315508

föld és ég

91/6



150 éves a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat

1841. május 28-án 134, a természettudományokért szellemi és anyagi áldozatot egyaránt vállaló tudós, pedagógus és közéleti személyiség ülést tartott azzal az elhatározással, hogy hazánk társadalmi és gazdasági megújhodásán készek tudományterületeik közkincsé tételével munkálkodni. Az ülés szellemi elindítója és szervezője BUGÁT PÁL orvos, egyetemi tanár volt. A reformkor szellemét és hangulatát híven tükröző, lelkes hangulatú ülés résztvevői így lettek kivétel nélkül alapítói a ***Magyar Természettudományi Társulatnak.*** *Ugyan már 16 évvel korábban, 1825-ben megalakult a Magyar Tudományos Akadémia, de jószerével csak irodalmi, művészeti és bizonyos társadalomtudományi érdeklődésű tagokat fogadott soraiba. Így az újonnan alakult társulat lappangó természettudományi igényeket is hivatva volt kielégíteni.*

Az első közgyűlést 1841. június 13-án tartották. Ekkor választották meg először, majd még kétszer elnöknek, egyszer alelnöknek az 1864-ig terjedő időszakban Bugát Pált, a társulat alapítóját és lelkes hívét. Majd őt neves tudósok és közéleti személyiségek követték az elnöki szék-



Bugát Pál (1793–1865)



A társulat eredeti oklevele

ben 1944-ig. A megalakulástól a II. világháborút lezáró időpontig a szervezeti megerősödés, a tudományos megalapozottság és az anyagi, politikai nehézségek egyaránt jellemezték a tevékenységét. Közel félszázezres természettudományi témájú könyvtára Európában is jelentősnek mondható volt. Tagsága pedig az alig több mint száz főről 15 ezerre növekedett.

1945-től az anyagi nehézségek, a pártpolitikai harcok, a Magyar Tudományos Akadémia természettudományi megerősödése és a sorozatos átszervezések befolyásolták szűkre szabott tevékenységét. Ennek ellenére az élni akarás, lelkes tagjainak a hűsége nem engedte a megszüntetettek sorába juttatni. Megalakulásának 112. évfordulóján, 1953. április 29-én tevékenysége a társadalomtudományokkal kiegészítve újjáalakult Társadalom- és Természettudományi Ismeretterjesztő Társulat néven. Kiépült az országos szervezeti hálózat, megalakultak a központi és megyei szakmai testületek, létrehozták az ismeretterjesztést elősegítő intézményeket, folyamatosan megjelentek a társulat lapjai és számos új ismeretterjesztési formát honosítottak meg. Kiépült a társulat nemzetközi kapcsolatrendszere és 1990-ig – közben az elnevezése Tudományos Ismeretterjesztő Társulat névre módosult – a hazai ismeretterjesztés elismert bázisává vált.

1990 júliusától, a kor követelményeinek megfelelően szövetséggé alakult át, amely alapvető célkitűzéseit megtartva, szakmai és területi tagegyesületeinek önállóságát teljes mértékben elismerve kívánja munkáját a jövőben folytatni.

315508

föld és ég

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT CSILLAGÁSZATI—ŰRKUTATÁSI, FÖLDTUDOMÁNYI ÉS ORSZÁGJÁRÁS-VEZETŐI FOLYÓIRATA

Megjelenik havonként az MTA–Soros Alapítvány támogatásával

XXVI. ÉVFOLYAM 6. SZÁM
1991. JÚNIUS

Főszerkesztő: DR. VASVÁRY ARTÚR
Rovatszerkesztők: ORHA ZOLTÁN
MARI LÁSZLÓ
Szerkesztőség:
Budapest, XI., Bocskai út 37. 1113
Telefon: 186-8239

Szerkesztőbizottság:
Elnök:
DR. BORA GYULA
Tagok: dr. Gábris Gyula,
ifj. dr. Kálmán Béla,
dr. Marik Miklós,
dr. Papp-Váry Árpád,
Ponori Thewrewk Aurél,
dr. Somogyi Sándor,
dr. Szurovy Géza,
dr. Vasváry Artúr,
Zoltai Márta

Felelős kiadó:
HORTI JÓZSEF vezérigazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, VIII., Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 138-2399, 138-4300

Hirdetésfelvétel: 138-4669,
138-4707, 138-4456
Telefax: 138-3331

91 738 Pannon Nyomda, Veszprém
Felelős vezető:
FEKETE ISTVÁN igazgató
INDEX: 25 304
HU ISSN 0015—539X

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR, Budapest 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215–96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 264 Ft. Egyes szám ára 22 Ft. Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat (Budapest, 62, Postafiók 149. H–1389) és külföldi bizományosai.

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

TARTALOM

CONTENTS – INHALT – СОДЕРЖАНИЕ

Dr. Horváth András: 162
A Krisztall és a japán riporter
The Crystal and the Reporter from Japan
Das Kristall und der Reporter aus Japan
„Кристалл" и японский репортёр

Dr. Kéri András: 168
A rum szigete: JAMAICA
Jamaica, the Island of Rum
Jamaica, die Insel des Rums
Остров рома – ЯМАЙКА

Hegedűs Zoltán: 172
Két hét a Keleti-Altajban
Two Weeks in the Eastern Altai
Zwei Wochen in dem östlichen Altai
Две недели в Восточном Алтае

Szentpéteri László: 182
Műholdas navigációs rendszer a Föld kutatásának szolgálatában
Satellite-Navigation-System Assisting the Exploration of the Earth
Satellitennavigationssystem im Dienste der Erforschung der Erde
Космическая навигационная система в службе исследования Земли

Dr. Vasváry Artúr: 186
Filmfesztivál Trentóban
Filmfestival in Trento
Film-festival in Trento
Кинофестиваль в Тренто

Zajácz György: 188
Párizsi séta csillagászati vonatkozásokkal
Paris in View of Astronomy
Pariser Bummeln mit astronomischen Bezügen
Парижский променад с точки зрениями астрономии

A CÍMOLDALON:
A négy nagy modulból (központi egység, Kvant–1, –2, Krisztall) és a Szojuz–TM–10 űrhajóból álló, több mint 80 tonnás Mir űrállomásrendszer Föld körüli pályán. A felvétel a leszállni készülő Szojuz–TM–9 űrhajóból készült (A Krisztall és a japán riporter című cikkünkhöz)

TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

1990: a Mir űrállomás ötödik éve

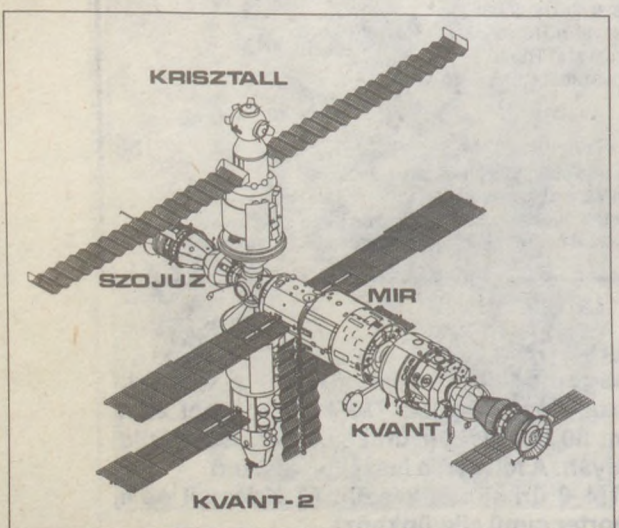
A Krisztall és a japán riporter

A Mir hatodik alaplegénysége, Szolovjov és Balangyin, júniusban fogadta és kipróbálta a Krisztall modult. Az új egységgel a Mir–Kvant–1–2–Krisztall–Szojuz–TM–Progressz–M űrkomplexum (1. ábra) tömege mintegy 90 tonnát tesz ki, hossza 33 m, a napelemek legnagyobb fesztávolsága 30 m. A hetedik alaplegénység, Manakov és Sztrekalov, augusztustól a Krisztall technológiai berendezéseivel megkezdte a különféle ötvözetek és gyógyszeralapanyagok gyártását. Expedíciójuk első eredményeit a Progressz–M–5 kísérleti visszatérő kapszulájával küldték a Földre. Decemberben a legénység cseréjével egyidejűleg az első japán „bérűrhajós" dolgozott a Mir űrállomáson.

A „kopasz" űrhajó

1990. február 11-én a *Szojuz–TM–9* űrhajón *Szolovjov* és *Balangyin* űrhajósok indultak a Mirhez, hogy lecseréljék a *Viktorenko–Szerebrov* párost (ld. táblázat). Az űrállomáshoz közeledve a tv-képeken furcsa látvány tárult az űrhajósok elé. A Szojuz–TM–9 körül szélmalomlapát-szerű alakzatok mozogtak a pozíciós hajtóművek működésekor (2. ábra).

Kiderült, hogy pályára állás közben a parancsnoki, azaz a visszatérő kabinról a hő- és meteorvédő burkolat egy része a műszaki egység felőli oldalán elvált. A Mirről az esetet a földi irányítással megbeszélve úgy döntöttek, hogy majd az új modul, a Krisztall érkezése után áprilisban egy űrsétán kívülről is megvizsgálják az elszabadult burkolatot (3. ábra).

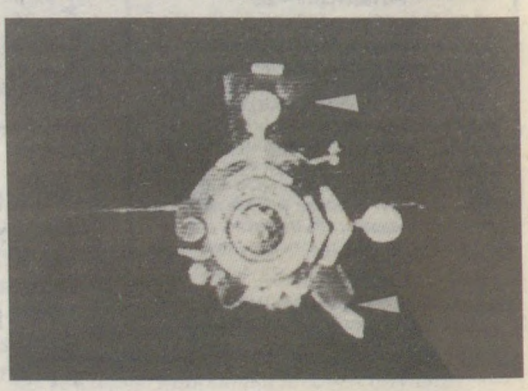


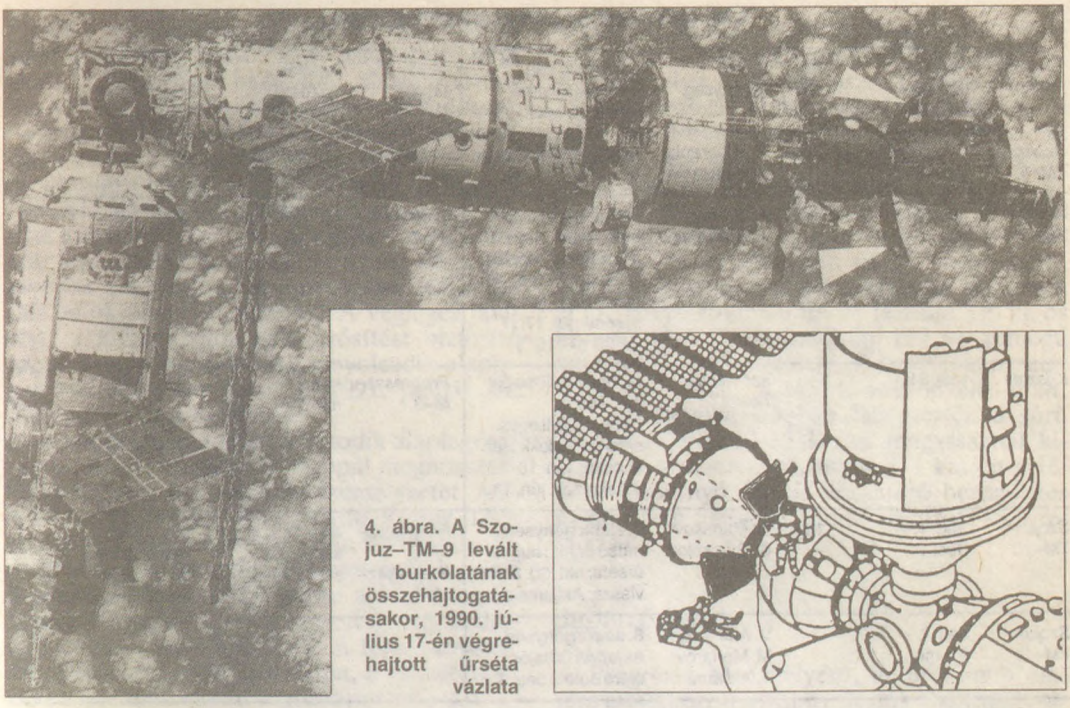
1. ábra. A mintegy 90 tonnás Mir modulűrállomás 1990-es kiépítésének rajza

Az űrállomás átadása után Viktorenko és Szerebrov saját űrhajóján, a Szojuz–TM–8-on visszatért a földre. *Szolovjov* és *Balangyin* folytatta a Kvant–2 berendezéseinek beüzemelését és hiába várta a Krisztall március végi startját. Az indítás többszöri ismételt elhalasztásának azonban most nem földi oka volt. Az akadály a Miren keletkezett. Nem jól kezdett működni a pörgettyűs stabilizációs rendszer. Az űrhajósok lecserélték a fedélzeti komputert, de hosszú ideig így sem sikerült közös munkára bírniuk a fedélzeti számítógépet és a pörgettyűket. Május 31-én aztán végre elindították a Krisztall modult a Proton hordozórakétával.

Úgy tűnt, minden rendben van. Június 6-ára azonban a Krisztall dokkolás előtti utolsó, hatodik pályamódosításakor az egyik pozíciós hajtómű meghibásodott, és ezért a vezérlés

2. ábra. A Mirhez közeledő Szojuz–TM–9 űrhajó parancsnoki kabinjáról levált burkolóanyag darabjait a tv-képen nyíllal jelöltük





3. ábra. A Mir–Kvant–1–2–Szojuz–TM–9 űrkomplexum fotója, amelyet a Szojuz–TM–8-ból készítettek 1990. február 19-én. Ezen a képen is nyilakkal jelöltük a levált burkolódarabokat

4. ábra. A Szojuz–TM–9 levált burkolatának összehajtogatásakor, 1990. július 17-én végrehajtott űrséta vázlata

automatikusan leállította az űrrandevút. Vizsgálat, majd megbeszélés után a rendszerbe bekapcsoltatták a tartalék hajtóművet, amelylyel aztán négy nap múlva sikerült a dokkolást végrehajtani. A Mir elülső, hossztengely irányú kapcsolójához erősített modult június 11-én átforgatták a Kvant–2-vel átellenben lévő dokkolóhoz. Ezek után nyitották szét véglegesen a Krisztall két oldalán csak félig nyitott, új fejlesztésű napelemszárnyakat (fesztáv 30m).

A Krisztall

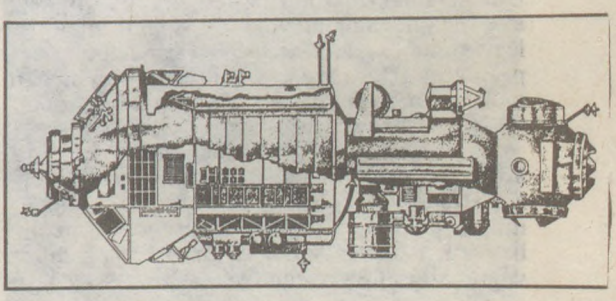
Június-júliusban Szolovjov és Balangyin elkezdték ugyan a Krisztall űrtechnológiai berendezéseinek üzemeltetését, de a késés miatt már nem tudták behozni a lemaradást. Az eredeti terv az volt, hogy a 80 millió rubelbe kerülő expedíciójuk alatt mintegy 105 millióért értékesíthető ötvözeteket, félvezető kristályokat és gyógyszereket gyártsanak.

A Krisztall össztömege 19,5 t, hossza 11,9 m, maximális átmérője 4,35 m, napelemeinek összterülete 70 m^2. A modul két hermetikus helyiségből, a raktárból, valamint laboratóriumi és zsilipkabinból áll. Az elválasztásra 80 cm átmérőjű kerek, hermetikusan zárható ajtó szolgál.

A modullal két alapvető feladatot lehet ellátni: egyrészt technológiai gyártóüzemként, másrészt a Burán űrrepülőgép kikötőjeként is szolgálhat. Utóbbit az teszi lehetővé, hogy a Mirrel átellenes oldalán két dokkolóegységet helyeztek el. Az 1975-ös Szojuz–Apollo űrrepülésnél kipróbált androgin-periferiális összekapcsolóból kifejlesztett dokkolók egyikéhez a Burán–2 űrrepülőgépet kapcsolják majd 1992-ben. A másikra pedig az űrrepülőgép robotkarja segítségével a raktérből kiemelt tudományos laboratóriumot helyezik majd el.

A *„Krater–V"* és az *„Optizon–1"* techológiai készülékek a mikroelektronikai félvezető kristályok gyártási folyamatainak tanulmányozására szolgálnak. A *„Zona–02"* és a *„Zona–03"*

5. ábra. A 19,5 tonnás Krisztall modul szerkezete



A Mir űrállomáshoz indított űreszközök (1990)

Személy-űrhajó	repülés kezdete, vége	rep. idő nap	induló legénység	feladatok, események, visszatérő űrhajósok	teher-űrhajó	repülés kezdete, vége	rep. idő nap	dok-kolva nap
Szojuz–TM–8	89. szept. 5.– 90. febr. 19.	166	A. Viktorenko A. Szerebrov	öt alaplegénység 5 űrséta	*Progressz–M–2*	89. dec. 20.– 90. febr. 9.	51	(49)
Szojuz–TM–9	febr. 11.– aug. 9.	179	A. Szolovjov A. Balangyin	6. alaplegénység hátsó dokk.: febr. 13. előre dokk.: febr. 21. hátra dokk.: máj. 28. előre dokk.: júl. 3. *űrséták:* júl. 17. (7^h) júl. 26. ($3^h 15^m$)	*Progressz–M–3*	febr. 28.– ápr. 28.	59	(56)
Krisztall	máj. 31.	–	személyzet nélkül	technológiai modul kemencék, csillagászati egys. sikertelen dokk.: jún. 6. dokk.: jún. 10. áthelyezés: jún. 11.	*Progressz–M–3*	máj. 5.– máj. 27.	22	(20)
Szojuz–TM–10	aug. 1.– dec. 10.	131	G. Manakov G. Szrekelov	7. alaplegénység hátsó dokk.: aug. 3. *űrséta:* okt. 30. $3^h 45^m$ vissza: Akijama is	*Progressz–M–4* *Progressz–M–5*	aug. 15.– szept. 20. szept. 27.– nov. 28.	36 62	(31) mest. plazma (60) leszállókapszula
Szojuz–TM–11	dec. 2.– 91. máj.		V. Afanaszjev M. Manarov T. *Akijama*	8. alaplegénység és *japán* űrhajós előre dokk.: dec. 4.				

olvasztókemencékben pedig jó minőségű ötvözetek és félvezetők állíthatók elő. A csehszlovák fejlesztésű *„Krisztallizator CSSZK–1"* jelű készülék az üvegszerű és az ún. kompozit anyagok irányított kristályosítására, összeolvasztására használható. Az *„Ajnur"* elektroforetikus berendezés áram hatására nagy tisztaságú fehérjéket (pl. szintetikus emberi interferont, antigéneket stb.) és különféle vírusokat állít elő vakcinák és injekciók készítéséhez.

A Krisztall modulon elhelyezett készülékek második csoportja csillagászati és fizikai mérésekre szolgál. A *„Glazar–2"* távcsővel az ultraibolya tartományban fotózzák a csillagokat. Ezen berendezés elődje a Kvant–1 csillagászati modulba került beépítésre (lásd FÉ 88/4/98). Pozitron és antiproton kimutatására való a töltött részecskeáramokat regisztráló *„Marija–2"* berendezés, amely szintén egy, a Miren kipróbált készülék második fejlesztése. A *„Buket"* elnevezésű gammatávcső és -spektrométer a lágy gammasugárzást észleli nagy felbontóképességgel. Ugyancsak a gammatartományban működik a *„Granat"* és a *„Marina"* spektrométer is, melyekkel neutronok is érzékelhetők.

