű (fázisú) pont bekövetkezése közötti időtartam (1. ábra)! Pulzáló változóknál általában a *fénymaximum* időpontját vagy *a fénygörbe felszálló ágának közepét* (azaz a minimális és a maximális fényesség közötti félértéket), míg fedési változóknál a *fogyatkozások* (fényességminimumok) időpontját szokás vizsgálni.

A 2. ábrán egy cefeida ún. normál fénygörbéje látható. Mivel az *RW Cas* periódusa majdnem 15 nap, a csillagot nem lehet folyamatosan észlelni, ezért *a fénygörbe csak egy hosszabb időszak során végzett megfigyeléssorozatból rajzolódik ki.* E megfigyeléseket viszont úgy kell ütemezni, hogy azok a fénygörbe még „lefedetlen" pontjaiban történjenek. (A 2. ábrán egyébként egy-egy „pont" körülbelül félórás időtartamú fotoelektromos megfigyelések átlagából született.)

Természetesen a *periódust* sem lehet egyetlen fényváltozási ciklus végigészleléséből nagy pontossággal megállapítani.* Egyetlen fénymaximum időpontjának meghatározásában akár néhány másodperc és néhány óra közötti érték is lehet a bizonytalanság – a csillag periódusától, a fénygörbe alakjától és a megfigyelési módszertől függően! *A gyakorlatban a periódusmeghatározás pontosságának a fénylüktetés ütemében bekövetkező változások szabnak határt.* Mindenesetre a néhány órás periódusú változócsillagoknál (pl. a törpe cefeidák esetén) a rezgésidő akár nyolc tizedesjegy pontossággal is meghatározható, ami ezredmásodpercnyi pontosságnak felel meg.



1. ábra. A periódus kijelölése egy cefeida fénygörbéjén

A periódus pontos értékét két, időben egymástól távoli maximum időpontjának megmérése alapján lehet meghatározni. Legyen az egyik fénymaximum időpontja T_0, annak hibája ϵ, a másiké T_1 és ϵ. Ha a két vizsgált, időben távoli fényességmaximum között nagyon sok, akár tízezer fényváltozási ciklus telt el, a periódus értéke:

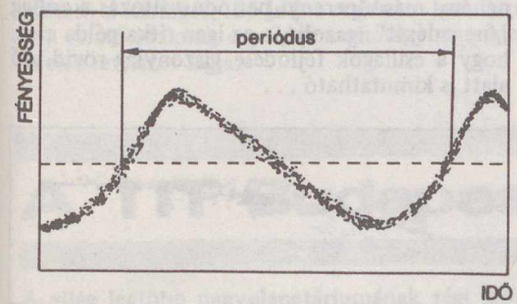
$$P = \frac{T_1 - T_0}{E} \pm \frac{2\epsilon}{E}$$

azaz a periódus tulajdonképpen tetszőleges pontossággal megállapítható, ha az E ciklus- vagy epochaszámot – vagyis a két észlelés közti időközt – minden határon túl növeljük.

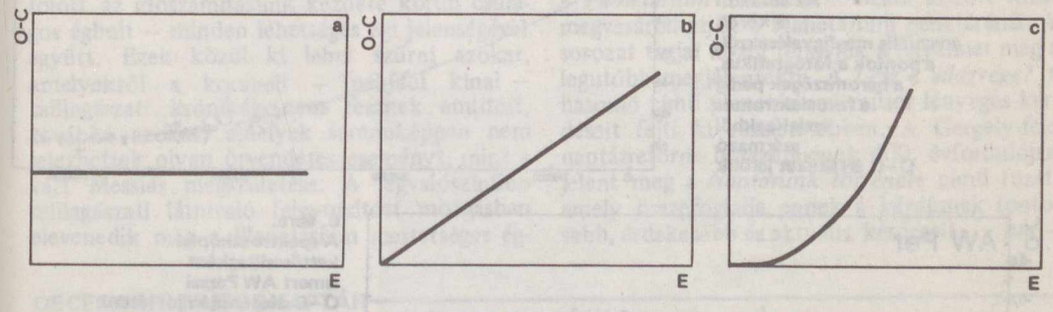
A periódusban bekövetkező változásokat a csillagászatban az ún. *O–C (O mínusz C) diagram* segítségével vizsgálják.* Az O–C diagramra vonatkozó konkrét példák előtt azonban tekintsük át e függvények alapvető eseteit!

– Ha az O–C függvény *vízszintes egyenes*, akkor a periódus állandó, és azonos a számítások során használt értékkel. Ha azonban az egyenes nem esik egybe a vízszintes koordinátatengellyel, akkor a kezdő időpont (T_0) értéke korrekcióra szorul (3/a. ábra).

– Ha az O–C függvény *egyenes*, de nem párhuzamos a vízszintes tengellyel, akkor a periódus ugyan állandó, de nem azonos a felhasznált *P* értékkel. A periódus szükséges javításának értéke az egyenes meredekségéből adódik (3/b. ábra).



2. ábra. Az RW Cassiopeiae nevű cefeida kék színben mért fénygörbéje (B – felül) és a B–V színindex görbéje (alul)



3. ábra. Az O–C diagram alapvető esetei. Részletesebb magyarázatát ld. a szövegben

– Ha az O–C függvény *parabola*, akkor a periódus folyamatosan változik. Felfelé nyitott (konvex) parabola esetén (3/c. ábra) a periódus nő, az alulról nyitott parabola pedig a csökkenő periódusra utal.

A valóságban az O–C diagramok igen bonyolult szerkezetűek is lehetnek.

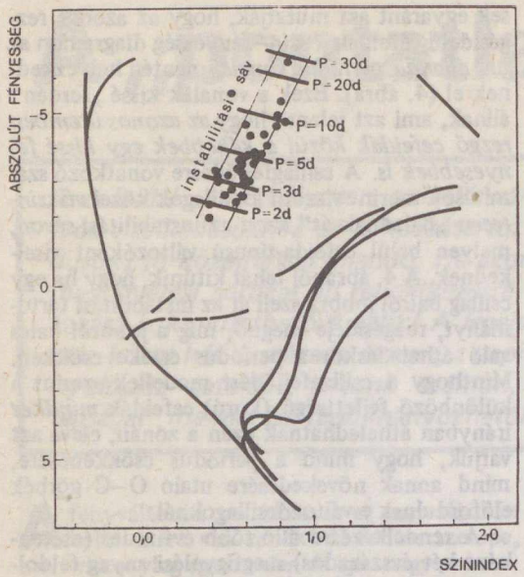
A cefeidák O–C diagramjának vizsgálata előtt még egy kérdést kell tisztázni: *milyen változást okoz a csillagfejlődés a cefeidák „lüktetésében"*. Az elméleti számítások és a megfigyelések egyaránt azt mutatják, hogy az azonos rezgésidejű cefeidák a szín–fényesség diagramon az ún. *állandó periódus vonalai* mentén helyezkednek el (4. ábra). Ezek a vonalak kissé „ferdén" állnak, ami azt jelenti, hogy *az azonos ütemben rezgő cefeidák közül a kékebbek egy kissé fényesebbek is.* A csillagfejlődésre vonatkozó számítások szerint viszont a csillagok közel *vízszintesen* „haladnak át" azon az instabilitási sávon, melyen belül cefeida-típusú változóként viselkednek. A 4. ábrából tehát kitűnik, hogy ha egy csillag balról jobbra szeli át az instabilitási tartományt, rezgésideje megnő, míg a jobbról balra való áthaladáskor a periódus értéke csökken. Minthogy a csillagfejlődési modellek szerint a különböző fejlettségű (korú) cefeidák *mindkét* irányban áthaladhatnak ezen a zónán, eleve azt várjuk, hogy mind a periódus csökkenésére, mind annak növekedésére utaló O–C görbék előfordulnak e változócsillagoknál.

A rendelkezésre álló több évtizedes (esetenként két évszázados) megfigyelési anyag feldolgozása teljes mértékben igazolta a várakozást: *a cefeidák igen gyakran mutatnak folyamatos periódusváltozást,* s a jelenség gyakrabban fordul elő a hosszabb periódusú cefeidáknál. Ez azért törvényszerű, mert a *lassabban* lüktető, rezgő csillagok *nagyobb* abszolút fényességűek (ld. a 4. ábrát), és így nagyobb tömegűek is. Márpedig a nagy tömegű csillagok fejlődési üteme *gyorsabb* a kisebb tömegűekéhez viszonyítva, ezért esetükben a változások, „pontatlanságok" is markánsabban jelentkeznek.

*P periódust feltételezve az *E.* fényváltozási ciklus maximumának a

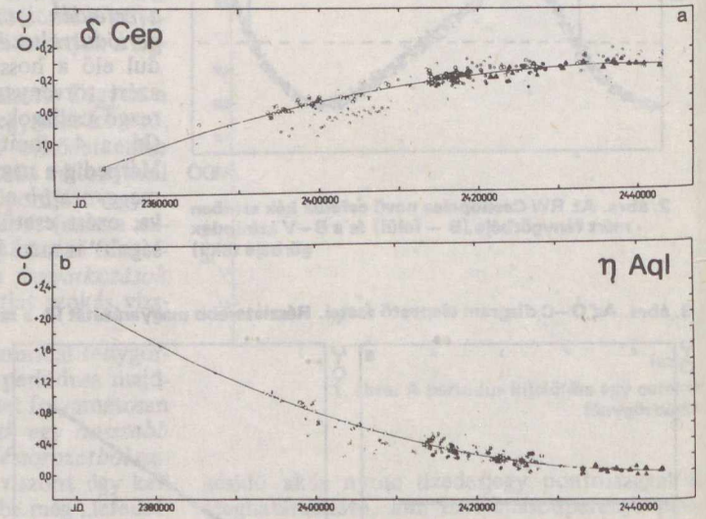
$$C = T_0 + P \cdot E$$

időpontban kell bekövetkeznie, *C* tehát a számított (angolul „calculated") bekövetkezés ideje. A valóságban ezt a maximumot azonban nem a *C*, hanem az *O* időpontban (angol „observed") észleljük. A fénymaximum megfigyelt és számított bekövetkezése közötti különbség, azaz az *O–C* érték az idő függvényében ábrázolva jól mutatja a változócsillag periódusában bekövetkező változásokat.

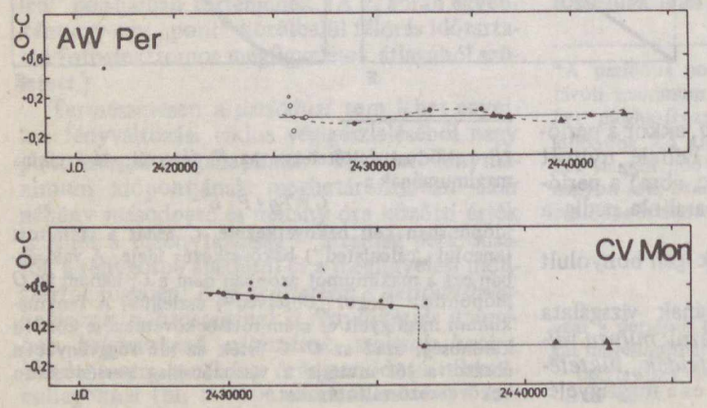


4. ábra. A cefeidák helye és az állandó periódusú vonalak a szín–fényesség diagramon

A két legismertebb cefeida periódusa egyaránt folyamatosan változik: a δ Cepheié (5/a. ábra) tízévenként egy másodperccel csökken, míg az η Aquilae periódusa tízévenként két másodperccel nő (5/b. ábra). A periódusváltozások átlagos mértéke is igen jó összhangban áll azzal, amit a csillagfejlődés előír. A rövid periódusú cefeidáknál azonban az elméleti és a megfigyelt periódusváltozások nem egyeznek teljesen. Itt ugyanis a csillagfejlődés során a rezgésidő csak igen csekély mértékben változik, míg a megfigyelések (a fejlődésből eredő periódusváltozás mellett) az *egyéb fizikai okok* miatt létrejövő, véletlenszerű változásokat, az ún. *periódusszajt* is kimutatják. A legtöbb esetben azonban a néhány másodpercnyi periódusváltozás a csillag „öregedését" igazolja, s ez igen ritka példa arra, hogy a csillagok fejlődése viszonylag rövid idő alatt is kimutatható . . .



5. ábra. A δ Cephei parabolikus O–C diagramja állandó perióduscsökkenésre, az η Aquilaeé pedig állandó periódusnövekedésre utal. A vízszintes tengelyen a Julián-dátum van feltüntetve, a függőleges tengelyen pedig az O–C érték, napokban mérve. Az ábrákon a körök a vizuális megfigyelésekről, a pontok a fotografikus, a háromszögek pedig a fotoelektromos észlelésekből származó O–C értékeket jelölik



6. ábra. A spektroszkópiai kettőscsillagként ismert AW Persei O–C diagramján jól látszik a kettős rendszer közös tömegközéppontja körüli keringésből származó látszólagos periódusváltozás (hullámvonal)

7. ábra. A CV Monocerotis O–C diagramja lépcsőszerű periódus-visszaugrást mutat, mely szintén a kettősség következménye

Az O–C diagram azonban nemcsak a csillagfejlődési jellegű változások kimutatására alkalmas! Hasonló, igen kis mértékű hatást gyakorol a cefeidák lüktetésére *a csillag kettőssége* is: a fénymaximumok bekövetkezésének látszólagos időpontja periodikusan megváltozik. Ennek az az oka, hogy a cefeida a kettős rendszer közös tömegközéppontja körül kering. Az effektus egyébként pontosan megegyezik azzal, ami alapján Römer (a jupiterholdak fogyatkozásaiban bekövetkező eltolódások révén) felfedezte a fény véges terjedési sebességét.

A kettősségből származó periódusváltozás tehát *látszólagos* (azaz geometriai és nem fizikai eredetű), s az O–C diagramon az eredeti görbe *hullámszerű torzulásában* nyilvánul meg. A 6. ábrán az AW Persei jelű csillag O–C diagramja látható. A hullámból hozzávetőlegesen megállapítható a keringési idő is (itt majdnem harminc év). A cefeidáknak egyébként mintegy negyede kettős rendszer tagja.

Ugyancsak rendkívül érdekes egy másikfajta periódusváltozás, mely szintén a kettőscsillag-komponensként pulzáló cefeidáknál figyelhető meg. Ezt az igen kis mértékű jelenséget a 7. ábrán látható O–C diagram is bemutatja. A lépcsőszerű O–C görbe arra utal, hogy a pulzációs periódus egy hirtelen bekövetkezett változás után majdnem pontosan visszatért a korábban megfigyelhető értékhez. Ez az ún. *periódus-visszaugrás* minden bizonnyal a kísérő csillag hatásának tulajdonítható, bár ennek elméleti háttere még egyáltalán nincs tisztázva.

Ez az áttekintés csupán a cefeida-típusú változókkal foglalkozott, de hasonlóképpen vizsgálható a többi változócsillag „pontatlansága", periódusváltozása is. Ilyen kutatások már régóta folynak az MTA Csillagászati Kutató Intézetében. A cikkben ismertetett új eredmények is a csillagászat e hazai műhelyében születtek.

SZABADOS LÁSZLÓ

A TIT Budapesti Planetáriuma

A világ legtöbb nagyplanetáriumának régi szokása szerint a budapesti planetárium is műsorra tűzi december hónapban a kétezer éves bibliai legenda, az ún. betlehemi csillag csillagászati feldolgozását. *A betlehemi csillag* c. műsorban a Zeiss-műszer segítségével megjelenik a látogatók fölött az időszámításunk kezdete körüli csillagos égbolt – minden lehetséges égi jelenségével együtt. Ezek közül ki lehet szűrni azokat, amelyekről a korabeli – például kínai – csillagászati krónikák nem tesznek említést, továbbá azokat, amelyek semmiképpen nem jelezhettek olyan örvendetes eseményt, mint a várt Messiás megszületése. A legvalószínűbb csillagászati látnivaló felgyorsított mozgásban elevenedik meg a Planetárium mesterséges égboltján – és megtudhatjuk, miért éppen a *bolygóegyüttállást* tulajdonították az akkori írástudók (például a napkeleti bölcsek) a Messiás születése bejelentőjének.

Közönségünk évek óta keresi e karácsonyi műsorunk szövegét. Ennek kibővített változatát a *Planetárium Füzetek* sorozata között most megvásárolhatják a Planetárium pénztáránál. A sorozat tagjai közül felhívjuk a figyelmet még a legutóbb megjelentekre. A *Lesz-e világvége?* a hasonló című planetáriumi műsor lényeges kérdéseit fejti ki részletesebben. A Gergely-féle naptárreform bevezetésének 400. évfordulóján jelent meg a *Naptárunk története* című füzet, amely összefoglalja ennek a kérdésnek fontosabb, érdekesebb és aktuális kérdéseit. – *pta* –

DECEMBERI MŰSORNAPTÁR

Óra	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
10	–	8	–	P	P	–	4	–	8	–	K	K	–	4	–	4	–	P	P	–	8	–	8	–	–	Gy	–	K	–	U	–
12	–	4	–	P	P	–	–	–	4	–	K	K	–	–	–	8	–	P	P	–	–	–	4	–	–	Gy	–	K	–	U	–
14	–	8	4	B	B	–	8	–	III	4	B	B	–	8	–	4	8	B	B	–	4	–	8	–	–	B	–	Ű	–	P	–
16	–	K	F	B	B	–	P	–	Ű	Ik	B	B	–	U	–	K	Ű	B	B	–	K	–	Ű	–	–	B	–	Ű	–	P	–
18	–	–	F	B	B	–	–	–	–	Ik	B	B	–	–	–	–	Ű	B	B	–	–	–	–	–	–	B	–	–	–	–	–

B = A betlehemi csillag
F = Földünk bolygótestvérei
Gy = A Nap családja (gyermekműsor)
4 = ált. isk. 4–7. osztály
K = Kalandozás az égbolton
P = Pillantás a végtelenbe
U = Utazás térben és időben
8 = ált. isk. 8.–középisk. I–II. osztály
Ű = Az űrkutatás negyedszázada
Ik = Ikarosztól a Szputnyik–1-ig
III = középisk. III–IV. oszt.

Háború a Zagrosz lábainál 2.



Ábádán, háttérben (fent) a Karun-folyó torkolata



Datolyaerdőkkel övezett csatornák Baszra környékén

Az iráni oldalon a Zagrosz keleti beöblösödése miatt a Mezopotámiai-síkság az öböl egész szélességében átterjed Irán területére, és a 150 000 km² kiterjedésű Kuzisztáni-síkságot alkotja.

A határ mentén az iraki mocsarak Irán területére is átnyúlnak. Mögöttük kelet felé homokos, agyagos, murvás terület terjeszkedik a hegyek lábáig. Bár Kuzisztánt öt folyó medre szeli át (Karkeh, Dez, Karun, Dzsarrahi, Hidiján), a folyók szeszélyes vízjárása miatt csupán 40 000 km² művelhető (ez alig nagyobb a Dunántúl területénél). Itt él a 2,5 millió lakos zöme. Mintegy 30 százalékuk arab, de a siita felekezet tagjai.

A Kebir-kuh és a Pust-i-kuh hatalmas redőboltozata a síkság alatt tovább folytatódik – több párhuzamos lánccal együtt az öböl felé, és hatalmas olajmezőket rejt. Helyenként a felszínre bukkanó boltozat meredek dőlésű letarolt homokkőrétegei óriási sárkánytarajok módjára emelkednek ki kilométereken át az egyhangú síkságból, jelezve a mélyben húzódó olajmezőket. Az olajmezők a hegység lábával párhuzamosan hosszú láncot alkotnak. A lánc *Buzurgánnal* szemben kezdődik (Csia-Kos), ahonnan hét olajmező követi egymást egészen az öböl keleti partján fekvő *Ganavehig*. Közöttük olyan óriás olajmezők vannak, mint az Ahváz, a Marun és Bibi-Hakimeh. A három mező összesített kitermelhető olajkészlete 4,5 milliárd köbméter volt, aminek 1978-ig kb. egyharmadát termelték ki. A három mezőben mindössze 93 termelő kút van. Az egy kútra eső évi átlaghozam normális termelés esetén másfél millió tonna. (Hazánkban ez 5,4 tonna).*



A Satt al-Arab torkolatvidéke finom kőzetlisztttel fedett iszapos terület

Irán többi nagy olajmezője – szám szerint 16 – már a Zagrosz sziklavonulatai között fekszik. Közülük a legnagyobb Aga Dzsari. Összes kitermelhető kőolajkészlete 1,6 milliárd m³ olaj volt, ennek ez idáig mintegy 2/3-át termelték ki. Ötven kútja évi 58 millió tonna olajat képes termelni (kutanként évi 1,16 millió m³). Ezek az olajmezők kívül esnek az iraki támadások hatósugarán.

Az olajmezők olaját valóságos csővezetékfolyam vezette *Ábádánba*, ahol annak egy részét a világ harmadik legnagyobb finomítója dolgozta fel. A finomító feldolgozóképessége az idők során évi 29 millió tonnára emelkedett. Más részét tankhajókba töltve exportálták. Az ábádáni olajkikötő legfeljebb 15 000 tonnás tankhajókat képes fogadni.

A kitermelés és a tankhajók méreteinek növekedése miatt mélyvízi töltőállomásról kellett gondoskodni. Ez *Busiretól* északra, a tengerparttól 35 km távolságban fekvő Kharg-szigeten létesült, ahol a víz elég mély, akár 500 000 tonnás hajók fogadására is.

Mivel a kőolajtermékeket szállító tankhajók méretei is 60–80 ezer tonnára nőttek, így új termékkiviteli kikötőről is gondoskodni kellett. Érdekes módon a Perzsa(Arab)-öböl legmélyebb pontja az északi part egyik lagúnájában van. Itt épült *Bandar-Sahpur* – ma *Bandar-Komeini* – kereskedelmi kikötő, ahonnan vasútvonal vezet Ahvázon át Teherán felé. A kereskedelmi kikötőtől kissé keletre épült az olajtermékek kiviteli kikötője: *Bandar-Masar* (bandar=kikötő).

A Karun-folyó a Satt al-Arabba ömlik. Torkolatánál épült *Korramsár* városa, ugyancsak fontos folyami kikötő. Innen a Karun Ahvázig hajózható. A folyón át vasbeton híd vezet az út Ábádánba. A finomító és körülötte a város egy lapos homokszigetre épült. A 60 km hosszú sziget északkeleti oldala a Karunból kiágazó Bahamansir-folyócska, délnyugati oldala pedig a Satt Al-Arab. A finomító és a város a sziget északnyugati végén épült, Korramsár szomszédságában. Itt a sziget mindössze 3,5 km, a Shatt al-Arab pedig 500 m széles. Ábádánnal szemben az iraki oldalon egy apró falucska: *Siba* búvik meg a dús datolyaligetek között.

Kuzisztán területe Ahvaztól délre sós agyagsivatag. A legkisebb eső vagy árvíz is járhatatlanná teszi, ezért az utak és vasútvonalak töltésekre épültek. A nagyobb településeket: Korramsárt, Ábádánt, Ahvázt, Bandar-Sahpurt (Bandar-Komeini) és Bandar-Masart körgátak védik az árvizek ellen. A nagy esők késő ősszel és kora tavasszal, a magas hegyekben lezajló hóolvadás a tavasz végén és a nyár elején okoz árvizeket. Érdekes, hogy a Karkeh-folyó tíz kilométerre megközelíti a Karunt, de mégis hirtelen délnyugatra, majd északnyugatra fordul, és vizét az Amára körüli mocsarak szívják fel.

Ábádán és az olaj-, illetve termékexport-kikötők egyben a petrolkémiai ipar fellegvárai is. A nagy teljesítőképességű petrolkémiai üzemek alapanyaga a földgáz és az ábádáni finomító féltermékei.

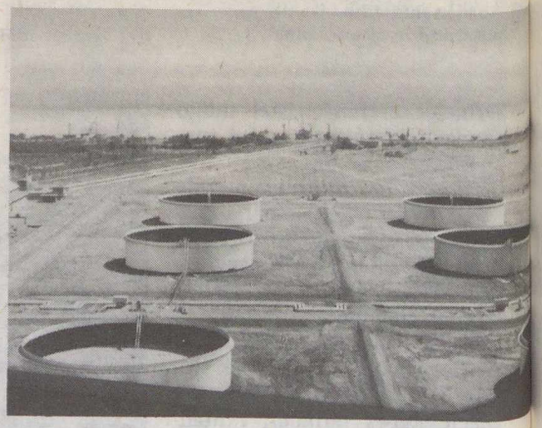
A határ észak–dél irányban futó egyenes vonalának déli része Baszra és Korramsár között körülbelül félúton éri el a Shatt al-Arabot. Ezután már a folyam a határ. A két város mintegy 30 kilométerre fekszik egymástól.

A folyami határszakasz pedig meglehetősen különös. A törökökkel 1847-ben kötött erzurumi egyezményben az angolok a folyam apály idején látható bal partját jelölték ki határvonalként, ellentétben a hagyományos sodorvonallal. (Ez a legsebesebb áramlás vonala, amely általában ugyanaz, mint a folyómeder legmélyebb pontjait összekötő vonal.) Az angolok ezzel a különös kijelöléssel a folyam teljes hajózható

*A két ország kőolajiparát részletesen ismerteti a szerző Iraki tájak, iraki emberek c. könyve (Gondolat Kiadó, 1973).



Fao – a Satt al-Arab partja



Olajtartályok Faonál

szélességét biztosítani kívánták a maguk számára, hogy hajóik akadálytalanul közlekedhessenek az öböl és a már akkor is fontos angol kereskedelmi központ: Baszra között. A helyzetet az is bonyolítja, hogy a folyam medrében számos, a helyét állandóan változtató zátony és kisebb-nagyobb sziget helyezkedik el.

A szerződést 1937-ben olyképpen módosították, hogy Korramsár és Ábádán előtt hat-hat km hosszúságban határvonalként a folyam középvonalát jelölték ki, hogy ezzel teret biztosítsanak a kikötő vagy induló hajók manőverei számára.

A következő módosítást 1975-ben írta alá a perzsa sah és Irak jelenlegi elnöke (akkor alelnök) az algíri OPEC-értekezlet alkalmával (algíri egyezmény). A sah eltávolítása után Iránban a jelenlegi iraki vezetéssel szemben álló egyházi-politikai rendszer alakult ki. Ezért 1980. szeptember 17-én Irak felmondta az algíri egyezményt, és szeptember 22-én az iraki csapatok több ponton átlépték a határt.

Bár a kurdisztáni határ közelében is voltak csatározások, a tulajdonképpeni frontvonal a Kanakin–Ábádán közötti határon alakult ki. Az iraki hadsereg elfoglalt néhány határ menti városkát, de a front északi szakaszán nem hatolt be 15 kilométernél nagyobb mélységben iráni területre. Elsődleges célja a déli olajvidék gyors elfoglalása volt. Susangerd és Korramsár elfoglalása után sikerült egészen Dezfulig, tehát a hegyek lábáig előretörnie. Ábádánt és Ahvázt – bár bekerítették – sohasem foglalták el, és az iráni ellentámadás Dezful alól is csakhamar visszaszorította őket Ahváz térségébe. A mocsaras síkság, ahol semmiféle fedezék sincs, és ahol a talajt az árvizek, esők hosszú hetekre járhatatlanná teszik, nehezen tartható. A Zagrosz sziklabástyáinak leküzdése pedig egy, az irakinál sokkal erősebb hadsereg számára is szinte megoldhatatlan feladat lenne.

Maguk az olajmezők alig sebezhetők. De annál inkább sebezhetők a kőolaj-feldolgozó és petrolkémiai üzemek, a több millió tonna olaj tárolását lehetővé tevő hatalmas tartálytelepek, a tengeri töltőállomások, a kőolaj- és földgáz-előkészítő üzemek, valamint a távvezetékek szivattyúállomásai. A korszerű rakétatechnika és a nehéztüzérség bevetésével ezeket a berendezéseket a harcban álló felek kölcsönösen lángba borították már a háború első napjaiban. A nemzeti jövedelmük fő forrását jelentő kőolajexport ennek következtében erősen visszaesett.

Mindenesetre, ha mindezt felismerve, végül is tárgyalóasztalhoz ülnek, hogy megtalálják a kölcsönösen elfogadható megoldást, a megegyezés után még sokáig elgondolkozhatnak arról, hogy kinek volt ez jó, és mi volt az értelme (ha volt egyáltalán!).

DR. SZUROVY GÉZA

Irak és Irán kőolaj-feldolgozó kapacitása (millió tonna évente)

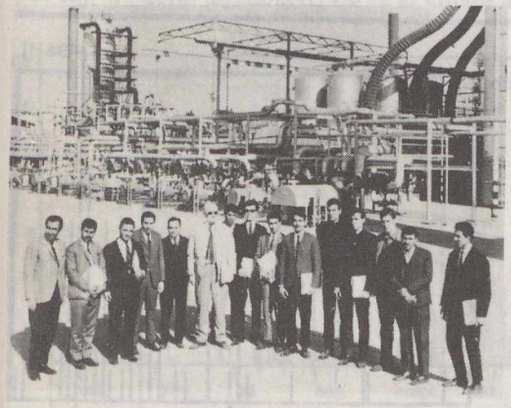
Irak		Irán	
név	kapacitás	név	kapacitás
Daura	3,550	Ábádán	29,3
Baszra	3,500	Teherán	10,5
Kanakin	0,600	Iszfahán	10,0
Haditha (K3)	0,350	MIS	3,3
Mufthia	0,225	Siráz	2,0
Kaijára	0,100	Kermánsáh	0,9
Kirkuk	0,100		
Összesen	8,425	Összesen	56,0

Irak és Irán kőolaj-kitermelése (millió tonna)

év	Irak	változás az előző évhez (%)	Irán	változás az előző évhez (%)
1978	155,0	– 5,8	255,0	– 9,6
1979	167,0	+ 7,7	151,3	– 40,6
1980	130,0	– 22,1	76,6	– 49,3
1981	44,0	– 66,1	65,0	– 15,1



Kor al-Amája – tengeri kőolajtöltő sziget



Petrolkémiai üzem Ábádán mellett (a szerző tanítványaival)



Befejeződött a hajó feltöltése Kor al-Amáján (a szerző felvételei)

Lennart Meri:
Az északi fény kapujában

Gondolat Kiadó, Világjárók sorozat. 368 oldal + 20 oldal színes és 19 oldal fekete melléklet.

Ára: 58 Ft

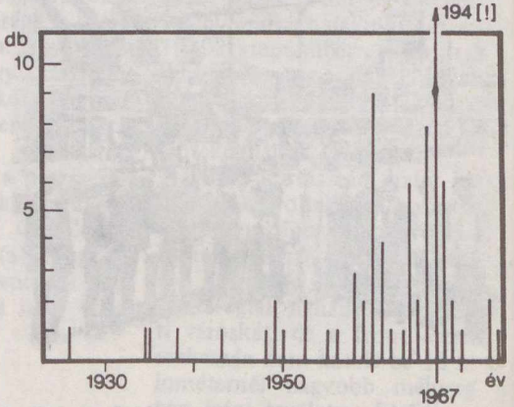
Az észtek hazáját északról és nyugatról tenger övezi. Nagy hajósnép volt mindig. Így nem véletlen, hogy a sarki tenger felfedezésében – főleg orosz lobogó alatt – számos észt vagy észtországi balti német vagy orosz tudós utazó is részt vett: Middendorff, Vrangel, Toll, Kyber, Walter, Forster, Dahl, Sauer. A szerző, Lennart Meri ezeknek a hideggel; jéggel, éhséggel harcoló és a harcban néha életüket áldozó felfedezőknek a nyomát követi a repülőgép, rádió és radar korszakában is életveszélyes és kalandos útján. Saját utazásának színes és humoros érzelmes leírásába beleszövi elődei érdemeit, küszködéseit, szenvedéseit és eredményeit. Leírása nem csak földrajzi, ismeretterjesztő leírás; igen érdekesen és meleg hangon írja le találkozásait a tajmíri nganaszánokkal, tunguzokkal, jakutokkal, jukagirokkal és a függetlenségüket oly soká, az egyenlőtlen erőviszonyok ellenére is megőrző csukcsokkal. Az északon élő szovjet tengerészekről, repülőkről, kutatókról színes képet rajzol: önzetlen segítőkészségükről, a zord éghajlattal való küzdelemben tanúsított bátorságukról.

A szovjet-észt szerző, Lennar. Meri, eddig hat utikonyvet publikált, amelyeket több nyelvre is lefordítottak. Írói-fordítói munkája mellett különösképp a néprajz érdekli. E könyve a szovjet Észak és a Bering-szoros felderítésének kalandos felfedezéséről szól a XVIII. századtól napjainkig.

UFO-megfigyelések a Szovjetunióban?

A nyugati félteke ötvenes éveinek egyik divatja a Szovjetuniót is elérte. A hatvanas évek közepe-vége felé ott is „hobbivá", már-már szenvedéllyé vált az UFO-k megfigyelése, az „észlelések" jelentése, gyűjtése és feldolgozása. Mivel a hasonló jellegű nyugati anyagok „eredményeiről", részleteiről nálunk is elég sokat írtak az újságokban, beszéltek a rádióban és a televízióban, ezért talán nem árt, ha bizonyos (és egyáltalán nem önkényes) nézőpontból kiemeljük egy teljességre törekvő szovjet feldolgozás néhány igen érdekes és egymással szoros kapcsolatban levő adatát. Ezek alapján ugyanis érdekes következtetésekre juthatunk az UFO-jelenségekkel kapcsolatban . . .

1979-ben a SZUTA Űrkutatási Intézete kiadott egy 75 oldalas jelentést a Szovjetunió területén észlelt *„rendellenes légköri jelenségekről".* [1] Ebben a részletes statisztikai feldolgozásban az 1923 és 1974 közötti időszakra vonatkozó 256 adat szerepel. 1957-ig 14 „esemény" történt, 1957 és 1966 között 36 eset fordult elő, *1967-ben 194 „UFO"-t regisztráltak,* végül az 1967 és 1974 közti időszakról 12 megfigyelés származik (1. ábra). Feltűnő az 1967-es, 76%-ot képviselő csúcs, amelynek igen egyszerű és természetes magyarázata a következő: az 1967. év elején a szovjet központi televízió műsorán szerepelt egy, az UFO-król szóló adás, amelyben *felkérték a nagyközönséget,* hogy *számoljanak be* az ilyen jellegű eseményekről, *megfigyeléseikről,* tapasztalataikról. A beérkező észlelések, leírások számának egy évvel későbbi erőteljes csökkenését pedig egy (az 1968. február 29-i Pravda hasábjain megjelent) kritikai cikknek tulajdoníthatjuk, melyben az ilyen irányú vizsgálatokat a lap tudománytalannak minősítette.



