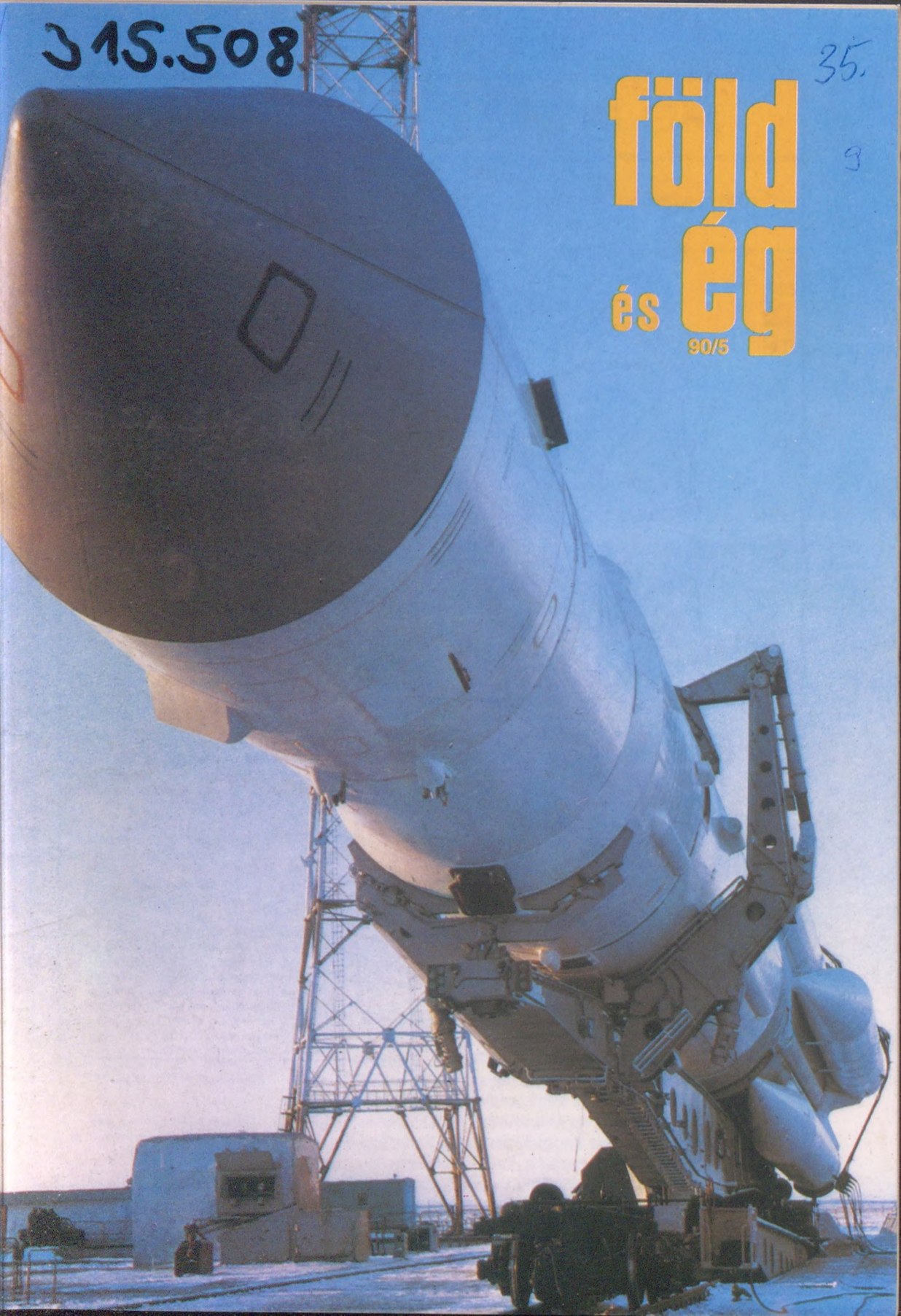


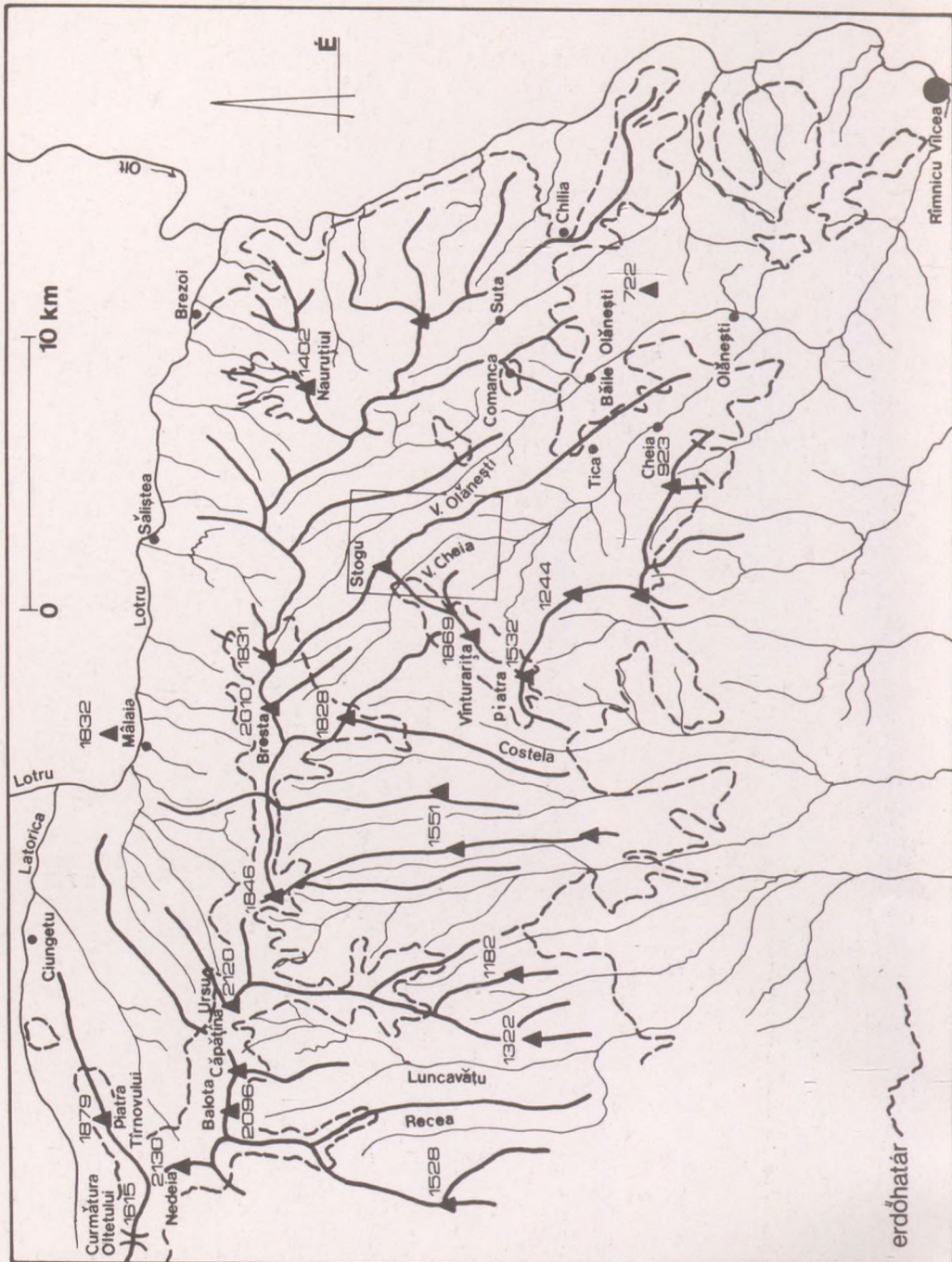
315.508

föld
és ég
90/5

35.

3





A Căpăținii-hegység térképázlata (A Căpăținii-hegység c. cikkünkhöz)

föld és ég

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

Megjelenik havonként

XXV. ÉVFOLYAM 5. SZÁM
1990. MÁJUS

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

Szerkesztőbizottság:
DR. ALMÁR IVÁN (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Fejes István,
Hegedűs Tibor, dr. Horváth András,
ifj. dr. Kálmán Béla, dr. Kaszap András,
dr. Marik Miklós, dr. Mészáros 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: 138-2399, 138-4300

90 539 Pannon Nyomda, Veszprém
Felelős vezető:
FEKETE ISTVÁN mb. igazgató
INDEX: 25 304
HU ISSN 0015—539X

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

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

TARTALOM

CONTENTS – INHALT – СОДЕРЖАНИЕ

Dr. Horváth András 130
Félbeszakítás és a Kvant-2
Interruption and the Quant-2
Unterbrechung und das Quant-2
Перерыв и „Квант-2”

Kovács Rita–Németh Károly 136
Földpiramisok vagy tündérlábak?
Earth Pyramids or Fairy Legs?
Erdpyramiden oder Feenbeine?
Земные пирамиды или ноги фей?

— 140
Emberemlékezet óta...
From Time Immemorial...
Seit Menschengedächtnis...
От памяти человечество...

Dr. Kéri András 142
Konfliktusterületek Latin-Amerikában
Conflict-Regions in Latin-America
Konfliktgebiete in Lateinamerika
Конфликтные области в Латинской Америке

Szentpéteri László 147
Ürkutatás Indiában
Space-Exploration in India
Raumforschung in Indien
Космические исследования в Индии

Less Nándor–Szabó Ödön 152
A Cápátfő-hegység
The Mountain Cápátfő
Das Gebirge Cápátfő
Капачинские горы

A CÍMOLDALON:

A szovjetek közepes teljesítményű hordozórakétája, a Proton, az indítóasztalra való szállítás közben. Ezzel a hordozórakétával juttatták pályára a Mir űrállomás-rendszer központi egységét, a Kvant csillagászati-modult, a Kvant-2 és a Krisztall modulokat (Félbeszakítás és a Kvant-2 című cikkünkhöz)

1989: a Mir űrállomás
negyedik éve

Félbeszakítás és a Kvant–2

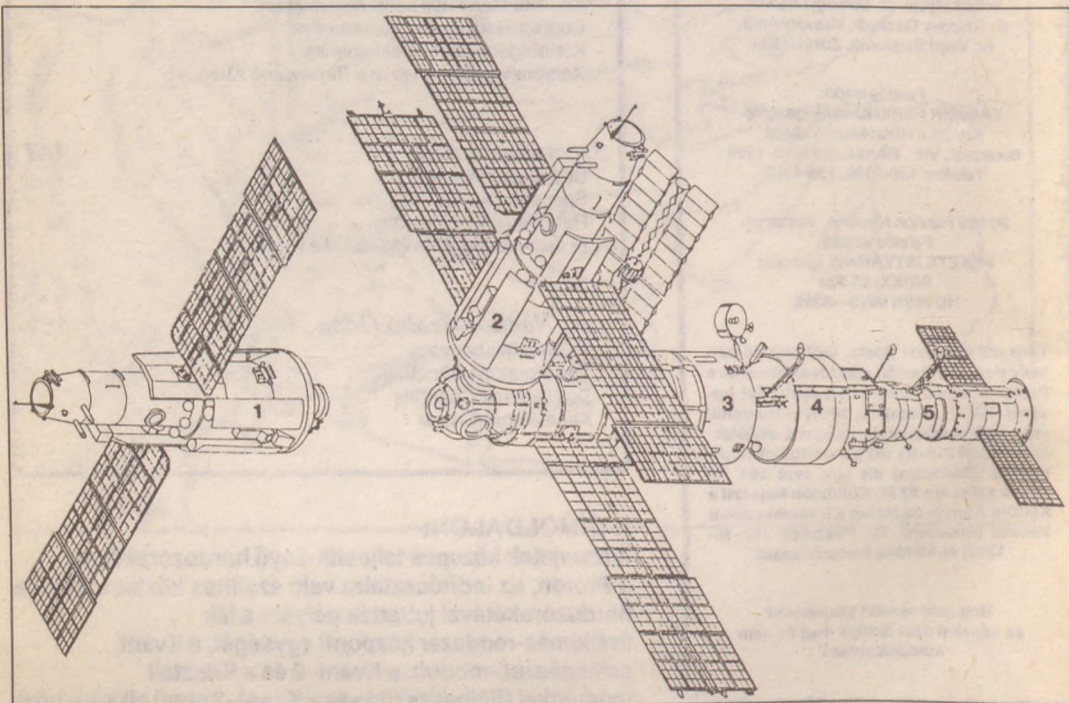
A Mir űrállomás állandó programját 1989 áprilisában meg kellett szakítani, mert a következő modul, a Kvant–2 még nem volt indulásra kész állapotban. Ezért az űrállomás negyedik alaplegénysége (Volkov, Krikaljev és Poljakov) 1989 áprilisában visszatért a Földre. A következő személyzetet, Viktorenkót és Szerebrovot csak szeptemberben vitte a Mirhez a Szojuz–TM–8 űrhajó. Ők fogadták és üzemelték be aztán – a bonyodalmakkal a Mir elejéhez csatolt Kvant–2 nevű modult. Viktorenko és Szerebrov öt és fél hónapos űrrepülésének végén öt űrsétát is végrehajtott és kipróbálták a rakétahajtású Ikar személyi űrjárművet.

Az újrakezdés

A Mir űrállomás negyedik éve nem éppen vidáman kezdődött. A korábban állandóan üzemelőnek deklarált űreszközön megszakították a folyamatos, személyzetes munkát.

Ennek legfőbb oka az volt, hogy különféle műszaki problémák és bizonytalanságok miatt a következő, korábbi jelöléssel, D-modult nem tudták a következő fél évben indítható állapotra hozni. A modul startját elhalasztották 1989 október közepére és ezért a már

1.ábra. A Kvant–2 modul (1) megközelíti a Mir űrállomásból (3), a Kvant-modulból (4) és a Szojuz–TM–8 űrhajóból (5) álló űrkomplexumot. 2–a Kvant–2 végleges helyére kapcsolva



Bajkonurba érkező Viktorenkó és Balangyin űrhajósok indítását is őszre tolták.

A Mir legénysége – Volkov, Krikaljev és Poljakov orvos – pedig konzerválták az űrállomást és április 27-én a Szojuz-TM-7 űrkabinjában visszatértek a Földre (ld. táblázatot). A leszállás körzetében olyan rosszak voltak a meteorológiai körülmények, hogy a szél miatt az űrkabin erősebben odacsapódott a földhöz, Krikaljev fedélzeti mérnök beverte a lábát.

A Szojuz-TM-8 startjáig majdnem öt hónap telt el, s közben a legénységet is átformálták. A tartalék fedélzeti mérnök Szerebrov lett a világűrbe induló, míg Balangyin, Szolovjovhoz csatlakozva a következő alaplegénység tagjai lettek. (Ők 1990. február 11-én a Szojuz-TM-9-el repültek a Mirre, hogy Viktorenkótól és Szerebrovtól átvegyék azt a következő félévre.) A Szojuz-TM-8 startját nem csak a szűk meghívottak köre láthatta, hanem több tucat szovjet újságíró a Szovjetunió minden részéről. A glasznoszty úgy tűnik elérte a szovjetek legnagyobb űrrepülőterét is. Satalov – az Űrhajósképző Központ vezetője – a start előtti sajtótájékoztatón pedig eddig szupertitkosnak tartott dolgokat is elmesélt. Tájékoztatta az újságírókat, hogy egy űrhajós fizetése 300–400 rubel (forintban ez kb. 6000–8000-et jelent). Egy-egy űrrepülésért az űrhajósok – a repülés hosszától függően 2000–15 000 rubelt kapnak.

Viktorenkó és Szerebrov szeptemberben újra személyzetes üzemmódra állította át a Mir űrállomást és várta-várta, hogy megérkezzen végre-valahára a következő modul, amelynek csatlakozása az űrállomás elején egy új műszaki kísérletet is jelentett. Sajnos azonban

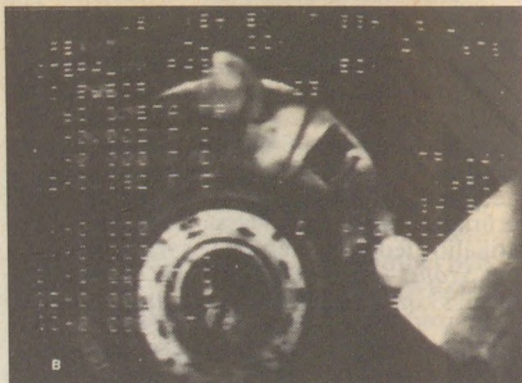
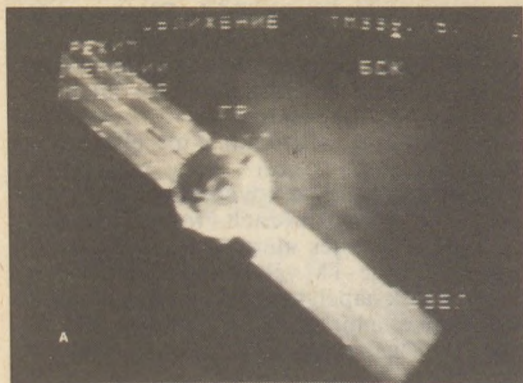
ismét problémák merültek fel a Földön, tehát a D-modul startját ismét elhalasztották. Az űrhajósok addig a kutatómunkával foglalkoztak ill. az újtípusú teherűrhajóval törődtek. A Progressz-M-1 még augusztus végén csatlakozott a Mirhez, a korábbiaktól eltérően az űrállomás elejére, azért, hogy majd annak a helyére lehessen a következő modult kapcsolni. Az 1978-tól használt Progressznek most kicserélték a teljes műszaki egységét, az új, modern Szojuz-TM változattal. Tehát a Progressz-M-nek napelemei vannak, új a hajtóműrendszere és a hírkapcsolati berendezései, irányító egysége szintén az új „Kursz”-elnevezésű.