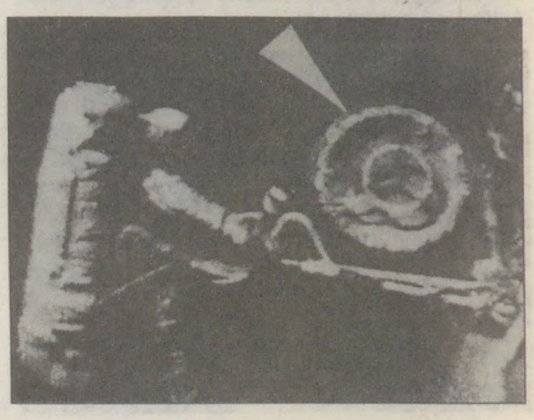
Az új modul három kiegészítő rendszere közül a *„Szvet"* üvegházacska növények termesztésére, a *„Priroda"* földfotózásra szolgál, míg az *„UKTF–2"* gyakorlóberendezés az űrhajósok fizikai edzését és orvosi vizsgálatok végrehajtását teszi lehetővé.

A zsilipajtó

A Krisztall modul kipróbálása és az üzemszerű gyártás beindítása után Szolovjov és Balangyin felkészülhetett a javító *űrsétára*. Az 1990. július 17-én lebonyolított szerelési munka igen hosszú időt, több mint 5 órát vett igénybe. A parancsnoki kabin levált burkolati darabjait a két űrhajós feltekerte és rögzítette a fülkén (5. ábra).

Az űrállomásra való visszatéréskor azonban

6. ábra. A világűrből készült tv-képen nyíllal jelöltük a Kvant–2 nyitott zsilipkamraajtaját, amely megsérült és csak később tudták hermetikusan bezárni



váratlan meglepetés érte a fáradt kozmonautákat. A Kvant–2 külső, nagy zsilipajtaja nem akart hermetikusan bezáródni. Kétórai kínlódás végén, mivel fogytán volt a szkafanderek levegőtartaléka, átmentek a Kvant–2 laboratóriumi részébe, és annak ajtaját zárták be hermetikusan. Ezzel a félig sikerült űrsétával kezdődött a Kvant–2 zsilipajtó (6. ábra) féléves kálváriája. Igaz, hogy a július 26-i űrsétán már erőszakkal bezárták az ajtót, de a zár javítása a következő legénységnek sem sikerült az október 30-i űrsétán. A végleges javítást, a Kvant–2-höz való erősítést biztosító rögzítő-tartó cseréjét csak a nyolcadik alaplegénység tudta befejezni az 1991. január 7-i, több mint 5 órás űrsétáján.

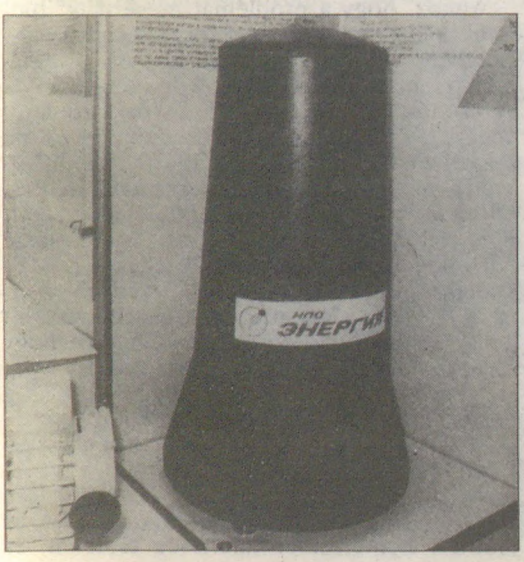
A sok probléma miatt a hatodik alaplegénység repülését mintegy tíz nappal meghosszabbították, ezért a következő személyzetet, *Manakovot* és *Sztrekalovot* szállító Szojuz–TM–10 űrhajót csak augusztus 1-jén indították. Az űrállomás átadása után Szolovjov és Balagyin a Szojuz–TM–9-el körülrepülte a Mir-komplexumot és szép felvételt készített a nagy űrállomásról (ld. címoldalunkat). A félig „kopasz" űrkabinnal nem volt probléma, a visszatérést, azaz a leszállást simán végrehajtották.

Új leszállókapszula

A hetedik alaplegénység négy hónapos űrrepülése alatt az űrállomás üzemszerű működtetése mellett két érdekes, új kísérletre került sor. Az augusztusban érkezett Progressz–M–4 teherűrhajóval, miután szállítási feladatait elvégezte, egy aktív geofizikai programot végeztek el. A szeptember 17-én leválasztott Progressz–M–4-en elhelyezett elektronágyúval a környező felső légkörben *mesterséges plazmát* állítottak elő. Az így keletkezett sarkifény-jelenséget aztán az űrhajósok megfigyelték.

A következő teherűrhajóval vette kezdetét egy új sorozat. A *Progressz–M–5-ön* egy kis méretű, 78 cm átmérőjű és 147 cm hosszú, csonkakúpszerű *visszatérő egységet* helyeztek el (7. ábra). Ebben a földre leszálló 330 kg-os berendezésben maximálisan 150 kg tömegű anyagot lehet visszahozni. A leszállókapszulát november 28-án, a Mirről való leválás után, 110 km-es magasságban beléptették a sűrű légkörbe. Kb. 10–15 km-es magasságnál kibomlott a nyitóernyő, majd 3–4 km-en a fékező ejtőernyő. A kis visszatérő berendezés most 50 kg exponált filmet szállított sikerrel vissza.

7. ábra. A Progressz–M típusú teherűrhajók visszatérő kapszulája az 1990-es moszkvai űrkiállításon



Japán űrhajós

A Progressz–M–5 helyére, az űrállomás elejére csatlakozott a Mir nyolcadik alaplegénységét *V. Afanaszjev* és *M. Manarov* szovjet, valamint *T. Akijama* japán űrhajóst szállító, Szojuz–TM–11 űrhajó.

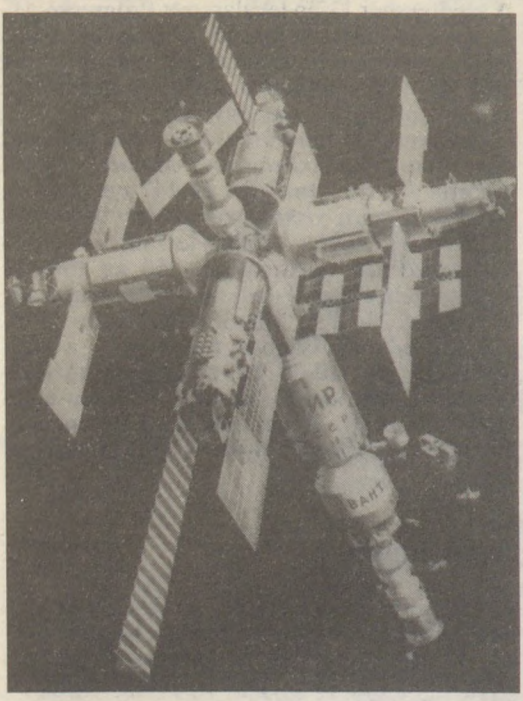
Ez volt a kezdete az első igazi kereskedelmi űrrepülésnek. A TBS japán rádió- és tévéközvetítő társaság ugyanis 12 milliő dollárt fizetett ki a Glavkozmosznak az 1989-ben aláírt szerződés alapján. Az összeg két jelölt csillagvárosi felkészítését, egy személy világűrbe szállítását, a Miren a kutatási és életlehetőség biztosítását, valamint a földre való visszaszállítását fedezte.

A szovjetek egyéves időtartam alatt a 26 éves *Rijoko* Kikucsi operatőrnőt és a 48 éves

8. ábra. Az első japán űrhajós, Akijama Tojehiro (jobb szélen, kezében jelző-füstölővel) a szovjet tartalék legénységet képező űrhajósokkal (A. Arcebarszkijjal és Sz. Krikaljovval) a tengeri leszállást gyakorolja



9. ábra. A Mir űrkomplexum 1992–93-ra várható teljes, kb. 120–130 tonnás kiépítése



riportert, *Akijama* Tojehirót (8. ábra) képezték ki az űrutazásra. A világűrben aztán Akijama fő feladata az űrrepülés és az átélt élmény földre történő közvetítése volt. A nyolcnapos út alatt a japán újságíró mintegy 30 órás rádió- és tévéprogramot bonyolított le. Tette ezt annak ellenére, hogy igen rosszul viselte el a súlytalanság állapotát. Akijama egyéb utasokat is vitt magával – békákat –, amiknek súlytalansági viselkedését is megörökítette videokamerájával.

A japán űrhajós végül Manakov és Sztrekalov űrhajósokkal a Szojuz–TM–10 leszállókabinjában tért vissza a földre december 10-én reggel. A leszállás után az űrhajósokat Csillagvárosba szállították, majd két hét visszaszoktatás után, december 27-én Akijama hazarepült Japánba.

A Mir űrkomplexumon maradt Afanaszjev és Manarov (utóbbi 1988-ban már egy évet dolgozott az űrállomáson) májusig folytatta munkáját. A következő legénységgel utazott az űrállomásra az első angol, majd a tervek szerint novemberben érkezik az első osztrák űrhajós.

Úgy tűnik, hogy a modulűrállomás teljes kiépítésére csak 1992–93-ra kerülhet sor (9. ábra).

DR. HORVÁTH ANDRÁS

1990 Űrodüsszeia II: az első jó és rossz hírek

A Föld és Ég 1990/11-es számában ismertettük az ESA Ulysses nevű űrszondájának programját és beszámoltunk a szonda sikeres indításáról, 1990 Űrodüsszeia – Ulysses utazása a Nap pólusai fölé címmel. A közelmúltban megjelentek az első, egyelőre nem tudományos, hanem technikai eredményekről és problémákról szóló tudósítások.

A legfontosabb pozitív hír, hogy néhány nappal azután, hogy a Discovery űrrepülőgép személyzete kirakta a raktérből a szondát és a hozzákapcsolt gyorsítórakétát, s elindult a számított pályán, sikeresen kiengedték a plazmahullám-detektor 72,5 méter hosszú huzalantennáját, és kihajtották a magnetométer 7,5 méter hosszú tartórúdját. A magnetométert bekapcsolva az ESA szakemberei bejelentették, hogy minden idők „legtisztább" űrszondája készült el – már ami a szonda elektronikus rendszerei által okozott elektromágneses háttérzajt illeti.

A pontos pályaszámítás szerint a szonda 1992. február 8-án jut legközelebb a Jupiter bolygóhoz, majd „visszafordul" a Naprendszer belseje felé.

Ugyanakkor bizonyos aggodalmat keltett az a december közepi bejelentés, miszerint a szonda billeg. A jelenséget nem sokkal azután fedezték fel, hogy a már említett magnetométertartó rudat kihajtották. Ezért a probléma okát itt kezdték keresni.

Ahhoz, hogy a problémát megértsük, tudnunk kell, hogy a szonda forgásstabilizált. A pörgetés tengelye egybeesik az 1,65 m átmérőjű telemetriai parabolaantenna tengelyével. A szonda e körül percenként öt fordulatot végez. Így érhető el, hogy az antenna nyalábja szigorúan a Föld felé legyen irányítható. Miután azonban a magnetométer rúdját kinyitották, a szonda e tengely körül billegni kezdett, úgy, mintha egy pörgettyűt a tetejénél kissé meglöknénk. A szakemberek eleinte csodálkoztak, mivel a szondát jól kiegyensúlyozottnak tartották. Mostanra azonban megszületett a magyarázat. Valószínűleg arról van szó, hogy akkor amikor a fel-felbukkanó rudat a Nap sugárzása éri, az egy kissé megnyúlik, míg amikor árnyékba kerül, kissé összehúzódik.

A billegés természetesen jelentősen veszélyeztetheti az egész űrkísérlet sikerét. A szakemberek azonban azt várják, hogy amint a szonda a Naprendszer belsejétől távolodik, az említett hőmérséklet-különbség csökken, és

ezen túl a Nap és a szonda forgástengelyének a szöge is csökken. Ez a két hatás együttesen végül is azt eredményezheti, hogy a billegés saját magától megszűnik.

Az első jelek biztatóak: a novemberben tapasztalt billegéshez képest a billegés a bejelentés idejére (december közepe) már jelentősen csökkent, és jó esély van arra, hogy mire olvasóink e sorokat elolvassák, ez a probléma már csak egy rossz emlék lesz...

ESA Bulletin, No.64. és Science 1990. december 21. – Sz. L.

P/Halley – a hibernált üstökös

A leghíresebb üstökös – a Halley – amelyet 1986-ban űrszondák csoportja is felkeresett, fagyott állapotba került. Ez a helyzet csak 2061 előtt – a következő perihéliumátmenet előtt – nem sokkal fog megszűnni.

A fenti megállapítást az Európai Déli Csillagvizsgáló (ESO) egyik szakembere – *R. M. West* – egy 1990 februárjában végzett megfigyeléssorozat eredményeként tette. A megfigyeléskor az üstökös a Földtől 11,6 CsE-re (1735 millió km), a Naptól pedig 12,5 CsE-re (1870 millió km) volt, tehát már jóval túl a Szaturnusz pályáján. A megfigyelésekhez az ESO La Sillán lévő egyik teleszkópjára, a másfél méteres dán teleszkópra, egy CCD-kamerát helyeztek. A teljes expozíciós idő 980 perc volt, melynek során 23 kép készült. Ezeket egyenként „tisztították", majd elkészítették belőlük a mellékelt fotómozaikot. A kép közepén a Halley pontszerűnek mutatkozik. A képen látható szélesebb és keskenyebb sávok csillagok és galaxisok nyomai, hisz a távcsövet úgy kellett vezetni, hogy az az üstökös számított pályáját kövesse. Az üstökös közepes látszó fényessége V=24,4 magnitúdó volt. A fényesség 23,7 és 25,0 magnitúdó között változott. A kép egyébként egy 39x39 ívmásodperces területet fed le, észak felül van, kelet pedig balra.



A mért fényesség 0,35 magnitúdóval nagyobb volt, mint azt az egyszerű modell alapján várni lehetett. Ez az egyszerű modell egy 15 km nagytengelyű, avokádó alakú „piszkos hógolyót" tételez fel. A fényesség változását természetesen nem elsősorban a felszínt borító anyag milyensége okozza, hanem a mag tengely körüli forgása, tehát a Földről látható keresztmetszet nagysága.

Az igazi érdekesség azonban az, hogy a felvétel elkészítésekor – 1990 februárjában – már nyoma sem volt annak a kómának, amely 1989 elején, 10,1 CsE Halley–Nap távolságkor készült felvételen még jól felismerhető volt. Ezek szerint tehát a mag porkibocsátása a Naptól 10–12 CsE-re szűnik meg.

Vélhetően egyébként nem ez volt az utolsó felvétel a Halleyről, melyet a Naprendszer belseje felől távolodva készítettek róla. A modern, nagy távcsövekkel lehetséges 27 magnitúdós, vagy akár halványabb objektumok megörökítése is, úgyhogy a híres üstökös követésére még néhány évig lesz lehetőség.

The Messenger, No.61., 1990. szeptember – Sz. L.

Dr. Horváth András–Szabó Attila:
Űrhajózás-űrkutatás
Közlekedési Múzeum, 100 oldal, sok színes fotóval

Nemrég jelent meg ez a nagyon jól illusztrált kiadvány. A sok évvel ezelőtt kiadott Űrhajózási lexikon után ez az első olyan könyv, amely – többek között – áttekintést ad az elmúlt évtized űrhajózási-űrkutatási eseményeiről, eredményeiről.

A könyv első fejezete olyan történeti áttekintés, amelyben a csillagászattörténeten kívül sok érdekesség olvasható a rakétákról, valamint arról, hogy miként gondolkodtak eleink az űrutazásról.

A második fejezet az űrhajózás-űrkutatás krónikája. Az első űreszközöktől kezdve szinte napjainkig tartóan számol be a különböző űrrepülésekről, sikerekről és kudarcokról. A szerzőket dicséri az is, hogy már az Ulysses űrszondáról és az első japán űrhajósról is írtak.

Külön fejezet tárgyalja az űrtevékenység hasznát, Magyarországnak az űrkutatás terén elért eredményeit.

A könyv végén az – Űrhajózási lexikon táblázatait kiegészítő – 1981 és 1990 között történt űrrepülések adatai, valamint az elmúlt évtizedben felbocsátott űrszondák jellemzői tanulmányozhatók.

Mindenkinek figyelmébe ajánljuk ezt a jól szerkesztett, színvonalas könyvet, aki érdeklődik az űrhajózás és az űrkutatás iránt.

A kiadvány csak a budapesti Planetáriumban és a Közlekedési Múzeumban vásárolható meg.

A rum szigete:

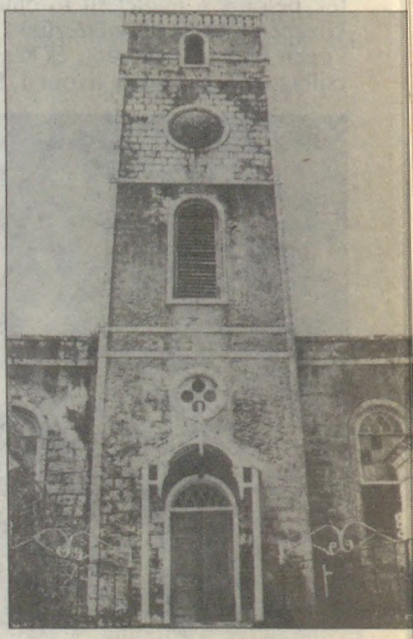
JAMAICA

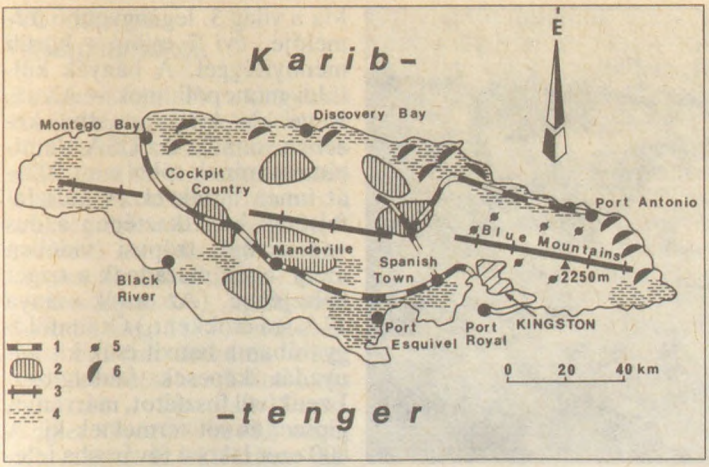
A Karib-tenger valószerűtlen kékségéből, Kubától 150, Haititől 190 km-re emelkedik ki Jamaica szigete, melyet őslakói, az arawak indiánok neveztek el „Források földjének", azaz Xaymacanak. (Egy másik törzs Lamahich névre keresztelte.) Az indiánok nem találhatták nagyon vonzónak, mert a becslések szerint mindössze 30–60 ezren élhettek rajta Kolumbusz 1494. május 5-i partraszállásakor. A szigetről – melynek északi részén fekvő öblének a Santa Gloria nevet adta – a naplójában a következőképpen emlékezett meg: „olyan, mintha a hegyek az égig érnének". Másodszor 1503. június 23-án léphetett földjére, igaz nem önszántából. A Hispaniolára tartó flottát a vihar vetette Jamaica partjaihoz, s a hajók itt szenvedtek kijavíthatatlan károkat. Az indiánok ellenségesen bántak velük, s nem sokon múlhatott, hogy bolyongásuk végére érjenek. Kolumbuszt és embereit a teljes holdfogyatkozás mentette meg. A tapasztalt hajós azzal fenyegette meg az indiánokat, hogy ha nem segítenek nekik, akkor vérszínűre festi a Holdat. Az égi jelenséget követően a megrémült benszülöttek mindenben segítségükre voltak.