1. ábra. Rendellenes légköri jelenségek a Szovjetunió területén, 1923 és 1974 között

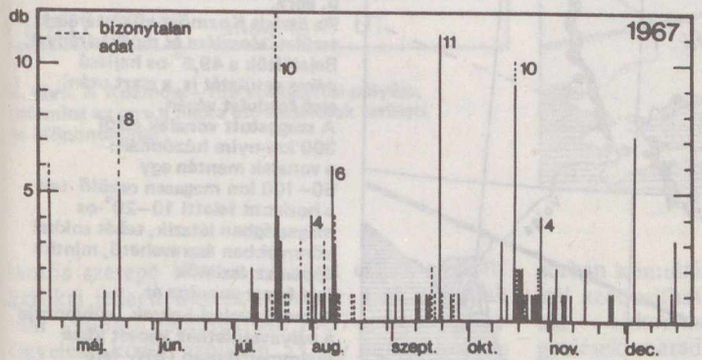
Ezek után talán érthető, hogy érdeklődésünket elsősorban az 1967-es év keltette fel, s azon belül is azok az események, melyeket közel *azonos* helyen, *azonos* időpontban, *nagyszámú* megfigyelő észlelt (2. ábra). Az *ilyen* események alkalmasak ugyanis statisztikai jellegű feldolgozásra. Így választottuk ki a 256 adat közül az alább ismertetendő megfigyeléseket.

Az eredeti szovjet feldolgozás egyébként igen részletesen elemzi e jelenségek *megfigyelési körülményeit* (meteorológiai viszonyok, földrajzi helyzet, mozgásirány, időpont, napszak, fényesség, forma és időtartam szerinti eloszlás), valamint az *észlelőket* (foglalkozás, életkor, végzettség stb. szerint). A tanulmány külön részletezve kiemel és leír három olyan eseményt, amikor e titokzatos, feltűnő jelenségeket legalább tíz, azonos körzetben, de egymástól nagy távolságra elhelyezkedő megfigyelő (vagy csoport) észlelte, mégpedig teljesen függetlenül a többiektől. E három esemény térképvázlatokkal szemléltetett leírása irányította figyelmünket arra, hogy megvizsgáljunk további négy hasonló eseményt, s keressük a köztük fellelhető kapcsolatot, közös magyarázatukat . . .

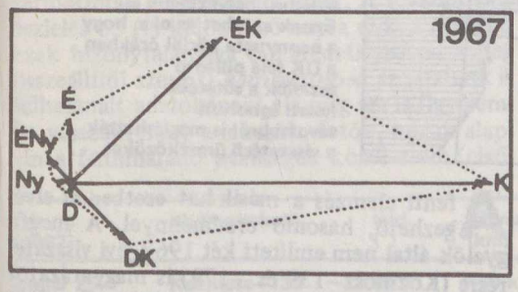
Lássuk tehát a történteket! 1967. május 17. és 1967. október 28. közt *hét alkalommal,* összesen 53 helyről látták az alábbi, tipikusnak nevezhető jelenséget: a napnyugta időszakában egy fényes, sarló vagy korong alakú, olykor farkat, csóvát húzó vagy erősen elnyúlt formájú test haladt az égen, mégpedig többnyire kelet felé tartva. (Érdekes, hogy többen a látvány fejlődését is leírták: a fenti kép elemei *egymás után, ebben a sorrendben* jelentkeztek.) A tünemény általában 2–3 percig volt látható, s az erről említést tevő szemtanúk szerint narancsos színben világított.

Ettől a képtől az egyes leírások csak apró részletekben tértek el: egyesek csillagszerű darabkák leválásáról, mások „égő gömb alakról" számoltak be. A látszó mozgásirány (ami egyébként az észlelők földrajzi helyzetétől is erősen függ – gondoljunk csak a szimultán meteorészlelésekre!) egy viszonylag szűk tartományban: ÉNy–DK és DNy–ÉK között ingadozott (3. ábra). Szinte mindenki beszámolt arról, hogy a test pályája folyamatos, mozgása egyenletes volt. Igen meglepő a megfigyelések egyidejűsége is: az egyes esetekben az időpontok szórása csupán egy óra körül ingadozott! De ez az eltérés is érthető, ha figyelembe vesszük karóráink (1967!) pontatlanságát, s az ilyen váratlan események által a felkészületlen, szakképzetlen szemlélőre gyakorolt hatást.

Ennél is meglepőbb azonban, hogy „titokzatos repülő tárgyak" elsősorban a kelet-európai alföld déli részét: a Dnyeper és a Volga torkolati szakasza, valamint a Kaukázus által határolt háromszöget látogatták előszeretettel – mind az 53 megfigyelés ebből a térségből való!



2. ábra. Az észlelések havi megoszlása 1967-ben. Az egyes „kritikus" dátumok mellett feltüntettük, hogy hány adatot választottunk ki feldolgozásra



3. ábra. Az 1967-es jelenségek mozgásirányai. Az egyes nyilak hossza a megfigyelések számával arányos

Az egymástól több száz km-re (de mégis egy jól körülhatárolható területen) elhelyezkedő független észlelők egyidejű megfigyelései, a jelenségek kísértetiesen azonos látványa és mozgásiránya sugallta azt az ötletet, hogy a szemtanúk esetleg a Földre visszatérő űreszközöket láthattak. Annál is inkább, mert ez a térség a bajkonuri űrrepülőtér leszállási zónájának közelében terül el, a Szojuz űrhajók tartalék leszállópályái (4. ábra) pontosan e felett a terület felett húzódnak!

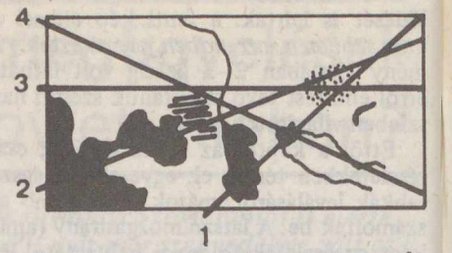
Mint ismeretes, 1967. április 24-én a Szojuz–1 űrhajó, fedélzetén Vlagyimir Komarovval, a visszatéréskor szerencsétlenül járt. Kézenfekvőnek tűnt a következtetés, hogy a balesetet okozó műszaki hiba kiküszöbölésére aktív kísérletező munka kezdődött a tragédiát követő hónapokban. Ezért megvizsgáltuk, hogy az adott időszakban milyen Kozmosz-sorozatú mesterséges holdak* tértek vissza a Földre. [2, 3] A Szojuz műszaki kísérletekre vonatkozó gyanúnk ugyan nem igazolódott, ellenben találtunk egy különleges Kozmosz-szériát (Kozmosz–139, –160, –169, –170, –171, –178, –179, –183, –187, –218, –244, –298, –354, –356, –433), melynek tagjai a startot követő első fordulat után visszatértek a Földre. A sorozat első kilenc tagját 1967 folyamán indították, s ezek közül *hétnek* a visszatérési időpontja (a megfigyelések bizonytalanságait is beszámítva) *megdöbbentően egyezik* a szóban forgó hét „rejtélyes" légköri jelenséggel! [4] Táblázatunkban s térképvázlatainkon (5–7. ábra) feltüntettük az idevágó adatokat, melyből ki-ki nyomon követheti a részleteket. Ennek megkönnyítésére azonban elemezzük kissé behatóbban a Kozmosz–169 esetét!

A cikk alapjául szolgáló előadás 1982. április 27-én, a Kossuth Klubban hangzott el.

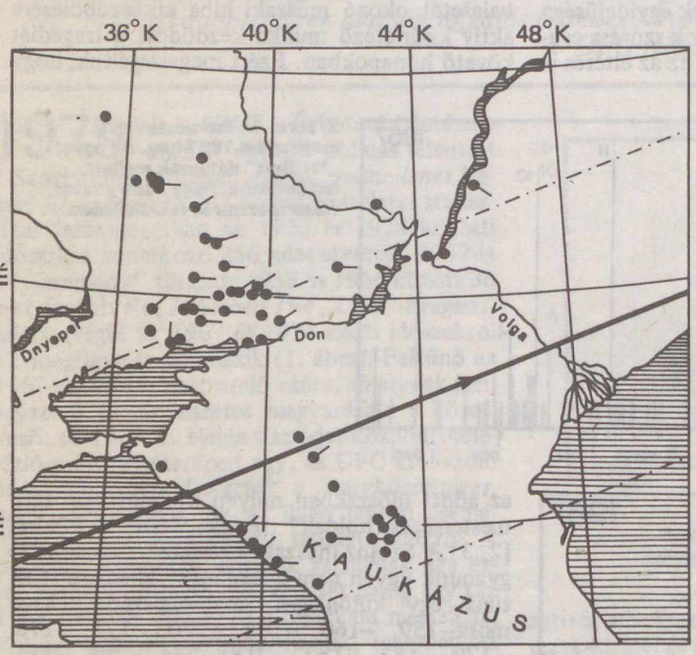
*Mint ismeretes, a Kozmosz-szériában folynak a szovjet műszaki űrkísérletek. Kozmosz-holdként próbálták ki többek között a Szojuzokat és a Szaljut űrállomást is. Hogy csak a legfrissebb példát említsük: Kozmosz–1267.

A Kozmosz–169 1967. július 17-én 16 : 48 UT-kor startolt Bajkonurból, 49,68°-os hajlásszögű, 135 x 200 km-es pályára. Keringési ideje 87,8 perc volt. Az első fordulat utáni visszatérés (számított) időpontja tehát *18:16 UT* (amihez néhány percet a légköri fékeződés miatt még esetleg hozzá kell adni). Az első fordulat végének pályavetületét és mozgásirányát a 6. ábra szemlélteti. A megfigyelők beszámolói (egyetlen kivétellel) a 17:45 és 18:30 UT közti időről tesznek említést, s a tíz észlelés közül négy 18:15 és 18:20 UT közt történt!

A jelenség időtartama (általában két-három perc) is jól összeegyeztethető a mozgás geometriai és sebességviszonyaival.



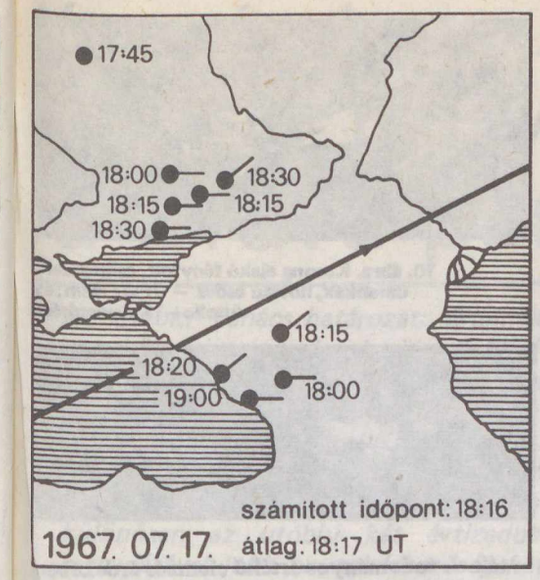
4. ábra. A Szojuz űrhajók (pályahajlás: 51,6°) pályáinak vetülete a Föld felszínén, a Bajkonurból történő start utáni első négy fordulatban. A vészhelyzet esetére szolgáló leszállópályák (első három fordulat!) közül kettő a kérdéses, vonalkázott terület felett vezet át! (Pontozással jelöltük a leszállóterepet)



5. ábra. Az észlelt Kozmosz-visszatérések területi eloszlása és mozgásirányai. Bejelöltük a 49,6°-os hajlású pálya vetületét is, a start utáni első fordulat végén. A szaggatott vonalak ettől 300 km-nyire húzódnak: e vonalak mentén egy 50–100 km magasan repülő test a horizont feletti 10–20°-os magasságban látszik, tehát sokkal könnyebben észrevehető, mintha éppen az észlelők feje felett vonulna át. A megfigyelési helyek „súlypontja" a pályavetülethez képest kissé aszimmetrikusan (ÉNy felé tolódva) helyezkedik el. Ennek az lehet az oka, hogy a napnyugta körüli órákban a DK felé pillantó észlelők a sötétebb keleti égbolton távolabbról is megláthatták a visszatérő űreszközöket . . .

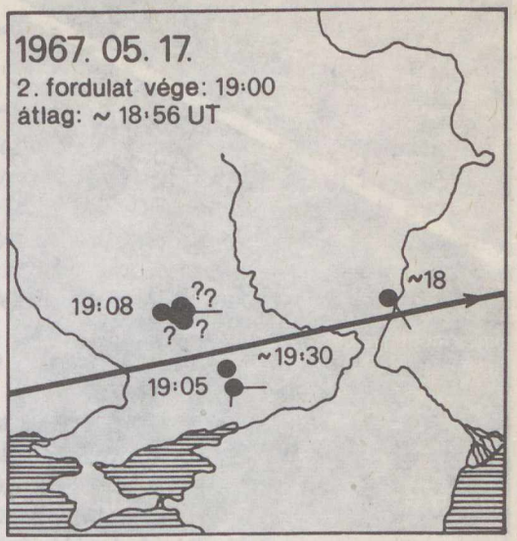
A szemtanúk szerint az általuk látott tárgy Ny–K-i, illetve DNy–ÉK-i irányban mozgott, s egyértelműen sarló alakú volt. A mozgásirányra szinte kár is szót vesztegetni: a térkép magáért beszél. A jelenség alakjának magyarázata is nyilvánvaló: az űreszköz előtt összetorlódó és felhevülő levegő parabolikus formájú, izzó plazmafoltot hoz létre – azaz így alakul ki a megfigyelt narancssárga, csóvát húzó fényjelenség. A többek által említett leváló csillagszerű képződmények pedig a hővédő burkolat vagy a megsemmisülő szerkezet égő, leszakadó darabkáitól eredhetnek. (Érdekes ezt a leírást összevetni a 10. ábrával, amely egy visszatérő űrhajót ábrázol!) Mindezek alapján szinte biztosra vehető: azon a júliusi estén a Föld légkörébe belépő Kozmosz–169-et látták Rosztov környékén az emberek.

A fenti elemzés a másik hat esetben is elvégezhető, hasonló eredménnyel. A megfigyelők által nem említett két 1967. évi visszatérésre (Kozmosz–139 és –179) is magyarázatot próbáltunk keresni – sikerrel. Az Országos Meteorológiai Szolgálat szívességéből megvizsgálhattuk az adott napokra vonatkozó meteorológiai térképeket. [5] Ezekből egyértelműen kiderül, hogy a felhőmező elhelyezkedése a szóban forgó két napon *nem is tehette lehetővé* a jelenség megfigyelését (8. ábra). Ezenkívül – a felhőzet 1967. szeptember 19-i eloszlását szemügyre véve – egy érdekes aszimmetriára is fény derül: ezen a napon a leszállópályától DK-re eső terület borultsága miatt az észlelések az ÉNy-i oldalon csoportosulnak (9. ábra). Az említett Kozmosz-széria többi hat tagjának visszatéréséről sajnos nincsen beszámoló – amiben jelentős szerepe lehet a cikkünk elején említett kritikai jellegű írásnak is, hiszen ezek a holdak már 1968-tól repültek. Az 1967-es év 194 megfigyelése közül azonban 53 így is egyszerű és természetes magyarázatot nyer. A további 141 észlelés 63 (!) különböző napra esik, s ráadásul ezek bizonytalansága (az eredeti szovjet anyag összeállítói szerint) *háromszorosa* az általunk is felhasznált adatokénak! Ha még azt is figyelembe vesszük, hogy a leírások, fotók, rajzok alapján a fennmaradó jelenségek közül több (első-



6. ábra. A Kozmosz–169 visszatérési pályája, valamint az erre a napra eső észlelések területi és időpontadatai

7. ábra. A Kozmosz–160 második fordulatának pályavetülete, valamint a megfigyelési adatok. A hold több darabra robbant a világűrben, ezért az észlelők ebben az esetben valószínűleg csak a második fordulat után figyelhették meg a roncsok belépését a légkörbe. A többi Kozmosz-hold az első fordulat után tért vissza a Földre



sorban szimultán) észlelés minden nehézség nélkül azonosítható – pl. meteorológiai ballonokkal –, akkor már csak elszigetelt, egyedi megfigyelések maradnak. Ezek azonban egy statisztikai jellegű vizsgálat szempontjából már szinte értékelhetetlenek.

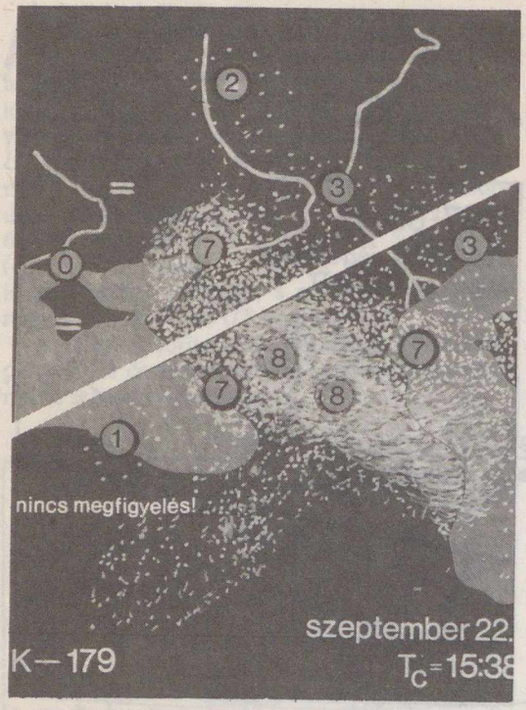
Az eddig elmondottak alapján néhány érdekes következtetés is levonható.

– Az elemzés alapját képező eseményeket egy tömegtájékoztatási eszközök által megindított (és „lezárt") kampány keretében észlel-

Dátum (1967)	Kozmosz-hold	inkl. (°)	pályaméret (km)	ker. idő (perc)	start (UT)	számított visszatérés	észlelések* (UT)	db
január 25.	Kozmosz–139	49,7	140 x 210	88,0	13:55	15:23	–	–
május 17.	Kozmosz–160**	49,66	137 x 177	87,6	16:05	19:00**	~18–19:30 (18:56)	8
július 17.	Kozmosz–169	49,68	135 x 200	87,8	16:48	18:16	17:45–19:00 (18:17)	10
július 31.	Kozmosz–170	49,46	121 x 252	88,2	16:48	18:16	18:15–18:20 (18:17)	4
augusztus 8.	Kozmosz–171	49,60	138 x 177	87,6	16:05	17:32	17:40–18:45 (18:00)	6
szeptember 19.	Kozmosz–178	49,65	138 x 258	88,4	14:53	16:21	~16–17:20 (16:38)	11
szeptember 22.	Kozmosz–179	49,6	139 x 207	87,9	14:10	15:38	–	–
október 18.	Kozmosz–183	49,63	130 x 315	88,9	13:26	14:55	14:50–15:45 (15:13)	10
október 28.	Kozmosz–187	49,63	143 x 301	88,9	13:07	14:36	14:30–15:30 (15:00)	4

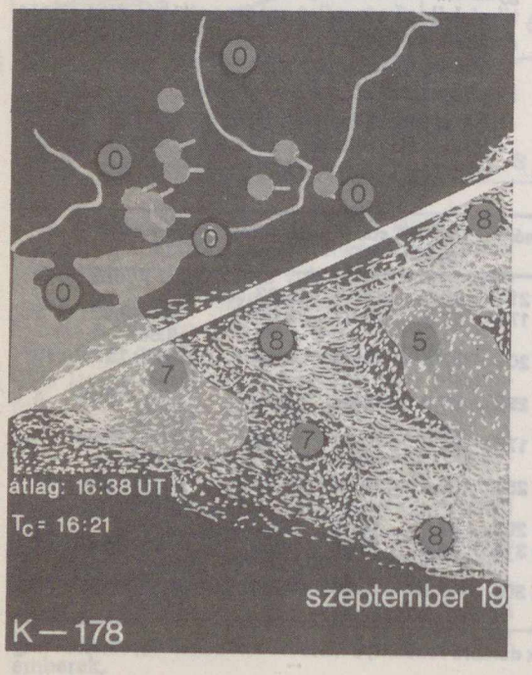
*zárójelben a megfigyelések átlaga

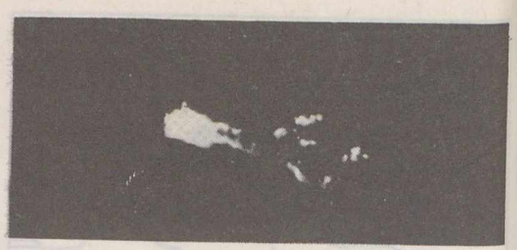
**sok darabra robbant, a második fordulatot figyelhették meg!



8. ábra. Felhőmező 1967. szeptember 22-én. A számok az égbolt borultságát jelzik az egyes meteorológiai állomások térségében (0: derült, 8: teljesen borult, =: köd)

9. ábra. A felhőzet elhelyezkedése három nappal korábban, 1967. szeptember 19-én





10. ábra. Korong alakú fényfolt, csillagszerű darabkák, hosszú csóva — UFO? Nem: az Apollo—11 visszatérése



ték. A tudományos értékű elemzés érdekében — mivel az ilyen kampányszerűen felfuttatott megfigyelések objektivitása bizonyos értelemben korlátozott — célszerű elkerülni, hogy a sajtó, rádió, tv befolyásolja az észlelőket.

— Meglepő, hogy gyakorlatlan megfigyelők is képesek egy adott, (viszonylag egyértelmű) jelenség valósághű, jó leírására — mint azt az egybehangzó forma- és mozgásadatok igazolják. Gyakorlatlanságuk elsősorban a pontos méret-, úthossz-, pozíció- és időpontbecslések terén ütközik ki.

— Szerencsés körülmények között lehetséges kozmikus objektumok mozgásának, Földre való leszállásának aránylag pontos nyomon követése, még szerény eszközökkel is.

— Megfelelő adatok és értékelési apparátus birtokában (indítási táblázatok, pályaelemek stb.) az észlelt s a nagyközönség előtt rejtélyesnek tűnő jelenségek bizonyos része elfogadható, logikus magyarázatot nyer.

DR. HORVÁTH ANDRÁS—
SCHLOSSER TAMÁS

IRODALOM

[1] Л. М. Гиндилис, Д.А. Меньков, И. Г. Петровская: Наблюдения аномальных атмосферных явлений в СССР. Статистический анализ. (ИКИ АН СССР, Пр. 473., 1979.)

[2] D. G. King-Hele, H. Hiller, J, A. Pilkington: *Rev, Table of Earth Sattellites, Vol. 1., 1957–1968.* (Royal Aircraft Establishment, 1978.)

[3] *Űrhajózási Lexikon*, Szerk.: Almár Iván, Horváth András. (Akadémiai Kiadó, Zrínyi Katonai Kiadó, 1981.)

[4] James Oberg: *Visual Perceptions of Soviet Space Activities by Naive Eyewitness. The Soviet Space Programme.* Előadás a BIS Technikai Fórumán; London, 1982. június 4–5.

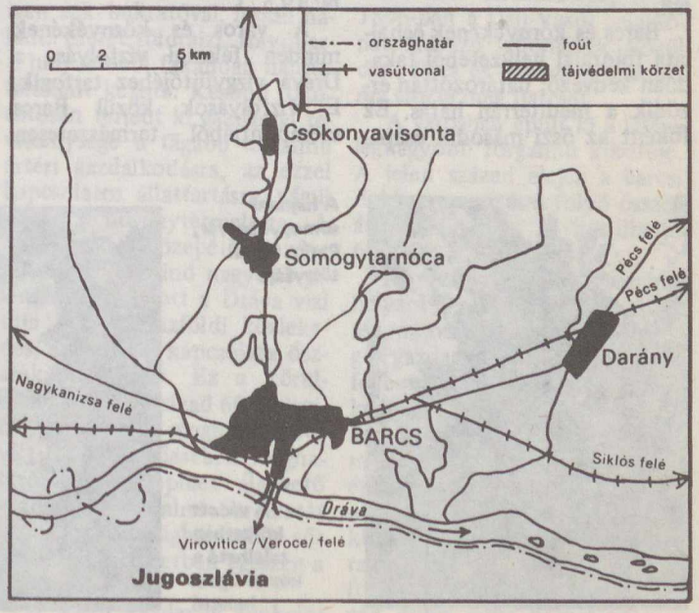
[5] *Europäischer Wetterbericht* (Offenbach a. M., 1967.)

Hídváros a Dráva partján: Barcs

Az Elnöki Tanács határozata értelmében 1979. január 1-én hazánkban több nagyközségi státuszú települése városi rangot kapott. Ekkor lépett a magyar városok sorába a dél-somogyi Barcs *is. A történelmének különösen az utolsó évszázadában igen eleven, pezsgő, környezetéből messze kiemelkedő gazdasági élettel rendelkező település újra városi rangra emelkedett. Újra, hiszen* Barcs *története során 1794—1871 között mezőváros volt. A határozatban egyfelől elismerték azt a dinamikus társadalmi, gazdasági fejlődést, amelyeken* Barcs *különösen az utóbbi két évtizedben átment, másfelől a városi státusz megadásával jobb anyagi lehetőségeket biztosítottak a további fejlődéshez. A következőkben megkíséreljük vázlatosan bemutatni ennek a napról napra szépülő, fejlődő, Dráva-parti „hídvárosnak" és környékének természetföldrajzi sajátosságait, a város mai társadalmi-gazdasági szerkezetét, illetve a múltnak azokat a történéseit, eseményeit, amelyek jelentős hatással voltak a jelen gazdasági szerkezetének és a város mai funkcióinak kialakulására.*

Barcs közigazgatási területe a Dunántúl déli részén, Somogy megye délkeleti sarkában fekszik. A város zárt belterülete teljes egészében a Dráva menti síkságnak, a környezetéből néhány méterrel kiemelkedő, kb. 110 méter tengerszint feletti magasságú peremére települt. A közigazgatási terület észak felé átnyúlik Belső-Somogynak a Dráva irányába lankásodó dombvidékébe. A város egyben közúti határátkelő-állomás is a szomszédos Jugoszlávia felé. Itt végződik a 6-os főközlekedési útvonal, és érinti Barcsot a Pécs—Szombathely közötti vasúti fővonal is.

Barcs és közvetlen környékének térképvázlata



Természeti adottságok

A térség földtani szerkezetének alapját a pannon kori rétegek képezik. Ennek felszínére a harmadidőszaki szerkezeti mozgások eredményeképpen



A régi Barcs főtere

kialakult süllyedékekből, így a Dráva menti síkság területén is az ún. szlavóniai beltóból, vastag, iszapos, agyagos, homokos üledékek rakódtak le. Ezeket a rétegeket észak felé (Belső-Somogy területén) a pleisztocén időszakban nagy területen futóhomok, helyenként pedig lösz takarta be, míg a Dráva mentén fiatal folyami üledékek települtek rá, melyek a térség talajainak anyakőzetét alkotják.

Barcs és környékének éghajlata földrajzi helyzetéből fakadóan kedvező; határozottan érződik a mediterrán hatás. Ez főként az őszi második csapadékmaximum jelentkezésében, valamint az ország belső területeihez viszonyítva a tél enyhébb és a nyár szárazabb voltában nyilvánul meg. Az általános jellemzés mellett álljon itt néhány jellemző, sokéves átlagadat: évi középhőmérséklete: 10,5 °C; évi csapadékmennyisége: 700–800 mm; évi napfényes órák száma: 1800–2000 óra; téli középhőmérséklete: 3,7 °C; nyári középhőmérséklete: 19,5 °C.

A város és környékének minden felszíni vízfolyása a Dráva vízgyűjtőjéhez tartozik. E vízfolyások közül Barcs szempontjából – természetesen a Dráván kívül – a legjelentősebb a Rinya, és a várostól keletre, a Barcsi Tájvédelmi Körzeten keresztül folyó Rigóc-patak.

Barcs és környékének talajadottságait vizsgálva megállapítható, hogy a vidék legelterjedtebb talajféleségei a homokos, löszös anyakőzeten képződött rozsdabarna és barna erdőtalajok, illetve a folyók völgyeiben a rétitalajok. A talajok termőképessége, humusztartalma, és a termőréteg vastagsága a vízgazdálkodás, a mezőgazdálkodás stb. szempontjából nem a legjobbak.

Barcs környékének felszínközeli földtani szerkezete, talajadottságai, vízrajzi és éghajlati sajátosságai a fiatal földtörténeti idők során sajátos növénytársulásokat alakítottak ki.

Részlet az ősborókásból





A hajdani somogyi betyár, Patkó Bandi tölgyfája



A védett körzetben található a közép-tigóci halastó



A mai Barcs főutcája, a Bajcsy-Zsilinszky út



Az épülő új városközpont

Ezek egy része a várostól keleti irányban eredeti fajösszetételében mind a mai napig fennmaradt. Botanikai értékeinek megóvása érdekében ezt a térséget 1974-ben Barcsi Ősborókás Tájvédelmi Körzet néven az Országos Természetvédelmi Hivatal védett, illetve szigorúan védett területté nyilvánította. A körzet legjelentősebb botanikai értékei a hazánkban csak innét ismert nyugat-európai savanyú-, homokkötő gyepek, a borókás homokpusztai ősgyepek, valamint a szintén ritkaság számba menő tőzegmohás-láp és a vízililiomos-tőzegmohás-égeres láperdő. E ritka növénytársulások mellett mintegy 20, országosan is ritka növényfaj jelenléte növeli a tájvédelmi körzet értékét. Az alig háborgatott, védett erdők sajátos fajösszetételű, igen gazdag állatvilágnak is otthont, zavartalan fészkelő- és pihenőhelyet biztosítanak. A természetvédelmi területnek a 6-os út (Darány–Barcs közötti szakasza) és a Pécs–Barcs vasútvonal közötti része turisták számára szabadon látogatható.

Néhány szó a múltról . . .

A természeti adottságok rövid áttekintése után ejtsünk néhány szót a város múltjáról, fejlődéséről is. E kérdés kapcsán azonban a mai Barcs gazdasági szerkezetének, fejlődésének jobb megértése miatt képletesen szólva csak a „tegnapról", pontosabban a „tegnapnak" azokról a történéseiről lesz szó, amelyek a „ma" sajátosságaira is hatással voltak.

Barcs születésének dátuma bizonytalan. Feltételezések szerint 1234-től önálló település. Fejlődése a feudalizmus idején igen sok buktatóval, lassan haladt. Életét földrajzi, folyóparti helyzetéből fakadóan halászfaluként kezdte. Később fokozatosan terjedt ki gazdasági tevékenysége a tágabb tartalmú ártéri gazdálkodásra, az ezzel kapcsolatos állattartásra, végül pedig a növénytermelésre. A múlt század közepétől kezdve fejlődésében mind nagyobb jelentőséget kapott a Dráva vízi útja és a szárazföldi közlekedés, illetve ezek kapcsolata, összekapcsolódása. Ez a körülmény a XIX. század 60-as éveinek közepétől meghatározóvá vált Barcs fejlődésében. Meghatározta a település alapvető gazdasági-társadalmi arculatát kb. az első világháborúig, sőt bizonyos tekintetben egészen a közeli múltig.

A váfos gazdasági funkciói közül első helyen az áruforgalomban, közlekedésben betöltött szerepét kell kiemelni. Ennek kifejlődését és megerősödését olyan körülmények segítették, mint a két – közúti és vasúti – Dráva-híd létrejötte, valamint a település vasúti csomóponttá történt kiépítése. 1868–1910 között hat irányból építettek ki a térségben Barcson összefutó vasútvonalakat. Ezzel a Dél-Dunántúl legnagyobb teherforgalmú állomásává vált. Érdekessége, hogy 1896-ban a Déli-Vasút tulajdonát képező állomások közül csak Bécs és Trieszt áruforgalma előzte meg Barcsét.

A városban épült ki a Dráva legnagyobb forgalmú kikötője. A jelen század elején a barcsi dokkon ment át a folyó összes áruforgalmának körülbelül 60–70%-a.

A vázolt kedvező forgalmi helyzet teremtette meg a község második, országos jelentőségű gazdasági funkcióját, azaz fejlesztette Barcsot kereskedelmi, pontosabban gabonakereskedelmi központtá. A múlt század végén ugyanis itt épült fel az ország Budapest után a második legnagyobb – kb. 3000 vagonos – terményraktározó bázisa. A tárházak forgalma 1904-ben például ennek több mint háromszorosa volt.

E két, hazánknak a századforduló időszakára jellemző kiemelkedő funkciója mellett, illetve ezek természetes vonzataként Barcs gazdasági-társadalmi szerkezetének harmadik jellegzetes vonása – a Somogy megyén belüli – ipari fejlettsége volt. Ezt igen jól bizonyítja egyfelől az a tény, hogy Barcson már 1900-ban a lakosság 24%-a az iparból élt. Ez a részarány 1930-ra 34%-ra emelkedett. Másfelől az, hogy a községben 1900-ban több mint kétszáz, 1930-ban több mint háromszáz kisebb-nagyobb ipari vállalkozás létezett. Az itt megtelepedett iparágak közül a legnagyobb jelentőségű a fa-, a malom-, és a szeszipar, valamint a téglagyár volt. Barcs gazdasági-társadalmi virágkora az első világháború utánig tartott. Az új államhatárok kialakításával peremhelyzetűvé vált. Ipari-kereskedelmi funkciói a Dráván túli területek elvesztésével meggyengültek; megindult a lassú hanyatlás, ami előbb a 40-es évek, majd később az 50-es évek első felének hibás politikája miatt erőteljesen felgyorsult. Az 1950-es években Barcs a Dél-Dunántúlon egy jellegtelen, stagnáló település képét mutatta.

A mai Barcs . . .

Az „ébredés" első jelei a hatvanas évek kezdetére tehetők. Az igazán dinamikus, Barcs külső arculatában is jól érzékelhető változásokat eredményező fejlődés az 1970-es évtizedben figyelhető meg. Ettől az időszaktól kezdődően tömegével tűnnek el előbb a város főutcáján, majd másutt is a földszintes, viskószerű épületek, átadva helyüket a négy-öt szintes korszerű, valóban városias képet nyújtó lakóházaknak, üzletsoroknak. A fejlődés azonban nemcsak a város külső arculatának átalakulásában érzékelhető. Jól szemlélteti ezt például a népesség számának 1960 és 1981 közötti dinamikus növekedése is (8921, illetve 11 612 fő). Barcs vonzó hatásának erősödése mögött ott húzódik meg a már említett jobb életfeltételeket biztosító városképi és lakókörnyezeti változás éppen úgy, mint az annak alapját képező gazdasági, elsősorban ipari fejlődés.

A mai Barcs egyértelműen ipari település. Területén napjainkban hét jelentős ipari vállalat működik. (A jelentősebbek: a KEMIKAL, a SEFAG fűrészüzeme, az ÉPGÉP, az UNITECH, a Tégla- és Cserépipari Vállalat stb.) Az iparban foglalkoztatottak ma a munkaképes lakosság 34%-át teszik ki. Ipari szerkezetében négy ágazat képviselteti magát: a nehézipar, a könnyűipar, az élelmiszeripar és az építőanyag-ipar.

Érdekes, hogy az itt képviselt négy ágazat más-más rangsort mutat attól függően, hogy a bruttó termelési értékük, a foglalkoztatottaik száma vagy a termelésük hatékonysága alapján osztályozzuk őket. A legnagyobb bruttó termelési értéket a nehézipar állítja elő, a legtöbb munkást a könnyűipar foglalkoztatja, míg a leghatékonyabban az élelmiszeripar dolgozik. Az ipar fejlődéséről talán még csak annyit: ma az ipar állóeszközeinek értéke 2,5-szer, az ipar bruttó termelési értéke háromszor magasabb, mint volt 1975-ben.