A Kvant-2

Október közepéből november vége lett mire a D-modul elindulhatott. A Proton hordozórakétával (lásd címlap) pályára állított modult Kvant-2-nek nevezték el. A hordozórakéta a Mirhez hasonló pályán kissé alacsonyabban – 221–339 km magasságban – és mintegy 10 ezer km-rel hátrább helyezte el a modult. Az egyik 10,5 m-es napelemszárny csak többszöri manőverrel nyílt ki. A pályamódosítások révén hat nap múlva, december elején a modul megközelítette az űrállomást (1. ábra). Az automatikus űrrandevút vezérlő rendszer a „Kursz” kb. 20 km-re a Mirtől leállította a közelítést, mert a fedélzeti számítógép programjai azt jelezték, hogy a dokkolás nem hajtható végre. Megismétlődött az a hiba, ami a Kvant 1987-es első dokkolási kísérleténél is történt. A módosított számítógépi program aztán négy nappal ké-

A Mir űrállomáshoz 1989-ben indított űreszközök

Személy- űrhajó modul	Repülés kezdeté, vége	Rep. idő nap	Induló legénysé- g	Feladatok, esemé- nyek, visszatérő űrhajósok	Teher- űr- hajó	Repülés kezdeté, vége	Rep. idő nap	Dok- kol- va
Szojuz-TM-7	1988. nov. 26.– 1989. ápr. 27.	152	4. alaplegénység: A. Volkov (152), Sz. Krikaljev (152) J.-L. Chrétien (25)	25 napos 2. szov- jet–francia űrrep. hátsó dokk: nov. 28. űrséta: dec. 9. (6 ^h) előredokk: dec. 22. Vissza: Volkov, Krikaljev, Poljakov	Progressz-39 Progressz-40 Progressz-41	1988. dec. 25– 1989. febr. 7. 1989. febr. 10– márc. 5. márc. 16– ápr. 25.	44 23 45	(42) (19) (38)
Szojuz-TM-8	1989. szept. 5.	166	5. alaplegénység: A. Viktorenkó (166) A. Szerebrov (166)	hátsó dokk: szept. 7. előre dokk: dec. 12. űrséták: 1. jan. 8. (2 ^h 56 ^m), 2. jan. 11. (2 ^h 54 ^m), 3. jan. 26. (3 ^h 2 ^m), 4. febr. 1. (4 ^h 59 ^m), 5. febr. 5. (3 ^h 45 ^m).	Progressz-M	aug. 23. dec. 1.	100	(98)
Kvant-2-modul	1989. nov. 26.		személyzet nélkül	kiegészítő modul: élelmiszer, MKF-6MA Inkubátor-2, Orlan szkatfander, Ikar rakétaszék	Progressz-M-2	1989. dec. 20– 1990. febr. 10.	52	(50)



2.ábra. A Mir előlő részéhez közeledő Kvant-2 modul kb. 100 m-re (A) és mintegy 2 m távolságban (B)

sőbb sikerrel vezérelte a végső megközelítést és az összekapcsolást is (2.ábra). Az előlő dokkolóhoz először kapcsoltak ilyen nagy, 20 tonnás egységet. A másodszeri, most már sikeres dokkolás után két nappal a Kvant-2-t a hossz tengelynél lévő összekötőről egy kis robotkar (3.ábra) segítségével átfordították az egyik oldalsó kikötőegységre, ahol véglegesen rögzítették (4. ábra). Olyannyira, hogy néhány nap múlva Viktorenkó és Szerobrov leszerelte a kikötőegység fogadó részét és áthelyezte az ellentétes oldalon lévő ajtóhoz, mert 1990 áprilisában ide várják a következő nagy modult, a *Krisztallt*. Az űrállomás szimmetriájához is szükség van a következő modulra, mert a két Kvant-modullal meglehetősen aszimmetrikus, hasonló egy óriási égi „L-betűhöz (5. ábra).

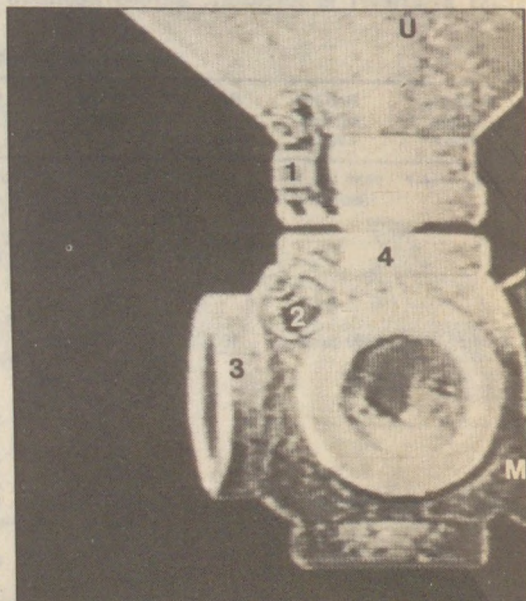
A Kvant-2 modult abból az űreszközből fejlesztették, amely a Szaljut-6, -7 űrállomásokhoz csatolt Kozmosz-1267, - 1443, - 1686 alapját is képezte. A mintegy 20 tonnás Kvant-2 három, hermetikusan elkülöníthető egységből: a raktárból, a laboratóriumból, és a zsilipkamrából áll. A legnagyobb részben, a kb. 6 m hosszú, maximálisan 4,1 m átmérőjű egy kúpos és egy hengeres egységből álló raktárban található mosdó- és zuhanyozó berendezések, valamint élelmiszer-tartalékok étkezési kiszerelésben. A henger alakú laboratóriumban helyezték el a Zeiss-művek által fejlesztett MKF-6MA földfotó kamerát, valamint az Inkubátor-2 nevű biológiai tenyésztő berendezést. A tervek szerint ebben japán fűrjek tenyésztését szeretnék kipróbálni (6. ábra).

A harmadik egységben a zsilipkamrában a zsilipeléshez szükséges vezérlő rendszereken kívül két űrséta-szakafandert és egy új személyi űrjárművet is elhelyeztek. Az *Orlan-DMA* jelű szakafanderek a Szaljut-6, -7 űrállomásokon használt úgynevezett fél-merev űrruhák

modernizált változatai (8. ábra). Ezt az űrruhát használták aztán a Mir közelében való repülésnél az Ikar-rakétaszékekkel, azaz a személyi űrjárművel (7. ábra).

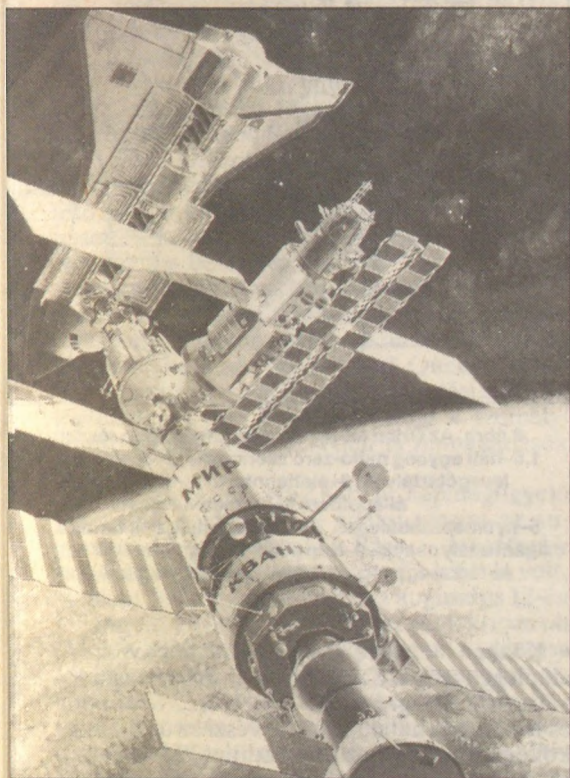
A Kvant-2 külső részén két hatalmas nap-elemszárnyat, több gömbtartályt (300 liter ivóvíz tárolására), folyékony oxigén tárolására szereltek fel. A zsilipkamra külső részén egy csehszlovák fejlesztésű forgatható platformot is elhelyeztek, hogy a rajta lévő felvevő rendszereket a kívánt célpontra tudják irányítani. (Az ASZPG-M jelű berendezést a Vega-űrszondákhoz használt platformnál szerzett ta-

3.ábra. Az új modulon a Kvant-2-n (U) helyezték el az átemeléshez szükséges kis robotkart (1), ennek csatlakozója a Miren található (2). 3-a Mir űrállomás (M) hossz tengely menti dokkolója, 4-oldalsó dokkoló

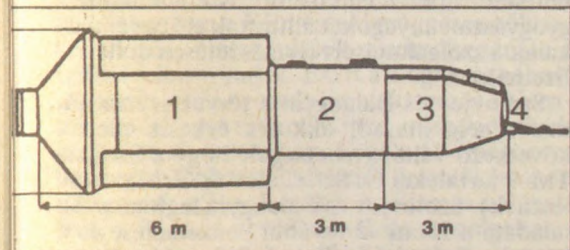




4. ábra. A Kvant-2 modul másfélórás átforgatásának vázlata



5. ábra. A Mir-Kvant-Kvant-2 űrkomplexum egy óriási „L”-betűre hasonlít. Az előlő összekapcsolón lévő modulhoz egy Burán űrrepülőgépet dokkolnak, erre a kísérletre várhatóan 1990-91-ben kerül sor



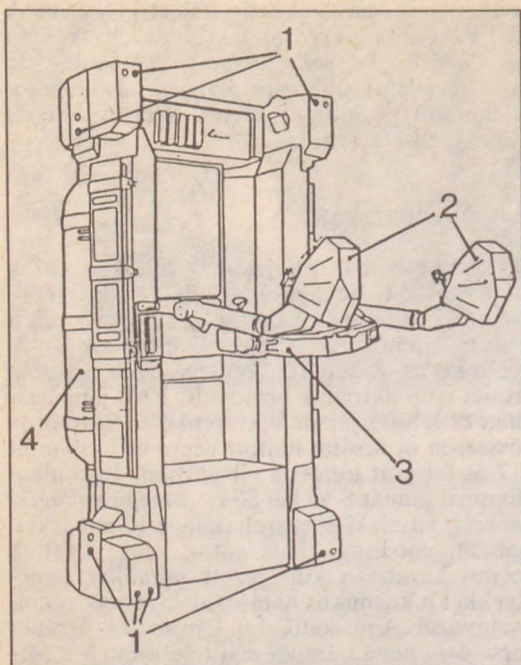
6. ábra. A Kvant modul főbb méretei és egységei: 1-raktár, 2-laboratórium, 3-zsilipkamra, 4-zsilipkijáratú ajtó

pasztalatok alapján készítették el.) Ugyancsak a Kvant-2 külső részén helyezték el a VEP-3 és -4 jelű paneleket, amelyekkel különféle szerkezeti anyagokon próbálják ki a kozmikus hatásokat. A modul berendezései összesen 7 tonna terhet tesznek ki.

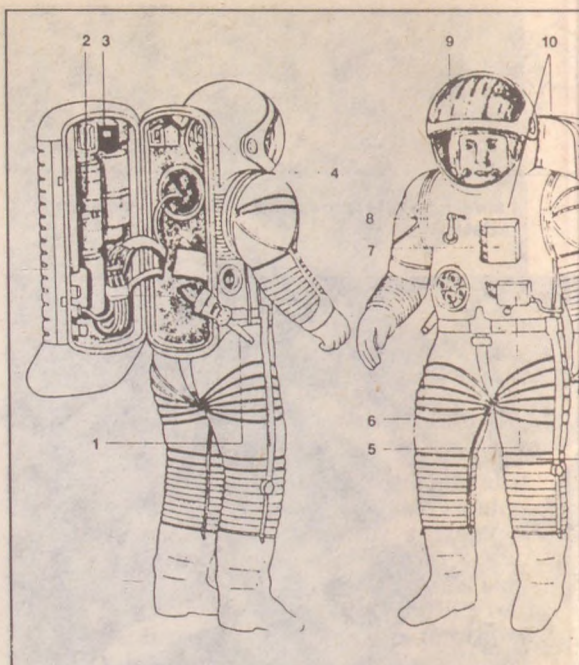
Űrséta dőmping

Decemberben az űrhajósok birtokukba vették a Kvant-2-t, bekapcsolták elektromos rendszerét a Mirébe és elkezdték a fedélzeti rendszerek ellenőrzését, majd bekapcsolták a műszereket is. A repülés befejezése előtti hónap ismét igen aktívnak bizonyult. 1990 januárjában és februárjában Viktorenko és Szerobrov összesen öt űrsétát hajtott végre és több mint 17 és fél órát töltött a világűrben. Első alkalommal január 8-án két 80 kg tömegű *csillagérzékelőt* vittek ki és szereltek fel a Kvant csillagászati modulra. Visszaúton még levettek olyan korábban kihelyezett mintákat, amelyekkel a kozmikus hatásokat kívánták tanulmányozni. A második, kb. három órás űrsétán egy *Arfa* nevű berendezést telepítettek a Mir külső részére. Az Arfával elektron sugarakat fognak a Föld mágneses terébe lőni, hogy ilyen aktív módszerrel vizsgálják a magnetoszférát és az ionoszférát. Erről az útról is hoztak magukkal kihelyezett mintákat az ún. „Obrasci” kísérletből, amelyet még Volkov és a francia Chrétien helyezett el 1988 decemberében a Mir külső részén (lásd FÉ 1989/4/102.).

A harmadik űrsétán, január 26-án, már a Kvant-2 új zsilipkamráján keresztül lépnek ki az űrhajósok (6. ábra). Itt a régi ajtóknál 20 cm-rel nagyobb, egy méter átmérőjű, kényelmes kiszálló nyílás van. Ez elé szerelnek fel az űrhajósok egy rácsos szerkezetet, amely majd segít a személyi űrjármű kijuttatásánál. Mivel a Kvant-2-t már nem kell újra dokkolni, ezért leszerelik az űrrandevúhoz használt antennát, majd a forgó platformra egy hővédő tokban felszerelik a japán színes tv-kamerát. A befejezés ismét különféle anyagmintákkal kapcsolatos, csak most elhelyeznek kívülre kísérleti tartókat, kb. féléves exponálásra. Február 1-jén aztán nagy az izgalom, a mintegy öt órás űrsétán Szerobrov kipróbálja az Ikar nevű rakétaszéket (7. ábra). Biztonság kedvéért a 220 kg tömegű Ikar egy 4 mm átmérőjű acélsodronnyal rögzítik a Kvant-2-höz, aztán Szerobrov 33 méterre eltávolodik az űrállomás-komplexumtól, és mindenféle manővert kipróbál az új személyi űrjárművel (9. ábra). Az Ikaron 32 kis, ún. hideghajtómű van, amelyeket sűrített levegővel lehet működtetni. A következő menetben, február 5-én, Viktorenko próbálja ki az Ikar-rakétaszéket. Ő 3 óra



7. ábra. Az Ikar nevű rakétaszék főbb egységei:
1–sűrített levegős hajtóművecskék (32 db),
2–kézi vezérlőpultok, 3–az űrhajóst rögzítő öv,
4–sűrített levegő tartályai



8. ábra. Az Orlan fél-merev szkafander főbb részei:
1,6–háti egység nyitó-záró szerkezete, 2–cserélhető
levegőtartályok, 3–életfenntartó rendszer nyitott
állapotban, 4–hermetikus csatlakozó,
5–nyomásszabályozó, 7–ellenőrző pult, 8–a tartalék
oxigéntartály csapja, 9–Nap elleni szűrő, 10–merev háti
és törzsi egység, 11–hajlékony kézi és láb részek



9. ábra. Szovjet személyi űrjármű manőverezik
a világűrben, a Kvant-2-től kb. 10 m-re

45 percig végzett űrsétát és már 45 m-re távolodott el a Kvant-2-től, majd megmérte az űrállomás környezetében lévő sugárzási viszonyokat.

Közben a Mirre megérkezik a következő alaplegénység a *Szozuz-TM-9* űrhajóval a leválasztott *Progressz-M-2* helyére. Szolovjov és Balangyin hat nap alatt átveszi az űrállomást kollégáitól, majd azok a *Szozuz-TM-8* kabinjában február 19-én visszatérnek a Földre. 166 napos útjukról magukkal hozzák a kísérletek eredményeit. Az egyik különlegesen fontos, egy amerikai biotechnológiai berendezés, amelyet a *Progressz-M-2* vitt pályára és amelyet Viktorenkó és Szerebrov működtetett. A berendezésben elektroforézissel különféle gyógyászati anyagokat állítottak elő, az amerikaiak a szolgáltatásért természetesen dollárral fizetnek.

Szolovjov és Balangyin a tervek szerint július végéig marad, akkorra érkezik meg a következő váltás (lehetőséges, hogy a *Szozuz-TM-9* tartalékai G. Sztrekalov és G. Manakov lesznek). Szolovjov és Balangyin legfontosabb feladata a Kvant-2 további beüzemelése és a következő modul, a *Krisztall* fogadása lesz – várhatóan – ez év első felében.

DR. HORVÁTH ANDRÁS

Egy napkitörés hatása a – tőzsdére

A múlt esztendő augusztusában egy szokatlan esemény okozott zavart, néhány órán át a *torontói* értéktőzsdén. A részvény árfolyamokat és jegyzéseket mutató, elektronikus vezérlésű jelzőtáblák (hasznolóak, mint a mi stadionjainkban is használatos eredmény kijelzők) váratlanul zavaros, értelmetlen számokat jeleztek, majd teljesen beszüntették a működést. Ugyanakkor számos telex, távíró és telefon összeköttetés is megszakadt.

A rendkívüli esemény okozója az az igen erős napkitörés volt, amely 1989. augusztus 12-én, világidőben 14^h 27^m-kor villant fel. A Kanadai Országos Kutatási Tanács napfizikusa, *Victor Gaizauski* közlése szerint az erős naptevékenység – amely valószínűleg ez évben tetőzik – a következő hónapokban még több hasonló zavart okozhat az elektronikus és elektromos berendezésekben. Tény, hogy az augusztusi nagy napkitörés nemcsak a *torontói* tőzsde három jelzőtáblájának működését befolyásolta, hanem egész Kanada területén érezte hatását. Így például Quebec tartományban két órán át áramszolgáltatási zavarok léptek fel, egyes helyeken pedig a személyi számítógépek működésében is fennakadások voltak.

Az osztrák és NSZK-beli napmegfigyelő állomások egybehangzó adatai szerint az augusztus 12-én fellángoló flare a legerősebb rádiósugárzás és proton kilövellő kitörés volt, amelyet 1972 óta észleltek. Az augusztus 12-én fellángoló kitörés 10 és 100 megaelektronvolt (MeV) energiatartományok közti sugárzása 13-án a reggeli órákban érte el a csúcspontját, de a kitörés-sorozat még augusztus 28-ig tartott. Augusztus 14-én egy újabb, nagy intenzitású flare lángolt fel a Napon. (A nagy és aktív napfoltcsoportot, amelyben a kitörések feltűntek, a Föld és Ég 1990/1. sz. hátsó borítóján mutattuk be!)

Az a jelenség, hogy a nagy napkitörések hatása éppen Kanadában (és részben az USA északi részein is) érezte hatását, könnyen érthető, ha tudjuk, hogy jelenleg e terület közelében van a Föld északi mágneses pólusa. A sarkifény előfordulások maximális zónája e terület felett vonul át. Ezért a mágneses háborgások, és ezek nyomán az elektromos hálózatok rendellenes zavarai is igen erősen jeletkeznek. Annak érdekében, hogy a földmágneses háborgások okozta indukciós áramlökések ne okozzanak súlyos károkat a villamos hálózatban, a Kanada egy részének áramszolgáltatását biztosító Quebec Hydro erőmű a nagy kitöréseket követően húsz százalékkal csökkenti az energia továbbítást!

Az erős napkitörések egy másik meglepő,

bár régóta ismert hatását már az 1989. március 13-i nagy flare és az azt követő intenzív sarkifény idején is észlelték. A sarkifény jelenséget követően a földkörüli pályán mozgó mintegy 6000 mesterséges égitest magassága átlagosan egy kilométerrel csökkent! A jelenség magyarázata a légkör felső rétegeinek felmelegedésében keresendő. A felsőlégkör gyors, átmeneti felmelegedése és sűrűség változása fékezi a műholdakat (illetve töredékeiket).

A New Scientists 1989. szeptember 9-i száma alapján – i. B. L.

Az első üzleti célú Titán indítás

Az első üzleti célra kifejlesztett Titán rakéta (Commercial Titan) indítására 1989. december 31-én a tizedik próbálkozásra került sor. A repülés során két geostacionárius távközlési hold – a brit Skynet-4 és a japán JCSat – került pályára.

A rakéta tulajdonképpen attól új, hogy kifejezetten bérindításokra fejlesztették ki. Tervezések és építések felhasználták a már meglévő Titán-3 rakétát, melyet már évek óta használ az amerikai légierő. Ennek módosításával hozta létre a Martin Marietta cég az „üzleti” rakétát.

A rakétával 14,5 tonna teher juttatható alacsony pályára, de tervezik egy erősebb változat kialakítását is, mellyel kb. 18 tonna tömeget lehetne indítani. A Martin Mariettának jelenleg három további indításra van megrendelése, darabonként 125 millió dollárért.