Jamaica első kormányzója Juan de Esquivel lett 1509-ben. Ő alapította a gyarmat fővárosát 1523-ban, *Villa Santiago de la Vegát* (ma Spanish Town), amely nevét a Kolumbusz által elkeresztelt szigetről kapta (San Jago = Sant Jago = Santiago). A települést nem sokkal később *Nueva Sevilla* néven a partvidékre helyezték át. A spanyolok különösebb jelentőséget nem tulajdonítottak Jamaicának, így csak kisszámú telepes érkezett ide, akik főként állattenyésztéssel foglalkoztak. Disznózsírral, sózott hússal és bőrrel kereskedtek, de ők honosították meg a citrusféléket és a cukornádat. Gyapotot, kakaót, dohányt és szőlőt termesztettek. A munkára fogott indiánok tömegesen pusztultak, sokszor önkezűleg vetve véget életüknek. 1611-re mindössze 75-en maradtak. Jamaica annyira elhagyatott volt, hogy 1655-ben könnyűszerrel került angol kézre William Penn vezetésével. Bár Oliver Cromwell Hispaniola elfoglalására adta ki a parancsot, de a terv kudarca miatt itt vigasztalódtak. Tortue szigetéről is átköltöztek az angol kalózok (lásd FÉ 91/5/148). Az angol megszállással egyidőben kb. 1500 néger a hegyekbe menekült, s már 1660-tól kezdve, szervezett formában folyamatosan támadták az újdonsült jövevényeket, Cristóbal Arnaldo Isasi vezetésével. A sziget kormányzója a közismert kalózkapitány, Henry Morgan lett (1673). Gazdasági téren a cukornádültetvények egyre inkább tért hódítottak. A sziget gazdagodását azonban nem ennek, hanem elsősorban a kalózkodásnak köszönhette, melynek XVII. századi központjává vált e térségben. A század vége felé *Port Royal* a Karib-tenger egyik leggazdagabb városa és rabszolga-kereskedelmi központja lett. Csak Havanna és Panama előzte meg. 1692. június 7-én egy pusztító földrengés vetett véget ragyogásának, melyben több mint kétezer lakosa vesztette életét. A város fele víz alá került. Ez vezetett *Kingston* – a mai főváros – alapításához, amit ugyancsak erős földmozgás előzött meg 1907-ben.

A hegyekben élő szabad és szökött négerek, a maroonok, állandóan támadták az ültetvényeket. Az egyre növekvő számú rabszolgák számára a menekülés és a szabad élet igen nagy vonzerővel bírt. Az első maroonháború (1665–1739) veszélyeztette a sziget gazdaságát, stabilitását. Az angol birtokok közül a legjelentősebb cukornádtermelő Jamaica volt. Az ültetvények terjedésével

A St. Paul-templom Falmouthban





Jelmagyarázat: 1 = vasút, 2 = bauxit, 3 = hegyvonulat, 4 = cukornád, 5 = kávé, 6 = banán

1712 és 1754 között a négerek száma megnégyszereződött (160 ezer), míg a fehér telepeseké még duplájára sem nőtt (6500 fő). Mindezért a sziget kormányzója, John Guthrie földbirtokos úgy döntött, hogy békét köt a maroonok legendás vezérével, Cudjoe-val, s ettől kezdve (1739. március 1.) a jamaicai négerek ezrei váltak hivatalosan is szabaddá. A hegyek között saját törvényeik, társadalmi-törzsi viszonyaik között élhettek 100 évvel a rabszolgaság felszámolása előtt!

A megállapodás szerint 1050 hold földet kaptak közös tulajdonba *Cockpit* és a székhelyük, *Trelawny Town* között. Ezenkívül szökött négereket nem fogadhattak be, s elfogásukban is segédkezniük kellett, akárcsak a rabszolgalázadások leverésében. A sziget másik felén, a Quao vezette maroonokkal is – akiknek nem volt kapcsolatuk Cudjoe-val – szerződést kötöttek. A békében élő hegyvidéki négerek állattenyésztéssel (ló, szarvasmarha, sertés) és földműveléssel (kukorica, yuca, boniato, dohány, hagyma, banán, ananász) foglalkoztak. 1500 lakosú székhelyükön a kormányzó is képviseltette magát.

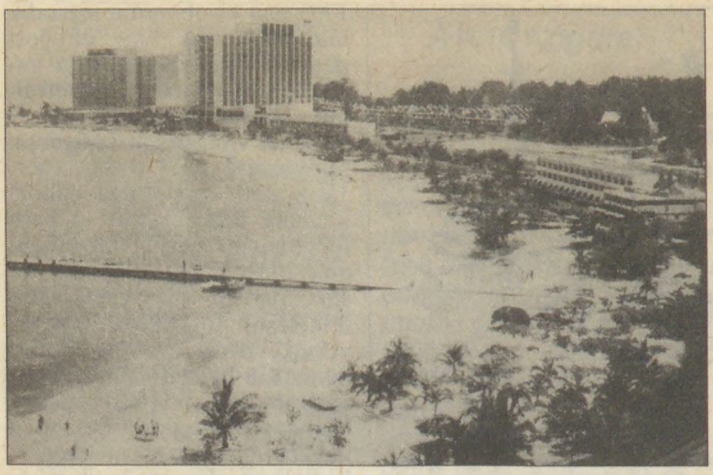
A rabszolgák olyan szigorú feltételek között éltek a szigeten, hogy a XVIII. század folyamán itt volt a legtöbb lázadás. 1760-ban 600 szimpatizáns feketét adtak el Belizében a favágóknak. Jamaicában sok fehér rabszolga is volt, akiket gazdájuk szabályos szerződés alapján foglalkoztatott. Úgy dolgoztak, mint a négerek. Az egyetlen különbség az volt, hogy ők csak 3, illetve 7 évig dolgoztak rabszolgaként.

54 évi törékeny béke után, 1793-ban kirobbant a második maroonháború. Az elfogott négerek egy csoportját az angolok a kanadai télbe deportálták, ahol zömük meghalt. A gyarmat virágzó gazdaságának fenntartása (1798: 96 ezer, 1805: 150 ezer tonna cukor) kemény kezet kívánt a haiti forradalmat (1791) követően, ami 1831–32-ben nemzeti hősük, Sam Sharpe vezetésével, felkelésbe torkollott. Bár leverték, de közvetett hatásaként 1838-ban eltörölték a rabszolgaságot a brit birtokokon. Munkaerejük pótlására még ugyanebben az évben megérkeztek az első hindu munkások. 1850-ben egy nagy földrengés, majd az ezt követő járvány a lakosság 8%-át elpusztította. 1865-ben a brit gyarmatosítók elleni felkelés már a sziget függetlenségét követelte, amit azonban csak 1962-ben sikerült kivívniuk.

Jamaica kétharmadát egy kelet–nyugati irányú hegység, a Blue Mountains (2250 m) építi fel, amely a Hondurasból kiinduló lánc tengerszint fölé emelkedő darabja, s amely Hispaniola déli vonulataként

Jellegzetes kingstoni épület





A sziget egyik nevezetes üdülőhelye Ocho Rios

folytatódik. Nyugati részén nagy kiterjedésű, erősen karsztosodott, barlangokkal teli mészkőfennsík húzódik, a Cockpit Country. A passzátszelek hozta bőséges csapadék (3–5000 mm) dús növényzetet táplál még a száraznak nevezhető partvidéken (800–900 mm) is.

A sziget érdekessége, hogy emlősállat mindaddig nem élt itt, amíg a spanyolok be nem telepítették őket. Az első mangófát 1782-ben, majd egy évvel később, a híres Bounthy hajó kapitánya, William Bligh, kenyérfát telepített be Tahitiból.

Az ország területéről még maguk a jamaicaiak sem tudják eldönteni, hogy mekkora is (10 962, 10 991, 11 424 km^2). A 2,5 millió lakosú sziget 1990-re 4,5 milliárd dollár adósságot halmozott fel, ami alapján egy főre számítva, Latin-Amerika legeladósodottabb országa. Területének 15%-a áll művelés alatt. Fő terméke a cukornád és a banán (ez utóbbit banánkikötőjén, *Port Antonión* át exportálják), de gyömbért, szegfűborsot, kakaót, kávét, dohányt és rizst is termesztenek. Jelentős a marihuanaexportja is, de erről nincsenek adatok. Ipara zömében óriási bauxitkincsére épül. A kitermelés központja *Mandeville*. A bányászat 1952-ben indult meg. Ma a világ 3. legnagyobbb termelője, évi 7 millió t körüli mennyiséggel. A bányák külföldi monopóliumok – Alcoa, Reynolds, Anaconda stb. – kezében vannak. Az USA alumíniumiparának több mint 50%-át innen látják el. A külszíni fejtések következtében a dús vegetációjú trópusi vidéken mély sebek maradnak a sziget belsejében. (Az erdők aránya 17 %-ra csökkent.) Öt timföldgyárában a bauxit csak kis hányadát képesek feldolgozni. Ezenkívül foszfátot, márványt, gipszet és sót termelnek ki. A 800 ezer lakosú fővárosba települt kőolaj-finomító mellett műtrágya- és autógumigyár is működik. Világhírű rumgyártása a cukoriparra települt.

Az ország második legjelentősebb bevételi forrása az idegenforgalomból származik, évi több mint 1 millió látogatójával. A turizmus fővárosa *Montego Bay*. Az egykori arawak település ma szabad kikötő.

A zömében négerek lakta (79%) Jamaicából indult ki Marcus Garvey, néger nacionalizmus doktrinája 1927-ben, ami sem a mulattokat (14,6%), sem a fehéreket (0,8%), sem pedig az ázsiaiakat (1,7%) nem ragadtatta el, de hozzájárult a nemzeti öntudat megerősödéséhez.

DR. KÉRI ANDRÁS

Mexikóváros küzdelme a levegőszennyezéssel

A mexikóvárosi gyerekek nem hagyják el az iskolákat a csúcsforgalom idején, mert így el tudják kerülni az ártalmas gázok belélegzését. A légszennyezés ugyanis olyan nagymértékű, hogy a madarak gyakran elpusztulnak a mérgező levegőtől.

A levegő minőségének javítása érdekében a személy- és teherautó-tulajdonosok hetente egy nap nem használják gépjárműveiket. Ez az akció is része annak a 2,5 milliárd dolláros „támadásnak", amely a föld legnagyobb légszennyezése ellen irányul, amelyet hárommillió jármű és 35 000 gyár füstje okoz és amelyet a téli hónapokban súlyosbítanak a speciális légköri viszonyok.

A „Ma ne vezessünk" rendelet félmillió autót tart távol mindennap az utcáktól. További intézkedésekkel próbálják elterjeszteni az ólommentes benzin használatát. Az új autók már csak katalizátorokkal felszerelve kerülnek forgalomba. Szűrőket szerelnek az autóbuszokra és a gyárkéményekre is. Tervezik a metróhálózat bővítését és 100 000 fa ültetését.

A Los Alamos National Laboratories és a Mexican Petroleum Institute együttműködnek a légszennyezés analizálásában. Az egyesült államokbeli kutatócsoport autókra szerelt, mozgó lézereket és teleszkópokat készített azzal a céllal, hogy nyomon követhessék az üzemek által kibocsátott veszélyes füstcsóvák útját.

National Geographic 1991. március – V. K.

A budapesti vásárcsarnokok

Budapest fejlődése a kiegyezés korában gyors ütemben fellendült. A múlt század utolsó évtizedében a háromnegyed millió lakos felé közeledő fővárosban szükségessé vált a megfelelő, korszerű és célszerű élelmiszerpiacok kialakítása. Ez a vásárcsarnokok építésében testesült meg. 1895-ben öt csarnok építését kezdték meg, ezek tervezésében a kor híres építészei – így Petz Samu, Czigler Győző – vettek részt, stílusukban az eklektikus-szecessziós formákat tartva szem előtt.

Elsőnek a Fővám téri *Központi Vásárcsarnok* épült meg. Eleinte nagyvásárcsarnok szerepét töltötte be, tehát elosztó nagyvásártelep volt, benne vasúti vágányokkal, a Duna felől az alsó rakpartról a vízi áruszállítást segítő alagutakkal, amelyek a csarnok pincéjébe vezettek, az Ybl Miklós tervezte Központi Vámház – ma Közgazdaságtudományi Egyetem – épülete alatt. Itt megemlíthetjük, hogy a mai egyetem aulája akkor nyitott udvar volt, ide is vasúti vágányok vezettek be, és itt történt a vámolás.

1932-ben a csarnok már kinőtte nagyvásártelep jellegét. Új nagyvásárcsarnok épült a IX. kerületben, a Kvassay-zsilip közelében. Ez az épület már magán viselte a harmincas évek egyszerűsített stílusát.

A Fővám téri csarnok kiskereskedelmi funkciót tölt be azóta. Legnagyobb területű ilyen intézményünk, ugyanakkor az idegenforgalom egyik színfoltja, a bőséges áruválasztékot felsorakoztató „standok" látványa a külföldi turisták egyik programja.

De ez a színfolt és a kényelmes bevásárlást nyújtó csarnok már bezárt. Felújítási munkái nem tűrhettek halasztást. Míg el nem készülnek vele, addig szerepét a közeli, már nem használt vasúti raktárházak veszik át, természetesen kényelmetlenebb körülmények között.

1897-ben több csarnok is nyílt. Közülük építészetileg talán a legszebb a VIII. kerületi *Rákóczi téri*. Ez – sajnos – három éve teljesen kiégett, de a tűz külsejét nagyrészt megkímélte. Újjáépítése folyamatban van, és remélhetőleg még az idén újra megnyílik.

Ugyanebben az évben kezdte meg árusítását a *VII. kerületi Klauzál téri* csarnok. 1944/45 szörnyű telén beleesett a gettó területébe, és akkor halottaskamra szerepét töltötte be. A háború után egy ideig eredeti funkciójában működött; jelenleg azonban csarnok jellege megszűnt, és a Skála árudája lett.

Ekkor épült a *VI. kerületi Hunyadi téri* és *V. kerületi Hold utcai* csarnok is. Ma mindkettő eredeti szerepében funkcionál. A Hold utcai az egyetlen, amely nem önálló tömb, hanem sorházak közé épült be.

1902-ben Budán, a *Batthyány téren* nyílt csarnok. Mivel a háború után a vár környékén a lakosság létszáma nagyon megcsappant, az 1950-es években raktár és autógarázs volt benne. Ma ismét élelmiszer-ipari egység, de nem csarnok, hanem önkiszolgáló bolt jelleggel.

A két világháború között, 1929-ben a *III. kerületi Raktár utcában*, Óbudán, majd 1932-ben a *VII. kerületi Garay téren* egyszerűbb csarnokok épültek. A főváros további fejlődésével a meglévő kisebb piacok nőttek meg, így pl. a *Lágymányosi* vagy a *Fény utcai*. Külön lehetne szólni a *Bosnyák téri* zöldség- és gyümölcspiacról. Ez a piac valószínűleg idén nyáron megszűnik és új helye a Nagykőrösi úton lesz, ahol 30 nagykereskedelmi egység épül.

DBL

ORSZÁGJÁRÁS-VEZETŐK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

Baja. Mészáros Lázár hamvait ez év tavaszán hazahozták, és március 15-én szülővárosában a Rókus-temetőben helyezték örök nyugalomra.

Budán 1991. március 22-én egykori lakóházának – Úri u. 60. – falán felavatták *gróf Sigray Antal* emléktábláját. Őt mint Bajcsy Zsilinszky Endre harcostársát a német megszállók 1944-ben Mauthausenbe hurcolták. De családjának nem ő volt első vértanúja, hanem *gróf Sigray Jakab*, akit mint a Martinovics-mozgalom részesét végezték ki 1795. május 20-án a budai Vérmezőn.

A **pécsi székesegyház** 1991 januárjában *bazilika* rangot kapott. Ebben nyilván annak is szerepe volt, hogy a pápa előreláthatóan ez év augusztus 17-én látogat Pécsre. Az országjárás-vezetők kézikönyve a 23. lapon említi az ország többi bazilikáját.

A *pécsi Zsolnay-gyár* – amelyet 1950-ben „átprofilíroztak" ipari porcelánok gyártására – fokozatosan visszaáll régi hagyományaihoz. Ennek jelképe a *budapest-kőbányai templom* tornyának igen sikeres restaurálása. A templom Lechner Ödön tervei szerint épült. Ugyancsak Lechner tervezte az egykori *Posta-takarékpénztár* főépületét; ez most a Magyar Nemzeti Bank melléképülete. Renoválása 1991 tavaszán folyik, a tipikus Lechner-motívumok felújításával.

DBL

Két hét a Keleti-Altajban

A Kossuth Lajos Tudományegyetem földrajz szakos hallgatóiból szervezett 20 fős csoportunk 1989 nyarán a barnauli egyetemmel kötött szerződés keretében látogatott el az Altaj hegységbe.

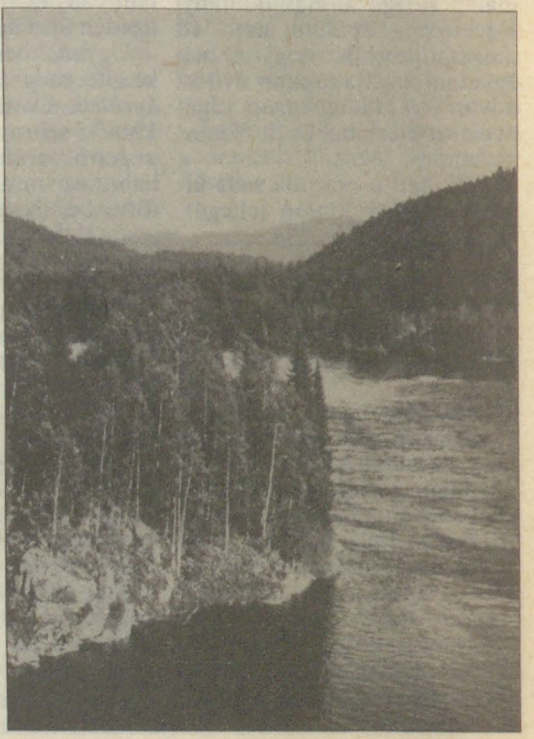
Az Altaj a dél-szibériai peremhegyvidéksor legnyugatibb tagja. Nevének eredetére a nyelvészek és néprajzosok több lehetőséget kínálnak. A mongol „al tün" aranyhegyeket jelent, ami a mélyben fekvő gazdag aranykészletre utalhat. A török „ala tau" színes, tarka hegyeket, az őslakosok nyelvén pedig „al tajka" magas, erdős hegyeket jelent. A szintén helyi „al tüaj" jelentése hat hónap, ennyi a legeltetési idő az itteni hegyekben.

Az utat Moszkváig vonattal, onnan Novoszibirszkig repülőgéppel, végül Barnaulig busszal tettük meg. Az Ob partján fekvő Barnaul (lakossága 589 ezer fő) az Altaj-határterület (Altajszkij Kraj) központja. Ez a két és fél magyarországnyi terület délen a Kazah SZSZK-val, Kínával és Mongóliával határos. Északi fele alacsonyabb, sztyeppel, erdős sztyeppel borított térszín. Déli fele az Altaj-hegyvidéki Autonóm Területhez tartozik. A hegység legnagyobb része erre a területre esik. Délkeleten a Mongol-Altaj vonulatában folytatódik, keleten és északkeleten pedig kapcsolatban áll a Nyugati-Szajánnal ill. a Kuznyecki-Alatauval. Északon és északnyugaton éles szerkezeti határ választja el a Nyugat-szibériai-alföldtől.

Jelmagyarázat: 1 = vasút, 2 = autóút, 3 = országhatár, 4 = SZSZK-határ, 5 = megyehatár



Altaji kép a Bija folyóval







Zátonyok a Csulisman torkolatában

Jelmagyarázat: 1 = település, 2 = homokos part, 3 = meredek, sziklás part, 4 = magasabb csúcs

A Tyeleckoje-tó



Az Altaj-hegyvidéki A. T. központja Gorno-Altajszk. Először ide kellett eljutnunk Barnaulból, hogy innen továbbindulhassunk úti célunk, a Keleti-Altáj fő látványossága, a Tyeleckoje-tó felé. Útközben érintettük Bijszk városát, melynek közelében – a Bija és a Katuny folyók összefolyásánál – kezdődik az Ob, valamint Szrosztkit, Suksin szülőfaluját. A sztyepfoltokat és nyíres ligeterdőket magunk mögött hagyva a Katuny mentén haladva érkeztünk Gorno-Altajszkba, ahonnan egy kisbusszal indultunk tovább. A rázós, nehezen járható hegyi utakon fenyőerdők kísértek. Itt már a hegyi tajga területén jártunk. A cirbolya-, erdei-, és jegenyefenyők közé eleinte még nyír és berkenye is keveredett. Érdemes megjegyezni, hogy amíg északnyugaton, nyugaton és délen sztyep övezi a hegységet, északkeleten ez hiányzik és az erdők megszakítás nélkül mennek át a síksági tajgába. Délkeleten pedig (ez a hegység legszárazabb, 150–200 mm csapadékú területe) a sztyep felhúzódik az alhavasi gyepekig, így az erdőöv kimarad!

