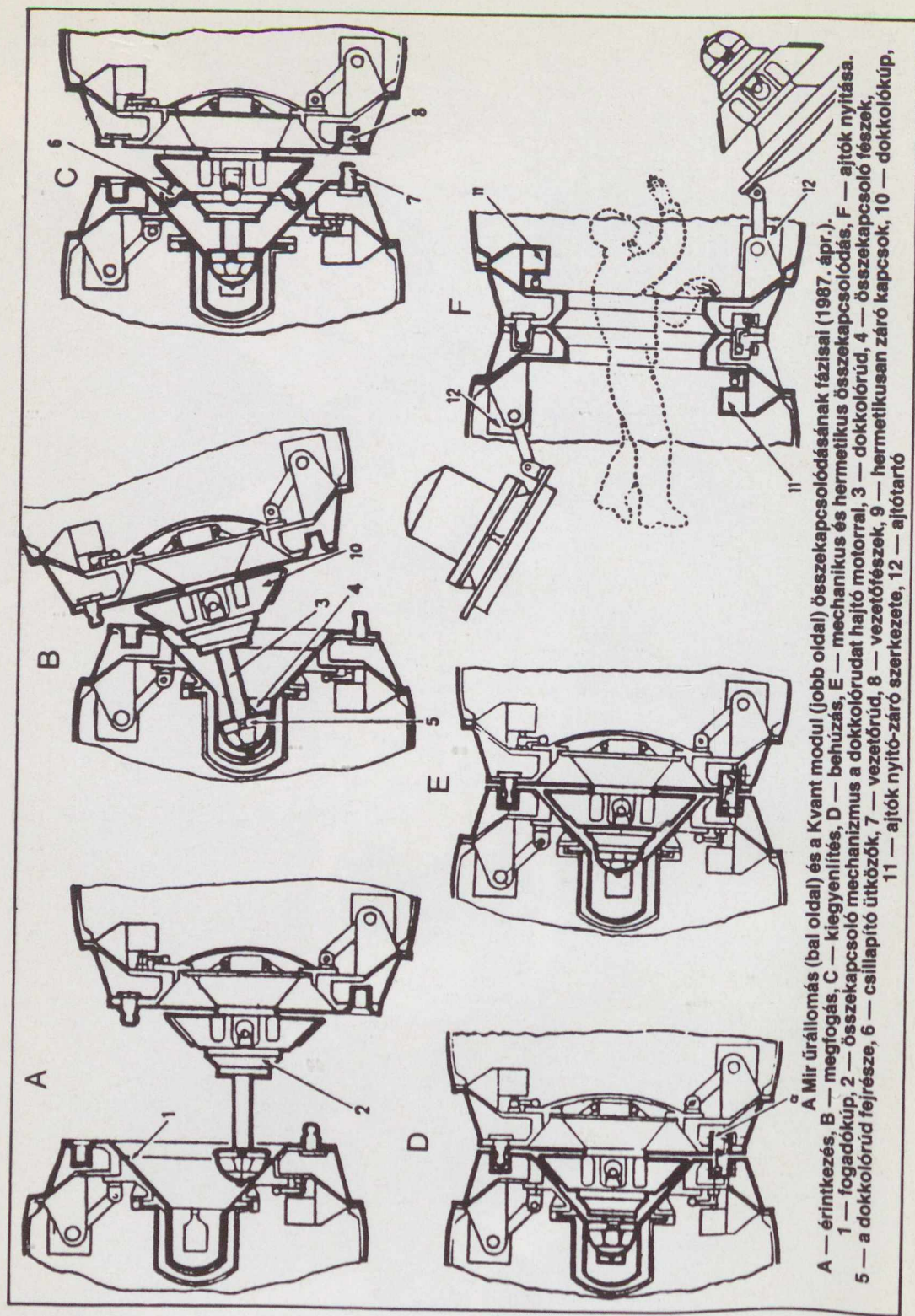


315.508

föld és ég

88/4





A Mir űrállomás (bal oldal) és a Kvant modul (jobb oldal) összekapcsolódásának fázisai (1987. ápr.).
 A — érintkezés, B — megfogás, C — kiegyenlítés, D — behúzás, E — mechanikus és hermetikus összekapcsolódás, F — ajtók nyitása.
 1 — fogadókup, 2 — összekapcsoló mechanizmus a dokkolórúdait hajtó motorral, 3 — dokkolórúd, 4 — összekapcsoló fészkek,
 5 — a dokkolórúd fejrésze, 6 — csillapító ütközők, 7 — vezetőrúd, 8 — vezetőfészkek, 9 — hermetikusan záró kapcsok, 10 — dokkolókúp,
 11 — ajtók nyitó-záró szerkezete, 12 — ajtótartó

föld és ég

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

Megjelenik havonként

XXIII. ÉVFOLYAM 4. SZÁM
1988. ÁPRILIS

Főszerkesztő: **DR. VASVÁRY ARTÚR**
Rovatszerkesztők: **HEGEDŰS ERNŐ**
ORHA ZOLTÁN
Szerkesztőség:
Budapest, XI., Bocskai út 37. 1113
Telefon: 868-239

Szerkesztőbizottság:
DR. ALMÁR IVÁN (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Fejés István,
Hegedűs Tibor, dr. Horváth András,
ifj. dr. Kálmán Béla, dr. Kaszap András,
dr. Kulin György, dr. Marik Miklós,
dr. Mérő József, dr. Meskó Attila,
dr. Miczek György, dr. Nagy Sándor,
dr. Papp-Váry Árpád,
dr. Pataki Béla Pál,
Ponori Thewrewk Aurél,
Schalk Gyula, dr. Somogyi Sándor,
dr. Szurovy Géza, dr. Vasváry Artúr,
dr. Végh Sándorné, Zoltai Márta

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

88 80480 Pannon Nyomda, Veszprém
Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS 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 120 Ft. Egyes szám ára 10 Ft. Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Kúlereskedelmi Vállalat (Budapest, 62, Postafiók 149. H—1389) és külföldi bizományosai. Szocialista országokban az ottani postahivatalok útján lehet előfizetni a folyóiratra.
Meg nem rendelt kéziratokat és képeket nem örzünk meg és nem küldünk vissza!

TARTALOM

CONTENTS — INHALT — СОДЕРЖАНИЕ

- | | |
|--|-----|
| <i>Dr. Horváth András</i>
A Kvant és a 326 nap
The Kvant and the 326 Days
Das Kvant und die 326 Tage
«Квант» и 326 суток | 98 |
| <i>Kiss Ernő</i>
Kővé vált erdő Arizonában
Petrified Wood in Arizona
Versteinerter Wald in Arizona
Закаменевший лес в Аризоне | 105 |
| <i>Dr. Kéri András</i>
Martinique
Martinique
Martinique
Мартиник | 116 |
| <i>Dr. Kopek Annamária</i>
Káli-medence Tájvédelmi Körzet
The Káli-Hollow under Nature Reserve
Káli-Becken unter Natur- und Landschaftsschutz
Бассейн Кали — природозащитный район | 118 |
| <i>Kalmár Tamás</i>
Észlelőtábor Szardínia szigetén
Observation Camp on Sardinia
Observationslager auf Sardinien
Лагерь наблюдателей на острове Сардиния | 126 |

A CÍMOLDALON:

A Mir központi egységből (fent), a Kvant csillagászati modulból (középen) és a Szojuz-TM—3 űrhajóból (lent) álló űrkomplexum a világűrben. (A képet a Szojuz-TM—2-n a Földre induló szovjet—szír legénység készítette 1987 júliusában.)
Romanyenko és Alekszandrov a Szojuz-TM—3 űrhajót aztán átrepítette a Mir első dokkolójára, hogy a Kvanton lévő összekapcsoló szabadon maradjon a Progressz teherűrhajók fogadására (A Kvant és a 326 nap című cikkünkhöz)

A MIR második éve

A Kvant

és a 326 nap

Az 1986-ban pályára állított és az első személyzettel, Kizim és Szolovjov űrhajósokkal kipróbált szovjet űrállomás, a MIR 1987-től rendszeres üzemelő, állandóan lakott űrállomássá vált.

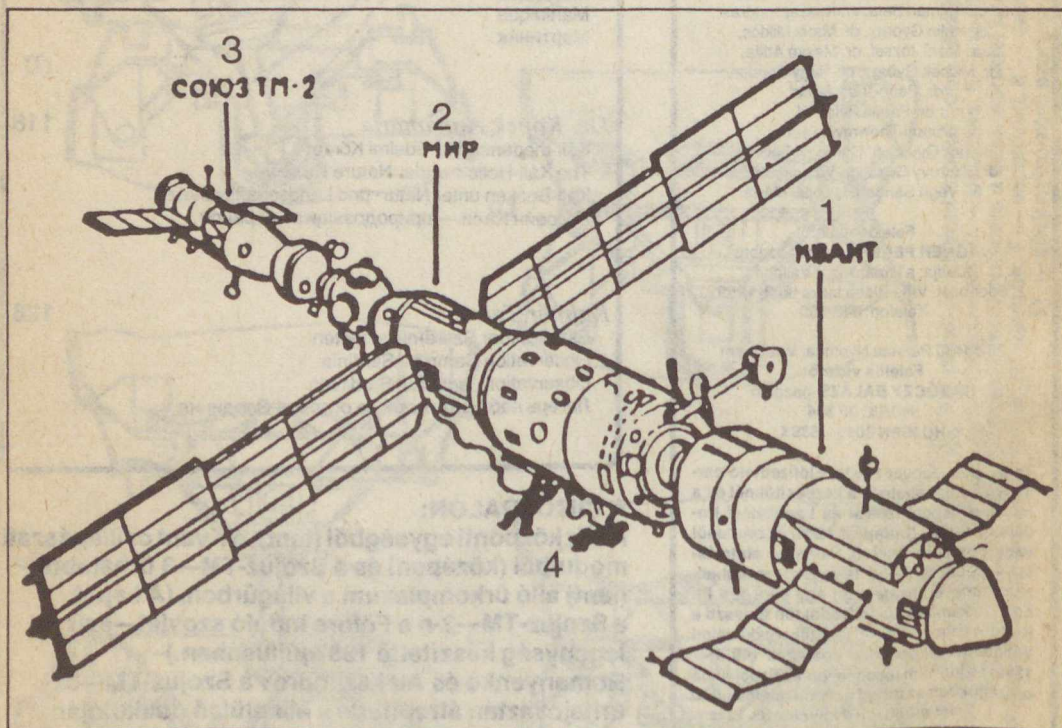
Áprilisban, sok probléma megoldása után, egy 10 tonnás űrjármű segítségével csatlakoztatták hozzá a 11 tonnás csillagászati modult, a KVANT-ot. Utóbbi energiaellátására a második alaplegénység tagjai, Romanyenko és Lavejkin pótnapelemeket szereltek az űrállomásra. Júliusban az első szíriai űrhajós, Farisz dolgozott majd egy hetet a Miren. 1987 második felében pedig a kutatómunkával volt elfoglalva a személyzet, amelyben a fedélzeti mérnököt, orvosi javaslatra, Alekszandrov űrhajósra cserélték le. A Mirre decemberben érkezett a következő legénység: Tyitov, Manarov és Levcsenko, hogy a helyszínen vegye át 1988-ra az űrállomást.

UFO a dokkolóban

A Mir űrállomásra február 8-án megérkezett két űrhajóst, az újonc A. Lavejkin fedélzeti mérnököt és a veterán parancsnokot, Jurij Romanyenkót már a Progressz—27 kipakolása várta, tudniillik a teherűrhajó korábban érke-

zett a legénységnél. Mielőtt a legérdekesebb kísérletet, a modulépítést megkezdték volna, fogadtak és elláttak még egy teherűrhajót (lásd 1. táblázatot).

A március végén Proton rakétával indított **Kvant modul** és szállítóegysége mintegy öt napot repült a világűrben, mire megkezdték



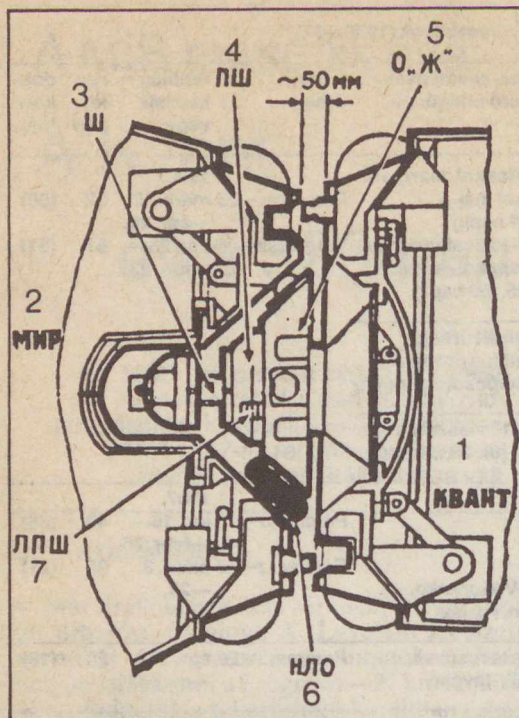
1. ábra. A Kvant modul és szállítóegysége (1) a Mir űrállomáshoz (2) való csatlakozáskor. Az összekapcsolási hiba megállapítására a Szojuz-TM—2 (3) két űrhajósa űrsétát hajtott végre (4)

személy űrhajó, modul	repülés kezdete vége	rep. idő nap	induló legénység (rep. idő nap)	feladatok, események, visszatérő űrhajósok	teher- űrhajó	repülés kezdete vége	rep. dok- idő kolva nap (nap)
Szojuz—T—15	1986. márc. 13 —júl. 16.	125	1. alaplegénység: Kizim (125) Szolovjov (125)	Mirhez dokkol. márc. 15. lekapcsol máj. 5., Miren 51 napig Sz—T—15 Szaljut—7-tel összekapcsolva máj. 6 —jún. 25.: 50 napig	Progressz—25	1986. márc. 19 —ápr. 20. ápr. 23— —jún. 23.	32 (30) 61 (57)
Szojuz—TM—1	máj. 21— —30.	9	személyzet nélkül	modernizált űrhajó automatikus próbája Mirhez kapcsolva 6 napig Sz—T—15 vissza Mirhez jún. 26—júl. 16.: 20 napig			
1987						1987.	
Szojuz—TM—2	febr. 5— —júl. 30.	175	2. alaplegénység: Romanyenko (326) Lavejkin (175)	vissza: Viktorenko, Lavejkin, Farisz	Progressz—27 Progressz—28	jan. 16— —febr. 25. márc. 3. —28.	40 (36) 25 (21)
Kvant-modul	márc. 31.		személyzet nélkül	Röntgen távcsövek, Glazar UV-távcső űrséták: ápr. 11—12. jún. 12. 16. napelem- szerelés	Progressz—29 Progressz—30	ápr. 21— —máj. 11. máj. 19— —júl. 19.	20 (18) 61 (59)
Szojuz—TM—3	júl. 22— —dec. 29.	160	látogató legénység Viktorenko (8) Alekszandrov (160) Farisz (8)	szovjet—szír űrrep. vissza: Romanyenko, Alekszandrov, Levcsen- ko, előredokkolás: júl. 31.	Progressz—31 Progressz—32	aug. 3— —szept. 23. szept. 24. —nov. 19.	51 (47) 56 (52)
Szojuz—TM—4	dec. 21—		3. alaplegénység V. Tyitov, Manarov, Levcsenko (8)	a Mir világűrbeli átvétele 1988-ra előredokkolás: dec. 30.	Progressz—33	nov. 21— —dec. 19.	28 (26)

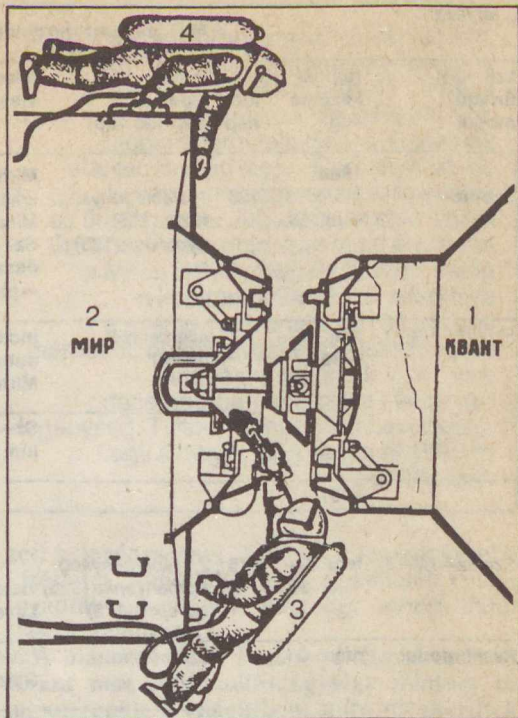
vele az űrállomáshoz vezető űrrandevú kivitelezését. A közeledés 200 méterig simán történt, tovább azonban a rávezető számítógépi program nem tudta elvégezni a megközelítést és a dokkolást. Átprogramozták a Kvant fedélzeti rendszerét, és négy nap múlva újrakezdték a közeledést a Mirhez (1. ábra). Úgy tűnt minden rendben van, az összekapcsolás megtörtént (az összekapcsolás fázisait az első belső borítón mutatjuk be). A távmérési adatok azonban azt mutatták, hogy a mechanikus kapcsolat ellenére a két összekapcsoló gyűrű kb. öt cm-re van egymástól (2. ábra). Mi lehet a baj? A dokkolókat kissé eltávolították, majd ismét megkezdődött a behúzás fázisa, amely most 45 mm-es résnél megállt. Kétnapi megfeszített földi tanácskozás után sem lettek okosabbak a szakemberek. Elsősorban arra gon-

doltak, hogy valamilyen sérülés következtében nem ér össze a két egység. Mindenesetre kidolgozták Romanyenko és Lavejkin rendkívüli űrsétájának minden lépését, nekik kellett megnézniük és elhárítaniuk az akadályt.