A jelenlegi első start nem volt problémamentes. Az indítás után 73 másodperccel az emelkedő rakétával megszakadt a telemetriai kapcsolat, és a követőállomások mérései azt mutatták, hogy a Titan nem tért le a tervezett pályáról. A rakétáról a startot követő 71. percben levált a Skynet-4 hold, majd két óra múlva követte a JCSat.

A Martin Marietta cég képviselői optimisták. A mostani sikeres indítást követő sajtótájékoztató során elmondta, hogy legnagyobb vetélytársuknak az európai Ariespace céget tartják. Ezért nyilvánvaló, hogy elsősorban az amerikai piacra számítanak. Remélik, hogy a Freedom űrállomás-programban is kapnak megrendelést, hasonlóan ahhoz, ahogy megrendeléseket várnak a NASA bolygóutatási programjának keretében. Ez a várakozás nem túlzó. A Mars Observer űrszondát a vörös bolygó felé 1992 szeptemberében egy Commercial Titan indítja...

Aviation Week and Space Technology, 1990. január 8. – Sz. L.

Földpiramisok vagy tündérlábak?

Részletek a tegnapi és mai Törökországból

A legtöbb magyar utazónak, ha Törökországról hall, jobbára csak Isztambul jut eszébe. Most egy olyan tájegységet mutatunk be, amely a fővárostól, Ankarától néhány száz kilométerre

terül el. A neve: Kappadókia. Isztambulból a Vangölü-expressz elvisz Kayseri városába. Innen még kétóra autóbussz utazás és máris megérkezünk a tufakúpok, bizarr sziklák erdejébe,

melyeket együttesen alkottak a Föld belső és külső erői és végül az ember. Hiszen ezekbe a fantasztikus sziklákba lakásokat és bizánci templomokat is vájtak az itt élő népek.

Az ókorban a Kizilirmak, a Fekete-tenger, az Eufrátesz és a Kilikiai alföld által határolt területet hívták Kappadokiának. Ezt a vidéket ugyanis Artaxerész perzsa király Kappadox nevű hívének ajándékozta, mert az egy vadászaton megmentette ura életét. Később az Ankara, Konya, Adana és Maras vilayetek közt fekvő magassíkságot nevezték Kappadokiának. Ma a Göremei-völgy a vidék központja. Ebben a csodálatos völgyben vulkáni eredetű tufakúpok ezreit találjuk, melyek úgy állnak mindenfelé, mint megannyi anyóka, apóka vagy egy-egy bundás, kucsmás alföldi gulyás. De ne feledjük Kappadókia fogalmába a völgy és környéke is beletartozik.

Azért, hogy megértsük ezeknek a furcsa formáknak a létrejöttét, forduljunk a geológiához. Törökország területe sohasem tartozott a földtani értelemben vett nyugodt vidékek közé. Mindig élénk vulkanizmus, tengerek és szárazföldek váltakozása, heves földrengések jelentkeztek. Anatólia kialakulásának megértéséhez elő kell vennünk a lemeztektonikai elméleteket. E szerint Törökország legősibb kőzeteit magukba foglaló masszívumok a perm időszak előtt (kb. 280 millió éve) az akkori világ dé-

li szuperkontinensének – a Gondwanának – északi peremvidékén helyezkedtek el.

Ezt a peremvidéket a tekintélyes hosszúságú paleo-Thetys (lásd FÉ 88/11-12/358) mosta, miközben változatos és gazdag üledéktakaróval borította el Anatóliának e területre eső részeit. A lemezmozgások során Gondwana és Laurázsia (az északi kontinens) közeledett egymáshoz, és ezzel egyidőben a paleo-Thetys egyre inkább összezsugorodott, végül eltűnt. Eközben a Gondwana északi vidékén egy új óceáni medence alakult ki. Ma ehhez hasonlót a kelet-afrikai árokrendszernél és a Vörös-tengernél figyelhetünk meg.

Az új óceán a neo-Thetys kialakulásával a Gondwanáról kis lemezdarabkák szakadtak le, melyek a kontinenst elhagyva a középső júrában sorozatos ütközésekkel érték el Lauráziát. Végleg bezárult a paleo-Thetys medencéje. A neo-Thetysből változatos üledékfajták rakódtak le, vastag kőzettakarót hozva létre Anatóliában. Közben az itteni óceáni kőzetlemez folyamatosan alábukott, illetve feltorlódott azokon a helyeken, ahol más kőzetlemezekkel találkozott. Ekkor torlódtak fel azok az ofiolitok (óceáni lemezdarabkák) is, melyeknek ma nagy

jelentőségük van Törökország kialakulásának lemeztektonikai értelmezésében.

Az eocén korban a mai Anatólia területét képező parányi mikrolemezek végleg hozzátapadtak az egykori Lauráziához. Nemsokkal ezután ütközött az Afro-arab pajzs Euráziával, mivel ekkorra a lemez-

Tufatű a Göremei-völgyben, avagy a természet is állít néha emlékoszlopot önmagának





Tipikus kappadókiai eróziós felszín



Tufakúpok a domboldalban

mozgások jelentősen megváltoztatták az északi kontinenst ettől kezdve Euráziának nevezzük, miáltal kialakult Nyugat-és Közép-Anatólia jellegzetes gyűrt szerkezete.

Így tehát erős magmatizmus indult meg, főleg Yozgat és Sivas környékén. A neogén időszakban ez tovább folytatódott, elsősorban felszín közeli vulkanizmus formájában. Ennek centrumai: Nyugat-Anatólia; az Ankarától északra elterülő vidék, illetve Közép-Anatólia keleti része (Nevsehir, Kayseri környéke, Kappadókia szíve). Az így képződött vulkanitok SiO_2 -tartalma nagyon változatos. Megtalálható a riolitoktól az alkáli bazaltokig minden.

A vulkanizmus ugyan szórványosan és viszonylag nagy területen mutatkozott, mégis jól kivehető egy nyugatról kelet felé tartó vándorlás. Ez azt jelenti, hogy az ország nyugati részén miocén, a középső részén pliocén, a keleti részén pedig főleg negyedidőszaki vulkanizmus nyomai lelhetők fel. Kappadokiában mind alsópliocén, mind pleisztocén korú vulkanitokat találunk; a területhez közeli Erciyas daği az egyik legfiatalabb hatalmas rétegvulkán, mely az Araráttal együtt a negyedidőszakban született. Ma már nincs működő vulkán Törökországban, de az utóvulkáni működés még jelentős!

Kappadókia területének alapját kristályos kőzetek alkotják (többnyire metamorf palák), erre pedig a többszöri tengerelöntés eredményeként változatos üledékes kőzetösszetelepült. Az utóbbiak egy része lemeztektonikai hatásokra átkristályosodott, így alakultak ki a vidék márvány- (ónix-) lelőhelyei. Ezt fedte be a harmad- és negyedidőszakban több száz méter vastagon a vulkáni tufa.

Az így képződött tufás kőzetek szolgálnak alapanyagul a természet különböző erőinek, melyek az itt található egyedülálló eróziós felszínt kialakították, és alakítják ma is. A tufaszórásokat követő első nagy pusztítóerő a jégkorszakok hozta rendkívüli szélsőséges éghajlat. A magasabb térszíneken, az Ercyas dağin (3916 m), vagy a Araráton (5165 m) a tufa mellett a gleccserjég hatása is számottevő volt.

A pusztító erők számát és hatóerejét nézve, ma sem más a helyzet. A nagy nyári napi hőingás (nappal 45–50 °C, éjszaka 5–10 °C); a szél által hordott félsivatagi por koptatóereje; illetve a télen gyakran méteres hó, melynek nyomán tavasszal iszonyatos erejű vízfolyások kelnek életre, mindmind hozzájárulnak a lepusztuláshoz. A tavasszal lezúduló víz gyakran fülkéket váj a puha kőzetbe. Ez a sok hatóerő tehát képes a tufahátakat „ujj-

szerűen” lepusztítani, egyes darabokat keresztirányban levasztani.

Mivel két különböző vulkáni kitörés eltérő keménységű kőzeteket is eredményezhetett, lehetővé vált, hogy az erózió során a keményebb rétegek megvédjék az alattuk lévő puhább kőzeteket a lepusztulástól. Így jöttek létre az ún. földpiramisok, melyeket itt a népi nyelv tündérlábaknak nevez. A vegyi mállás sem elhanyagolható. A táj feltűnően színgazdag. A rózsaszín, fehér vagy kékes árnyalatok csodálatos összevisszaságát mutatnak, mindez a jelenlévő agyagásványoknak köszönhető. Valószínűleg ezek a fantasztikus színek teszik, hogy itt láttuk életünk eddigi legszebb naplementéjét.

Ha csak ezt a természeti tüneményt találtuk volna itt, már nem utaztunk hiába. Mégis bármily hihetetlen, a csodák itt nem érnek véget. Az ember is hozzáette a magáét a tájhoz. Részben szükségből, részben vallásosságból, és valószínűsítően egyéb okból beköltözött a tufasüvegekbe, lakásokat, templomokat épített.

A területhez legközelebbi város, Kayseri az ókorban Kappadókia fővárosa volt. A várost Tiberius római császár nevezte el Ceasarea-nak, ebből lett a mai Kayseri név. Kb. 1600 éve Szent Vazul, a város püspöke – aki sokáig Egyip-



A keményebb kőzet megvédi az eróziótól az alatta lévő puhábbat. Így alakul ki ez a piskótaszerű bevonat a dombtetőn



A víz pusztító erejének hatása egy vádiban. A lezúduló víz a kanyarokban ilyen fülkéket váj a puha sziklafalba

tomban élt szerzetesként – ide és a környékre telepítette híveit. Ők vájták a tufába az első barlanglakásokat, hogy a világtól elkülönülve élhessék önsanyargató szerzetesi életüket, mely szerintük az egyedüli út az üdvözüléshez.

A VII. században a gyakori arab támadások elől a környék lakosságának nagy része szintén itt keresett menedéket. A föld alatt egész városokat építettek ki, élelmiszerraktárakkal, lakóhelyekkel, templomokkal. Így akár hónapokig ellakhattak a föld mélyén, és ha szaporodott a népesség, a puha tufában korlátlanul szélesíthették lakhelyeiket. Észrevétlennek kellett lenniük, ezért nem építhettek hivalkodó, messziről látható templomokat, ezeket a föld alatt kellett kialakítaniuk.

Elképzелhetetlenül pontos, szabályos bizánci oszlopsorokat, kupolabelsöket vájtak a kőzetbe. A falat gazdagon festették, de képeiket III. Leó görög császár irtóhadjárattal megsemmisítette, és ezt utódai is folytatták. Szerencsére egyszerűen lemeszelték a képeket, így azok nem semmisültek meg számunkra. Ebből az időből pirosvonalas díszítések maradtak meg, melyeket Theodóra császárnő idejében (aki nemhogy nem üldözte, de virágzás-

nak indította a bizánci festészet) gazdag színekkel átfestették, kiegészítették. A bibliai jeleneteket ábrázoló képek a sötétség miatt igen jó állapotban maradtak fenn. Azt hihetnénk, hogy a szeldzsuk uralom alatt ismét hadjáratot indítottak a képek ellen, de meglepő módon ebben a korban is virágzott a festészet, a keresztények nyugodtan élhettek és gyakorolhatták vallásukat.

1924-ben a területet minden görögnek el kellett hagynia a háború utáni politikai helyzet miatt. A lakásokba törökök költöztek, néhány templomot mecsetté alakítottak. Az emberek többsége mára kiköltözött a tufasüvegekből, és a kőzet anyagából épített házakban lakik. Ezek a házak még kapcsolódnak a régi lakásokhoz, a tufába vájt helyiségeket szerszámoskamrának, istálló-nak, raktárnak használják. Minden családnak van egy-két szamara és egy kicsike szekere. Ezzel járnak ki a kőgombák közé földjeikre, ahol a tufa jó termőtalajnak bizonyul. Rengeteg gyümölcs terem (erről a vidékről származik a kajsziabacka), van itt nagyszemű és mézédés szőlő, nagyméretű sárga tök. Ennek ellenére nagyon nehezen élnek itt az emberek, használati tárgyaikat is többnyire maguk készítik. Szőnyeget szőnek, fazekasmester-

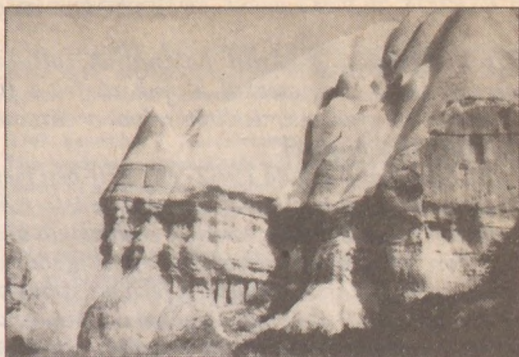
séget folytatnak, a nők maguk varrják viseletüket: a bugyogót és a fehér kendőt. A török emberről köztudott, hogy nagyon barátságos, vendégszerető. Utunk során mi is mindennütt ezt tapasztaltuk, de itt, ahol ma már rengeteg turista megfordul, egy kicsit más a helyzet. A falu nagyrésze ugyan nagyon szegény, de aki az országút mentén lakik és panziót, vendéglőt üzemeltet,

Beomlott templomrészlet egy tufasüvegben (magassága kb. 8 m)





Beomlott lakás napvilágra került tároló polcai



A szél pusztító hatása (a szerzők felvételei)

jelentősen meggazdagodhat. Ezért a szegényebb emberek nem lelkesednek a turistákért, s mivel ők fényképeznek, feltűnően és zavaróan nézegetnek, az itteniek inkább magukra zárják házuk ajtaját. Az országúttól távolos részekre emiatt a turisták többsége be sem meréskedik, pedig csak pár utcával kellene feljebb menni a domboldalon, és ők is meglehetősen sokat tapasztalhatnak.

Mi bekukucskáltunk egy-két utcába, egy-két udvarra. A nagy szegénységen és a már említetteken kívül tapasztaltunk egy érdekességet is. A szekerek oldalát majdnem ugyanolyan mintával díszítik,

mint a magyar faluban tíz-húsz éve még szokásos kék-piros zománc fazekakat, vödröket. Sőt! Láttunk egy szőnyeget, amit a Törökország keleti részén élő nomádok szőttek. A mintája kísértetiesen hasonlított a székely szőnyegekéhez.

A környéken majdnem mindenütt vannak kézművesek, de egy falu különösen élén jár. Avanoson ugyanis átfolyik a Kizilirmak, Törökország legnagyobb folyója, melynek medrében vörös agyag található. Ebből az agyagból készítik edényeiket az avanosi fazekasok, sajnos ma már inkább a turisták számára. Néhány helyen azért egyszerű használati tárgyakat is találunk, de ehhez

képest ezek is nagyon drágák. A fazekasságon és a szőnyegszövésen kívül elterjedt mesterség a márványcsiszolás, ónixcsiszolás. A márvány részben Kelet-Anatóliából származik. A sok mesterség közül sajnos ma már hiányzik a tempelfestés. A legjobb állapotban lévő sziklatemplomokat a múzeum még karban tartja, de a lakások nagyrészt lassan elpusztítja az erózió. Ez az ára annak, hogy legalább a természet folytathassa átalakító munkáját, újabb és újabb fantasztikus formákat hozva létre.

KOVÁCS RITA –
NÉMETH KÁROLY

A Dunántúli-középhegység A,
Természeti adottságok és erőforrások
Akadémiai Kiadó, 500 oldal + táblázatok, rajzok, statisztikai adatok és irodalomjegyzék
Ára: 132 Ft

A tájmonográfiái sorozat jelen kötete a Dunántúli-középhegység általános természetföldrajzi adottságait és erőforrásait mutatja be. Részben a nagytáj földtani adottságait, ősföldrajzi fejlődéstörténetének fontosabb szakaszait és ásványi nyersanyagait foglalja össze, részben pedig az egymással kölcsönhatásban levő domborzat, éghajlat, vízrajz, növényzet és talajtakaró fejlődését, jelen állapotát, főbb jellemzőit és várható alakulását tárgyalja.

Az új tudományos irányzatot képviselő feldolgozás ökológiai, gazdasági és

környezetvédelmi szemléletű kutatási koncepciót és módszert tükröz, amely a földrajzi környezet gyors változása és átalakulása következtében a természet és a társadalom kölcsönhatásának az elemzését és értékelését helyezi előtérbe. Különös hangsúlyt fordít a potenciális erőforrások környezetkárosítás nélküli hasznosítási lehetőségeire.

A Dunántúli-középhegység B,
Regionális tájföldrajz
Akadémiai Kiadó, 496 oldal, sok ábra, táblázat, irodalomjegyzék
Ára: 215 Ft

A tájföldrajz sorozatnak ez a kötete a Dunántúli-középhegység közép-, részben kistájainak tájtipusainak domborzatát, természetes növényzetét és talajtakaróját részletes feldolgozás keretében

tárgyalja. Fontos vezérfonal a munkában e tájalkotó tényezők területi sajátosságainak, különbségeinek bemutatása.

A korszerű módszerekkel végzett vizsgálatok alapján a Középhegység területi egységeiről megrajzolt változatos képsorokon új megvilágításba kerülnek és lényegesen kibővülnek korábbi ismereteink. A sorozat előző kötetének anyagára épülő, új tudományos szemléletű, az ökológiai adottságok felmérése, értékelését tartalmazó és a helyi környezetvédelmi szempontok messzeemenő figyelembevételével készült feldolgozás felhasználhatósága igen sokrétű: az építési előtervezésekhez, számos mezőgazdasági és ipartelepítési, vízellátási, erdőgazdasági stb. probléma megoldásához, meliorációs javaslat kidolgozásához nyújt hasznos szempontokat.

Ezt a kifejezést gyakran használjuk, olyankor, amikor valamit különösen hangsúlyozni szeretnénk és nyomatékkal hívjuk rá fel a figyelmet. A jövőben hónapról-hónapra egy-egy témakört tárgyalunk, ízelítőt adva a történelmi Magyarország 1000-tól 1800-ig terjedő időjárási viszonyairól.

Az Akadémiai Kiadó 1962- és 1970-ben megjelent **Időjárási események és elemi csapások Magyarországon** című két vaskos köteté számos hiteles feljegyzés feldolgozásával időjárási érdekességeket ad közre, amelyet Bulla Béla akadémikus előszavában így méltat:

„Most, amikor a természettudományok sodró lendülése során az élő és élettelen világ titkai egymás után tárulkoznak fel a műszeres kutatások nyomán, és a Föld lakója már elküldötte az első műholdakat és műbolygókat a Kozmosz anyagi sajátosságainak és törvényeinek megismerésére, szerényen és csendben hozzánk lép a magyar időjáráskutatók és geográfusok nesztora, **Réthy Antal**, és testes kötetet tesz asztalunkra. Ez a kötet a Kozmosz titkait fűrésző tekintetünket az anyaföldre, életünk hordozójára irányítja és ráeszméltet bennünket arra a tényre, hogy tudományos ismereteink és tudományos ismeretszerzésünk alapjainak feltárása terén még sok és immáron halaszthatatlan adósságunk van”.

Különleges évszakok

Tavaszi

1234. Tavasszal, a jég elmozdulása után a Duna kilépett medréből, tornyokat, falakat házakat pusztított, gyümölcs-fákat irtott, számos emberéletet követelt. Mélyen fekvő hegyi szőlőket, szántóföldeket pusztított a jég, amely sokáig tartotta magát.