Az artübasi turistabázishoz közeledve már a Bija mentén vezetett az út, mely Artübasnál véget is ér. Innen már csak gyalog (a hegyi ösvényeken) vagy hajóval lehet továbbközlekedni. Itt ered a Tyeleckoje-tóból kifolyó egyetlen vízfolyás, a 301 km hosszú Bija. A tó nevét az őslakosokról (tyelegek v. teleutok) kapta. Méretei a Balatonhoz hasonlóak: hossza 77,7 km, vízfelülete 230,8 km^2, átlagszélessége 5,8 km, átlagos mélysége 174 m – maximális mélysége azonban 325 m – és tengerszint feletti magassága 436 m.

A tektonikus mélyedésben kialakult tó kezdetben még elérte a 360 km hosszúságot is, később a földrengések miatt ennek nagyobb része betemetődött. A tó vize rendkívül tiszta, viszont igen hideg, maximálisan is csak 17 °C-ot ér el.

A turistabázisról motoros hajón utaztunk a tó másik végébe. Ragyogó, napos időnk volt, hiszen az itteni éghajlatnak megfelelően a hosszú és hideg téllel szemben (januári középhőmérséklet 1700 m-en már –30 °C!) a nyár rövid, de meleg (a júliusi középhőmérséklet 16–18 °C, de a maximum a 39 °C-ot is eléri).

A part a legtöbb helyen meredeken szakad a tóba, de a fenyők még itt is megkapaszkodnak és sok helyen úgy tűnik, mintha a vízből nőnének ki. A part menti hegyek kezdetben (a tó északi részén) 800–1300 m magasak és teljesen beborítja őket a fenyő. A tó déli felét azonban már 1900–2400 m-es hegyek kísérik, ahol a magasabb részeket már alhavasi gyepek borítják (az erdőhatár itt 2200 m-en húzódik). Mivel az Altajban 2700 m körül van a hóhatár, gleccserek csak a legmagasabb régióban, a Központi-Altajban (Beluha 4506 m) találhatók, a leghosszabb közülük 10,5 km (Szapozsnyikova-gleccser).

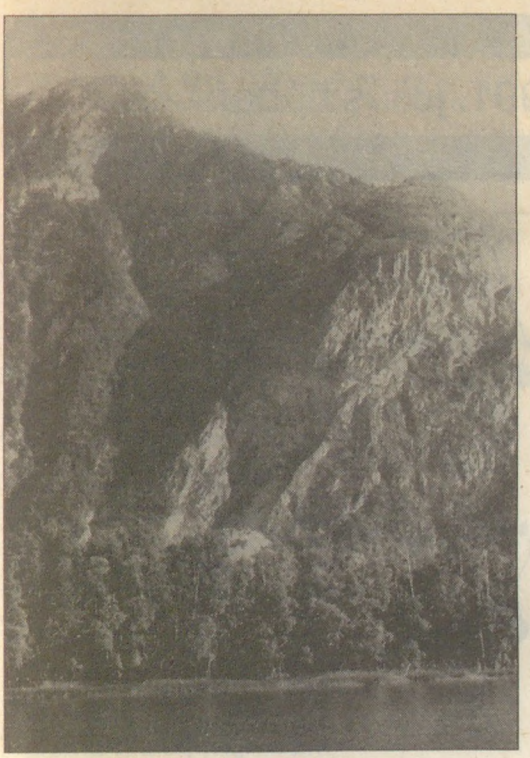
Már a hajóról is feltűntek a parton előbukkanó, néhol élükre állított kristályos palatömbök. Egy kikötésre alkalmas helyen, ahol rövid időre kiszálltunk, közelről is megnézhettük ezeket a sziklákat. A geológiai térképre pillantva megállapítható, hogy ezeket a hegyeket proterozóos és kambriumi kristályos palák és gneiszek, mészkövek és kvarcitok építik fel. Meglepő, hogy ezeket az ősi kőzeteket egy ilyen élénk domborzatú, meredek lejtőjű, erősen tagolt hegyvidéken a felszínen találjuk (az egész Altajban ezek a kőzetek dominálnak). Ennek az a magyarázata, hogy az Altaj láncos röghegység, vagyis domborzata, formakincse a fiatal hegyláncokra emlékeztet, kora azonban jóval idősebb. Először a kaledóniai hegységképződés idején (a szilurtól kezdve) gyűrődtek fel az üledékek, a variszkuszi hegységképződés idején pedig (a karbon végén) hatalmas törések keletkeztek, melyek mentén az intrúziók különféle ércekben (Zn, Pb, Cu, Mo, Au, Ag) gazdag kőzetei kerültek felszínre. Évmilliók alatt több ezer méter vastag rétegsor tarolódott le, és ez a tartós lepusztulás (miközben a hegység lealacsonyodott) feltárta a mélyben kikristályosodott ősi kőzeteket. A negyedidőszakban az eurázsiai hegységképződéssel kapcsolatos mozgások rögökre darabolták és kiemelték ezt az ősi, lekopott hegyvidéket. A mozgások ma is tartanak, ezt a gyakori földrengések is mutatják. A fagyaprózódás mellett ez is hozzájárul a hegyoldalakat borító törmeléklejtők kialakulásához.

A tóparton több helyen található olyan öböl, ahol több mint 70 éve nem nő növényzet a megfeketedett falak tövében. Ezeket az öblöket a rejtélyes tunguzkai katasztrófa évében becsapódó meteoritok alakították ki.

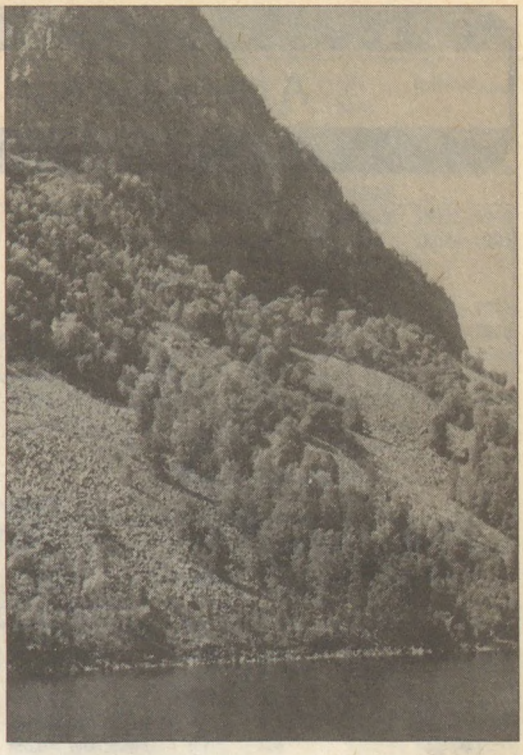
A tó végéhez közeledve már messziről feltűnt a Csulismán völgye. Ez a folyó csaknem pontosan Ázsia földrajzi középpontjában ered, a 2100 m magasan levő Dzsulu Kul-tóból. A Tyeleckoje-tavat tápláló mintegy 70 patak és folyó vízmennyiségének 70%-át a Csulismán adja. A folyó deltaszerű torkolatába érve füzes-nyíres ártéri ligeterdőt láthattunk, meredeken fölémagasodó hegyekkel.

Sátrainkat a kavicsos-homokos part felett vertük fel. A folyó hideg (14–15 °C-os) és igen gyors sodrású vize csak 2–3 perces fürdőzést tett lehetővé. Táborunkból egy nagyobb túrát tettünk a felettünk magasodó hegyekbe. Először a Csulismánba folyó Acselmán-patak vízesését néztük meg, majd egy ösvényen elindultunk felfelé. Jelentős magasságkülönbséget kellett leküzdenünk: 500 m-es szintről 1500, majd 2000 m magasra kaptattunk fel a meredek hegyoldalon. Egy nyeregben pihentünk meg, ahol néhány helybeli („aaltajec") vadásszal találkoztunk, akik lovon érkeztek a hegyekből és lefelé tartottak a faluba. Egyikük lovára egy nagy maralszarvasagancs volt felkötözve. Az Altaj gazdag állatvilágát egyébként a 900 ezer hektáros Altaji Természetvédelmi Terület őrzi, melyet még 1932-ben alapítottak. Néhány kipusztulóban levő patás fajt karámokban tartva próbálnak szaporítani.

Visszaindulva táborunkba a hegyoldalból jól beláthattuk a Csulismán-völgyet, melynek U alakja mutatja, hogy egykori gleccservölggyel van dolgunk.



A 2358 m magas Korumbu-csúcs a Csulismán torkolatánál



Törmeléklejtő a parti hegyek tövében (a szerző felvételei)

Az Altajban két eljegesedést mutattak ki, amikor a mainál jóval nagyobb területet borított a jég. A környék egyetlen elszigetelt kis települését, Balükcsa falut is láthattuk innen.

A hely érdekessége még, hogy a völgyben a szél reggel Mongólia felől fújt, délután pedig ellenkező irányból. Az ilyen helyi szelek nagy változatossága is jellemző az Altajra, ennek oka az erős tagoltság (mély, lapos völgyek és magasra kiemelt tetők). Táborozásunkat is egy heves szélvihar szakította meg, amely vezetőnk szerint az esős időszak kezdetének jele, ezért visszatértünk a turistabázisra. Másnap már a nagy esőzések megérkeztek.

Az artübasi bázisról helikopteren utaztunk vissza Gorno-Altajszkba. Ez itt szokványos és egyáltalán nem drága közlekedési eszköz. Innen a már megismert úton tértünk vissza Barnaulba. Még eltöltöttünk két napot egy archeológiai ásatáson a város közelében, és ezzel be is fejeződött kéthetes programunk.

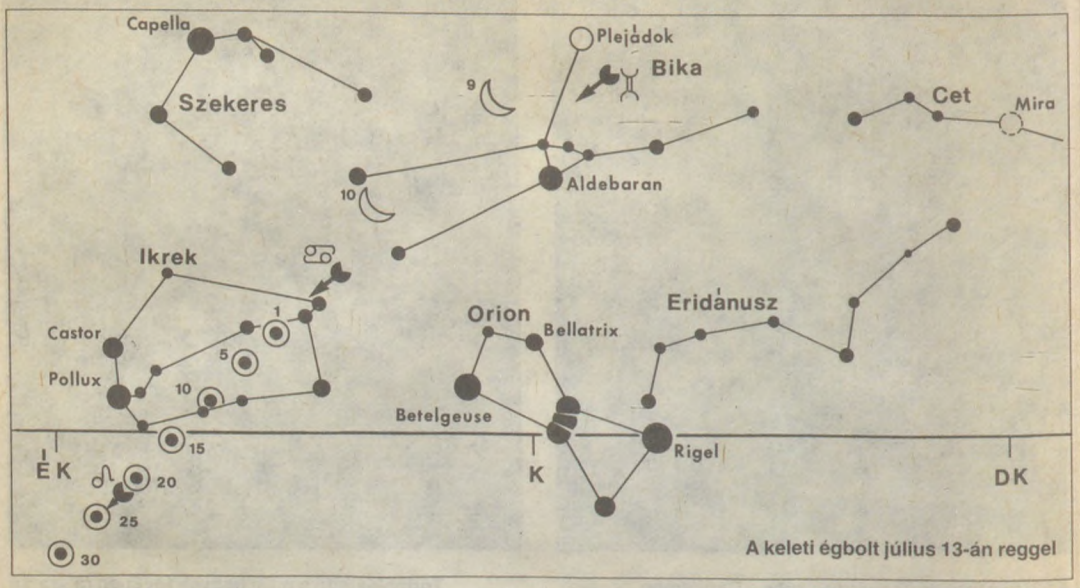
HEGEDŰS ZOLTÁN

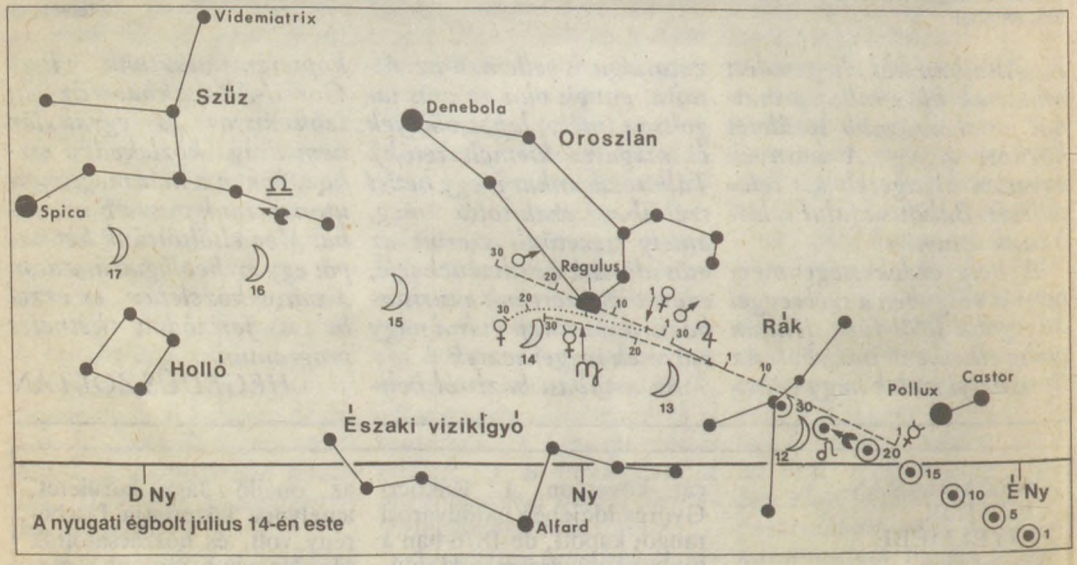
ORSZÁGJÁRÁS-VEZETŐK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

Derecskén 1991. március 2-án városalapító ünnepséget tartottak. A település már a középkorban mezőváros volt, majd Bocskai szabadsághar-cát követően, I. Rákóczi György idejében hajdúvárosi rangot kapott, de 1876-ban a többi hajdúvárossal – Hajdúnánás, Hajdúdorog, Hajdúböszörmény stb. – együtt beolvasztották az akkor alakult Hajdú megyébe, és városi rangja megszűnt. Ugyanebben az évben szüntették meg az önálló Jász kerületet, amelynek központja Jászberény volt, és hozzácsatolták Jász-Nagykun-Szolnok megyéhez. Ekkor a jászok egy része elvándorolt a Kiskunságba – ennek emlékét őrzi pl. Jászszentlászló, Kiskunfélegyházától délnyugatra.

DBL

A csillagos ég 1991. július hóban





HOLD:
Újhold: $11^d\ 21^h\ 06^m$.
Első negyed: $18^d\ 17^h\ 11^m$.
Holdtölte: $26^d\ 20^h\ 24^m$.
Utolsó negyed: $5^d\ 04^h\ 50^m$.

BOLYGÓK:
Merkúr: Napnyugta után figyelhető meg a nyugati égbolton. Legnagyobb keleti kitérésben, 27°-ra a Naptól 25-én.
Vénusz: A kora esti, nyugati égbolton látható. Legnagyobb fényessége ($-4^m,5$) 18-án, alsó együttállásban a Nappal 22-én.
Mars: Napnyugta után kereshető meg a nyugati égbolt alján.

Jupiter: Az esti szürkületben még látható a Rák és az Oroszlán csillagkép határán.
Szaturnusz: A Bak csillagképben egész éjjel látható. Szembenállásban a Nappal 27-én.
Uránusz és *Neptunusz* egész éjszaka felkeresheto a Nyilas csillagképben. Szembenállásban a Nappal: Uránusz 4-én, Neptunusz 8-án.

METEORRAJOK:

Omikron Draconidák (július 7–24.) gyakorisági maximuma 16-án.
Déli Delta Aquaridák (július 8–augusztus 19.) gyakorisági maximuma 29-én.
Alfa Capricornidák (július 3–augusztus 25.) gyakorisági maximuma 30-án.

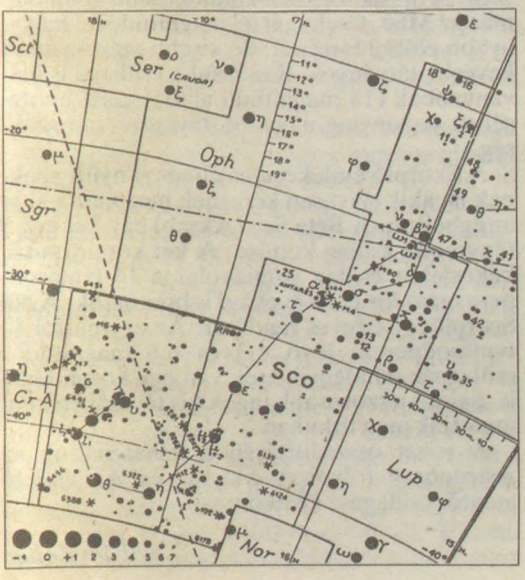
JELENSÉGEK:

„Az évszázad napfogyatkozása" 11-én. Európából nem látható. A teljességi sáv vonala: Hawaii-szigetek, Mexikó, Közép-Amerika, Kolumbia, Brazília.
Uránusz 0°,4-kal északra a *Holdtól* $24^{d}\,23^{h}$-kor.
Holdfogyatkozás a félárnyékban, 26-án, tőlünk nem észlelhető.
Az időadatok a nyári időszámítás szerint értendők!

A HÓNAP CSILLAGKÉPE: A SKORPIÓ (SCORPIUS)

A Skorpió az égbolt egyik, látványokban gazdag területe. Ritkán fordul elő, hogy egy csillagképen belül szép gömb- és nyílthalmazokat is találhatunk. Ez a Skorpió kitüntetett irányának köszönhető.