Az elmondottak talán elég szemléletesen bizonyítják Barcs iparának dinamikus fejlődését és az iparfejlődésen keresztül az urbanizálódási folyamat felgyorsulását. A gyors fejlődés természetesen a környezetre sem maradt hatástalan. Az izmosodó város igen erőteljes munkaerővonzást gyakorol a környezetére. Napjainkban több mint ezer fő ingázik naponta Barcsra a környező községekben levő lakóhelyeikről.

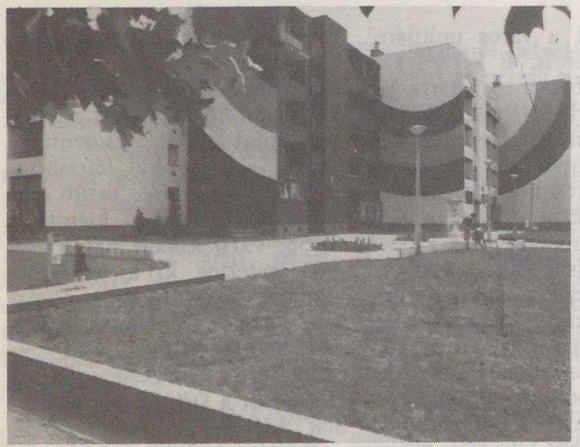
Ez a gyors városiasodás természetesen nem kapcsolta ki a kisváros életéből a háború utáni „határsávos" időszak legfontosabb gazdasági ágazatát, a mezőgazdálkodást. Ismertek azok a termelési eredmények, amelyeket a barcsi Vörös Csillag Termelőszövetkezet a nagyüzemi gazdálkodás hőskorától napjainkig elért. A közel tízezer hektáron gazdálkodó üzem minden évben teljesítette kitűzött – növekvő – feladatait. Alapfeladatai mellett jelentős mértékben járult és járul hozzá ma is a város és környékének, főként hústermékekkel történő jobb ellátásához.

Barcs születésének, múltjának és jelenének e nagy vonalú áttekintése után essék néhány szó e fiatal város jövőbeni terveiről is. 1969 óta új híd íveli át a Drávát. Ebből fakadóan jelentősen megnőtt Barcs ma még csak átmenő idegenforgalma. Ennek fogadására feltétlenül szükséges egy – ma még hiányzó –, megfelelő színvonalú szálloda és egyéb vendégváró, vendégfogadó létesítmény felépítése. Ezek birtokában biztonsággal állítható, hogy majdan jelentős mértékben megnő a kifejezetten Barcsot és környékét célozó idegenforgalom is. Mert megtekintésre érdemes látnivaló itt is akad, hogy csak Babócsa török kori emlékeit, Csokonyavisonta meleg vizű strandfürdőjét, a Barcs határában levő ősborókás tájvédelmi területet és az évről évre gyarapodó, gazdagodó, mind több helytörténeti és természeti látnivalót nyújtó Dráva múzeumot említsem.

Ugyancsak a jövő tervei között szerepel Barcs új – a tervek szerint – impozáns városközpontjának kialakítása, a közműhálózat és a szociális-kommunális létesítmények hálózatának további bővítése, fejlesztése.

Barcs tehát, amely a térség kedvező földrajzi adottságainak köszönhette születését, halászfaluként indult. Történetének békés és viharos időszakai után nyerte el 1979. január 1-én a városi rangot. Ahhoz azonban, hogy egészen várossá szilárduljon, Örsi Ferenc szavaival: . . . „azok számára is vonzó otthonná kell tenni, akik – munkájuk, hivatásuk révén – nem lennének kénytelenek itt élni." Ehhez Barcsnak – helyzeti és helyi energiáinak ismeretében – minden esélye és lehetősége megvan.

DR. KAPRONCZAY JÓZSEF



Új lakótelep



Határátkelő a Drávánál
(öt fotó a szerző felvétele)

Brazil szigetek 1.

Brazília szigeteiről csak elvétve olvashattunk, hiszen jelentőségük sem nagy. Közülük is – a térképekről – a legismertebb a 18,4 km² kiterjedésű **Fernando de Noronha** szigetcsoport, amely a brazil partoktól 345 km-re fekszik az Atlanti-óceánban. Legközelebb hozzá a Rio Grande do Norte állam található. A vulkanikus eredetű, bazaltból felépülő szigetcsoportot a főszigeten kívül még húsz kisebb sziget alkotja. Talaja kiváló. Az ország egyik legtermékenyebb mezőgazdasági területévé válhatna, ha hasznosítanák ezt az adottságát.

A második legnagyobb szigeten, **Ilha de Ratán** (Egér-sziget) guanót fejtenek. A szigetcsoport felszíne többnyire alacsony dombvidék, illetve síkság. Legmagasabb pontja mindössze 321 m, a Fernando de Noronha „csúcs". Évi átlagos középhőmérséklete 25,4 °C. Két évszak váltja egymást: februártól júliusig az esős, majd ezt követően a száraz évszak. Ez utóbbi idején kevéske lakóinak (kb. 580 fő) ivóvízszükségletét csak fúrt kutakból lehet kielégíteni. Többnyire katonák, halászok és földművesek lakják a szigeteket. Székhelyén, *Vila dos Remediosban* a közelmúltban szállodát építettek a turizmus fellendítésére.

***

Ugyancsak az Atlanti-óceánban fekszik **Trinidade do Sul** (Déli-Szentháromság) szigete (8,2 km²) az Espírito Santo (Szentlélek) állambeli Vitoria (Győzelem) városával egy magasságban, több mint 1100 km távolságban. A tőle 50 km-re fekvő parányi **Martim Vaz**-szigetekkel (2,5 km²) együtt egy jól elkülönült szigetcsoportot alkot. A vulkanikus eredetű szigeteket portugál hajósok fedezték fel, de a történelem során kétszer angol kézre is kerültek.

***

Santa Catarina szigete az azonos nevű állam partjai mentén fekszik. Gazdasági szerepe jelentős. Nyugati felén terül el **Florianópolis** városa, amely egyben az állam legnépesebb megyéjének székhelye is. Santa Catarina állam halászatának zöme a szigetre koncentrálódik. Kellemes szubtrópusi klímája miatt az európai telepesek ezrei itt találtak új otthonra. Mezőgazdasága fejlett. Legfontosabb terméke a dohány, amit elsősorban a német telepesek leszármazottai termesztenek. A rizs és a szőlő pedig az olaszok utódainak kisgazdaságaiból kerül ki. Ezeken kívül cukornádat, narancsot, édesburgonyát, maniókát, burgonyát és babot termesztenek. Tejtermelő állattartása a helyi tejfeldolgozó ipart látja el. Jelentős iparvárosok is fekszenek a szigeten. A többnyire németek lakta *Blumenau* textil- és élelmiszeripara, *Joinvile* kohászata, *Tubarão* szénbányászata, valamint *Itajai* kikötője méltó említésre.

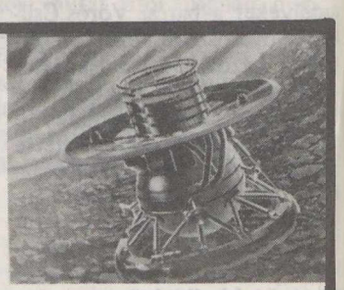
(Dicionario de Geografía do Brasil) – Ka–Ta

A Venyera–13 leszállási helyének koordinátái: $\varphi = 7^\circ 30'D$, $\lambda = 303^\circ 11'$; a Venyera–14-é: $\varphi = 13^\circ 15'D$ és $\lambda = 310^\circ 9'$. A Venyera–13 1,3 km magasan ért talajt a Vénusz „tengerszintje" (vagyis a közepes bolygósugár) felett, míg a Venyera–14 „tengerszinten" érte el a bolygót. A Venyera–13 127 percig, a Venyera–14 53 percig működött a felszín elérése után. Tekintettel arra, hogy a Vénusz környezetében mért eredményeket a 2. ábra és az I. táblázat mutatja. A Venyera–13 a földi nagy káliumtartalmú alkáli (leucitos) bazalthoz hasonló összetételű talajt talált, míg a Venyera–14 toelites bazalthoz hasonlót. Ez utóbbi a Földön az egyik leggyakoribb vulkáni kőzettípus.

További érdekesség, hogy a tv-kamerák időben egymás után készített *színes panorámafelvételeinek* (5. ábra) tanúsága szerint tónusbeli változások figyelhetők meg a képek bizonyos részein, amit (tekintve, hogy a Nap helyzet közben nem változott) csak azzal lehet magyarázni, hogy a felhőalakzatok vastagsága, formája és így az általuk vetett árnyék változott. A színes képeken az ég narancssárga, ami ilyen sűrű légkörben nem volt váratlan jelenség. (A Mars egének vörösségét a légkörben lebegő finom, vöröses marstalaj okozza!) A kövek barnás színe pedig megfelel annak, amilyennek ilyen légkörben a feketés-szürkés köveket várnánk.



Rengések a Vénuszon?

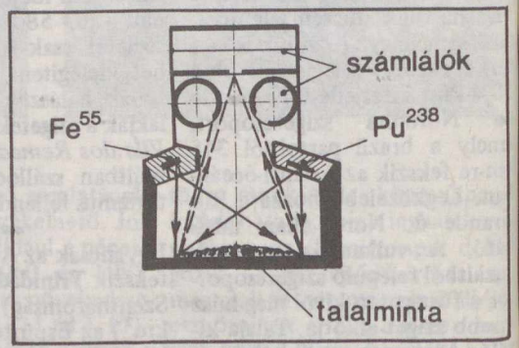


Ez év március 1-én és 5-én szállt le a Vénuszon a Venyera–13 és –14. Eredményeikről az első részletesebb beszámolók a Szovjet Tudományos Akadémia Csillagászati Újságjának júliusi Leveleiben jelentek meg, ennek alapján adunk most mi is újabb gyorshírt. (Az előzetes eredményekről 1982/8. számunkban írtunk, Újabb eredmények a Vénusz bolygó kutatásában címmel.)

felszíni hőmérséklete 500° C körül van és a nyomás 92 atmoszféra, nem az a csoda, hogy tönkrementek a műszerek, hanem az, hogy ilyen sokáig működőképesek voltak.

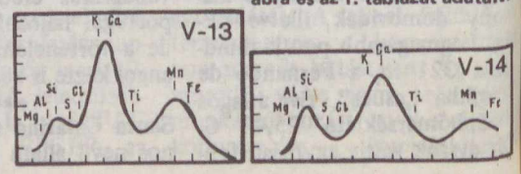
A műszerek közül kettő új, szenzációszámba menő eredményt adott, ezek egyike a *szeizmométer* volt – ilyen eszközt először helyeztek el Vénuszra indított űrszondán. A Venyera–13 rengésmérője semmi különöset nem regisztrált, csak széllökésekből adódó elmozdulásokat. Azonban a „tengerszinten" elhelyezkedő Venyera–14 (a széllökéseken kívül) két alkalommal is olyan jelet észlelt, amelyet nehéz mással, mint *mikrorengésekkel* magyarázni. Az egyik jel a leszállás után 950 másodperccel (~ 16 perc) jelentkezett, s 1 μm nagyságú függőleges talajelmozdulásnak felelt meg. A másik jel valamivel kisebb volt, és 1217 s (~ 20 perc) múlva ébredt. A Földön hasonló erősségű rengés egy 3000 km-nél nem távolabbi forrásra utalna. Érdekes, hogy a Venyera–14-től kb. ekkora távolságra van mind a Béta, mind a Phoebe terület, amelyeket a radarmérések alapján vulkanikus eredetűeknek vélnek.

A másik új eredményt adó műszer a *talajelemző berendezés*, egy ún. röntgenfluoreszcens spektrométer volt (1. ábra). A két szonda



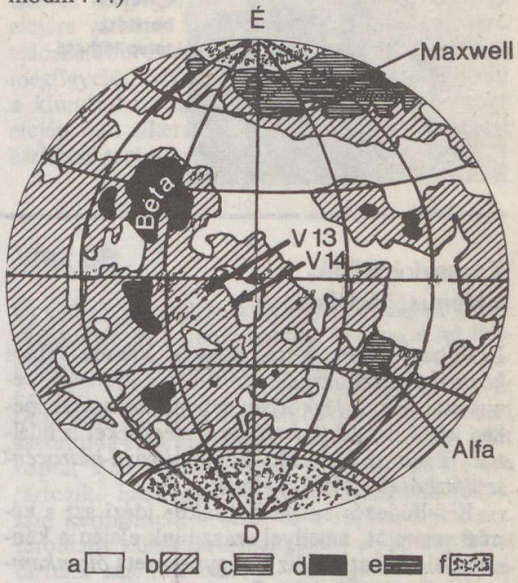
1. ábra. A röntgenfluoreszcens spektrométer működése: a készülék belsejébe juttatott talajmintát vas- és plutóniumizotóp-forrásokkal besugározzák, majd a minta által kibocsátott másodlagos sugárzás méréséből következtetnek az összetételre.

2. ábra. A Venyera–13 és –14 által mért nehézelem-összetétel. Hasonlítsuk össze az ábra és az I. táblázat adatait!



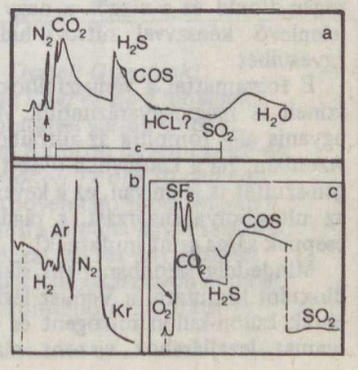
A leszálló egységek minden magasságban észleltek *szelet*, éspedig nyugati irányba fújót. A felhők magasságában erős örvénymozgásban volt a levegő. A légkör legnagyobb részében 50 m/s körüli a szélsebesség, a felszínen azonban már csak nagyon enyhe a légáramlás: a földi meteorológusok csak „gyenge fuvallatnak" minősítenék. A szélsebesség 0,35–0,57 m/s volt a két űrszonda leszállási környezetében.

Alacsony frekvenciás elektromágnesesér-mérést ezúttal is végeztek, akárcsak a Venyera–11, –12-nél. A mérések most sincsenek ellentmondásban azzal az elképzeléssel, hogy a *villámok* forrása valahol a felhők alatt helyezkedett el. (Vulkanizmuson kívül ma még nem nagyon tudunk magyarázatot adni egy ekkora magasságban elhelyezkedő forrásra, hacsak nem tételezzük fel azt, amit Kszanfomaliti mondott, hogy tudniillik a Vénusz „elektromos sárkánya" ebben a magasságban repül. A későbbi részletes elemzés persze biztosan nem lesz majd kénytelen magyarázatért a mesékhez folyamodni . . .)



3. ábra. A Vénusz vázlatos szerkezeti-morfológiai térképe. Jelölések: a – mélyföldek; b – „tengerszintű" síkság; c – hegyvidékek, d – vulkáni képződmények; e – magashegységek; f – fel nem mért területek

4. ábra. A légköri gázösszetétel-mérések eredménye. Az a jelű ábra két részlete nagyobb felbontásban látható a két alsó rajzon (b, c). Hasonlítsuk össze az ábrát a II. táblázat adataival!



I. táblázat

A vénusztalaj százalékos összetétele

ásványok aránya súlyszázalékban

	Venyera–13 (leucitos)	Venyera–14 (toleites)
SiO_2 (kvarc)	45,1 ± 3,0	48,7 ± 3,6
Al_2O_3 (korund)	15,8 ± 3,0	17,9 ± 2,6
MgO (periklász)	11,4 ± 6,2	8,1 ± 3,3
FeO	9,3 ± 2,2	8,8 ± 1,8
CaO	7,1 ± 0,96	10,3 ± 1,2
K_2O	*4,0 ± 0,63*	*0,2 ± 0,07*
TiO_2 (rutil)	1,59 ± 0,45	1,25 ± 0,41
MnO	0,2 ± 0,1	0,16 ± 0,08

II. táblázat

A vénuszlégkör százalékos összetétele

komponensek aránya térfogatszázalékban		mérés magassága (km)
H_2	$(2,5 \pm 1) \cdot 10^{-3}$	58–49
O_2	$(1,8 \pm 0,4) \cdot 10^{-3}$	58–35
Kr	$(7 \pm 3) \cdot 10^{-5}$	49–37
H_2O (víz)	$(7 \pm 3) \cdot 10^{-2}$	58–49
H_2S (kénhidrogén)	$(8 \pm 4) \cdot 10^{-3}$	37–29
COS (karbonil-szulfid)	$(4 \pm 2) \cdot 10^{-3}$	37–29
SF_6	$(2 \pm 1) \cdot 10^{-5}$	58–3,5



5. ábra. A Venyera–14 panorámaképének részletén toleites összetételű bazaltból álló, lapos kövekkel borított terep látható

A légkörben leszállás közben végzett *gázösszetétel-mérések* eredménye a 4. ábrán és a II. táblázatban látható. Megjegyzendő, hogy az SF_6-ot először azonosították, s új eredmény az is, hogy az alsó légkörben sósavat (HCl) találtak. A víz térfogatszázalékban ugyan nagyon kevés, de az amerikai Pioneer–Venus deutérium/hidrogén arány mérése alapján bizonyosra vehető, hogy a Vénuszon története folyamán több víz volt, amely a nagy melegben elpárolgott, elbomlott, majd a hidrogén megszökött a légkörből, az oxigén pedig a talaj anyagát oxidálva megkötődött. Ezért is van kevés szabad oxigén a Vénusz légkörében . . .

ILLÉS ERZSÉBET

Kénsavképződés a Vénusz légkörében

1973-ban vették észre, hogy a Vénusz felhői *kénsavat* tartalmaznak. 1979-ben a Pioneer–Venus-szondák a légkörben lebegő kénsavcseppeken kívül *szilárd, kristályos részecskéket* is találtak. Ezekről kiderült, hogy *nitrozil-hidrogén-szulfátból* ($NOHSO_4$) állnak.

E felfedezés emlékezetünkbe idézi azt a kémiai reakciót, amellyel századunk elején a kénsavat előállították. Ez az úgynevezett *ólomkamra-folyamat* a következő:

$$SO_2 + NO_2 \longrightarrow SO_3 + NO$$
$$2\,NO + O_2 \longrightarrow 2\,NO_2$$

A kén-dioxid (SO_2) és a nitrogén-dioxid (NO_2) keverékét ólomkamra falára fúvatták. A jelenlevő vízgőzzel (néhány közbeeső reakció után) kénsav keletkezett, és a kamra alján gyűlt össze. E folyamat során alkalmanként a kamra hűvösebb részein szilárd, fehér nitrozilszulfát-kristályok keletkeznek.

Godfrey T. Sill, az arizonai egyetem kutatója úgy véli, hogy *a Vénusz légkörében is hasonló folyamat hozza létre e kristályokat.* A Vénusz mélyebben fekvő, sűrűbb felhőrétegeiben a nitrogén-dioxid és a vízgőz a nagy mennyiségben jelenlevő kénsavval nitrozil-hidrogén-szulfáttá egyesülhet.

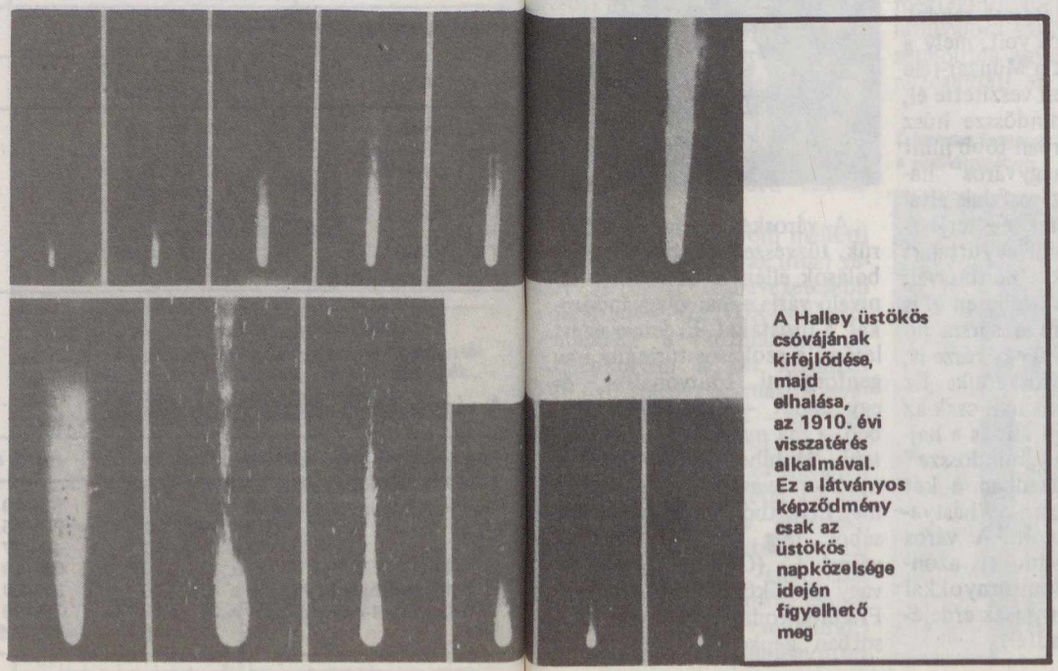
E folyamattal a vénuszfelhők részben sárga színeit is megmagyarázhatjuk. A tiszta kénsav ugyanis alig tompítja az ultraibolya sugarakat. Azonban, ha a kénsavban oldott nitrozil-hidrogén-szulfát is jelen van, ez a keverék már *elnyeli* az ultraibolya sugárzást, s ráadásul a kénsavcseppek sárga színt mutatnak!

Mindeddig azonban nem sikerült nitrogén-dioxidot kimutatni a Vénusz légkörében, de találtak külön-külön nitrogént és oxigént. A folyamat lezajlásához viszont már egészen kis mennyiségű NO_2 is elegendő, a nitrogén-dioxid ugyanis a folyamat *katalizátoraként* szerepel, s a reakció végén változatlanul visszakapjuk.

A nitrogén-dioxid vénuszbeli kialakulását a földihez hasonlóan, azaz *villámkisülések* révén képzelhetjük el. A Vénusz légkörében ezek után kialakulhat a kénsav, a század eleji, régi ólomkamrás folyamat mintájára. Azzal a parányi eltéréssel, hogy e bolygóméretű folyamathoz sem kamra, sem pedig ólom nem kell.

(Sterne und Weltraum 1982/5. sz.) – kej

Újdonságok égen-földön



A Halley üstökös csóvájának kifejlődése, majd elhalása, az 1910. évi visszatérés alkalmával. Ez a látványos képződmény csak az üstökös napközelsége idején figyelhető meg

Mikor láthatjuk a Halley-üstököst?

A Kitt Peak Obszervatórium két csillagásza, M. J. S. Belton és H. Butcher a Halley-üstökös megfigyelésére végzett sikertelen kísérletükről számolnak be. Bár az eredmény negatív, a részletes feldolgozás sok tanulsággal szolgál, sőt előrejelzéssel is – arra nézve, hogy *mikorra várható az első sikeres megfigyelés.* (Egy hasonló, sikertelen próbálkozásról ez évi 7. számunkban írtunk.)

A két kutató az obszervatórium 4 m-es távcsövét használta egy televíziós fotonszámláló rendszerrel. Azt remélték, hogy az üstökös magjának fényessége eléri a 24,0 magnitúdót a megfigyelés napján, 1981. december 3-án. Az üstökös távolsága ekkor a Naptól 12,81, a Földtől 12,03 cs. e. volt. Bár (minden lehetséges bizonytalanságot figyelembe véve) az üstökös biztosan a látómezőben helyezkedett el, mégsem sikerült nyomára akadni. Nincs ugyan kizárva, hogy egy csillag képével összeesett az üstökösé, de nem is valószínű. Így a szerzők biztosan állítják, hogy *az üstökös vizuális fényessége 24,3 magnitúdónál halványabb volt.*

A további elemzés során feltételezik, hogy az üstökös magja *jégből* van. Ettől eltekintve elképzelhető, hogy rosszul veri vissza a fényt – az évezredek alatt lerakódott *porréteg* miatt. Az 1910-es visszatérés fénygörbéje alapján a legvalószínűbbnek azt tartják, hogy a mag átmérője kb. 4 km, tömege $3{,}4 \times 10^{13}$ kg, albedója 0,17, de nincs kizárva, hogy az albedo ennél sokkal kisebb. (Kisbolygók esetében előfordulhat, hogy csak 0,02 részét verik vissza a rájuk eső fénynek!) Ebben az esetben az üstökös első sikeres megfigyelése csak 1984 novemberének elejére várható. Ha viszont a fentebb említett, valószínűbb értékekkel dolgozunk, a sikertelen megfigyelés idején a fényesség már csak alig volt a kimutathatóság alatt, így 1982 októberének elején már sikerrel kecsegtethet az alkalmazott észlelési technika.

(Nature, 1982. július 15.) – i. K. B.

1982 DB

Új kisbolygót fedezett fel egy különleges, kettészakadt üstökös fényképezése közben a Jet Propulsion Laboratórium egyik munkatársa, Eleanor Helin. Az új kisbolygó (amely egyik célpontja lehet az Egyesült Államok tervezett aszteroida-expedíciójának) az *1982 DB* jelet kapta, s az Apolló típusú égitestek családjába tartozik. Ezek az átlagosnál elnyúltabb pályákon keringenek, a Mars és a Jupiter közti aszteroidaöv külső tartományában, s jelenleg 34-et tartunk számon belőlük. Az újonnan felfedezett 1982 DB ez év januárjában 5,4 millió kmre haladt el a Föld mellett, s *pályája majdnem pontosan az ekliptika síkjában fekszik,* így a jövőben igen kis energiabefektetéssel megközelítheti majd a tervezett űrszonda.

Az aszteroida-expedíció legesélyesebb „jelöltje" eddig az *Anteros* nevű kisbolygó volt. Egy ilyen űrszonda küldetése azért lenne igen jelentős, mert a kisbolygók tanulmányozásából, a belőlük vett „talajminták" elemzéséből a Naprendszer ősi anyagának összetételére következtethetnénk, s ellenőrizhetnénk a bolygók és holdak kialakulásáról alkotott elméleteinket.

(Aviation Week and Space Technology, 1982. május 10.) –STS

Tisztelt Olvasóink!
Kedves Föld és Ég Klubtagok!
Szeretettel várjuk Önöket
a Kossuth Klubban *november 25-én, csütörtökön 17 óra 30 perckor.*
A klub novemberi programjaként augusztusi számunk egyik szerzője,
Karlóczai Miklós tart előadást
Egyedül a Kilimandzsárón címmel.
Viszontlátásra a klubban!

Ország-világjárás

MÜNZER TAMÁS VÁROSA: MÜHLHAUSEN

1525. május 15-én Frankenhausen mellett a fejedelmi zsoldoscsapatok utolsó csapást mértek a német parasztfelkelés résztvevőire. Több mint 6000 felkelő maradt holtan a csatatéren, és mintegy hatszázan estek fogságba, közöttük a híres parasztvezér, Thomas Münzer, aki a kihallgatása során többször is szóba hozta annak a városnak a nevét, ami kezdetben a mozgalom fészke, majd mentsvára, erősítménye volt. Ez a város: Mühlhausen, a Türingiai-erdő és a Harz-hegység között elterülő többnyire sík, illetve északon dimbes-dombos terület középpontjában. A különböző felszínű vidékeket a Unstrut-folyó választja el egymástól, mely Sömmerda után északnak fordul, s a Hainleite és a Schmücke 350–400 m magas dombjai között vágott mély szoroson, a Türingiai-kapun keresztül folyik a Saale völgye felé.



A sétálóutca

A többszörös falgyűrűvel körülvett középkori település a Popperöder Bach (Popperödeipatak) két partján épült. Az első okleveles említése „Molinhuso" néven még a VIII. századból származik. A XIII. századra alakul ki az a városkép – délen a Szt. Balázs-templom körüli girbegurba utcás Óváros, sal, északon a Szűz Mária-templom körül szinte mértani rend szerint kiépült Újvárossal –, ami ma is fogadja az idelátogató utazót.

A Német Lovagrend kiverése után (1256) mintegy ötszáz éven keresztül Mühlhausen polgári közigazgatással rendelkező szabad város volt, mely a szabadságot csak a Münzer-féle felkelést követően veszítette el, akkor is csak mindössze húsz évre. A középkorban több mint 8000 lakosú „nagyváros" hamar kinőtte a városfalak által körülzárt területet és terjeszkedni kezdett, ami együtt járt az erődítmények elbontásával. A külső városfalat teljesen el is tüntették, és erre a sorsra jutott a belső védmű egy része is, elsősorban a városkapuk. Ez utóbbiak közül ma már csak az ún. Asszony-kapu áll, és a hajdani bástyákból is „mindössze" 15. (A XV. században a két városfalnak összesen 59 bástya- és kaputornya volt. A város felé közeledő vándort azonban – a templomtornyokkal együtt – 80 toronysisak erdejének látványa fogadta.)



A városháza dísztermének ablakfestménye

Részlet a reneszánsz városházából



A városképet alakító háborúk, tűzvészek és „békés" rombolások ellenére számtalan látnivaló várja a mai világvándorokat, a turistákat. Érdemes ezért letérni a szokásos türingiai idegenforgalmi főútvonalról, és egy napot – vagy felet – ebben, a ma már kisvárosban tölteni. Mühlhausen a legkönnyebben vasúttal közelíthető meg Erfurtból, Türingia fővárosából, míg a többi türingiai városból (Gotha, Eisenach) vagy üdülőközpontból (Tabarz, Friedrichroda, Oberhof) elsősorban gépkocsival érhető el. Bárhogyan érkezik is a turista a városba, a cél úgyis mindig a fallal körülvett belváros. (Az állomásról az út egyenesen bevezet a belvárost keresztülszelő főutca, a Steinweg kezdetéhez. Gépkocsival érkezve a Türingiai-erdő felől, a Szt. Balázs-templom mellett érdemes parkolni.)

A városfalakon belül szinte minden második ház műemlék, ezért egy rövid városnézésre is legalább három-négy órát kell szánni. A sétát a Szt. Balázs-templommal kezdjük (XIII–XIV. századi gótikus csarnoktemplom, néhány eredeti színes üvegablakkal és értékes belső berendezéssel), ahol rögtön az egyetemes zenekultúra egyik legnagyobb alakjára, Johann Sebastian Bachra lehet emlékezni, mivel ennek a templomnak volt az orgonistája 1707 és 1708 között. Mielőtt a régi Óváros szűk utcáinak egyikén a városháza felé indulna a látogató, érdemes körülnézni a Szt. Balázs-templom melletti téren, ahol többek között a XIV. századból származó Bürenhof és a Régi sütőház (Altes Backhaus) látható. A Mezítlábasok utcáján vagy a Lencse utcán érhető el a Gabonapiac, ahol a mezítlábas barátok hajdani templomában (1802-től világi célokat szolgál, többek között magtár volt) megtekinthető a Német Parasztháború emlékkiállítása.

A hajdani templom melletti Ratsstrasse (Városház utca) vezet az egyik legnevezetesebb mühlhauseni (és NDK-beli) műemlékhez: a városházához. A középkorban a két kisvárost (Ó- és Újváros) egymástól elválasztó patak partján – mintegy összekötő kapocsként – építették fel a XIV. század legelején a városi tanács épületét. (A két város különállására jellemző, hogy az első – gótikus – tanácsterembe az egymással szemben levő két ajtón léptek be az Ó- és Újváros tanácsurai.) A ma is látható épületegyüttes azonban elsősorban a reneszánsz átépítést tükrözi. Különleges élmény a nagy díszterem, melyet néhány épen maradt gótikus ajtó mellett színes üvegfestmények és festett, fából készült dongaboltozat díszít; és a reneszánsz tanácsterem, ahol az 1921-es restaurálások során a feudális hierarchiát ábrázoló gótikus falfestményeket találtak. Ebben a teremben alakította meg Münzer Tamás az ún. Örökös Tanácsot, ami a felkelés bukásáig itt is ülésezett.

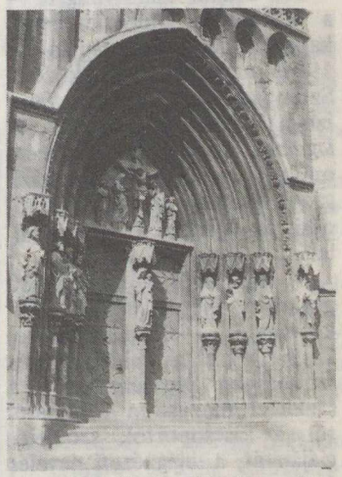
A városházától már csak néhány lépés a városközpont a sétálóutcává alakított Steinweggel és Türingia második legnagyobb gótikus templomával, a Szűz Mária-plébániatemplommal. A hatalmas, öthajós gótikus katedrális késő román oldaltornyával, szobrokkal díszített bélletes kapuival, karcsú neogótikus homlokzati tornyával lenyűgöző látványt nyújt. (Jelenleg csak a toronyban berendezett kis múzeum látogatható, a templomot ugyanis renoválják.)

Aki elfáradt a műemlékek megtekintésében vagy másféle látnivalóra vágyik, az leülhet a sétálóutca egyik padjára, vagy nézegetheti az üzletek kirakatait. Pihenés után azonban érdemes folytatni a sétát a Holzstrassén az Asszony-kapuig, ami mellett egyúttal az épen maradt védműveket is bemutató múzeum bejárata található.

Díszesen faragott kapu a sétálóutcában



A bástyák és a városfal megmászása után – az izomláz levezetéseként – rá lehet térni a városfalakon kívül, a hajdani védőárok helyén levő park sétaútjára. (A park az egész belvárost körülveszi, a gyalogút hossza 2,7 km!) A Kerek-toronynál vissza lehet megint térni a falakon belüli területre és a


A Szűz Mária-plébániatemplom északi kapuja (a szerző felvételei)

Mindenszentek- vagy a Szt. Kilián-templom érintésével újra elérhető a kiindulási pont.

Természetesen mindezt nem szükséges egyedül végigcsinálni, hiszen az *IBUSZ Türingiába szervezett társas- és üdülőútjain* ugyanezt – és a környék számos más érdekességeit is – képzett idegenvezető mutatja be.

Érdeklődni és jelentkezni bármelyik IBUSZ-irodában lehet.

IFJU GYÖRGY

Baráti köreink

Észlelők rovata

Csillagászati szakkörvezetők minősítő tanfolyama Szombathelyen



Dr. Tóth György, a Gothard Obszervatórium vezetője ismerteti az intézmény tevékenységét

Az Uránia Csillagvizsgáló – a Művelődési Minisztériumtól kapott megbízás alapján – 1982. augusztus 2–8. között, Szombathelyen rendezte (első ízben) a *dunántúli megyék csillagászati szakkörvezetői* részére minősítő tanfolyamát. A házigazda tisztét a Megyei Művelődési és Ifjúsági Központ vállalta.