1420. A fák kétszer virágoztak és termettek gyümölcsöt. A gabonának április 7-én már kifejlett kalásza volt. A cseresnye áprilisban, a szőlő májusban kezdett érn.

1550. május-június. Sopron és Zala megye. „Az kert minden módon jól vagyon gyümölccsel, a dāmivadak és megfiatának (Sopron megyében), de nem tudak mondani hányat, az aratással igen sietnek, gabonánk igen szemes, borunk és elég leszen...”

1585. Felette lágý telek. A gabonák hűsvétrá (hv. ápr. 11.) már kalászt hánytak és virágoztak, a nyár igen forró lett, úgy, hogy sok házak felgyulladtak.

1590. Brassó. Az év elejét mérsékelt hideg tette kellemessé. A tavasz nagyon száraz volt, ezért a gabonaneműek ritkára keltek, széna pedig igen kevés lett.

1635. Erdély. Ez az év mindenkinek kellemetlen volt, mert a késői (májusi) fagy egész Erdélyben ártott a szőlőnek, sok helyen nem is volt szüret.

1637. Segesvár. Ebben az évben a tavasz, úgyszintén a nyár is igen forró és meleg volt, melyhez hasonlóra senki sem tud visszaemlékezni. A földeken a fű annyira kiégett volt, hogy az állatok nagy ínséget szenvedtek.

1661. május 25. Lőcse. Újból erős zivatar volt, dörgéssel, villámlással, és szélviharral, amely a város különböző részein és a városfalakon és a felső kapu melletti majorokban sok háztetőt meglehetősen megrongált, sőt, teljesen le is hanyt, annyira, hogy nyomorúságos nagy látványt nyújtott. Még a kertekben is fákat csavarva ki tövestől, nagy félelmet és ijedelmet okozva.

1688. április 27–28. Sopron. Erősen havazott és nagy havat dobott le.

1782. március-május. Máramaros megye. A sok tavaszi esőzés nagy árvizeket okozott már húsvét előtt, „hogy hozzá hasonlóra alig emlékeznek ez ötöbéli emberek”... Még

nagyobb volt az árvíz, amely május 7-én hirtelen ellepte Huszt és Técső vidékét. Ekkor a szántóvető emberek és az ökrök 30, 40, sőt, 60 drb. magasabb helyekre szorultak, és az emberek is, sőt, egyesek fák tetején találtak menedéket. Ez az áradás a sőt szállító „szályosok és bokrosok”-at (tutaj-szerű vizijárművet) is tönkretettek, fűzeseken, vagy máshol fennakadtak.

1782. április 8–9. Debrecen. Délben erős zivatar, igen lágysemű jéggel és esővel, 9-én sűrű havazás. Este hideg keleti szél. Sok bárány elpusztult.

Nyári

1022. Magyarország. Oly nagy szárazság volt, hogy a háztetők a legkisebb szikrától tüzet fogtak. Gabona nem termett és az országban nagy tüzek voltak.

1232. Olyan forró nyár, hogy a tojást a homokban lehetett megfőzni.

1276. Magyarországon nem termett takarmány a nagy aszály miatt. Éhínség.

1337. Ezen szomorú emlékeztető esztendőben a sáskák napkeletől jöven július és augusztus hónapokban el is pusztították: Magyar-, Lengyel-, Tseh-országokat, Horvát, Ausztriát, Stíriát, ... Mindenütt, a merre jártak, a zöld növényeket egész gyökeréig lerágták. Emlékezetes volt az ő jövetelökben az, hogy tsapatokban jöttek, mint a hadak, s minek előtte a nagyobb seregek megérkeztek volna, kisebb tsapat, mintegy kémlelő előre jött s a többi is megtelepedett, és kimondhatatlan hirtelenséggel, mint legélesebb ollóval a réteknek és szántóföldeknek minden növéseit letszipdesték...

1381. június vagy július eleje. Veszprém. Egy véletlenül keletkezett tűzvész felégette a veszprémi várat és a székesegyházat. A tűzvész alkalmával az egyház birtokait igazoló sok irat és oklevél is elégett... Valószínűnek kell tartani, hogy ilyen nagy tűzvész nagy szárazság mellett volt és valóban elemi csapásszerű lehetett.

1474. A nyár heves, forró, száraz, annyira, hogy erdők, házak, szenes szekerek felgyulladtak a nap hevétől; folyók, tavak, utak kiszáradtak.

1479. Sopron. Ez az év oly száraz volt, hogy az összes patakok és folyók kiszáradtak. A Duna sem volt hajózható, s a Száva oly kicsiny, hogy majdnem átgázolható volt.

1494. Nyara oly száraz, heves, hogy hat hónapig semmi eső nem esett, még a nagy folyók is majd egészen elapadtak.

1526. augusztus 24. Brassó. Este tíz órakor Brassóban olyan nagy eső volt, hogy a felső külvárosban a víz oly tömegben zúdult a kapuk előtt a halastóba, hogy azt megrongálta, a városfalakat részben ledöntötte, a víz a városba nyomult, s a nagy templom sírkertjében halakat lehetett fogni.

1540. Lány tél, égető meleg nyár. Néhol a víz drágább volt, mint a bor.

1566. július. Gyula. „...a várost átmetsző Körös, s egyéb erek, a sok eső miatt annyira kidagadtak, hogy a körüli mező egészen víz alatt állt...”

1569. június 6. Erdély. Pünkösdi napján oly zord szélfúvás volt déli irányból Erdélyben, hogy ehhez hasonlót egyetlen krónika sem említ, hogy valaha történt volna. Az emberek úgy a városban, mint a falvakban még istentisztelekre sem tudtak elmenni, a mezőkön dolgozók nem hagyhatták el a fákat, amelyeknél menedéket találtak.

1724. július 26. Mád. A Tokaj-Hegyalja a 26-iki jégveréstől igen nagy kárt szenvedett, főképp Mád vidéke. A teljes termést nemcsak leverte a tőkéről, hanem még a hegylejtőn ültetett tőkétet zápor és felhőszakadás a lehordott földdel annyira elborította, hogy a szőlők helyének nyoma sem maradt.

1726. június. Besztercebánya. Összes terményeik a nagy hőség és szárazság miatt sokat szenvedtek, de a végül megjött eső valamit javított. A hőség alatt a hernyók annyira elszaporodtak, hogy majdnem az összes fák levelét lerágták.

1728. július 9. Nagybacsanak. A nagy szárazság miatt kevés széna termett, s így fűhiány miatt az intézőség a kerületben állomásozó katonaság lovai részére a kiszáradt mocsarakat engedte át.

1728. nyár. Magyarpályán. Dunántúl. Tiszántúl. „...nagy szárazság következett, amelyhez foghatót a mi korunk nem tapasztalt. Nagy folyók száradtak ki és a kutak kiapadtak. Sok hegyvidéki szőlőben nem termett bor a szárazság miatt.”

1738. augusztus 8. Szarvas. Oly heves orkán tombolt, mely nemcsak hogy a fél templomtetőt leszakította, de sok házat is erősen megrongált; sőt, az elkészített tized miatt a mezőn maradt termést úgy szétszórta, és tönkretette, hogy sok lakos a maga évi termésének jelentékeny részét elvesztette.

1739. június 26. Debrecen. Hatalmas szélvihar pusztított Debrecen határában... A Nagyerdőn mintegy ezer szálfát kiöntött...

Ősz

1615. november 2. Pozsony. Emlékezetes szárazság: az állatok a vízhiány miatt pusztultak.

1672. szeptember 25. Pálóc (Ung megye). „...nagy hirtelenséggel való árja érkezvén az Ongh (Ung) vízenek, hallatlan fölöttébb való károkat egynéhány napok alatt, Unghvár városában az diósmalmot, majorházakat és azok közül sok épületeket felfordítván, szép kerteknek, házaknak és sok egyéb nagy épületeknek az földét is rettenetesen mélyen elmosván elvitte...”

1720. Eperjes. Az idei rossz termés Magyarországon általános volt. „...Az aszály következtében a füvek sem nőttek ki, kevés széna termett, és ezt is az egyébként erre nem alkalmas mocsaras rétek adták. Valami csodálatos, hogy a mezei egerek, miután nem volt táplálékuk a gyümölcsfákra másztak az éretlen gyümölcsért...”

1727. november. Késmárk. Rendkívül meleg ős. A galagonya egyes helyeken szépen virágzott, a berkenye is tavaszi képét mutatta, a mezőkön is sokféle virág virított, az elszórt lenmag egyes helyeken egynegyed rőfnyire nőtt; a 23-iki

fagy nemcsak ezeknek, hanem a kerti veteményeknek is ártott.

1747. november. Karánsebes. A sáskák pusztítása következtében egyes szerencsétlenül járt községek kukorica-előleget kértek. Temesvár kormányhatósága megírja a kerületet, hogy nem jelentette be a sok kárt okozó sáskák betörését.

1769. november 7. Kőrmöcbánya. Egy hirtelen történt vilámcsapás után azonnal erős szél és felhőörvény keletkezett, amely itt a városban, különösen az Alsóutcában lévő épületekben és kertekben sok kárt tett.

1775. szeptember 25. Fiume. Már ötödik napja a leghevesebb északi szelek (bóra) fújnak. A legnagyobb jegenyefákat gyökereitől kitepte és a szőlőkben is nagy kárt okozott.

1779. október 15. Szerémség. Még szép nyári napok vannak, reggelenként hűvös szellő fúj. Tíz napon belül kétszer volt zivatar, s tegnap oly erősen villámlott és dörgött, mintha még július közepe volna.

Tél

1043–44. Hazánkban oly szigorú tél volt, hogy a marha az istállóban fagyott meg. A tél után óriási inség lépett fel.

1058–59. Oly iszonyú hideg tél, hogy az élő fák és gabonák kivesznének miatta.

1081–82. Nagyon lanyha tél volt, mely miatt pusztítólag lépett fel a pestis.

1126. Januárban virágzottak a fák, áprilisban ért a cseresznye, májusban aratták a gabonát, és augusztus elején volt a szüret.

1268. január 6. Pest-Buda. Vízkereszt napján jégzárlás alkalmával az árvíz kiöntötte a Márgit (akkor Nyulak)-szigeti templomba: a pápi urak házainak pincéibe és földszintjeibe.

1288–89. Enyhe tél. Karácsonykor virágzottak a fák. Februárban érett eper volt kapható, ugyanabban hónapban kihajtott és áprilisban virágzott a szőlő.

1316–17. A tél hideg volt és hóban gazdag, mely márciusig tartott, egyesek szerint húsvétig (április 3.). A gabona a hó alatt megfulladt.

1437. Sopron. Oly hosszú tél volt, hogy még áprilisban sem lehetett gazdasági munkát végezni.

1487. Sopron. Ebben az esztendőben nem volt igazi télünk; az egész télen át dolgozni lehetett.

1600. november 23. Kaposvár... A tél pedig egész szigorral beköszöntött, az ostrommal fel kellett hagyni... Mire ágyúkat, mik a nem eléggé fagyott sáros úton nem voltak szállíthatók, Kanizsán hagyták.

1681. A tél ebben az évben már októberben kezdődött.

1709. január 6. A tél hallatlanul kemény volt, a fák tönkrementek.

1740. Vác. A Duna minden pontján fenéig befagyott, a madarak mind elvesztek a borzasztó hidegben, – több mint 60 000 szarvasmarha fagyott meg az istállóban, az emberek nem bírták magukat eléggé megóvni a hidegtől, s igen sokan megfagytak. Víz a szabadban sehol sem lehetett kapni, hanem avégből jeget kellett felolvasztani a kályha mellett... A bor is megfagyott a pincében és elromlott.

1795. Az 1795-re forduló tél egyike a leghavasabb és legzivatárosabbnak; a ház falainál magasabb volt a hó, és sok helyen a keményen jártak ki, s be a lakosok.

1795. január 1–5. Szabadszállás. Már karácsonykor szigorú hideg volt és január első öt napjában is... minden barom, még a szilaj ménes is istállóra szorult.

1795. január 23–25. Tata. Éjjel nagyon sok hó hullott, 24-én és 25-én tovább tartott a havazás; az emberek ki sem léphettek a házból, az utcán felhalmozódott hó miatt még kocsival sem lehetett közlekedni. A postaköcsi járat is három napig szünetelt.

Konfliktusterületek Latin-Amerikában

San Andrés és Providencia

Nicaragua és Kolumbia földrajzilag ugyan nem szomszédok, mégis a közép-amerikai ország karibi partvidéke közelében húzódó szigetvilág egy része, a jelentősebb szigeteket alkotó Providencia és San Andrés hovatartozása régi konfliktusok forrása. Mindkét fél a spanyol gyarmati időkbeli eredő történelmi jogokra hivatkozva követeli magának a Nicaraguához sokkal közelebb fekvő szigeteket. 1629-ben az angolok foglalták el és fontos támaszponttá építették ki. 1641-ben a parányi Providencia szigeten tört ki az első angol ellenes rabszolga felkelés.

1928-ban Nicaragua és Kolumbia határmegállapodása értelmében a karibi partok előtt 200 mérföldön belül fekvő szigeteket a dél-amerikai ország kapta. 1980-ban a sandinista kormány győzelmét követően a korábbi, Tegucigalpában aláírt megállapodást érvénytelenítette s továbbra is igényt tart

e szigetvilágra annak reményében, hogy környezetében kölabajat talál. Kolumbia az 1928-as szerződés egyoldalú felmonadását nem ismeri el és megerősítette, hogy jogait akár katonai erővel is kész megvédeni.

San Andrés, a legjelentősebb sziget, – Providenciával együtt 55 km² kiterjedésű – repülőterével fontos stratégiai szerepet játszik a térségben. A kolumbiai igényt az Egyesült Államok is támogatta s cserébe sokáig közös amerikai-kolumbiai fennhatóság alatt állt. Az utóbbi időben ez már csak formális amerikai társtulajdonosságot jelent néhány parányi szigeten. Quita Sueñón a következő komolytalan eset játszódott le: Egy nicaraguai újságíró és három miszkító indián halász kitudta a nemzeti zászlót. Kolumbia válaszul két hadihajót küldött a szigetre, de nem találták, mivel éppen dályal volt, s ilyenkor ezek jelentős része víz alá kerül. Így meg kellett várniuk az apályt, hogy zászlót cserélhessenek.

A két lakott sziget közül San Andrés-on tömörül a lakosság túlnyomó többsége – 25 ezer – s érdekességük a történelmileg kialakult kétnyelvűség. Hosszú időn keresztül az angol kalózok egyik legfontosabb fészke volt a Karib-térségben. A 12,5 km hosszú és 3 km széles szigeten kilenc szálloda várja a turistákat. Székhelye – amely egyben szabadkikötő is – kirándulóhajók közkedvelt célpontja. Providencia szigetét egy magas, 1190 m-re kiemelkedő kristályos mag építi fel. Székhelye Isabel, trópusi mezőgazdasági termékeinek exportkikötője.

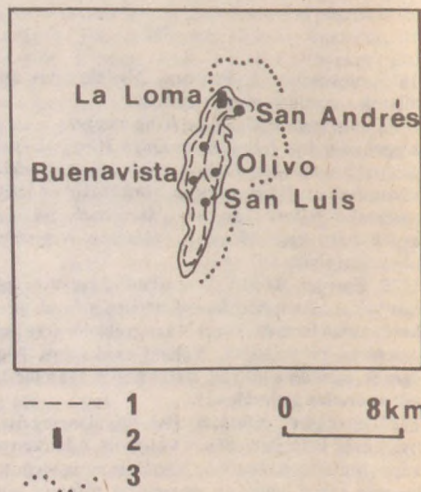
Amazonas-konfliktus

Az Amazonas egyik forrás folyójának, a Marañón vízgyűjtő területén, kb. 200 ezer km²-nyi kiterjedésű vitatott terület húzódik feltehetően jelentős, egyes becslések szerint az övezet legnagyobb köölajkészletével. A spanyol gyarmati időben a perui alkirálysághoz tartozó

1 = Kolumbia vitatott tengeri határa



San Andrés-sziget 1 = úthálózat,
2 = repülőtér, 3 = korallzátony





1 = Peru által „birtokolt”, reklamált terület, 2 = Kolumbia által „birtokolt”, reklamált terület, 3 = Brazília által „birtokolt”, reklamált terület

zott. A függetlenség kivívását követően, 1822-ben, a Mosquero-Montegado szerződésben Peru a Marañón folyó vidékét, míg Ecuador Guayaquil kikötőjét kapta. Azonban e szerződésben – mint ahogy a valóságban sem – nem lehetett pontosan meghatározni a két ország közötti amazonasi határokat, ami a későbbi konfliktusok forrása lett. 1859-ben há-

ború tört ki a két ország között, mivel Ecuador fizetéseképtelenné válva fő hitelezőjének, az angoloknak engedte át az Amazonas vidék egy részét, ami a hivatalos térképeken perui területként volt feltüntetve. Mint minden, – a két ország között kiobbant – konfliktusból, a későbbiekben is, Peru került ki győztesen. 1904-ben Ecuador és Brazília határmeg-

állapodása következtében ez utóbbi kisebb területtel gyarapodott, majd 1916-ban Kolumbia kapott átmenetileg jelentősebb övezetet, melyet 1922-ben átengedett Perunak (részben cserébe azért a kijáratért, melyet az Amazonas folyóhoz kapott). 1941-ben ismét fegyveres konfliktusba torkollott az Amazonas-medence felső részének hovatartozásáért folytatott versengés. A 10 napos háború – melynek az amerikai beavatkozás vetett véget – ismét perui győzelemmel zárult. Ecuador ekkor szenvedte el történelme legnagyobb területvesztését, melyet egy évvel később négy ország – Brazília, Argentína, Chile és az Egyesült Államok – szentesített a Rio de Janeiro-i megállapodásban. Ecuador 1961-ben felmondta egyoldalúan a rákényszerített szerződést, amelybe sohasem nyugodott bele. Ezt a törekvést fegyverrel akarta érvényre juttatni, amely 1981-ben ismét összecsapásokhoz vezetett. A rövid csatározásokat követően ismét a régi határok elfogadására szólította fel mindkét felet a négy, békét garantáló állam. A béke továbbra is törekény a két ország között.

DR. KÉRI ANDRÁS

ORSZÁGJÁRÁS- VEZETŐK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

*Hírek az 1989-es év
eseményeiből:*

Budapest: a XIV. kerületben, a Néphadsereg Művelődési Házában 1989. október 5-én felavatták Kéri László festőművésznek a 13 aradi vértanút ábrázoló, egész falat betöltő pannóját. Ugyanennek az épületnek Népstadion úti oldalán filmszínház nyílt, Stefánia néven. Ez utal az új régi elnevezésére;

Békéscsaba: ugyancsak 1989. október 6-án a megyei könyvtár előtti ligetben kopjafaállítással emlékeztek meg 1849. október 6-áról;

Dunaföldvár: a település és a közeli Bölske térségében a Duna medréből 18 kisebb-nagyobb, domborműves, feliratos római kőfaragványt emeltek ki. Itt kikötőerőd volt – akkor a Duna még nem lepte el ezt a részt –, amely 80×80 méter lehetett. A leletek ol-tárkövek részei. Az eddig előkerült anyag közül néhány a szekszárdi múzeum előtt látható, a többi az épülő dunaföldvári kőtárba kerül;

Érd: a Magyar Földrajzi Múzeum kertjében 1989. október 9-én felavatták Teleki Sámuelnek, Kelet-Afrika neves felfedező-utazójának bronzszobrát, Domonkos Béla érdi szobrászművész alkotását;

Gyula: a honvédtiszti emlékhelyen 1989. október 6-án elkészült hét emlékszobor, Máté István alkotásai. Még kettő van hátra. 1849-ben kilenc tábornok Gyuláról indult halála helyére, Aradra;

Miskolc: a Herman Ottó Múzeum Papszer utcai régi épületét háromévi munkával restaurálták, és 1989. október 13-án megnyitották.