A legfényesebb mélyég-objektum az **M7** jelű nyílthalmaz. 130 csillagával nagyobb halmaznak számít, s ráadásul ezen alkotóinak



Kettőscsillagok

Név	Fényesség (m)	Szögtávolság (")	PA (fok)	Pozíció (1950)
Kszi Sco	4,2–5,1	1,2	5 (1970)	16016–1114
	4,2–7,2	7,4	53 (1959)	
Béta Sco	2,9–5,1	13,7	23 (1958)	16025–1940
Nű Sco	4,3–5,8	1,0	2 (1967)	16091–1921
	4,3–6,6	41,2	336 (1955)	
	6,6–8,1	2,3	51 (1967)	
12 Sco	6,5–8,5	4,2	75 (1954)	16092–2817
S225	7,0–8,5	47,1	333 (1916)	16172–1956
Szigma Sco	3,1–8,7	20,0	273 (1959)	16181–2529
HJ 4850	5,9–6,6	5,4	354 (1957)	16215–2935
Alfa Sco	1,2–5,4	3,0	275 (1959)	16264–2619

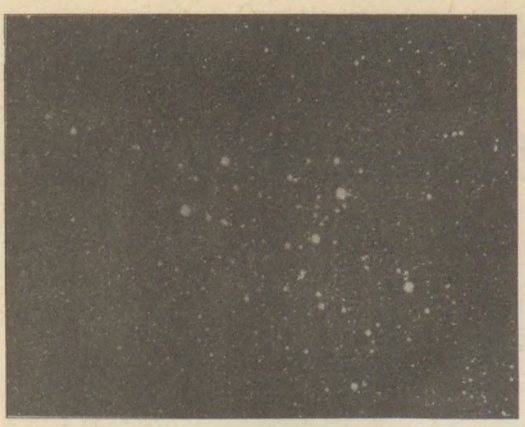
Mélyég-objektumok

Név	Típus	Fényesség (m)	Méret (ívperc)	Pozíció (1950)
M80 = NGC6093	GH	7,3	7	16141–2252
M4 = NGC6121	GH	5,9	20	16206–2624
NGC6144	GH	9,0	3	16242–2556
NGC6139	GH	9,8	2	16243–3844
NGC6242	NY	8,1	10	16522–3925
M62 = NGC6266	GH	6,6	6	16581–3003
NGC6281	NY	8,6	9	17014–3749
NGC6383	NY	5,5	6	17314–3233
NGC6400	NY	8,9	7	17361–3655
M6 = NGC6405	NY	5,3	25	17368–3211
NGC6416	NY	8,5	20	17410–3220
NGC64525	NY	9,2	6	17438–3125
NGC6441	GH	8,4	3	17468–3702
NGC6451	NY	8,3	6	17474–3011
M7 = NGC6475	NY	3,2	60	17507–3448
H18	NY	8,8	15	17530–3517

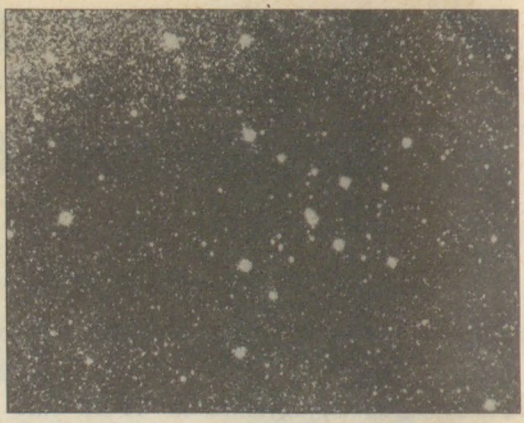
Változócsillagok

H-szám	Név	Típus	Fényesség (m)	Periódus (nap)
Eruptív és kataklizmikus				
1616–17	U Sco	NR	8,7–19,3	
Mira				
1611–22A	R Sco		9,8–15,5	224
1611–22B	S Sco		9,5–15,5	178
1650–30	RR Sco		5,5–12,4	281

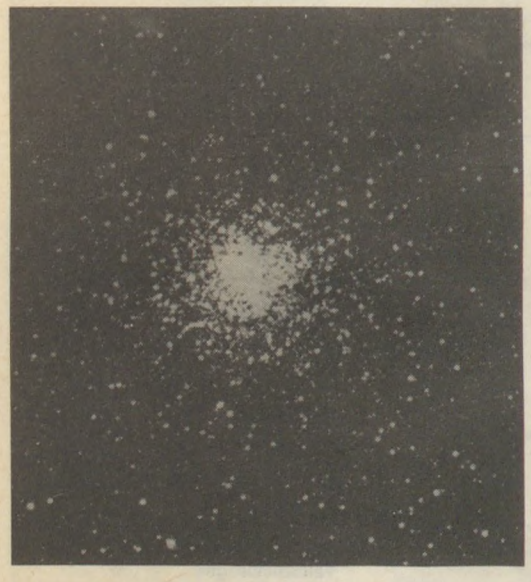
több mint a fele fényesebb 10 magnitúdónál. Az együttes 3,2 magnitúdójával a legfényesebb nyílthalmazok közé tartozik, s még a városi égbolton is megpillanthatjuk szabad szemmel is. Nagy mérete és fényessége miatt kisebb



Az M6 jelű nyílthalmaz



Az M7 jelű nyílthalmaz



Az M4 jelű gömbhalmaz

távcső mutatja róla a leglátványosabb képet, célszerű binokulárral megfigyelni. Mivel az M7 csillagai egy fok átmérőjű körön belül helyezkednek el, mindenképpen nagy látómezejű (kis nagyítású) okulárt használjunk. A halmaz legfényesebb csillaga 5,6 magnitúdós. Az M7 távolsága körülbelül 270 parszek, s kora 260 millió év, azaz határozottan öregebb, mint például a Plejádok.

Az M7-től mindössze 3,5 fokkal északnyugatra találhatjuk a másik fényes nyílthalmazt, az **M6**-ot. Pillangóhalmaznak is szokták nevezni, mivel néhány azonos fényességű csillaga szárnyhoz hasonlóan helyezkedik el. Az előzővel azonos számú csillagot tartalmaz egy fél holdátmérőnyi területen, 5,3 magnitúdós teljes fényességgel. Körülbelül kétszer olyan távol van tőlünk, mint az előbbi halmaz. Ebből látható, hogy a valóságban hasonló méretű csillagcsoportok, látszó méretük és fényességük, a távolságuknak megfelelően aránylik egymáshoz.

A Tejútra jellemző halmazoktól kicsivel távolabb, az Antares környékén számos gömbhalmaz található. Az **M4** egyike a legkönnyebben bontható gömbhalmazoknak, mivel látszó mérete nagy (20') és szerkezete nem nagyon koncentrálódó. Jó éjjeleken már egy 10 centiméteres távcső fénypontokká bontja egész területét. Teljes fényessége 5,9 míg fényesebb csillagai 11 magnitúdósak. A 19 magnitúdós határig tízezer csillagot ismerünk ebben a szép csoportban. Egyike a legközelebbi gömbhalmazoknak, távolsága mindössze 1,8 kiloparszek. A másik Messier-katalógusbeli gömbhalmaz az **M80**. Csak másfél magnitúdóval halványabb előbbi társánál, de kisebb mérete miatt kevésbé látványos. Ráadásul a csillagai is halványabbak (14 magnitúdó alatt), ezért bontásához viszonylag nagyobb távcsőre van szükség.

A Skorpió emlékezetes élményt nyújt azoknak is, akik szívesen keresnek meg kettősöket az égbolton. A **Béta Sco** (Akrab) egy 3 és egy 5 fényrendű csillag kettőse. A két korai típusú, kékesfehér csillag szögtávolsága 14 ívmásodperc, azaz kis távcsövekkel is bonthatók. A **Nű Scorpii** egy négyes rendszer. Az egymástól 40 ívmásodpercre lévő 4,3 és 6,6 magnitúdós csillagpár mindegyikének van egy közeli társa is. Sajnos a szorosabb tagok kis távcsőben nem mutatják meg titkukat.

A rovat összeállításához felhasználtuk az Astronomy folyóirat cikkeit, és Az észlelő amatőr csillagász kézikönyvét.

Kolláth Zoltán

Tanárok figyelmébe ajánljuk!

A Hold

A Földhöz legközelebbi égitest s körülötte kering. Közepes távolsága 384 ezer km, sziderikus keringési ideje kb. 27,3 nap. Átmérője mintegy 3476 km, tömege 7,4 x 10^{22} kg.

Holdunk – a Nap után – a legfényesebb égitest, nappal is látható az égen. Szépsége, könnyű megfigyelhetősége, feltűnő alakváltozásai, gyors elmozdulása a csillagok hátterén már igen régen arra késztette az embert, hogy figyelemmel kísérje ezt a különös égitestet. Valószínűleg a legrégibb följegyzett csillagászati megfigyelés tárgya is a Hold volt. Ismerünk t. i. egy csontlapot, melyre a cro-magnoni ősember mintegy 30 ezer évvel ezelőtt jelek sorozatát véste; a jelek száma, alakja a holdfázis napról napra történő változásának felel meg.

Az ókori világképekben rendszerint a Föld központi égitest, s minden körülötte kering. Legközelebb hozzá a Hold, majd a többi égitest, a bolygók, a Nap, végül a csillagok, amelyeket általában egy közös gömbre képzeltek. *Arisztotelész* a Kr. e. 4. században a világot két lényegesen különböző részre osztotta: a Hold alatti és a Hold feletti világra. Az előbbit a föld, víz, levegő és tűz elemei alkotják, benne minden változó és mulandó; míg az utóbbi egy ötödik elemből, az „éter"-ből áll, s ott minden örök és változatlan. (A Hold feletti és alatti világ szigorú megkülönböztetését csak *Tycho Brahe* «1546–1601» megfigyelései tették értelmetlenné.)

Már a legelső földművelő társadalmaknak szüksége volt naptárra, hogy a mezőgazdasági munkákat idejében végezhessék el. De jó naptárt nem könnyű készíteni. Ezért eleinte a Hold járásához próbáltak igazodni. A holdfázisok mintegy 29,53 napos időközökben ismétlődnek, s ennyi napot még elég egyszerű számon tartani. Az év fogalmát még nem használták, a hosszú időtartamokat is holdhónapokban fejezték ki. (A Biblia szerint pl. Methusélach – Matuzsálem – 969 évet élt. Ez az „év" is valószínűleg hónapot jelent, s így Matuzsálem kb. 72 évet élhetett.) De a természet nem a Hold, hanem a Nap járásához igazodik, tehát a Holdra épülő naptárt a Naphoz kellett igazítani. A Nap látszó keringési ideje, az év azonban nem egész számú holdhónapból áll. Eleinte talán 12 holdhónapos évvel kísérleteztek, mert az év kb. 12 és 1/3 holdhónap; azonban az ilyen naptár túl pontatlan. Időnként egy tizenharmadik hónapot iktattak az évbe, hogy a pontatlanságot kiigazítsák. Az ókoriak babonásan féltek mindentől, ami a megszokott rendtől eltér, ezért e 13. hónapot is baljósnak hitték. (Innen ered, hogy a 13-as szám szerencsétlennek számít.) Az állatöv 12 csillagképre osztása is a 12 holdhónap szerint történt.

A babiloni csillagászok, bár igényes műszereik még nem voltak, meglehetősen pontos megfigyeléseket végeztek. Ezeket följegyezték, s a több száz, esetleg ezer évnyi adatsorokból fontos következtetésekre jutottak. A Kr. e. 700 körüli időből fennmaradt egy 3 agyagtáblára terjedő csillagászati szöveg. Ez többek között igen részletes holdnaptárt is tartalmaz, oly alapos és pontos adatokkal, amiket egy mai csillagászati évkönyv is mintául vehetne. A Kr. e. 4. századi *Kidinnu* pedig 0,5 másodperc pontossággal ismerte a holdhónap hosszát.

A régiek nem ismerték a fogyatkozások okát, előre jelezni sem tudták a jelenséget. Érthető hát, hogy az istennek tartott égitestek elsötétedése számukra félelmetesnek tűnt. Aztán fölismerték a fogyatkozási pediódusokat (a Szárosz-ciklus mintegy 18 év 11,3 napból áll, ennyi idő elteltével a fogyatkozások nagyjából megismétlődnek), s ezek segítségével egyre inkább sikerült a fogyatkozásokat előre jelezniük. Végül, talán a Kr. e. 5. században rájöttek, hogy a fogyatkozások árnyékjelenségek: a holdfogyatkozást a Földnek a Holdra eső árnyéka okozza, míg a napfogyatkozás akkor áll elő, ha a Hold eltakarja előlünk a Napot. Azóta már csak a tájékozatlanabbak félnek a holdfogyatkozásoktól.

A Holddal kapcsolatban számtalan babonás, misztikus hiedelem élt és részben él ma is. Ezeknek természetesen az asztrológiában is nagy szerepük van. Indiában a Holdat hímneműnek, a bölcsesség megtestesítőjének hiszik. A Közel-Keleten és ennek nyomán Európában Holdunk nőneműnek számít, és az állhatatlanság, változékonyság a legfőbb jellemzője. Ennek oka nyilván az, hogy a (szinodikus) holdhónap és a női ciklus hossza véletlenül közelítőleg egyforma. A Hold erejét, különösen szerelmi ügyekben, a legkülönfélébb varázslásokhoz szokták segítségül hívni. Sokféle hiedelem él a Holdon szabad szemmel látható foltokkal kapcsolatban is.

Ismeretes, hogy Holdunk mindig ugyanazt az oldalát fordítja felénk, azaz keringési és tengelyforgási ideje azonos. Ahogy mondani szokás, keringése kötött. Ez nem véletlen, hanem a Föld és a Hold gravitációs kölcsönhatásának következménye, azaz árapályhatás. Árapályerők okozzák azt is, hogy a Hold–Föld távolsága lassan növekszik (évi kb. 6 cm-el), vagyis a Naprendszer kialakulásakor ez a távolság a mainak mintegy fele lehetett. A látott holdkorong többféle okból (a Hold ellipszispályája, a parallaxis, a Hold tömegközéppontjának a geometriaitól való jelentős eltérése stb.) kissé ingadozik és ez a jelenség, a libráció, lehetővé teszi, hogy a Földről a Hold felszínének mintegy 60%-át megfigyelhessük.

Fontos szerepe volt a Holdnak a gravitációs törvény fölfedezésében is. *Newton* (1643–1727) ugyanis elméleti úton arra a következtetésre jutott, hogy a szabadesést a Föld tömegvonzása okozza. E vonzóerő szerinte bármely két test közt fellép, nagysága arányos a két test tömegével, és fordítva arányos a testek távolságának négyzetével. Ha tehát két test távolságát kétszeresére növeljük, akkor a köztük ható vonzóerő negyedére csökken. Newton ezt a törvényt a Holdra is alkalmazta. Ismerve a Hold pályasugarát és keringési idejét, meg tudta határozni centripetális gyorsulását, amit a Föld vonzása okoz. Másrészt ismerte a földi nehézségi gyorsulás értékét, amiből a gravitációs törvénnyel szintén meghatározhatta a Hold gyorsulását. A Hold távolságában érvényes nehézségi gyorsulás kétféleképpen megkapott értéke azonban nem egyezett. Ezért Newton azt gondolta, hogy a gravitációs törvény helytelen. Később hírét vette, hogy a Föld–Hold távolság értékére új, pontosabb értéket mértek; ezzel megismételte számítását s ekkor már egyezést tapasztalt. Így győződött meg a gravitációs törvény helyességéről.

A Hold mozgása igen bonyolult. Mivel közel van a Földhöz, nem lehet pontszerű testnek tekinteni; viszonylag kis tömege miatt pedig a Naprendszer többi égitestje is észrevehetően befolyásolja mozgását. Az égimechanika legnehezebb feladata a holdmozgás pontos leírása. Enélkül nemcsak, hogy nem lehetne a csillagászati évkönyvekben előre megadni a Hold helyzeteit, de az űrjárművek számára is reménytelen volna a Holdra jutás.

A Hold alakváltozása (holdfázisok), mint ismeretes onnan ered, hogy a Holdnak nincs saját fénye, s a Föld körüli keringés közben a felénk forduló oldalából hol többet, hol kevesebbet világít meg a Nap. Nyilvánvaló, hogy amikor tőlünk a Hold a Nap irányához közel látszik (újhold), akkor a holdbeli megfigyelő „teleföldet" láthatna. Ilyenkor a „teleföld" erős fénye megvilágítja a Hold különben sötét tájait. Ezért a vékony holdsarlót körré kiegészítő megvilágítatlan rész is látszik. Ez az ún. hamuszürke fény.

Távcsővel számos felszíni alakzat figyelhető meg a Holdon, pl. kráterek, „tengerek" (ezek, mint már Galilei is tudta, nem vízfelületek, csak viszonylag sík területek), sugaras szerkezetű fénylő vonalak, hegységek, rianások, dómok stb. Ezeket kitűnő fényképekről mindenki ismeri, mégis nagy élmény a Hold távcsöves megfigyelése. Nagyobb műszerrel az ún. „átmeneti holdjelenségek" megfigyelésével is megpróbálkozhatunk. Ezek elég ritkán, váratlanul lépnek föl, kisméretű, gyorsan változó foltok, felvillanások stb. formájában. Észlelésüknek tudományos jelentősége, értéke is lehet.

A legutóbbi évtizedekben a Hold az űrkutatás egyik fontos célpontja. A leglátványosabb eredmény, az ember holdutazása, az Apollóprogram során született. Az utóbbi időben – főként anyagi okokból – az intenzív kutatás abbamaradt. De az elvégzett kutatások során annyi adat gyűlt össze, melyek feldolgozása még ma is folyik.

Csaba György Gábor

Megalakult a Magyar Csillagászati Egyesület első vidéki csoportja

1991. február 21-én Pécsett megalakult a Magyar Csillagászati Egyesület első vidéki csoportja. Az év elején a pécsi csoport 26 tagból állt, azóta taglétszáma gyarapodott. A csoport vezetője Keszthelyi Sándor.

Minden hétfőn 18 órakor tartják rendszeres szakköri foglalkozásaikat a pécsi Apáczai nevelési központ művelődési háza első emeletén. A helyi csoport főműszere egy 200/3000 mm-es Cassegrain-távcső. Püspökszentlászlón helyi észlelő- és pihenőházat tartanak fenn, ahonnan a tagok rendszeresen végzik közös megfigyeléseiket. Nyaranta 10 napos észlelőtábort szerveznek, nyár elejére egy nagyobb találkozót, ősszel pedig csillagászati hetet szeretnének rendezni.

A pécsi csoport havi körlevele – a Bökönczhíradó – közli a havi előadások, rendezvények, kirándulások időpontjait; beszámol az égbolt jelenségeiről.

Mindenkit szeretettel várnak soraikba, akik érdeklődnek a csillagászat iránt és szeretnének bekapcsolódni az amatőr csillagászati munkába.

Keszthelyi Sándor

A TIT planetáriumok műsorából

A szép múltú Föld és Ég folyóirat átalakulása feltételezhetően újabb olvasótábort szerez és tart vonzásában. Az új olvasók számára annyit kell közölnünk, hogy a Planetárium sok műsora azoknak is hasznos és élvezetes szórakozást jelent, akik elsősorban a földtudományok iránt érdeklődnek. Tudni kell, hogy az általános és középiskolások elsősorban a földrajzórák keretében kerülnek kapcsolatba a csillagászattal. Ezért dolgozott ki a Planetárium olyan előadásokat, amelyek igen jó kiegészítései az iskolai tananyagnak. Ilyen pl. a „8" jelű, **A Földről a csillagokig** című műsor, amelyet elsősorban az érintett korosztályoknak ajánlunk.

A nyár folyamán gazdag lehetőség nyílik arra, hogy a műsoron szereplő bármely előadást megrendelhesse egy-egy 20 fős vagy annál népesebb csoport azokban az időkben, amelyeket a mellékelt programban + jellel jelöltünk. Természetesen szükséges az előzetes jelentkezés a Planetárium Szervezésnél: Budapest, 1476 Pf. 46. levélcímen vagy a 113-8280 (hétvégeken és ünnepnapokon a 134-1164) telefonszámon. A Planetárium a 3. metróvonal Népliget megállója közelében található. Kellemes nyári pihenést és jó szórakozást kívánunk a Planetáriumban!

- pta -

BUDAPESTI PLANETÁRIUM / JÚLIUS

Előadás	1 h	2 k	3 sz	4 cs	5 p	6 sz	7 v	8 h	9 k	10 sz	11 cs	12 p	13 sz	14 v	15 h	16 k	17 sz	18 cs	19 p	20 sz	21 v	22 h	23 k	24 sz	25 cs	26 p	27 sz	28 v	29 h	30 k	31 sz
(I)	8	–	Cs	8	Cs	Cs	Cs	8	–	Cs	8	Cs	Cs	Cs	8	–	Cs	8	Cs	Cs	Cs	8	–	Cs	8	Cs	Cs	Cs	8	–	Cs
(II)	+	–	+	+	+	Cs	Cs	+	–	+	+	+	Cs	Cs	+	–	+	+	+	Cs	Cs	+	–	+	+	+	Cs	Cs	+	–	+
(III)	+	–	+	+	+	U	É	+	–	+	+	+	U	É	+	–	+	+	+	U	É	+	–	+	+	+	U	É	+	–	+
(IV)	É	–	U	É	U	É	É	É	–	U	É	U	É	É	É	–	U	É	U	É	É	É	–	U	É	U	É	É	É	–	U
(V)	+	–	+	+	+	É	U	+	–	+	+	+	É	U	+	–	+	+	+	É	U	+	–	+	+	+	É	U	+	–	+

Cs = A Nap családja (gyermekműsor) É = Égiekkel játszó földi lelemény U = Az ufóvadászok csapdája
8 = A Földről a csillagokig (elsősorban 12–16 éves fiataloknak)

Kezdés: (I) = 9.30; (II) = 11.00; (III) = 13.00; (IV)= 14.30; (V) = 16.00 órakor.

Radarvisszhang a Titánról

A Szaturnusz legnagyobb holdjának, a Titánnak a felszínét az átlátszatlan légkör eltakarta a Voyager szondák kamerái elől. A légkör jelentős mennyiségű metánt tartalmaz, amelynek jó része a Nap ibolyántúli sugárzásának hatására etánná alakul. Így a hold keletkezése óta eltelt évmilliárdok alatt akár annyi etán is lecsapódhatott az égitest felszínére, hogy azt akár 1 km mély etánóceán is boríthatja. *Duane O. Muhleman* (Kaliforniai Műszaki Egyetem) és három kollégája radarcsillagászati módszerekkel azt próbálta meg kideríteni, van-e egyáltalán szárazföld a Titán felszínén.