Április 11-én, éjszaka léptek ki szkafanderekben az űrhajósok a Mir kikötőegységénél és másztak az űrállomás külső falán hátulra a dokkolóegységhez. A több órán át tartó felderítő- és javítómunkát sok részletben kellett végrehajtaniuk, mert minduntalan megszakadt a rádiókapcsolat a Földdel, amikor a követőállomások vevőzónáiból kirepültek. (A Mir űrállomáson egyelőre — távközlési holdak hiánya miatt — nem működik az állandó geostacionárius hírrendszer.) Lavejkin és Romanyenko, miután a Földről néhány deciméterre eltávolították egymástól a Mirt és a Kvántot,



2. ábra. A Mir (2) és Kvant (1) hibásan összekapcsolódott dokkolóegységei.
3 — dokkolórúd, 4 — dokkolórúd hajtómotorja,
5 — dokkolókúp, 6 — UFO a dokkolóban (a beszorult idegen test, amely megakadályozta a végleges összekapcsolódást), 7 — a dokkolórúd kinyúlását jelző potenciométer



3. ábra. A Kvant (1) és a Mir (2) összekapcsolódását akadályozó idegen anyagot Lavejkin (3) fedélzeti mérnök távolítja el, miközben Romanyenko parancsnok (4) a másik oldalról figyeli a munkát

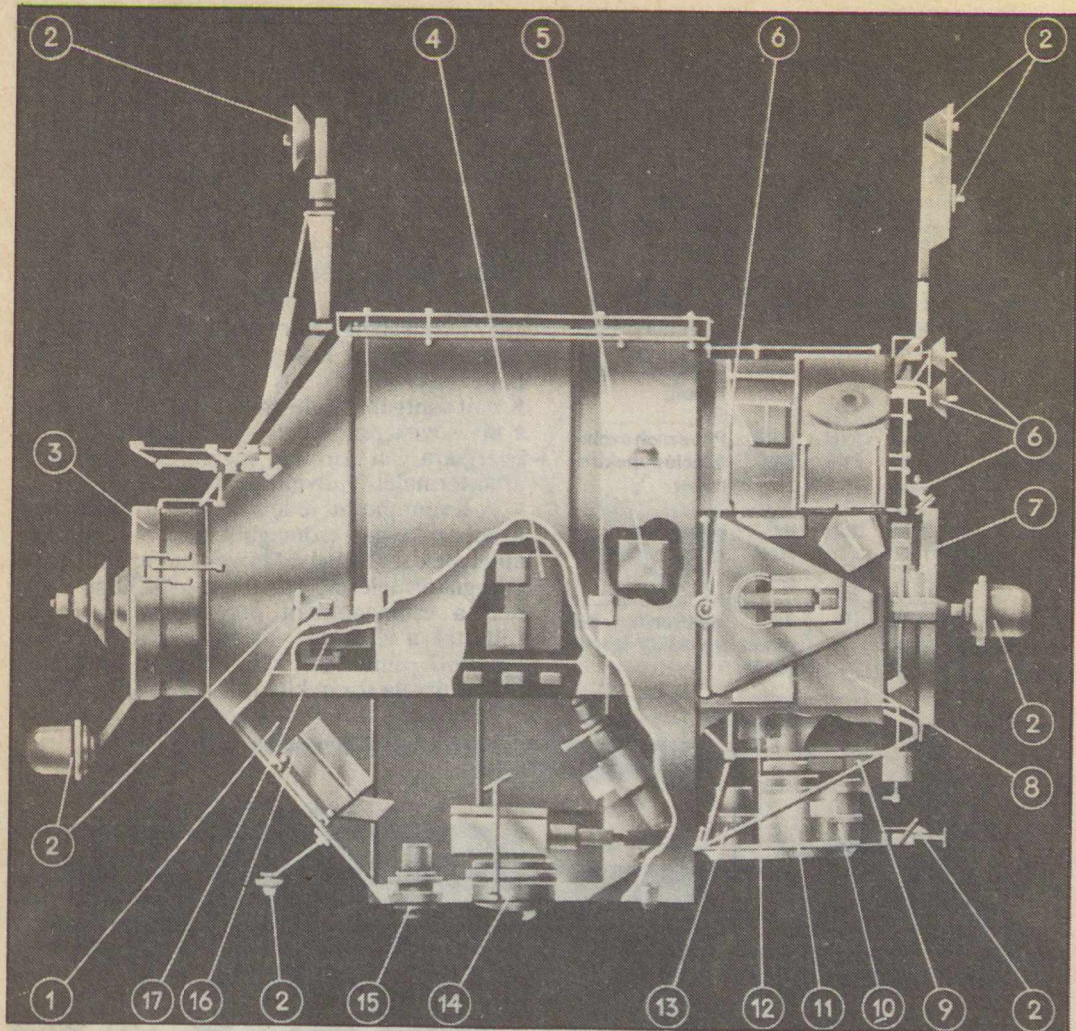
hamarosan megtalálták a baj okozóját. Nem sérülés, hanem egy ismeretlen tárgy szorult az összekapcsolók közé. Miután ezt a tárgyat sikerült kikotorni a dokkolóegységből (3. ábra), a két űrhajós szeme láttára kapcsolták véglegesen össze a Kvantot és a Mirt. Következhetett a Kvant átalakítása csillagászati obszervatóriummá. Egy nappal később ezért leválasztották róla azt a napelemekkel és hajtóművekkel ellátott kb. 10 tonnás műszaki egységet, amelynek a helyszínre juttatás volt a fő feladata. Ezután pedig az űrhajósok vették birtokba az új modult és hozzáláttak berepüléséhez.

Kvant, a nemzetközi csillagászati obszervatórium

A 11 tonnás Kvant modul 5,8 méter hosszú, négy méter átmérőjű egység, amely három részből: a hermetikus laboratóriumból, az átszállókabinból és az azt körülvevő nyolcszögletű vázra szerelt tudományos műszerek tárolójából áll (4. ábra).

A Kvant a **laboratóriumi** rész kúpos végére szerelt aktív dokkolóegységgel csatlakozik a Mir űrállomás hátulsó részéhez. A külső hengeres részen napelemek felszerelésére van lehetőség. A laboratóriumi részen vezetnek azok a csövek, amelyek a Kvant tulsó végéhez kapcsolható teherűrhajókból juttatják a hajtóanyagot a Mir hajtóműveihez. A laboratórium belső részében van egy központi vezérlőpult a modul rendszereinek ellenőrzésére, a Földdel való kapcsolattartásra, valamint a Mir fedélzeti számítástechnikai rendszerébe való bekapcsolódáshoz és a tudományos műszerek irányításához. A központi pultnál a „padlón” két ablak, a 40 cm átmérőjűn egy optikai célzó rendszer, a 20 cm-esen pedig egy vizuális asztroorientációs berendezés van. Utóbbi a csillagra állást segíti elő. A laboratórium szekrényeiben helyezték el az elektrolízissel óránként 80 liter oxigént előállító *Elektron* nevű berendezést és a levegőtisztító egységeket is.

A laboratórium „tetején”, szintén „falak” mögött található hat pörgettyű, amelyek az űrállomásrendszer pontos iránybeállítását ill. hosszú időn keresztül iránytartását teszik lehe-



4. ábra. A Kvant csillagászati modul főbb szerkezeti elemei. 1 — laboratórium, 2 — az Igla-űrrandevű rendszer antennái, 3 — aktív dokkolóegység, 4 — berendezések az űrállomás számára, 5 — a Szvetlana elektroforézises berendezés, 6 — a Kursz-űrrandevű rendszer antennái, 7 — passzív dokkolóegység, 8 — a tudományos műszerek egysége, 9 — a HEXE röntgenspektrométer, 10 — a Sirene-2 röntgenspektrométer, 11 — a Glazar UV-távcső, 12 — a TTM-röntgentávcső, 13 — a Pulzar X-1 röntgen-gammatávcső, 14 — ablak, optikai célzókészülékkel, 15 — vizuális csillagorientációs berendezés, 16 — központi irányítópult, 17 — az életfenntartó rendszer elemei

tővé. A *Girodin* elnevezésű pörgettyűk (5. ábra) nagy előnye az is, hogy a pozíció tartásához nem hajtóanyagot, hanem áramot használnak fel. Működésük automatizált. A laboratórium végében helyezték el a *Szvetlana* elnevezésű, automatizált elektroforézises berendezést.

Az *átjárókabin* szolgál a teherűrhajókkal való kapcsolattartásra, innen irányítható a *Glazar* nevű ultraibolya távcső, és egy zsillipkamrán keresztül itt vehetők ki, ill. tölthetők

be a fotelemek, amelyekkel a *Glazarban* dolgoznak. Az átjárókabint veszi körül a tudományos műszerek egysége.

A *műszeregységben* helyezték el a széles nemzetközi együttműködésben készült négy röntgentávcsövet és az UV-teleszkópot is. A TTM, Sirene-2, HEXE, Pulzar X-1, Glazar nevű távcsöveket (adataikat a 2. táblázat tartalmazza) angol, ESA-beli, holland, NSZK-beli, svájci és szovjet szakemberek fejlesztették ki, azaz ezeknek az országoknak, ill. szer-

A KVANT-modul csillagászati távcsövei

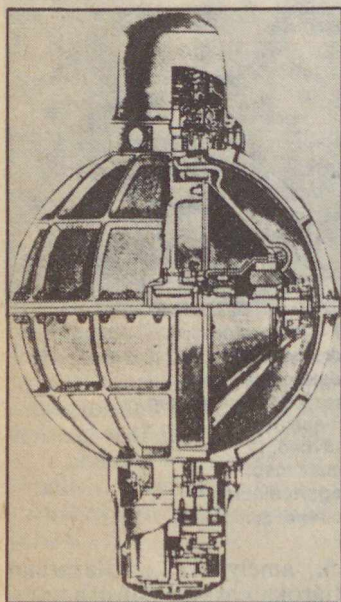
távcső jele (fejlesztő ország)	mérési látó- tartó- mező mány	érzé- kelő felület	műszerfajta
TTM (Hollandia, Anglia)	2—30 keV	8°x8° 600 cm ²	kódoltmaszkos képalkotó spekt- rométer
Sirene—2 (ESA, ESTEC)	2—80 keV	3°x3° 300 cm ²	gázszcintillációs proporcionális spektrométer (EXOSAT holdon is volt)
HEXE (NSZK)	15— 250 keV	1,6x x1,6 1000 cm ²	Phoswich szcin- tillációs spektro- méter
Pulzar X—1 (Szovjetunió)	20— 1300 keV	3°x3° 4x 200 cm ²	Phoswich spektrométer
Glazar (Szovjetunió, Svájc)	1170— 2900 Å	40 cm-es tükör	elektronikus erő- sítésű UV-távcső

kemény röntgensugárzás intenzitása, azaz nőtt a csillagot körülvevő gázburok átlátszósága. November—decemberben a röntgensugárzás erőssége másfélszerese volt az augusztus—októberi szintnek. A Kvant obszervatórium folyamatosan végzi a szupernova további megfigyelését is.

Napelemszerelés

1987 májusában a Mir űrállomás két űrhajója, Romanyenko és Lavejkin fő feladata az volt, hogy kipróbálják és üzembe-helyezzék a Kvant röntgen- és ultraibolya távcsöveit. Mivel a távcsövek rendszeres működtetéséhez nagy energiára van szükség, ezért a Mir űrállomás áramtermelését növelniük kellett.

A Kvant modul fedélzetén juttatták a világűrbe azt a hat csomagból álló berendezést, amelynek segítségével növelhető az űrállomás energiatermelése. Arról van szó, hogy ezekben a csomagokban pótnapelemszárnyakat juttattak a világűrbe. Romanyenko és Lavejkin 1987 júniusában két, összesen több mint ötórás űrséta során kiszállította és felszerelte a



5. ábra. A Kvant modulban elhelyezett pörgettyűk (giroszkópok) szerkezete

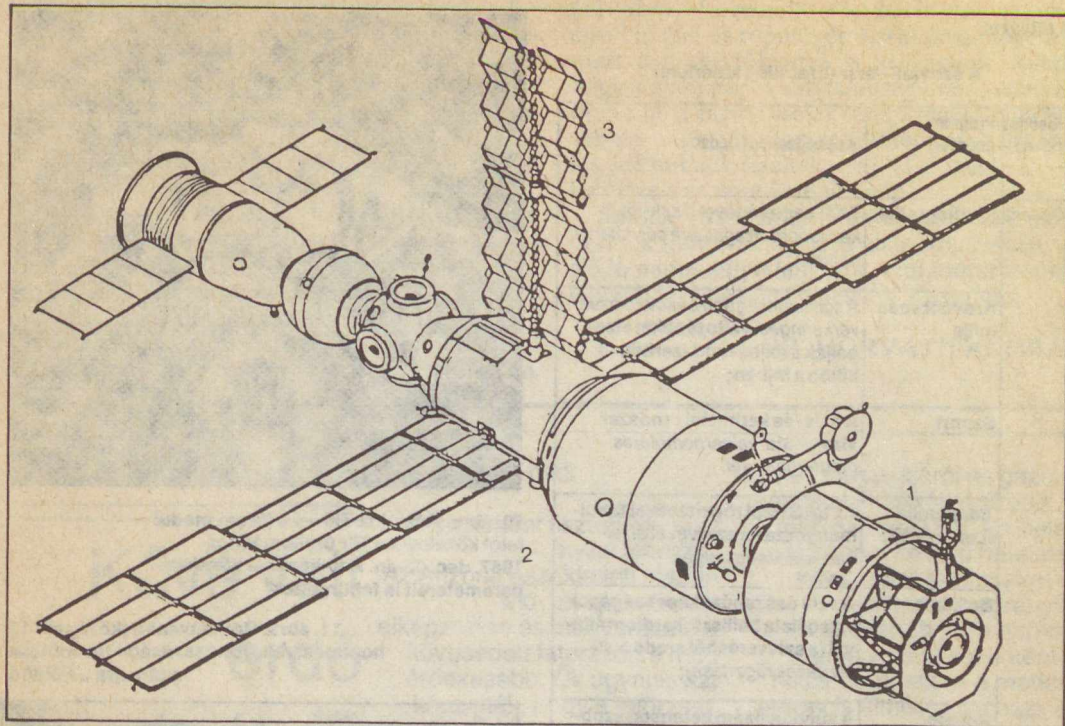
6. ábra. Lavejkin és Romanyenko űrséta során pótnapelemeket szerel a Mir űrállomásra (tv-kép)



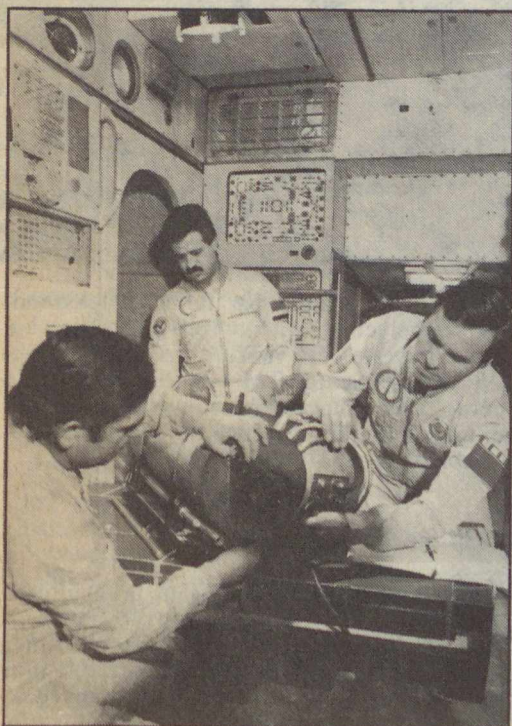
vezetnek a kutatói vesznek részt a tudományos programokban.

A Kvanttal kapott legérdekesebb adatok a Nagy Magellán Felhőben 1987 februárjában fellobbant szupernova röntgenmegfigyelésére vonatkoznak. 1987 júniusától kezdték érzékelni a szupernova röntgensugárzását, októbertől kezdve pedig erőteljesen növekedett a

napelemeket és tartószerkezetüket a Mir űrállomás kisebb átmérőjű hengeres részére. (6. ábra). Visszatérve az űrállomás belsejébe, bekapcsolták a pótnapelemeket a Mir energia-rendszerébe. Az új napelemszárny hossza kb. 10,6 m, felülete pedig 22 m², mintegy harmadával megnövelte a Mir—Kvant komplexum energiakészletét (7. ábra).



7. ábra. A Mir—Kvant űrállomás-komplexum (2—1) a világűrben felszerelt kiegészítő napelemtáblákkal (3)



8. ábra. A szovjet—szír legénység: Viktorenko, Farisz és Alekszandrov a csillagvárosi Mir gyakorló-űrállomásban az űrkísérleteket tanulja

9. ábra. Romanyenko és Alekszandrov a Mir fedélzetén 1987 decemberében (tv-kép).



Szír űrhajós

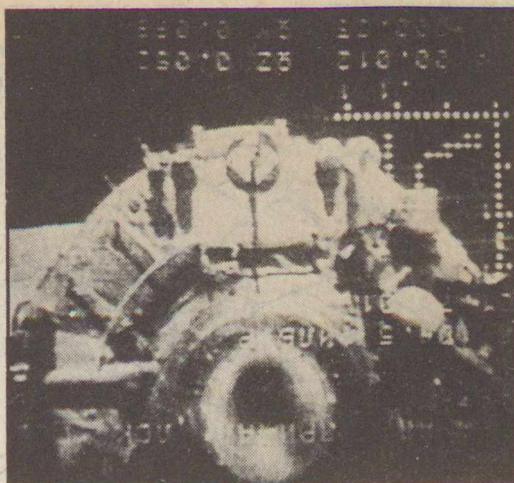
1987 júliusában megkezdődött a Mir űrállomás az aktív nemzetközi részvétel is. A Szojuz-TM—3 űrhajón Viktorenko parancsnokkal és Alekszandrov fedélzeti mérnökkel ugyanis ekkor érkezett meg az első szír űrhajós, **Muhammed Farisz** (8. ábra).

A szovjet—szír űrrepülés kísérletei

Kísérlet jellege	Program (műszer) neve	Az elvégzendő feladat
Orvosi	Kardiografija	EKG segítségével a szív tevékenységét vizsgálják a súlytalanságban;
	Krovoobrazonyije	A súlytalanságban bekövetkezett vérkeringési változásokat vizsgálják a teljes rendszerben és külön a fejben;
	Szport	A szív- és keringési rendszer vizsgálata veloergométeres megterheléssel;
	Adaptacija (Lenta—MT)	Az EKG napi rögzítésével tanulmányozzák a szervezet alkalmazkodóképességét;
	Balliszto—3	A szív összehúzóképeségének vizsgálata ballisztokardiográfiával (a szívverésből eredő testrezgések rögzítése);
	Anketa	A súlytalansági betegség szubjektív, kérdőíves értékelése;
Geofizikai	Kontraszt	A szem frekvencia- és kontrasztérzékenységének vizsgálata;
	Boszra (optikai interferometer)	A felsőlégköri „sarkifény”, ill. a hidrogén vörös-vonalának Doppler-szélesség mérése;
	Jevfrat	Az Eufrátesz völgyének és a Szír-sivatagnak erőforráskutatási fotózása;
Technológiai	Kaszjun	A 640 °C-on olvadó, szálasterkezetű alumínium—nikkel kristályosodásának megfigyelése;
	Palmira (Palmira)	A hidroxilapatit polikristályosodásának tanulmányozása a súlytalanságban;
	Afamija (Krisztalizator)	Gallium-antimonid monokristály növesztése a súlytalanságban.

A közösen végrehajtott tudományos programon orvosi, geofizikai és technológiai kísérletek szerepeltek (a kísérleteket 3. táblázatunk tartalmazza).

Mivel az orvosok a távellenőrzések során a Mir fedélzeti mérnökének, Lavejkinnek a szív-működésében rendellenességet észleltek, így őt visszahívták földi ellenőrzésre.



10. ábra. A Szojuz-TM—4 a Kvant modul felől közeledik a Mir űrállomáshoz 1987. dec. 23-án. A tv-képen a közeledés paramétereit is feltüntették

11. ábra. Romanyenko (középen) 11 hónapos, rekordhosszú űrrepülése után újra a Földön



Ezért Romanyenko parancsnok Alekszandrov személyében, új fedélzeti mérnököt kapott. Helyette tért vissza a szovjet—szír legénységgel a Szojuz-TM—2 űrhajón Lavejkin mérnök. Az utólagos földi ellenőrzés kiderítette, hogy Lavejkin szívének nincs semmi különösebb baja.

A Mir átadása 1988-ra

A kutatómunkát a Mir—Kvant üregyüttesen Romanyenko és Alekszandrov (9. ábra), az első látogató legénység eltávozása után még majdnem fél évig folytatta. A Mirt ebben az időszakban a szükséges utánpótlási anyagokkal, még három teherűrhajó is meglátogatta.

1987 novemberétől azonban az űrállomás fedélzetén lecsökkentették a munkaidőt négy és fél órára; ezzel is kímélni akarták a 10 hónapja világűrben élő Romanyenkót.

Az űrállomás harmadik alaplegénysége 1987. december 21-én a Szojuz-TM—4 űrhajóval indult a világűrbe (10. ábra). V. Tyitov parancsnok és Manarov fedélzeti mérnök hat nap során a fedélzeten vette át az űrállomást és berendezéseit, s ezzel rengeteg munkát takarítottak meg a régi rendszerhez képest. Az űrhajón a világűrbe érkező Levcsenkó a harmadik, berepülőpilóta, a Szojuz-TM—3 leszállókabinjában hozta vissza Romanyenko és Alkszandrov űrhajósokat az év utolsó napjaiban

(11. ábra). Levcsenkó a leszállás után azonnal egy TU-154-es repülőgép kormányza mögé ült, mert a szakértők arra is kíváncsiak voltak, hogy a nyolcnapos súlytalanság után mennyire őrizte meg biztos cselekvőképességét. A mérések azt mutatták, hogy paraméterei az űrrepülés előttiéknak feleltek meg. (Ez utóbbi kísérlet része a szovjet űrrepülőgép programnak.)

Romanyenko, mint a rendszeres földi ellenőrzések mutatták, igen jó állapotban viselte el a 326 napos súlytalanságot, ami időtartamban egy Föld—Mars átrepülésnek is megfelel.