A résztvevők – mintegy 30 gyakorló, illetve leendő szakkörvezető – előadásokon tekinthették át a szakkörvezetés szerteágazó problémakörét, a szakköri mozgalom történetétől a kiscsoportok szociológiáján át, a világnézeti nevelés a napi gyakorlati módszerek, teendők sokaságáig. Az előadók (*Lengyel Zsuzsa* szociológus, *dr. Abonyi Iván* fizikus; *dr. Kulin György*, *Ponori Thewrewk Aurél*, *dr. Kelemen János* és *Zombori Ottó* csillagászok, *ifj. Bartha Lajos* tudománytörténész, *Nagy Lajos* és *Vértes Ernő* népművelők) igyekeztek a téma elméleti és gyakorlati egységét megteremteni, a tudatos szakkörvezetői szemlélet és tevékenység alapjait vázolni.

Tartalmas és színes délutáni-esti programok, velemi és kőszegi kirándulás, játékos szakköri foglalkozás, számítógép-programozási gyakorlat, diavetítések, konzultációk segítették a baráti, jó hangulatot megőrizni. A tanfolyam kiemelkedő eseménye volt az ELTE Gothard Asztrofizikai Obszervatóriumának megtekintése, a százéves tudományos gyűjteménnyel és a korszerű új műszeregyüttessel való ismerkedés. *Dr. Tóth György* igazgató részletes ismertetője után elbeszélgetett a csoport tagjaival, s biztosította a szakkörvezetőket arról, hogy a szakköri csoportok mindig szívesen látott vendégek a csillagászattörténet szombathelyi „fellegvárában".



Dr. Kulin György előadása

A tanfolyam részeként a hallgatók augusztus 6–7–8-án részletesebben is megismerkedhettek két speciális amatőrcsillagászati megfigyelés, az okkultációk és a jupiterhold-jelenségek elméletével és gyakorlatával.

A tanfolyam végeztével az Uránia munkatársaiból álló bizottság 17 hallgatónak ajánlotta meg az *A*, *B*, illetve *C* kategóriás szakkörvezetői besorolást, állami iskolai végzettségük, csillagászati levelező tanfolyami vizsgájuk, szakkörvezetői gyakorlatuk, illetve a szakköreikkel elért kimagasló eredményeik alapján. A szombathelyi tapasztalatokat felhasználva, az Uránia Csillagvizsgáló 1983 nyarán újabb tanfolyamot rendez, ezúttal a Duna–Tisza köze és a tiszántúli megyék csillagászati szakkörvezetői részére.

Vértes Ernő

Hegyeshalom

„Örömmel közlöm a Föld és Ég olvasóival első komolyabb műszerem elkészültének hírét és fotóját. 1980 augusztusa óta vagyok a CSBK tagja. Én is a szemüveglencséből készült egyszerű Galilei- és Kepler-féle távcsövekkel kezdtem a távcsőépítést. Közben sikerült megszereznem a Távcső világát. E könyv alapján készült első 150/1500 mm-es Newton-reflektorom és a parallaktikus állvány is. A műszer optikai elemei az Urániából származnak.

A cső 0,75-ös horganyzott lemezből készült, 3 db-ból áll. Végeiben alumínium öntvényből való merevítőkarikák vannak. A keresőtávcső 12x-es, lehajtható bakkal van felszerelve, így a védőhuzat könnyen ráhúzható. Az okulártartót egy szétszerelt fényképezőgép-objektív fókuszálójából készítettem, ami a képen is jól látható. Ebbe építettem be az M42x1-es közgyűrűt, amire Praktica és Zenit gépek csatlakoztathatók. Ugyanerre a közgyűrűre hajtható rá az okulártartó hüvely



szűkítője, ami műanyagból készült, esztergálással.

A műszer felbontása nagyon jó a kettőscsillagok és bolygók vizsgálatához is.

Terveim: építeni egy 150/1000 mm-es Newton-távcsövet, egy napkivetítő szerkezetet, és később egy kis épületet, kupolával, ahol az iskolások és az érdeklődők fedett helyen használhatják a műszert. Szeretném az állványt óragéppel is ellátni, hogy fényképezéshez is alkalmas legyen. Megköszönöm Cseh Lajos, Csendes Sándor, Ozsváth Károly, Lérándt Ferenc és Sóos István barátaim és munkatársaim segítőkész munkáját, akik az esztergálási és öntési munkákat elvégezték. Hautzinger József, 9222 Hegyeshalom Vöröshadsereg út 146."



Kézdivásárhely

„Nemrég készült el 100/1500-as Newton-reflektorom, melyet az Uránia által küldött optikával és édesapám segítségével készítettem el. Az optikát műanyag csőben helyeztem el. Keresőtávcsőnek az „Optik Montage Experiment" NDK-beli készlet távcsövét használtam, vattaszálból készült szálkereszttel. A napkivetítő ernyő kerete és a Szmena–8M fényképezőgép rögzítője ugyancsak műanyag csőből készült. Lehetséges nagyítások: 24x, 36x, 58x, 84x-esek. Az okulár elé helyezhető szűrők segítségével megpróbálkoztam a Nap fényképezésével is, de még az élesreállítás nem tökéletes.



A 4. sz. általános iskolánál tanítok, ahol a tanulókkal együtt bolygó-, Hold- és napmegfigyeléseket végzünk. További tervem a meglevő távcsőre óraszerkezetet és asztrográfot szerelni. Ötvös Barna, Kézdivásárhely (Románia), Dózsa György u. 23."

A csillagos ég

1982. december hóban

HOLD
Újhold: $15^d\ 10^h\ 19^m$
Első negyed: $23^d\ 15^h\ 17^m$
Holdtölte: $1^d\ 01^h\ 22^m$
$30^d\ 12^h\ 33^m$
Utolsó negyed: $7^d\ 16^h\ 54^m$

BOLYGÓK

Merkúr: A hó vége felé látható, napnyugta után a délkeleti égbolton. Legnagyobb keleti kitérésben, 20° távolságra a Naptól 30-án.

Vénusz: A hó utolsó napjaiban ismét megkísérelhető felkeresése a délnyugati égbolton, az esti szürkületben.

Mars: Napnyugta után a délnyugati égbolton, a Bak csillagképben figyelhető meg.

Jupiter: A Mérleg csillagképben kereshető fel a délkeleti égbolton, napkelte előtt.

Szaturnusz: A hajnali órákban látható a Szűz csillagképben, a délkeleti égbolton.

Uránusz: A Skorpió csillagképben jár. Nem látható.

Neptunusz: A Nap közelsége miatt e hóban nem figyelhető meg.

METEORRAJOK

Geminidák: (december 7–15.) gyakorisági maximuma 14-én. Tűzgömbökkel, sok teleszkopikus meteorral.

Ursidák (dec. 17–24.) gyakorisága maximuma 22-én.

JELENSÉGEK

Részleges napfogyatkozás: 15-én, tőlünk is látható. Budapestről nézve az első kontaktus ideje $8^h\ 24^m3$; a legnagyobb fázis időpontja $9^h\ 41^m5$, fázisa 0,479; az utolsó kontaktus ideje $11^h\ 05^m7$.

FEJTÖRŐ

Részleges napfogyatkozás kivetítése

1982. december 15-én 8 óra 24 perctől 11 óra 6 percig *részleges napfogyatkozást* figyelhetünk meg hazánk területén (az adatok Budapestre vonatkoznak, részletesebben lásd az 1982-es Csillagászati Évkönyvben). A fogyatkozás *távcső nélküli megfigyelése* például kormozott üvegen, erősen feketére exponált filmnegatívon át történhet. Az alábbi ismertetendő módszer igen nagy előnye, hogy a Nap képét kivetítve, mintegy 2–3 centiméteres korongként figyelhetjük meg.

A megfigyeléshez nem kell más, mint egy darab *síktükör* (pl. zsebtükör) és két darab fehér papírlap. Fektessük le a síktükröt az ablak előtt egy asztalon. Persze úgy kell elhelyezni, hogy érje a napfény. Ekkor a tükör által visszavert napfényt könnyen megtaláljuk a szoba valamelyik falán. Erre a helyre helyezzük az egyik papírlapot. Ezen fog megjelenni a Nap képe. A másik papírlapot helyezzük rá a tükörre, úgy, hogy annak csak az egyik sarka látsszon ki. Akkor kapunk jó képet, ha a megmaradt kicsiny, háromszög alakú tükröző felület egy kb. 6–8 mm oldalhosszúságú, derékszögű háromszöget alkot. A falra helyezett lapon ekkor megjelenik a Nap képe. Ahány méter a távolság a tükör és a papírlap között, kb. annyi cm átmérőjű napképet kapunk.

Megjegyezzük, hogy ezzel a módszerrel tulajdonképpen egy „camera obscurát", lyukkamerát készítettünk, amely azonban csak a Nap képének előállítására alkalmas, mert csak az elegendően fényes hozzá.

S. T. L.

A 9. számunkban megjelent fejtörő helyes megfejtése a következő:

Fidzsi-szigetek: 10, 12, 14, 16, 17, 21, 23, 27.

Salamon-szigetek: 2, 5, 8, 19, 22, 25, 28, 31.

Szamoa-szigetek: 1, 4, 7, 11, 26, 29, 30, 32.

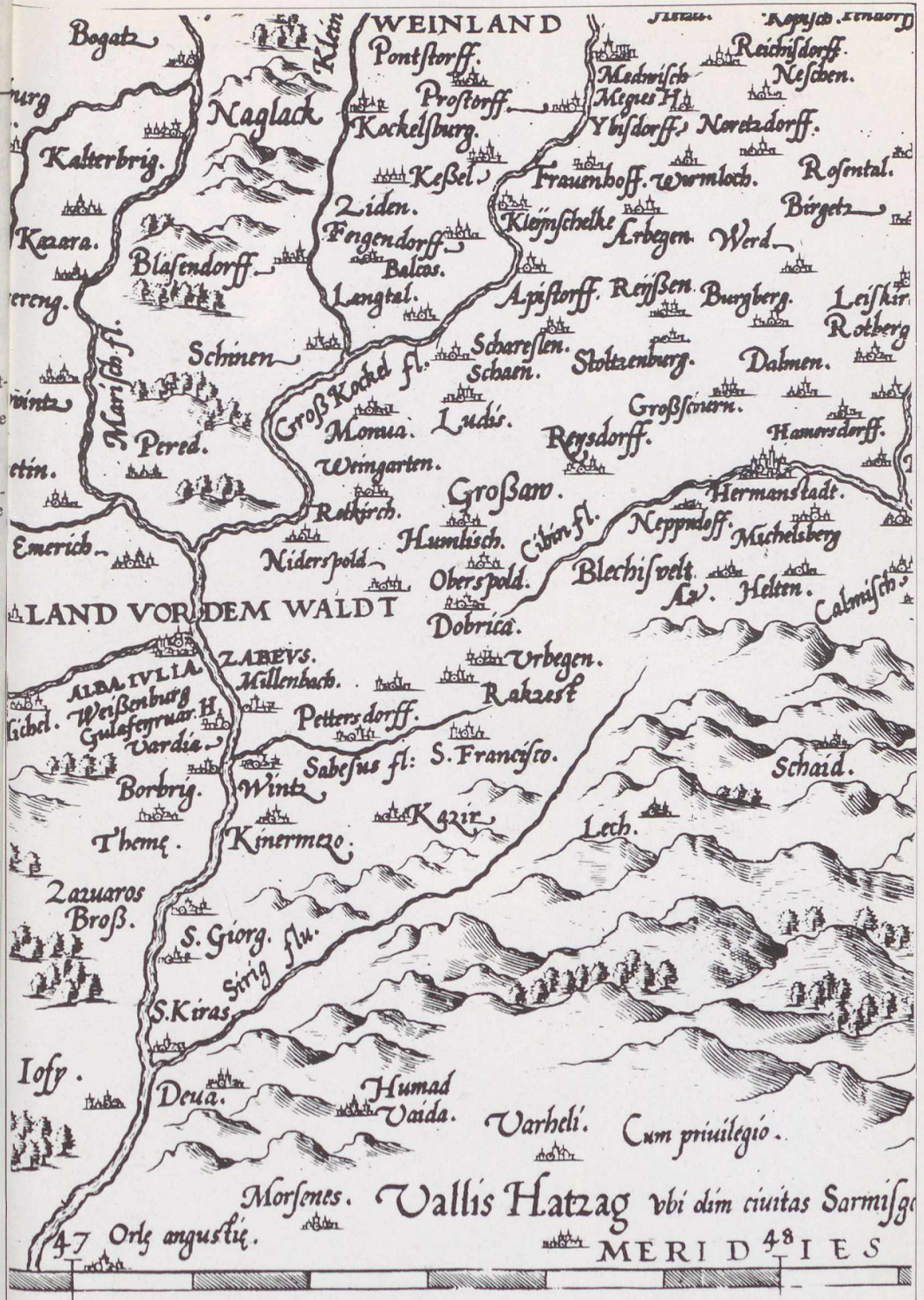
Tonga-szigetek: 3, 6, 9, 13, 15, 18, 20, 24.

100 Ft-os könyvutalványt nyert: Demecs Anna (Budapest), Horváth Lászlóné (Budapest). 50 Ft-os könyvutalványt nyert: Kovács Zoltán (Ajka), Lambert Mária (Budapest), Németh Ákos (Boglárlelle), Széll Istvánné (Szeged).

XI. KARIB-TÉRSÉG

Bahama-szigetek
Barbados
Grenada
Jamaica

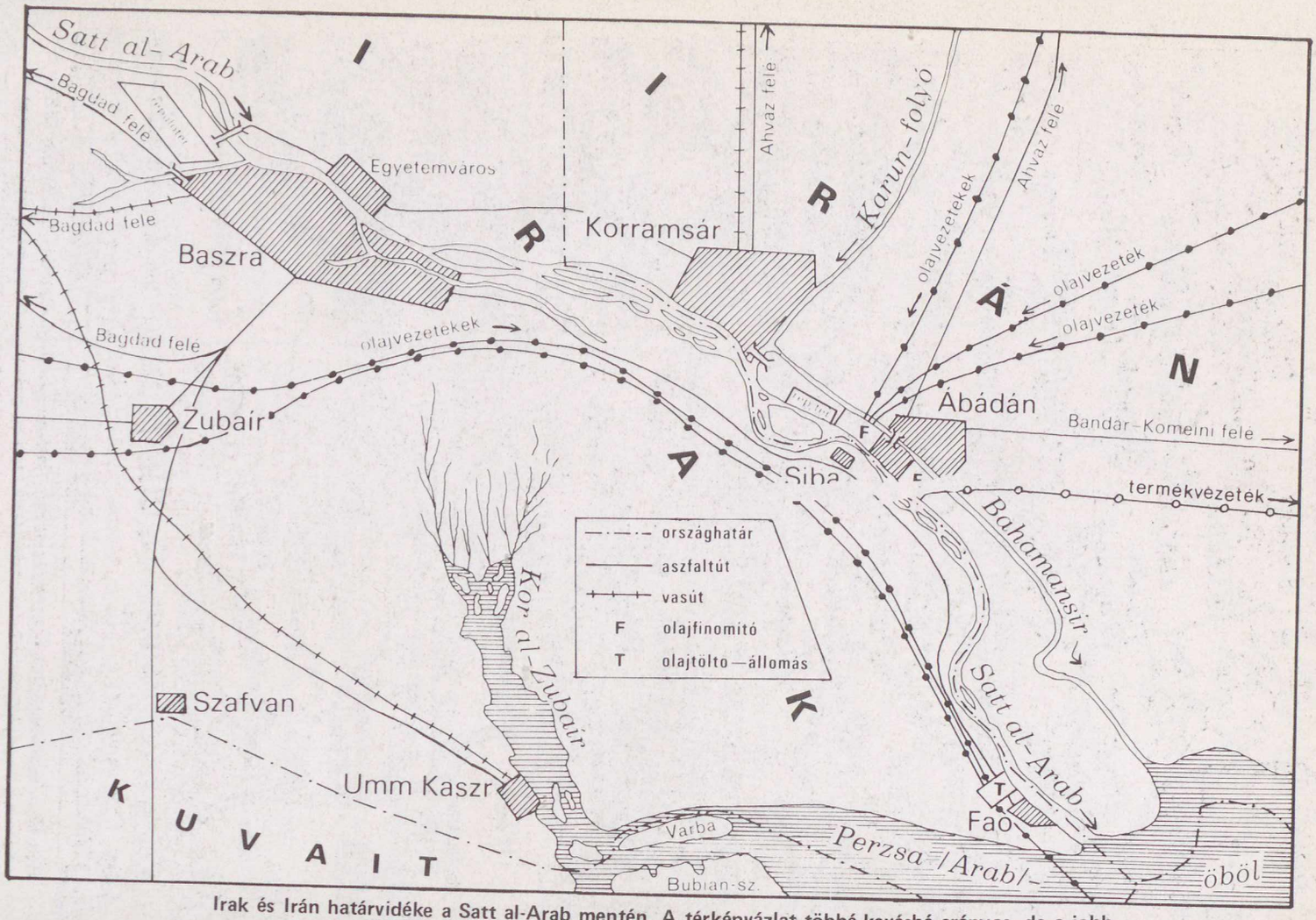
1. Fővárosa: St. George
2. A Nagy-Antillák része
3. Szigetei: Carricou és Petit Martinique
4. Legmagasabb „hegye" a Hillaby (336 m)
5. Az indiánok Xayamaca (Források Földje) néven nevezték
6. A harcos karibi törzsek – bár a környező szigeteket meghódították – itt nem telepedtek le
7. 1655-ben William Penn admirális vezetésével a sziget angol kézre került
8. 1967-től Nagy-Britannia társult állama
9. Pénze: a barbadosi dollár
10. 1979-ben egy forradalmi felkelés megdöntötte Eric Gairy hatalmát, akinek a helyére az Új Ékszer mozgalom vezetője, Maurice Bishop lépett
11. Fővárosa: Nassau
12. A Szélfelőli-szigetek legdélibb tagja
13. Több mint száz folyója és patakja van, de csak a legnagyobb, a 71 km hosszú Black-folyó hajózható
14. A szigetcsoporthoz tartozik az első amerikai földdarab, amit Kolombusz felfedezett. Az indiánok Guanahaní, a spanyolok San Salvador (Szent Megmentő), az angolok Watling névre keresztelték el
15. 1498-ban fedezte fel Kolombusz Kristóf, és a Concepción nevet adta neki
16. 1627-től brit gyarmat, 1958-tól brit Nyugat-India része
17. A XVII. században a kalózok egyik legismertebb menedékhelyévé vált
18. Az Afrikai Királyi Társaság megalapítását követően Amerikai legnagyobb rabszolgakereskedő központja lett
19. Pénze: a kelet-karib dollár
20. 1962 augusztusában elnyerte függetlenségét
21. Fővárosa: Kingston
22. A Kis-Antillák legkeletibb szigete
23. Több száz szigetből áll: New Providence, Andros, Abaco stb.
24. Legmagasabb pontja a Blue(Kék)-hegységben van (2257 m)
25. Lucayas-szigetek néven is szokták hívni
26. Az első települést – Villa de la Vega – 1523-ban alapították, ma: Spanish Town
27. A szigetet az itt talált szakállas fügéről nevezték el a spanyolok
28. Andros kivételével korall alkotta sík és jelentősebb vízfolyások nélküli szigetekből áll
29. Pénze: a jamaicai dollár
30. Nagy-Britanniától 1973-ban teljes függetlenséget kapott
31. Fővárosa: Bridgetown
32. Szigetcsoport harminc lakott szigettel
33. Barbada sziget hozzá tartozik
34. Legmagasabb hegye a Saint Catherine (838 m)
35. Első lakói a Dél-Amerikából érkezett arawak indiánok voltak
36. A spanyol Ponce de León által felderített szigetek 1717-től brit koronagyarmat
37. 1885-től a brit Windward(Szélfelőli)-szigetek közigazgatási központja
38. 1958-ban Jamaicával, Trinidad és Tobagóval, valamint néhány kisebb szigettel ez az ország is a brit Nyugat-indiai Föderáció része lett
39. Pénze: a bahamai dollár
40. Az 1966-os londoni konferencián függetlenséget kapott



Részlet a Chorographica Transylvaniae másolatából Abraham Ortelius: Theatrum Orbis Terrarum c., 1570-ben kiadott atlaszából (Johannes Honter térképei c. cikkünkhöz)

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

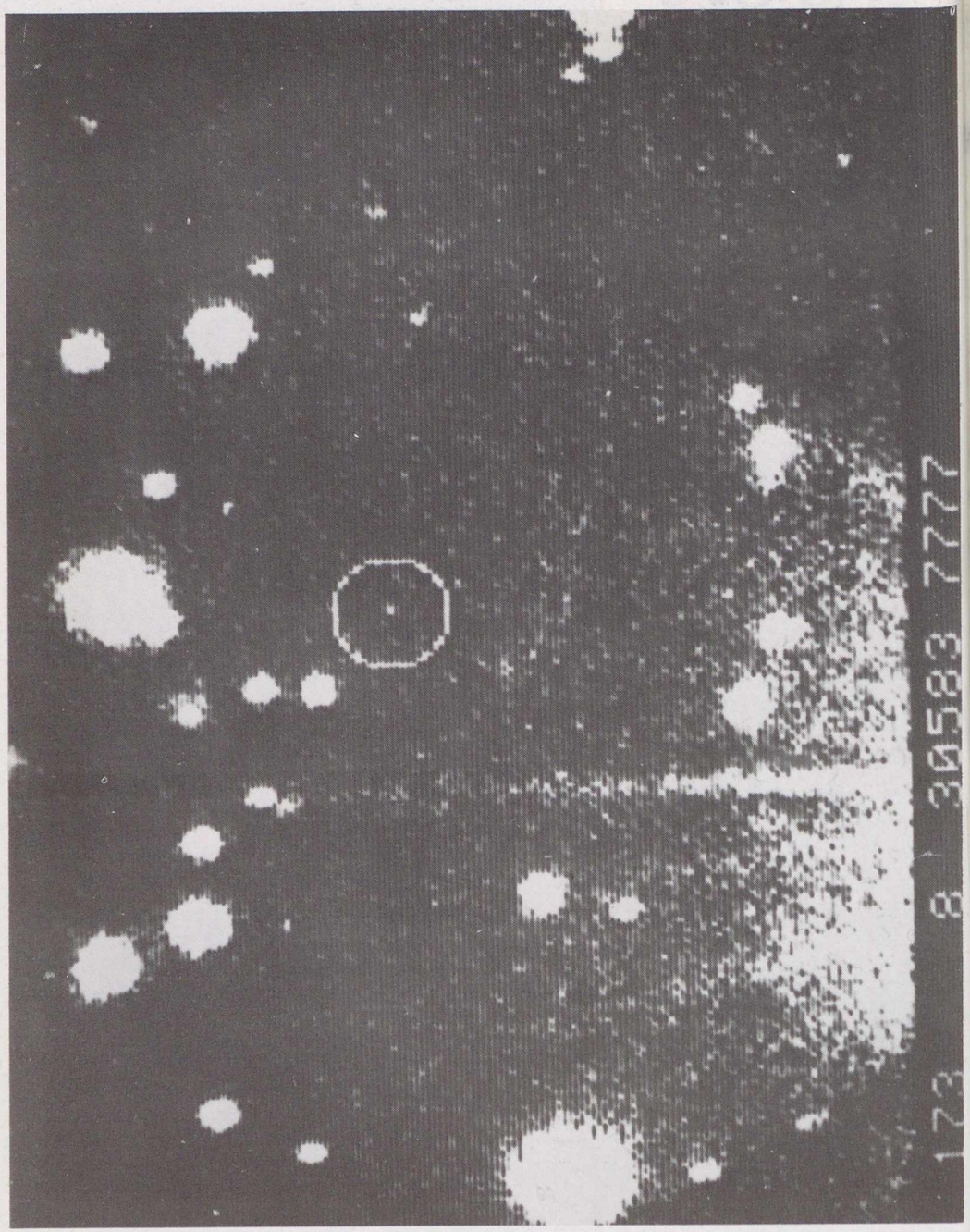
Ára: 8,50 Ft



Irak és Irán határvidéke a Satt al-Arab mentén. A térképvázlat többé-kevésbé arányos, de a jobb szemléltetés céljából nem léptéktartó. (Háború a Zagrosz lábainál című cikkünkhöz)

Föld és Ég
82/12





ÚJRA FELFEDEZTÉK A HALLEY-ÜSTÖKÖST!

Az 5 méteres Palomar-hegyi óriástávcsőre szerelt CCD-s érzékelővel amerikai csillagászok 1982. október 16-ának éjjelén ismét megtalálták a Halley-üstököst. Képünkön az üstökös bekarikázva látható. Fényessége 24,2 magnitúdó (!), amit jól érzékeltet, hogy a középen, felül látható csillag 7, az üstököstől kissé balra, feljebb elhelyezkedő két csillag pedig 21 magnitúdós. Az üstökös egyébként majdnem pontosan az előre jelzett helyen tartózkodott: mindössze 8 ívmásodpercnyire járt a számított helyzettől!

föld és ég

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT CSILLAGÁSZATI–ŰRKUTATÁSI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI FOLYÓIRATA

Megjelenik havonként
XVII. ÉVFOLYAM 12. SZÁM
1982. DECEMBER

Főszerkesztő: DR. VASVÁRY ARTÚR

Rovatszerkesztők:
HEGEDÜS ERNŐ
SCHLOSSER TAMÁS

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

Felelős kiadó:
TILL IMRE igazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 343-100, 142-220
82 3488 Veszprémi Nyomda
Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS igazgató
INDEX: 25 304
HU ISSN 0015–539 X

Szerkesztő bizottság:
DR. ALMÁR IVÁN (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Horváth András, Juhász Árpád, dr. Kaszap András, dr. Kulin György, dr. Mérő József, dr. Miczek György, Miklós Gyula, Nagy Sándor, dr. Papp-Váry Árpád, dr. Pataki Béla Pál, Ponori Thewrewk Aurél, Rockenbauer Pál, dr. Szécsényi-Nagy Gábor, dr. Szurovy Géza, dr. Vasváry Artúr

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI Budapest, V., József nádor tér 1. 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 102 Ft. Egyes szám ára 8,50 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

Szatmáry Károly 354
A galaxisok spirálkarjairól
On the Spiral Arms of Galaxies
Über die Spiralarme der Galaxien
Спиральные ручки галактики

P. D. Á. 359
Az osztrákok 1980. évi Shisha Pangma-expedíciója
The 1980 Shisha-Pangma-Expedition of the Austrians
Die Shisha-Pangma-Expedition der Österreicher im Jahre 1980
Экспедиция австрийских альпинистов в Шиша-Паньгма 1980 г.

Dr. Makra Zsigmond 362
Radioaktivitástól mentes Földért és égért
For a Radio-active-free Earth and Sky
Gegen eine radioaktive Erde und einen radioaktiven Himmel
За землю и небо — без радиоактивности

Dr. S. Tóth László 366
Égtájmutató napóra
Sun-dial with a Point-style
Eine Sonnenuhr mit Himmelsrichtungszeiger
Солнечные часы, показывающие страны света

(STS) 371
Az űrkutatás negyedszázada
Twenty-five Years in Space-Research
Vierteljahrhundert der Raumforschung
Четверть века в исследовании космоса

Dr. Dojcsák Győző 372
Thaiföld
Thailand
Thailand

Szekér Ernő 378
A forrás és az ember
Man and Spring
Die Quelle und der Mensch
Источник и человек

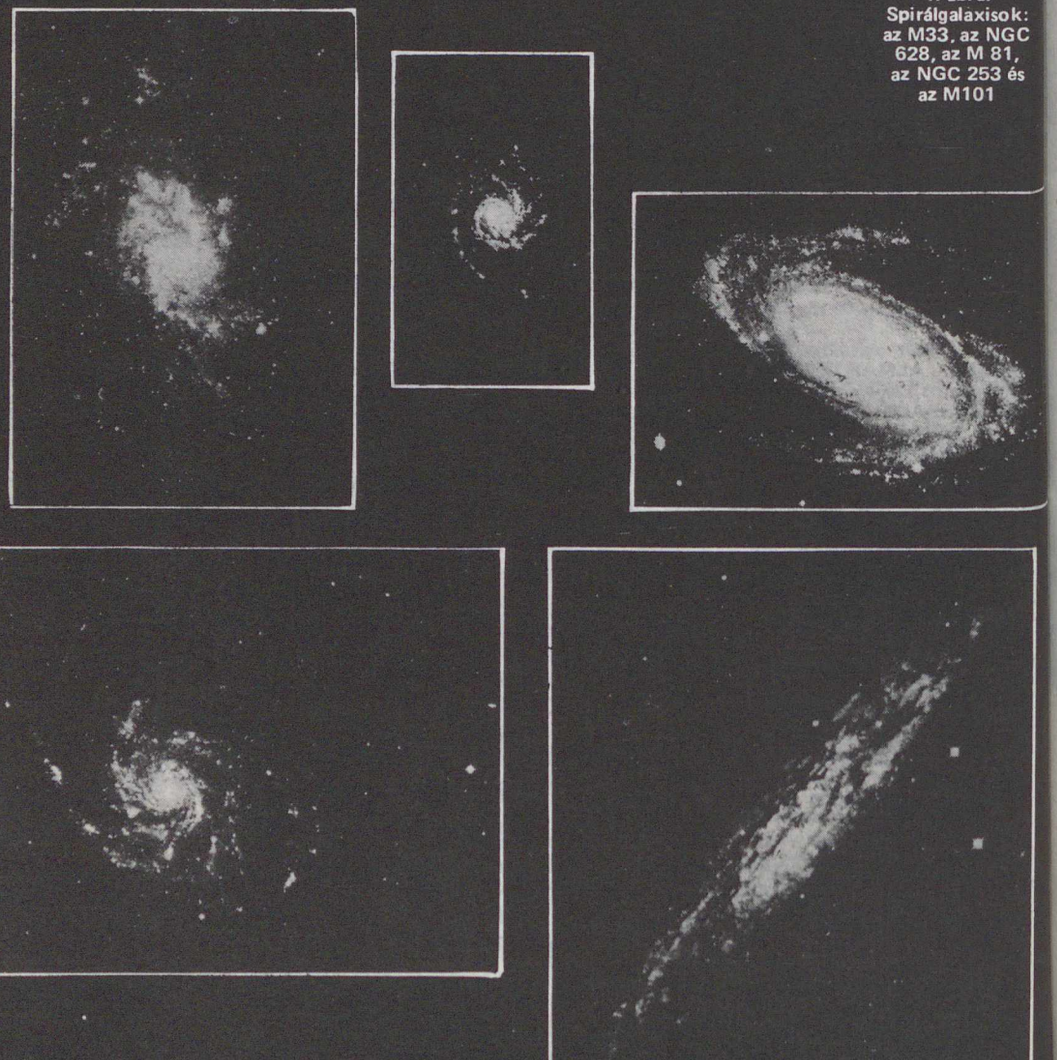
– ka – 379
Antigua és Barbuda
Antigua and Barbuda
Antigua und Barbuda
Антигуа и Барбуда

A CÍMOLDALON:
Égtájmutató napóra (dr. S. Tóth László felvétele)

Minden kedves Olvasónknak kellemes karácsonyi ünnepeket és sikerekben gazdag, boldog új évet kívánunk!

A galaxisok spirálkarjairól

Az eddig megfigyelt csillagrendszerek többségének, körülbelül 70%-ának alakja spirális szerkezetre utal. Az ismeretterjesztő könyvekben általában csak néhány szép, szabályos spirális mintával rendelkező galaxis képével találkozhatunk (1. ábra), jóllehet éppen ezekből van a legkevesebb: a spirálgalaktikák rendkívül sokféle alakúak, változatos szerkezetűek. A szakembereket már régóta foglalkoztatja a spirálkarok kialakulásának mikéntje. Érdemes tehát áttekinteni az erre vonatkozó elképzeléseket, bár általánosan elfogadott, minden részletet tisztázó, pontosan leíró elmélet eddig még nem született . . .



1. ábra. Spirálgalaxisok: az M33, az NGC 628, az M 81, az NGC 253 és az M101

Jelenleg az asztrofizikában két fő irányzat található a galaxisok kialakulására vonatkozóan. Az egyik feltevés szerint a *csillagrendszerek diffúz gázfelhőkből keletkeztek, összesűrűsödés (kondenzáció) útján.* A kiindulási alap az, hogy az Ősrobbanás után a tér jelentős részét hidrogénből és héliumból álló gázfelhők töltötték ki. Ha azután egy-egy felhő tömege a sűrűségingadozások során meghaladta a pillanatnyi kritikus (ún. Jeans-féle) tömeget, akkor anyaga *gravitációs összehúzódásba* kezdett. Amennyiben az eközben termelődő hő egy része eltávozhatott, úgy a kezdeti paraméterektől (tömeg, perdület, a protogalaxisban levő felhők örvénylési sebessége, a környezet zavaró hatása, a mágneses tér szerkezete stb.) függően *elliptikus, spirális vagy szabálytalan galaxis* alakult ki. Egyébként az ezt megelőző, nagyobb léptékű sűrűsödési–kondenzációs fázisban keletkeztek a nagyobb struktúrák, a galaxishalmazok, míg a kisebb léptékű következőben jöttek létre a csillaghalmazok és a csillagok . . .

A másik elmélet szerint a folyamat iránya éppen ellentétes: a csillagrendszerek szupersűrű, *„presztellárisnak"* is nevezett anyagcsomók lebomlásából keletkeznének – robbanások, heves folyamatok során. Ezek szerint a galaxisok életében *a mag aktivitása* lenne a meghatározó tényező. Ambarcumjan és munkatársai ezen *felaprózódási elméletüket* a dinamikai szempontból instabil* galaxishalmazokra és csillagtársulásokra alapozzák: számításaik szerint az összeállási–kondenzációs folyamat nem eredményezhet ilyen objektumokat.

Persze az Ambarcumjan-féle elmélet is nyitva hagy egy sor kérdést. Lássunk közülük néhányat! Hogyan kerül instabil állapotba a szupersűrű anyag? Miért robban fel időnként? Miképp lesz belőle „rendes" anyag? Hogyan keletkezett sok, mag nélküli, szabálytalan galaxis? Hogyan magyarázható a spirálgalaxisok alrendszereinek (korong, halo stb.) léte és azok tulajdonságai?

A szupersűrű, presztelláris anyagról ráadásul gyakorlatilag semmit sem tudunk. Ilyen sűrűségértéknél a jelenlegi fizikai törvények, ismeretek „felmondják a szolgálatot". Éppen emiatt sokan támadják is Ambarcumjan elméletét. Ja. B. Zeldovics például az alábbiakat írta:

> „Természetesen minden feltűnő jelenségre ki lehet gondolni új természeti törvényt [. . .] a legelső feladat azonban a megfigyelt jelenségeknek a már *megállapított* fizikai törvények alapján való leírása. Ez nem jelenti azt, hogy kizárt dolog lenne valamiféle elvileg új jelenség felfedezése, de erre csak akkor gondolhatunk, ha a jelenség magyarázatának már minden más lehetősége kimerült."