A csillagászok 1989. június 4-én és 5-én meglepően erős radarvisszhangot kaptak a Titánról, amiből arra következtetnek, hogy az égitest felszínén szárazföldnek kell lennie, csak az erről diffúz módon visszaverődő jelek eredményezhették ugyanis az erős visszhangot. A feltételezett folyadékfelszínről visszatükröződő jeleknek csak jóval kisebb hányada érte volna el a Földet. Valószínűleg találhatók azonban óceánok is a Titánon, mert a június 3-i kísérlet során egyáltalán nem vagy alig kaptak visszhangot.

A kísérlet során a Távoli Világűr Hálózat Godstone-i (Kalifornia) 70 m-es antennájával 360 000 watt teljesítményű radarnyalábot küldtek a Titán felé. A két és fél órai utazás után megérkező jeleket a VLA 27 antennájával fogták fel. A Titán tengelyforgási ideje csaknem 16 nap, így az egymást követő napokon kb. 23 fokkal odébb fekvő területeket tapogattak le a radarjelek.

A Sky and Telescope 1990. augusztusi száma alapján – B. E.

Műholdas navigációs rendszer a Föld kutatásának szolgálatában

A navigációs műholdrendszerek sorát az Egyesült Államok Haditengerészete által kifejlesztett Transit rendszer nyitotta meg a hatvanas években. A rendszer feladata az volt, hogy biztosítsa a haditengerészet egységeinek (elsősorban a tengeralattjáróknak) a nagy pontosságú navigációt. A rendszer a műholdak fedélzetéről kibocsátott és a földi vevőegységekkel vett frekvenciákban megjelenő Doppler-csúszást méri, melyből megállapítható a műhold távolságának változása a vevőhöz képest, mivel a kisugárzott jelre rámodulálják a műhold pályaelemeit, amelyekből kiszámítható a műhold pillanatnyi pozíciója. A műhold helyének ismerete és a mért Doppler-csúszás lehetővé teszi a földfelszíni mérési pont (pozíció) nagy pontosságú meghatározását.

A tengereken közlekedő hajók esetében ez a néhány száz méter, míg a hosszabb ideig tartó, abszolút geodéziai mérések esetén ±2–4 m-es geocentrikus koordináta meghatározási pontosságot jelent. Geodéziai méréseknél, ha a pontok egymáshoz viszonyított helyzetét mérik (relatív mérés), a pontosság ±20–50 cm-nek adódik. (Mivel a Transit rendszer működéséről, valamint a navigációban és a kozmikus geodéziában betöltött szerepéről a Föld és Ég 1987/7/204–207. számában már megemlékeztünk, ezzel a rendszerrel a továbbiakban már nem foglalkozunk.)

A Transit (Doppler-) rendszer megjelenése után nem sokkal a navigátorok részéről megjelent az az igény, hogy lehetővé kell tenni légi járművek navigációját is (magasságmeghatározás, sebesség problémája). Ezért elsődlegesen a katonai igényekhez igazodva az amerikai Védelmi Minisztérium utasítására megkezdődött a Navstar (Navigation Satellite Timing and Ranging = navigációs műholdas idő- és távolságmérés) műholdrendszer kifejlesztése.

A globális helymeghatározó műholdrendszer (GPS)

A *Navstar* egyike a jelenleg fejlesztés alatt álló *GPS* (Global Positioning System = globális helymeghatározó rendszer) műholdrendszereknek. Hasonló rendszert fejlesztenek a Szovjetunióban *Glonass* és Nyugat-Európában *Navsat* néven.

A fejlesztés alatt álló GPS rendszerek közül a *Navstar van a legelőrehaladottabb állapotban*. Első generációs műholdjai már pályán vannak és kiegészítésük, illetve lecserélésük a második generáció tagjaira megkezdődött. Számos nyugati cég gyárt polgári célú navigációs és geodéziai vevőket, megtörténtek a legfontosabb kísérleti mérések is.

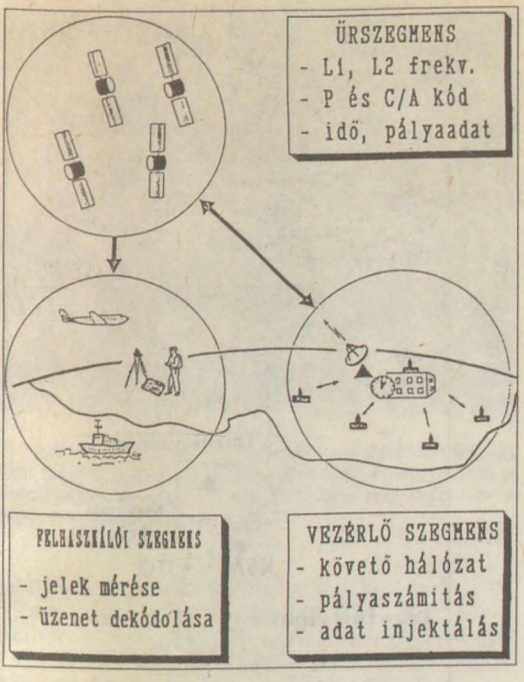
A rendszer három szegmensből áll, ezek az űrszegmens, a vezérlőszegmens és a felhasználói szegmens (1. ábra).

Az űrszegmenst a teljes kiépítettség után 21 működő és három pályán lévő tartalék műhold alkotja. A holdak 6 egyenletesen elosztott pályasíkban keringenek. A pálya hajlása az egyenlítőhöz 55 fok, a keringési magasság 20 200 km, a keringési idő 11 óra 58 perc. A pályának köszönhetően – a teljes kiépítés után – a Föld bármely pontján egyszerre legalább négy műhold lesz látható. Ez elegendő a háromdimenziós real time (valós idejű) navigációhoz és a nagy pontosságú időmeghatározáshoz.

A műholdak (2. ábra) kódolt formában pályaadatokat és egyéb információkat sugároznak az L1-es (1575 MHz-es) és az L2-es (1227 MHz-es) vivőfrekvencián. Az L1 frekvenciára ültetik a csak engedéllyel elérhető P kódot és a mindenki számára hozzáférhető, kisebb pontosságú mérésekre alkalmas C/A kódot. Az L2 frekvenciára már csak a P kódot modulálják rá.

A műholdakat két-három havonta indítják, így a rendszer teljes kiépülése 1992-re várható. 1990 végén 16 darab GPS hold működött kifogástalanul.

A vezérlőszegmens feladata a Navstar holdak követése, a nagy pontosságú pályaszá-



1. ábra. A GPS rendszer funkcionális felosztása. A 20 ezer km-en keringő műholdak alkotják az űrszegmenst, a Földön nagyjából egyenletesen elosztott követő- és parancskiadó állomások a vezérlőszegmenst, míg a navigátorok és geodéták vevői a felhasználói szegmenst

mítás, a műholdak rendszeres feltöltése új pályaelemekkel és a mesterséges holdak állapotának rendszeres vizsgálata.

A vezérlőszegmensben *öt követőállomás* működik, melyek közül három adatfeltöltést is végez, *egy pedig maga a vezérlőközpont*. A Colorado Springsben lévő vezérlőközpontba futnak be a követőhálózat mérési adatai és itt végzik el az újbóli pályaszámítást, órakorrekciók meghatározását stb. Ezután összeállítják a frissített adatrendszert és eljuttatják a megfelelő adattovábbító állomásra, ahonnan azt feljuttatják a műholdra.

A felhasználói szegmens a szolgáltatást igénybe vevő katonai és polgári szervek által használt vevőberendezésekből és az ezekhez kapcsolódó feldolgozószoftverekből áll. A Navstar holdak jeleinek vételére alkalmas GPS-vevőkészülékek a Föld felületén egy helyben álló vagy mozgó és a földközeli térségben mozgó objektumok helyzetének, sebességének meghatározására és pontos időmérésre szolgálnak. Veszik a műholdak adásait, ezeket elemzik és valamilyen szinten feldolgozzák.

A céloktól, a mérési gyorsaságtól és az elvárt pontosságtól függően sokféle vevőt készítenek a gyártók. Léteznek navigációs és geodéziai műszerek, egy- vagy kétfrekvenciás (L1 vagy L1/L2) vevők, valamint olyan műszerek, melyek a katonai (P) és a polgári (C/A) kódot egyaránt képesek venni, illetve melyek csak a polgári kisebb pontosságú C/A kód vételére alkalmasak.

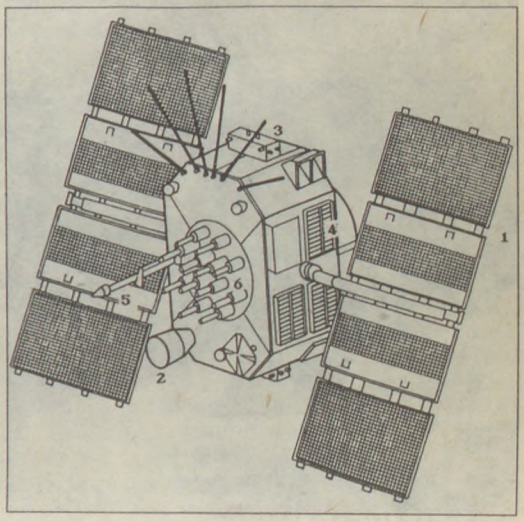
A vevők fejlesztésében – mint minden elektronikai területen – óriási a tempó. Míg egy első generációs geodéziai vevő tömege több száz kilogrammot nyomott néhány éve, addig napjaink vevőinek tömege néhány kilogramm lett, méretük pedig megközelítette a hagyományos geodéziai műszerek méretét.

A geodézia egyes területein – épp a már említett Transit rendszernek köszönhetően – a műholdas technika az elmúlt években sok szakember számára mindennapi módszerré vált. Ugyanakkor a földtudományok többi területére csak a GPS megjelenésével kezd bevonulni a műholdas technika, mint a hagyományos geofizikai, geodinamikai, térképészeti műszerek hasznos és egyre inkább nélkülözhetetlen társa. Az elmúlt évek több kísérlete is igazolta a fenti várakozásokat, így most a leglátványosabb eredményekből emelünk ki néhányat.

A GPS geodinamikai alkalmazásai

A GPS rendszer megjelenése a Föld szilárd kérgének vizsgálatában is új lehetőségeket nyitott, elsősorban azért, mert a jelenleg

2. ábra. Második generációs GPS hold felépítése és legfontosabb fedélzeti berendezései 1 – napelem, 2 – csillagérzékelő, 3 – korrekciós kisrakéták, 4 – hűtőradiátorok, 5 – elemetrikai antenna, 6 – a felhasználókat navigációs üzenetekkel ellátó 12 db antenna



használt rendszereknél jóval egyszerűbb, olcsóbb.

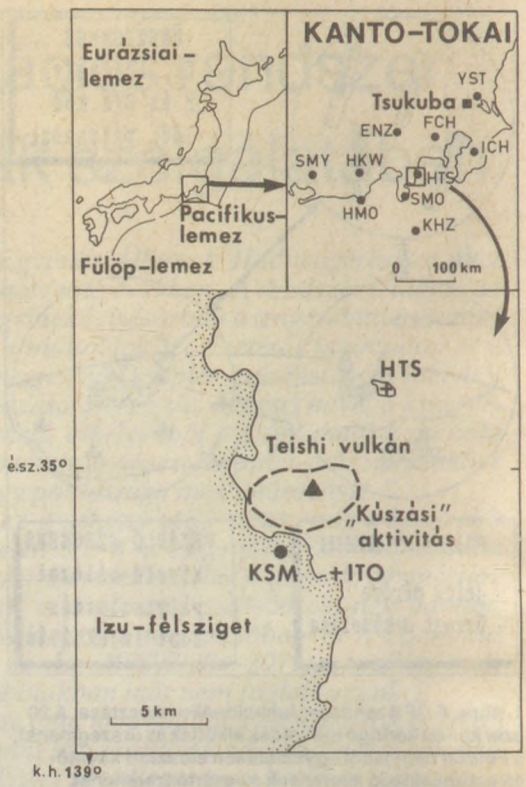
A kozmikus geodézia mai eszköztárában a legpontosabb módszerek a nagyon hosszú bázisvonalú interferometria – VLBI – és a műholdakra végzett lézeres távmérés. E rendszerek azonban rendkívül drágák, üzemeltetésük komoly feladat. Épp ezért a Föld felszínén viszonylag kevés ilyen állomás található, egymástól viszonylag nagy távolságra. Ezért ezen rendszerek pontosságuk ellenére is (VLBI technikával pl. lehetséges két szomszédos kőzetlemez egymáshoz képesti 1 mm/évi elmozdulását is kimutatni) csak globális (több ezer km-es), illetve regionális (kb. 1000 km-es) bázisvonalhosszakon alkalmazhatók. Ezzel szemben a GPS rendszerrel lehetséges regionális és lokális (10–500 km-es) körzetek mozgásvizsgálati programjainak végrehajtása, egyszerre több, viszonylag olcsó vevővel. Ráadásul a vevők üzemeltetése gyakorlatilag időjárás-független, ami pl. a lézeres műholdtávolság-mérésről már nem mondható el.

Ezek után érthető, hogy e témában szerte a világon több eredményes kísérletről is beszámoltak az utóbbi években.

Földünk egyik leginkább földrengésveszélyes területén a Szent András-törésvonal környezetében például már hosszú ideje üzemelnek GPS vevők. Mint emlékezetes, 1989. október 17-én a Csendes-óceán parti Santa Cruz hegységében egy 7,1 magnitúdós földrengés pattant ki. Mivel az epicentrum a Loma Prieta hegy alatt volt, a rengés a Loma Prieta-i rengés néven vonult be a szakirodalomba. Az 1906-os nagy San Franciscó-i földrengés óta ez volt a legerősebb rengés a Szent András-törésvonal környezetében.

A geofizikusok és geodéták a rengések után már néhány órával elemezhették a GPS vevők által rögzített nagy pontosságú pozíciós adatokat és ezekből nyilvánvalóvá vált, hogy a szomszédos táblák (melyeken a vevők álltak) egymáshoz képest jelentős elmozdulást szenvedtek. Kiderült, hogy a pacifikus lemez északnyugati irányba 1,9 m-t mozdult el és mintegy 1,3 m-rel az észak-amerikai lemez fölé került. Ugyanakkor a pacifikus lemez oldalán 50 cm-es maximális emelkedést lehetett mérni, míg a másik tábla mintegy 15 cm-t „lezökkent".

Japán geodinamikailag egyik legaktívabb területe az Izu-félsziget, amely az eurázsiai, a



3. ábra. Bal oldalon felül Japán látható, a három szomszédos tábla határaival, melyek Kanto-Tokai térségében, az Izu-félszigetnél (jobbra fent) ütköznek. A térségben több GPS vevőt telepítettek 1988-ban (fekete pöttyök és hárombetűs kód), melyek közül leginkább a KSM és HTS jelű pontok (alul) segítettek megfigyelni a Teishi vulkán születését



Korai geodéziai GPS vevőberendezés terepi mérésen. A műszerlábon a vevőantenna látható



Ashtech XII, a legkisebb sokcsatornás geodéziai vevő. Alul a vevő, az egyik oldalzsebben az antenna, míg a másikban a műszerláb. Ilyen vevővel pontosították a Mount McKinley magasságát

pacifikus és a Fülöp-lemezek ütközési körzetében helyezkedik el. Régóta áll a japán szakemberek érdeklődésének középpontjában. 1925 és 32 között itt már jelentős emelkedést sikerült kimutatni, miközben 1930-ban még egy 7 magnitúdós földrengés is kipattant itt. Az 1970-es évek óta pedig nyomon követhető, ahogy az Izu-félsziget központi, emelkedő része lassú, keleti irányú mozgást végez, s nagyjából a Teishi vulkán felé közeledik. 1989. július 3-tól a szakemberek egy nagyon intenzív „kúszási" jelenséget tudtak itt megfigyelni a legkülönfélébb műszerekkel, köztük GPS-vevőkkel is.

A területen már 1988 márciusában megkezdődött egy fix telepítésű GPS-vevőhálózat kiépítése földrengés-előrejelzési kutatások céljából. Ennek köszönhetően a körzetben 1989 nyarán lejátszódó drámai eseményeket a szakemberek szinte napról napra követni tudták. 1989. május 20-tól egy néhány napos viszonylag lassú „kúszást" lehetett a területen megfigyelni. Ezt mintegy egy hónapos vihar előtti csend követte, majd július 4. és 10. között a félszigeten jelentős mozgás volt kimutatható, melynek betetőzése 9-én egy 5,5 magnitúdós földrengés volt. A szakemberek a mozgások iránya alapján arra gyanakodtak, hogy a parttól néhány kilométerre a tenger alatt egy magmakamrában éppen egy vulkán születését megelőző állapot tanúi – a magmakamra „hízni" kezd. S valóban, július 13-án hatalmas robbanással kitört a Teishi tenger alatti vulkán.

Az adatok elemzése azt mutatta, hogy a HTS jelű – egy kis szigeten telepített – pont és a félsziget egy kiszögellésén lévő ITO pont közötti távolság (bázisvonalhossz) 14,5 cm-rel megnőtt. Maga az ITO pont 13,6 cm-t mozdult déli, illetve 6,2 cm-t nyugati irányba és kb. 5 cm-t emelkedett a HTS ponthoz képest (3. ábra).

Végül még egy érdekes alkalmazást említünk meg. 1989 júniusában nyolc amerikai hegymászó sikeresen megmérte az USA legmagasabb csúcsának, a Mount McKinley-nek a magasságát. A mérés során hat vevőt használtak, melyek közül négy a hegy körül üzemelt, míg kettőt felszállítottak a csúcsra. Az első eredmények azt sejtették, hogy a csúcs 14 lábbal alacsonyabb, mint a korábbi legjobbnak tekintett mérés alapján várták. (A legjobb mérés címet ez idáig az 1954-es háromszögelés viselte.)

Mi újság itthon?

Bár szerencsére hazánk geodinamikailag nem nevezhető aktív területnek, a közelmúltban a FÖMI Kozmikus Geodéziai Obszervatóriumának kezdeményezésére beindult egy nemzeti GPS mozgásvizsgálati program. A programban a BME Geodéziai Intézete, az ELTE, a FÖMI, a KFH, a MÁELGI, a Magyar Honvédség és a MTA GGKI szakemberei vesznek részt.

A Nemzeti GPS Mozgásvizsgálati Program célja többek között:
– bekapcsolódás az európai és más regionális geodinamikai hálózatokba,
– szeizmológiailag kiemelt területek lokális deformációs vizsgálata,
– emberi tevékenységek hatására (bányászat, vízgazdálkodás) fellépő mozgások vizsgálata,
– földrengések következtében fellépő elmozdulások gyors meghatározása stb.

A GPS-módszer által nyújtott pontosság alapján tízéves mérési periódus végére várható 1 mm/éves hibájú sebességadatok kimutatása. A hazai programban a referenciarendszer pontjai a régióra jellemző stabil helyeken lettek kijelölve. Ilyenek: Sopron, Diszel, Tenkeshegy (Villányi-hg.), Cserkút (a Mecsek déli lába), Nadap, Budapest, a Cserhát egy vulkáni telére, a Bükk-fennsík, Aggtelek, Sátoraljaújhely, Tarpa.

A referenciahálózat ismeretében érdekes lokális körzetek mozgásvizsgálatát lehet majd elvégezni, mint pl.: Debrecen, Paks, Sóskút, berhidai medence stb. A program első lépéseként 1990 nyarán megkezdődött a referenciahálózat kiépítése.

A GPS alkalmazása számos területen új lehetőségeket teremt meg. Ugyanakkor a földtudományok művelőinek kezében sem kizárólagos, legfeljebb új eszköz.

SZENTPÉTERI LÁSZLÓ

A 39.



Szokatlanul korai időpontban, már április 20-án kezdődött ez évben a 39. alkalommal megrendezett Hegyi és felfedezőfilmek fesztiválja az északolaszországi Trentóban.