DR. HORVÁTH ANDRÁS

Az 1987-es cikkpályázatunkra beküldött cikk

Kővé vált erdő Arizónában

Amikor az 1860-as évek közepén John Wesley Powell kapitány, a nagy felfedező a Grand Canyon vidéken megfordult (FÉ 87/9/258), a dél-utahi indiánok elbeszéléséből hallotta, hogy a közelben olyan terület létezik, ahol hatalmas nyilak hevernek szerteszéjjel. Az indiánok úgy képzelték, hogy a földön heverő hatalmas fatörzsek a mennydörgés

isteneként tisztelt Shinuav nyilai lehettek. Az Arizona északkeleti részén élő navajo indiánok elképzelése és magyarázata a kövesedett fatörzsekre még érdekesebb. Ők ugyanis azt képzelték, hogy a fatörzsek Yietso, a Hatalmas Óriás vagy Szörnyeteg csontjai lehettek, akit a navajok ősei ölték meg, amikor ezen a helyen telepedtek le. Akármelyik hitregét hallgatjuk, mindegyik az itt lakó emberek

színes fantáziájáról és gazdag képzeletvilágáról árulkodik. A több mint 100 km² területen szétszórva heverő hatalmas kövesedett fatörzseket — valamint a parányira töredezett fadarabokat, amelyeket ékszerként is hasznosítanak — a modern ember is álmélkodva nézi, és csöppet sem csodálkozik az indiánok és őseinek élénk fantáziáján. Induljunk el mi is, és ismerkedjünk meg a Megkövesedett Erdő Nemzeti Park keletkezésének történetével!

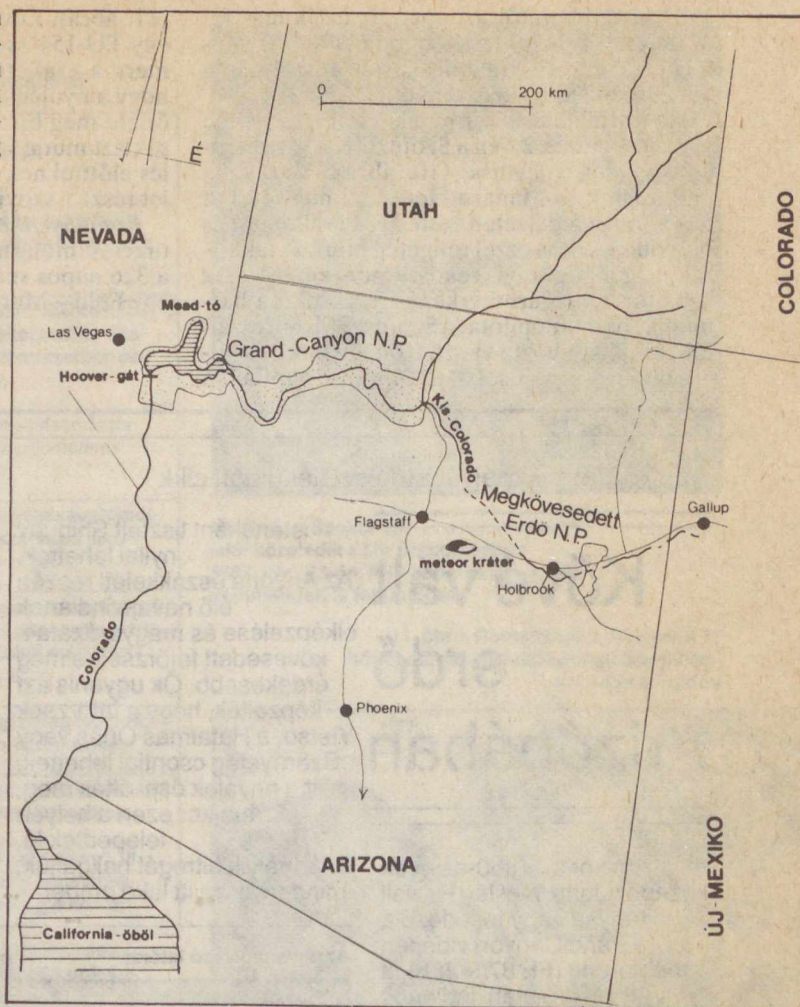
Az egyensúlyozó fatörzs



A megkövesedett erdő (Petrified Forest) Arizona keleti részén, Új-Mexikó állam határához közel található. A Nagy-medencében a Colorado-platón terül el, a Kis-Colorado-folyó vízgyűjtő területén. Ebben a nemzeti parkban a világ legnagyobb megkövesedett fatörzseit találhatjuk. Külön érdekessége, hogy ilyen

sok példány sehol máshol nem lelhető fel. Még ennél is látványosabb a lepusztult felszín szélén egyensúlyozó fatörzsek sora. A nemzeti park területének felét az ún. Festett-sivatag adja, ami az évmilliók eróziójának fantasztikus megjelenési formája. Megtörténhet, hogy ma nem találunk egy csepp vizet sem a park területén, pedig a geológiai közelmúltban ezeket az alakzatokat a víz felszínalakító munkája hozta létre. A parkban hosszú sétákat tehetünk a jelenben, miközben a Föld múltjában évmilliókat járunk végig. Utunk során találkozunk az ősember évezredes maradványaival is, amiket megmagyarázhatatlan okok miatt hagytak el az idők során. Legvalószínűbbnek látszik az okok között a terület elsvatagosodási folyamata.

A Megkövesedett Erdő Nemzeti Park legtöbb kőzetrétege a középkor triász időszakában képződött. Azt a kőzetösszetét, amely a kövesedett fatörzseket tartalmazza, illetve azokat a színes rétegüledékeket, melyek a Festett-sivatagot alkotják, az irodalomban Chinle képződménynek nevezik. Ez a képződmény a felső triászban — kb. 200 millió évvel ezelőtt — képződött. A rétegek puha, finomszemcsés kőzetek változatos fajtaiból állnak, mint pl. az agyagpala, iszap-pala. Keményebb, ellenállóbb rétegeket is tartalmaz, mint a homokkő és a konglomerátum. A nemzeti park területén található színes rétegek nem nagy terjedelműek, fokozatosan elvékonyodnak és eltűnnek egy másik rétegben. Az USA délnyugati területei amúgy is színdús kőzetekből állnak, különösen ilyen a Chinle képződmény, melyben a színek elképesztő variációit szemlélhetjük, és ez ennek a képződménynek egyedi jellegzetessége is. Ezért kapta a Festett-sivatag nevet. A színek a különféle ásványok keveredéseiből adódnak, melyek a fehér



A Megkövesedett Erdő Nemzeti Park helye az USA-ban

alapszínű kőzeteket változatosá teszik. A szivárvány minden színalkotója megtalálható, még a kék vagy a szürke is. A vas-oxid a leggyakoribb színezőanyag jellegzetes vörös színnel. A Festett-sivatagban a színek gyorsan változnak. Legintenzívebbek kora reggel és napnyugtá előtt, valamint egy kiadós záporosodás után.

Az eróziós időszakokban — jelen periódusban évenként csak pár alkalommal — rendszeresen képződnek vízmosságok. Az egyenetlenül erodált felszín a változatos időjárás, valamint a különböző minő-

ségű anyag következménye. A finomszemcsés anyag puhább, könnyebben mállik. A jobban ellenálló homokkővek, konglomerátumok és a vulkáni kőzetek alkotják a délnyugati területek jellegzetes felszíni alakzatait, az ún. mezákat. Ha a fedő réteg elkopik, kúpos alakú, ferde oldalú dombocskák jönnek létre.

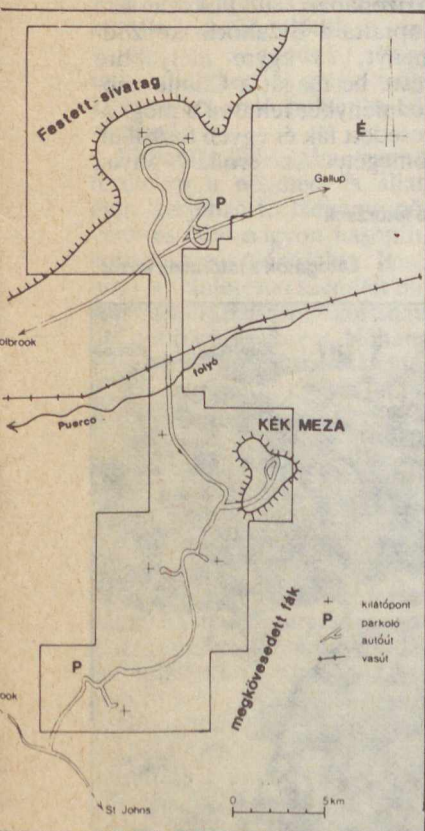
A legtöbb üledék, amely a Chinle képződményt építi fel, a széles alföldeken keresztül folyó folyamok hordalékaiból ülepedtek le. A folyók a Mogyorósi-magasföld hegyvidékén eredtek, mely a triász utolsó

A Festett-sivatag egy részlete

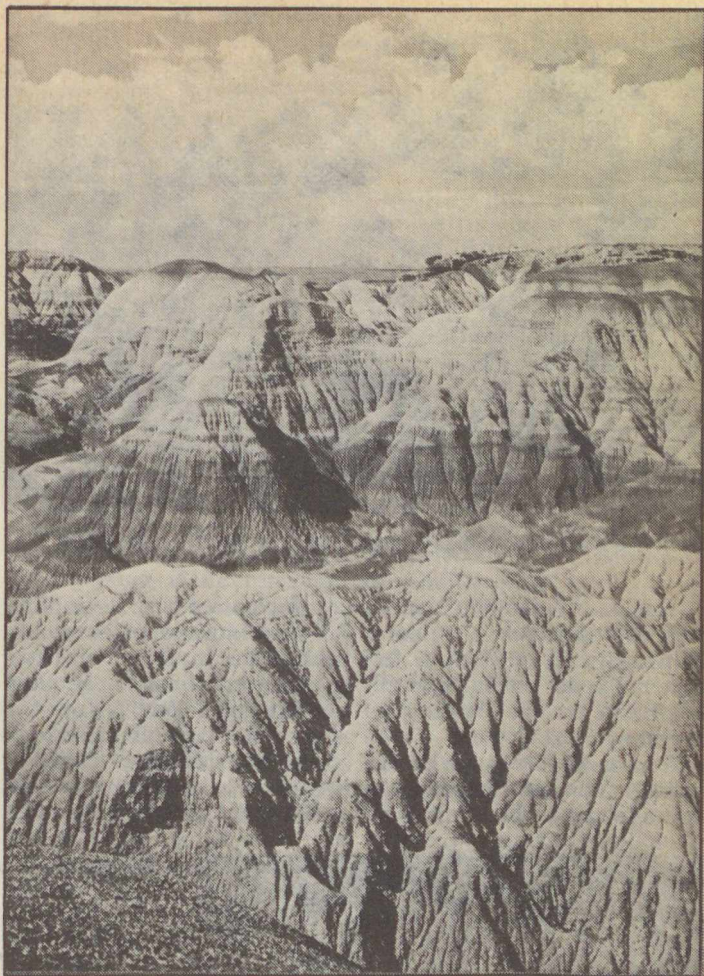
periódusában a mai Délkelet-Arizona és Új-Mexikó államok területén húzódott. A megkövesedett erdő szomszédságában a folyók északra vagy északnyugatra folytak egy beltengerbe, mint amilyen a mai Colorado nyugati része Dél-Kaliforniában.

A triász elejétől kezdve az egész középkorban végig folytatódott az üledékképződés a park területén. A Chinle képződmény végül is a fiatalabb képződmények közül való, jelenleg kb. 100 m vastag. A tenger mintegy 70 millió éve húzódott vissza erről a területről, amikor az üledékképződés egy időre abbamaradt, és az erózió pusztította a felszínt.

Az eróziós folyamatok 11 millió évvel ezelőttig tartottak



A Megkövesedett Erdő Nemzeti Park térképvázlata



Ilyen lehetett az élet a triászban (fantáziarajz)





Összetöredezett óriás fatörzs (a talajt az erózió mosta ki a fatörzs alól)

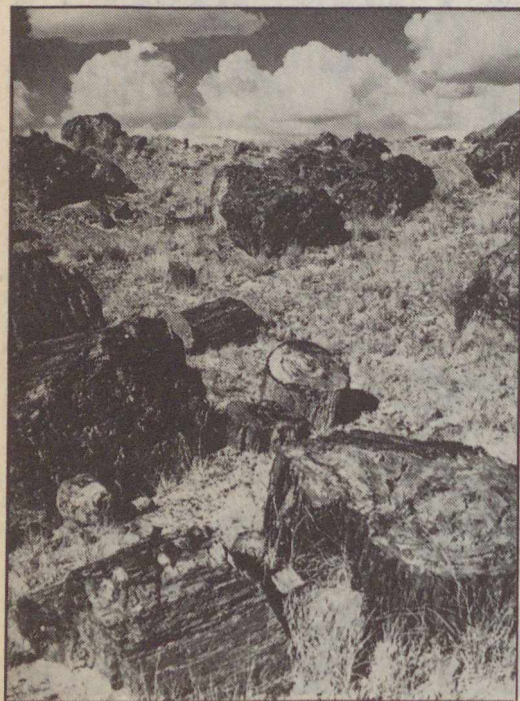
— elmozdítva minden addig egy folyamrendszer lecsapolt, képződött kőzetet — amikor a képződött kőzetet — amikor a délnyugati területeken a felszínemelkedésben változás állt be. Ez az ún. Bidahochi képződményt hozta létre.

A harmadidőszakban Észak-kelet-Arizonában megemelkedett a felszín keleti része, amit

egy folyamrendszer lecsapolt. Az Ős-Coloradóból a víz továbbfolyt északra, kialakítva egy kiterjedt tómedencét, amit ma Bidahochi-tónak (Hopi-tó) neveznek. A Bidahochi-tó vizének kiterjedésével homok, iszap és más üledékek kerültek az Ős-Coloradóból és mellék-

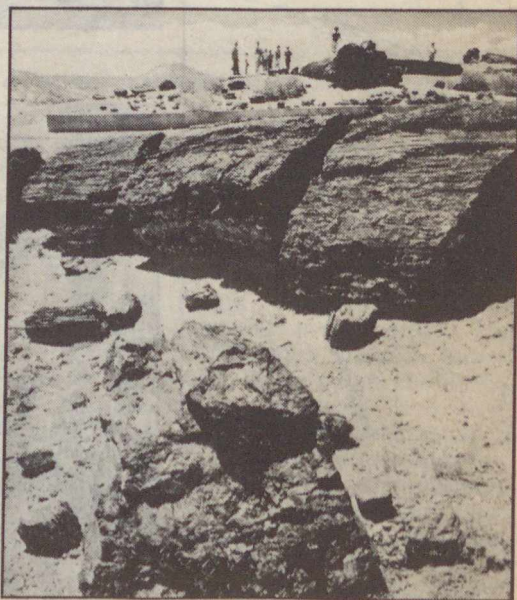
folyóiból a területre. Kb. 10 millió évvel ezelőtt a Hualapi-plató kiemelkedése elzárta az Ős-Colorado útját. Ennek következtében a víz, amely régebben a Bidahochi-tóba ömlött, elterelődött nyugatra, ezért a Bidahochi-tó kiszáradt. (Az ősi Hualapi-plató vízrendszérének és az Ős-Colorado eltűnésének döntő szerepe volt a Grand Canyon kialakulásában.) A folyamok hordalékai között voltak a hatalmas fatörzsek, melyek itt elzáródás útján felhalmozódtak.

Kb. négy millió évvel ezelőtt a kiszáradt Bidahochi-tó szomszédságában vulkáni működés kezdődött, ami a tavi üledékeket lávával és vulkáni hamuval betakarta. A vulkáni kőzeteket a folyami üledékek ismét befedték egy időre, majd az erózió újra főszereplő lett Közép-Arizonában. Fokozatosan koptatta a Bidahochi képződményt, és egyre mélyebbre véste be magát a Chinle képződménybe, feltárva a megkövesedett fák és egyéb fossziliák tömegét. Az erodált anyag



Szerteszéjjel heverő fatörzsek

Látogatók a fatörzsek között



nagy részét a mai napig is a Kis-Coloradón keresztül a Grand Canyonon át a Kaliforniai-öbölbe juttatják a vízfolyások. Az üledékek nagy része a Hoover-gát mögött a Mead-tóban rakódik le. Az erózió ciklusossága a mai napig folytatódik és minden évben fokozatosan kerülnek a felszínre, a 200 millió évvel ezelőtt élt fák megkővesedett részei és egyéb fossziliák.

Az újabb keletű kutatások kimutatták, hogy évente kb. 0,5 cm-nyi talajréteg mosódik le az oldalakon. Bizonyos területeken a szél és a víz kiszámíthatatlansága rövid ideig okozhat üledékképződést, de napjainkban a folyamatok az anyagszállítás irányába tartanak.

A nemzeti parkban szemlélve a hatalmas fatörzseket, menthetetlenül felötlik az emberben az a gondolat, hogy milyen lehetett az élet a megkővesedett erdő helyén a triászban?

Ebben az időszakban ezen a területen a növényi és állati élet burjánzott. Néhány növény és állat nagyon hasonlítgatott a ma is élő fajokra. Igaz, hogy a felületesen szemlélt hasonlóságuk háttérbe szoríthatnak több különbséget. Néhány növény a mai fajok óriás példányainak tűnhetnek. Sok tekintetben egy kicsit a mai dzsungel és trópusi mocsárvilág keveredésének vélhetnénk. A fák 70 m magasra is megnőttek, míg az ingovány és a mocsár nagy területeken terült el, sűrű aljnövényzettel. Különböző növények lehettek ott, bár leginkább a mai Everglades-mocsárra emlékeztet, ami Floridában található. Pontos adatokat nem tudunk, csak amit a kövületekből, a csontmaradványokból és a méretekből következtethetünk a lehetséges életkörülményekre. Ezek a kövületek azt bizonyítják, hogy már a kagylók, csigák, halak, kétlélűek és a hüllők is jelen voltak.

A véletlen egybeesésnek köszönhetjük végeredményben, hogy olyan épen és egészségesen maradtak meg a fák törzsei, valamint a növényi és állati kövületek, mint amilyen formában azokat megtekinthetjük a park területén. Olyan érzés keríti hatalmába a látogatót, mintha nemrég kiirtott és kiszáradt, majd felszeletelt fatörzsek összevisszaságában járna. Milyen állapotok uralkodhattak a területen, hogy ilyen nagy számban és épségben konzerválódtak a mai látogatók legnagyobb bámulatára és örömére? Milyen folyamatok játszódhattak le a távoli időkben?

Amikor a vulkáni anyagok eltemették az élő részeket, majd vastag üledékrétegeket szállítottak oda az ösfolyamok, akkor a levegőtől elzárt föld alatti területeken zajlottak le bizonyos kémiai folyamatok, amelyek jelenleg még nem egészen ismertek. A különféle szövetek pórusai, sejtjei üregek, melyeken különböző folyadékok, de elsősorban szilikátok szűrődtek át, és végül lassan kitöltötték az elhalt szervezetek egészét. A mocsaras talaj telítődött vízzel, és a víz egyre inkább kiszorította az oxigént, ami a lebomlás folyamatát teljes mértékben csökkentette. Ahogy a szilikátokban gazdag víz átszűrődött a fatörzseken és csontokon, a szilikát kivált az oldatból és parányi kvarckristályokat formált a szövetekben. Leggyakrabban a növekvő kvarckristályok kitöltötték a sejteket. Más esetekben a sejtfalak feloldódtak, és a növekvő kristályok az egész fatörzset átváltoztatták, csupán néhány eredeti részét konzerválták. A legtöbb fatörzs tökéletesen megkővesedett. Olyan esetekben, amikor a fatörzs sejtjeinél is tovább tartott a kristályképződés, ott az üregek falán ametiszt, rózsakvarc, füstkvarc és egyéb ékkövek nőttek. A szilikátokon kívül a már említett vas eredményezte

a vörös színeket, a réz a kéket és kékeszöldet, a mangán és a szén pedig a feketét és árnyalatait. Mindez a színkeverék a legkisebb kövesedett fadarabban is megtalálható. A megkővesedett fa a kristályos kvarctól nagyon nehéz. Általában az eredeti súlyuknál jóval nehezebbek. Egy m³ kövesedett fatörzs kb. 2750 kg!