Nos, egyáltalán nem állíthatjuk, hogy a már ismert fizikán belül kimerültek volna a lehetőségek. Mondhatjuk-e például, hogy a fent említett két út (a robbanásos és a sűrűsödési–kondenzációs) *egyaránt* szerepet játszik a galaxisok keletkezésében? Érdemes lenne megvizsgálni egy ilyen megoldást is!

Kétségtelen, hogy a kozmoszban megfigyelt heves, robbanásos folyamatokat az összesűrűsödési elmélet csak részben képes megmagyarázni. Mégis sokkal jobban kidolgozott, mint a felaprózódási elképzelés. Az elméletek elbírálásánál azonban nyilván nem a kidolgozottság mértéke a döntő, hanem az, hogy *mennyire képes leírni a valóságot*. Az nem elég, hogy nincs ellentmondásban a megfigyelésekkel, még a leendő felfedezéseket is meg kell „jósolnia" . . .

A galaxisok keletkezéséről szóló néhány gondolat után térjünk rá a *spirálkarok* kérdésére. Meg kell magyarázni kialakulásukat, általános tulajdonságaik időbeli stabilitását, alakjukat, szerepüket a csillagrendszer fejlődésében. A karok kialakulására vonatkozóan több elmélet is született az utóbbi években, lássuk tehát a legfontosabbakat!

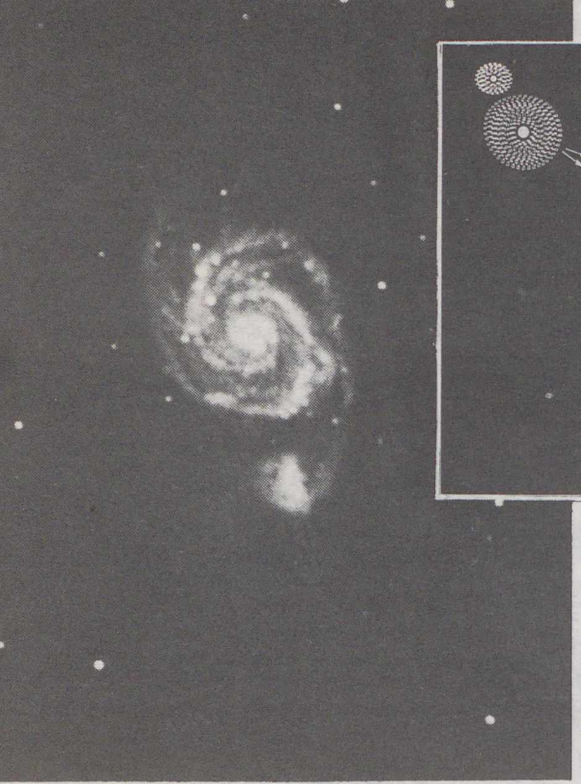
Az *„anyagi karok"* feltevés szerint a galaxismag aktivitása során nagy (mintegy 1000 km/s-os) sebességgel *anyagnyúlványok* lépnek ki a galaxis centrumából. Ezek a korongban a *differenciális rotáció*** miatt elhajlanak, s így *spirális alakot* vesznek fel. Az ilyen karoknak azonban a számítások szerint már egy galaxisfordulat ideje (kb. 250 millió év) alatt teljesen fel kellene tekeredniük! Ezzel szemben *a karok hosszú időn keresztül megőrzik alakjukat, stabil képződmények.* Ráadásul, ha fenntartó folyamatként a galaxismag periodikus aktivitását jelöljük meg, akkor megválaszolásra szorulnak a következők is: miért pont a galaxis fősíkjában, és két ellentétes irányban lép ki az anyag a magból, miért mindig ugyanazokat a karokat „táplálja"?

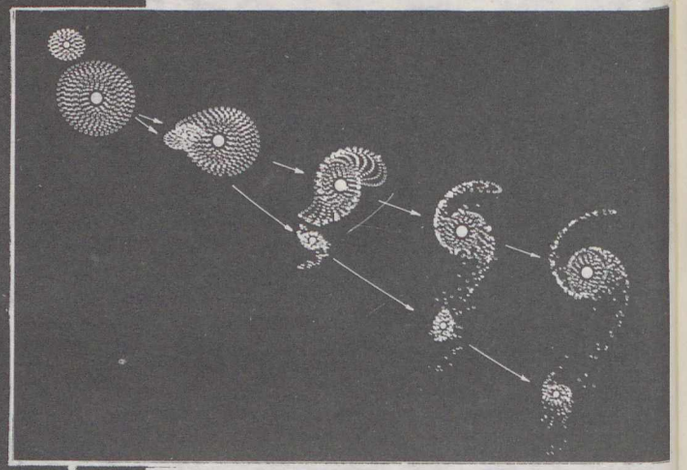
Néhány spirális csillagrendszer egyik karjának végén ún. *fiókgalaxis* figyelhető meg: a legismertebb példa erre az M 51 jelű Örvényköd

---

**Dinamikailag instabil* egy galaxis- vagy csillaghalmaz, ha tagjainak átlagos sebessége meghaladja a halmazra vonatkoztatott szökési sebességet. Ez azt jelenti, hogy a halmaztagok összesített mozgási energiájából levonva a gravitációs „kötési" energiát, *pozitív* értéket kapunk. Tehát a tagok egy idő után szétszóródhatnak, elszökhetnek a halmazból, ami a galaxis- vagy csillagtársulás felbomlásához vezet.

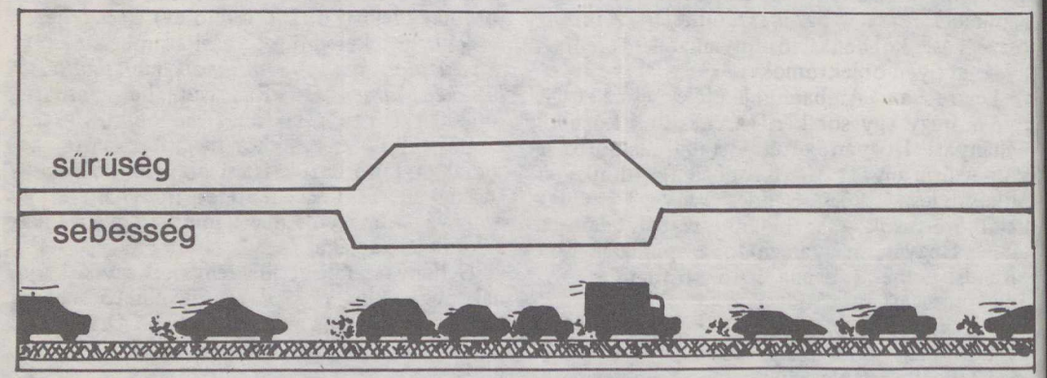
***A differenciális rotáció* jelensége azt jelenti, hogy a centrumtól különböző távolságokban *más és más szögsebességgel* forog a korong anyaga. (Egy merev, korong alakú testnél a test minden pontja *azonos* szögsebességgel mozog, csak a kerületi sebesség más és más.) A jelenség oka, hogy a mozgások a Kepler-törvényeket követik: a belső bolygók naprendszerünkben is „lekörözik" a külsőket.





3. ábra. Az M 51 kialakulásának modellje

2. ábra. Az M 51 a Vadászebek csillagképben található, „fiókgalaxissal" rendelkező spirális csillagrendszer

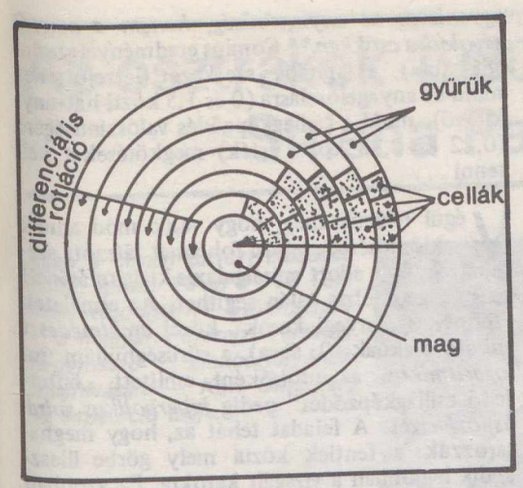


4. ábra. A sűrűséghullám „modellje": az autópályán más sebességgel haladó jármű egy, az út mentén tovaterjedő „hullámfrontot" – torlódást, megnövekedett anyag- (autó!) sűrűséget – hoz létre . . .

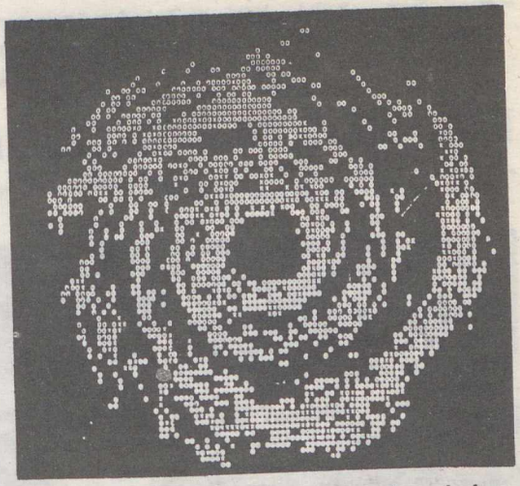


5. ábra. Az NGC 1300 „bar"-ral rendelkező spirálgalaxis

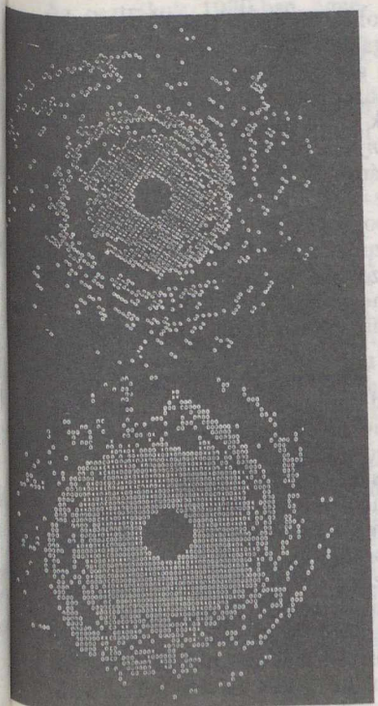
a Vadászebek csillagképben (2. ábra). Az egyik elképzelés szerint *a karok mentén kiáramló anyag* halmozódott fel a fiókgalaxisban. Azonban a valóságban a *centrumtól kifelé haladó áramlás csak igen kis mértékű*, s a „fióka" színképi jellemzői is eltérnek a főgalaxisétól. A jelenséget másképp magyarázta A. Toomre, aki számítógéppel modellezte két galaxis közeli elhaladását egymás mellett. Az eljárás meglepő eredménye: a kezdetben korong alakú rend-



6. ábra. A kétdimenziós galaxiskorong cellákra bontása

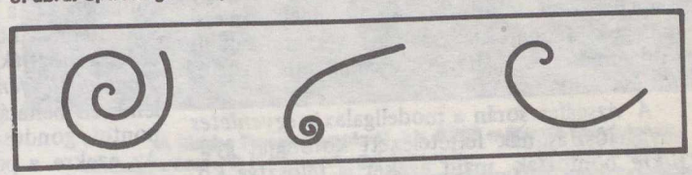


7. ábra. A számítógépes modellezés eredménye



8. ábra. A megváltoztatott anyageloszlás és csillagképződési valószínűség ilyen szerkezethez vezet

9. ábra. Spirális görbetípusok: archimédeszi, hiperbolikus, logaritmikus



szerekben *kétkarú spirálszerkezet* alakul ki, s a kisebbik galaxis (vetületi effektus révén) a nagyobb egyik karjának végén látszik (3. ábra).

F Hohl egy hasonló számítógépes szimulációt végezett el: a modellgalaxis korongjának nyomon követett *n* db csillaga (*n*-test probléma!) a kísérőgalaxis gravitációs hatása folytán spirális alakba rendeződött. Az így kialakuló karok azonban túl rövidek és túl vastagok voltak a megfigyeltekhez képest.

Jelenleg legelterjedtebb a spirálkarok *gravitációs sűrűséghullámként* való felfogása. C. C. Lin és F. H. Shu elméletét – mely főleg a nagy, szabályos, kétkarú spirálködöket írja le jól – számos megfigyelési adat támasztja alá. A karok ezen elmélet szerint úgy jönnek létre, hogy a galaxis korongjában egy *gravitációs potenciálzavar* („hullámfront") halad körbe a mag körül, spirális alakban. Szemléletesen szólva: a karok kisebb gravitációs helyzeti energiát képviselő potenciálgödrébe „belezuhan" a korong anyaga, így itt megnő az anyagsűrűség (4. ábra), összenyomódik a gáz. Ezáltal a kar mentén nő a *csillagképződés* lehetősége. (Ezt a folyamatot elősegíti az is, hogy a mágneses tér a galaktikus síkban zérus. A mágneses tér ugyanis bizonyos körülmények között az anyag összehúzódása ellen „dolgozik", akadályozza a csillagkeletkezést.) Arról van tehát szó, hogy a *hullám-spirálisokat azért látjuk, mert fényes, nagy tömegű, fiatal csillagok és más feltűnő objektumok rajzolják ki azokat.*

A galaxisok korongja *differenciálisan*, azaz a magtól kifelé haladva egyre lassabban forog a centrum körül. A belső vidéken szögsebessége nagyobb a karénál, míg a külső területeken kisebb. Mindez a kar stabilitása ellen hat. Mitől maradnak fenn mégis a sűrűséghullámok?

Attól, hogy a hullám hatására keletkező anyagsűrűsödés egy *éppen olyan* gravitációs potenciálgödröt kelt, mint amilyen az eredeti hullámé volt! Ebbe aztán ismét anyag „hullik", s a folyamat terjed, egyre tovább. Tehát ha már egyszer kialakult a „hullámkar", akkor nagyon sokáig stabil, önfenntartó marad. Keletkezésének módja viszont még vitatott.

A megfigyelési adatok szerint erős differenciális rotáció esetén csak a *kísérőgalaxissal* vagy az ún. „bar"-ral („gerendával") rendelkező csillagrendszereknél (5. ábra) található nagy spirális szerkezet. Talán éppen ezek gravitációs hatására indult el útjára valaha a galaxis korongjában a sűrűséghullám . . .

A közelmúltban egy újabb, igen érdekes próbálkozás történt a spirálkarok kialakulásának magyarázatára. H. Gerola és P. E. Seiden számítógéppel modellezte a *„sztochasztikus, önterjedő csillagképződést"*. A kiindulási alap: a galaktikus korongban történő *szupernóva-robbanások* lökéshulláma összenyomja a környezetében levő csillagközi gázfelhőket, így csillagképződést indukál. Az új, nagy tömegű csillagok hamarosan szintén szupernóvaként robbannak fel, ezáltal a folyamat láncreakciószerűvé válik . . .

A vizsgálat során a modellgalaxis *egyenletes* anyageloszlásúnak feltételezett korongját *gyűrűkre* bontották, majd ezeket is felosztva kb. 7000, egyenlő területű *cellához* jutottak (6. ábra). Kezdeti állapotként a cellák 1%-át *véletlenszerűen* benépesítették nagy tömegű csillagokkal, melyek rövid idő múlva *szupernóvává* váltak. A szupernóvát tartalmazó cella szomszédjaiban egy *előre megadott valószínűséggel* alakul ki újabb csillag. A modell fejlődését időlépésekben vizsgálják. A differenciális rotáció miatt a gyűrűk elcsúsznak egymáson, így egy-egy cella szomszédjainak száma mindig változik. A lökéshullám, illetve a táguló szupernóva-maradványok ionizációs frontjának sebességét, valamint a cellák méretét a megfigyelési adatokkal összhangban állapították meg, s meglepően jó, a valósághoz hasonló eredményeket kaptak a spirálkarok tulajdonságai (stabilitás, merevség, alak) tekintetében (7. ábra).

Nemrég N. Comins úgy fejlesztette tovább a fenti elképzelést, hogy a csillagkeletkezési valószínűség a centrumtól kifelé a távolság meghatározott hatványa szerint csökkenjen. Ez teljesen jogos, hiszen *a galaxisok korongjában nem egyenletes az anyagsűrűség, hanem a magtól távolodva csökken.*** Comins eredményei szerint (8. ábra) a spirális szerkezet létrejöttéhez mind az anyageloszlásra (0 és 1,5 közti hatványkitevő), mind a csillagképződés valószínűségére (0,22 és 0,28 közti érték) megkötéseket kell tenni . . .

Végül nézzük meg, hogy van-e mód annak eldöntésére, melyik folyamat játszott szerepet egy-egy adott spirálgalaxis kialakulásánál! Nos, a geometria talán segíthet. Az elméletek szerint az „anyagi karok" közel *archimédeszi spirális* alakúak (9. ábra), a sűrűséghullám ún. *logaritmikus*, az utolsóként említett „önterjedő csillagképződés" pedig *hiperbolikus spirálishoz* vezet. A feladat tehát az, hogy meghatározzuk: a fentiek közül mely görbe illeszkedik legjobban a vizsgált karokra. Ez azonban nehéz probléma, hiszen a karok nem vonalszerűek.

A spirálkarokat kirajzoló fiatal csillagok és halmazok is legalább 500 pc-es szélességben szóródnak szét, a görbék pedig eléggé hasonlóak, különösen a középpont környezetében. Éppen ezért választják azt a módszert, hogy *kijelölik a maximális fényességű helyeket* – azaz a fotólemezen behatárolnak kb. 30, nagy feketedésű pontot, gondosan elkerülve az előtércsillagokat. Az ezekre a pontokra legjobban illő görbe típusa utalhat azután a karok keletkezési módjára. A dolog azonban mégsem ilyen egyszerű: elképzelhető, hogy egy karra a maghoz közel például az archimédeszi, kijjebb pedig a hiperbolikus spirális illeszkedik jól – azaz a megfigyelt kar két komponensből állítható össze. Ekkor talán azt mondhatjuk, hogy a belső részen a mag aktivitása, kívül pedig a szupernóvarobbanások láncreakciója határozta meg a spirálkar kialakulását és tulajdonságait.

A legmodernebb megfigyelési–adatfeldolgozási technika ma már lehetővé teszi a karok helyzetének pontosabb meghatározását. Nagy jövője van a számítógéppel végzett kontrasztfokozó, optikai képjavító eljárásoknak. Másrészt a galaxisokról különféle színszűrőkkel készített felvételeken más-más helyzetűek a karok. Így például ha a kék felvételből „kivonjuk" a vöröset, akkor vékonyabb, élesebb spirálkarokhoz juthatunk. Ezt az eljárást már kisebb számítógéppel is el lehet végezni, viszonylag rövid idő alatt.

A galaxisok spirálkarjainak problémakörében – mint láttuk – még sok a nyitott kérdés, a legfontosabb megközelítési módok közül is csak néhányat említhettünk. A csillagászat ezen ága viharosan fejlődik, így remélhető, hogy kérdéseink egy részére hamarosan választ is kapunk . . .

SZATMÁRY KÁROLY

*Sztochasztikus egy folyamat (a matematikai leírás „szakzsargonja" szerint), ha a kiváltó okok nem mindegyike ismert, s így a véletlenszerű jelenségek is szerephez jutnak a folyamat leírásában. Ehhez természetesen a *valószínűségszámítás* törvényeit kell segítségül hívni.

**$\rho \sim r^{-d}$ szerint

Az osztrákok 1980. évi Shisha Pangma-expedíciója

Ezen a címen tartott előadást 1982. június 18-án a TIT Természettudományi Stúdiójának – a Magyar Földrajzi Társaság hegymászó szakosztályának meghívására – Karl Ölmüller, az expedíció tagja.



A Shisha Pangma északról, kb. 6200 méterről fényképezve. Jelmagyarázat: ⊗ I. = magashegyi táborok; – – – útvonal a csúcsra; ● = dr. Alf balesetének helye; M = a Molamenquin 7800 méteres csúcsa

Előzmények

Az osztrákok 1980-ban ünnepelték Alpin Szövetségük 60., és Természetbarát Szervezetük megalakulásának 85. évfordulóját. E két esemény méltó megünneplésére indították el vállalkozásukat.

Nemcsak az expedíció, hanem az előadó személye is érdekes. Kezdjük ezért az ő bemutatásával. Bécsben született 1947-ben. Hatéves volt, amikor először járt a Rax-on (2007 m). Az első háromezrest 15 évesen teljesítette – hármat egy hét alatt. A következő évben Ausztria legmagasabb csúcsa, a Grossglockner volt soron.

Ekkor Ölmüller már nemcsak hegymászó, hanem oktató is. Nyolc évig tanított dr. Fritz Moravec magashegyi iskolájában, Kaprunban. Közben kiképző volt Indiában, a himalájai Kolahoiban is. Az afrikai Kenya-csúcs (5199 m) megmászását összekötötte a feketebőrűek számára rendezett hegyimentési szakelőadás-sorozattal (1974). Egy évre rá keresztülhaladt a Szaharán, és feljutott az Ahaggar 3005 m-es csúcsára. Vezetője volt az osztrákok dél-amerikai magashegyi expedíciójának. Az osztrákok 1979. évi Lhotse-expedíciójában filmesként vett részt. Jelenleg Bécsben, a Természetbarát Központban a hegyikiképzés vezetője, és a Felszerelési Normabizottság tagja.



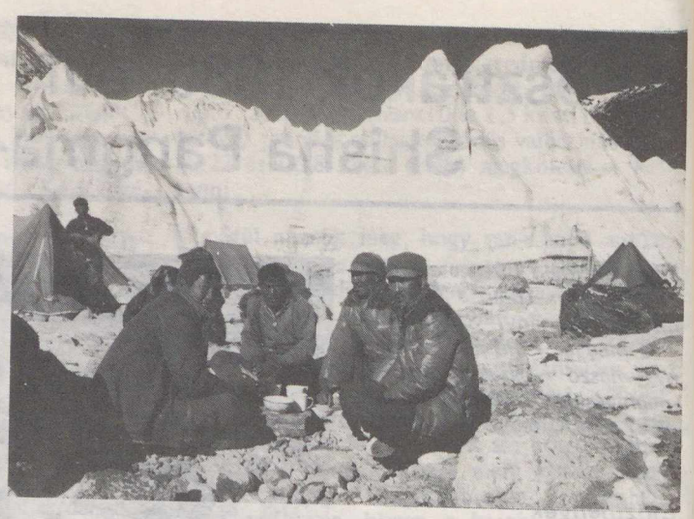
Karl Ölmüller

A Shisha Pangma-expedíciót úgy szervezték meg, hogy dr. Fritz Moravec, a kapruni mászóiskola vezetője 1980 tavaszán elutazott Kínába, és onnan aláírt expedíciós engedéllyel tért vissza. A nyolc hegymászónak ezután alig öt hónapja maradt arra, hogy a szükséges 1,8 millió schillinget előteremtse. Repülővel utaztak, de nem Nepálon, hanem Pekingen keresztül, így kb. 4000 km-rel megnőtt az út hossza. Lhaszába, Tibet 3600 m-en fekvő városába 1980. szeptember 12-én érkeztek.

Tibet

Kína autonóm köztársasága, Nepáltól és a Himalája főgerincétől északra. Földünk legmagasabb magasföldje, amiről szinte lehetetlen térképet kapni. A külföldiek számára évszázadok óta tiltott terület volt, csak 1980-ban nyitotta meg kapuit a világnak. A nyugati turisták azonnal áramlani kezdtek erre a titokzatos és csodálatos területre, hogy megnézhessék az ősi kultúra emlékeit. A legszebb, leglátványosabb templomokat a turisták számára restaurálták.

Tibeti teherhordók teáznak a II. számú táborban



Tibet népsűrűsége gyér, úthálózata gyenge, a távolságok pedig óriásiak. A népi Kína az utóbbi években 20 ezer km utat épített. Lhasza repülőtere (Tibetben az egyetlen) köti össze az autonóm területet a külvilággal. Megszervezték az egészségügyi ellátást, az átlagéletkor közel a duplájára emelkedett. Az analfabétizmus 95%-ról 50%-ra csökkent. Nagy igyekezettel próbálják az ipart és az idegenforgalmat fejleszteni, hogy az országba devizát hozzanak. Az elszállásolási lehetőségek most még igen szerények, ugyanakkor a szállásköltségek csillagászati magasságokban mozognak. (Lhaszában éjszakánként és fejenként mintegy 5000 forint). Ennek ellenére a várakozók listája hosszú, mert nagy az érdeklődés, hiszen a látnivalók világhíresek. A dalai láma palotája, az úgynevezett Potala – amit a világ nyolcadik csodájának is mondanak – 400 m széles 130 m magas és 10 000-nél több termében 100 000 szobor van. E kultúra varázsa éppolyan nagy benyomást tesz az európai látogatóra, mint sok tibeti sokszor szinte látványosan gyakorolt vallásossága. Egyedülálló és zárt kultúrájuk léte és oka az, hogy a magas hegyek elzárják őket a világtól. (Tibetről és Tibeti-magasföldről folyóiratunk 1980/8. számában jelent meg részletesebb cikk.)

A Shisha Pangma ostroma

A kínai név jelentése: jeges hegy a legelők felett. Szanszkrit neve is van: Goszaintan, ez a szentek lakóhelyét jelenti. Érdekes, hogy Földünk legalacsonyabb nyolcezresének megmászására – politikai okokból – legutoljára került sor. Egyébként ez az egyetlen nyolcezrese Tibetnek.

Az expedíciónak Lhaszából gépkocsival kellett eljutni az 1000 km-rel távolabb levő *Sigatcébe*, majd az 5140 méteren felállított alaptáborba. Egy hét alatt felépítették az első három magashegyi tábort, jórészt saját erőből. A kínai serpák ugyanis – bár áruk magas – nem jól bírják a magasságot: egy sem jutott fel közülük 7000 méterre.

A magashegyi táborok kiépítése után vihar és hóesés miatt nem tudtak feljutni a csúcsra. Vissza kellett fordulniok, és kereken 40 km-t megtenni egészen az alaptáborig. Itt is friss hó esett, és a hőmérséklet a téli viszonyoknak felelt meg. A folyó, amely mellett az alaptábor állt, teljesen befagyott, és csak délutánonként engedett fel egy keveset. Egy hét kényszerpihenő következett. Csak október 9-én lehetett újra megpróbálni az indulást.

Egy nap alatt tették meg az utat a II. táborig. Október 10-én mind a nyolc osztrák elindult a III. táborba. Kurt Pokosnak egészségügyi okból még a 7000 méteres magasság elérése előtt vissza kellett fordulnia. A többiek a IV. tábor irányába mentek. Mivel Ölmüllernek az október 9-i indulásig – az expedíció vezetőjének utasítására – az alaptáborban kellett szolgálatban lennie, nem volt alkalma az akklimatizációra. Életveszélyes tüdőödéma tünete miatt azonnal le kellett mennie, mielőtt a 7000 métert elérhette volna. Miközben vért köpve lefelé vánszorgott a II. táborba, társai a IV. tábort próbálták kiásni a frissen esett hóból.

A hegymászók útban a III. számú tábor felé



Október 13-án Egon Obojes és Ewald Putz 17 órakor elérték a 8013 méteres főcsúcsot. A csúcsnapon az oxigénpalack és fixkötél nélküli erőltetett felmenet – közel 1000 m-es szintkülönbséggel – nincs messze Harmann Buhl teljesítményétől, aki 1954. VII. 3-án az utolsó táborból 1400 méter szintkülönbség legyőzésével egyedül mászott fel a Nanga Parbat 8125 méteres csúcsára.

A Shisha Pangma csúcsnapján Ölmüller kárpótlásul – és mert erőnléte már megengedte – két hatezrest mászott meg elsőként.

A baleset

Lemenet közben dr. Paul Alf, az expedíció orvosa kb. 7600 méteren kicsúszott, és ennek következtében több bordája és egyik alsó lábszára eltörött. Obojes és Putz nem találták meg a sötétben a kb. 40 fok meredekségű firnlejtőn. Így az orvosnak a –30 °C-os éjszakát a szabadban kellett eltöltenie. Ennek következtében még fagyási sérülések is keletkeztek a kezén. A többiek időben elérték a IV. tábort. Másnap elkezdték keresni a szerencsétlenül járt orvost. Majdnem kilátástalan vállalkozás a több km² nagyságú meredek lejtőn. Mégis sikerült a lehetetlen. Roman Findl nemcsak magtalálta dr. Alfot, hanem irtózatos erőfeszítéssel a több száz méteres eljegesedett lejtőn keresztben átvonszolta a bevágásig. Egy ilyen mentést ebben a magasságban a Himalája-szakértők eddig (beleértve Reinhold Messnert is, a ma élő legeredményesebb „extrém" mászót, aki különleges bravúrokat hajtott már végre) lehetetlennek tartottak.

A Shisha Pangma megmászásának története

Sorrend	Időpont	Nemzetiség
1.	1964	kínaiak (194 fős expedíció)
2.	1980 tavaszán	NSZK expedíció
3.	1980 őszén	osztrákok (részint új úton)
4.	1981 tavaszán	japánok
5.	1981 őszén	osztrákok (részint új úton)

A táborok felállítása

Időpont	A tábor neve, száma	Magassága, m
IX. 20.	I.	5500
IX. 23.	II.	5800
IX. 24.	III.	6300
IX. 30.	tartalékkészlet-raktár	6800
X. 1.	IV.	7040



A súlyosan sebesült dr. Alf leszállítása olyannyira nehéz és fáradságos volt, hogy a teljesítmény felért a csúcs megmászásával (Karl Ölmüller felvételei)

Az expedíció résztvevői (általagéletkor: 37 év)
Vezető: **Hans Mautner**
Vezetőhelyettes: **Egon Obojes**
Orvos: **dr. Paul Alf**

A többi hegymászó:
Thaddaus Dowbenka
Roman Findl
Karl Ölmüller
Kurt Pokos
Ewald Putz

Rajtuk kívül még volt:
egy összekötő tiszt
egy szakács
egy tolmács
egy sofőr
hat teherhordó

Ewald Putz is fagyássérüléseket szenvedett a kezén, amikor egyedül ment le, hogy segítséget hozzon. A rádiók ugyanis elromlottak. Putz eltévedt a sötétben, és egy gleccserhasadékban kellett bivakolnia. Így dr. Alf balesete nemcsak a többi résztvevő csúcselérését tette lehetetlenné, hanem majdnem Ewald Putz életébe is került.

A teherhordók a mentésben sem vettek részt. Pedig a sebesültet vállon lehozni fárasztó és kemény munka volt, ami, ha többen válthatják egymást, sokkal könnyebb lett volna. Végül is a már több fagyással is küszködő sérült négy nappal a baleset után került Lhaszába.

Október 18-án az expedíció tagjai kimerülten és kiégetten feküdtek az alaptáborban, és tudták, hogy nekik már csak álom maradt a csúcs. Amikor október 19-én elindultak, hogy a III. és IV. magastábort lebontsák, nem jártak sikerrel, mert a sátrakat széttépte a vihar. Csak a II. és I. tábor felszerelését tudták megmenteni. Végül 1980. október 25-én indultak útnak három terepjáróval Lhaszába, majd onnan haza.

Ez az expedíció kalandos vállalkozás volt az ismeretlenbe. Sikeres volt, nemcsak azért, mert elérték a csúcsot, hanem elsősorban a bajtársiasság miatt, melynek révén dr. Paul Alfot meg tudták menteni. Ily módon minden résztvevő győzött, és többet kapott egy sportteljesítmény dicsőségénél.

Összeállította: P. D. Á.

Radioaktivitástól mentes Földért és égért



Nyolc évtizeddel ezelőtt a Curie házaspár tudott a legtöbbet a *radioaktivitásról*. Ők írták le először a rádiumnak egy különös, semmilyen más elemnél eddig még nem tapasztalt tulajdonságát: a rádium „mászott", „kúszott", titokzatos módon eljutott mindenhova. Néhány évi munka után tapasztalták, hogy a laboratórium fala, a bútorok, a berendezési tárgyak, minden, ami a rádium közelében volt, sugárzóvá vált.

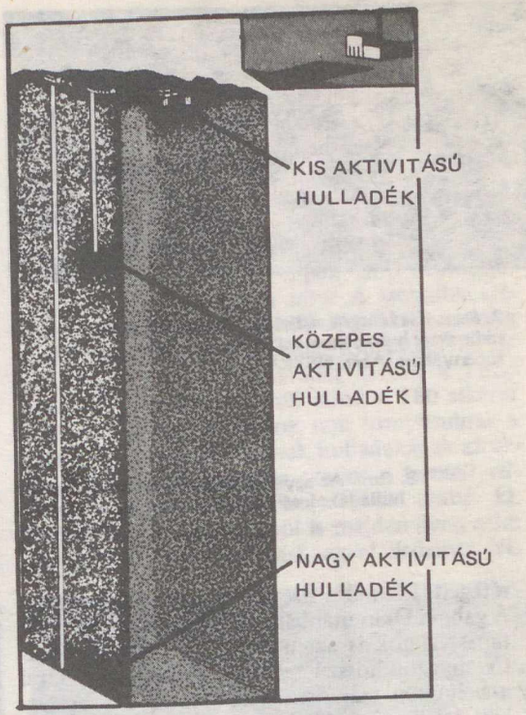
A Curie házaspár úttörő munkája óta nagyot fordult a világ. Az iparilag fejlett országokban *atomenergia* ad villamos áramot, atomenergiával hajtott hajók járják a tengereket. Az atomenergia ma még egyértelműen *az uránba zárt energia* felhasználását jelenti. Egyre több és több uránbányát nyitnak meg, hegyekké tornyosulnak a meddőhányók, amelyek még mindig sok radioaktív anyagot tartalmaznak. Az atomerőművek üzeme során ma fölösleges hulladékként, óriási mennyiségben keletkező anyagok mennyisége milliószorosan felülmúlja az „atomkor" előtt rendelkezésünkre álló összes radioizotóp mennyiségét. *Nagyon gondosan, rendkívül körültekintően kell tehát biztonságba helyeznünk a fölöslegessé vált radioaktív anyagokat!* Megtanultuk, hogy vegyszerekkel, mérgező anyagokkal évekre, évtizedekre tönkretehetjük a termőföldet. A sugárzó anyagok viszont *évezredekre, évmilliókra* is beszennyezhetik környezetünket!

A legnagyobb gondot a nagy fajlagos aktivitású és hosszú felezési idejű anyagok okozzák.* Összehasonlításul álljon itt néhány adat. Egy-két gramm rádium egy fél évszázaddal ezelőtt óriási értéket képviselt. A legnagyobb kórházak sem engedhették meg maguknak, hogy néhány grammnál többet vegyenek, pedig a rák gyógyításánál erre igen nagy szükség lett volna. Ma már radioaktív kobaltot használnak a rádium helyett, s négy-öt ezer gramm rádiumnak megfelelő kobalt egészen közönséges dolog – ennyivel minden, valamirevaló kórház rendelkezik.