A csillagos ég 1990. június hóban

HOLD:

Újhold: 22^d 20^h 55^m

Első negyed: 30^d 00^h 07^m

Telehold: 8^d 13^h 01^m

Utolsó negyed: 16^d 06^h 48^m

BOLYGÓK:

Merkúr: A hó elején a hajnali keleti égbolton kísérelhető meg felkeresése.

Vénusz: Hajnalcsillagként látszik napkelte előtt.

Mars: Az éjjeli utáni órákban figyelhető meg a Halak csillagképben.

Jupiter: A hó elején még megkereshető a nyugati égbolton az Ikrek csillagképben.

Szaturnusz: A késő esti óráktól látható a Nyilas csillagképben.

Uránusz és Neptunusz a késő esti óráktól a Nyilas csillagképben kereshető fel. Az Uránusz szembenállásban a Nappal 29^d 17^h-kor.

METEORRAJOK:

Scorpius–Sagittaridák (április 20 – július 30.) gyakorisági maximuma 14-én. Lassú fényes tagok.

Júniusi Lyridák (június 10 – 21.) gyakorisági maximuma 16-án. Kékes, halvány tagok.

JELENSÉGEK:

Uránusz 2°-kal északra a Holdtól 10^d 07^h-kor.

Nyár kezdete 21^d 17^h 33^m-kor.

Az időadatok a nyári időszámítás szerint értendőek!

A HÓNAP CSILLAGKÉPE:

A LIBRA (MÉRLEG)

Az állatöv hetedik csillagképe, a Mérleg, egy viszonylag jellegtelen területe az égboltnak. Az ókorban (a görögök) még nem is tekintették önálló csillagképnek, a Skorpióhoz tartozott. A csillagok arab közvetítéssel fennmaradt nevei is ezt jelzik. Az Alfa Librae például a Zuben el Genubi, azaz a Skorpió Déli Karma.

A Mérleg főleg halvány csillagokból áll, és délen helyezkedik el, ezért nehezen található meg, s a városokban ezt még a fényszennyezés is nehezíti. A szabad szemmel is látható csillagai, az Alfa, a Béta, a Gamma és az Iota, egy torzult négyszöget alkotnak – régen ez volt a

Mélyég-objektumok

Név	Típus	Fényesség (m)	Méret (')	Pozíció _{1950,0}
NGC5595	GX	12,4	1,5x0,8	14215–1630
NGC5728	GX	12,4	2,0x0,8	14396–1703
NGC5812	GX	11,4	0,7x0,6	14582–0716
NGC5861	GX	12,4	2,7x1,2	15064–1108
NGC5897	GH	8,4	8,5	15145–2050

Kettőscsillagok

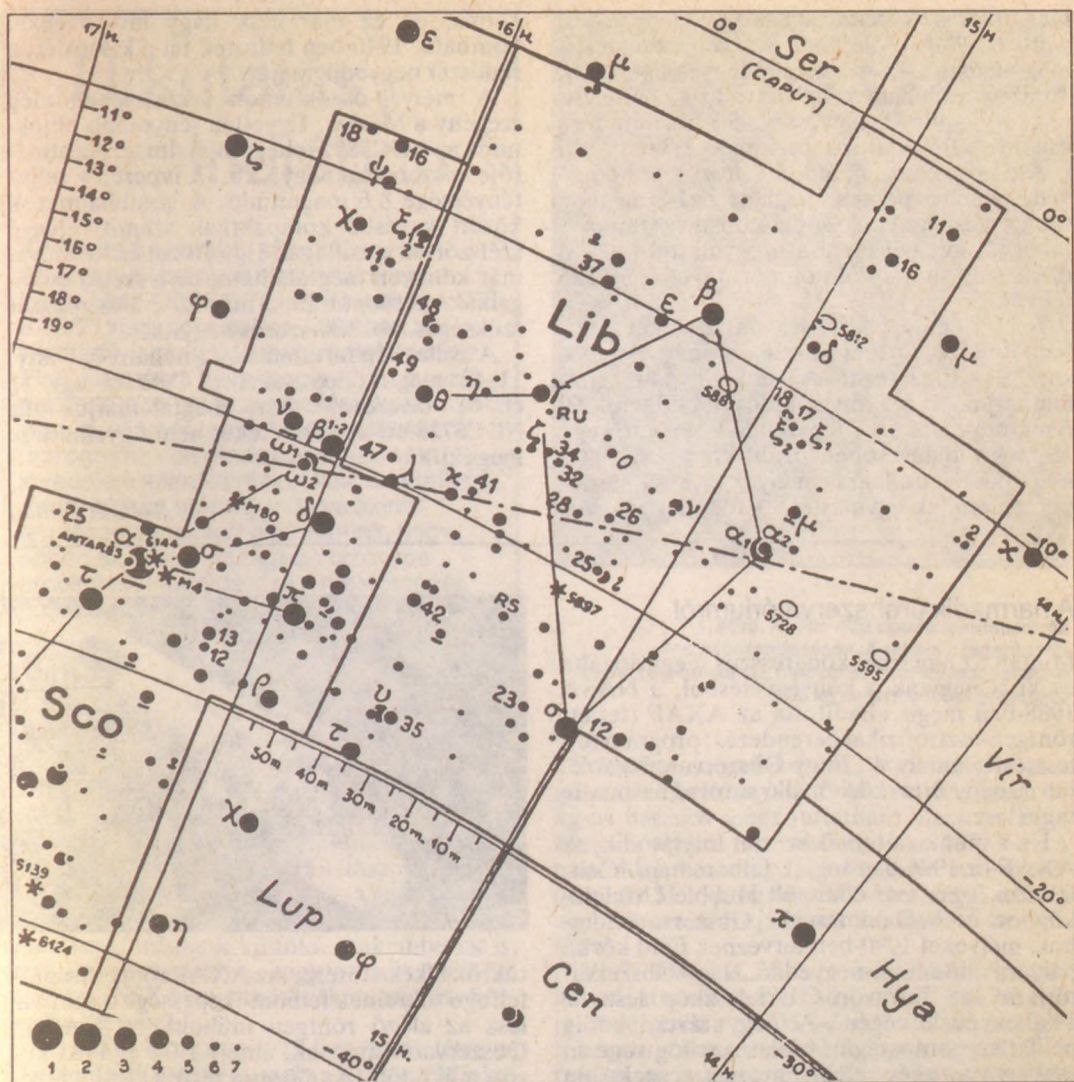
Név	Fé-nyesség (m)	Szögtávolság (")	PA (o)	Pozíció _{1950,0}
BU225	6,4–7,0	35,0	295(1955)	14226–1944
HJ457	5,9–8,2	21,8	302(1959)	14545–2111
Shj195	7,0–8,0	47,4	140(1916)	15094–1936
STF1962	6,5–6,6	11,8	189(1956)	15115–1815
Iota Lib	4,7–9,7	58,6	111(1943)	15360–0838

Változócsillagok

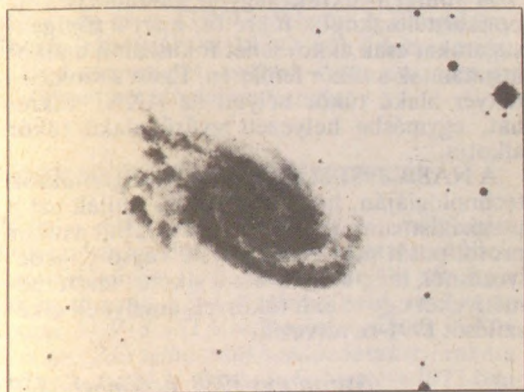
H-szám	Név	Fényesség (m)	Periódus (nap)
Mira			
151520	S Lib	7,5–13,0	192,9
151822	RS Lib	7,0–13,0	217,6

Skorpió ollója. Az Alfa a négyszög nyugati csúcsa, amely egy binokulárral is könnyen bontható kettőscsillag. A főcsillag 3 magnitúdós, míg kísérője 5 fényrendű, a szögtávolságuk 4 szögperc. A fényes és tág pár akár egy színházi látszóval is megfigyelhető. Maga a főcsillag spektroszkópiai kettős, tehát színképében az egyes vonalak megkettőződtek, s egymáshoz képest periodikusan mozognak – megfelelően annak, hogy a Doppler-eltolódás következtében a pályamozgás miatt a közeledő és távolodó csillag fénye a kék, illetve a vörös felé tolódik el.

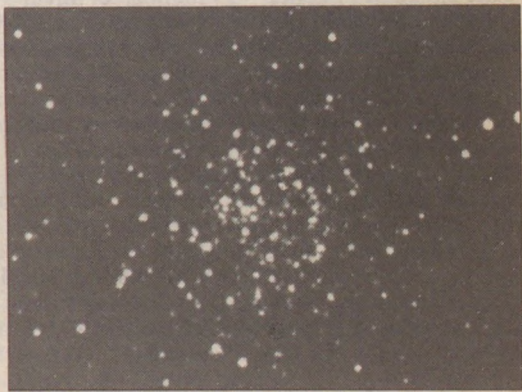
A csillagképek csillagait fényességük sorrendjében nevezik el a görög-abc betűi szerint. A Mérleg ebből a szempontból az egyik kivétel, mivel a Bétája fényesebb az Alfánál, 2,6



Az NGC5897 jelű gömbhalmaz



Az NGC5861 jelű extragalaxis



magnitúdós. A **Delta Librae** egy fényes fedési változócsillag. Általában szabad szemmel is megtalálható, 4,8 magnitúdó fényessége miatt. Amikor azonban a halványabb komponens eltakarja a társát, fényessége 5,9 magnitúdóra esik le. A fényváltozás periódusa 2,3 nap, ami lassan növekszik. A fedési változók periódusváltozásának pontos meghatározása nagyon fontos a csillagrendszer dinamikája szempontjából. A két tag távolsága egymástól kb. 7,5 millió km, míg a Földtől mért távolságuk 225 fényév.

A Mérleg negyedik, szabad szemmel is látható csillag, az **Iota Librae**, egy négyes rendszer. Egy 10 cm-es távcsővel könnyen megpillanthatjuk a 4,7 magnitúdós főcsillagtól 59 ívmásodpercre a 9,7 fényrendű kísérőt. Ez egy 15 cm körüli távcsőben tovább bontható két tíz magnitúdós csillagra, melyek 1,8 ívmásodpercre vannak egymástól. A főcsillag maga is

kettős, de ez már csak nagy távcsövekkel bontható. 1940-ben fedezték fel a kísérőjét, a rendszer negyedik tagját.

A mélyég-objektumok tekintetében elég szegény a Mérleg. Egyetlen fényesebb objektuma az **NGC5897** jelű gömbhalmaz. Az átmérője viszonylag nagy, kb. 7 ívperc, s teljes fényessége 8,6 magnitúdó. A gömbhalmazok között kevésbé kompaktnak számít, eléggé szétszórtak a csillagai. Egy 10 cm-es távcsővel már könnyen megtalálható, de a szélső csillagainak szétbontásához már 20 cm-es műszer szükséges, kb. 100-szoros nagyítással.

A csillagkép tartalmaz még néhány halvány, 11–12 magnitúdós galaxist. Például egy 15 cm-es távcsővel már megtalálhatjuk az **NGC5728**-at, de részleteket nem figyelhetünk meg rajta.

Kolláth Zoltán

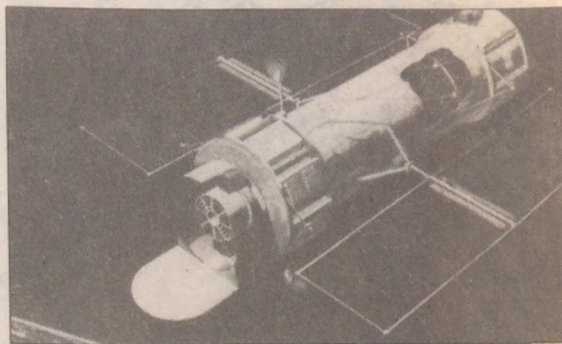
A harmadik űrobszervatóriumról

Miután az amerikai kongresszus megkritizálta és ki is hagyta a költségvetésből, a NASA 1988-ban mégis elindította az AXAF (fejlett röntgen-asztrófizikai berendezés) program fejlesztését; amely a „Nagy Obszervatóriumok” nevű, négy űreszközből álló sorozat harmadik tagja lesz.

Ha a munka a tervek szerint folytatódik, az AXAF-ot 1996-ban fogják felbocsátani. Csatlakozni fog a már elkészült Hubble Űrteleszkóphoz és a Gammasugár Obszervatóriumhoz, melyeket 1990-ben terveznek Föld körüli pályára állítani. A negyedik „Nagy Obszervatórium” az Infravörös Űrteleszkóp lesz az 1990-es évek végén. A négy távcső eddig példátlan pontosságú észleléseket fog végezni csaknem az egész elektromágneses spektrum mentén.

Az AXAF-nak különösen tüzetes kongresszusai vizsgálattal kellett szembenéznie, mivel a Hubble Űrtávcső több mint kétszeresen túllépte költségvetését és technikai problémái is voltak fejlesztése során. Az űrtávcső végül is 1,2 milliárd dollárba kerül, az AXAF-ot 1,5 milliárdra tervezik. Hogy enyhítsék a kongresszus költségeivel szembeni ellenérzését, a NASA úgy döntött, hogy az AXAF lépésről lépésre fog megépülni. A szokásos párhuzamos fejlesztés helyett először a tükröt készítik el és csak a sikeres vizsgálatok után kezdik el az űreszköz építését. A NASA a TRW társaságot, a Gammasugár Obszervatórium fővállalkozóját választotta ki az AXAF megépítésére.

A TRW, mint fővállalkozó meg is kötött egy 500 millió dolláros szerződést a NASA-val a



tükrök elkészítésére. Az AXAF röntgensugár-felfogó tükreinek felbontóképessége ötszöröse lesz az előző röntgen műhold, az Einstein Obszervatóriuménak, amely 1978 és 1981 között működött. Az előzetes tervek szerint érzékenysége mintegy százszorosa, színképfelvételeknél kb. ezerszerese lesz elődjének.

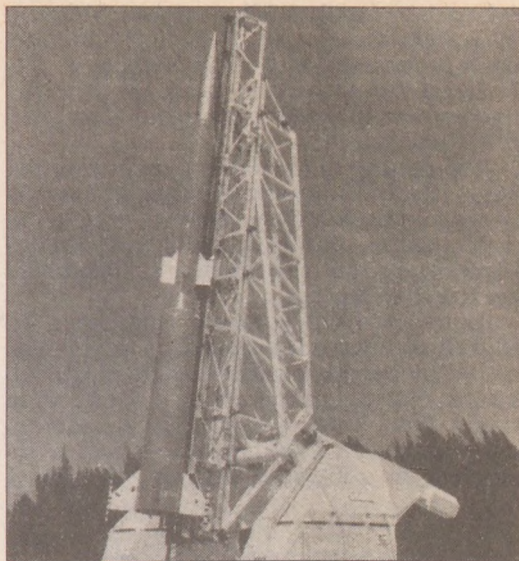
A röntgen-tükrök nagyon különböznek az optikai teleszkópok tükrétől, mert a röntgensugarakat csak akkor lehet fókuszálni, amikor átsuhannak a tükr felületén. Ezért a szokásos tányér alakú tükr helyett az AXAF tükrét hat, egymásba helyezett gyűrű alakú tükrök alkotja.

A NASA 1981 óta dolgozik a röntgentükrök technológiáján, hogy produkálni tudják azt a precizitást, amit az AXAF igényel. Bár a tükr prototípusát már vizsgálják; a végső engedélyezésnek meg kell várnia a sikeres teszt eredményeket egy valódi tükrrel, amelynek elkészítését 1991-re tervezik.

Astronomy 1988. december – DP

Űrkutatás Indiában

A Föld és Ég korábbi számaiban már igyekeztünk bemutatni olvasóinknak a japán (lásd FÉ 86/3/72) és a kínai (lásd FÉ 87/3/71) űrprogramokat. Ázsiában a harmadik legjelentősebb űrhatalom India. Első pillantásra talán meglepő, hogy ez a gazdasági és politikai problémákkal küzdő ország, világviszonylatban is jelentős űrprogramokkal rendelkezik, – a nemzeti jövedelem jelentős részét költi űrkutatásra. Pedig jobban utána gondolva szinte természetesnek kell tekintenünk, hogy ebben az ázsiai országban bizonyos problémák megoldására a mesterséges holdakat tartják a legalkalmasabbnak.



1. ábra. Az RH-560 típusú rakétaszonda indítóberendezésén. A rakéta a legerősebb indiai rakétaszonda, mellyel 350 km-es magasságba 100 kg hasznos teher juttatható

A kezdet

1963-ban kezdte meg működését India déli részén, Trivadrumban közelében a *Thumba egyenlítői rakétaindító állomás*. Innen azóta is folyamatosan bocsátják fel a különböző felsőlégkör- és ionoszféra-kutató rakétaszondákat (1. ábra). Mivel a Thumba állomás a geomágneses egyenlítőnél helyezkedik el, ezért itt rendszeresen megfordulnak külföldi szakemberek is, arról nem is beszélve, hogy a bázis 1968 óta mint az ENSZ nemzetközi rakétaszondás központja szerepel.

Az indiai kormány 1972-ben hozta létre az *Űrkutatási Bizottságot*, mely a Kutatási Minisztériummal közösen szervezi és irányítja az Űrkutatási munkát, melyet az *ISRO*, az Indiai Űrkutatási Szervezet végez. Az Űrkutatási Bizottság és az ISRO székhelye is Bangalore. Innen irányítják az ISRO hét űrközpontját, illetve szervezetét, melyek összesen mintegy 12 000 embert foglalkoztatnak.

Hordozórakéták és rakétaszondák

India a világon a hetedik állam, mely saját fejlesztésű hordozórakétával juttatott műholdat a világűrbe. 1980. július 18-án állt pályára a 36 kg tömegű *RS-1 (Rohini)* hold, melyet az indiai *SLV-3 (SLV=Special Launch Vehicle = speciális felbocsátó hordozóeszköz)* rakéta indított. Az SLV-3 rakéta fejlesztése 1973-ban

kezdődött, a négyfokozatú 17 tonna starttömegű, szilárd hajtóanyagú rakétával maximum 40 kg-os hasznos teher juttatható alacsony Föld körüli pályára. Az első indítás 1979-ben a második fokozat hibája miatt kudarccal végződött. Az SLV-program 1983-ban a negyedik és egyben utolsó repüléssel fejeződött be. (2. ábra).

1987. március 24-én a *sriharikotai* indítóhelyről startolt az ISRO új, *ASLV* jelű rakétája, fedélzetén a *SROSS-I* műhellyel. A négyfokozatú rakéta tulajdonképpen egy SLV-3 rakéta, melyre gyorsítófokozatként az SLV-3-nál első lépcsőként alkalmazott rakétákból kettőt szerelnek még fel. Így a rendszer starttömege 39 tonna, 150 kg terhet juttathat alacsony Föld körüli pályára. Az első startnál azonban a két gyorsítórakéta idő előtt levált és a rakéta a műhellyel együtt a Bengáli-öböl vizébe zuhant. Sajnos az 1988-as második ASLV-indítás is kudarccal végződött (3. ábra).