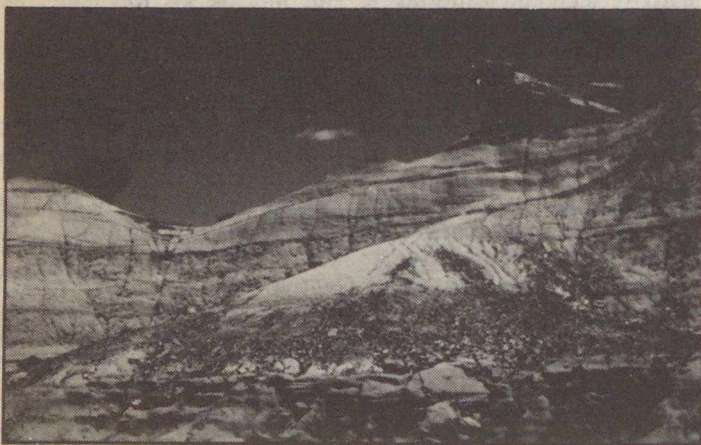
A park létrehozása és a megkővesedett fák védelme előtt a gyűjtők gyakran hatalmas fatörzseket robbantottak szét értékes kristályok után kutatva. Ezt az értelmetlen és meggondolatlan pusztítást volt hivatva megakadályozni a nemzeti park létrehozása.

A legjelentősebb állati maradványok a halak, tüdőshalak és őshüllők közül kerülnek ki. A Ceratodus szoros kapcsolatot mutat a ma élő tüdőshalakkal, melyek kis folyókban és tavakban élnek Ausztráliában, Dél-Amerikában és Dél-Afrikában. Több négy lábú is jelen lehetett a triászban, azonban eddig csak kétlélű- és hüllőkővületeket találtak a park területén vagy annak közvetlen közelében. Ez azonban nem zárja ki, hogy nem fordulhat elő a korai emlősök egy-egy elszórt maradványa, mely bizonyítaná a folytonosságot az ősi és a ma élő állatok között. Az a néhány triász időszi hüllő, amit találtak, nagyon hasonlított a ma élő alligátorokra és szalamandrákra. A Labyrinthodonta család egyik képviselője az Eupelior volt. Rövid, gyenge lábai és nagy nehéz teste arra enged következtetni, hogy a száraz földön képtelen volt fenntartani magát, ezért vizekben, mocsarakban terpeszkedett, és halakkal, illetve más kisebb élőlényekkel táplálkozott. Amikor a tavak, mocsarak kiszáradtak, az Eupeliorok nem voltak képesek alkalmazkodni a száraz időszakhoz, nagy csoportokban gyülekeztek az apró tócsákban, ahol végül is tömegesen elpusztultak. Így találtak rá a megkővesedett csontváza-



Indiánok lakóhelyének romjai a Puerco-folyó közelében

Az erózió által lepusztított meza szélén egyensúlyozó fatörzsek



ikra. Számos más hüllőkövület közül jelentős még a Phytosaurus jelenléte. Ezek a hüllők a Chinle formációból kerültek elő — a mai nagy testű krokodilokra emlékeztetnek, és a felsőtriász jellegzetes állatai voltak.

Az ember nyomait már az 1500-as évektől ismerjük a Megkövesedett Erdő Nemzeti Park jelenlegi területén. Több mint 300 indián rom bizonyítja a parkban, hogy az ember jól alkalmazkodott a kör-

nyezethez. 1540-ben, amikor a spanyolok első expedícióikat vezették itt, már ember nem lakott a területen. A régészek számtalan ősi települést tártak fel a területen, ami azt bizonyítja, hogy az indiánok 1500 évvel ezelőtt még biztosan itt éltek. Ezt a tényt számos cserépedény, szerszám, valamint ruhadarab bizonyítja. Korall-, türkiz- és más ékszerek nem természetes úton kerültek ide vagy a környékre, amiket az ember hagyott hátra az épületek romjai között. Táplálékuk

az itt található növények és állatok közül kerültek ki. Aztán fokozatosan elsivatagosodott ez a vidék, amihez az akkori ember már képtelen volt alkalmazkodni. Ezért elhagyták a területet. Időszakonként történtek próbálkozások a letelepedésre, de hosszú ideig lehetetlen volt a növénytermesztés, állattartás, ezért vagy elvándoroltak a vízpartok mellé, vagy kipusztultak az emberek. Erről számtalan épen maradt sziklalakás és épületrom tanúsodik. Az indiánok pedig az ősi vándorlási útvonalakon továbbmentek. Őket a spanyol hódítók követték az 1500-as évek közepétől.

Nagyon látványos és érdekes írásos bizonyíték is maradt arról, hogy az indiánok és elődeik itt laktak, és írásokkal „üzentek” egymásnak. Hatalmas homokközsíklákra faragták üzeneteiket. Találóján ezeket a sziklákat az utókor Újságíró-szikláknak nevezte el.

Végeredményben a Festett-sivatag és a megkövesedett erdő egy érdekes, látnivalókban és földrajzi képződményekben rendkívül gazdag pontja az Arizona-platónak, mely csupán egy kisebb darabja a sokkal nagyobb Colorado-táblának. A sivatagi környezethez alkalmazkodtak a növények és az állatok. Az eróziós folyamatok a jelenben is tovább folytatódnak, melyeket a ritkán előforduló, de annál hevesebben lezajló zivatarok idéznek elő.

A látogatók a nemzeti parkokban bevált módszerrel, idegenvezető nélkül tekintik meg a területet, amit az igen sokoldalú és aprólékos részletességgel leírt útikalauzok, tájékoztatók hatékonyan segítenek elő. Az idegenforgalmi központok pedig részletesen tájékoztató kiállításokkal, filmvetítésekkel és minden egyéb szükséges szolgáltatással fogadják a vendégeket.

KISS ERNŐ

Verzár István:

Irország

Panoráma Külföldi Utikönyvek sorozat. 276 oldal + 16 oldal kép és 13 térképmelléklet

Ára: 59 Ft

Először jelent meg ezen európai országról magyar nyelvű utikönyv, ami nem elsősorban azért jelentős, mert ezek után tömeges magyar turizmus várható Írország irányába, hanem elsősorban azok használhatják eredményesen, akik „otthon ülve” utazzák végig a világot, ezzel válik teljessé ismeretük.

Hagyományos módon az ország földrajzával ismerkedhetünk meg először. Európai hasonlóságok, de mely ellentétek is jellemzik az ország felszínét, éghajlatát, sőt növényvilágát és vízrajzat is.

A történelmi áttekintés az őslakosságtól a ma élő íreken keresztül ismerteti meg velünk e kis nép életét.

A gazdasági és kulturális áttekintés után, a részletes tájékoztatóban megismerkedhetünk a hazánk kétharmadát kitevő területű ország városaival, kisebb településeivel. Zömében a fővárosból kiindulva és visszatérve ismerhetjük meg az országot, de alkalmunk van a főútvonalaktól eltérni és a távolabbi látnivalókkal is megismerkedni.

Hasznos része a könyvnek a gyakorlati tudnivalók fejezete. Különösen az egyénileg utazók használhatják jól a tanácsokat. A szemléltető képek és térképek a részletes tájékozdáshoz adnak segítséget.

Kár, hogy a könyvet földrajzos szakemberrel nem néztették meg, ugyanis a tájleírás hosszantartó tárgyi és értelmező hibákkal van tele.

Benedek István:

Tibeti orvoslás és varázslás

Gondolat Kiadó. 360 oldal, számos fekete-fehér szövegközti képpel és 16 oldal színes melléklettel

Ára: 85 Ft

Lélekszámra kicsiny, méreteit tekintve hatalmas ország Tibet. Mindig izgatta az emberek fantáziáját, mindig „rejtelmes” és „tiltott” ország volt. Két évtizede, amikor önállóságát elveszítve Kína autonóm területe lett, megszűnt a rejtelmessége és pár éve a határait is megnyitotta az idegenek előtt, nem tiltott ország immár. A kíváncsiság nem szűnt meg iránta, sőt Tibet határozottan „divatba jött” — filmek, televíziós adások, riportok szólnak róla, utazók keresik fel, emigráns tibetiek hordják a híret szét a világban.

E könyv másfél évtizeddel ezelőtt

készült, amikor a dalai láma még nem élt emigrációban, Kőrösi Csomának még nem ünnepelték a bicentenáriumát, nem tartottak még tibetológus világkongresszust Magyarországon.

Ez a munka önálló része a Mandragóra című műnek, ami a varázslás, kurukszlás és orvoslás kapcsolatát kutatja az emberiség történetében, főként a közelmúltban, a 19. század fordulópontja körüli évtizedekben, amikor még lehetett találni olyan népeket, melyeket nem, vagy csak alig érintett meg az európai—amerikai civilizáció.

Tibetnek kitüntetett helye van ebben a kutatásban, mert ezer éve még jelentős birodalom volt, fejlett kultúrával, ezen belül magas rendű orvosi ismeretekkel. Hatalma azonban megtört, szellemi fejlődőképessége elhagyta, merov vallási dogmatizmusba süllyedt. Orvossai vagy kurukszlók lettek, vagy „csodadoktorok”, akiknek hírneve messzire eljuttott, tudása mégis kétséssé vált. A legendás tibeti „ősi gyógy mód” pályafutását kíséri nyomon e munka, beleágyazva az ország történelmébe és kultúrtörténetébe.

Juhász Árpád:

Évmilliók emlékei

Magyarország földtörténete és ásványkincsei

Második átdolgozott és javított kiadás Gondolat Kiadó. 562 oldal + 44 oldal fekete-fehér és 8 színes melléklet

Ára: 135 Ft

Egy ország történetéhez nemcsak az ott élő emberek, hanem a táj múltja is hozzátartozik. Ezt a történelmet azonban nemcsak évszázadokban, hanem évmilliókban is számolják. A szerző az utóbbi évtizedekben rohamos fejlődésnek indult magyar geológiai kutatások eredményeiről számol be könyvében. A geofizikai mérések és mélyfúrások számos új adattal és ténnyel gazdagították eddigi ismereteinket. Megváltozott a geológiai szemléletmód is. Az 1960-as évek valósággal forradalmasították a földtan tudományát, megszületett az óceánok tágulása, majd az ún. lemeztektonikának az elmélete. Eszerint bolygónk külső szilárd kőzetburka hatalmas mozgó darabokból áll, amelyek kontinensekkel és óceánokkal a hátukon évszázmilliók óta vándorolnak a földfelszínen, éghajlati övezeteket keresztezve a sarkoktól az Egyenlítőig. Magyarország földje sem maradhatott ki e fantasztikus utazásokból. A közeleket, a beljüket zárt kővületekkel, a tengeri üledékek lehetősé teszik azt a feltételezést, hogy e terület két eltérő fejlődéstörténetű lemezdarabka ütközésé-

ből született. Ezek egyike valamikor Afrikához, a másik Euráziához tartozhatott. E munka átfogó képet ad Magyarország ásványi kincseiről, terjedelmes utolsó fejezetében pedig geológiai útikalauz található.

A. Scholtz:

Kaland a Kék-Níluson

Panoráma Kiadó. 128 oldal + 2 oldal képmelléklet

Ára: 61 Ft

A Kék-Nílus, vagy ahogy a bennszülöttek nevezik, az „Abbai” — ez vadállatot jelent — az 1780 méter magasan fekvő Tana-tóban fakad. Ez a tágas, csendes tó 90 km hosszú és 60 km széles. A nagy kiterjedésű közép-etiópiai hegyvidéken fekszik, amelynek némely csúcsa több mint négyezer méter magasra nyúlik. A Tana-tavat elhagyó Kék-Nílus a Tiszisz-tározások mélyébe zuhan. Azután mélyen benyomul a Godsham-félföldre, és kb. 900 km hosszan haladva éri el a szudáni határt. Innen keresztül folyik Szudánban és Khartummál egyesül a Fehér-Nílussal. A szudáni határig húzódnak 900 km-es szakasz az a rész, amelyet máig sem sikerült egészében feltárni.

Elsőként MacMillan amerikai vadász 1902-ben kísérelte meg a folyó végighajózását, sikertelenül. 1968-ban 70 főből álló brit katonai expedíciónak sikerült a folyót egész hosszában végighajózni. Majd több sikeres és kevésbé sikeres expedíció következett.

A szerző első ízben 1965-ben utazott Etiópiába és már akkor felkeltette érdeklődését a Kék-Nílus. Utazásai időközben más világrészekre irányultak. Több folyótutatót tett meg a braziliai Rio Negrón és a borneói Bariton. Más folyókban szerzett tapasztalatai alapján 1974. január 4-én elindult, s egyszemélyes expedícióként végigutazta a Kék-Nílust. Gazdag élményeit színes leírásban adja közre.

A FÖLD ÉS ÉG KLUB

áprilisi összejövetelét

április 20-án, szerdán

18 órakor tartja a Kossuth Klubban
(Bp., VIII. Múzeum u. 7.)

Threthon Judit

Órhajózás

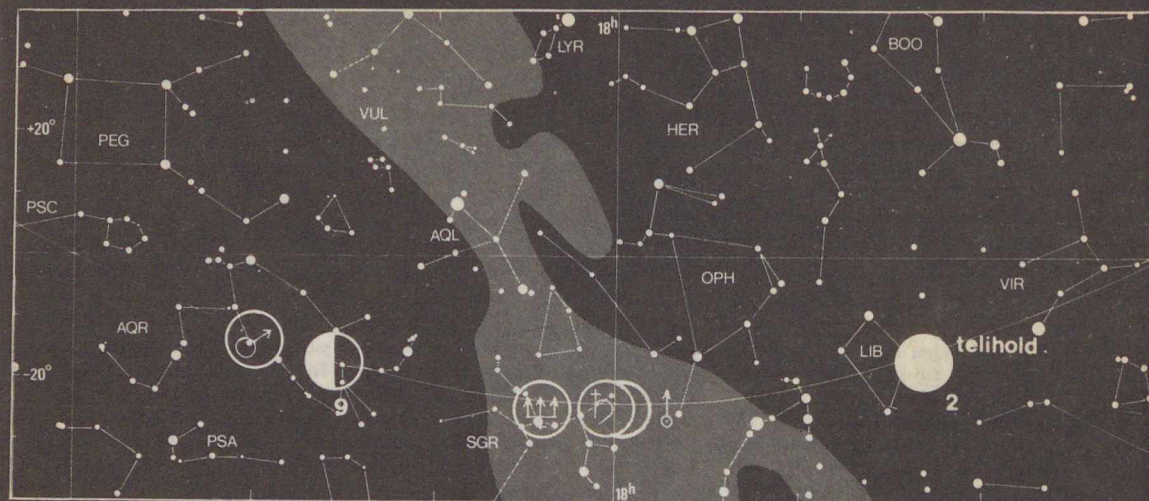
— szépségek és szörnyek ...

(Érdekességek sok diával

a sci-fi világából)

címmel tart diavetítéses előadást.
Minden klubtagunkat és érdeklődőt
szeretettel várunk!

A csillagos ég 19



NAP ☉

MERKUR ☿

VÉNUSZ ♀

MARS ♂

JUPITER ♃

HOLD

Újhold: 16^d 00^h 10^m

Első negyed: 23^d 18^h 49^m

Holdtölte: 2^d 01^h 41^m; 31^d 12^h 53^m

Utolsó negyed: 9^d 3^h 23^m

BOLYGÓK

Merkúr: Napnyugta után látható a nyugati égbolt alján. Legnagyobb keleti kitérésben, 22° távolságra a Naptól 19-én.

Vénusz: Az esti nyugati égbolton látható. Legnagyobb fényességét (-4,2 magnitúdó) 6-án éri el.

Mars: A hajnali, délkeleti égbolton látható a Bak, majd 16-tól a Vízöntő csillagképben.

Jupiter: E hóban nem látható. Együttállásban a Nappal 2-án.

Szaturnusz: Az esti óráktól a Nyilas csillagképben figyelhető meg.

Uránusz: Az éjszaka második felében kereshető meg a Nyilas csillagképben.

Neptunusz: Megfigyelési lehetősége az Uránuszéval egyező.

METEORRAJOK

Éta Aquaridák (április 22—május 12.) gyakorisági maximuma 4-én.

JELENSÉGEK

Antares 0,4°-kal északra a **Holdtől** 4^d 4^h 0-kor.

Mars 1°-kal északra a **Holdtől** 9^d 7^h 9-kor.

Spica 1°-kal északra a **Holdtől** 28^d 0^h 7-kor.

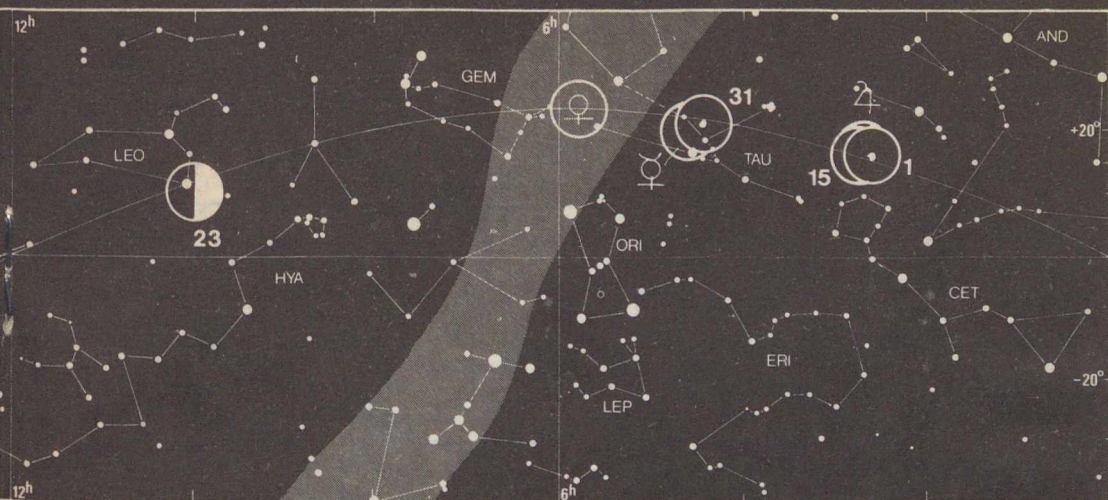
Időadatok nyári időszámítás szerint!

A HÓNAP CSILLAGKÉPE: AZ OROSZLÁN (LEO)

Az évszakok csillagképeit bemutató sorozatunk e havi számában az állatövi csillagképek egyik legismertebb képviselőjének, az Oroszlán csillagképnek látnivalóit tárjuk az Olvasó elé.