Az atomerőművek évente sok száz tonna rádiummal egyenértékű sugárzó izotópot termelnek. Különösen nagy mennyiségben keletkezik az atomerőművekben *stroncium-90* és *cézium-137* izotóp. Az előbbi felezési ideje 28, az utóbbié 30 év. Ezek az izotópok körülbelül csak a felezési idő tíz-tizenkétszerese (300–350 év!) után jelentenek elhanyagolható veszélyt környezetük számára. Az atomerőművekben azonban olyan izotópok is keletkeznek, amelyek felezési ideje ezer év nagyságrendű vagy még ennél is több! A transzurán elemek különösen veszélyesek: a *plutóniumnak* (ami olyan mennyiségben keletkezik az urán hasadásánál, hogy az atomerőművek elhasznált fűtőelemeiből sok kilónyi vonható ki) a felezési ideje *24 ezer év.*

Egy 1000 MW elektromos teljesítményű atomerőmű (ez kb. kétharmada a paksi erőmű majdani teljes kapacitásának) évente 2–3 köbméternyi nagy aktivitású radioaktív hulladékot „termel". Ezt az anyagot kell olyan körülmények között tárolni, hogy *ne jelentsen sugárveszélyt* a környezet számára, s még *évezredek múlva se szabadulhasson ki radioaktivitás belőle* (1. ábra).

Az első feltételt aránylag könnyű megoldani, hisz' tízméternyi föld- vagy sziklaréteg már megfelelő sugárvédelmet nyújt. A második probléma már sokkal nehezebb; ismert, hogy még az olyan rendkívül ellenálló anyagok is, mint az üveg, oldódnak – bár rendkívül kis mértékben. Az acéltartályok sem elég megbízhatóak: évszázadok alatt, a talajvíztől szétrozsdásodhatnak.



1. ábra. Radioaktív hulladékok tárolóhelyének vázlata. Minél nagyobb a hulladék radioaktivitása, annál mélyebbre helyezik.
A legmélyebb tárolók ma 500–700 méterrel vannak a föld felszíne alatt

A legalkalmasabb tárolóhelyek, „temetők" az *olyan geológiai képződmények, amelyek hosszú időn keresztül változatlanok maradnak*, nincsenek talajmozgásnak kitéve, s nem hatol beléjük talajvíz. A legmegbízhatóbbak ezekből a szempontokból a felhagyott *sóbányák*. Az NSZK-ban levő Asse sóbányáról (2. ábra) például ismert, hogy az utolsó 100 millió évben nem volt kitéve geológiai hatásoknak. Ennek a bányának az 500–700 méter mélyen fekvő

**A fajlagos aktivitás* azt fejezi ki, hogy a radioaktív anyag koncentrációja mekkora: *megadja az 1 kg anyagban másodpercenként történő radioaktív bomlások számát.* A természetben a radioaktivitás rendszerint nagyon „hígan" található; például a Kelet-Fríz-szigetek bizonyos területén 80 t radioaktív tórium van, de ez hatmillió köbméter homokban oszlik el, így nem jelent veszélyt. A *koncentrált* radioaktív anyag viszont igen veszélyes lehet: egyetlen gramm nagy fajlagos aktivitású radioizotópban akár sok billió bomlás történhet másodpercenként!

A radioizotópokra jellemző adat a *felezési idő:* az az időtartam, ami alatt a radioaktivitás a felére csökken. Újabb felezési idő elteltével a radioaktivitás megint feleződik, így az eredeti érték negyede lesz, még egy felezési idő után az eredeti nyolcada stb.



2. ábra. Kis fajlagos aktivitású, nagy térfogatú radioaktív hulladékok szállítása és tárolása egy volt sóbányában (Asse, NSZK)



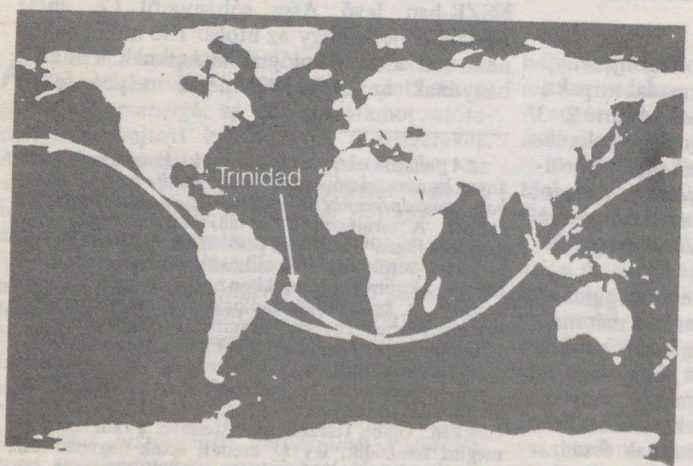
3. ábra. Az agyag is alkalmas lehet radioaktív hulladékok tárolására. (Az okloi uránbánya Gabonban)

rétegeit 1967 óta használják hulladéktárolásra. A gaboni Oklo uránbányájánál (3. ábra) szerzett tapasztalatok is azt mutatják, hogy a radioaktív anyagok hosszú geológiai korokon keresztül a helyükön maradtak. (Itt vízzáró anyagrétegben található urán-előfordulás, s a vizsgálatok szerint az urán és bomlástermékei legalább 1700 millió éve helyben vannak – ld. FÉ./79/2/42.)

Bármennyire megbízhatónak tűnnek az említett izotóptemetők, a radioaktív hulladék elhelyezése mégis nagy gondot jelent – többek között azért, mert a lehetőségek száma korlátozott. Már jó két évtizede felvetődött a gondolat, hogy a radioaktív hulladéktól (egyszer s mindenkorra) úgy kellene megszabadulni, hogy *a világűrbe juttatják*.

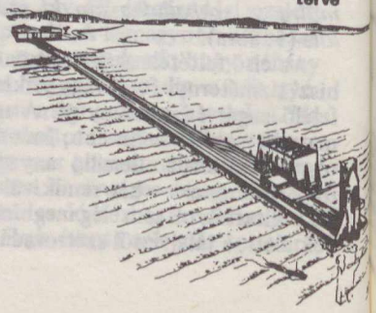
Az óriási költségek és a felbocsátás baleseti veszélyei (robbanás az indítóállványon, idő előtti visszatérés a légkörbe stb.) miatt e gondolattal sokáig nem is foglalkoztak komolyan. Időközben – elsősorban az űrrepülőgépek megalkotása miatt – a helyzet megváltozott: a megoldást ma már *technikailag* megvalósíthatónak, biztonságosnak, s *gazdasági* szempontból is elfogadhatónak ítélik.

Az elképzelésnél alapvető követelmény a lehető legnagyobb biztonság. Ennek érdekében a pályát úgy választják meg, hogy az lehetőleg *tenger és gyéren lakott terület fölött vezessen.* Ilyen szempontból megfelelő starthely lenne például Trinidad szigete. Innen olyan pályára lehet juttatni a rakétát, ami az Atlanti- és Indiai-óceán, Indonézia, a Csendes-óceán és Dél-Amerika fölött vezet (4. ábra). A starthely egy, a tengerbe nyúló, hosszú móló végén lenne, innen a rakomány, üzemzavar esetén, a tengerbe ejthető (5. ábra).



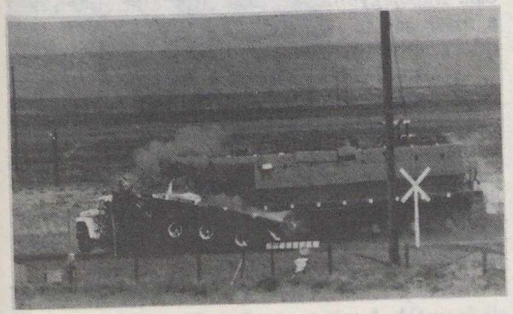
4. ábra. A Trinidadról indított, radioaktív hulladékot szállító űrrepülőgép pályája. Indonézia az egyetlen sűrűn lakott terület, amit a pálya érint, efölött viszont az űreszköz fél perc alatt áthalad!

5. ábra. A Trinindad szigetének partjainál építendő starthely terve

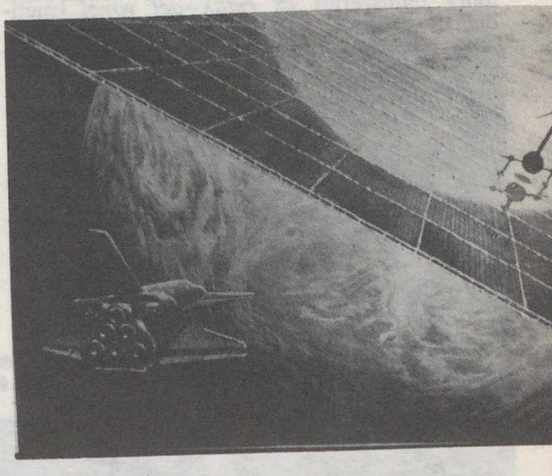


A radioaktív hulladékot olyan tartályban helyezik el, amely igen erős ütésnek, robbanásnak, tűznek is ellenáll. E téren a követelmények már ma is rendkívül szigorúak: a radioaktív anyagok szállítótartályainak 800 °C hőmérsékletet fél óra időtartamig kell kibírniuk, illetve 9 méter magasságból betonra ejtve nem szabad megsérülniük (6. ábra).

A hulladéktartályt Föld körüli pályára juttató űrrepülőgép konstrukciója is olyan, hogy a biztonság sokkalta nagyobb legyen, mint jelenleg. Az ennek érdekében tervezett űr-szállítórendszer egyfokozatú lenne – ennél a baleset valószínűsége kisebb –, továbbá a hulladéktartályt hátrafelé is ki lehet lőni, ami sokkal gyorsabb és biztonságosabb művelet, mint a bonyolult manipulátor használata.



6. ábra. Radioaktív anyagot szállító teherautó ütközési próbája. A teherautóba rohanó mozdonyt rakétával 130 km/h sebességre gyorsították fel



7. ábra. A jövő energiatermelésének kulcsa: napelem-erőmű a világűrben

Igen lényeges kérdés, hogy hová küldjük a radioaktív hulladékot? *A Föld körüli pálya* igényli a legkisebb energiát, így ez a megoldás a legolcsóbb, de nem elég biztonságos. Szóba jöhet *a Nap körüli pálya* is; 0,86 csillagászati egység sugarú pályát terveznek. *A tartály Napba juttatása* tökéletesen megnyugtató módon megoldaná a problémát, azonban ez a művelet rendkívül energiaigényes. A Nap középpontjának eléréséhez ugyanis a Föld pályamenti sebességével azonos nagyságú (30 km/s), de ellentétes irányú sebességre kellene felgyorsítani a tartályt. Valami nyereség elérhető, ha a Nap középpontja helyett a légkört céloznánk meg, de így is kb. 27 km/s-os sebességet kell elérni.

A Naprendszer elhagyása biztonságos, és az előzőnél gazdaságosabb megoldás. *A tartályok Holdra való küldése* kétes értékű. A becsapódás mindenképpen kerülendő; esetleg szóba jöhet a sima leszállás, de ez bonyolult – így kockázatos – és drága művelet lenne. Kedvező megoldásnak tartják a hulladéknak *a Föld–Hold rendszer egyik librációs pontján* való elhelyezését. Innen aránylag egyszerűen vissza is nyerhető a tartály, ha esetleg később szükség lenne rá.

Túl merésznek vagy éppen utópisztikusnak tűnik a fent vázolt terv? A technikai feltételek adottak. Messze már az az idő, amikor a hordozórakéták egymás után robbantak fel az indítópadon. Egy újabb adat szerint a Titan rakéta 180 indítása közül mind a 180 sikeres volt. Gazdasági akadályok sem tornyosulnak a terv elé. Az atomerőművek hulladékának az űrbe küldése egy számítás szerint *a termelt villamos energia költségének 5%-át* tenné ki. Nyilvánvaló, hogy ha épül is majdan ilyen célra űrrepülőtér, egyelőre csak egyet érdemes létrehozni. Ezt feltétlenül *nemzetközi vállalkozás* keretében célszerű megvalósítani, s Trinidad szigete ebből a szempontból is kedvezőnek látszik . . .

A rádium kutatásának és felhasználásának kezdeti időszakában néhány laboratórium fala, csempéi, padlóburkolata és berendezési tárgyai annyira szennyeződtek radioaktivitással, hogy az egész épületet le kellett bontani, anyagát el kellett temetni. Az atomenergia térhódításával – ha nem vigyázunk – ez a veszély hatalmas területeket, városokat, földrészeket fenyegethet. A veszély fennáll, de a védekezés módja jól ismert. A radioaktív szennyeződést meg *lehet* és meg *kell* akadályozni – nemcsak a magunk, hanem unokáink és dédunokáink érdekében is.

DR. MAKRA ZSIGMOND

ÉGTÁJMUTATÓ NAPÓRA

Sokféle napórát készítettek már az emberek, de ezeket rendszerint mind állandó felállításúra tervezték. A hordozható kivitelű „zsebnapórákhoz" pontosan kell tudni, hogy merre van észak. Pedig ezt az emberek sokkal kevésbé képesek megállapítani, mint azt, hogy hány óra van. Mi most egy olyan hordozható napórát ismertetünk, amelyhez nem kell tudni, hogy merre vannak az égtájak, sőt éppen a napóra segítségével még ezeket is meg lehet határozni! Valami azért szükséges még napóránk használatához: tudni kell a körülbelüli dátumot, és azt, hogy délelőtt van-e vagy délután. Ezeket az adatokat természetesen mindenki jobban ismeri, mint azt, hogy merre van észak!

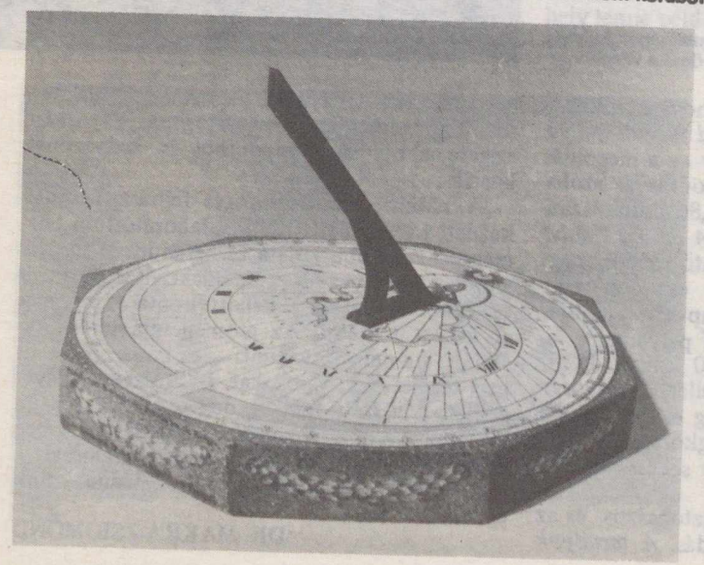
Az ismertebb napóratípusok (1. ábra) működési alapja az, hogy a Föld felszínén egy nyugvó tárgy árnyékának helyzete a Föld tengelyforgása miatt egy rögzített irányhoz képest folyamatosan megváltozik. A rögzített irány rendszerint *az észak–dél vonal* (meridián), az árnyékvető pedig *a Föld forgástengelyének irányában felállított pálca*. Ezekhez a napórákhoz ismerni kell az északi irányt és a Föld forgástengelyének térbeli helyzetét, azaz a földrajzi szélességet. Ha egy ilyen, hagyományos napórát hordozhatóra készítünk, a fenti adatokat minden helyváltoztatás után *újra és újra meg kell határoznunk*, mielőtt egyáltalán leolvashatnánk a pontos időt.

Ha olyan „zsebnapórát" akarunk készíteni, amelynél nem kell tudnunk, merre is van észak, akkor műszerünk megtervezéséhez a Nap járásának egy másik jellegzetességét kell kihasználnunk. Azt, hogy *a Nap magassága* (a horizonttól mért *m* szögtávolsága) *is folyamatosan változik az idő múlásával*. Például a tavaszi és őszi napéjegyenlőség időpontjában napkeltekor a magasság 0°, délben 42,5° (azaz 90°— földrajzi szélesség), végül napnyugtakor ismét 0°.

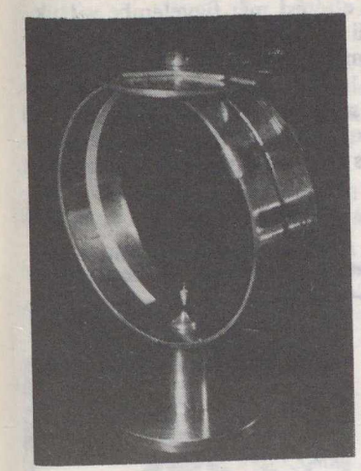
A Nap delelés előtti és delelés utáni magasságai a meridiánon való áthaladás idejére *szimmetrikusak*. Ebből máris adódik az egyik megszorítás: napóránkon *kettős skálát* kell készíteni, a használat során pedig tudni kell, hogy délelőtt van-e vagy délután. Ettől függően kell leolvasni a pontos időt az egyik vagy a másik beosztásról.

A napjárás bonyolultsága még egy problémát vet fel. Ha az év minden napján, mondjuk délelőtt 10 órakor megmérjük a Nap horizonttól mért magasságát, tapasztaljuk, hogy ez is folyamatosan változik. *Télen a Nap alacsonyabban, nyáron magasabban áll.* Közismerten ez az oka az évszakok váltakozásának. Ezt figyelembe kell vennünk a napóra tervezésénél, így adódik a másik követelmény: napóránk használatához ismerni kell a dátumot is.

1. ábra. Horizontális felállítású napóra a budapesti állatkertben, illetve egy horizontális „zsebnapóra", a francia forradalom korából







2. ábra. Az égtájmutató napóra szerkezete . . .

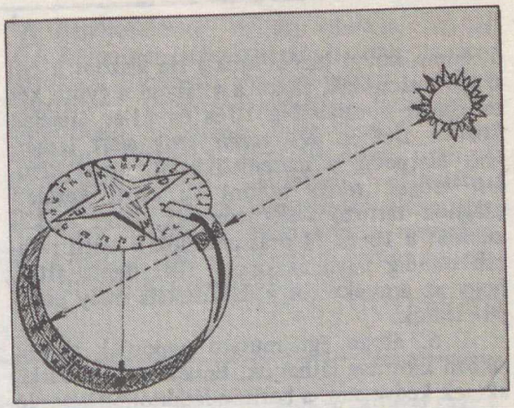
. . . és „működési elve"

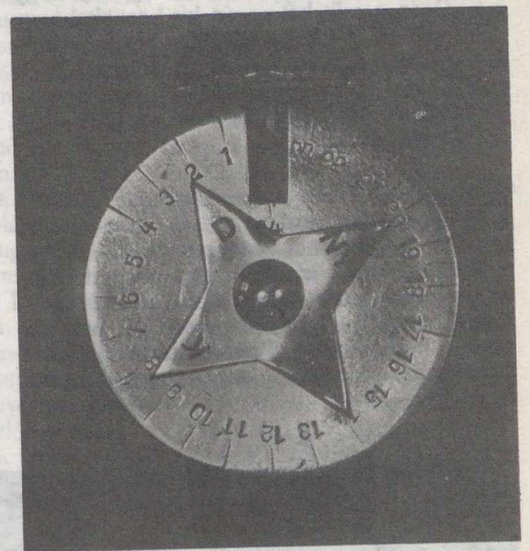
Napóránk szerkezeti felépítése a 2. ábrán, illetve a színes borítóképen látható. Legfontosabb része a függőleges síkban felállított *gyűrű*. Ezen található a *dátumskála*, illetve a gyűrű belsején a *kettős óraskála*. A dátumskála közepén egy *rés* van, ezen egy keskeny *árnyékvető lemez* tolható a megfelelő dátum fölé. Ha napóránkat úgy fordítjuk, hogy a gyűrű síkja a Nap felé mutat, az árnyékvető lemez árnyéka az óraskálára esik, s kijelöli a pontos időt.

Az égtájak irányának meghatározásához az eszköz felső részén levő kereszt *É* jelű csúcsát a felső (24 órás beosztású) tárcsán az előzőleg leolvasott óraértékre állítjuk. Ekkor az égtájkereszt egyszerre mutatja mind a négy égtáj pontos *földrajzi* irányát (3. ábra). Napóránk tehát azzal az előnnyel is rendelkezik, hogy — a hagyományos iránytűkkel szemben — nem a mágneses, hanem a *valódi* északi irányt jelöli ki!

A szerkezeti felépítésből látható, hogy a Napnak az évszakok váltakozásával kapcsolatos magasságváltozását a dátumskálán *az árnyékvető elmozdításával kompenzáljuk:* télen alacsonyabbra, nyáron magasabbra állítjuk a kis fémlemezt. Igen érdekes, hogy ezzel az elmozdítással az óraskálának sem a relatív helyzete, sem pedig a beosztása nem változik. Egész évben ugyanazon az óraskálán olvashatjuk le a pontos időt! Ez a tény az eszköz felépítéséből és a napjárás tulajdonságaiból következik.

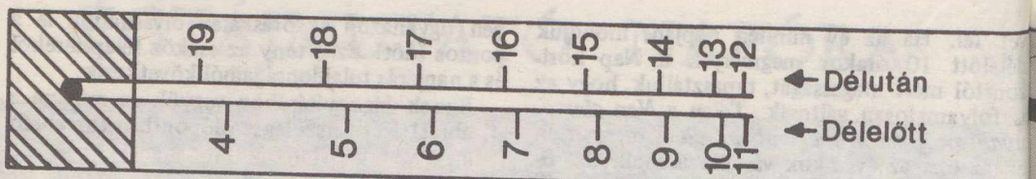
Ennek bizonyításához vegyük szemügyre a 4. ábrát! Két tetszőleges időpontban (az ábrán

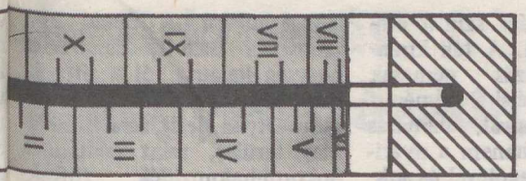




3. ábra. Az égtáj-kereszt beosztása és elhelyezése

a nyári és a téli napforduló napján) vizsgáljuk meg a Nap 1–1 órás elmozdulását — például délelőtt 10 és 11 óra között. A dátumskálának az óraskálához viszonyított elhelyezése és beosztása természetesen olyan, hogy 10 órakor az árnyék mindkét napon ugyanoda esik. Egy-egy óra elteltével a Nap magassága valamivel (Δm-mel) nagyobb. Mivel mindkét naptári napon az *ugyanazon időpontok* közötti elmozdulást vizsgáljuk, a Δm *szögek mindkét esetben azonosak!* (Ez sem magától értetődő tény, ezért ezt az





6. ábra. A napóra skálái. A szürke színnel jelzett beosztás a gyűrű külső felén helyezkedik el

5. ábrán külön bizonyítjuk.) Ha viszont a Δm szögek azonosak, akkor a 4. ábrán a gyűrű két megadott pontjából a 10-es és 11-es órajelek közötti ívet is *ugyanezen szög alatt láthatjuk.* Márpedig a matematikában tanult *kerületi szögek tétele* szerint az adott kerületi szöghöz tartozó ívek azonosak, ezért eszközünkön a 10 és 11 órás pozíciók közötti ívdarab mindig ugyanakkora – függetlenül attól, hogy az árnyékvetőt á dátumskála mely pontjára toltuk.

A 6. ábrán égtájmutató napóránk skáláit síkban kiterítve láthatjuk. Ennek alapján bárki, akinek kedve van, a borítón láthatóhoz hasonló napórát készíthet. Csak arra kell ügyelni, hogy a 6. ábrán a csík két végén kis körökkel megjelölt pontok a karikává hajtás során pontosan egymás fölé essenek, s hogy a dátumskálát a gyűrű *külső* felére vigyük fel. A 6. ábra arányos kicsinyítése vagy nagyítása nem rontja el napóránk működését.

Napóránk a Nap járása szerint jár, *a valódi napi időt* mutatja. A *közép-európai zónaidő* azonban nem azonos ezzel. A legnagyobb eltérést az jelenti, hogy Budapest mintegy 4 fokkal van keletre az időzóna középvonalától, emiatt nálunk 16 perccel 12 óra előtt delel a Nap. Ez az állandó eltérés a napóra készítésénél *az óraskála negyedórás eltolásával* figyelembe vehető.

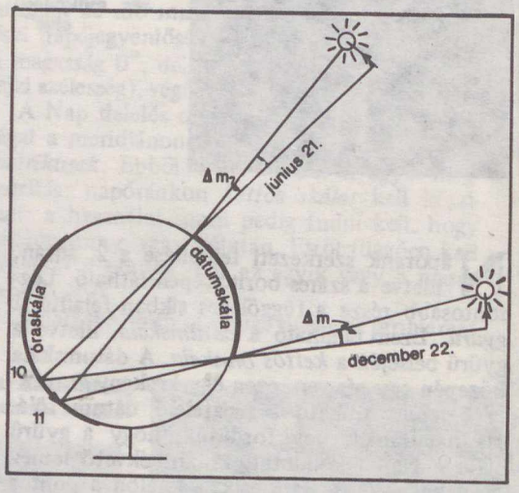
Égtájmutató napóránk megszerkesztésénél a fenti 16 perces eltérést már figyelembe vettük, az 5. ábra skálái így készültek! A napóra azonban még így sem mutathatja a pontos zónaidőt. Ennek oka az, hogy *a Föld pályamenti sebessége a keringés során változik*, ezért a Nap sem egyenletesen mozdul el az égbolton. Az ebből származó eltérés bonyolult módon függ az időtől, maximálisan ±16 perc lehet. Napóránk pontossága tehát nem lehet jobb ±negyedóránál. (Az állandó felállított napóránknál ezt a hibát egy ún. *időegyenlítési táblázat* vagy grafikon segítségével korrigálják!)

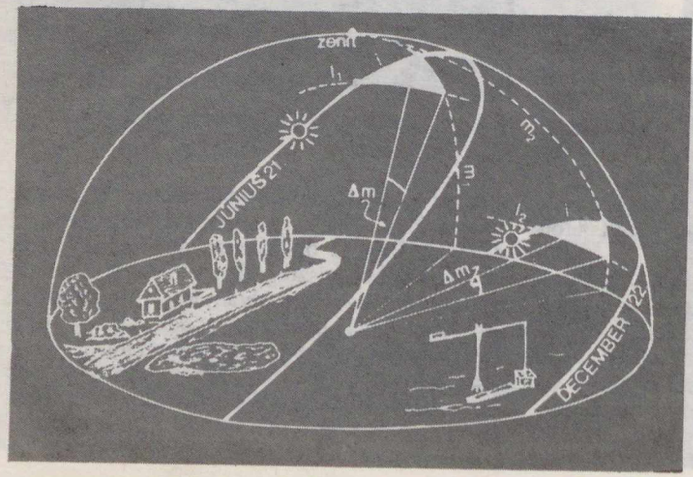
Napóránk használata során ügyelni kell arra is, hogy a *nyári időszámítás* érvényességi ideje alatt a leolvasott értékhez 1 órát hozzá kell adnunk! Ugyanis a Nap helyzete az égbolton független attól, hogy központi rendeletre milyen időeltolást vezetnek be. Ugyanúgy rója égi útját, mint azelőtt . . .

A napórakészítés mindig érdekes feladat. Különösen szórakoztató, ha olyan eszköz birtokába juthatunk, amellyel térben és időben egyaránt tájékozódhatunk. Égtájmutató hordozható napóránk ilyen eszköz. Ezért kiválóan használható kirándulásokon, a természetjárások során. Munkánk eredménye azonban nemcsak a tájékozódás elősegítése. Napóránk használata során jobban megismerjük a Nap járását, s alapvetően fontos csillagászati ismereteket is szerezhetünk.

DR. S. TÓTH LÁSZLÓ

4. ábra. A Nap magasságváltozása különböző évszakokban azonos árnyékelmozdulást okoz





5. ábra. A Δm szög állandósága. Mindkét jelölt napon (VI. 21-én és XII. 22-én) a Nap 1 órás napi íve (az ábrán: i) azonos az égbolton. (Parányi különbséget csak a Föld–Nap távolság kismértékű változása okozhat, amely esetünkben elhanyagolhatóan kicsiny járulékot jelent.) Az ábrán a Δm magasságváltozást mindkét esetben a zenitpontból húzott magasságvonalak: m_1, m_2 és a horizonttal párhuzamos vonalak: l_1, l_2 metszéspontja közötti ív jelöli ki. A Nap vastag vonallal jelzett látszó napi pályái az égbolton egymással mindig párhuzamosak, ezért a két satírozott gömbháromszög szögei azonosak. Mivel egyik oldaluk (az i oldal) is egyforma, ezért a két háromszög egybevágó, tehát a Δm szögek is azonos nagyságúak

Ország-világjárás



TÉLI ÖRÖMÖK . . . (ÜRÖMÖK?)

„Aranylanak a halvány
ablakok . . .
Küzd a sugár a hamvazó
sötéttel,
fönn a tetőn sok vén kémény
pöfékel,
a hósík messze selymesen
ragyog.

S az önszín égből a halk
éjszakában
táncolva, zengve és zenélve
lágyan,
fehér rózsákként hull alá a
jó."

(Kosztolányi: Téli alkony)

Aki az országos idegenforgalmi statisztikákat olvassa vagy a hazai nemzetközi és belföldi idegenforgalommal kapcsolatos nyilatkozatokat hallgatja, minden évben meggyőződhet arról, hogy Magyarország „egyszezonú" ország. Erről tanúskodnak a június közepén a városi utcákat és a Balaton-partot elárasztó tömegek is, melyek augusztus végén szinte varázsütésre eltűnnek. A hosszú ősz – különösen a belföldieket, és közülük is elsősorban a természetjárókat – még megmozgatja, de a tél az már nemcsak nevében „holt"-szezon, hanem valóban az is.

Kevesen teszik fel a kérdést, hogy ez így igaz-e, és ha igen, akkor nem lehetne-e rajta változtatni?

Ha valaki a téli utazásra, szabadidő-eltöltésre, sportolásra gondol, akkor azonnal a magashegységek jutnak az eszébe: a szomszédos országok síparadicsomai, és teljesen elfeledkezik azokról a meglevő, csak éppen *kihasználatlan* lehetőségekről, melyek itthon is a téli üdülést, pihenést szolgálják.

Igaz, hogy a magyarországi középhegységek és dombvidékek se magasságukkal, se klimatikus viszonyaikkal nem azonosíthatók a Tátrával vagy a Semmeringgel, de ez inkább azt jelenti, hogy *mások* és nem azt, hogy rosszabbak.

A Magyarországon rendszeresen mért időjárási adatok szerint november és március között a síkságokat és a dombvidékeket 20–25 napig, a középhegységeket 50–100 napig fedi hótakaró. Átlagosan kb. két hónap időtartam az, amit a sportolásra alkalmas hótakaró szempontjából figyelembe lehet venni. A mélyebb, északi völgyekben azonban ennél hosszabb ideig is megmarad a hó. A legkedvezőbb időszak – a sportolásra is alkalmas hóviszonyokat tekintve – a január végi hőmérséklet-csökkenés (téli monszun) és a február közepén általában bekövetkező lehűlés, amit a sarkvidéki eredetű hideg levegő beáramlása idéz elő. A természeti adottságok tehát – ha nem is svájci méretekben és minőségben – megvannak, csak a kihasználásuk nem megfelelő. Ebben pedig elsősorban a rosszul kialakított közfelfogás és az elégtelen propaganda a hibás.

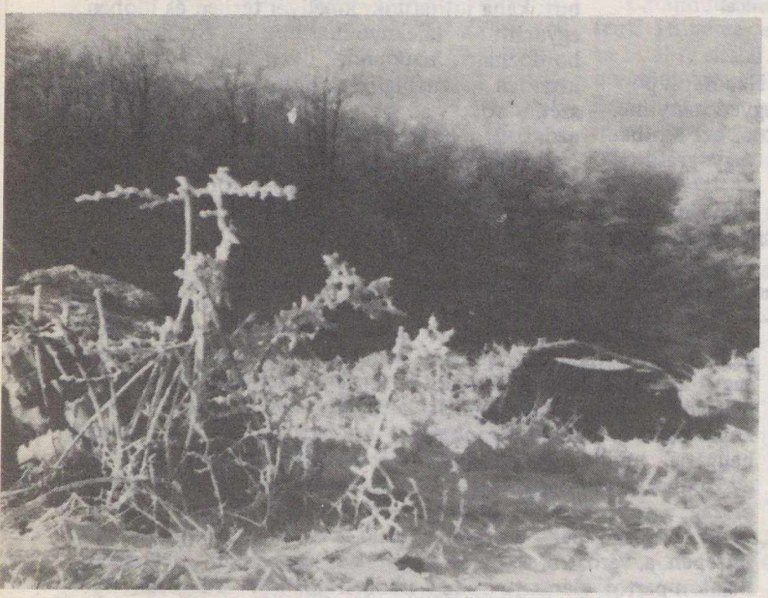
Ma Magyarországon téli sport alatt mindenki sílesiklást ért, esetleg még korcsolyázást is, és szinte teljesen az ismeretlenség homályában maradnak

olyan tömeges sportolási lehetőségek, mint a téli gyalogtúrázás és a sítúrázás. Középhegységeink ezekre alkalmasak a leginkább, hiszen lavinaveszély nincs, a terepek nehézségi foka minden korosztálynak és minden felkészültségi szintű embernek megfelel. A téli kirándulás-gyalogtúrázás nemcsak különleges esztétikai élményt nyújt havas tájaival, zúzmarás növényzetével, hanem a nyárinál tisztább levegőjével és sokoldalúbb mozgásigényével ellensúlyozhatja a téli „civilizációs" ártalmakat és a mozgásszegénységet is. A sítúrázás (sífutás) a gyaloglás előnyeit összekapcsolja a síelés szépségeivel, hiszen a minden izmot megmozgató sítalpas gyaloglás (botozás) mellett a lejtőkön a lesiklás élményét is adja. Kár, hogy sem a hazai kereskedelem nincs arra berendezkedve, hogy az esetleges érdeklődőknek megfelelő felszerelést biztosítson, sem a sportszervezés nem fordít elegendő energiát arra, hogy ezt a tömegsport-lehetőséget közismertté tegye.

Jellemző, hogy az 1975 óta megjelentetett hegységismertető útikönyvek közül mindössze háromban lehet sítúraútvonal-leírást találni. A Bükk, Börzsöny, a Bakony és Vértes hegység kalauzaiból a sítúráknak még az említése is kimaradt! Olyan, lesiklásra is alkalmas terület, mint például a Sokorói-halomvidék (liftekkel!) csak egyes helyi kiadványokban fordul elő.

Ha valaki mégis szerzett felszerelést, és felfedező útra indul, akkor érdemes – és kényelmesebb – először az IBUSZ 1982-es és 83-as belföldi programfüzeteit átlapozni, hiszen az üdülési ajánlatok között Farkasgyepűtől Sátoraljaújhelyig, Pécstől Eresztvényig számos olyan akad, mely lehetővé teszi a téli sportok űzését. Aki pedig inkább a lesiklást választja, annak az IBUSZ külföldi ajánlataiban érdemes lapoznia.

Bővebb felvilágosítást az IBUSZ-irodák vagy a TIT Jegyiroda (Bp., VI., Lenin krt. 98.) adhat.