Ebben az évben 43 nemzet 108 filmjét láthattuk. Ez a mennyiség minden eddigi évet felülmúlt. Így is igen sok vetítésre érdemes alkotás már az előzsűrizés során a nem bemutatottak sorába került. (Összesen több mint 400 film érkezett a fesztiválra.) A válogatás során a filmfesztivál szakmai célkitűzései mellett igen nagy szerepet játszott, hogy minél több ország filmje kerüljön bemutatásra. Ennek következménye, hogy sok az egy-két filmes ország (szám szerint kilenc) még abban az esetben is, ha a bemutatott mű esetleg sem tartalmilag, sem operatőri kivitelezés tekintetében nem érte el a kívánt színvonalat.

A legtöbb filmet a vendéglátó ország mutatta be, szám szerint 35-öt. Majd a franciák következtek 20, és a németek 10 alkotással. Érdekes jelenség volt, hogy az eddig sok filmet bemutató Egyesült Államok, Nagy-Britannia és Kanada éppen csak érzékeltette jelenlétét. Ausztria viszont kilenc igen változatos témájú filmjével keltett feltűnést.

A Magyar Televízió által kiküldött filmet is láthattunk a fesztiválon, Rozsnyai Aladár *Vulcanus isten otthonában* című, a felfedezőfilmek kategóriájába sorolt alkotását a bemutató közönsége – mivel hazai témát dolgozott fel – tetszéssel fogadta. A magyar geológus-, kartográfus- és kutatócsoport által a Stromboli „felfedezését" ismertető alkotás a nagy nemzetközi versenyben díjat ugyan nem kapott, viszont a jelenlét is fontos volt.

A nyitó- és záróünnepséget leszámítva az idén is gondoskodtak a népes újságíró és egyéb meghívott vendégek szakmai és kulturális tájékoztatásáról. Ezek közül kiemelkedett a 20. alkalommal megrendezett legjobb hegymászótémájú könyvek szerzőinek díjazása. Az eddig sokszorosan elismert író, Luca Visentini most is meglepte a hegyek szerelmeseit a San Martino-hegyvidékről írt új könyvével. Bélyegkiállítás, különböző konferenciák, hegymászók találkozója és számos más összejövetel, egyéni beszélgetés jellemezte ezt az évenként ismétlődő, de mindig újat is nyújtó, sok nemzetet megmozgató filmfesztivált.

DR. VASVÁRY ARTÚR

A nemzetközi zsűri fődíjai:
Trento város Arany Encián-nagydíját a CHASSEURS DES TENEBRES című, Alain Majani és Eric Valli szerzőpáros által készített francia film érdemelte ki. A film az igazságot, a nyíltságot, a nehéz hegyvidéki élet viszontagságait, a civilizált világtól való elzártságot és az emberi bizakodást tükrözi.

Ezüst Encián-díjak:
– a legjobb a játékfilm kategóriában DER BERG, Markus Imhoof svájci,
– a legjobb az alpinista film kategóriában DESIRE D'EVEREST, Bernard Germain francia,
– a legjobb a hegyifilm kategóriában DOLOMITEN – MYTHEN AUS STEIN, Gerhard Baur alkotta német,
– a legjobb a felfedezőkategóriában, SING NICHT DAS LIED VOM TOD–AUCA, Eugen Essig német,
– a legjobb a kaland- és sportfilm kategóriában EL CAPITAN'S COURAGEOUS CLIMBERS, John Bianco amerikai szerző filmje kapta.

A nemzetközi zsűri különdíját a legjobb olasz szerzőpáros, Ugo Adilardi és Marco Visalberghi részére a TRA GLI ORSI NELLA REGIONE DEI GRANDI LAGHI filmért adta.

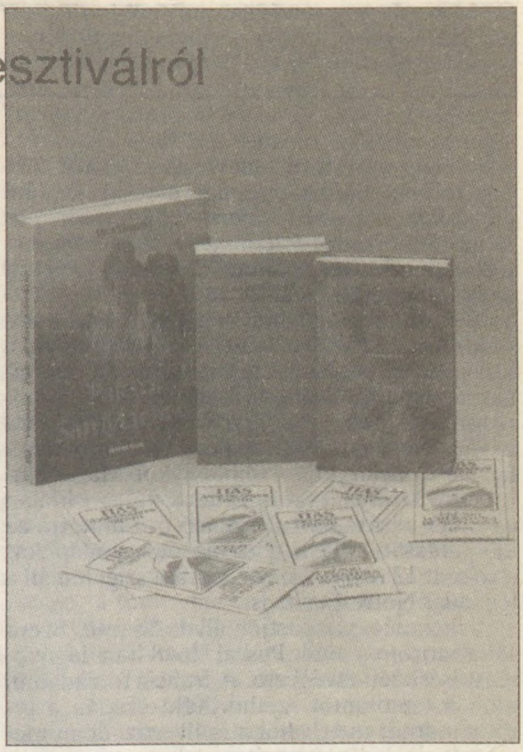
A RAI olasz televízió különdíját Riitta Snellman finn szerző POHJOISNAPA című filmje, a legjobb szerzői díjat AL GATUN Kali svájci alkotása kapta.

Számos társadalmi szervezet, különböző kulturális intézmények és vállalatok díjakban is kifejezésre juttatták elismerésüket.

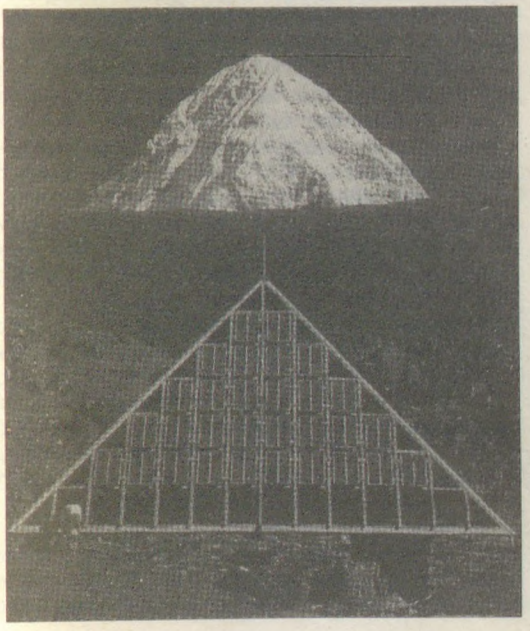
Képek a fesztiválról



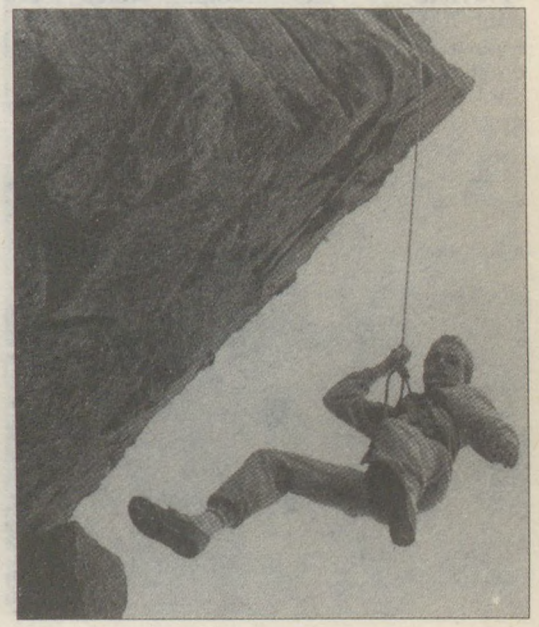
A fesztivál ünnepélyes megnyitója a Trentino-palota Aurora dísztermében



A díjnyertes hegyi témájú könyvek kiállításán készült felvétel



A Nap energiáját hasznosító cellák a K2 előterében. Részlet a SCOIATTOLI–PUMORI '90 című olasz filmben



A FELS című osztrák film egy izgalmas jelenete

Párizsi séta csillagászati vonatkozásokkal

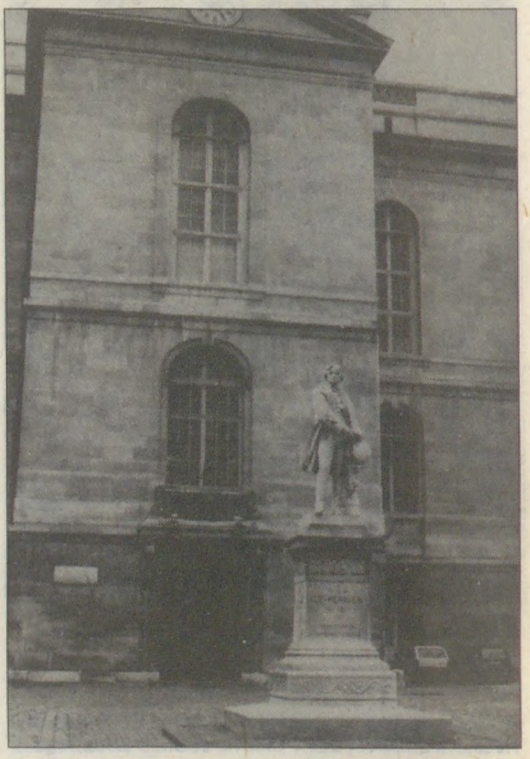
A „fény városáról", nevezetességeiről többen többfélét írtak már, így most szeretném egy másik – kevésbé ismert – oldaláról bemutatni. Több érdekes csillagászati, tudománytörténeti emléket találhatunk benne. Keljünk egy sétára Párizs utcáin!

A Szajna legrégebben benépesített szigetén – Ile de la Cité – áll a Sainte-Chapelle, amely a királyi család és az udvar legrangosabb tagjainak szolgált ájtatoskodási helyül. Később köréépítették az Igazságügyi Palotát, a Szajnára néző, déli oldalán egy napóra található. Mellette a Conciergerie – ahol egykor Marie Antoinette királynét is fogva tartották – oldalán egy XIV. századból származó óra mutatja az idő múlását, állítólag ez az óraszámlap lett elsőként 12 részre osztva. Ezen a szigeten áll a legendás Notre-Dame is.

A Szajna egyik partján áll az 58 m-es Szent Jakab-torony, ahol Pascal 1648-ban légnyomáskísérleteit elvégezte. A francia forradalom után a templomot széthordták, csupán a torony maradt meg, ahol a múlt században meteorológiai kiállítást nyitottak.

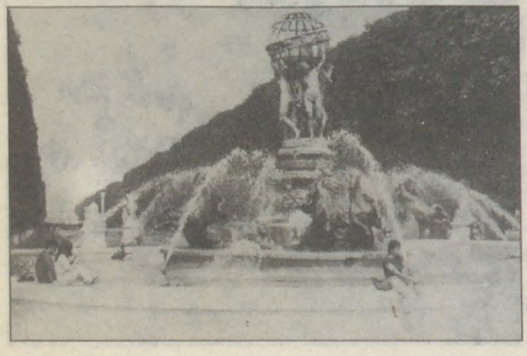
A latin negyed, vagyis a diáknegyed főútja a Boulevard Saint-Michel, a „Boul Mich". Ez a Szajna másik oldalán található. Robert de Sorbonne, Párizs egykori kanonoka, a szegény teológiai diákok befogadására kollégiumot építtetett. Így a mai Sorbonne egyetem több mint 700 éves múltra tekint vissza. A 24 m hosszú és 83 m széles épület keleti részén emelkedik a 45 m magas csillagvizsgáló torony, ahol elsősorban az oktatáshoz biztosítanak megfigyelési lehetőséget.

A latin negyedben áll a Panthéon kupolás épülete. XV. Lajos építtette Soufflot építésszel a római Panthéon mintájára. Bejáratánál található Attila hun király alakja is, akitől a város védőszentje, Genovéva joggal védte a várost. Franciaország nagy fiait ide temették. Mirabeau, Marat, V. Hugo, Voltaire, Rousseau, Zola mellett itt nyugszik Laplace is, a közismert fizikus, matematikus és csillagász, sőt ő volt Napoleon egyik minisztere is. A Panthéon 83 m magas kupolájában 1851-ben Foucault ingakísérletével bebizonyította, hogy földünk forog a tengelye körül. Sajnos az ingát évekkel ezelőtt leszerelték.



A párizsi obszervatórium épülete előtt áll Leverrier szobra

A Zodiákus-szökőkút az Obszervatórium sugárúton



A Luxembourg-kert mögött végigsétálva a gesztenyefákkal szegélyezett Obszervatórium sugárúton egy csodálatos szökőkút áll, amely a zodiákust – állatövi csillagképeket – is tartalmazza. Majd hamarosan szembetűnik egy fehér, kupolás épület, amely a világ legrégebbi távcsöves obszervatóriuma. 1667-ben készült el. Két évszázadon keresztül a Cassini család sarjai irányították. A legidősebb Cassini négy Szaturnusz-holdat – Japetus, Rhea, Tethys,



Az Eiffel-torony első emelete alatt csillagászok neve is olvasható

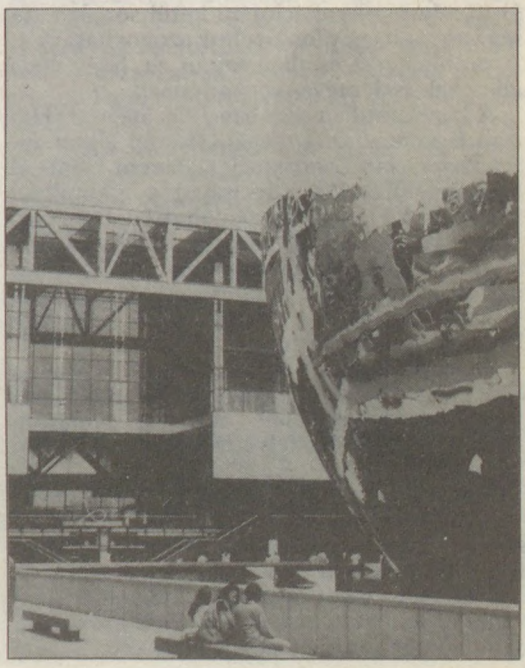
Dione – fedezett fel. Gyűrűjében pedig egy rést talált. A nagy földmérés alkalmával, melynek munkálataiba hajdani magyar tudósok is bekapcsolódtak, a Cassini család későbbi tagjai meghatározták Földünk alakját és pontos méretét. Leverrier számításai alapján 1846-ban Galle fedezte fel a Neptunuszt, Naprendszerünk akkor nyolcadik ismert bolygóját. Szobrát az obszervatórium előtt láthatjuk. A környező utcák csillagászok nevét viselik (Cassini, Arago). Jelenleg egy 19 cm-es meridiánkör, egy 24 cm-es kettős asztrográf és egy 6 cm-es Danjon asztrolábium található itt.

Párizs fényei már a múlt században kiszorították a városból az égbolt megfigyelőit. A Versailles felé eső Meudonban építették fel az új obszervatóriumot. Többek között itt található az az óriás lencsés távcső – a világon a harmadik legnagyobb –, amivel Antoniadi a XX. század elején Mars-megfigyeléseit végezte és bebizonyította, hogy a Mars csatornái nem léteznek, csupán optikai csalódás eredményei.

Az Invalidusok Dómja XIV. Lajos kívánsága szerint épült, Jules Hardouin-Mansart mesterműve. Franciaország nagyságát, hadainak dicsőségét jelképezi. A templom büszkesége a roppant kupola, melyet aranyozott lemezek borítanak, s a fölé emelkedő hegyes torony 105 m magas. Fő látványossága Napoleon vörös porfir koporsója és a St. Lajos-kápolna zászlógyűjteménye. Az óriási udvart körülvevő épületek oldalán különleges napórák sorakoznak. Némelyik analemmagörbéket is tartalmaz. Segítségükkel nemcsak a helyi időt, hanem az év napját is meghatározhatjuk.

Párizs jelképe az Eiffel-torony. A párizsi köznyelv „öreg hölgy"-nek mondja. Gustav Eiffel – aki a fém felhasználásával történő építkezés úttörője volt – tervezte az 1889-es világkiállításra a 300 m-es tornyot. Két év, két hónap, két nap munkával készítették el a monumentális vasszerkezetet. Minden egyes kilogrammja egy frankba került. A megtoldott tv-adóval ma már 327 m magas. Eiffel egyéb munkái közül közismert a bp.-i Nyugati pályaudvar váza, de ő tervezte a Nice Obszervatórium kupoláját is. Flammarion, a csillagászat francia népszerűsítője, 1901 és 1914 között minden év június 22-én a nyári napforduló napján, a toronyból végzett napmegfigyeléseket. 1901. október 19-én Santos-Dumont 30 percen belül elsőként repülte át léghajóval. 1903-ban itt próbálták ki a Párizsi Rádió antennáját, az adást 400 km-es körzetben lehetett fogni. 30 cm-es kilengéssel tervezték, de a legnagyobb szélben és napsütésben is csupán

A 36 méter átmérőjű Géode csillogó kupolája a tudományos negyedben (a szerző felvételei)



12–18 cm kilengést mértek. Kilátószintjeiről (58 m, 116 m és 270 m), ahova gyalogosan, vagy lifttel lehet feljutni, szép panoráma nyílik a városra. Az első emeleti kilátó alatt Arago és Laplace neve is olvasható.

Párizs északkeleti sarkában néhány éve adták át a Cité des Sciences et de Industrie és a Géode épületeit, vagyis a tudományos újdonságokat bemutató kiállítást. Korábban a Grand Palais töltötte be ezt a feladatot. Igazi XXI. századi hangulatot sugall a komplexum. Minden technikai eszköz megtapintható és kipróbálható. Többek között egy Mir–Szojuz-makett is látható. Itt működik egy planetárium és egy gömbfelületre vetítő sztereó mozi, a Géode is.

Már 13 éves a sok port kavart Pompidou-központ csővázas épülete. Képzőművészeti és technikai kiállításoknak ad otthont. Az építmény előtti téren zenészek, mutatványosok szórakoztatják az odalátogatókat. A bejárat mellett egy villogóval összekapcsolt számlap figyelhető meg. 2000. január 1-ig visszafelé számolja a másodperceket. Augusztus 23-án 15 óra 5 perckor 295 264 500-t mutatott a kijelző. Sajnos akad egy kis probléma, a harmadik évezred csak 2001. január elsején kezdődik, talán a párizsiak is észreveszik addig.

IV. Henriktől származik az a mondás, miszerint „Párizs megér egy misét", de biztosan többet is ...

Zajácz György

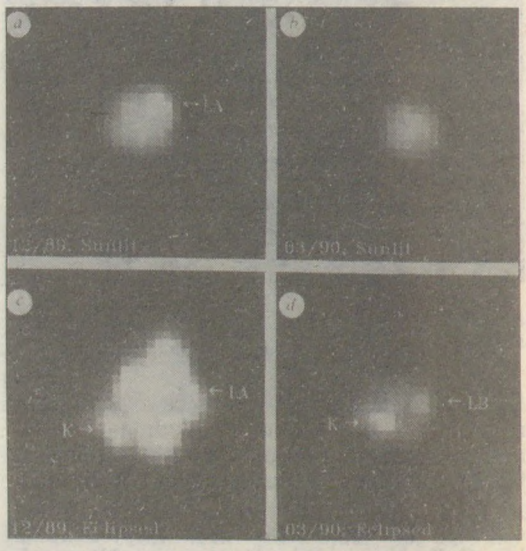
Forró foltokat fedeztek fel az Ión

1979-ben a Voyager felvételeken a Jupiter Io nevű holdján aktív vulkánokat sikerült azonosítani. A Voyager azon túl, hogy „látta" a vulkánokat, azok hősugárzását is mérte. E hősugárzást napjainkban már a Földről is folyamatosan mérik, a nyolcvanas évek közepén kifejlesztett infravörös detektorokkal. Sajnos, mivel az Io látszó átmérője legjobb esetben is csak 1,2 ívmásodperc, a Földről általában csak a legnagyobb forró foltnak, a Lokinak a felismerése, azonosítása lehetséges közvetlen megfigyelésekkel. Ugyanakkor igaz az is, hogy olyankor, amikor az Io és valamelyik másik Galilei-hold okkultációjára kerül sor, lehetőség van más, nagy forró foltok azonosítására is. A probléma ez esetben sajnos az, hogy ilyen alkalmak csak ötévenként adódnak.