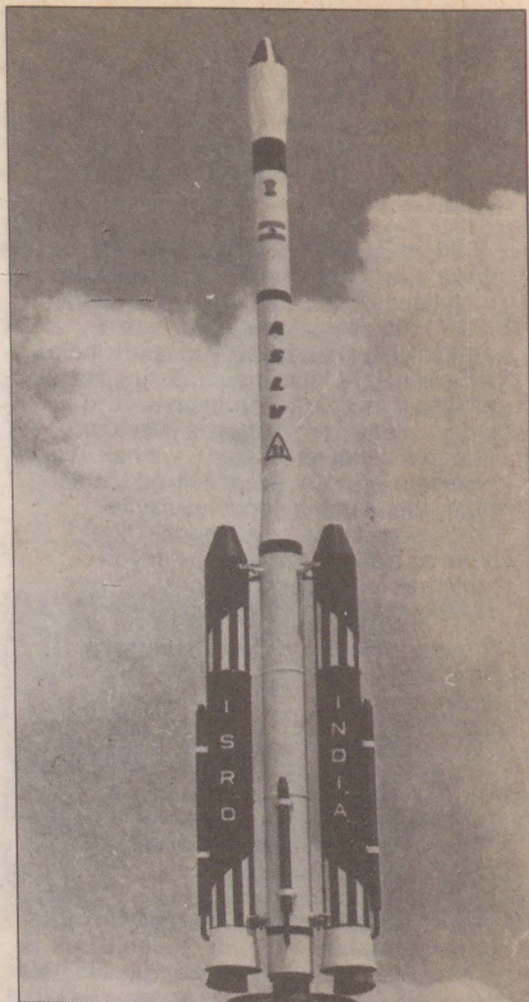
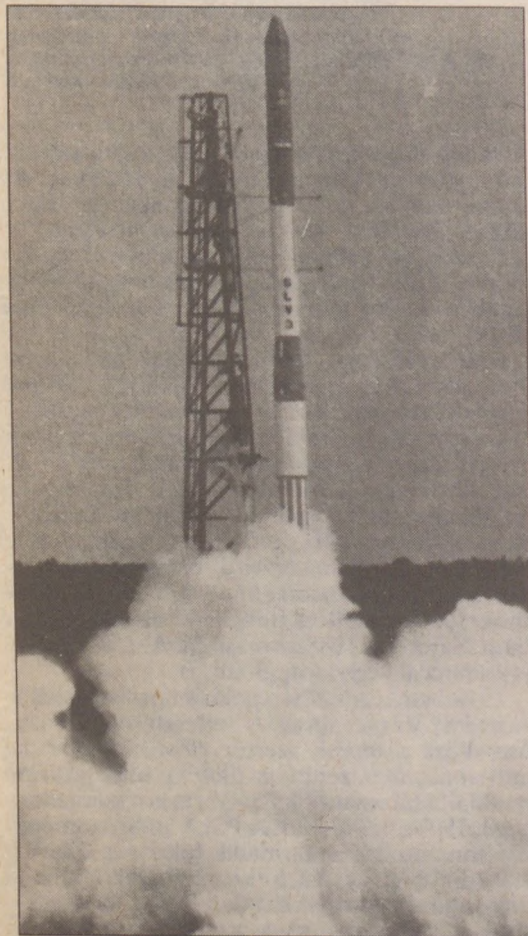
1982-ben kezdődött a poláris hordozórakéta – a *PSLV* (4. ábra) – fejlesztése. Ezt az üreszközt a tervek szerint először 1992-ben indítanák, fedélzetén az 1000 kg tömegű *IRS* holddal. Három másik PSLV-startot terveznek 1993, 1994 és 1996-ban. A PSLV indító tömege 275 tonna, első és harmadik fokozata szilárd, második és negyedik fokozata folyékony hajtóanyagú. A startnál hat darab booster (gyorsító) is működik, ezek az SLV-3-ban első

fokozatként kerültek felhasználásra. *Valiamalában* 1986-ban egy, kb. 25 millió \$ költséggel épült összeszerelő és bemérő központot, *Mahendragiriben* a folyékony hajtóanyagú rakéta-hajtóművek kísérleti központját adták át a PSLV részére.

1985 óta egy új geostacionárius hordozórakéta – a GSLV – megvalósításának lehetőségét is vizsgálják. A GSLV lenne az első olyan indiai rakéta, melyet kriogén fokozatokkal látnának el. Az első startja a kilencvenes években kerülhet sor.

Az ISRO különféle rakétaszondákat is fejleszt. Ezek közül a legjelentősebb az RH-200, melyet meteorológiai adatok gyűjtéséhez használnak, és az RH-560 (1. ábra), mellyel 350 km magas Föld körüli pályára 100 kg tömegű műszercsomagot lehet juttatni, elsősorban ionoszféra és röntgencsillagászati vizsgálatok céljából.

2. ábra. Az első indiai űrkutatási hordozórakéta, az SLV-3 startja Sriharikotában

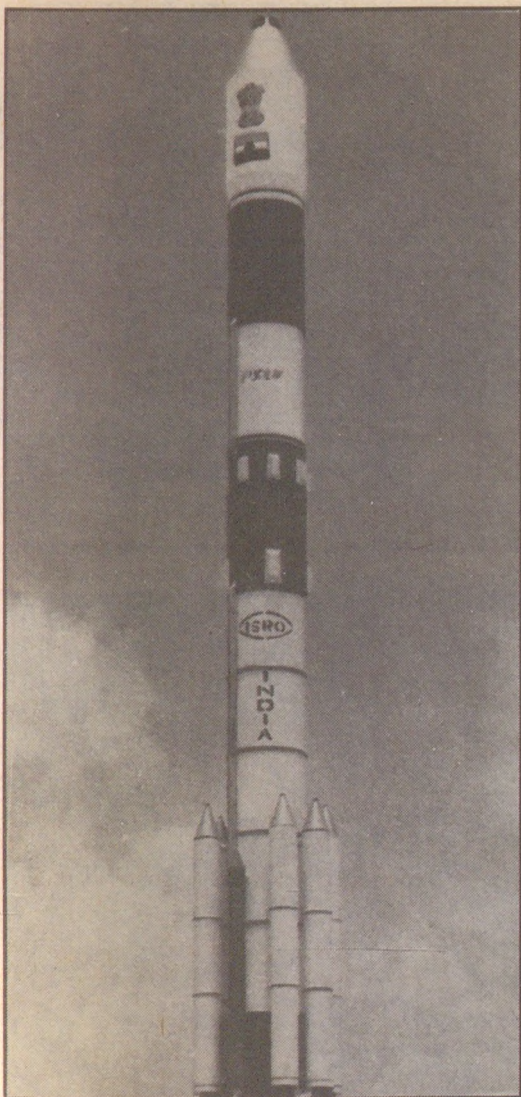


3. ábra. A második indiai hordozórakéta, az ASLV makettje. Az első start 1986-ban kudarcral végződött, majd 1989-ben a programot leállították

Kísérleti mesterséges holdak

India mesterséges holdjait részben saját rakétaival (5. ábra), részben külföldi szervezetekkel, illetve azok rakétaival juttatja pályára.

Az első indiai mesterséges hold a szovjet segítséggel indított *Aryabhata* volt, melynek startjára 1975. április 19-én került sor. Az Interkozmosz hordozórakéta a holdat 50°-os hajlásszögű pályára juttatta. Bár a műhold elsődleges feladata az indiai űrtechnológia fejlesztése volt, a holdon egy-egy röntgencsillagászati, napfizikai és légköri kísérlet műszerei is elhelyezést nyertek (6. ábra).



4. ábra. Néhány év múlva kell szolgálatba állnia a PSLV rakétának, mellyel poláris pályára egy tonna tömegű hold juttatható

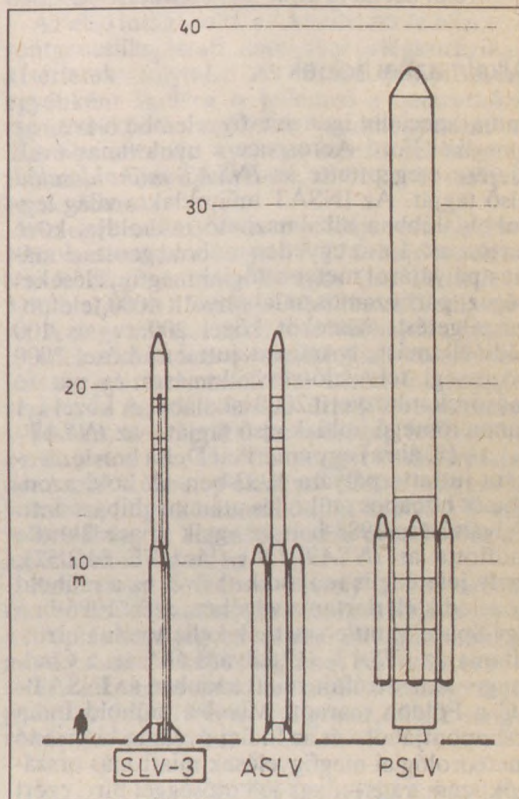
A távérzékeléssel kapcsolatos kísérletek elvégzését kapták feladatul a *Bhaskara*-holdak, melyeket szintén szovjet rakéták indítottak 1979. június 7-én, illetve 1981. november 20-án. A *Bhaskara*-I és a *Bhaskara*-II fedélzetén a hidrológiai, erdészeti és geológiai kutatások céljából a látható és a közeli infravörös tartományban működő kamerákat, míg az óceanológiai megfigyelések céljából mikrohullámú radiométereket helyeztek el.

1980 és 1984 között háromszor kerültek pályára a *Rohini* holdak különböző változatai

az SLV-3-as rakétákkal. Az első műhold – az *RS-1* – feladata magának az SLV-3 rakétának a megfigyelése volt. A második hold, mely az *RS-D-1* jelzést kapta, egy, a távérzékelésben alkalmazandó kamerát kellett volna hogy kipróbáljon, ám a hordozórakéta hibája miatt túl alacsony pályára állt, így a kísérletet meg kellett szakítani. 1983. április 17-én került pályára az *RS-D-2* jelű *Rohini* hold. A fedélzeten elhelyezett kísérleti kamera mintegy 2500 képet küldött a vegetáció, a hóviszonyok és a felhők állapotának változásáról. Ennek a kamerának a továbbfejlesztett változatát fogják alkalmazni a közeljövő indiai távérzékelő holdjain. A *Rohini*-program az *RS-D-2* 1984. szeptember 24-én történt kikapcsolásával (7. ábra) sikeresen befejeződött.

A *Rohini* holdak feladata elsősorban a komplex mesterséges holdakon alkalmazott legfontosabb berendezések kipróbálása volt. Ezt a feladatot 1986-tól a *SROSS* holdaknak kell átvenniük. Bár a 150 kg tömegű holdak első tagja – a *SROSS-1* – az *ASLV* rakéta 1986-os kudarca során megsemmisült, ennek ellenére tovább folyik a többi hold repülésre való előkészítése. A tervek szerint az *SROSS*

5. ábra. Indiai hordozórakéták



holdak 400 km magas körpályára állnak és itt végeznének – elsősorban – röntgenszállagászati megfigyeléseket.

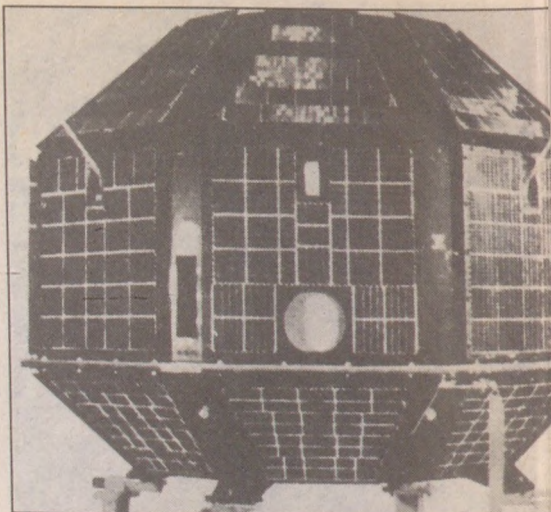
Űrtávközlési kísérletek

Indiában két fontos kísérletsorozat zajlott le a távközlési műholdak alkalmazhatóságának vizsgálata céljából. A *SITE 1975–1976* programban műholdas televíziós oktatási kísérleteket hajtottak végre. Az amerikai *ATS-6* műholdon keresztül 2400 (!) faluba juttattak el különböző oktató műsorokat, 1975. augusztus 1-jétől egy éven keresztül. A *STEP 1977–1979* jelű programban pedig a francia–nyugatnémet *Symphony* hold felhasználásával végeztek műholdas távközlési kísérletet. A program során vizsgálták a távoli településekkel való kommunikáció, a mentés és segítségnyújtás, a digitális távközlés, a tv-műsorszórás stb. lehetőségeit.

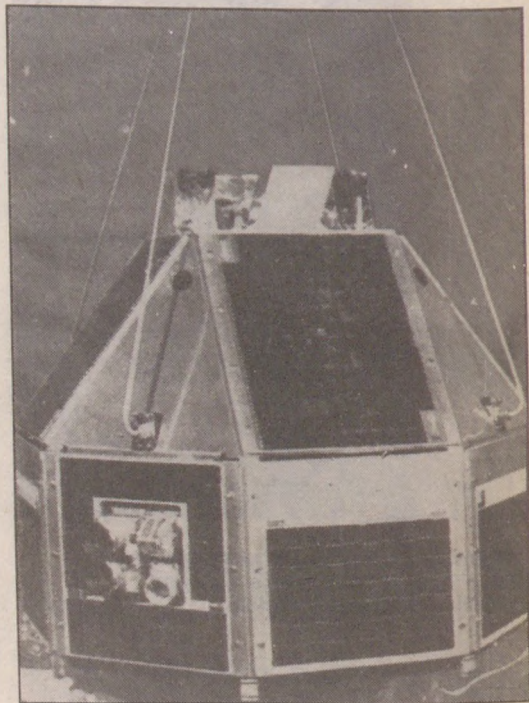
1981. június 19-én az ESA Ariane rakétája állította pályára az *APPLE* kísérleti holdat, mely hivatalosan mint geoszinkron kísérleti távközlési hold szerepelt. A műhold közel kétéves működése során sikeresen hajtottak végre olyan feladatokat, mint például számítógépek közötti adatátvitel, felhasználva a hold C-sávban üzemelő átvíró berendezését.

Alkalmazási holdak

India speciális igényeit figyelembe véve, az amerikai Ford Aerospace a nyolcvanas évek elejére megépítette az *INSAT műholdcsalád* első tagját. Az *INSAT* műholdak a világ leg-sokoldalúbban alkalmazható műholdjai közé tartoznak. Ez az egyetlen műhold geostacionárius pályájáról meteorológiai megfigyeléseket végez, párhuzamosan lebonyolít 4000 telefonbeszélgetést, összeköt közel 200 tv- és 100 rádióállomást, tv-műsort juttat el közel 2000 közösségi televízió-vevőállomásra és oktató műsorokat közvetít 2000 iskolába. A közel 1,1 tonna tömegű holdak első tagját – az *INSAT-1A*-t – (8. ábra) egy amerikai Delta hordozórakéta juttatta pályára 1982-ben. A hold azonban öt hónapos működés után meghibásodott. Felváltására 1983-ban az egyik Space Shuttle indította az *INSAT-1B*-t (lásd FE 84/2/52), mely jelenleg is működik. Mivel ez a műhold közeledik élettartama végéhez, ezért 1986-ban egy Space Shuttle-startnak kellett volna biztosítania az *INSAT-1C* pályára állását. a Challenger katasztrófája miatt azonban az *INSAT-1C* a Földön maradt. Mivel a műhold India szempontjából – és az Indiai-óceánra kiterjedő meteorológiai megfigyelések miatt más országok számára is – nagy jelentőséggel bír, ezért



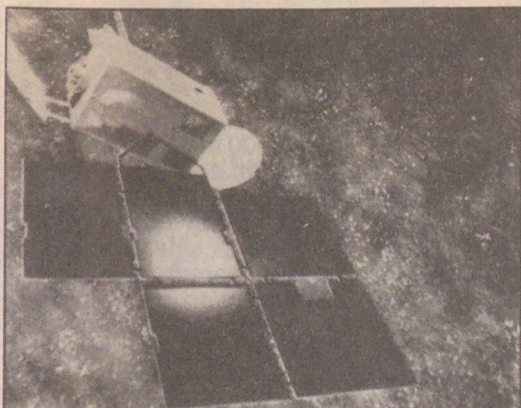
6. ábra. Az első indiai műhold, az Aryabhata a start előtt



7. ábra. A Rohini műholdcsalád utolsó tagja, az RS-D2

felbocsátása nem tűrt késedelmet, hisz félő volt, hogy a pályán lévő *INSAT-1B* befejezi működését. Ezért Ariane rakétával 1988-ban felbocsátották a sorozat fejlettebb tagját, az *INSAT-1D*-t.

Indiában egyébként már tervezik – a tapasztalatok felhasználásával – a teljesen hazai épít-



8. ábra. A legsokoldalúbb indiai műhold, az INSAT-1, makettje

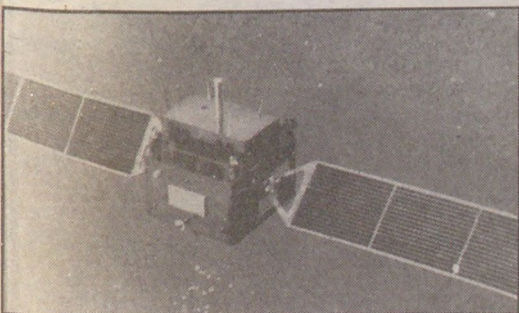
tésű INSAT-2 sorozat megvalósítását. Felbontásuk a kilencvenes években várható.

Már szóltunk arról, hogy a Bhaskara holdak fedélzetén távérzékelési kísérletek folytak. A tapasztalatok alapján épült meg az indiai távérzékelő holdak első példánya, az *IRS-1A* (9. ábra). Az indiai *IRS-1A*-t 1988. március 17-én a Szovjetunióból, Vosztok rakétával állították pályára.

Az indítást a GLAVKOZMOSZ, az indiai fél és a Licenzintorg Külkereskedelmi vállalat közötti kereskedelmi egyezmény alapján 6,5 millió \$-ért végezte el. A 980 kg tömegű műhold a mezőgazdasági, vízgazdálkodási, erdészeti és bányageológiai munkákhoz nyújt segítséget, s megépítése 50 millió \$-t emésztett fel. A két nagy napelemszárnnal (max. 700 watt) rendelkező műholdat három tengelyre stabilizálták. A műhold irányítását a szovjet Medvezi Ozeró-i, illetve az indiai Bangalore központok végzik, míg az úrfelvételek a Hyderabad mellett – eddig csak Landsat-képek vételére használt – vevőállomásra érkeznek.

A tervek szerint néhány éven belül a Szov-

9. ábra. 1987-től alkalmazzák az IRS jelű távérzékelő holdat



jetunió további két *IRS*-t indít, majd az évtized közepétől az indításokat már az indiai fejlesztésű *PSLV* (Polar Satellite Launch Vehicle) rakétákkal végzik. A négyfokozatú, 275 t induló tömegű rakétákkal maximum egy tonna terhet lehet majd 900 km-es napszinkron pályára állítani.