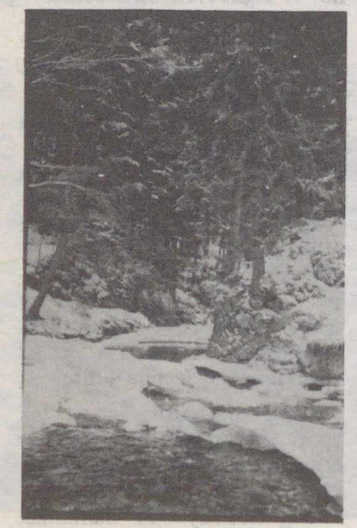


Zúzmarás irtás a Gerecsében



Magasles a Vértesben

A Szentgyörgyvölgyi-patak völgye



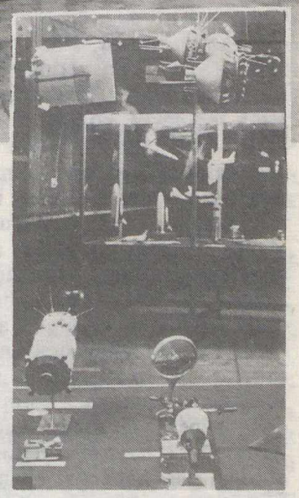
Az űrkutatás negyedszázada

címmel nyílt kiállítás október 4-én a Planetáriumban, az első Szputnyik indításának 25. évfordulója alkalmából. A kiállítás mottója (*„Az ember elindul a világűrbe . . . és feltérképezi a Naprendszert"*) jelzi, hogy a Planetárium körforgásán elinduló látogató az egyik irányban az *emberes űrrepülések történetével*, míg a másik oldalon a *bolygókutatás* eseményeivel, legfrissebb eredményeivel találkozhat. A tablókon a legismertebb, készültükkor szenzáció számba menő felvételek mellett néhány, eddig csak kevesek által látott színes fotó is megtekinthető, december végéig, a kiállítás bezártáig.

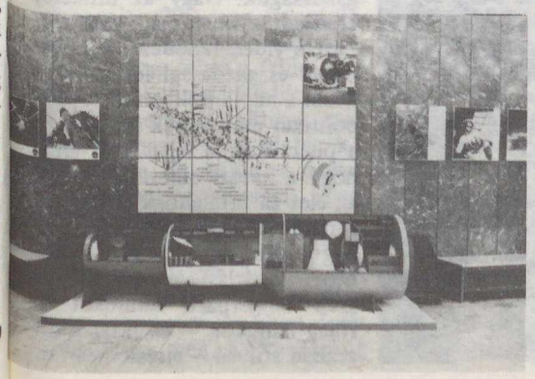
A naprendszerünket bemutató felvételek a Hold, a Mars és a Vénusz tájaira kalauzolnak. Pillantást vethetünk a világűrből Földünkre, valamint a távoli óriásbolygók, a Jupiter és a Szaturnusz egzotikus világára, népes hold- és gyűrűrendszerére is. Az utolsó tabló már a jövőbe enged bepillantást: az 1985/86-ban visszatérő Halley-üstökös vizsgálatára indítandó Vega űrszondát mutatja be.

A főbejárattal szemközti poszterfaltól a másik irányba indulva az első szputnyikok krónikájától a jelenleg is a világűrben keringő Szaljut–7 űrállomásig az űrhajózás történetének legfontosabb eseményei sorakoznak. Láthatjuk Gagarin történelmi jelentőségű startját, a Vosztok, Voszhod, Gemini és Szojuz űrhajók történetét, a holdexpedíciók felvételeit, valamint a Szojuz–Apollo űrrepülésről tudósító újságcikkek fénymásolatait. A Szaljut és Skylab űrállomások küldetéséről készült képek mellett megtekinthető a Szaljut–6 1:5 méretarányú modellje is. A kiállítást az Interkozmosz-program keretében történő űrkutatási tevékenység gyakorlati hasznosításáról, az űrrepülőgép első útjáról, a Szaljut–7 űrállomáson végzett munkáról készült képek zárják.





Taracsák Gábor felvételei



A Planetáriumba belépő látogatót *a Szputnyik–1 eredeti méretű modellje* fogadja. Mellette látható Gagarin űrhajójának kicsinyített mása. Két vitrinben helyezték el az űrhajókat szállító hordozórakéták és a különböző űrhajótípusok, a holdkomp, a Lunohod holdjáró, az űrrepülőgép modelljeit. Ugyanitt látható azoknak a *műszereknek* egy része is, amelyeket magyar szakemberek készítettek az Interkozmosz-program keretében. Köztük a Balaton és Pille készülékek, melyekkel Farkas Bertalan is dolgozott a Szaljut–6 fedélzetén . . .

A látnivalókat *a bélyegmúzeum anyaga* gazdagítja, a filatelisták szemszögéből mutatva be az űrkutatás eseményeit, személyiségeit. A közel száz színes és fekete-fehér felvételből álló kiállítást két hangosított diasorozat egészíti ki, amely a Planetárium történetét és a tablókról „kimaradt" legszebb képeket pergeti végig a néző előtt.

A megnyitóval egyidőben mutatta be a Planetárium *Az űrkutatás negyedszázada* című műsorát is, mely a népligeti kupola alatt elhelyezett vetítőműszer, filmbejátszások és diaképek segítségével szól az első 25 évről.

(STS)

THAIFÖLD

Délkelet-Ázsiának azt az 514 000 km²-es területét, ahol a thai nép lakik, Thaiföldnek hívják. Én még úgy tanultam, hogy Sziám az ország neve, mert az volt a XI. század óta, és csak 1939-ben változtatták Thaiföldre (bár a háború után 1945 és 1949 között újra a Sziám nevet használták). Ez a név valóban helyesebb, mert még a sziámiaiak is thainak hívták magukat, és országukat Maung Thainak nevezték, ami annyit jelent, hogy a Szabadok Földje. Ez alatt azt értik, hogy őseik több ezer év óta – amikor Közép-Ázsiából odavándoroltak – sikeresen védték szabadságukat nemcsak a szomszédos népek (Burma, Laosz, Kambodzsa), de a gyarmatosító európai nagyhatalmak ellen is. Erre nagyon büszkék, miként arra is, hogy kikötőiket már a IX. században megnyitották a szabad kereskedelem számára. Ezáltal már korán fejlődésnek indult az ország, annak ellenére, hogy 1932-ig a legkonzervatívabb típusú monarchia uralma alatt állt. Az alkotmányos



A hangulatos, sok árut kínáló úszó piac-Bangkokban

királyság még azóta is megvan, bár mint a napi hírekből értesülünk, néha kissé meginog. Ez nem meglepő, hiszen stratégiailag rendkívül kényes helyzetben van ez az ország, de a lakosság nem nagyon törődik az „egyenruhás mozgásokkal", és az időnkénti politikai változások soha nem bénítják meg az ország életét.

Ezt a stabilitást sikeresen használták fel idegenforgalmi hirdetéseiknél, és a sikert igazolja az az évi másfél millió fölötti látogató, akik 1979-ben 435 millió dollárral növelték az ország bevételét. Így a rizsből, a kukoricából, a tapiókából, a cukorból és a kaucsukból származó valutajövedelem után a turizmus a hatodik helyen áll. A múlt évet úgy is hirdették, mint a „turizmus évét", és hogy sikeres volt, azt igazolni tudja sok magyar látogató is, akik az IBUSZ szervezésében utaztak ebbe az ázsiai országba.

Sokakban felvetődik a kérdés, hogy érdemes-e olyan messzire utazni? Valóban jogos a kérdés, hiszen át kell repülni egész Ázsiát, hogy odaérjen az ember. A válasz azonban nem lehet más, mint egy határozott igen. Igen, mert ha mást nem is lát az ember Délkelet-Ázsiából csak Thaiföldet, akkor legalább megismeri azt a mesébe illő környezetet, ami ebben az elragadóan szép országban van. Alig található meg máshol a világon egy olyan – számunkra idegen és szép – templomtömeg, mint *Bangkokban*, a fővárosban. Sehol nem olyan nyájasak az emberek, akik – legyenek szegények vagy gazdagok – egyformán gondtalannak látszanak, kedvesek és figyelmesek.

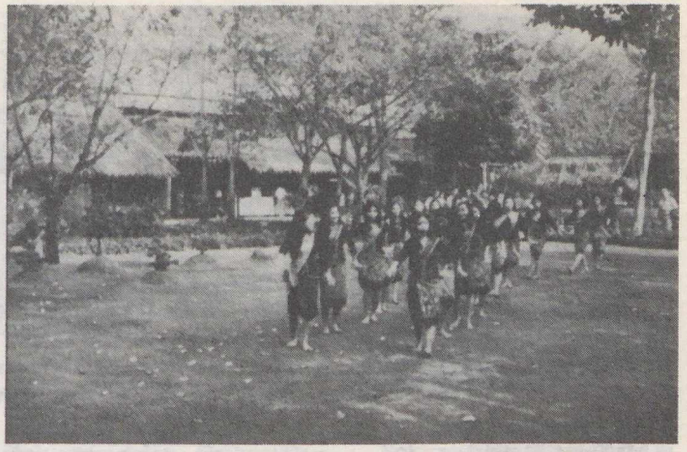


Pedig vannak azért gondjaik, annak ellenére, hogy a szomszédaikhoz képest erősebb a gazdaságuk. Nagy az infláció; elterjedt a korrupció; és elmaradt a vidék fejlődése. A társadalmi és gazdasági feszültséget jelzik a napi hírekben szereplő politikai események is, de még a puccsisták is vigyáznak arra, hogy a káoszt elkerüljék, s így az élet zavartalannak látszik. A turisták élvezik az ország gazdag kulturális örökségét, a jó és olcsó vásárlási lehetőséget, a szép tengerparti üdülőket és főleg Bangkok – kissé talán túl szabad stílusú – éjszakai életét.

Ebben az ötmilliós világvárosban, amely a Chao Phraya (Menam)-folyó jobb partján levő *Thon Buri*val szinte egybetartozik (valódi neve Krung Thep = angyalok városa), igazi élményben részesül a látogató. Ez elsősorban a város közel 400 watjának köszönhető, amelyeket az egyszerűség kedvéért nevezzünk templomoknak. A legérdekesebb közülük talán a Wat Phra Kaeo (a királyi imahely), de nem sokkal marad el mögötte egy tucat másik sem, amelyek részletezésébe még egy külön cikk terjedelme birtokában sem lenne érdemes belekezdeni. A régi vallási jellegű épületek mellett meg kell említeni egyéb híresség-eket is, mint a Nemzeti Színházat, vagy a Nemzeti Múzeumot (amelyet még 1782-ben építettek). Kétségtelen, hogy a város buddhista templomai a legjellemzőbbek, hiszen a lakosság 95%-a ehhez a vallás-hoz tartozik, és ez a vallás mindennapi életük szerves része. Olyannyira, hogy például minden thai férfi szándékában áll: élete egy részét – lehetőleg apja halála előtt – szerzetesként tölthesse. Ez persze nem mindenkinek sikerül, de aki csak teheti, legalább egy pár hetet vagy hónapot teljes egészében a vallásának szentel.

A watok után Bangkok legnépszerűbb látványossága egy kora reggeli hajóút a csatornákban, ahol a színes vízi élet és főleg az „úszó piac" látható.

A főváros, amely nemrég ünnepelte 200 éves évfordulóját, egyben forgalmas kikötő és iparcentrum, ahol a feldolgozó ipar fele koncentrálódik, ezenkívül az ország politikai, szellemi és kereskedelmi életének a központja. A majdnem ötvenmilliós ország népének közel tíz százaléka él itt; a környéke egyben Thaiföld legfejlettebb gazdasági körzete. Jelentőségét igazolja az a nagyarányú műút-építési program, amelyet most valósítanak meg. A Don Muang



Ünnepnapokon még élnek a nemzetiségi táncok. Itt a látogatót köszöntik

nevű nemzetközi repülőterét is bővítik. (A fővárosról bővebbet olvashatnak folyóiratunk 1977/2. számában.)

A 71 tartományban természetesen nem mindenütt hasonló a helyzet. Ha módja van valakinek eljutni az ország északi részébe, amelynek nagy részét hatalmas erdőségek borította hegyek alkotják – a legmagasabb pont a Doi Angka-hegységben a Doi Inthanon-csúcs (2881 m) –, láthatja, hogy a hajóépítésre igen alkalmas, értékes teakfát (tikfa) még mindig elefántok segítségével termelik ki. Ezrével dolgoznak ezek az állatok, vonszolják a fatörzseket a folyók felé, hogy azokat a monszunidőszakban (júliustól októberig) a síkságok felé úsztathassák. Itt északon-a völgyekben még primitív törzsek élnek, és gyakoriak a tigrisek, orrszarvúak, majmok, krokodilok és más vadállatok.

Az országban a mezőgazdaság a gazdasági élet alapja. Különösen a rizstermelésük számottevő (14–15 millió tonna évente). A rizs a lakosság legfőbb tápláléka, de exportra is bőven jut belőle. A megművelt területnek a felén termesztik. Ez a mezőgazdaság még meglehetősen elmaradott, de az ország büszke arra, hogy a szomszédos országoktól eltérően ők több élelmiszert exportálnak, mint importálnak – ami elismerésre méltó, hiszen a földek kicsik, és nagy részüket bérlik a gazdálkodók. E téren azonban problémák is vannak, hiszen a bérlet kifizetése után oly csekély a jövedelmük, hogy az messze elmarad a városi lakosokétól.

Nemcsak a felszín termé-

Utcai banánárus





A thaiföldi kézipar remeke ez a fedővel ellátott tál, amelyet a zamatos, erősen fűszerezett ételük tálalásához használnak

keny, de a föld mélye is, bár az ásványkincseket még nem használják ki kellőképpen. Eddig leginkább ónt, wolframot, cinket, vasércet bányásztak. Komoly gondot okoz az energiahiány. Az idén ugyan bekapcsolódik az energiaellátásba a Sziámi-öbölből kitermelt földgáz, de hasznosításra várnak még az északon elterülő jelentős lignitmezők és a meglehetősen bőséges vízenergia-kapacitás is.

Az északi részen van az ország harmadik legnagyobb városa, *Chiang Mai*, amelyet régi falak és sáncok vesznek körül. Az egyik oldalról az erdős, hegyes környezet, a másik oldalról a gondosan megművelt föl-



A Menan egyik mellékága, partján jól látszik a buja növényzet

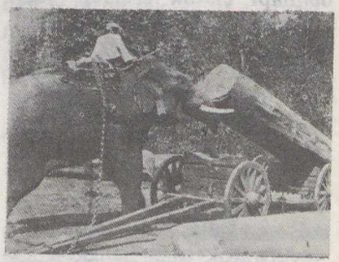


Ayutthaya közelében található a királyi család nyári pagodája

dek szép fekvést biztosítanak ennek a régi városnak. Főleg a meleg, nyári hónapok alatt szívesen kirándulnak ide a thaiak, de a fő látnivalók itt is a templomok. A város közelében találhatók a régi főváros, *Sukhothai* romjai, valamint ugyancsak a közelben meglátogatható a világ egyetlen elefántbébi-tréningiskolája is.

Bangkoktól nem egészen 100 km-re északra van egy másik, igen jelentős romváros, *Ayutthaya*, ahol a XIV. századi templomok a régi thai civilizáció hajdani virágzását hirdetik. Itt nagyméretű helyreállítást is végeznek, és egyre inkább bekapcsolják a turistalátványosságok közé, helyesen, hiszen autóval, vonattal, sőt csónakkal is elérhető.

A tengerparti üdülőhelyek közül igen divatos *Pattaya* település, ahol az éjszakai élet a fővárosihoz hasonló. Kevésbé túlzsúfolt és zajmentesebb az öböl nyugati részén levő „régi" nyaralóhely, *Hua Hin*. Délebbre, a Maláj-félsziget nyugati oldalán, az Andamán-tengerből kiemelkedő kedves, *Phuket* nevű szigetet fekszik. Ezt a közelmúltig csak a halászok, a gumiültetvények dolgozói és az ónbányászok ismerték. Az ötvenes években kötötték össze a szige-

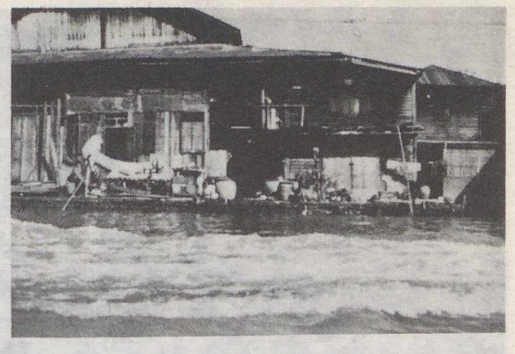


Elefánt dolgozik a kitermelt fa szállításánál

tet a szárazfölddel, azóta lett népszerű a turisták körében. Ma már repülőtere is van. Ezenkívül sok sziget tartozik az országhoz, de ezek egyelőre még jelentéktelenek.

Thaiföld jelentős része a legnagyobb folyóról elnevezett Menam-síkságból és az alacsony Korat-fennsíkból áll. E területen az évi csapadék mennyisége 1000–1800 milliméter. Itt az esős évszakban gyakoriak az árvizek. Az ország területének kétötödén a barnásvörös laterittalajokon monszunerdők





A thaiak az őserdőt átszelő folyók partján élnek, igen szoros kapcsolatban a vízzel (Fotó dr. Papp-Váry Árpád – 6 db)

zöldellnek. A jelentős mennyiségű csapadék ellenére a megművelt területnek közel 30%-a öntözést igényel. Az öntözött földek leginkább a folyóvölgyekre és az alacsonyabb szintű teraszokra szorítkoznak. A rizsen kívül még sokféle növényt – kukoricát, szóját, cukornádat, földimogyorót, dohányt és gyapotot stb. – termesztenek. A Maláj-félszigeten kaucsuk-, kókusz- és olajpálma-ültetvények zöldellnek.

Erdőgazdálkodás főként északnyugaton folyik, a legértékesebb fafajták a teakfa, az ében és a szantál. Főbb iparágai: bányászat, rizshántolás, fafeldolgozás, zömmel kisüzemekben. Van cement-, pamut-, selyem-, cukor-, papír-, juta-, dohány- és üvegipara is. A termékek országon belüli szállításának nagy része folyami úton történik. Magas szintű és nagy jelentőségű a népművészet: fafaragás, ezüstművesség, textilművészet. Az ország ipara az utóbbi évtizedben indult nagyobb fejlődésnek, s elsősorban a mező- és erdőgazdaság termékeinek feldolgozására, közszükségleti cikkek gyártására, javító- és összeszerelő üzemekre szorítkozik.

Sok minden egyebet is el kellene még mondanunk erről a hazánknál több mint ötször nagyobb és közel ugyanannyiszor népesebb, változatos, szép országról, de minden még egy könyvbe sem férne bele. Így búcsúznunk kell. Zárószavaknak idekívánkozik, hogy ha a szomszédos Laoszt gyakran úgy emlegetik, mint a millió elefánt országát, úgy Thaiföldet én a millió mosoly országának nevezném, és kedélyes, kedves népének azt kívánom, hogy problémáik úgy oldódjanak meg, hogy a mosolyuk megmaradjon.

DR. DOJCSÁK GYŐZŐ

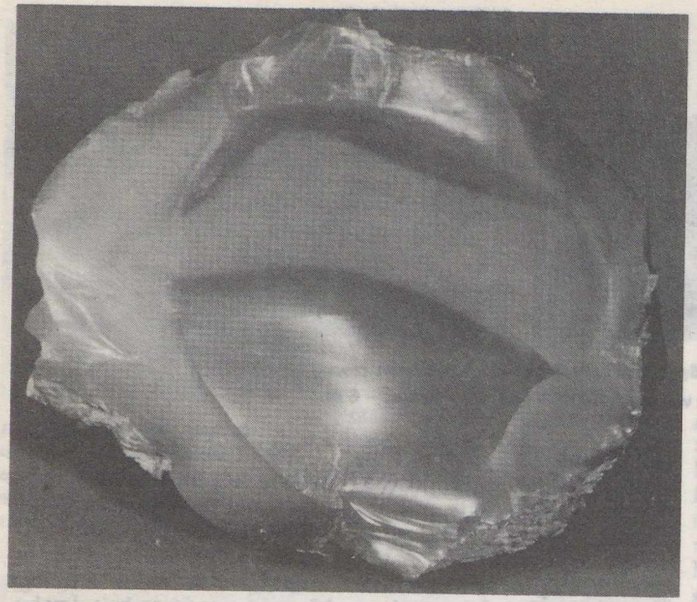
ÁSVÁNYNAPTÁR

Manapság úton-útfélen halljuk: ásványkincsekben szegény ország vagyunk. Ilyenkor a földkéregben nagy mennyiségben található, iparilag hasznosítható anyagokra, elsősorban fémtartalmú ércekre és az energiahordozókra (fekete- és barnakőszén, kőolaj, földgáz) gondolunk.

Ásvány alatt azonban nem ezeket a bányakincseket, hanem a földkéreg természetes eredetű, szilárd, állandó vegyi összetétellel és jellegzetes belső szerkezettel bíró anyagát értjük.

Noha az ásványok többségére a szigorúan megszabott belső rend (kristályos állapot) a jellemző, külsejükön az első pillantásra nem mindig látszik. Viszonylag ritkák a síklapokkal határolt, többé-kevésbé szabályos kristályok. (Az ásványtanban azonban kristály alatt a homogén felépítésű, térrácsszerkezettel bíró, részben anizotrop anyagokat értjük, függetlenül külső megjelenésüktől.)

Hazánkban sok olyan kristály található, amiket szívesen fogadna a világ bármelyik ásványmúzeuma. Elsősorban az Északi-középhegységben, de a Dunántúlon is találunk ilyeneket. Elég csak a *telkibányai* kvarckristályokat és opálféleségeket, az *erdőbényei* andezit üregeiben található ásványritkaságokat, az *erdőhorváti* jáspis-kalcedonokat, a *rudabányai* természetet, azuritot és malachitot, a *recski* apofillitet, a *gyöngyösoroszi* piritet és ametisztet, az *esztramosi* kalcitot, a *tokodi* aragonitot, *Budán* a Martinovics-hegyi baritot és kalcitot, a *Velencei-hegységből* a kvarcot és fluoritot említeni – de még sokáig folytathatnánk a sort. Ezek az ásványok szabályos vagy éppen igen szeszélyes alakjukkal, változatos színük-



Viaszopál (Telkibánya)



Mangándendrit (Gyöngyössolymos)

(Valent Ede felvételei)

kel hívják föl magukra a figyelmet. A szemet gyönyörködtető példányok megszemlélése a laikusok számára is különleges esztétikai élményt jelent.

Elsősorban Nyugat-Európában, de a környező szocialista országokban, így Csehszlovákiában, Romániában is a szép ásványoknak igen nagy az értéke. Sajnos, nálunk – érdemtelenül és érthetetlen módon – mellőzik ezeket a természeti értékeinket. Nagyon ritkán hallhatunk róluk; az utca embere nehezen juthat hozzá bármilyen ásványhoz vagy ásványfotóhoz. A Nemzeti Múzeum hajdan világhírű, és sajnos az 1956-os ellenforradalom során nagyrészt leégett ásványgyűjteményének megmaradt részéből is csak kevés szerepel az állandó kiállításon.

Ezért tűnik jó kezdeményezésnek az ELTE TTK geológus hallgatóinak ötlete: KISZ-szervezetük **ez év őszén** olyan **színes, 1983-as falinaptárt** jelentetett meg, **amelyet** 13 színes, jó minőségű, **magyarországi ásványfotó díszít.** A nagyméretű (32 x 48 cm-es) naptár utolsó oldalán egy képeslapoldalt is elhelyeztek. Valamennyi fényképet ellátták magyarázószöveggel (lelőhely, előfordulás, összetétel stb.), és ezt magyar, angol, orosz, német és eszperantó nyelven nyomtatták a naptár hátoldalára.

Úgy tűnik, hogy ez a gondos kiállítású naptár alkalmas arra, hogy a természettudományok iránt fogékony tanulók érdeklődését felkeltse. Így elsősorban *iskoláknak tananyag-kiegészítésül, szülőknek gyerekeik megajándékozására ajánlhatjuk.* De valószínű, hogy a laikusok is szívesen fogják vásárolni pl. *szobájuk díszítésére.* A több nyelvű szöveg lehetővé teszi, hogy *külföldre küldjük ajándékba.* Az első pillanatban magasnak tűnő 160 Ft-os árat a nagy gondosságot és fejlett nyomdatechnikát kívánó színnyomás indokolja. Sajnálatos, hogy a naptár – a kereskedelem rugalmatlansága miatt – nem kerülhetett az üzletekbe. Így csak az egyetemtől lehet megrendelni (1910 Budapest, ELTE TTK KISZ-bizottság). A 218–98 079 511–962-es folyószámlára, a megrendelő pontos feltüntetésével kell az összeget befizetni.

Reméljük, ennek a kezdeményezésnek sikere, és a következő években folytatása lesz!

A Föld és Ég klub
decemberi összejövetelét
1982. december 20-án,
hétfőn 18 órakor
tartja a Kossuth Klubban
(Bp., VIII., Múzeum u. 7.).

A programon *Paál György*
és *dr. Lukács Béla*
A mikrokozmosztól
a makrokozmoszig
(A világ szerkezeti állandói)
c. előadása szerepel.

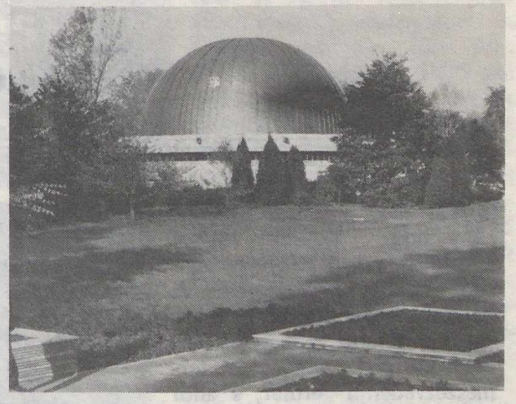
Minden olvasónkat
és klubtagunkat
szeretettel várunk!

A TIT Budapesti Planetáriuma

Az 1 000 000. látogató

Szép jubileumot ünnepelhetnek a napokban a Planetárium munkatársai: várhatóan karácsony előtt, december közepe táján fogadhatják az egymilliomodik látogatót.

A szerencsés nézőt sorsolás útján választják ki az adott nap látogatói közül, s egy kis ünnepség keretében nyújtják majd át a Planetárium ajándékait: csillagászati tárgyú könyveket, egy éggömböt, posztereket – és egy évre szóló szabadjegyet a Planetárium előadásaira . . .



Az új év elején páratlanul bőséges műsorkínálattal várja a nagyközönséget a Planetárium. Új műsort ugyan január folyamán nem mutat be, de a régebbiek nagy része felújítva kerül előadásra. Ilyen például az egykori Űrkutatás–űrhajózás c. műsor, amely a gyökeres átalakítás után *Az űrkutatás negyedszázada* címmel szerepel a Planetárium programján.

Meg kell említenünk, hogy a szokatlan műsorbőséget a Planetáriumban rendezett *szabadegyetemi műsorok* is növelik. A *Csillagokról a Planetáriumban* c. szabadegyetemi sorozatban az ott dolgozó tudományos munkatársak látványos formában áttekintik a legfontosabb csillagászati és határterületi alapismereteket, és ezek kapcsán bemutatják az adott témakörhöz illeszkedő, többnyire archív planetáriumi műsoraikat. Ezeket aztán a munkatársak minden esetben élőszóval egészítik ki, és konzultációval állnak a szabadegyetemi *„műsormúzeum"* hallgatói rendelkezésére. Ezekre a programokra külön-külön is várja a József Attila Szabadegyetem az érdeklődőket a Planetáriumba. A decemberiek közül az utolsót 20-án tartják, *Csillagászat és kronológia* címmel, s a kísérőműsor az egyéb időpontokban is megtekinthető karácsonyi planetáriumi műsor: *A betlehemi csillag.* – A januári előadások kísérőműsorai már régebbi idő óta nem szerepelnek a Planetárium programján, és így – bár esetleg elavult adatokat is tartalmaznak – ritka élményt nyújtanak.

A Planetárium tudományos és műszaki gárdája az új év küszöbén biztosítja látogatóit, hogy az eddigieknél is változatosabb, érdekesebb és technikailag tökéletesebb műsorok készítésével és előadásával szolgálják a közművelődés ügyét az ország minden korosztálya számára.

– pta –

JANUÁRI MŰSORNAPTÁR

	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
Óra																														
10	–	K	–	8	–	–	–	P	P	–	4	–	–	–	K	K	–	8	–	–	–	P	P	–	4	–	–	–	Gy	Gy	–
12	–	K	–	4	–	–	–	P	P	–	8	–	–	–	K	K	–	4	–	–	–	P	P	–	8	–	–	–	Gy	Gy	–
14	–	B	–	III	–	4	–	B	B	–	4	–	8	–	B	B	–	III	–	4	–	Ű	Ű	–	4	–	8	–	F	F	–
16	–	B	–	K	–	Ű	F	B	B	–	Ié	–	P	Ik	B	B	–	Ü	–	K	I	Ű	Ű	–	P	–	Ű	É	F	F	–
18	–	B	–	–	–	–	F	B	B	–	–	–	–	Ik	B	B	X	–	–	–	N	Ű	Ű	–	–	–	–	É	F	F	XX

B = A betlehemi csillag
É = Élet a Világegyetemben
F = Földünk bolygótestvérei
4 = ált. isk. 4–7. oszt.

Gy = A Nap családja (gyermekműsor)
I = Az időmérés története
Ié = Idegen égboltok
Ű = Az űrkutatás negyedszázada
8 = ált. isk. 8. – középisk. I–II. oszt.

Ik = Ikarosztól a Szputnyik–1-ig
K = Kalandozás az égbolton
N = Naptárunk története
III = középisk. III–IV. oszt.

X = Szabadegyetem: műsormúzeum (A csillagászat évezredei)
XX = Szabadegyetem: műsormúzeum (Sorsunk és a csillagok)

A forrás és az ember



Már négy éve lesz nyáron, hogy Köcski Havasi Lászlóval a vasi Ság-hegy aljában összehozott a véletlen. A Berzsenyi-énekelte szép vidék egy kis darabja, a hegy és szűkebb környéke néhány éve természetvédelmi terület, s ahol *Köcsk* felöl a hegyre tartó dűlőút az első szőlősorokkal találkozik – a fedett kerekes kút mellett – ma kék tilalmi tábla áll, benne az ismert fehér madárrajzolattal, a nagykócsaggal: természetvédelmi terület.

A kiránduló, barangoló ember számára a természet gyakran tartogat kellemes – ritkábban kellemetlen – meglepetéseket, élményeket. Így telepedtünk le mi is akkor nyáron Havasi László pincéjénél az öreg körtefa alá, hogy tarisznyás ebédünknek utóbb maga is szívesen látott vendége legyen. A jó falatok után – mivel a „gépkocsi-áldás" miatt ság-hegyit nem ihattam – víz után indultam. „Az a víz nem jó ivó" – jegyezte meg halkan, a falatozásból fel sem nézve Köcski Havasi László, sejtve, hogy a kút felé tartok. Megálltam. „A kutakat szomjas emberek ma már nemigen használják, az csak permethez jó, s jobbára a veteményre. Ebből igyék, ez forrásvíz, szűz" – mondta, s elém tette a gyepre kockás kenyérkendővel letakart demizsonját. Jót húztam belőle, miközben ő csak mosolygott a hetvenéves falusi bölcsek: a vizek, hegyek, erdők és ösvények –, a természet mindent tudói és ismerői derűs mosolyával.

Nem sokkal később elváltunk. Köcski Havasi László *Egyházashetyére,* mi hazafelé tartottunk a rekkenő hőségben. A Tapolca és Nagyvázsony közötti úton levő *Kapolcson* megálltunk az első kékre festett közkútnál, hogy felfrissítsük magunkat. A kúttal szemközti ház ajtajában egy nagy szakállú, széles karimájú kalapot viselő ember – Zsófi lányom szerint egy igazi manó – kezét felemelve felkelt kis lócájáról, s az úton át elindult felénk. „Ne igyanak ebből, csak mosakodjanak. Emitt a forrásvíz, most hoztam, ebből tessék" – mondta, s már nyújtotta is csatos üvegét. Kezem egy pillanatra megállt a kút tetején. „Az ott lenn, az az Eger-víz ugye?" – kérdeztem tudálékosan, s mutattam lefelé, az öreg vízimalom irányába. „Az csak volt víz, kedves uram. Igazi vizet már csak a források adnak" – válaszolta, s indult vissza az árnyékba – pihenni.

Amikor elhagytuk a vázsonyi vár tornyát, s kezdtünk lefelé ereszkedni a Pécselyi-völgybe, eszembe jutott a valahol olvasott szép gondolat: A föld bölcselői mindig közelebb állnak az igazsághoz, mint az ég hódítói. Akkor – úgy hiszem – meg is értettem ezt.

A forrás és az ember – az élővilág egy törvényét, az egymásrautaltságot legnagyszerűbben igazoló példa.

A víz és a homo sapiens.

A bölcső és a makrokozmosz.

„. . . Hiába nagyobb a tenger, mégis csak a forrás oltja szomjadat . . ." – írja a költő.

Szekér Ernő

Antigua és Barbuda

Alig egy hónap telt el Belize függetlenné válása óta, s egy újabb karib-tengeri brit gyarmat lépett az önállóság nehéz útjára. 1981. október 31-én pontban éjfélkor az őrségváltást jelző – vörös-fehér-sárga-kék – nemzeti lobogót szerény ünnepség keretében felvonták a kis szigetország fővárosában, az Antiguán levő 13 ezer lakosú Saint Johnsban.

A Szélcsendes-szigetcsoportba (Leeward-Islands) tartozó, s három szigetből álló miniállam területe mindössze 442 km² – Antigua 280, Barbuda 160,5 és Redonda 1,5 km² –, lakóinak száma – több mint 90%-a néger – 75 ezer (1980), ebből 12 ezer fő Barbudán él. A szigetek felszíne többnyire sík, legmagasabb pontjuk a 402 m magas Boggy Peak, mely az Antigua szigetét alkotó mészkőtáblából emelkedik ki. A korallokból felépülő Barbuda-sziget csupán 60 m-re magasodik a Karib-tenger szintje fölé. Klímájuk kellemes trópusi szavanna, 23–24 °C évi átlagos hőmérséklettel. Évente 1100 mm csapadék hull a szigetekre. Az augusztus és a szeptember a térségben oly gyakori hurrikánok időszaka.