A közelmúltban azonban *J. R. Spencer* (Hawaii Egyetem) és kollégái (Hawaii Egyetem, Jet Propulsion Laboratory, valamint Hold- és bolygómegfigyelők Társasága) a tekintélyes Nature hasábjain arról számoltak be, hogy első ízben sikerült két új technika alkalmazásával forró foltokat megfigyelniük az Ión. Az alkalmazott két technika mentes azoktól a problémáktól, melyeket a korábbi földi észlelések kapcsán már említettünk.

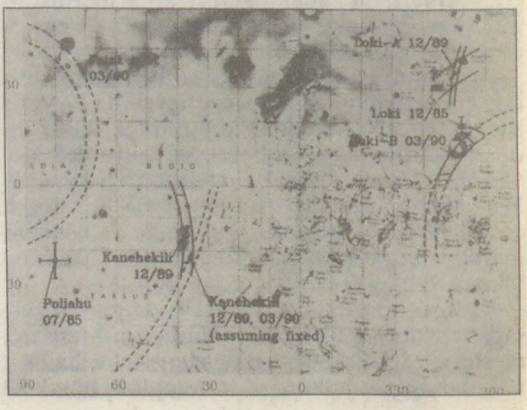
Az egyik ismertetett megoldásnál, a Mauna Kea (Hawaii) csodálatosan stabil atmoszféráját tudták „kihasználni", ekkor 0,5 ívmásodperces (!) közvetlen felvételeket nyertek az Io felszínéről.

A másik megoldás esetén azt a „jelenetet" örökítik meg, amikor az Io eltűnik a Jupiter mögött. Ez utóbbi technikával legalább három forró területet sikerült azonosítaniuk, s az eljárást ma már rutinszerűen használják Hawaiin az Io vulkanikus területeinek azonosítására, hőmérséklet- és méretbecslésére.



1. ábra

2. ábra





3. ábra

A szakemberek az észlelésekhez a NASA infravörös távcsövét (IRTF) használták. Az észlelés hullámhossza 1,6–4,8 mikrométer között változott, s az alkalmazott kamera pixelmérete 62x58 volt. Az észlelésekre 1989. december 22–24-én, 1990. március 21-én és 1990. október 12-én került sor. A műszer 3 mikrométernél nagyobb hullámhossz esetén 0,5–0,35 ívmásodperces felbontást tett lehetővé, így az Iót könnyen fel lehet bontani. (A hold átmérője 1989 decemberében 1,2 ívmásodperc volt, míg 1990 márciusában egy ívmásodperc volt.)

Az 1989. decemberi felvételeken (1a ábra) jól felismerhető egy forró, fényes folt. A korongról újabb felvétel készült akkor, amikor a hold a Jupiter árnyékába lépett (1c ábra). A két felvétel alapján valószínűsíthető, hogy a fényes folt a Voyager által felfedezett Loki nevű vulkán közelében van, ezért a Loki-A (LA) nevet adták neki. A korong 1990. márciusi közvetlen megfigyelésekor drámai változást tapasztaltak az Io megvilágított felületén, a Loki-A már nem volt látható (1b ábra).

A Jupiter árnyékába történt belépésekor készült felvételeken még több információt találunk. Az 1989. decemberi felvételen a Loki-A dominál (1c ábra), míg az 1990. márciusi felvételen már nem ezt a forró foltot, hanem egy, a közelében lévő másikat lehet megpillantani, melynek a Loki-B (LB) nevet adták (1d ábra). Ugyanakkor e két utóbbi ábrán (1c és 1d) feltűnt egy nagyon fényes folt, melynek a felfedezők a Kanehekili nevet adták és K-val jelölték. (Kanehekili a mennydörgések istene.)

A megfigyelések megfelelő értelmezésével a vulkánok helye az Io felszínén mintegy 50 km-es pontossággal volt azonosítható, így azokat felrajzolhatták arra a térképre, melyet a Voyager-felvételek alapján a holdról készítettek. A felvételen (2. ábra) az íves vonalak azokat a sávokat jelölik, melyeken belül adódik egy-egy vulkán helye, figyelembe véve az Io–Jupiter okkultáció megfigyelésének hibáját. (A fotón a folyamatos vonalak az 1989. december 24-i, míg a szaggatottak az 1990. március 21-i észleléseket jelzik.)

Hasonló Jupiter-okkultációs észleléssorozatra került sor 1990. október 12-én is, melyről a szerzők az Amerikai Geofizikai Egyesület lapjában, az EOS-ban számoltak be.

A 3. ábra ezt a felvételsorozatot mutatja. A három felvétel időpontja 14:12:36, 14:12:53 és 14:13:21 UT. A két nagy, forró folt színhőmérséklete 400 K, átmérőjük pedig – kör alakot feltételezve – kb. 40 km. Összehasonlításként megemlíthető, hogy a forró foltoktól távolabb a hőmérséklet csak 100 K körüli. A jobb felső folt a Lokihoz közeli egyik vulkán, míg a bal alsó az 1989 decemberében felfedezett Kanehekili.

Nature, 1990. december 13. és EOS, 1991. január 22. – Sz. L.

Új magyar vonatkozású kisbolygó

A Nemzetközi Csillagászati Unió (IAU) – a Magyar Csillagászati Egyesület javaslatára – Kulin Györgyről, lapunk egyik alapítójáról nevezte el az 1940 AC ideiglenes jelzésű kisbolygót. Az égitest végleges elnevezése **3019 Kulin**. A kisbolygót Kulin György fedezte fel fotografikusan, a Sváb-hegyi csillagvizsgáló 60 cm-es reflektorával. Az IAU Kulin Györgynek a magyarországi amatőr csillagászat szervezése terén kifejtett több évtizedes tevékenységét honorálta a névadással.

Minor Planet Circular 17465–66, 1990. dec. 2. – Mzs

Nyári táborok Ráktanyán

Két rendezvényt ajánlunk olvasóink figyelmébe. Július 12–19. között a kezdő, az éggel ismerkedő amatőröket várja ráktanyai táborába (Veszprémtől 20 km-re) a Magyar Csillagászati Egyesület (részvételi díj: 2500 Ft, egyesületi tagoknak 2300 Ft). Az aug. 9–11-i hétvégét találkozó jelleggel szervezzük, így minél több amatőrt, szakkörvezetőt, társszervezetet szeretnénk vendégül látni. A hétvégén önköltségi alapon (60 Ft/éjszaka) is részt lehet venni táborunkon, saját sátorral. Jelentkezés mindkét táborra a Magyar Csillagászati Egyesületnél, június 30-ig. Címünk: 1399 Budapest, Pf. 701/29.

A **Föld és Ég Klub** tagsága
júniusban zártkörű látogatást tervez
a FÖMI Kozmikus
Geodéziai Obszervatóriumába.
A kiránduláson csak klubtagok vehetnek részt.
Klubtagsággal kapcsolatos információkat
Gellért András ad a 138-4054
vagy a 138-3166/11-es telefonszámon;
személyesen Budapest VIII., Múzeum u. 7. sz.
(Kossuth Klub) alatt.

Szendrői-hegység, Rakacaszend, útbevágás

A műút menti szelvény a Szendrői-hegység északi szegélyén található, Rakacaszend községtől kb. 1 km-re délnyugatra.

A mintegy 50 m hosszan letisztított útbevágás a rakacai márvány legfelső méretét, a verebeshegyi mészkő tagozatot és annak szendrői fillit formációba való átmeneti rétegeit tárja fel. A képződmények kora középső karbon, alsó baskíri.

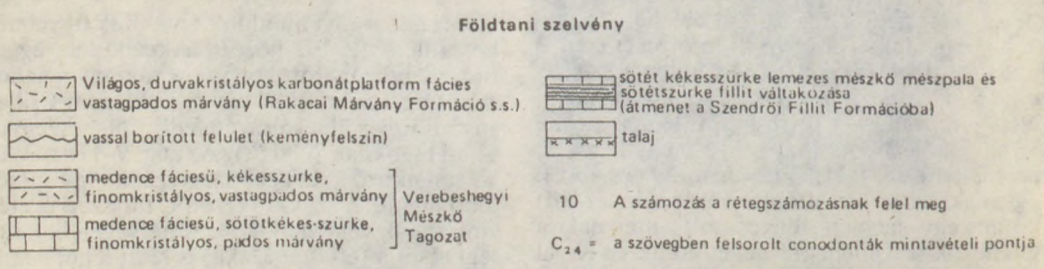
A karbonátplatform fáciesű *rakacai márvány* legfelső rétegei a feltárás nyugati részén láthatók (1–10 réteg). E fácies csapásirányban (a feltárástól nyugatra) látszólag folyamatosan sötét, kékesszürke-vörösesbarna medencefáciesű mészkőbe megy át (kis barlang), amiből a platformeredetű mésziszap kőzetté alakulás előtti áthalmozódására és újraülepedésére következtethetünk.

A fehér és világos kékesszürke, sávos, durva kristályos, vastag pados márvány igen éles, visszaoldott felülettel végződik. E jól látható, jellegzetes, barna-vörösesbarna színű, finomszemcsés, vasas, kemény felszín párhuzamosan hullámos (10–11. rétegek határa).

A kemény felszín fölött *verebeshegyi mészkő* tagozat következik (11–54. réteg), melynek alsó rétegcsoportja (11–31. réteg) jól rétegzett, pados, sötét kékesszürke, finomkristályos mészkő. E medencefáciesű mészkő átkristályosodott krinoidea vázelemeket és Conodontákat tartalmaz. A felső rétegcsoport (31–54. réteg) igen jól rétegzett, vékonypados-pados, finomkristályos mészkövében megjelenő néhány mm – esetenként néhány cm – vastag, gradált, finom kvarchomokos-aleuritos turbiditek felfelé egyre gyakoribbak. Az agyagos mészkő kevésbé átkristályosodott rétegeiben préselt radiolaria(?), krinoideatörmelék és brachiopoda- (?) metszet látható. A vastagabb turbiditek a feltárás léptékében is elkülöníthető finomhomokos-aleuritos fillitrétegeket alkotnak.

A *szendrői fillit* disztális kifejlődése a verebeshegyi mészkőből folyamatos, bázisát a terrigén törmelékanyag uralomra jutásával vonják meg. A fillit egy letakarított szelvénye 100 m-re keletre, az útkanyarban tekinthető meg.

A rétegsort metamorfózis érte. A metamorfózis következtében a márvány eredeti szöveti jellegei elmosódtak. Az egyetlen jól határozható ősmaradványcsoport, a Conodonták is erősen átkristályosodtak, magas elszíneződési fokot mutatnak.



Dr. Palotás Zoltán: **A trianoni határok**
Interedition Kiadó. 96 oldal + sok térképvázlat.
Ára: 88 Ft

Teleki Pál, a tragikus sorsú magyar miniszterelnök egy alkalommal a következő nyilatkozatot tette:

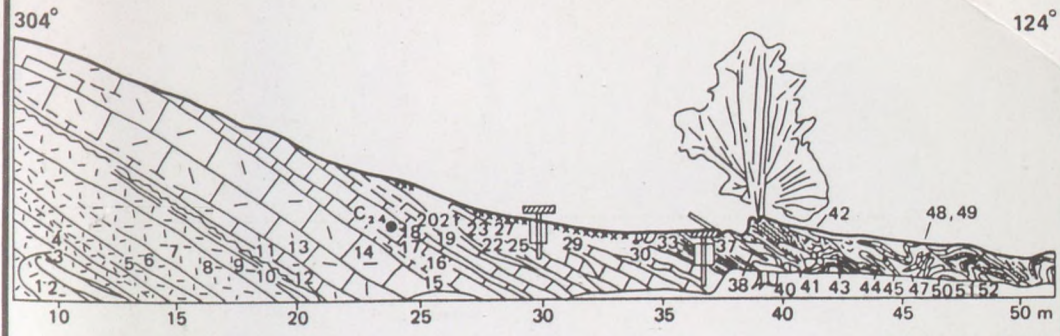
„...Amikor a magyar békedelegáció annak idején kint járt Párizsban s a diktált békét kellett elfogadnia, akkor is írásba foglaltuk, előterjesztettük és amennyire időt adtak rá, megmondtuk a magunk igazát. Amikor azt kérdezték tőlem, mint a békeküldöttség tudományos munkálatainak előkészítőjétől, miért írunk össze oly sok mindent, hiszen itt senki sem olvassa, el ezt válaszoltam: Tudom, hogy ma nem olvassák el, de egyszer majd elolvassák."

E könyv szerzője sokáig dilemma előtt állt. Először úgy látta, minden igyekezetével nemcsak hogy hűvös tárgyilagossággal kell kommentálnia, hanem egyenesen „tabula rasa"-val, fehér lappal kell indulnia a trianoni szerződés újraolvasásánál és ismertetésénél. Nem kívánt visszaemlékezni a múltból belerögződött sloganokra, „köpködő" jelzőkre, el akarta felejteni az akkori „közmegegyezéses" nemzeti gyűlöletet Trianon ellen. De később minél jobban elmélyedt a békeszerződés tanulmányozásában, annál inkább rá kellett döbbennie, hogy itt egy történelmi jelentőségű, óriási erkölcsi csapdával – nekünk így ásott farkasveremmel – állunk szemben, amiről ha hallgatunk, szembekerülünk mind a tárgyilagossággal, mind az igazsággal. A szerző mély konfliktusba került önmagával: kimondja-e, mit tart leszűrhető igazságnak? Közölheti-e következtetéseit? Vagy csak adja elő a nyers történelmi, földrajzi, etnográfiai tényeket, hozzá az újabban felfedett ismereteket, amelyek alapján a ma „kiművelt emberfője" maga alkot véleményt arról, mi az igazság Trianon körül?

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

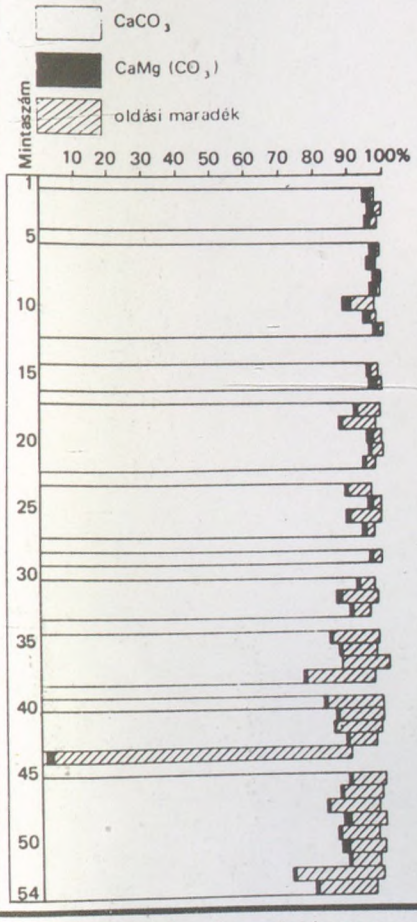
MAGYARORSZÁG GEOLÓGIAI ALAPSZELVÉNYEI

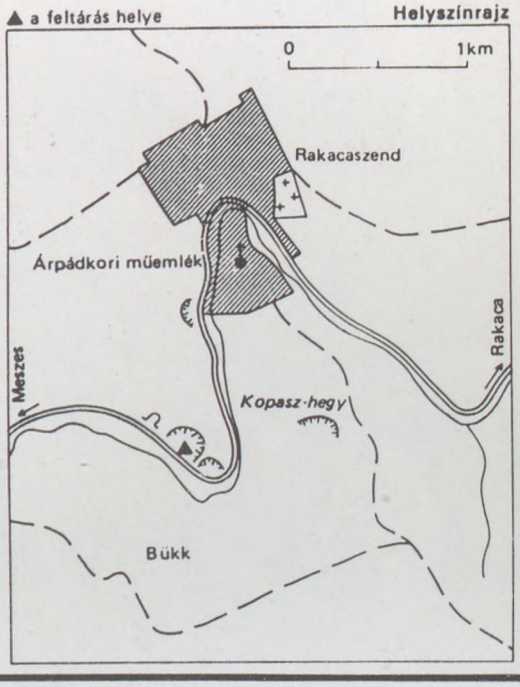
Szendrői-hegység, Rakacaszend DNy. útbevágás



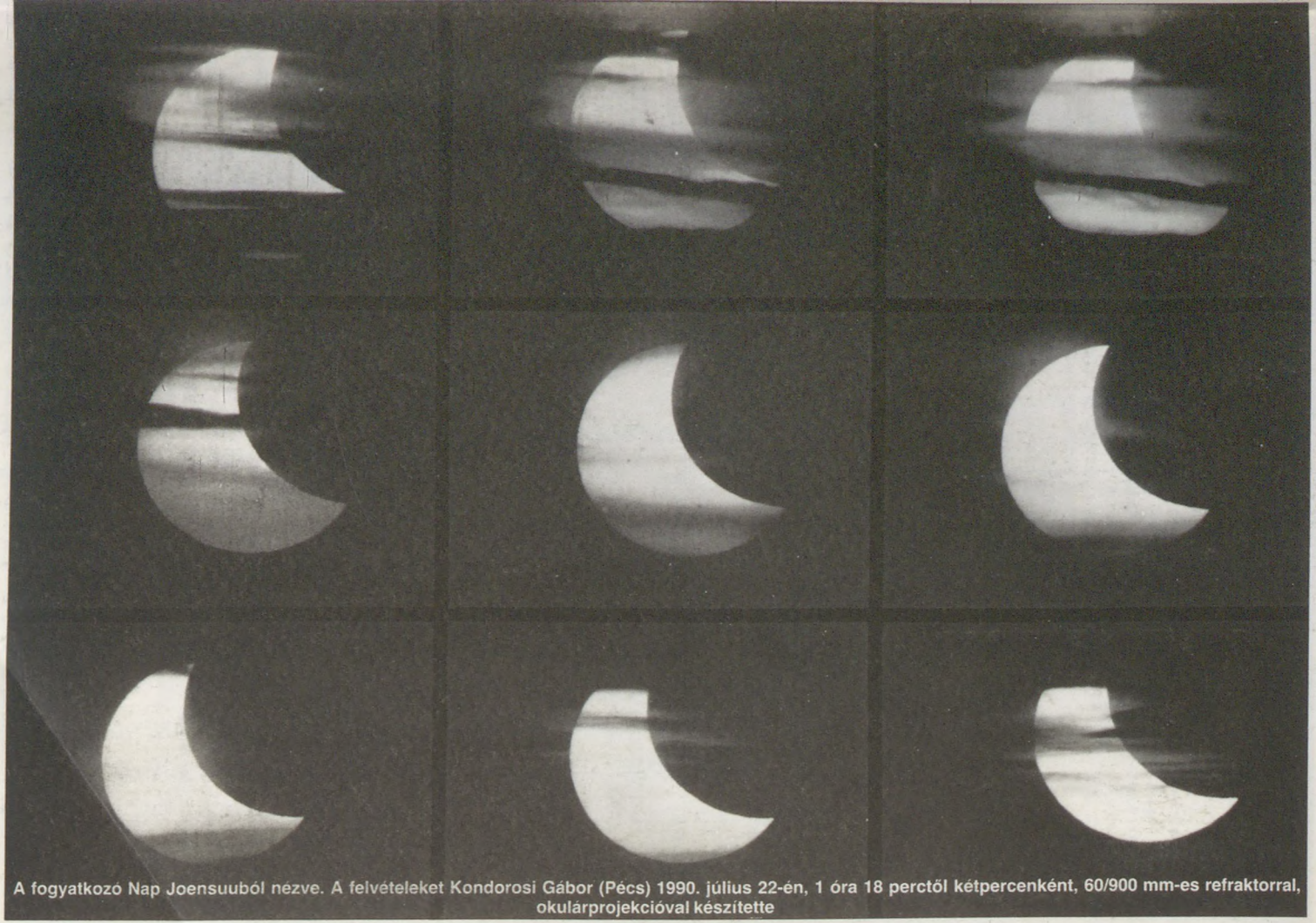
Földtani szelvény

Ásványtani összetétel





Rakacai Márvány Formáció, Verebeshegyi Mészkő Tagozat, Szendrői Fillit Formáció



A fogyatkozó Nap Joensuuból nézve. A felvételeket Kondorosi Gábor (Pécs) 1990. július 22-én, 1 óra 18 perctől kétpercenként, 60/900 mm-es refraktorral, okulárprojekcióval készítette

Ára: 22 Ft