Az *IRS* kamerái 148 km széles sávról négy, spektrumban (0,4–0,9 μm) készítenek felvételeket 36–72 m felbontással. A műhold a Föld azonos pontjai felett 22 naponta halad el.

Együttműködés, alap kutatás, indiai űrhajósok

Az alap kutatást az ISRO szervezi és abban több egyetem és laboratórium is részt vesz. Az Indiában végzett űrkutatási program főbb területei: a Nap–Föld kapcsolat, a felsőlégkör, a kozmikus sugárzások, asztrofizika, infravörös csillagászat, meteoritmegfigyelés, napfizika, plazmafizika. Az egyenlítő feletti középső- és felsőlégkör-kutatásban nemcsak a már említett indiai rakétaszondákat vetik be, hanem Thumbából *Szovjet M-100B* rakétákat is indítanak. A légkör alsó és középső részét elsősorban ballonokkal kutatják, melyeket Hyderabadból bocsátanak fel.

Az első indiai hold, az Aryabhata fedélzetén röntgencsillagászati, napfizikai és légkörfizikai kísérletek folytak. Az űrtudomány terén egyébként Indiára is jellemző a nemzetközi együttműködés, melynek eredményeként a Thumba állomást gyakran keresik fel bolgár, francia, brit, nyugatnémet, amerikai és szovjet szakemberek.

Az együttműködés szép példája volt, amikor 1984 áprilisában a *Szovjet T-11* űrhajó fedélzetén *R. Sharma* indiai űrhajós (lád FÉ 84/11/322) is eljutott a Szaljut-7 űrállomás fedélzetére. A négy szovjet és az indiai űrhajós a közös repülés során több orvosi biológiai, távérzékelési és gyártástechnológiai kísérletet hajtott végre. A második indiai űrhajós repülésére 1986-ban, az amerikai űrrepülőgép fedélzetén került volna sor, ha a Challenger katasztrófája nem szól közbe. Feladatai között szerepelt volna az, hogy közreműködjön az *INSAT-1C* indításában, és különféle indiai orvosi biológiai kísérleteket végezzen.

Azt, hogy Indiában mennyire fontosnak tartják az űrkutatást, ékesen bizonyítja, hogy a két-rúpiás bankjegyen az első indiai műhold – az Aryabhata – képe található. Az indiai űrkutatás szakembereinek nemzetközi elismerését pedig az IAF 1988-as kongresszusának megrendezése is jelezte.

SZENTPÉTERI LÁSZLÓ

A Căpățînii-hegység

A hazánkat 1500 km-es ívben keretező Kárpátok Európa egyik legváltozatosabb hegységrendszere. Eltérő szerkezeti adottságai miatt négy hegységcsoportra osztjuk: az Északnyugati-, az Északkeleti-, a Keleti- és a Déli-Kárpátokra. Ezen hegységcsoportok közül a többitől a leginkább eltérő tulajdonságú a Déli-Kárpátok. A Dîmbovița forrásvölgyétől az Al-Dunáig húzódó hegységcsoport több tekintetben lényegesen különbséget mutat társaihoz képest. A Kárpátokra jellemző a négy, különböző felépítésű övezet: a legnagyobb kiterjedésű külső flis-övezet; a több ezer darabból

álló mészkőszirtvonulat; a kristályos maghegységekre felbomló kristályos vonulat és a legbelső vulkáni övezet. Míg a Kárpátok három északibb hegységcsoportjában többé-kevésbé megtaláljuk mind a négy övezetet, sőt a „legkárpátibb” flisövezet széles kerete a vízvásztól is magán hordja, addig a „külső” Déli-Kárpátokban mindössze csak a kristályos övezet folytatódik, s a többi elem (flis, mészkő) csak kis területeken, színezőelemként jelentkeznek.

A Déli-Kárpátok az egész Kárpátok legnagyobb átlagmagasságú hegységcsoportja, hegységeinek nagy

része 2000 m fölé emelkedik. Szerkezeti alapon két részre osztjuk: az északi, áttolt takaróövezet hegységeire, és a délebbi elhelyezkedésű helyben maradt (autochton) kristályos alap hegységeire. A Déli-Kárpátok nagyobb része tartozik az északról áttolt Géta-takaróhoz. Itt csak néhány szerkezeti alak területén kerül felszínre a helyben maradt kristályos alapzat. A déli, helyben maradt kristályos alap vonulatai közül a legismertebbek a Retezat, a Vulkán-hegység, a Pareng. Itt található a nagyon változatos Căpățînii-hegység is, amely az előzőeknél sokkal kevésbé ismert.

A Căpățînii-hegység (Munții – Căpățînii, mely a régebbi földrajzi irodalomban még Ursu-hegység néven is megtalálható), a Petrozsényi-medence és az Olt áttérése között terpeszkedő Pareng-Szebeni-havasok hegytömbjének délkeleti részén terül el. Keletről tehát az Olt – az egész hegységcsoportot átvágó – impozáns völgye határolja. Északon a Lotru és Latorica (Latorița) folyók völgye a választóvonal az azonos nevű hegységektől, míg délen a szelíden hullámzó Gétai-dombvidékbe fokozatosan simulnak bele vonulatai. Legnehezebb a határvonalát meghúzni nyugaton, ahol a hegység fő gerince a Curmătura Oltețului nyergével (1615 m) kapcsolódik a Pareng-hegységhez.

Az eddig felsorolt ismertebb hegyvonulatok között szereppen búvik meg a Căpățînii-hegység a magyarok közül kevesek által ismert hegytömbje. Pedig a hegység változatos felépítése, formakincse, vízrajza

és növényvilága méltán érdemli meg nemcsak a turisták, hanem a szakemberek (geográfusok, botanikusok) fokozott figyelmét is.

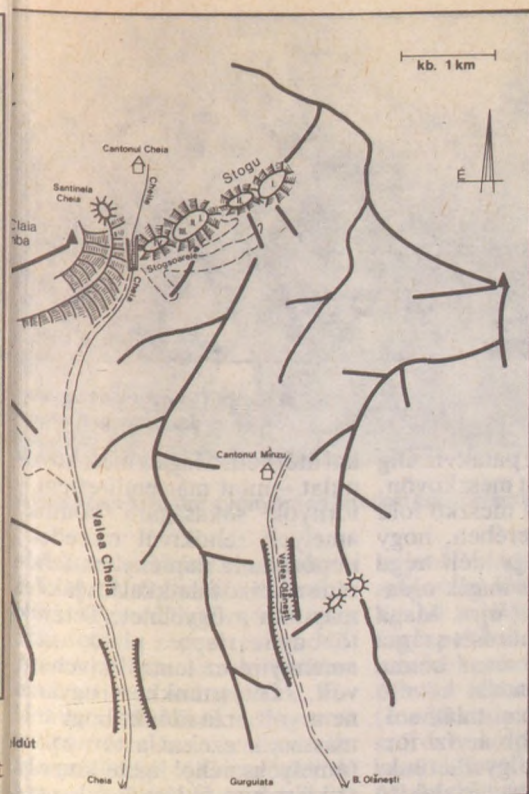
A hegység nagyon változatos formakincsének alapja a változatos felépítés. Itt ugyanis a fővonulatot alkotó, legnagyobb kiterjedésű kristályos kőzetek mellett megtalálható

az övekben elrendeződött mészkő és flis is.

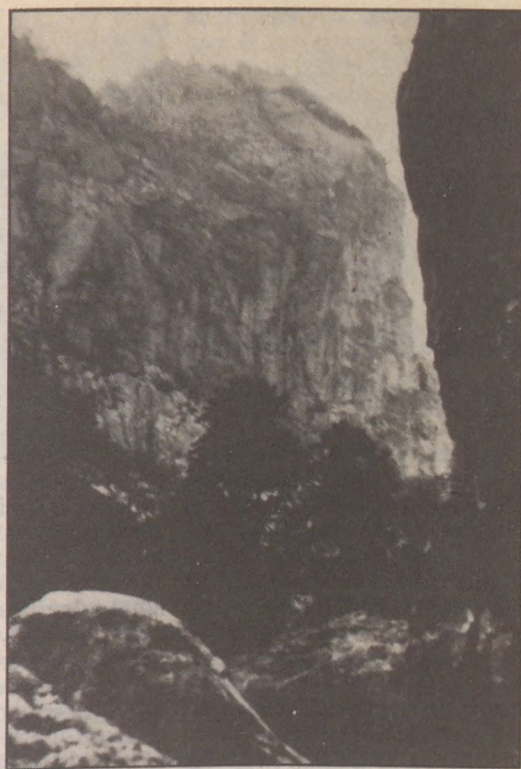
A főgerinc kelet-nyugati irányban húzódik és főleg őidei kristályos palákból épül fel. A főgerinc keleti részén a Nauru-íj a legmagasabb csúcs, de még ez is alig emelkedik 1400 m fölé (1402 m). A magasabb csúcsok nyugat felé találhatók, ahol a Bresta környékén már

A Căpățînii-hegység kristályos főgerince. A meredek északi oldalon sűrű fenyvesek vannak





Helyszíni vázlat a Buila Vînturarița keleti részéről



A szurdok falai teljesen függőlegesek, sőt áthajlóak és magasságuk néhol több száz méter

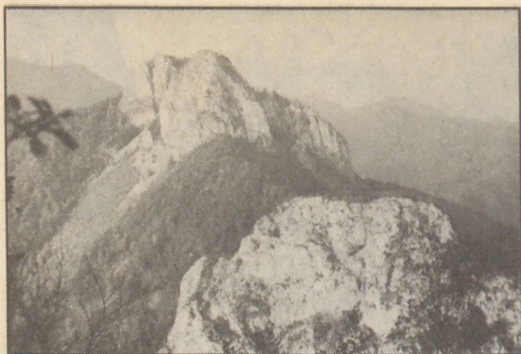
1800 m fölé emelkedik az eddig erdős gerinc és innen nagy kiterjedésű havasi legelőkkel borított széles hátú vonulatként húzódik a Pareng irányába. Legmagasabb csúcsai: az Ursu (2120 m), a Căpățîna (2094 m), a Balota (2096 m), a Nedeia (2130 m) és a Negoveanu (2064 m). Felszínük egyhangú havasi legelő, füves hátaik szépen megőrizték az eocénban formálódott tönkfelszínüket, mert nem érintette a jégkorszak gleccsereinek munkája. A hegység aszimmetrikus kiemelkedésű. Ennek következménye, hogy a két nagyobb folyóba (Lotru, Latorica) észak felé lefutó kisebb patakok igen rövid és rendkívül meredek, sziklás völgyeket formáltak a kristályos kőzetben, melyeket rengeteg apró vízesés tesz még vadabbá. Az aszimmetrikus kiemelkedésű hegység dél felé

tartó folyóvizei sokkal hosszabb és kevésbé meredek völgyeket formáltak. Ezek a vizek az Olton keresztül a Dunába jutnak.

A kristályos kőzetekből álló főgerinctől délre az oldalgerincetek egy részét, valamint a déli hegylábi területeket a flisövezet kőzetei, főleg konglomerátum és durva homokkő alkotják. E kréta időszaki képződményekbe a patakok festői szépségű szurdokvölgyeket véstek.

Az egész hegység legszebb, legimpozánsabb és legvadregényesebb része az apró mészkőszirtsorozat, amelyet Buila-Vînturarița néven ismerünk. A Vînturarița-masszívum a konglomerátum és a kristályos kőzetek közé kb. két km-es keskeny sávban ékelődik. E jura korú mészkőszáv

északkelet-délnyugati irányban kb. tíz km hosszúságban nyúlik el. Impozánsan emelkedik ki a puhább kőzetekből felépülő környezetéből, tekintélyes védőfalat vonva a hegység belseje felé. Az oldalgerincetekkel és a kristályos főgerinccel együtt egy zárt katlant fog közre, melyből csak egyetlen vízfolyás, a Cheia-patak tud kitörni, kettéfűrészelve a Buila Vînturarița mészkőtömbjét. Ez a vadregényes Cheia-szurdok néhol kanyonszerűvé válik, oldalfalainak a magassága a 400 m-t is eléri. Ez a vonulat az egész Căpățîni-hegység leglátványosabb része, a román turisztikai irodalom kis Királykőként jellemzi. A Cheia-szurdokon keresztülhaladni (amely csak nyáron lehetséges) hatalmas élmény szakembernek, turistának egyaránt. A Buila Vînturarița északkeleti bäs-



A Stogu és a Cheia-szurdok északkeleti fala a Claia Strimbáról



A Piatra Tirnovulni a hegység északnyugati végén

tyája a rendkívül impozáns megjelenésű Stogu. Ezt követi délnyugat felé a négy Stogsoarele-torony. A negyedik tornyot a Claia Strimbától a Cheia-szurdok (Chele Cheia) választja el. Ezután a Vinturarița-csúcsok következnek, amelyeknél a gerinc legmagasabb pontja 1869 m, majd a Buila- és Peatra-csúcsok zárják a sort nyugati irányban.

Hogy a Căpăținii-hegységnek a Vinturarița-masszívum a legérdekesebb része, azt kétségtelenül alkotó kőzetének, a mészkőnek köszönheti. Kis területén olyan változatos formakincs alakult ki, amelyek méltán bámulatba ejtik az embert. Karsztjelenségei közül említést érdemlőek a barlangok. A Cheia-patakból – elérve a kristályos pala és a mészkő határát – kis oldalág válik el, melynek vize 50 m után érdekes víznyelőben tűnik el a sziklafal tövében. A főág még kb. 100 m-t halad kristályos kőzetű területen, majd szintén eléri a mészkővonulatot. A kristályos területen a völgy széles és lapos, míg a mészkővön szűk és mélyen bevágódott, meredek falú, kanyon jelleget ölt. A két eltérő kőzetű terület határán a patak völgy alakváltozása rendkívül feltűnő és hirtelen következik be. Szinte azt lehet mondani, hogy ha megállunk a két kőzet határán, az egyik lábunkkal a szurdokvölgyben vagyunk, míg a másikkal már ki is

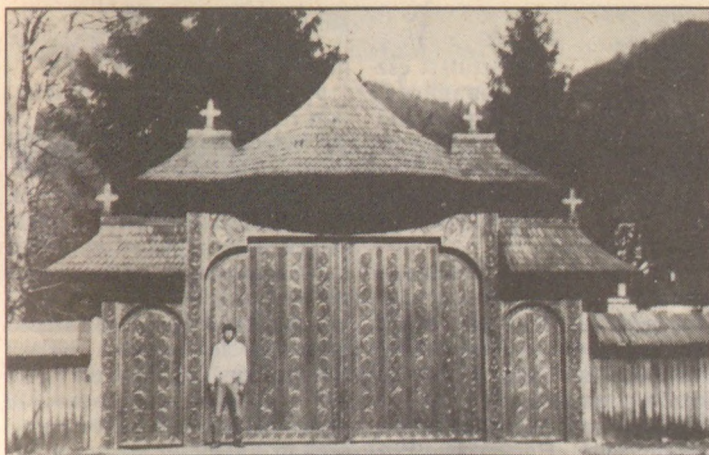
léptünk onnan. A patakvíz alig folyik tíz-húsz m-t mészkővön, s már el is tűnik a mészkő föld alatti üregrendszerében, hogy majd csak a völgy déli vége előtt, a hegytömb másik oldalánál jelenjen meg újra. Maga a kanyon túlnyomórészt száraz a nyári hónapokban, s benne víz csak a hóolvadást követő árvízi időszakokban található. A szurdokban több árvízi forrásszájat is megfigyelhetünk. A csodálatos völgyet kialakító Cheia-patak vize a nyári hónapokban is rendkívül hideg, csak 1–2 °C-al emelkedik hőmérséklete a fagypont fölé, s néhol olyan mélyen bevágódott a mészkőbe, hogy a bevágódás szélessége csak egy-két méter, s az ember kitárt karok-

kal átérheti. Maga a mészkővonulat – mint már említettem – tornyok sokaságára bomlik, amelyek rendkívül meredek, impozáns, a napfényben fehéren szikrázó falaikkal hívják fel magukra a figyelmet. Tetejük többnyire lapos plató, már amennyire ez lentől kivehető volt. Ottjártunkkor ugyanis nem volt arra időnk, hogy felmásszunk ezekre a tornyokra (amelyek néhol igen komoly sziklamászó tudást és felszerelést igényelnek), így az ottani viszonyok megismerése egy újabb terepbejárást kíván meg.

A hegység növényzeti övei a Déli-Kárpátok többi ré-

Homokkő felszín a hegység déli lábánál





A Polovragi-kolostor gyönyörűen faragott kapubejárata

széhez hasonlóan helyezkednek el. A Gétai-dombok felé lejtő hegyoldalakon 600 m-ig felhatolnak a gyertyános tölgyesek, míg az északi oldalon ezek teljesen hiányoznak. Fölöttük a bükkösök kilúgozott talajú társulásai uralkodnak, hangafélékkel (*Ericaceae*) és korpafüvekkel (*Lycopodium*) az aljnövényzetben. Ezek a déli oldalon magasra felhatolnak és 1200–1400 m magasságban jegenyefenyves-bükkösök (*Abieto-Fagetum*), majd előlött lucfenyvesek (*Piceetum*) váltják fel. Az északi oldalon e növényzeti övek 3–400 m-rel

lejjebb tolódtak. 1600–1800 m magasság fölött a fenyveseket havasi legelők váltják fel szőrfügyepekkel (*Nardetum*), amelyeket helyenként nagy területen elborít a törpeboróka (*Juniperus nana*) lábszárig érő, szúrós bozótja. Helyenként néhány kisebb fellép színesíti a növényzeti képet. A havasi, alhavasi övben néhány alpin-arktikus flóraellem, illetve kárpáti bennszülött faj is megjelenik. Ilyen pl. a szibériai és kárpáti hamuvirág (*Ligularia sibirica* és *L. carpatica*) a sárga tárnics (*Gentiana lutea*). A hegység helyzete folytán számos bal-

Tiszta és rend uralkodik a Polovragi-kolostor belsejében
(a szerzők felvételei)



káni és melegkedvelő flóraellemet is tartalmaz, ezek szinte kivétel nélkül a mészkővonulaton jelentkeznek. Ilyen faj az ernyős berkenye bánáti bennszülött alfaja (*Sorbus umbellata* ssp. *banatica*), a Rochelkőtörőfű (*Saxifraga marginata*), a vastagtövű harangvirág (*Campanula crassipes*), vagy a csodaszép Janka-liliom (*Lilium jankae*). Helyenként e melegkedvelő (termofil) növények együtt nőnek a hűvösségkedvelő, ún. montán elemekkel, mint amilyen a dárdás vesepáfrány (*Polystichum lonchitis*) és az alhavasi növényekkel (pl. törpefenyő – *Pinus mugo*). A patakokat szép hegyvidéki égerligetek kísérik, melyekben a lombkoronaszintet a hamvas éger (*Alnus incana*) alkotja, alatta tömeges a struccpáfrány (*Matteuccia struthiopteris*) és a Teleki-virág (*Telekia speciosa*).

Állatvilága még a régmúlt idők érintetlen kárpáti vadvilágát idézi elénk. A magasabb régiókban még nem ritka a farkas (*Canis lupus*), a medve (*Ursus arctos*) és a hiúz (*Lynx lynx*) – bár ezek az állatok rejtőzködő életmódjuk miatt ritkán kerülnek az ember szeme elé. A fenyvesekben többfelé fészkel a siket- és nyírfajd (*Tetrao urogallus* és *Lyrurus tetrix*). A mészkővonulat érdekese és gazdag gerinctelen faunája még nem eléggé megkutatott. A hozzáférhetetlen sziklák a sólymok, sasok és hollók birodalma. Itt fészkel az egzotikus szépségű, bíborvörös szárnyú hajnalmadár (*Trichodroma muraria*).