Antiguát – mint a karib-tengeri szigetek zömét – Kolumbusz Kristóf fedezte fel 1493-ban, és a sevillai Antigua-templomról keresztelte el. A konkviszta idején a spanyolok kiirtották a kevés számú őslakó indiánt. Az ibériai hódítók a kontinens birtokbavételével voltak elfoglalva, és nem tulajdonítottak jelentőséget a parányi karib-tengeri szigeteknek. Így kerülhetett könnyűszerrel 1632-ben az angolok kezébe, akik megalapították az első brit telepet. Ettől kezdve egy évszázadon át Nagy-Britannia legfontosabb tengerészeti támaszpontja a térségben. Hivatalosan csak 1871 óta gyarmatuk. 1940-ben Antigua egy részét átengedték 99 évre az Egyesült Államoknak katonai és tengerészeti támaszpont létesítésére. Ma három amerikai bázis is működik e parányi szigeten. 1958 és 1962 között a Nyugat-Indiai Államszövetség tagja, majd 1967-től Nagy-Britannia autonómiával rendelkező társult állama. Barbuda csak 1962-től tartozott az antiguai brit gyarmati adminisztrációhoz.

A térségben gomba módra szaporodó független szigetországok – Grenada, St. Lucia, St. Vincent, Dominica – annak a brit felismerésnek is köszönhetik önállóságukat, miszerint olcsóbb a szuverén államot gazdaságilag támogatni, mint terhüket megosztva viselni. Antigua és Barbuda szabadságával viszonylagos szegénységet is örökölt. Az egy főre jutó nemzeti jövedelem 1975-ben mindössze 840 dollár volt. A szigetek fő bevételi forrása a mindig is bizonytalan turizmusból származik. Azon kevés karib-tengeri államok közé tartoznak, ahol nem a cukornád (60 ezer t) a legfontosabb mezőgazdasági termék: csak az őt kiszorító gyapot után következik. Ez utóbbit megművelt területének (44 ezer ha) közel egynegyedén termesztik (12 ezer t). Barbuda szigetén a gyapoton kívül kukorica és földimogyoró is található. Halászatuk és állattenyésztésük nem jelentős. Kisebb mennyiségű ásványi nyersanyaggal is rendelkeznek: bauxitot, foszfátot és baritot bányásznak. Ipara fejletlen. Az utóbbi években elkezdett iparosítási program hatása ma még alig érezhető. Élelmiszeripara mezőgazdasága termékeit dolgozza fel: cukor, rum, melasz, citromesszencia. Kőolaj-finomítójában évente kb. egymillió tonna kőolajat finomítanak. Fontosabb exportcikkei a gyapot, a cukor, a melasz, a kakaó és a déligyümölcsök.

A Karib-tenger Közös Piac tagjaként törekszik gazdaságát fejleszteni a fejlettebb tagországok – Jamaica, Trinidad és Tobago, Barbados – segítségével.

– ka –

OLVASÓINK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

Ember Mária:
Bécs
Panoráma Városkalauzok sorozat. 388 oldal + 60 oldal melléklet. Második, javított kiadás.
Ára: 71 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 „Willendorfi Vénusz"-tól modern művészeti alkotásokig, epheszoszi leletektől űrrakétákig, gótikus gyermekpáncéltól Alt-Wien porcelánokig felsorolhatatlanul sok látnivalót őriznek. S a magyar turista az osztrák fővárosban lépten-nyomon a közös múlt emlékére bukkan . . . és érdemes is engednie a vonzásnak, mert Bécs műemléki és természeti szépségei csak az előtt tárulnak fel, aki szorgalmasan rója útjait.

Baráti köreink

Gyula

„A gyógyhatású gyulai várfürdő ma már az országhatáron túl is ismert. E természeti ajándék jobb kihasználása érdekében épült meg annak idején a 400 személyes SZOT-üdülő, ahol a beutalt vendégek kéthetes turnusokban cserélődnek. Az eddigi szálló közvetlen közelében épült meg a második kétemeletes, ugyancsak 400 személyes ún. csepeli szálló.

Az új épület tetején kapott helyet a csillagvizsgáló. A 360 fokos kilátást biztosító terasz négy sarkán felállított bemutató távcsövek környékén gyakran zsúfolásig megtöltik az érdeklődők. A régi épület tetején helyezték el a városnéző periszkópot, amelynek elsötétített kis helyiségében a másfél méter átmérőjű vetítőasztalon, a műszert körbeforgatva megtekinthető Gyula és környéke.

Az üdülők számára Márki-Zay Lajos rendszeresen tart előadásokat és bemutatásokat, igen nagy érdeklődés mellett. Nyári látogatásom alkalmával arról győződtem meg, hogy a szálló igazgatója, Menyhárt Ferenc, a tőle telhető módon támogatja ezt a kultúrmunkát. Az egyre gazdagodó műszerpark kitűnő lehetőséget kínál az üdülők közötti csillagászati ismeretterjesztésre. *K. Gy.*

Debrecen

„Egy éve foglalkozom csillagászattal. Ez idő alatt szakkörvezetőm, Zajácz György segítségével elsajátítottam az alapvető dolgokat. Közben elkészült 150/1500-as Newton-rendszerű, parallaktikus állvánnyal ellátott távcsövem. A távcső, valamint az állványzat a Távcső világa című könyv alapján készült. Ezúton is köszönetet mondok az Uránia munkatársainak a kitűnő optikai elemekért, valamint édesapámnak, aki nagy segítséget nyújtott a műszer elkészítésében. A mellékelt holdfotó 1982. június 29-én 23:00 UT-kor készült, Zenit–E fényképezőgéppel, a Newton-távcső közvetlen fókuszában, 26 DIN-es Forte filmre. Az expozíciós idő 1/30 s volt. Szabó Bálint, 4034 Debrecen, Szép u. 7."



Beregszász

„1982. július 22. és augusztus 1. közt négy kárpátaljai iskolással részt vettünk az *ifjú csillagászok országos találkozóján, Szimferopolban.* A találkozón kb. 300, 10 és 17 év közti fiatal vett részt. A zsüri 180 beszámolót, referátumot, kutatási tervet értékelt; elnöke Bronsten elvtárs volt, tagjai között volt Grecsko űrhajós is.

A legérdekesebb beszámolók a tavalyi napfogyatkozásról szóltak. Volt néhány szép felvétel a január 9-i holdfogyatkozásról is. Szóba került jó néhány tudományos-fantasztikus terv is, többek között a magreakciók beindítása a Jupiteren, a bolygók mágneses terének kihasználása elektromos energia nyerésére stb.

Nagyon gazdag volt az ifjú csillagászok kiállítása is, saját készítésű reflektorokat, refraktorokat, kozmikus állomások, berendezések modelljeit láthattuk. A gyerekek megtekintették a Krími Asztrofizikai Obszervatórium műszereit, találkoztak a csillagvizsgáló tudósaival. A rendezők kirándulást szerveztek a távolsági kozmikus összeköttetés központjába is. A krími úttörőpalota csillagvizsgálójában pedig esti bemutatásokat rendeztek.

A találkozó záróaktusaként a legjobb munkát végzett kollektívákat oklevéllel és értékes ajándékokkal jutalmazták. A következő tanévben a mi szakkörünk egyik fő feladata lesz néhány kisebb reflektor, refraktor készítése. Foltin István, Beregszász (Kárpátalja), Szovjet út 13., Szovjetunió."

Budapest

„Iskolánkban, a 35. sz. Makszim Gorkij Festőipari Szakmunkásképző Intézetben negyedik éve működik a szakkör. A tanév folyamán a KISZ-szervezet segített a szervezésben, egész évben figyelemmel kísérték munkánkat. A szakkör legfontosabb célja a tanulók modern természettudományos világképének kialakítása és továbbfejlesztése volt.

Az elmúlt tanévben a programot a TIT Budapesti Szervezetével közösen állítottuk össze. Egy-egy foglalkozás 90 perces volt, az aktív létszám 15 fő, de ezenkívül több tanuló is részt vett egy-egy foglalkozáson. Az aktuális csillagászati és űrkutatási eredményeket és problémákat közösen, baráti hangulatban beszéltük meg; a cél az volt, hogy a tanulók felszabadultan vegyenek részt a foglalkozáson. A 30 perces szabad foglalkozások alatt a diákok külön-külön azzal foglalkoztak, amihez éppen kedvük volt. Kérdeztek egymástól, tőlem. Tanulmányozták a gömböket, térképeket, könyveket, havilapokat, távcsöveket, közben jegyzeteltek. A távcsővel rendelkező tanulók odahaza végeztek megfigyeléseket, s a



látott égi jelenségekről örömmel számoltak be. A diákok nagy többsége rendelkezik távcsővel, csillagászati térképekkel és könyvekkel is. A szakkör több alkalommal volt a Planetáriumban. A tanulók igyekeztek szüleiket és ismerőseiket is meghívni. Az Uránia Csillagvizsgálóban egy alkalommal voltunk.

A szakkör részére az iskola összes audiovizuális eszköze (dia-, film-, írásvetítő stb.) rendelkezésre állt. Összesen mintegy nyolc filmet vetítettünk, több osztály tanulóinak is, a fizikaórák keretében. Több mint négyszáz tanuló nézte meg így ezeket. Ezenkívül az iskola vezetőségének kérésére bemutató (nyílt) szakköri foglalkozást is tartottunk, a hamis világképekről.

Az intézet vezetősége, a pedagógus kollégák és az iskolai dolgozók jelentősen segítették a szakkör munkáját. Nagy örömünkre kaptunk egy helyiséget, amelyet nagyon szépen berendeztünk. Minden évben kapunk a szakszervezettől kétezer forintot, amiért szemléltetőeszközöket vásároltunk.

Nagy öröm az, hogy olyan emberekkel vagyunk körülvéve, akik igen rokonszenveznek e szép tudománnyal. Ilyen környezetben öröm az ismeretterjesztés. Segítőkészségük példamutató és követésre méltó, ezen a helyen mondok köszönetet munkájukért."

Sztrehovszki János
szakkörvezető

III. Alcor nyári tábor

Ez évben is megrendezte a szegedi Bartók Béla Művelődési Központ *Alcor csillagász klubja* hagyományos nyári táborát László-tanyán, Szegedtől 38 km-re. A nyár végére elfogyott szabadságok miatt két hétvégi „csúcs" volt, ezeken összesen 28 amatőr észlelő készült fel az észlelésekre. Sajnos, az időjárás idén nem kedvezett a *meteorészleléseknek.* Állandó átvonuló felhőzet mellett legfeljebb egy-két órás tiszta idő volt. Így csupán *binokuláris változóészlelések*, és az *Austin-üstökös* Telementorral (63/840-es refraktor) végzett megfigyelései alkották a programot. A résztvevők nappal a tanyára kivitt nagy mennyiségű zeneanyag „elfogyasztásával", gyümölcsszedéssel és véget nem érő beszélgetésekkel foglalkoztak. Az augusztus 20. és 30. közti időszak mostoha éjszakai égboltviszonyai sem tudták azonban elrontani a lelkes társaság hangulatát, hiszen a tábor az amatőrélményekben gazdag nyár utolsó lehetősége volt a közös időtöltésre.

Jövő nyáron a tábor már a nagyobb befogadóképességű Bartók-tanyán lesz; erre majd még több amatőrt várunk. Reméljük, akkor jobban kedvez majd az idő az észleléseknek is. *Hegedüs Tibor,*
az Alcor-klub
vezetője

A csillagos ég

1983. január hóban

HOLD
Újhold: $14^d\ 06^h\ 09^m$
Első negyed: $22^d\ 06^h\ 34^m$
Holdtölte: $28^d\ 23^h\ 27^m$
Utolsó negyed: $6^d\ 05^h\ 01^m$

BOLYGÓK
Merkur: A hó utolsó napjaiban kísérelhető meg felkeresése napkelte előtt, a délkeleti égbolton. Alsó együttállásban a Nappal 16-án.
Vénusz: A délnyugati égbolton figyelhető meg napnyugta után.
Mars: A délnyugati égbolton látható napnyugta után, a Vízöntő csillagképben.
Jupiter: A délkeleti égbolton látható a napkelte előtti órákban, a Mérleg, majd 4-től a Skorpió csillagképben.
Szaturnusz: A hajnali órákban figyelhető meg, a Szűz csillagképben.
Uránusz: A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg.
Neptunusz: E hóban nem figyelhető meg.

METEORRAJOK
Quadrantidák (január 1–4.) gyakorisági maximuma 3-án. Gyakoribbak a kis sebességű, kékes fényű tagjai.

JELENSÉGEK
A Föld napközelben: 2-án, $16^h\ 54^m$-kor.
A Jupiter 2°-kal délre a Holdtól 9-én 23^h-kor.
A Vénusz 2°-kal északra a Holdtól 15-én 20^h-kor.

Amatőrök — csillagászattörténetünkért

Az elmúlt évek során hazánkban egyre növekedett az érdeklődés a csillagászat — főként a hazai asztronómia — és a rokon tudományok múltja iránt. A hazai csillagászat történetében azonban *még sok a felkutatásra váró adat, tisztázásra váró kérdés.* Sok, világviszonylatban kevéssé jelentős, de a maga idejében szorgosan munkálkodó csillagászunk és műkedvelőnk élete jóformán ismeretlen!

A csillagászattörténeti kutatások előmozdítása érdekében kérjük mindazokat (akár tagjai a TIT Csillagászati Baráti Körének, akár nem), akik az ilyen irányú adatgyűjtő vagy feldolgozó munkában szívesen közreműködnének, szándékukat a TIT Budapesti Uránia Csillagvizsgálójának címén *(Budapest, Sánc u. 3/b., 1016)* levélben vagy levelezőlapon, *Mizser Attila* nevére szíveskedjenek bejelenteni. (Kérjük az esetleges érdeklődési kör és nyelvismeret feltüntetését is.) Örömmel vesszük mindazok jelentkezését, akik az adatgyűjtésben nem kívánnak ugyan részt venni, de csillagászat- és más tudománytörténeti tárgyú előadások, könyvek, cikkek iránt érdeklődnek. *i. B. L.*

A 10. szám helyes megfejtése:

Panama: 10, 13, 16, 20, 23, 26, 30, 33, 36.

Costa Rica: 2, 4, 7, 21, 24, 27, 28, 32, 35.

Puerto Rico: 1, 6, 9, 12, 14, 17, 29, 31, 34.

Dominikai Köztársaság: 3, 5, 8, 11, 15, 18, 19, 22, 25.

100 Ft-os könyvutalványt nyert: Bognár Péter (Budapest), Földrajzi szakkör (Mezőhegyes). 50 Ft-os könyvutalványt nyert: Harkay Pálné (Budapest), Horváth Valéria (Miskolc), Nánási Marianna (Újszász), Pecze János (Záhony).

FEJTÖRŐ

XII. DÉL-AMERIKA

Bolívia
Ecuador
Peru
Kolumbia

1. Zászlója: függőlegesen piros, fehér (címerrel) és piros csíkok
2. Pénze: a sucre
3. Fővárosa: Bogotá
4. Bennszülött indiánok az inkák
5. Délen Peruval határos
6. San Andrés és Providencia szigete az országhoz tartozik
7. Egyik andoki csúcsa a 6768 m magas Huascarán
8. Jelentősebb városai: Guayaquil, Riobamba, Cuenca
9. A dél-amerikai kontinens első olyan országa, amelyet a spanyolok fedeztek fel 1499-ben – Alonso de Ojeda, Amerigo Vespucci és Juan de la Coa –, illetve ahol állandó európai település alakult ki
10. Ez az ország az Egyenlítőről kapta a nevét
11. Zászlója: vízszintesen sárga (dupla széles), kék és piros csíkok
12. Pénze: a peso
13. Fővárosa: Lima
14. Az ország bennszülött indiánjai közé tartoznak az ajmarák vagy más néven collák
15. Délen Peruval határos
16. Az egyik legfontosabb folyója a Marañón
17. Egyik andoki csúcsa a 6544 m magas Sajama
18. Jelentősebb városai: Medellín, Cali, Barranquilla
19. E területet Francisco Pizarro hódította meg
20. Az indián származású Diego Gualca fedezte fel Potosí ezüstlelőhelyeit
21. Zászlója: vízszintesen piros, sárga (címerrel) és zöld csíkok
22. Pénze: a peso
23. Fővárosa: Quito
24. Bennszülött indiánok a chibchák
25. Délen Paraguayjal határos
26. Az országhoz tartozik a Kolumbusz- vagy Galápagos-szigetcsoport
27. Egyik andoki csúcsa az 5775 m magas Cristóbal Colón
28. Jelentősebb városai: Cochabamba, Sucre, Santa Cruz
29. 1532-ben kezdődött meg a spanyol hódítás Sebastián de Belalcázar vezetésével
30. Az országot a nagy felfedezőről, Kolumbusz Kristófról nevezték el
31. Zászlója: vízszintesen sárga (dupla széles), kék és piros csíkok címerrel
32. Pénze: a sol
33. Fővárosa: La Paz
34. Bennszülött indiánok a kecsuák
35. Délen Chilével határos
36. Ismert folyója a Pilcomayo
37. Egyik andoki csúcsa a 6272 m magas Chimborazo
38. Jelentősebb városai: Arequipa, Callao, Trujillo
39. Az országot Diego de Almagro fedezte fel
40. Tupac Amaru vezetésével itt robbant ki Latin-Amerika legnagyobb indián felkelése a spanyolok ellen (1780–1781)

MTA Könyvtára

A Föld és Ég 1982. évi (XVII. évfolyamának) TARTALOMJEGYZÉKE

CSILLAGÁSZAT–ŰRKUTATÁS

NAGYOBB CIKKEK

Benkó György: Újabb eredmények a Vénusz bolygó kutatásában 230
A. G. Doroskevics: Az Univerzum sejtszerkezete 261
F. Á.–kej: Barangolás a Naprendszer határvidékein 22
Ifj. dr. Kálmán Béla: Koronalyukak — avagy honnan fúj a napszél? 48
Györgyey Judit: A „csomós" Világegyetem 258
Dr. Horváth András–Schlosser Tamás: A Szaljut–6 program és az Interkozmosz-űrrepülések VI., VII. 162, 194
~ UFO-megfigyelések a Szovjetunióban? 334
Illés Erzsébet–Horváth András: Újabb pillantás a Szaturnuszra 66
Illés Erzsébet: A Szaturnusz holdjai 1–2. . . 98, 130
~ Rengések a Vénuszon? 344
Ifj. Kálmán Béla: Hélioszeizmológia — avagy rezeg-e a Nap? 176
Dr. Kelemen János: A gravitációs lencsék 142
~ Szuperhalmazok és világ-űrök 270
Dr. Makra Zsigmond: Radioaktivitástól mentes Földért és égért 362
Nagy Sándor: Mekkora távcsövet építsek? 77
Ponori Thewrewk Aurél: A Gergely-féle naptárreform 302
Schlosser Tamás: Találkozó Kaposvárott 306
Schuminszky Nándor: Columbia: STS–1. 108
~ Columbia: STS–2. 204
~ Columbia: STS–3. 238
Dr. S. Tóth László: Égtájmutató napóra 366
Szabados László: A „pontatlan" cefeidák 326
Szatmáry Károly: A galaxisok spirálkarjairól . . . 354
Dr. Szécsényi-Nagy Gábor: Nemzetközi obszervatórium Hvar szigetén 1–2. . . . . 6, 34
Torma Tibor: Az évszázad rejtélye: a neutrínó 86
— Y — Y: Változó felhőzet . . . a Vénuszon is! . . 172
Ciolkovszkij — Koroljov — Szputnyik 294

RÖVID ÍRÁSOK

Dr. Ádám György: Ég és föld? — „Föld és Ég"! . . . . . 6/B/II.
Dr. Almár Iván: Föld, ég, világűr . . . . . 10/B II.
F. Á.: Egymillió köb-megaparszeknyi semmi . . . 274
Gellért András: A TIT Bp.-i Szervezetének 1982/83. évi csillagászati-űrkutatási programjai 284
Iskum József: Égboltfelvételek — színes nyersanyagra 269
Keszthelyi Sándor–Iskum József: Sarki fény látszott hazánkból 14
K. Gy.: Láthatóvá tenni a láthatatlant 101
Mizser Attila: Csillagászati séta Budapesten 46
~ A Halley-üstökös középkori ábrázolásai . . . 140
— Mzs —: Posztoczky Károly emlékezetére 248
(STS): Az űrkutatás negyedszázada 371
Találkozók a nyári ég alatt . . . 2. 26
Az űrrepülőgép tervezett menetrendje 240

ÚJDONSÁGOK ÉGEN–FÖLDÖN

Nem az űrrepülőgép az első! *(D. P.)* 37
Granulák és filigrék *(kej)* 214
A Merkur sűrűségének problémája *(K. Gy.)* 144
Kénsavképződés a Vénusz légkörében *(kej)* . . . 346
A kisbolygók új csoportja *(K. Gy.)* 56
Felfedezték a Metis „holdját"? *(T. I.)* 56
1982 DB *(STS)* 347
Csillaggá válhat-e a Jupiter? *(K. Gy.)* 301
Újabb holdak a Szaturnusz körül?! *(r. T.)* . . . 243
Napba zuhant üstökös? *(i. K. B.)* 57
A Halley-üstökös még nem látható *(i. K. B.)* . . . 215
Mikor láthatjuk a Halley-üstököst? *(i. K. B.)* . . . 347
A Nap ikertestvérei *(i. K. B.)* 9
Röntgencsillagok *(kej)* 145
A β Lyrae mágneses tere *(i. K. B.)* 214
A Rák-pulzár különlegesen nagy energiájú gammakitörései *(R. S.)* 243
A legnagyobb tömegű Földön kívüli molekula *(R. S.)* 215
Csillagközi rubídium *(kej)* 301
A harmadik ismert gravitációs lencse *(i. K. B.)* . .
Az M31 tömege *(kej)* 243
Táguló szuperhalmazok — avagy mégis nyitott az Univerzum? *(kej)* 285
Van-e űr a Bootesben? *(i. K. B.)* 285
Új eljárások a gravitációs hullám kimutatására *(K. Gy.)* 56
„Különleges" csillagtérkép *(i. K. B.)* 145

A TIT BUDAPESTI PLANETÁRIUMA

28, 60, 80, 125, 149, 167,
211, 242, 284, 314, 329, 377

CSILLAGOS ÉG

31, 63, 95, 127, 159, 191,
223, 255, 287, 319, 351, 381

BARÁTI KÖREINK

61, 96, 158, 190, 254, 286, 350, 380;
Észlelők rovata: 29, 126, 221, 318
Fodor Antal: Csillagászati vetélkedő Sülysápon . 190
Zajácz György: A debreceni csillagászati szakkör tíz éve 254
Kulin György: Beszélő képek 255
Vértes Ernő: Csillagászati szakkörvezetők minősítő tanfolyama Szombathelyen 351
Hegedüs Tibor: III. Alcor nyári tábor 381
i. B. L.: Amatőrök — csillagásztörténetünkért . . . 382

NAGYOBB CIKKEK

Almády Zoltán: A tatai Kálvária-domb 90
Ifj. Bartha Lajos: Johannes Honter(us) térképei . 322
Dr. Boros László: A Salzach völgye 168
Dr. Dojcsák Győző: A bölények földje, a préri . 73
~ Thaiföld 372
Dr. Göcsei Imre: Vízföldrajzi érdekességek a Kisalföldön 10
Hermann István: Pápa 310
Dr. Kapronczay József: Hídváros a Dráva partján, Barcs 339
Karlócai Miklós: Egyedül a Kilimandzsárón 244
Dr. Kessler Hubert: Visszaemlékezés egy fél évszázados barlangkutatói sikerre 226
Kéri András—Sonia Montiel: A sokszínű Matanzas 264
Kubassek János: A Retyezát 136
Dr. Láng Sándor: Monarchia a világ legtetején 1. . 16
~ Monarchia a világ legtetején 2. 38
Dr. Makra Zsigmond: Természetes sugárzási környezetünk 112
Móga János: Az Andamán-és a Nicobar-szigetek 1. 235
~ Az Andamán- és a Nicobar-szigetek 2. 267
Neidenbach Ákos: A Magas-Tauern gleccserei . . . 2
Németh Géza: A Feröer-szigetek 187
P. D. Á.: Az osztrákok 1980. évi Shisha Pangma-expedíciója 359
Peregi Zsolt: Látogatás a Vörös-tenger mélyén . . 208
P. Zoltai Márta: Bodajk 104
Dr. Szegedi Nándor: Srí Lanka 1. 146
~ Srí Lanka 2. 182
Dr. Szurovy Géza: Háború a Zagrosz lábainál 1. . 290
~ Háború a Zagrosz lábainál 2. 330
Dr. Tóth Géza: Kiruna kincse 276
Dr. Vasváry Artúr: A harmincadik 199
Dr. Veresegyházi Béla: Karcag, a Nagykunság fővárosa 42

MERRE JÁRTUNK – MIT LÁTTUNK?

Juhász Árpád: A Soproni-hegység, a „Magyar-Alpok" 297
~ Geológus szemmel a Bakonyban 81
~ Geológus szemmel a Kisalföldön 150
~ Geológus szemmel a megfiatalodott Kőszegi-hegységben 179
~ Geológus szemmel a Vértesben 51
~ Geológus szemmel Csobánc várától Sümegig 120

KISEBB KÖZLEMÉNYEK

Dr. Fogarasi László: A Soltvadkerti-tó 203
~ A Szajki-tavak 282
~ A veresegyházi Nagy-Malom-tó 116
– ka –: Antigua és Barbuda 379
~ Falkland(Malvin)-szigetek 216
Kéri András: Belize 218
L. Sz.: Ásványnaptár 375
Pesovár Ferenc: Farsangi tikverő Mohán 21
Dr. Szegedi Nándorné: Maldív Köztársaság 313
Szekér Ernő: A forrás és az ember 378
~ Tíz éve pusztított a balatonfüredi tromba . . 250

ÚJDONSÁGOK–RÖVIDHÍREK

KA: A Timanfaya Nemzeti Park 57
~ Kanári-szigeteki hír 256
~ Kanári-szigeteki hírek 286
~ Kanári-szigeteki hírek 300
Ka—Tá: Brazil szigetek 343
Pályázati felhívás 5
Röplap a XVI. századból 158
Tolnay Lászlóné: Nemzetközi térképészeti tanácskozás 220

ORSZÁG–VILÁGJÁRÁS

Előadások „Értől az óceánig" 185
Főváros a „szomszédban" 94
Ifjú György: Münzer Tamás városa, Mühlhausen . . 348
~ Országjárás – receptre 219
~ Országjárás-vezetők ankétja 154
~ Vallások és művészetük 58
Napfürdőzés télen 19
Plovdiv, a soknevű és sokarcú város 280
Téli örömök . . . (ürömök?) 369
Újdonságok az előadásokon és az utazásokon . . . 316
Üdülés autóval 118
Vasi tájak – vasi emberek 252

TÉRKÉPEK (a belső borítókon)

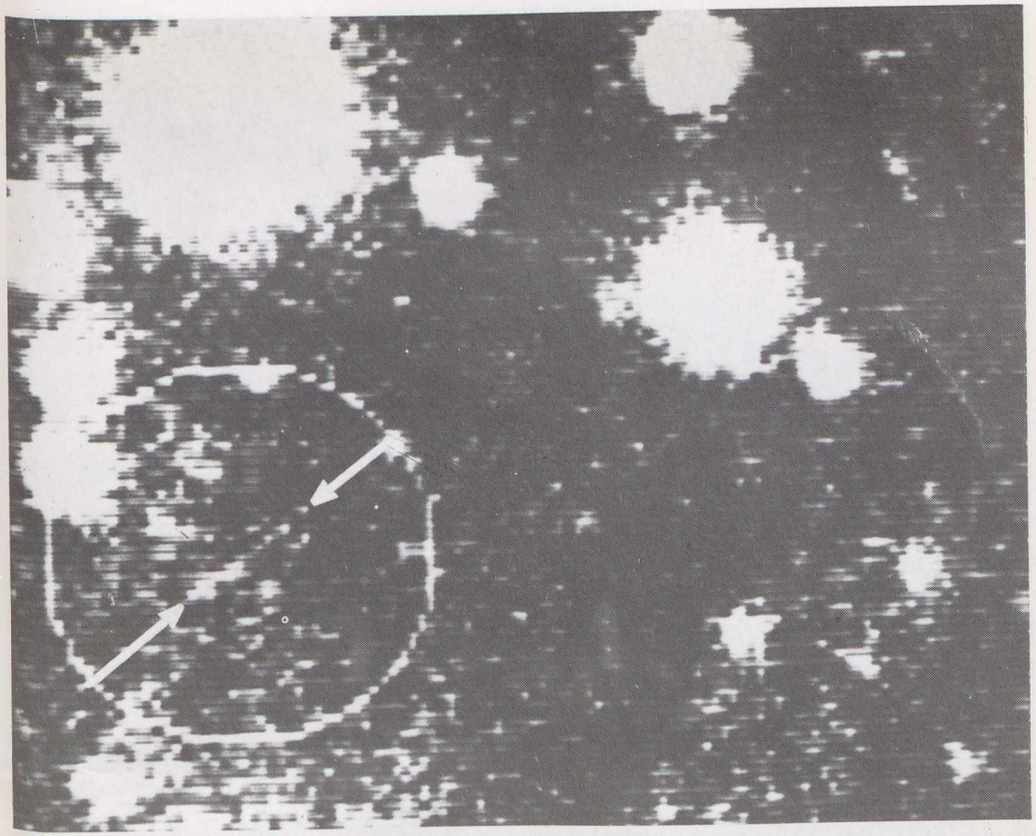
Amalthea . . . . . 1. szám
Ió . . . . . 4. szám
Europa . . . . . 7. szám
Ganümédesz . . . . . 9. szám

TÉRKÉPEK (a hátsó borítón)

Röplap a XVI. századból . . . . . 5. szám
A Salzach-völgy . . . . . 6. szám
Az Andamán- és Nicobar-szigetek . . . . . 8. szám
Matanzas tartomány . . . . . 9. szám
Irak és Irán határvidéke . . . . . 10. szám
Irak és Irán határvidéke a Satt al-Arab mentén 11. szám

CÍMLAPOK

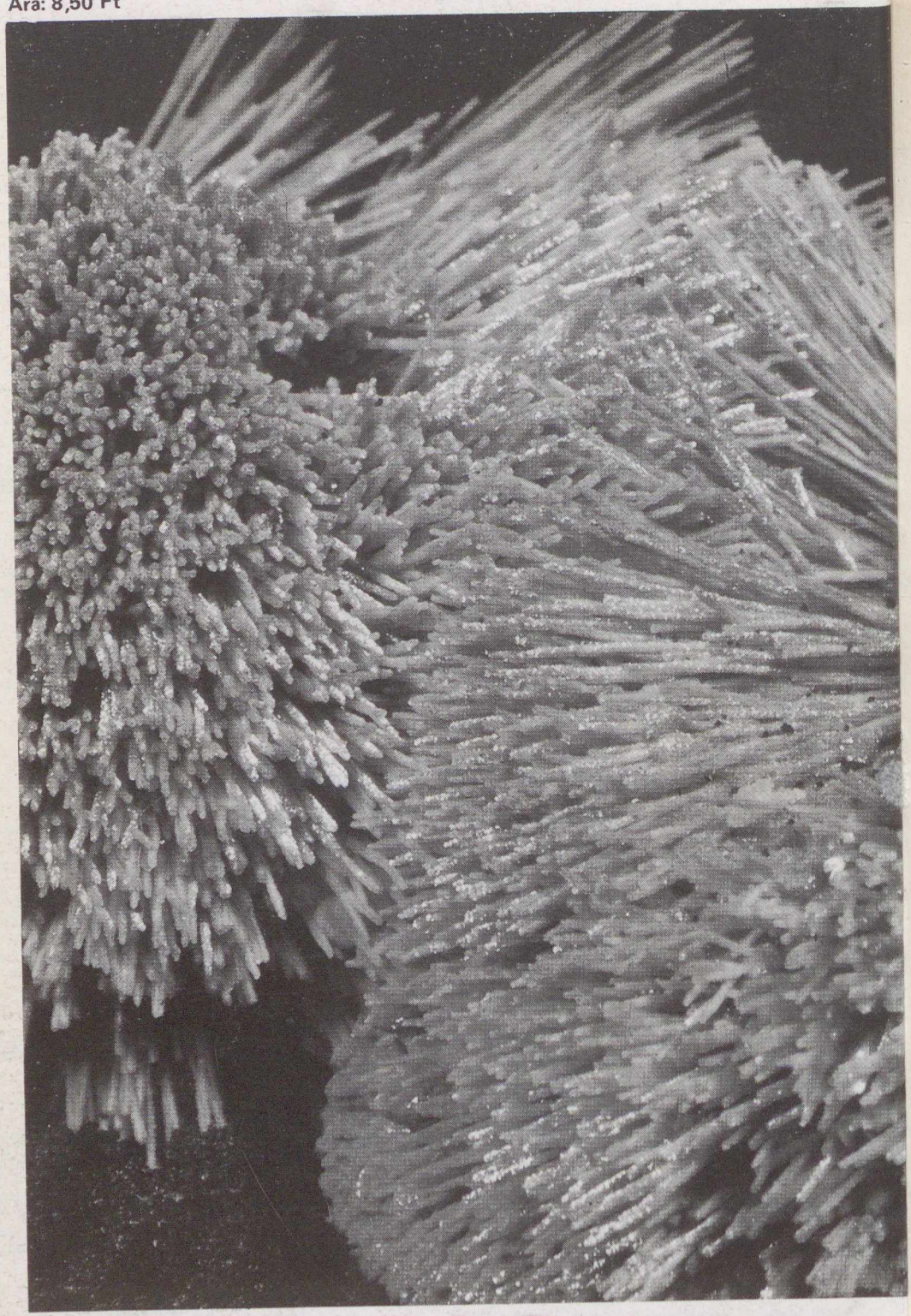
Karlinger-gleccser a Magas-Tauernban . . . . . 1. szám
Kilátás Hvar-sziget obszervatóriumából . . . . 2. szám
A Voyager–1 felvétele a Szaturnuszról . . . . 3. szám
A bodajki Hochburg–Lamberg-kastély . . . . 4. szám
A Voyager–2 felvétele az Enceladusról . . . . 5. szám
A Szojuz űrhajó leszállókabinja . . . . . 6. szám
A trentói Dóm tér . . . . . 7. szám
Cseppkövek az Aggteleki-barlangban . . . . . 8. szám
A Hold és az Orion-köd . . . . . 9. szám
Kor al-Amája, olajtöltő sziget a Perzsa(Arab)-öbölben . . . . . 10. szám
Johannes Honter(us) térképe az égbolt déli feléről . . . . . 11. szám
Égtájmutató zsebnapóra . . . . . 12. szám





A Halley-üstökös azonosítása: az első éjjelen hét felvétel készült az üstökösről, ezek egybemásolása látható felső képünkön. (Hasonlítsuk össze a másik belső borítón látható képpel!) Jól látható a Halley elmozdulása a környező csillagokhoz képest. Alsó képünkön a távcsövet úgy mozdították el, hogy az kövesse az üstökös számított pályáját. Az eredmény: a környező csillagok elmozdultak a látómezőben, az üstökös képe azonban pontszerű maradt, ami jelzi, hogy tényleg a Halleyt sikerült megtalálni

Ára: 8,50 Ft



Kalcit Erdőbényéről (az Ásványnaptár című cikkünkhöz, Valent Ede felvétele)