A konstelláció a májusi égbolton az esti órákban jól látható. Fényes főcsillaga a **Regulus** (alfa Leonis) a környező vidék legfényesebb, egyben a csillagos égbolt 21. legfényesebb csillaga. Színképtípusa B7 V, vizuális fényessége 1^m36. Távolsága mintegy 85 fényév, luminozitása a Napénak 160-szorosa. A **Regulus** kettőscsillag. Társa mintegy 177"-re látható tőle, fényessége 7^m9, így — bár az Alfa viszonylag erős fényessége némileg nehezítő körülmény — közepes méretű műszerekkel már könnyen bontható e kettősrendszer. A **Regulus** társa, melyet elsőként **Winlock** figyelt

88. május hóban



ER ④ SZATURNUSZ ♄ URÁNUSZ ♅ NEPTUNUSZ ♆

Galaxisok a Leo-ban

Kettőscsillagok

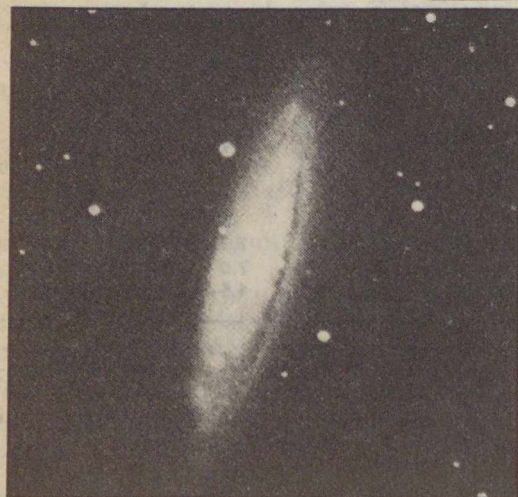
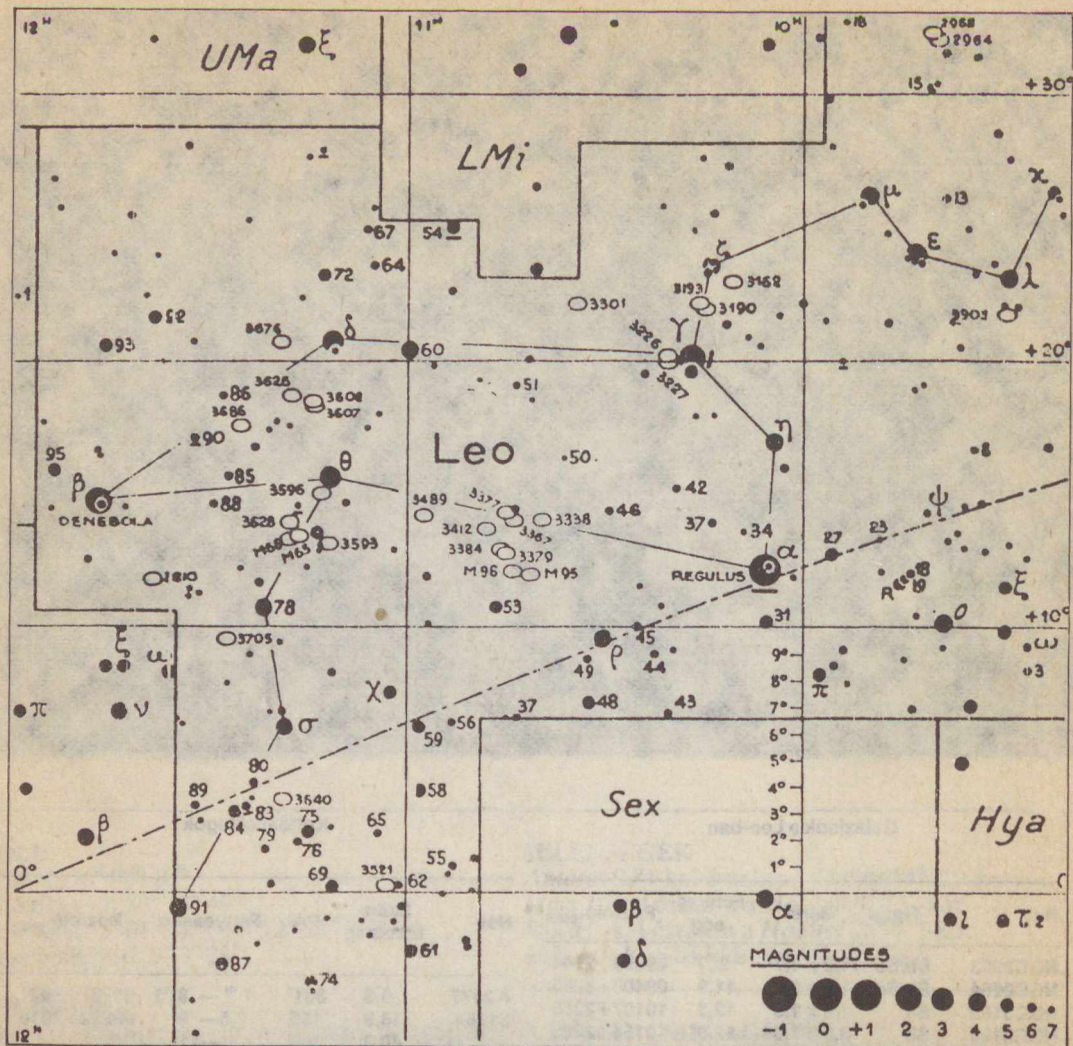
Név	Típus	Méret	Fényesség	Pozíció _{1950,0}
NGC2903	Sb/Sc	11,0 x 4,7	9 ^m .7	09293+2144
NGC2964	Sb/Sc	1,2 x 0,7	11,9	09400+3205
NGC3162	Sc	1,9 x 1,5	12,3	10107+2259
NGC3190	Sb	3,0 x 1,0	12,0	10154+2205
NGC3193	E0	0,9 x 0,9	12,0	10157+2209
NGC3227	Sa/Sb	3,0 x 1,2	11,6	10207+2007
NGC3338	Sb/Sc	4,7 x 2,8	11,6	10395+1400
M95	SBb	4,0 x 3,0	11,0	10413+1158
M96	Sb	6,0 x 4,0	10,2	10442+1205
NGC3377	E5	1,6 x 0,9	11,4	10452+1415
M105	E1	2,1 x 2,0	10,6	10452+1251
NGC3384	E7/S0	4,0 x 2,0	11,0	10457+1254
NGC3412	E5/S0	2,4 x 1,2	11,6	10483+1341
NGC3521	Sb	6,0 x 4,0	10,2	11032+0014
NGC3607	E1/S0	1,5 x 1,3	11,2	11143+1820
M65	Sa/Sb	7,8 x 1,6	10,3	11163+1323
NGC3626	Sb/S0	1,7 x 1,3	11,4	11175+1838
M66	Sb	8,0 x 2,5	9,7	11176+1317
NGC3628	Sb	12,0 x 2,0	10,3	11177+1353
NGC3810	Sc	3,6 x 2,5	11,5	11384+1145

Név	Szög-távolság	PA	Fényesség	Pozíció _{1950,0}
A 2477	0,3	301°	7 ^m — 8 ^m .5	09207+1821
Σ1364	16,9	155	7,5 — 9	09292+2016
	40,0	300	—11	
HN 29	30,5	260	6—10	09304+2835
Σ1372	0,5	61	8— 8	09344+1627
Ho 253	1,1	292	7—12	09451+1018
31	7,9	44	4,5—13,5	10053+1015
34	0,1	304	7— 8	10090+1336
Σ1423	1,3	25	8,5— 9,5	10165+2049
45	37,2	132	7—12	10250+1001
49	2,2	158	6— 8,5	10324+0855
A2733	1,2	9	8— 9,5	10500+0516
55	0,8	76	6— 8,5	10531+0100
A2774	1,5	95	7,5—12,5	10570+1012
Σ1537	2,4	356	7,5— 8,5	11218+2054
93	74,3	355	4,5— 8,5	11454+2030

meg 1867-ben Washingtonból, törpecsillag, kb. fél napluminozitással. Érdekességgént említjük meg, hogy a Regulushoz az említett B komponensen kívül még két igen halvány C és

D komponens is tartozik, melyekről R. G. Aitken által 1934-ben kiadott NGCDS (New General Catalogue of Double Stars) számol be.

Az Oroszlán csillagképben négy említésre méltó, amatőr műszerekkel is elérhető galaxis



Az M95 jelű extragalaxis

Az M65 jelű extragalaxis

H-szám	Név	Típus	Amplitúdó	Térkép
<i>Eruptív és kataklizmikus</i>				
094512	X Leo	UG	11 ^m 1—15 ^m 5	E—1
113303	T Leo	UG	10,1—15,4p	VA—7
<i>Mira</i>				
094211	R Leo		4,4—11,3	B—1
095421	V Leo		8,4—14,6	—
104814	W Leo		8,9—14,8	—
110506	S Leo		9,0—14,5	—
<i>Félszabályos</i>				
095814	RY Leo	SRB	9,5—12,0p	M82/11
105802	SX Leo	SRB	11,3—12,3p	—
Jelmagyarázat a térkép rovathoz:				
E: az Eruptív Atlasz 1. füzete				
VA: PVH Változócsillag Atlasz egyes füzetei				
B: Binokulár Változók 1. füzete				
M: A Meteor évfolyama/száma				

figyelhető meg. Egész pontosan két galaxispárról van szó, melyek közül igen érdekes az **M65—M66** (NGC3623 és NGC3627) pár. A két csillagrendszer látszó vizuális távolsága mindössze 20 ívperc, az M65 északnyugatra látható az M66-tól. Az M65 mérete 7;8 x 1;6. Sa típusú elliptikus spirál, fényessége 10^m3. Az M66 hasonlóan elliptikus rendszer, ám valamelyest nyíltabb, így Sb típusú. Látszó mérete 8' x 2;5, fényessége 9^m7. E két galaxis 10 cm körüli átmérőjű, fényerős műszerekkel könnyen megtalálható. Külön látványosságot jelent, ha nagy látómezejű okulárt használva, a két galaxis egy látómezőben látható. Az M66 megfigyelésénél elsősorban fotografikus úton lehetséges a kissé nyílt spirálkarok észrevétele is.

Alig 35'-re északra az M66-tól látható egy másik, viszonylag fényes galaxis, az **NGC3628**. Érdekes, hogy *Messier* nem vette észre, mikor a két, már említett rendszert katalogizálta, hiszen fényessége hasonló. A nagy látómező segít abban is, hogy a három galaxist egyszerre lássuk. E kis csoportosulás igen távol, mintegy 38 millió fényévre van.

Hasonlóan az M65—M66 párhoz, a Regulustól 9 fokra keletre található az **M95—M96** (NGC3351 és NGC3368) galaxispár. Mindkét galaxist *P. Mechain* fedezte fel 1781 márciusában, és a „ködök csillag nélkül” megjegyzést tette róluk. Modern fotografikus észlelések természetesen feltárták struktúrájukat. Az M95 igen szép horgas spirál rendszer (SBB-típusú), az M96 közepesen nyílt elliptikus spirál (Sa). A két rendszer tagja az úgynevezett

Leo-csoportnak, melyhez a már említett M65—66 is tartozik. A két galaxis megfigyeléséhez legalább 10 cm átmérő ajánlott, és természetesen a tiszta, sötét éjszaka. Az M95 látszó átmérője 4'x3', fényessége 11^m0. Az M96 valamivel nagyobb látszó méretű, 6'x4', fényessége pedig 10^m2. Mintegy 48'-re ÉÉK-re egy 8'-es területen három halványabb galaxis is látható, az **M105** (NGC 3379), az **NGC3384** és az **NGC3389**. Ezek észrevétele sem jelenthet azonban problémát egy 10-12 cm-es műszer számára, hiszen sorrendben 10^m6, 11^m0 és 12^m2 fényességűek. E galaxisok szintén a már említett Leo-csoport tagjai. Az M105 vizuális megjelenése egy gömbhalmazra emlékeztet (típusa E1), míg a másik két galaxis sokkal nyúltabb, E7/S0, illetve Sc típusú spirál. Érdekes fotografikus megörökítésükkel próbálkozni, a három rendszer egy lemezen igen látványos felvétel.

A Leo egyébként igen gazdag galaxisokban. Az említett, könnyebben megfigyelhető csillagrendszerek mellett még összesen 63, jobbra halvány galaxis található, melyek nagyobb része a Virgo-galaxishalmaz tagjai. Szokásos táblázatunkban természetesen nem sorolhatjuk fel mindet, csupán a fényesebbeket emeltük ki. E galaxisok nagyobb része fotografikusan észlelhető. A csillagképben más típusú mélyég-objektum nem található.

Bővelkedik viszont a konstelláció változócsillagokban. Ezek közül a legismertebb az **R Leonis** nevű hosszú periódusú mira változó. A mira csillagok között a negyediként felfedezett ilyen típusú változó, elsőként *J. A. Koch* vette észre 1782-ben. Ebben az esztendőben a csillag szabad szemmel is látszott, ez kétségtelenül bizonyította a változás tényét. A másik három akkoriban ismert mira változó az Omicron Ceti (Mira), a Chi Cygni és az R Hydrae volt. Öt fokra keletre látható a Regulustól, az 5^m6-ös 18 Leonistól pedig alig egy, fél fokra délnyugatra. Fényváltozásának periódusa 312 nap, minimumában is alig süllyed 11^m alá. Amplitúdója 6^m9. A csillag késői M típusú óriás, spektruma M7e—M9 között változik. Távolsága kb. 600 fényév.

Az R Leonis mellett több érdekes változócsillag is látható az Oroszlánban, közülük azokat adja közre táblázatunk, melyek a Pleione Változócsillag-észlelő Hálózat programjában is szerepelnek.

Rovatunkban ez alkalommal a Burnham's Celestial Handbook II. kötetének részleteit használtuk fel.

Sorozatunk következő részében egy szintén galaxisokban igen gazdag csillagképet, a Virgot (Szűz) mutatjuk be.

Szőke Balázs

A Karib-térség sorsközösséget vállaló szigetországainak sorából kilógnak a francia gyarmatok: Martinique és Guadeloupe. A Francia Antillák az európai gyarmatosítás hagyományos formájának utolsó bástyái, még ma is élő reliktumai, amelyek éppen ezért a legnyersebben vannak jelen a szigetvilágban. Az angol, holland vagy amerikai gyarmatokon az anyaországok funkcionáriusai megosztják a hatalmat a helyi választott hatóságokkal, ezzel szemben a francia szigeteken ez a korlátozott önállóság sincs meg. Adódik ez abból az idejéltúlt politikai struktúrából is, amellyel az anyaországhoz, Franciaországhoz kötődnek. 1946 óta az ország tengeren túli megyéi s a két sziget „trópusi francia terület”. Így válik érthetővé — vagy inkább érthetetlené —, hogy magukra maradva, egyedül ők tagadják — pontosabban velük tagadtatják meg — a letagadhatatlan „karibi identitást”.

Franciák a Karib-térségben

A franciák 1528-ban kezdték meg portyázásaikat a Karib-térségben, amely mindjárt Puerto Rico megtámadásával párosult. Kézel 30 évvel később, 1555-ben Jacques de Sores Havannát fosztotta ki. A francia hódítások a XVII. század első felére koncentráltak. De Esnambuc Martinique-re, L'Olive és Duplessis vezette expedíciók Guadeloupe-ra vetettek szemet (1635). Ez utób-

bin — az indiánok hősies ellenállása miatt — csak martinique-i segítséggel tudták lábukat megvetni. A karib indiánok addig háborítatlan szigetei a fő francia központokká váltak a térségben. 1650-re Marigalante, St. Barthelemy és St. Martin is a fennhatóságuk alá került. A nagy vetélytárs, Anglia, 1690-ben mindhármát feldúlta. A franciák okos politikát folytatva szerződést kötöttek a karibokkal. Louvilliers de Poincy örökre elismerte fennhatóságukat Dominica- és Saint Vincent-szigeteken, s cserébe azt kérte tőlük, hogy a többi francia birtokot ne támadják. A kölcsönt visszaadva, ezúttal a franciák fosztották ki az angol kézen lévő Nevist, Montserratot és Barbudát. A szerencse és a hadihelyzet többszörösen is forgandó volt. 1762-re Haiti kivételével Franciaország minden birtokát elvesztette. 1783-ra Nagy-Britannia került hasonló helyzetbe, miután a franciák nemcsak visszavették, hanem el is foglalták vetélytársuk birtokait.

Az 1789-es francia forradalom hatása igen gyorsan érezhetővé vált minden, fennhatóságuk alatt lévő szigeten. A francia társadalom leginkább a spanyolokéhoz hasonlított. Birtokaikon használták az akkor ismert legmagasabb technikát, amely a rabszolgatartást is igen szigorúvá tette. A legfejlettebb kapitalista termelési mód párosult a legelmaradottabb társadalmi berendezkedéssel. A haiti felkelést megelőzte a martinique-i, ahol a zsarnokság pattanásig feszítette a húrt. 1790-ben Saint-Pierre városában — amely később a Mont Pelée áldozata

lett — a fehérek és a mulattok között kitört incidens általános felkelésbe torkollott. Leverésére guadeloupe-i fehéreket kellett a gyarmati hatóságoknak segítségül hívni. 1801-ben a guadeloupe-i négerok lázadtak fel sorsuk ellen.

Az 1805-ös trafalgári vereség következtében Franciaország tengeri flotta nélkül maradt és a Karib-térségben meggyengült a helyzete. Az angolok ezt kihasználták és minden francia gyarmatot elfoglaltak, s 1810 végére talpalatnyi francia birtok sem maradt a szigetvilágban. Az ilyen háborús eseményeket követő szokásos békekötés után a nagy vesztes viszály kapta birtokainak egy részét.

A virágok szigete

Martinique neve karib nyelven Madinina, ami virágok szigetét jelent. Kolumbusz 1502-ben fedezte fel. A franciák csak kemény harcok árán tudták megszilárdítani helyzetüket. A XVII. század közepére a viszonylagos konszolidáció tette lehetővé, hogy a két nagyobb sziget közül Martinique-é lett a vezető szerep. Colbert engedélyével a gyarmatokon megindult a cukorgyártás, s így 1680-ban itt létesült a Karib-térség első cukorfinomítója. Nem sokáig működhetett, mert Marseille és Nantes finomítóinak jelentett konkurenciát, s a század végére be is tiltották a cukorfinomítást a karibi szigeteken. Csak a nyerscukor exportjára kaptak lehetőséget.

1693—1704 között itt élt Jean-Baptista Labat, aki hittérítőként érkezett Martinique-

re. Kétkötetes híres művében három ősi foglalkozást említ a szigeteken: a dohány- és az indigótermesztést, valamint az orleánfesték előállítását. Beszámolt a karib indiánok utolsó csoportjának életmódjáról, szokásairól, használati tárgyairól. Ez utóbbiak közül a függőágy használatát a francia hadsereg számára is javasolta.

Az első kávécserejéket egy Yussien nevű egyén küldte 1721-ben, s innen terjedt el a többi szigetre is. A század folyamán a cukornádörlésre szél- és vízimalmok tucatjai épültek. La Pagerie nevű falucska világhírét kreol bőrű szülöttjének, Napóleon első feleségének, Josephine-nek köszönheti.

Az 1848-as győztes rabszolgafelkelés minden francia birtok számára meghozta a rabszolga-felszabadítást. A feketék helyettesítésére indiaiakat hoztak az ültetvényekre. Ezt követően csak a XX. század elején hallatott magáról Martinique, egy szomorú katasztrófa kapcsán. Az 1397 m magas Mont Pelée vulkán kitörése 1902. május 8-án 30 ezer lakos életét követelte. Saint-Pierre városkát és környékét, összesen 58 km²-nyi területet borított el a láva és a vulkáni törmelék. A katasztrófát mindössze ketten éltek túl. A város újból felépült, ma tízezer lakosa van.

Hanyatló gazdaság

Az 1116 km²-nyi kiterjedésű Szél-felöli-szigeten 328 ezren élnek. Székhelye Fort-de-France. Guadeloupe-pal ellentétben itt a négerék aránya a legmagasabb (80%) — ami jelzi az ültetvényes gazdálkodás nagyobb jelentőségét is a múltban —, s csak őket követik a mulattok (11%), az ázsiaiak (6%) és a fehérek (3%). A gyakori földrengésektől szenvedő hegyvidékes sziget trópusi őserdeinek nagy részét kiirtották. Mezőgazdasági ter-

melésre a part menti keskeny síkság és a sziget déli részét alkotó 300—600 méteres dombosság alkalmas. Trópusi szavanna éghajlatán az évi átlaghőmérséklet 26 °C, amely átlagosan 2100 mm csapadékkal jár együtt igen egyenetlen területi megoszlásban. Az esős hegyoldalakak trópusi őserdők, az esőárnyékos vidékeket szavannák uralják. A bő csapadék és a változatos felszín következtében rövid, bővizű vízfolyások alakultak ki.

Az ország gazdaságát a földbirtokosok és a kereskedők — a fehér kisebbség — ellenőrzik. Az ültetvények zöme tíz nagy család kezében összpontosul. Az exportra termelő ültetvényes mezőgazdaság — cukornád, banán, ananász — az utóbbi évtizedekben látványosan hanyatlik, s a belső szükségleteket is importból fedezi. Monokulturás mezőgazdaságának termékeit dolgozzák fel: cukor-, rum- és csokoládégyártás, ananászkonzerv-készítés. Ezek mellett kisebb jelentőségű a gabona- és zöldségfélék termesztése.

A kakaó, kávé, batáta, manioka és a narancs csupán enyhe színfolt az egyoldalú mezőgazdaságban. 1962-ben még 13, 1986-ban már csak kettő cukorgyár működött a szigeten. Martinique 1966-ban 97 ezer tonna cukrot exportált, de 1982-ben — igaz, csak átmenetileg — importra szorult belőle. 1945-ben még negyvenezren, 1980-ban már csak tízezen dolgoztak a mezőgazdaságban. A lakosság száma 1974 óta csökken. 1982-ben — az igen jelentős kivándorlás következményeképpen — a martinique-i lakosok egyharmada már Franciaországban élt. Friss zöldség az anyaországból, hal Norvégiából akadálytalanul érkezik ide a Közös Piac iparcikkeivel együtt. Franciaország repülőgép-anyahajóként használja fel a szigetet a francia monopóliumoknak a Karib-tengeren és Latin-Amerikában

kifejtett tevékenysége érdekében. A Közös Piac integrációjának erősödésével a belső, gyenge hazai ipart is elsorvasztják. A gazdasági élet ezzel párhuzamosan hanyatlik, felszámolják a termelőapparátust — amely a bruttó nemzeti (martinique-i) termék 22%-át adja —, hogy növeljék az európai áruk importját. Ezzel a sziget függő helyzete nemhogy csökkenne, hanem fokozódik. A gyarmatok valamennyi klasszikus ismérve jellemzi: a mezőgazdaság uralgó szerepe, az ipar fejletlensége, amely csak a mezőgazdaság nyersanyagait dolgozza fel, melyből csupán a bruttó termék 6%-a származik. Az import 70%-a Franciaországból jön, az export szinte teljes mértékben odavándorol. Az államapparátusban és a magánszektorban szinte minden irányító tiszttel a mintegy 20 ezernyi francia foglalja el. Az állami alkalmazottak aránya a keresőképes népesség 20%-a.

A szigeten kitermelhető ásványkincs nincs, csupán déli részén húzódó sós mocsarakból nyernek ki sót (évi 150 ezer tonna), s hasznosítják a Didier környéki gyógyvizet is. Geotermikus energiájának hasznosítására távlati lehetőségei vannak. Iparából a műszer- és tömegcikkipar, a ruházati ipar, a festék- és cementgyártás említhető. Fort-de-France-ban Venezuelától vásárolt kőolajat — 550 ezer tonna — finomítanak. Idegenforgalma jelentős, bár kevésbé versenyképes — magas árai miatt — a környező angol szigetekével.

Martinique időzített bombához hasonlítható, ahol az érdekeivel szögesen szemben álló, rákényszerített politikai-gazdasági viszonyok anakronisztikusan hatnak a XX. század végén.

DR. KÉRI ANDRÁS

Káli-medence

Tájvédelmi Körzet

Veszprém megyében
a Tapolcai-medencétől
keletre, a zsúfolt
Balaton-part közvetlen
közelében, Révfülöptől alig
három kilométer
távolságban

a Balaton-felvidék többi
részéhez nem hasonlító
táj fogadja a látogatót.

Hegyek által körülölelt zöld
síkság közepén a csillogó
vizű Kornyi-tó, a szép népi
építészet elemeit magában

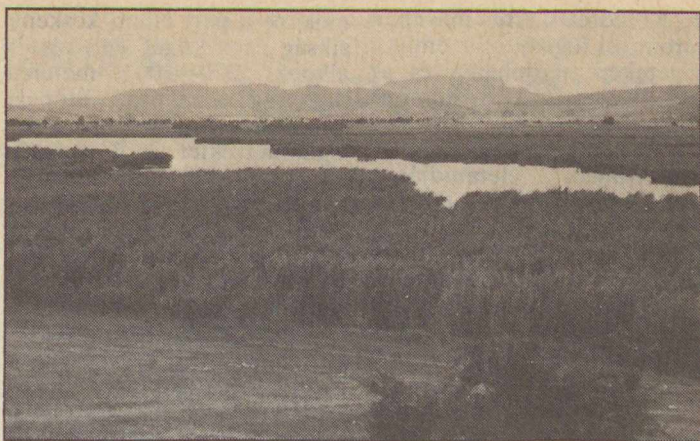
hordozó falvak:
ez a Káli-medence.

1984. év végén az OKTH
elnöke ezt a tájegységet
geológiai, botanikai,

faluképi és tájképi értékei
miatt tájvédelmi körzetté
nyilvánította. A körzet

területe 9110 hektár,
a következő községek
teljes, illetve részterületére
terjed ki: Balatonhenye,

Kékkút, Káptalantóti,
Köveskál, Kővágóörs,
Kapolcs, Mindszentkál,
Monostorapáti, Hegyesd,
Diszel, Salföld,
Szentbékállá, Monoszló.

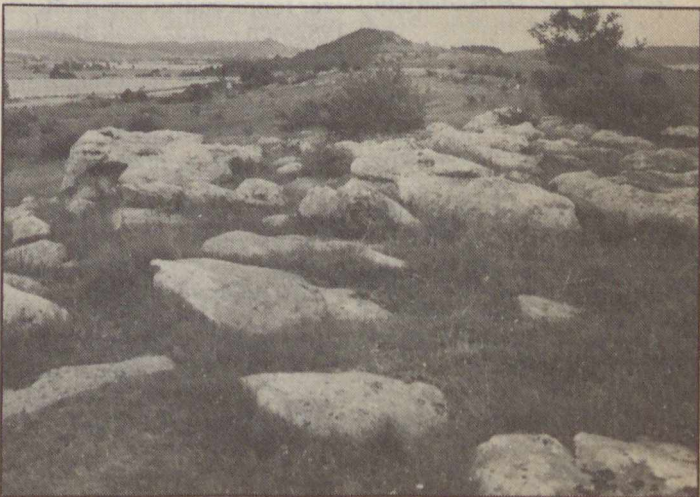


tőségét a hegyoldalokban, szőlőhegyekben található templomromok és kolostorromok tanúsítják (Ecsér, Balatonhenye). A török korig a Dunántúlra annyira jellemző sűrű, aprófalvas településhálózat nyomai lelhetők fel. A török uralom alatt átmenetileg elnéptelenedett a terület. A hódoltság után viszont az elmenekült régi magyar lakosság tért vissza. A Balaton-mellék falvainak mai képe a reformkor idején alakult ki. E fellendülés gazdasági alapja a borkereskedelem volt.

A medence községeinek gazdálkodásával, családszerkezetével és a helyi építőanyag adta lehetőségekkel összefüggésben

alakult ki a jellegzetes népi építészet, a falusi lakóházak és szőlőbéli épületek sora. Az építészeti arculat egységes képet mutat, mely egyben szervesen illeszkedik a Balaton-felvidék népi építészetéhez. Településszerkezetükre a halmaz és keresztutcsás elrendeződés a jellemző. A fehérre meszelt falú, homlokzatdíszes, nád- vagy ritkábban zsúpfedeles házak különleges bájt varázsolnak e vidékre. A medence legszebb háza Kékkúton van, zsúpfedeles, tenyérnyi ablakú csodálatos házikó. Igen szép falu a medence belsejében Balatonhenye. Régi bolthajtásos házait sorra újítják fel.

A kőtenger Salföld határában



Országbíró népe

A régészeti leletek alapján már a római időben Pannónia egyik sűrűn lakott vidéke volt. A honfoglaláskor Kál harka — országbíró, vérbíró — népe telepedett le ezen a tájon. Az ő nevéből származtathatók a medence és egyes községek nevei. A középkorban kilenc Kál nevű község volt itt, ma már csak három található közülük. A középkor kultúráját, jelen-

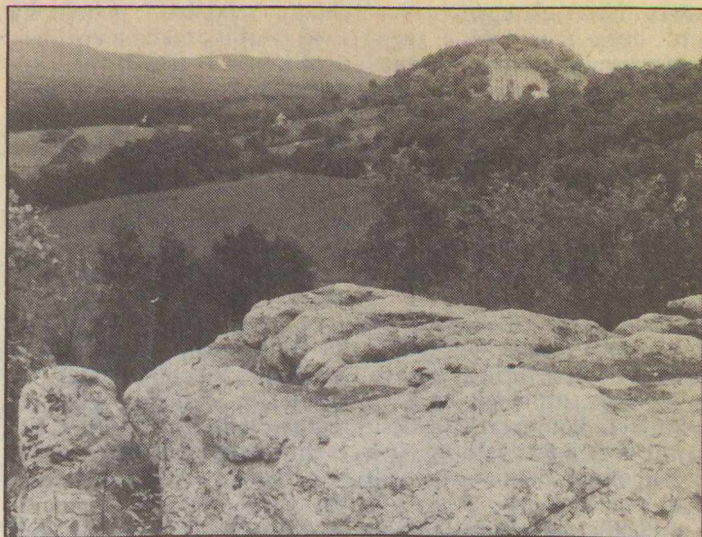
Kőtengerek világa

A hegyek oldalait erdő és szőlő borítja, a hegytetőn tavacsókák vannak és nagy kiterjedésű legelőerdők. Bazaltorgonák, kőtengerek, félig elbányászott hegy, mindez valami különleges bájot ad e tájnak.

Az értékesebb területeket fokozottan védetté nyilvánították. Ilyen a kapolcsi Királykő, az Eger-víz festői völgyétől nem messze a több méter átmérőjű bazaltoszlopsor egy gyönyörű bükkerdő fölé magasodva.

Szentbékáll és Köveskál fölött emelkedik a Fekete-hegy. Bazaltplatóján több kisebb-nagyobb tó. Vízüket a felszínen összegyűlő csapadék biztosítja. Érdekes, hogy vizük később a hegy derekán források formájában újra megjelenik. Több értékes, ritka növény él a tavak környékén, a Barkás- és a Monostori-tóban például tőzegmohafélék.

A körzet kiemelkedő értékei közé tartoznak az úgynevezett



A kőtenger egy részlete Szentbékáll határában

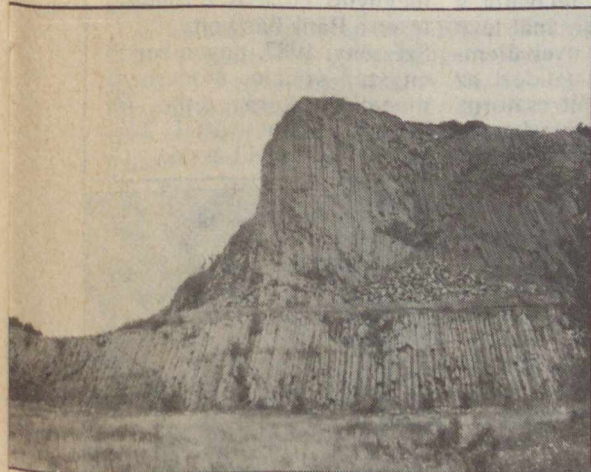
kőtengerek. Közülük a legnagyobb a Káli-medence déli peremén, Kővágóörs község keleti oldalán helyezkedik el. Ezt a 7,2 hektáros területet 1976-ban nyilvánították védetté. A falu melletti dombgerincen heverő hatalmas, több négyzetméteres kövek egy, a Káli-medencét körbefogó kőhát megmaradt részei. Azé a kőháté,

ami Lóczy Lajos és Cholnoky Jenő szerint a világon egyedülálló természeti ritkaságnak számít.

A földből többé-kevésbé kiálló kövek Kővágóörsöt egykor teljesen körbefogták. Olyan sűrűn voltak, hogy az egyikről a másikra lehetett lépni. Egykori írások szerint: „Ezer meg ezer darab akkora

Kilátó a Hegyes-tűről (Béres Ferencné felvételei)

A Káli-medence északi határa közelében van
a Hegyes-tű bazaltoszlopsora



kövek heverték egymás mellett, hogy messziről a szépasszony gulyájának, egy nagy marhacsorda telepnek látszott . . .” A kövek a faluban a házak között is megtalálhatók, sőt több ház sarkát is ezek a kövek képezik.

Keletkezésükkel kapcsolatban számtalan magyarázat született. A hiedelem szerint a közeli bazaltvulkánokból, a Badacsonyból és a szomszédos cukorsüveg alakú hegyekből repültek ide a forró lávadarabok, majd itt megszilárdulva alkották a kőtengert. Ha kicsit sántít is ez a magyarázat, de a vulkánoknak valóban köze volt a kialakulásukhoz.

A Káli-medencét övező pannon eredetű homokhátat a kőtenger védte meg a lepusztulástól. A homokháton az utóvulkáni működés hatására keletkező gőzök és gázok a homokszemcséket átkristályosították és kovasavas oldatukkal nagyméretű homokkötömbökké ragasztották össze a kristályszemcséket. A földmozgások, a fagyhatás, az erózió és a defláció együttesen megmozgatták a kőtakarót. A fagyhatás mellett a mállás formálta tovább a ma látható fantasztikus

alakú sziklákat. Cholnoky Jenő szerint ezeken a köveken a szélfúvás hatása olyan gyönyörűen látszik, hogy ennél szébbet a Szaharában és a Góbi-sivatagban is csak ritkán lehet találni.

Ezeknek a szikláknak nemcsak geológiai értékük jelentős, hanem a rajtuk és köztük levő növényzet is figyelemre méltó.

A természetes szépségükön túl hamarosan felfedezték a gazdasági jelentőségüket is. Kezdetben malomköveket fagragtak ezekből a kövekből, később a módszeres bányászatához fogtak. A tiszta kvarcanyagú kőzetet acélkeményítő ötvözetnek és ferroszilícium előállítására használják fel, az alatta levő homokot öntődei, üvegipari és építőipari homokként hasznosítják. Korábban a kővágóörsi kőtenger területén is folyt bányászati tevékenység, a kövek egy részét elhordták. A keleti szélén jelenleg is üzemel a Kővágóörsi Béke Termelőszövetkezetnek a homokbányája.

A kővágóörsi kőtengeren kívül Salföldön a kisörsi temető mellett és Szentbékállá határában maradtak fenn hasonló

nagyméretű sziklák. Az utóbbi a három közül a legszebb, valószínűs körengeteg.

Ezek a kőtengerek 1984 óta tartoznak a Káli-medence Tájvédelmi Körzetbe és fokozott védelmet élveznek.

A medencéből körbepillantva igen változatos hegyek tárulnak a látogató szeme elé. Délen a permi vörös homokkőből felépülő Bálint-hegy és Kúszöborra, északon a felsőpliocén bazalt megjelenése figyelhető meg. A Monoszló melletti Hegyes-tű félig lebányászott bazaltkúpjait érdemes közelebbről megnézni, lenyűgöző a 20–25 méter magas ferde lefutású bazaltoszlopok sora.

A Káli-medence változatos domborzata és rendkívüli geológiai és hidrogeológiai viszonyai érdekes növénytakaró kialakulását eredményezte. A medence mély fekvésű területein megtalálható a láprét. A déli hegyvonulatok savanyú talaján cseres-tölgyesek állnak. A bazalthegyek északi lejtőin bükkösök találhatók.

E sokak által ismeretlen vidék mindenki részére kellemes kirándulást kínál.

DR. KOPEK ANNAMÁRIA

ORSZÁGJÁRÁS- VEZETŐK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

Ágasvár: a turistaház közelében lévő Csörgőlyuk-barlangban 1988. január elején omlás történt. A környék veszélyes!

Apostag: az 1768-ban épült barokk-klasszicista stílusú, erősen romos zsinagógát felújították, és benne 1987. december 10-én faluház, közösségi könyvtár, házasságkötő terem és az ide áthozott Nagy Lajos Emlékmúzeum kapott helyet;

Baja: megemléztendő, hogy

Grósz Károly miniszterelnök görögországi útja során 1987. november 28-án felavatta a Korinthoszi-csatornánál lévő magyar és görög nyelvű emléktáblát, amely felidézi az 1893-ban megépült csatorna két építőjének, Türr Istvánnak és Gestner Bélának nevét;

Budapest: 1987. december 11-én elkészült a Férihegy 1. légikikötő átépített új leszállópályája, a hozzávaló létesítményekkel együtt;

Kalocsa: 1987 őszén az egyik lakótelepen kísérletképpen napenergia hasznosítással biztosítják a meleg vizet;

Kecskemét: 1987. december

18-án megnyílt a felújított Katona József Színház. A megnyitó előadás természetesen a Bánk bán volt;

Szécsény: 1987. november 5-én szép vonalú, modern, a műemléki környezetbe jól illő kultúrházat avattak. Tervezője: Zimonyi László;

A kecskeméti
FÖLD ÉS ÉG KLUB
májusi összejevetelét
május 17-én, 16 órakor tartja
a Planetáriumban (Lánchíd u. 18.).
A program: **Öt éves a Kecskeméti
Planetárium** (ünnepi ülés)
Minden klubtagunkat és érdeklődőt
szeretettel várunk!
A klub júniustól nyári szünetet tart!

A szerző igen jó tollú fantasztikusnovella- és regényíró. Ez a könyve azonban egy nagyszerű tudományos ismeretterjesztő mű.

Asimov kiváló érzéssel mutatja be — a szupernóvák kutatása kapcsán — az emberi tudományos gondolkodás és látásmód fejlődését az ókortól napjainkig. Ezen az úton haladva megismerkedhetünk az ókori, a középkori és későbbi idők csillagászati eredményeivel. Így a könyv nemcsak a robbanó csillagok titkait fedi fel, hanem csillagászattörténettel is foglalkozik. Közérthetően vezeti el az olvasót a legbonyolultabb asztrofizikai problémákhoz. Bemutatja — többek között — a csillagok fejlődését, belső energiatermelését. Tárgyalja a fekete lyukak létezésének kérdését, az ősrobbanást, a Világegyetem tágulását is.

A könyv két fejezete korszerű biológiai alapismereteket nyújt, amelyek szükségesek az élet keletkezésének és fejlődésének megértéséhez.

Végül a dinoszauruszok gyors kihalására kapunk választ, majd megtudhatjuk azt is, hogy mely csillagok válhatnak a közeljövőben szupernóvává.

Az utolsó is aktuálisra teszi a művet, ugyanis a Nagy Magellán Felhőben felrobbant szupernóvát mutatja be. (Folyóiratunk múlt évi júniusi számában is találkozhatunk hasonló témájú cikkekkkel.)

A Hubble-állandó új meghatározása

A világegyetem tágulásának felfedezése óta keresik a csillagászok, hogy annak mértékét miként lehet pontosan meghatározni. Ez a mennyiség, a *Hubble-állandó* (*H*) különösen nehezen mérhető, mert ismernünk kell hozzá a nagyon messze lévő galaxisok távolságát. Az állandó óriási jelentőséggel bír, mivel rajta keresztül az univerzum koráról, szerkezetéről és valószínű jövőjéről nyerhetünk információkat.

A kutatók egy csoportja 1985. november 7-én, a *Nature*-ben egy ígéretes módszert közölt a *H* meghatározására. A *Norbert Bartell* (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) vezetésével kidolgozott eljárás egy extragalaktikus szupernova tágulási sebességének és látszó méretváltozásának összehasonlításán alapul. A főnti cikkben a *Virgo-halmaz M 100-as* spirálgalaxisában fellobbant 1979-es jelű szupernóvát vizsgálták.

A robbanó csillag szögátmérőjét az ismert legpontosabb módszerrel, nagyon hosszú bázistávolságú interferometriával (*VLBI*) mérték. Egy kilenc rádiótávcsőből álló berendezéssel 18 hónapon keresztül végeztek méréseket, melyekből erre az időre megközelítően ezredmásodperces növekedést kaptak. Ezzel egy időben — a szupernova-robbanás után

négy évvel — a tágulási sebesség, optikai tartományban mérve, tízezer km/s volt.

Felhasználva a táguló szupernova-maradványok fényességeloszlására és a rádió- és optikai emisszió arányára vonatkozó legrealisabb modelleket, a távolság meghatározása geometriai feladattá egyszerűsödik. A számítások szerint a *Virgo-halmaz* távolsága 19 Mpc. Ismerve a halmaz távolodási sebességét a mi Lokális Rendszerünkhöz képest, a Hubble-állandóra 65 km/s/Mpc adódik, összhangban más eredményekkel is.

A főnti eljárás pontossága növelhető a szupernóvák hosszabb távú megfigyelésével és szélesebb bázistávolságú *VLBI*-rendszer használatával. Mivel azonban a Hubble-törvény csak statisztikusan érvényesül, *H* meghatározásához több szupernova megfigyelése szükséges. A szerzők szerint a következő időben évente körülbelül egy szupernova észlelhető ilyen módszerrel, egyben a távolságmérés határa is 40 Mpc-re növelhető, ami a *H* precízebb becslését is lehetővé teszi.

— KLZ —

Indiai rádiótávcső

Amennyiben minden a tervek szerint halad, India a kilencvenes évek elejére olyan rádiótávcső-rendszerrel fog rendelkezni, mellyel felzárkózhat az Új-Mexikóban lévő *VLA* és a Puerto Ricóban található *Arecibo* rendszerek mellé.

Az elképzelések szerint 1992-ben kell átadni *Narayungavban* (*Bombaytól 200 km-re keletre*) a *GMRT* nevű rádiótávcső-rendszert (*GMRT-Giant Metre Wavelength Radio Telescope*). A mintegy 20 millió dollár költségű berendezés az Univerzum méteres hullámhosszúságú sugárzását vizsgálja. Az alkalmazott frekvenciasávok 38–150 MHz, 325 MHz és 610 MHz lenne. A műszer kialakítása az amerikai *VLA*-ra emlékeztetne, ugyanis *Y* alakban helyeznék el a 34 darab, egyenként 45 m átmérőjű antenát, mintegy 25 km²-es területen. A *GMRT* felbontása néhány ívmásodperc lenne, így a galaktikus és extragalaktikus rádióforrásokról nagy felbontású térképek készülhetnének.

Az indiai szakemberek a berendezéstől azt is várják, hogy nő a csillagászati műszerek technológiai színvonala, és hogy sok csillagásznak munkalehetőséget tudnak biztosítani. Jelenleg ugyanis Indiában több felsőoktatási intézményben is képeznek csillagászokat, ám elhelyezkedésük nehéz, mert kevés az obszervatórium.

Nature 1987. július 30. — Sz.L.

Ország–



világjárás

mékeik szállították. Az ókorban itt ment északi irányba a rómaiak híres kereskedőútja, az ún. Borostyánkő út is.

A város számos római emlékekkel rendelkezik. Az időszámításunk szerinti I. század közepén alapították Savaria néven. Az antik szerzők munkái alapján tudjuk az alapítás időpontját is: i.sz. 43. „Naturalis Historia” című művében Plinius is elismeréssel emlékezik meg Savariáról, a Claudius császár által alapított településről.

Az i.sz. III. században és a IV. század elején élte a római város virágkorát. Ekkor épült több ma is ismert emléke a városnak.

ligák pártütései, a tatárdúlás, a török veszedelem a háborúkat szinte állandósította a környéken. A török elvonulása után kezdett el a kereskedelem, a céhes ipar virágzásnak indulni. Ugrásszerű fejlődés 1777 után történt, amikor Mária Terézia püspöki székhellyé emelte a várost. Ekkor rohamos ütemben indultak meg az egyházi, majd a világi célú építkezések, elkezdték a barokk városkép kialakítását, amelynek elemei ma is a város fontos idegenforgalmi vonzerejét jelentik.

A modern polgárváros a XIX. század második felében kezdett kialakulni, ekkor indult meg az iparosítás.

LÁTOGATÁS SZOMBATHELYEN

A Kisalföld délnyugati részén, a Rába-síkság nyugati peremén található az ősi város, Szombathely, a Nyugat-Dunántúl egyik idegenforgalmi központja. A műemlékekben gazdag, történelmi hangulatú település számos látogatót vonz. Pezsgő kulturális élete, a Savaria Nyári Egyetem, a nemzetközi hírnévre szert tett táncverseny rendezvényei a Dunántúl idegenforgalmi programkínálatát teszik színesebbé.

A város központi része a látogató számára alföldies jellegűnek tűnik, míg a település nyugati szegélyén viszont már a Kőszegi-hegység hegylábfel-színéhez tartozó dombok húzódnak. Szombathely tehát a hegyvidék és síkság érintkezési pontján alakult ki, vásárai, amelyeket szombati napokon tartottak, messze földön híresek voltak. (A város neve is valószínűleg a szombati vásárokból ered.)

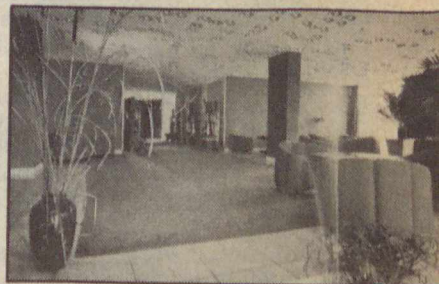
Földrajzi helyzetéből eredően már az őskorban is fontos útvonalak keresztezték. Itt húzódott az az útvonal, amelyen a velemi halstatti kultúra ter-

A Hotel Claudius minden luxussigényt kielégít. A római és a modern stílus elemek szerencsés ötvözte az épület



A római korszakra a hunok betörése tett pontot, a pompás építmények sorsát pedig az i.sz. 455-ben bekövetkezett földrengés pecsételte meg.

A magyar középkor századaiban Szombathely viszontágas időszakot élt át. A főúri



A Claudius Szálloda hallja



A római út maradványai

Szombathely egy része madártávlatból



A két világháború között a fejlődés jelentős mértékben lelassult. A gazdasági válságot újabb csapás követte, a második világháború, a város épületeinek háromnegyed része károsodást szenvedett.

A felszabadulás után lendületes ütemben kezdődött meg az újjáépítés, és bár Szombathely korábban is jelentős könnyűipari központ volt — és ezt textil- és cipőiparával ma is megtartotta —, ennek ellenére más profilu, korszerű üzemek is települtek a városba. Napjainkban az ország nyugati részének jelentős ipari, kereskedelmi, kulturális és idegenforgalmi központja. A város vezetése az ipari és kommunális beruházásokon túlmenően bővítette az idegenforgalmi szálláshelyeket is, turistáinkat kulturált körülmények várják. Szombathely és környéke az IBUSZ belföldi kínálatában előkelő helyet foglal el.

Ragadjunk ki néhány érdekességet a város látványosságai közül.

A Nyugat-Dunántúl legnagyobb múzeuma, a Savaria Múzeum 1904 és 1908 között épült. Az emeleti és a földszinti termek időszakos kiállításoknak adnak otthont.

A kőtár (lapidarium) méltán európai hírű. Talán kevesen tudják, hogy a régi római kori

kőfaragványok összegyűjtésére hazánkban az első rendeletet Mátyás király adta ki, így a szombathelyi lapidarium is évszázados múltra tekint vissza. A római emlékek mellett itt helyezték el az 1200-as években épült, román stílusú jáki templom egyes faragványait is, amelyeket a templom XX. századi restaurálása során mentettek meg.

A Templom téren található a székesegyház. Hefele Menyhért, a híres építész vezetése alatt indultak meg 1791-ben az építkezési munkálatok, és csak halála után, 1815-ben fejeződött be az építkezés. A templom monumentális belső térben és az oldalkápolnában lenyűgöző ábrázolások, oltárképek várnak bennünket, többek között Dorffmeister István és Franz Anton Maulbertsch alkotásai.

Ugyancsak Hefelének köszönhető a barokk stílusú püspöki palota. A tirolai származású építész életének főműve a szombathelyi Templom téri építészeti együttes. (Hefele a városban halt meg, a ferences templom kriptájában nyugszik.) A palota dísztermében Maulbertsch festményeit csodálhatjuk meg, a mennyezeti freskó a festő egyik legszebb remekműve.

Szombathely természetesen

még számos más érdekességet is tartogat, itt csak ízelítőt tudunk adni. További, részletes felvilágosítással állunk készséggel rendelkezésükre valamennyi IBUSZ irodában és a TIT-Jegyirodában.

KAISER MIHÁLY

ORSZÁGJÁRÁS- VEZETŐK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

Nyíregyháza: 1987. december 4-én ünnepelték a városi rang 150. évfordulóját. A városi tanács Kossuth téri homlokzatán elhelyezték a Tóth Sándor Munkácsy-díjas szobrászművész által készített emléktáblát;

Szombathely: Horvát Boldizsárnak, a kiegyezés kora első igazságügy-miniszterének Köztársaság téri szülőházán emléktáblát avattak 1987 novemberében (165 éve született);

Zalaegerszeg: 1987 decemberében elkészült a zsinagóga felújított orgonája érdekes, modern elhelyezésű sípokkal. Tervezője Trajtler Gábor orgonaművész, ő is szövelte meg először.

DBL

A TIT planetáriumok műsorából

Az év eddigi gyakorlatának megfelelően a Planetárium májusban is négy nagyközönségi, felnőtteknek szánt és három, gyermekek számára készült műsort mutat be. Az iskolások számára a korosztályonkénti tananyaghoz tartozó vagy azt kiegészítő tartalmú oktató műsorok is teljes értékű, technikailag igényes, kerek programok, amelyekben a közlendő ismeretek adagolása, formája és módja a nagyközönségi műsorok show-szerű előadásaira emlékeztet, s amelyek éppen ezért felkeltik és lekötik a tanuló ifjúság figyelmét.

Az áprilisi próbaelőadások után teljes

üzemre áll át a *Planetárium-Videómozi*: Minden hét vasárnapján és szerdáján 18 órai kezdettel Barco típusú videóprojektor segítségével a planetárium kupolatermének „mesterséges égboltjára” kb. 6x4 m-es képméretben elsősorban tudományos-fantasztikus filmek bemutatása folyik. Reméljük, hogy az igényes szórakoztatásnak ezt a módját is megkedveli a közönség, és a csillagászati-űrutatási műsorok megtekintése után szívesen nézi majd az izgalmas-érdekes videófilmeket is a Planetáriumban.

—pta—

BUDAPESTI PLANETÁRIUM / MÁJUS

Elő- adás	1 v	2 h	3 k	4 sz	5 cs	6 p	7 sz	8 v	9 h	10 k	11 sz	12 cs	13 p	14 sz	15 v	16 h	17 k	18 sz	19 cs	20 p	21 sz	22 v	23 h	24 k	25 sz	26 cs	27 p	28 sz	29 v	30 h	31 k
(I)	M	—	—	4	Cs	4	M	M	—	—	4	Cs	4	M	M	—	—	4	Cs	4	M	M	—	—	4	Cs	4	M	M	—	—
(II)	G	—	—	8	4	8	G	G	—	—	8	4	8	G	G	—	—	8	4	8	G	G	—	—	8	4	8	G	G	—	—
(III)	Cs	—	—	III	8	M	Cs	Cs	—	—	III	8	M	Cs	Cs	—	—	III	8	M	Cs	Cs	—	—	III	8	M	Cs	Cs	—	—
(IV)	FF	—	—	Ég	Ég	G	Ég	FF	—	—	Ég	Ég	G	ÉO	ÉO	—	—	Ég	Ég	G	Ég	FF	—	—	Ég	Ég	G	Ég	FF	—	—
(V)	FF	—	—	Ég	Ég	Fu	Ég	FF	—	—	Ég	FF	Fu	ÉO	ÉO	—	—	Ég	FF	Fu	Ég	FF	—	—	Ég	FF	Fu	Ég	FF	—	—

Cs = A Nap családja (gyermekműsor)

Ég = Az égbolt csodái

ÉO = Évek és órák

Fu = Fantasztikus utazás

FF = Földönkívüliek a Földön?

G = A Galaktika vándorai (gyerm.)

4 = ált. iskolák 4—7. osztályosainak: Az élet bolygója: a Föld

M = Irány a Mars! (gyerm.)

8 = ált. isk. 8. — középisk. I—II. osztályosainak: A Földről a csillagokig

III = középisk. III—IV. osztályosainak: A százmilliárd csillag világa

Hétfői napokon a Z'ZI Labor zenés, fantasztikus színházi gyermekelőadásai külön meghirdetett időkből. A műsorrendben technikai okokból változások lehetségesek!

Kezdés: (I) = 9.30, (II) = 11.00, (III) = 12.30, (IV) = 14.30, (V) = 16.00 órakor

KECSKEMÉTI PLANETÁRIUM / MÁJUS

Elő- adás	1 v	2 h	3 k	4 sz	5 cs	6 p	7 sz	8 v	9 h	10 k	11 sz	12 cs	13 p	14 sz	15 v	16 h	17 k	18 sz	19 cs	20 p	21 sz	22 v	23 h	24 k	25 sz	26 cs	27 p	28 sz	29 v	30 h	31 k	
(I)	+	+	+	+	+	+	+	M	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	+	+
(II)	+	+	+	Hu	+	+	+	+	+	+	H	+	+	+	+	+	+	N	+	+	+	+	N	+	+	Cs	+	+	+	+	+	+
(III)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	L	+	+	5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
(IV)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	N	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
(V)	+	T	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Cs	+	+	+	+	+	+	+	+
(VI)	+	+	+	+	+	+	+	+	H	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	B	B	B	+	+	+	+	+	+	Cs	+
(VII)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

T = A természet ritmusai

H = Találkozás a Halley-üstökössel

Cs = A csillagok világa

Hu = Hullócsillagok

L = Lézer és holográfia

P = Planetáriumi gyermeknap

M = Csillagmese — kicsiknek

5 = 5 éves a Kecskeméti Planetárium

N = Utazás a Naprendszerben

B = Távcsoves bemutató

Kezdés: (I) = 10, (II) = 15, (III) = 16, (IV) = 17, (V) = 18, (VI) = 19, (VII) = 20 órakor

+ = Csoportoknak bármikor (ezektől eltérő időpontban is) és bármilyen ezektől különböző — csillagászati, ill. űrutatási előadást, rendező órát is tartunk előzetes megbeszélés alapján. Tel.: 76-22-994

A TIT Csillagászati és Űrkutatási Országos Választmánya, a TIT Budapesti Szervezetének csillagászati és űrkutatási szakosztálya, a TIT Budapesti Uránia Csillagvizsgáló és Planetárium, az OFOTÉRT Vállalat, a Föld és Ég, valamint az Élet és Tudomány című folyóiratok szerkesztősége által meghirdetett **csillagászati (fizikai) feladatmegoldó pontverseny hatodik (utolsó) fordulójának feladatai:**

1. Mennyi a Föld legnagyobb elongációja a Marsról nézve?
2. Becsüljük meg, hogy a Föld egy adott pontjáról milyen gyakran látnánk holdfogyatkozást, ha a Hold keringési síkja merőleges lenne az Ekliptikára!
3. Egy űrhajós 2100-ban 0,95c sebességű űrhajójával saját órája szerint 10 évig tartó

űrutazásra indul. Melyik évben érkezik vissza?

4. A 6000 K-es napfelszínen a kb. 4500 K hőmérsékletű napfoltok a látható fényben sötétnek látszanak, holott valójában vörös színűek. Milyen hullámhosszon sugároz többet, azaz látszana világosabbnak a napfolt a környezeténél?

5. Legalább mekkora távcsövet kellene a Neptunusz egyik holdján felállítani, hogy azzal a Holdat a Földtől meg lehessen különböztetni?

A feladatokra adott megoldások beküldési határideje: május harmadika, a következő címre: TIT Budapesti Szervezete, 1372 Budapest, Pf. 479 „Csillagászati feladatmegoldó pontverseny”.

Az 5. forduló feladatainak megoldásai:

5/1. feladat:

A Föld körüli pályán a körsebesség $v_{\text{kör}} = \sqrt{fM_{\text{Föld}}/r}$, ahol r a pálya sugara, míg a gravitációs állandó és a Föld tömegének a szorzata $fM_F = 3,986 \cdot 10^5 \text{ km}^3/\text{s}^2$. Ugyanakkor a körpályán a kerületi sebesség a kör kerületének és a keringési időnek a hányadosa, vagyis $v = 2\pi r/T$, ahol T a keringési idő. Az utóbbi képletből r -et kifejezve és az elsőbe helyettesítve

$$v = \sqrt{\frac{2\pi f M_F}{T}} = \sqrt{\frac{2 \cdot \pi \cdot 3,986 \cdot 10^5}{1436 \cdot 60}} = 3,075 \text{ km/s}$$

Megjegyezzük, hogy a szinkronholdak keringési ideje $T = 1436$ perc, mert ennek a Föld sziderikus tengelyforgási idejével kell megegyeznie.

5/2. feladat:

A csillagok éves parallaxisa valamely bolygóról nézve a bolygó pályájának fél nagytengelyével arányos. Az aberráció a bolygó pálya menti sebességétől függ, ez viszont a pálya fél nagytengelyének $-1/2$ -dik hatványával arányos. A Földről nézve a legközelebbi csillag (az α Cen) évi parallaxisa $0,75$, egy a fél nagytengelyű pályájú bolygóról nézve $a \cdot 0,75$. A Földön az aberráció állandója $20,51$, az a fél nagytengelyű pályájú bolygóról $a^{-1/2} \cdot 20,51$. Feltételünk szerint

$$a \cdot 0,75/a^{-1/2} \cdot 20,51 > 1 \\ \text{azaz } a^{3/2} > 27,35$$

ami a $> 9,077$ csillagászati egység távolság esetén teljesül. Eszerint a Szaturnuszon és az annál távolabb fekvő bolygókon a legközelebbi csillagok éves parallaxisa nagyobb az éves aberráció állandójánál.

5/3. feladat:

A távolságmodulus és a parallaxis közötti összefüggést felírjuk a jelenlegi állapotra is és akkorra is, amikor a csillag közeledése következtében már a kellő mértékben kifényesedett.

$$m_1 - M = -5 - 5 \cdot \lg p_1 \\ m_2 - M = -5 - 5 \cdot \lg p_2,$$

ahol p jelöli a csillag parallaxisát, míg az M abszolút fényesség a feladat feltételei szerint nem változik. A két egyenletet egymásból kivonva és kihasználva azt, hogy a feladat szerint $m_1 - m_2 = 0,1$, azt kapjuk, hogy:

$$5 \cdot \lg(p_2/p_1) = 0,1$$

Ebből az adott $p_1 = 0,110$ helyettesítésével p_2 kiszámítható, a csillag által megteendő távolság $1/p_1 - 1/p_2 = 1,41 \text{ pc}$ lesz. A csillag sebessége $70 \text{ km/s} = 7,14 \cdot 10^{-5} \text{ pc/év}$, így a távolság megtételéhez mintegy 5730 évre van szükség.

5/4. feladat:

A lencsék $1/f = 1/k + 1/t$ leképezési törvénye szerint adott tárgytávolság esetén éles képet kaphatunk, ha a fókusztávolságot vagy ha a képtávolságot változtatjuk. Az emberi szem az éles kép létrehozásához a szemlencse fókusztávolságát változtatja. A képtávolság változtatásának legegyszerűbb módja a szemlencse és a retina távolságának változtatása. Ez bizonyos pókfa-

joknál a retina mozgatásával valósul meg. Egyes halfajok ugyanezt a távolságot a szemlencse mozgatásával változtatják. Előfordulnak az élővilágban egészen különleges megoldások is, például ellipszoid alakú retina esetén a szemlencse oldalirányú mozgatásával hozható létre az éles kép. Mindezen folyamatokról részletesen olvashatunk Horváth Gábor: Búvároptika c. cikkében (Természet Világa 1987/8. szám).

5/5. feladat:

A közegellenállási erő az

$$F = 1/2 \rho V^2 S C_D$$

összefüggéssel számítható, ahol ρ a légkör sűrűsége, V az űrhajó sebessége, S a keresztmetszete, míg C_D a dimenziótlan közegellenállási együttható, amelynek értékét a felsőlégkörben fékeződő űreszközök esetében jó közelítéssel 2,2-nek tekinthetjük. Nem ismerjük azonban az űrhajó sebességét.

A légkör megadott sűrűsége alapján azonban megállapíthatjuk, hogy az űrhajó kb. 200 km magasan kering. Amennyiben pályája közelítőleg kör alakú, akkor sebessége a feladataink megoldásai során már többször szerepelt

$$v = \sqrt{fM/r}$$

összefüggés alapján 7,78 km/s körüli. Amennyiben erősen elnyúlt ellipszispályán kering az űrhajó, akkor sebessége a perigeumban megközelítheti az ottani második kozmikus sebességet, vagyis kb. 11 km/s-ot.

A sebesség két lehetséges szélső értékével kiszámíthatjuk a közegellenállási erőt, ebből pedig Newton II. törvénye segítségével ($a = F/m$) az ennek következtében fellépő lassulást. Erre a sebességtől függően $5,55 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}^2$ és $11,1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}^2$ közötti értéket kapunk. Mivel az űrhajó a rá ható fékezőerő következtében lassul, a benne rögzítettlen tárgy viszont tőle függetlenül továbbra is tehetetlenségi pályán kering a Föld körül, ezért a tárgy az űrhajóhoz képest ugyanekkora gyorsulással a kabin elülső fala felé mozog.

Az egyenletesen gyorsuló mozgásra vonatkozó

$$s = \frac{a}{2} t^2$$

összefüggés felhasználásával kiszámíthatjuk, hogy a szabadon lebegő műszer a 3 méteres utat kb. 104 sec alatt teszi meg akkor, ha az űrhajó közelítőleg körsebességgel mozog, míg ugyanezen út befutásához rövidebb, de legalább 74 sec időre van szüksége, ha az űrhajó ellipszis alakú pályán mozog.

Észlelőtábor Szardínia szigetén

1987. október 16—30. között került sor a Magyar AmatőrCsillagászati Társaság (MACSIT) első külföldi észlelőtáborára, melynek helyszíne Szardínia szigete, fő célja pedig az Orionida meteorraj vizuális és fotografikus megfigyelése volt. A vállalkozásban a társaság hét tagja (Berend Zsolt, Csabai László, Gyarmati László, Kalmár Tamás, Szalma Sándor, Tarnay Kálmán és Zalezsák Tamás) vett részt.

Fárasztó, de komolyabb problémáktól mentes kétnapos út után érkeztünk Olbiába, ahonnan délelőtt továbbindultunk a még otthon, térkép alapján kiválasztott észlelőhely felé, mely Tortolli város körzetében helyezkedett el. Az első estén a tengerparton maradtunk kipihenni az utazás fáradalmait. Ezen az estén (okt. 18.) csak a kora esti órákban észleltünk: az ég fantasztikusan sötét volt, szabad szemmel láttuk a *Bradfield-üstököst*, és az *M33-at*!

Másnap délelőtt négyen elindultunk táborhelyet keresni a hegyek között, mivel a maximum, ill. az azt megelőző és az azt követő éjszakán szimultán meteorészlelést tervezünk. A társaság másik fele az első táborhelyen



A résztvevők és a műszerek a táborhelyen

maradt, néhány binokulárral és egy forgószektorral. Mi kb. 1000 m-es magasságban, 25 km-re a lakott településektől találtunk megfelelő táborhelyet, ahol egy forgószektor, a MACSIT egyik 110/805-ös reflektorát, és egy ugyanilyen optikával ellátott hordozható, gyári, óragépes műszert állítottunk fel. Ezenkívül egy 20 x 80-as, és több kisebb binokulár is rendelkezésünkre állt. Október 19—20. éjjel



A Bradfield-üstökös 1987. október 20-án. A felvétel 18^h00^m és 18^h15^m UT között készült 2,8/200-as Sonnaral Ilford HP-5 filmre. A képen balra fent az M10 gömbhalmaz látható



A Bradfield-üstökös 1987. október 23-án. A felvétel 17^h52^m és 18^h02^m UT között készült Ilford HP5 filmre. Az üstökös előtt az M10 gömbhalmaz látható



Az M33 jelű galaxis. A felvétel 1987. október 23-án 21^h19^m és 21^h34^m UT között készült 2,8/200-as Sonnaral Ilford HP5 filmre. A felvételen előttük a spirálkarok is



A Cygnus (Hattyú) egy részlete. A kép jobb oldalán a Deneb, míg bal oldalán az NGC 7000 egy része látható. A felvétel 16 perc expozícióval készült Ilford HP5 filmre (Kalmár Tamás felvételei)

a forgószeaktorral és egy zenitre állított nagy látószögű kamerával meteorokat fotóztunk, miközben természetesen vizuálisan is észleltünk. Mindhárom este megfigyeltük a Bradfield-üstököst, melynek binokulárral kb. 2,5 fokos csóvája volt, szabad szemmel viszont a csóva nem látszott.

22-én találkoztunk tengerparton maradt társainkkal, s egyeztettük a megfigyeléseket. A két társaság tagjai összesen 144 meteort jegyeztek fel.

23-án éjjel vezetett felvételeket készítettünk különféle mélyég-objektumokról, ill. a három, vizuálisan is megfigyelt üstökösről: az esti égen gyönyörűen látszott a Bradfield, egy látómezőben az M10-s gömbhalmazzal; éjjel után sikerült megtalálni a *Borrelly-üstököst* a *Sculptor* galaxisai között. El lehet képzelni, milyen nehéz volt a 9,5 magnitúdó körüli üstököst azonosítani a 9–10 magnitúdós galaxisok között! Hajnalban a *Rudenko-üstököst* észleltük, sajnos igen rossz körülmények között: két felhősáv fogta közre az alig 10 fokkal

a horizont feletti objektumot, miközben az ég azon területén erős állatövi fény is zavarta az észlelést!

A fennmaradó pár éjszakán Zalezsák első-sorban változóészleléssel, ill. vizuális és fotografikus üstökösészleléssel, Gyarmati, Kalmár, Tarnay fotózással és üstökösfigyeléssel, Csabai pedig fotografikus és vizuális meteorészleléssel foglalatzkodott.

Annak ellenére, hogy nem volt minden éjjel tiszta egünk, az észlelőtábor sikeres volt: alapvető célunkat, az Orionidák megfigyelését végrehajtottuk, s szép számmal készítettünk felvételeket, ill. rajzokat a látható üstökösökről is. A meteorészlelések feldolgozása még folyamatban van, a felvételek kimérése után részletesen beszámolunk a konkrét eredményekről. Az üstökösök és meteorok fotóit, az egyéb eredményekkel egyetemben külföldi társszervezeteinknek, ill. gyűjtőközpontoknak is megküldjük.

Kalmár Tamás

Gerecse, Süttő, Vöröshídi-kőfejtő

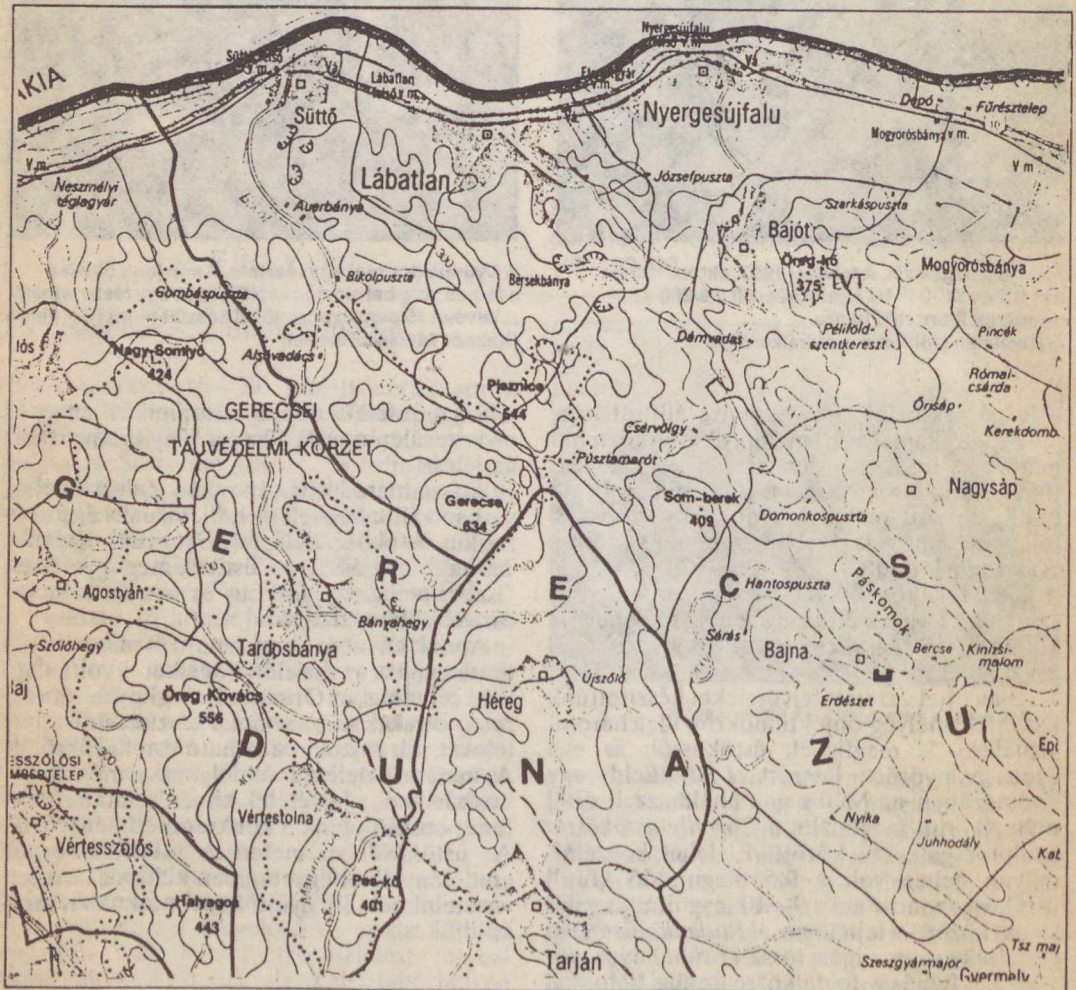
A kőfejtő Süttő határában a Csonkánhát malomvölgyre néző nyugati lejtőjén közvetlenül a Tardosbánya—süttői aszfaltozott közút mellett található.

A Vértestolna—tardosbányai hegyközi medencéből északra lefutó malomvölgy mentén, főleg töle nyugatra nagyobb üledékhézagokkal jellemzett jura előfordulások is ismertek, míg a hegység középső részének jura rétegsora a hettangi emelettől kezdve folyamatos. Az eltérő kifejlődésű területek érintke-

zési zónájában levő kőfejtőben a Dachsteini Mész-kő Formáció felső része, a triász—jura határ, a Piszncei Mész-kő Formáció, valamint a Tűzkövesárki Mész-kő Formáció (reszedimentáció miatt nem tipikus kifejlődése) tanulmányozható.

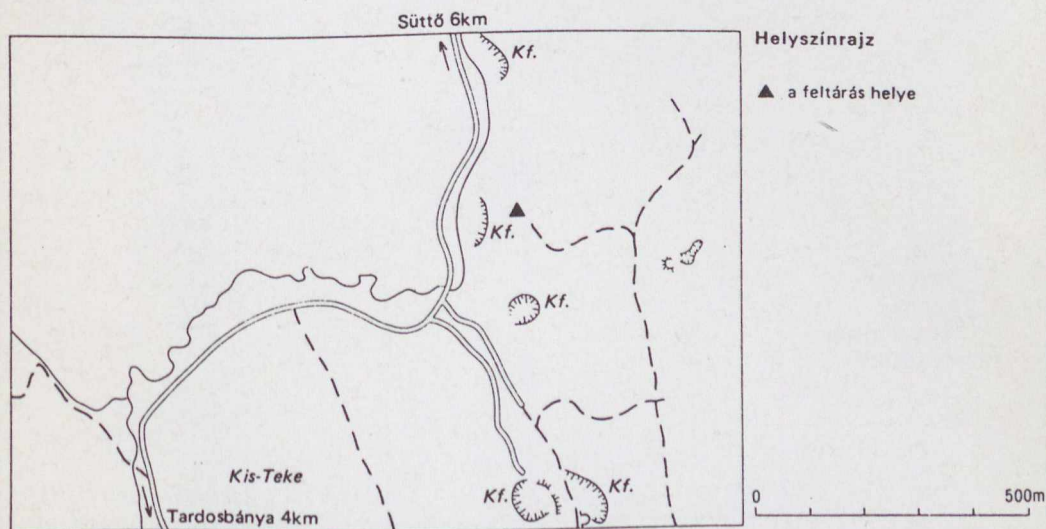
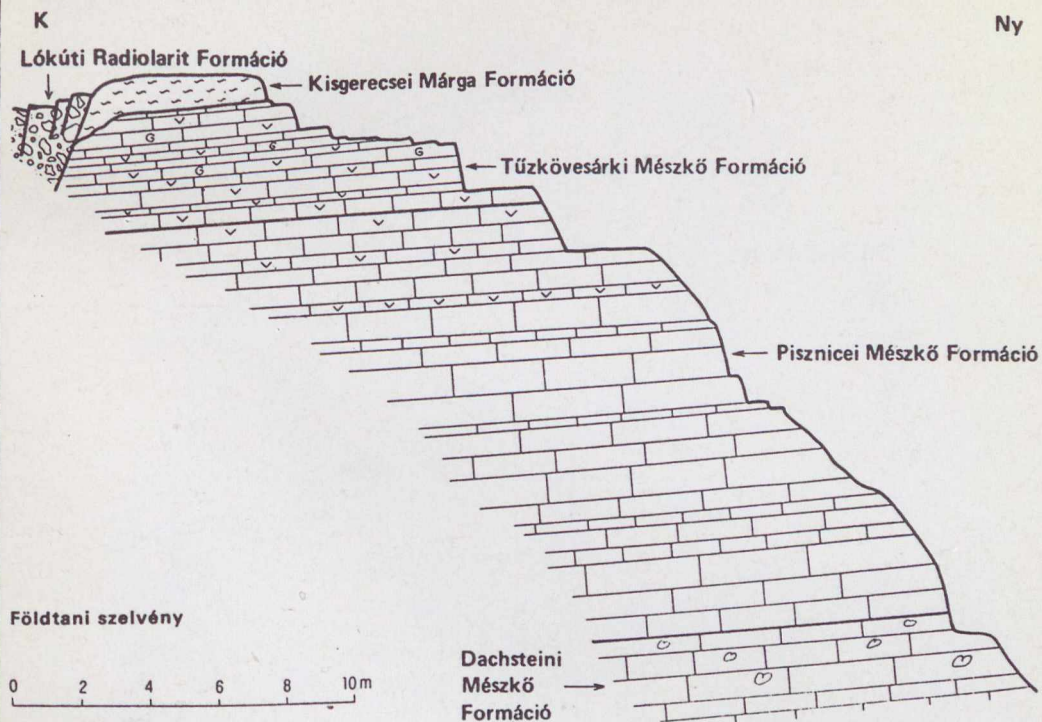
A Dachsteini Mész-kő lofer fációs, melyben az ár—apály öv alatt keletkezett tagok tömegéhez képest az ár—apály öv feletti és az ár—apály övi rétegtagok szerepe alárendelt. A formáció legfel-

ső, a Piszncei Mész-kővel érintkező rétege világosszürke kalcipelit jellegű, kemény, szórtan üvegfényű kalcitpettyekkel (erős házal-kotású foraminiferák), megalodusokkal. Ezek héját sárgászöld mikrit helyettesíti. A mikritkitöltés peremén vékony rostos (radiaxiális) kalcitkéreg figyelhető meg. A réteg felső, a Piszncei Mész-kővel érintkező felülete a megalodusokat metszi. A két kőzetfajta igen éles határral érintkezik egymással.

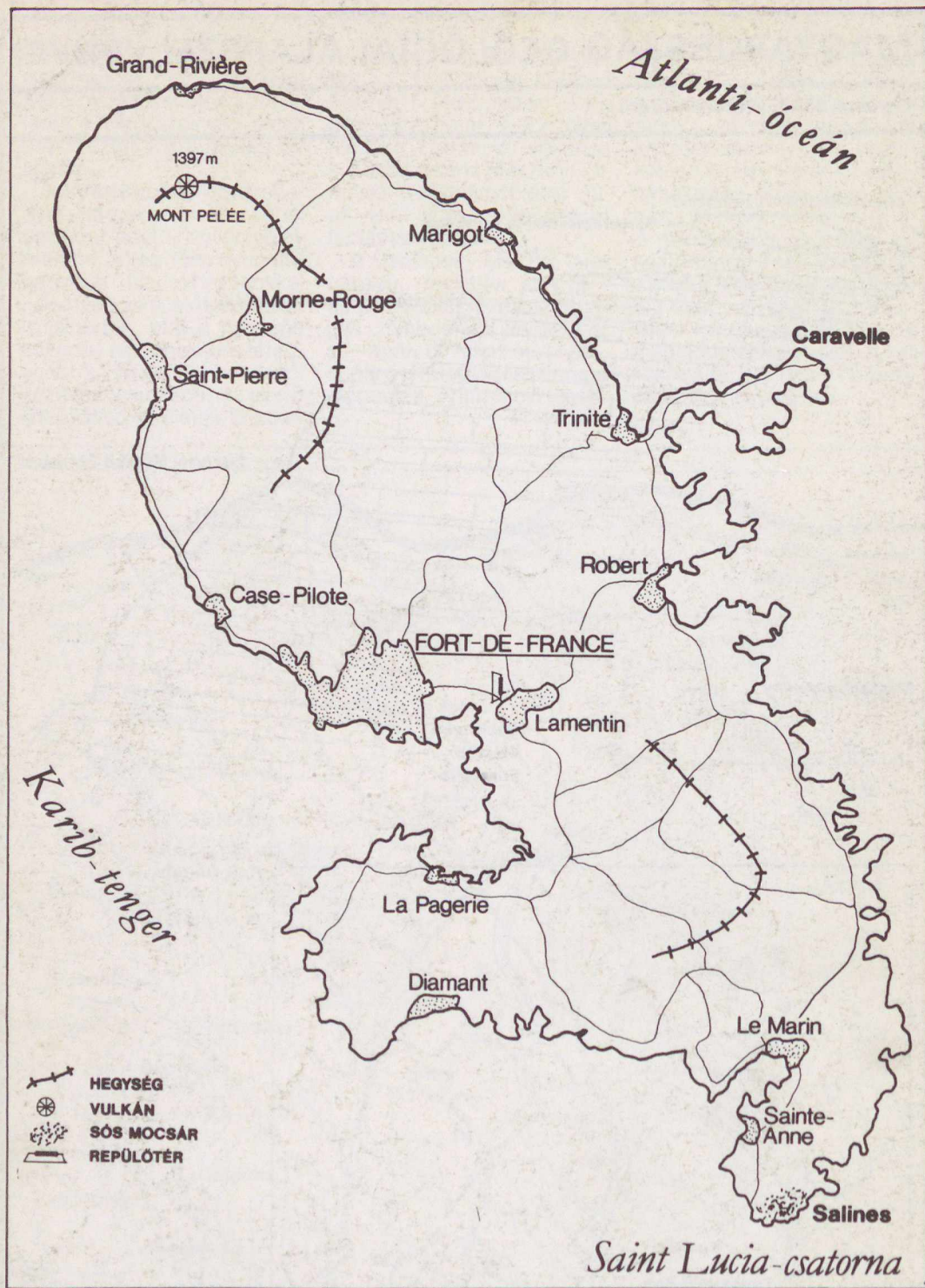


MAGYARORSZÁG GEOLÓGIAI ALAPSZELVÉNYEI

Gerecse, Süttő, Vöröshídi-kőfejtő



Pisznicei Mészke Formáció, Tűzkövesárki Mészke Formáció, Levélkúti Mészke Tagozat



Martinique térképvázlata. Jelmagyarázat: 1 = hegység, 2 = vulkán, 3 = sós mocsár, 4 = repülőtér