A hegységet legkönnyebben felkeresni a következőképpen lehet: Kiskapusig utazhatunk a Balt-Orient Expresszsel, onnét vonattal Rimnicu Vilcea-ig, ahonnan busszal érhetjük el a túrák kiindulási állomását, azaz Olanesti fürdőt (Băile Olănești).

LESS NÁNDOR-
SZABÓ ÖDÖN

Védekezés a nádpusztulás ellen a Boden-tavon

A Boden-tó gleccserek hatására alakult ki az utolsó jégkorszakban. Keresztmetszétét figyelve három részt különböztethetünk meg, nevezetesen egyaránt találunk sekély medret, lejtős részt és mélyvizet. A sekély medert eróziós és üledékképző folyamatok alakítják és kitűnő feltételeket adnak a vízi növényeknek, különösen a nádasoknak.

A nádasok jó tenyész körülményeket biztosítanak a halaknak és kételtűeknek, de védik a veszélyeztetett madárfajokat, hozzájárulnak a víztisztításhoz, hiszen lekötik a szerves anyagokat és közben védik a partot az eróziótól.

Az összehasonlító légifelvételek tanúsága szerint a tó északi részén elterülő kisebb

nádas 1967-ben 77 625 m² volt. Egy évvel később 50 000 m²-t, vagyis 37 %-os pusztulást észleltek. Nem kevesebb, mint 23 nádaszt vizsgáltak meg és mindössze egynél tapasztaltak természetes terjeszkedést. Emellett kiderítették, hogy Landau környékén a legnagyobb az eróziós hatás.

A pusztulás okai között egyaránt megtaláljuk a mechanikus igénybevételt, a hordalékanyagok és fűrdzők által okozott medersérülést, de a tó fokozódó eutrofizálódását is. (Sokszorosra nőtt a tápanyag mennyisége). Ennek következtében nem kívánt mennyiségű alga jelent meg. Ezt az algaszőnyeget a hulladékok partra mossák, ami károsítja a nád gyökérzetét. De csökken a tó foszfortartalma, nő a kisebb vizierőművek hatására a vízszint ingadozás és a mellékfolyók szabályozása miatt meg-

változnak a hordalékviszonyok is. Az északi part szabályozása miatt nőtt a hullámok ereje.

A helyzet javítása érdekében részletes hagyományos és infravörös légifelvételekre van szükség, hogy a nádasok kiterjedését nyomon követhessék és ennek megfelelően helyesbítsék a térképeket. A leginkább károsodott nádasok közül 1990-ig nyolcnak a szanalását megkezdték. A Boden-tó harmadik legnagyobb nádása 5,5 hektár volt, ez azonban 1987-re 2,6-re zsugorodott. A nádas előtt 20–30 méter távolságban 400 méter hosszú védőfalat létesítettek. Azt remélik, hogy így a tófenék viszonyai ismét a régihez hasonlóvá válnak. A részletes dokumentációt és tanácsokat a konstanz egyetemről kapták.

OMIKK, Környezetvédelem 1989/15.

Természettudományi kislexikon

Akadémiai Kiadó. 1285 oldal + számos ábra, színes táblázat. Harmadik bővített kiadás.

Ára: 400 Ft

E munka a csillagászat, a fizika, a kémia, a biológia, a geológiai és a matematika legfontosabb tudnivalóinak korszerű és tömör összefoglalása. Az eredeti kiadás óta elért tudományos eredményekről a közérdeklődésre számot tartó címszavakat mintegy 1000-el bővítte.

A matematikában a tudomány alkalmazásával kapcsolatos fejezetek kerültek kiegészítésre, így az információelmélet, a számítógépekkel kapcsolatos fogalmak, az operációkutatás és a rendszerelmélet.

A fizikában kidolgozták az elektromágneses és gyenge kölcsönhatás közös elméletét. Jelentős haladást értek el az „elemi” részecskék szerkezetének feltárásában és az atommagok megismerésében stb.

A rádió-, infravörös-, ultraibolya-, röntgen- és gamma-csillagászat a Föld körül keringő mesterséges holdakról való vizsgálatok alapján más-más oldalról mutatja be a Világegyetemet. Az űrszondák megdöbbentően érdekes eredményekkel gazdagították a Naprendszer égitestjeire vonatkozó ismereteinket.

A földtudományok kiugró eseménye a lemeztektonika elméletének a kidolgozása: ennek alapján pontosabbá váltak ismereteink a Föld szerkezetéről, a hegységképződések lefolyásáról, a földrengések okairól és a vulkáni folyamatokról.

A kémia egyre újabb módszereket szolgáltat az anyagkutatásban, továbbá az analitika finomodásához, a mérések automatizálásához. Új ismeretek születtek az élő anyag szerkezetének vizsgálata során. A biológiában a genetika, a biotechnológia, etológia és az ökológia friss felfedezései a gyakorlatban is hasznosíthatók.

Kiss Lajos: Földrajzi nevek etimológiai szótára

Akadémiai Kiadó, 1600 oldal negyedik, bővített és javított kiadás
Ára: 536 Ft

Az első ízben 1978-ban közzétett szótár volt Magyarországon az első terjedelmesebb kézikönyv, amely a Magyarországon vagy hazánkban kívül található (fontosabb) helységek, folyók, tavak, barlangok, szigetek stb. nevéről, a tenger- és kontinensnevekről stb. a kor színvonalán álló felvilágosítást nyújtott. A munka a nagy keresletre való tekintettel, változatlan tartalommal még két ízben került utánnyomásra. Most, a ne-

gyedik kiadásban a szótár kétszeresére növekedett szócikk mennyiséggel és javított, tökéletesített szövegezéssel jelent meg. Az előző kiadásoknak mintegy 6820 szócikkével szemben az új kiadásban 13330 szócikk található.

Az új kiadás szócikkgyarapodása legnagyobb részét a Kárpát-medencének azokról a területeiről származik, amelyeknek a földrajzi nevei nem kerültek be kellő számban a szótár első kiadásába. Megszaporodtak a szótárban a határterületek nevei is, köztük nagy számban olyanok, amelyek egy-egy elenyészett középkori településünk nevét őrzik.

A szócikkek három részre tagolódnak: nyelvtörténeti adatokra, etimológiai magyarázatra és irodalomjegyzékre.

A FÖLD ÉS ÉG KLUB
következő összejövetelét
május 22-én, 18 órakor
tartja a Kossuth Klubban
(Bp. VIII., Múzeum u. 7.),
A természet remekművei
Dél-Kínában
címmel
dr. Balázs Dénes
tart diavetítéses előadást.
Mindenkit szeretettel
várunk!

Tanárok figyelmébe ajánljuk!

Időmérés

„Klasszikus” csillagászati feladat az idő számontartása, aminek igen régi hagyományai vannak. Ismeretes, hogy már az ókori népek is az égbolt megfigyelése alapján tájékozódtak az időben.

Az idő fogalmával a csillagászat nem foglalkozik, ez ma tisztán filozófiai kérdés. Természetesen ezelőtt is a filozófusok foglalkoztak vele a legtöbbet, de a fizikusok is problematikusnak látják az idő fogalmát. A materialista filozófiában – amely nézetem szerint a természettudományban nem rossz kiindulópont – az idő alapvetően fontos kategória, az anyagi világ folyamatainak egymásutániségét, ill. ennek rendjét jelenti. Magában foglalja tehát a szokványostól eltérő, meglehetősen általános időfogalmak lehetőségét is, ebbe azonban most nem szükséges belemélyednünk. Minket az időmérés lehetőségei, módjai érdekelnek.

Az idő mérésére lehetőséget nyújthat valamely periodikus folyamat, amely számlálható, illetve mérhető. Elvben ez igen egyszerű, azonban ott a nehézség, hogyan válasszunk ki a világ jelenségei közül egyet, mely pontosan azonos időközönként ismétlődik? Hogy állapítsuk meg a jelenség periodikus voltát, ha nincs időmérőnk, mert még nem tudjuk, mely folyamatok periodikusak?

A megoldást alighanem csak úgy közelíthetjük meg, ha fizikai ismereteink alapján megvizsgáljuk a szóbajöhető folyamatokat, és megállapítjuk, van-e ok kételkedni szabályosságukban (a megkívánt pontosság határain belül). Ha nincs, akkor a jelenséget periodikusnak fogadjuk el, és az órákat hozzá szinkronizáljuk. Ezzel megadjuk az idő egy mértékét, és a továbbiakban ezt használjuk a természeti törvények leírásánál. Próbálkozzunk azzal is, hogy többféle jelenség alapulvételével felírjuk a természeti törvényeket, és azt választjuk végül egyenletesnek, amely a legegyszerűbb alakú törvényeket szolgáltatja. Erre példa az *inerciaidő* fogalma: az időnek az a mértéke, amely szerint a külső hatásoktól mentes test egyenletesen mozog. Ez az időfajta valóban egyszerűvé teszi a természeti törvények felírását, de a gyakorlatban nem tudjuk mérni, mivel nincs a világon test, melyre ne hatna erő.

Az égi jelenségek többféle periódust is kí-

nálnak. Érdemes ezek közül választanunk, hiszen életünk folyamán alkalmazkodunk kell a természethez. (Sőt voltaképpen azért van szükségünk órára és naptárra, hogy alkalmazkodni tudjunk.)

Ilyen lehetőség a Föld napköri mozgása, tengely körüli forgása, a Hold keringési periódusa stb. Mindnek valóban van szerepe az időmérésben.

A Föld keringési periódusa az év. Aszerint, hogy mihez viszonyítjuk a keringést, definiálhatunk többféle tartamú évet. Ha pl. a tavaszpontot vesszük alapul, akkor *tropikus évet* használunk: a tropikus év az az időtartam, míg a Nap látszó égi útja során a tavaszponttól indulva visszaér a tavaszpontba (kb. 365,2422 középnap). Mivel a tavaszpont a precesszió miatt hátrál az ekliptikán, a tropikus év rövidebb, mint a csillagokhoz viszonyított ún. *sziderikus év* (ez utóbbi kb. 365,2564 középnap). Az ekvatoriális koordináta-rendszerek használatához mindenesetre a tropikus év illik inkább.

A Hold keringését is vizsgálhatjuk a csillagokhoz képest (*sziderikus holdhónap*, kb. 27,33 középnap), vagy mondjuk holdtöltétől holdtöltéig (*szinódikus holdhónap* kb. 29,5306 középnap).

Legfontosabb időegységünk azonban a Föld forgási periódusa. Ennek tartama is attól függ, mihez viszonyítjuk a Föld forgását. Ha egy csillag két delelése közti időt vesszük egységnek a *csillagnaphoz* jutunk; ez a csillagidő egysége (csillagidőnek nevezzük megállapodás szerint a tavaszpont óraszögét). A Nap delelései közti idő a *valódi helyi napidő* egysége. E két időfajta használata a gyakorlatban nehézkes volna. A csillagnap ugyan elég nagy pontossággal állandó, jól definiált tartam, de rövidebb mint a Nap-nap; tehát a csillagidő használata esetén az „éjfélné” néha éjjelre, néha hajnalra, reggelre vagy épp délre stb. esnék. Így a csillagidő, bár a csillagászok számára igen fontos és hasznos, a hétköznapi gyakorlatban nem használható. A Nap delelései közt eltelt idők viszont különböznek, ezért a valódi napidőt mutató *napórák* néha negyed órát sietnek, néha ugyanannyit késnek a hivatalosan használt időhöz képest. Ezért, hogy mégis használhassunk napidőt, kitalálták a *középidőt*, ami egy elképzelt „közép-Nap” járásán alapul. Ez

a valódi Napétől csak kissé tér el, de egyenletes. A helyi középido a kitalált *egyenlítői középnap* óraszöge (amihez 12 órát hozzáadunk, hogy a nap ne délben kezdődjék). A polgári életben a *zónaidőt* használjuk, hogy ne kelljen minden délkörön másként járnia az óráknak. A Földet 24 időzónára osztották, s mindegyikben a zóna közepének helyi középnapidejét használják: ez a zónaidő.

A természet megfigyelésén alapuló időfajta az *efemeris idő*. Ez a Naprendszer égitestjei mozgásának leírásában szereplő idő (pontosabban mozgásegyenleteik független változója), amelyet tehát a Newton-törvények definiálnak és a bolygók helyzeteinek változása mér.

Ennek használata meglehetősen nehézkes, de elvi okokból szükség van rá.

Mindezen időfajták számontartását, követését hosszú időn át a csillagászok végezték. Ma azonban már vannak olyan órák, amelyek pontosabban járnak a Föld forgásánál. Az atomórák használata óta tudjuk, hogy Földünk nem forog egyenletesen; nem tudjuk viszont, vajon az atomidő valóban szigorúan periodikus-e, vagy esetleg van a természetben „még periodikusabb” jelenség is.

A nap, a hét, a hónap és az év időegységeit a *naptár* foglalja rendszerbe. Evvel foglalkozik majd következő írásunk.

Csaba György Gábor

Barna törpék?

Lehetséges, hogy végre sikerült megtalálni a régóta keresett barna törpék első képviselőit. A barna törpék olyan objektumok, melyek tömege a Jupiter méretű bolygók és a legkisebb hidrogént égetni képes csillagok tömege között van. A NASA Hawaii-szigeteken lévő infravörös távcsövével most amerikai kutatóknak sikerült a Taurusban fiatal T Tauri típusú csillagok közelében halovány, vörös fényfoltokra bukkanniuk. Ezekről tételezik fel, hogy barna törpék lehetnek.

A fényesség, a szín és a sajátmozgás mérése arra utal, hogy a jelöltek közül kilenc a Taurus-asszociáció tagja. Elfogadva az asszociáció 450

fényéves távolságát és azt, hogy objektumainak átlagos kora 1 millió év, az objektumok tömege 0,005 és 0,02 naptömeg (5–20 jupitertömeg) közöttinek adódik. Ezek az értékek jóval kisebbek annál a 0,08 naptömegnyi határnál, ami a csillag belsejében a magreakciók fenntartásához szükségeltetik. A kutatók meg akarnak győződni arról, hogy az objektumok valóban a Taurus-asszociációhoz tartoznak-e. El akarják dönteni, hogy kapcsolatban állnak-e a T Tauri csillagokkal vagy azoktól függetlenek. Ha az utóbbi állítás bizonyosodna be, akkor a Tejútrendszerben milliárdszámra kellene barna törpéknek előfordulniuk, így a Tejútrendszer tömegének jelentős részét tehetnék ki.

Sky and Telescope, 1989. július – B. E.

Meteor '90 észlelőtábor Ráktanya, augusztus 17–24.

Ismét találkozóra hívjuk amatőr csillagász barátainkat a bakonybéli Ráktanyára. A Meteor '90 észlelőtáboron alkalmat kívánunk adni a csillagos ég jobb megismerésére továbbá észlelési és távcsőépítési tapasztalatok szerzésére.

Előadásokon vesszük sorra mindazokat a témaköröket, melyek a hazai amatőröket érdekelhetik (észlelési és távcsőépítési technikák, beszámoló a finnországi napfogyatkozásról és az európai AAVSO-találkozóról stb.). Programunkat csillagászati videókkal és filmekkel színesítjük.

A megfigyelések számára ideális helyszínt kínál táborunk (lásd pl. a korábbi állatövfény- és sarkifény-észleléseket), az augusztusi hosszabb éjszakák pedig több megfigyelést tesznek lehetővé. A sötét égi háttérén mind az asztrófotósok, mind a vizuális észlelők jól kihasználhatják műszerük teljesítőképeségét.

Kérjük, hogy mindenki hozza el magával távcsövet, hiszen így a táboron megszerzett tapasztalatok otthon könnyebben használhatóak. A műszerépítők is számos ötletes megoldást leshetnek el egymástól.

Augusztus 18-án (szombaton) délután csillagászati „bazárt” szeretnénk rendezni, melyen bárki eladhatja, elcserélheti csillagászati könyveit, térképeit, posztereit, optikáit, távcsöveit stb. Ettől függetlenül a tábor ideje alatt folyamatosan árusítunk csillagászati kiadványokat. Minél többen keressenek fel bennünket ezen a hétvégén!

Azoktól, akik a táborról függetlenül látogatnak fel Ráktanyára, csak minimális térítést kérünk (pl. villany-, vízhasználat – ez utóbbiból nem vagyunk bővében.)

Táborunk helyszíne Hárskúttól és Pénzesgyőrtől egyaránt 5 km-re fekszik. Mindkét községbe menetrend szerinti Volán-járatokkal lehet eljutni Veszprémből ill. Pápa vagy Zirc felől. Az elszállásolás betonozott aljú sátrakban történik, alvás emeletes faággyakban. A saját sátorral érkezők az „észlelőré” szélén verhetik fel sátraikat. Hálózásokat, takarókat 50 főig biztosítunk. Tisztálkodási lehetőség a Dimitrov Művelődési Központ kezelésében lévő kórházban van. Napi háromszori étkezést biztosítunk. A részvételi díj 1600 Ft, MCSE-tagoknak 1300 Ft.

A jelentkezéseket a következő címre kérjük: Mizser Attila, Budapest, Bartók Béla út 11-13, 1114, tel.: 186-2313.

A TIT planetáriumok műsorából

A Planetárium a nyári égbolt jellegzetes csillagképeit az *Égiekkel játszó földi lelemény* c. műsorában mutatja be részletesen, e csillagképekhez fűződő, részben régi magyar vonatkozású mesék, mondák ismertetése kíséretében.

Szinte naponként lehet találni hazai kiadványainkban is híreszteléseket a titokzatos „repülő csészealjak” feltűnéséről, amelyekben, mint űrhajókban sokak hite szerint távoli, földön kívüli civilizációktól érkező látogatók vannak. Igazak-e ezek a hírek? Mik is azok az UFO-k? Ezekre és más, hasonló kérdésekre igyekszik válaszolni Az *UFO-vadászok csapdája* című planetáriumi műsor.

A tévesen értelmezett szellemi szabadság ürügyén sok ősi, misztikus hiedelem kap tág teret nálunk. Szinte nincs olyan hetilap és

magazin, amely ne közölne napi vagy heti horoszkópot az ekkor vagy akkor születettek számára. Még akik hisznek is a csillagjóslásban, azok sem tudják pontosan, mi is az a horoszkóp, mire alapul, hogyan állítják fel az asztrológusok. Az oly sokakat érdeklő kérdések kerülnek szóba a *Horoszkóp, vagy amire vágytok* című műsorban.

A kevés szabad idővel rendelkezők számára a Planetárium a fenti témákból eseti előadásokat rendez szerdai és vasárnapi napokon.

A Planetárium körfolyósóján a hó végéig látható a *magyar űrrepülés 10. évfordulójára rendezett kamarakiállítás* – amely az érvényes jegy birtokában lévő látogatóink számára ingyen tekinthető meg.

- pta-

BUDAPESTI PLANETÁRIUM / JÚNIUS

Elő- adás	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	p	sz	v	h	k	sz	cs	p	sz	v	h	k	sz	cs	p	sz	v	h	k	sz	cs	p	sz	v	h	k	sz	cs	p	sz
(I)	8	Cs	Cs	4	-	8	4	8	Cs	Cs	4	-	8	4	8	Cs	Cs	4	-	8	4	8	Cs	Cs	4	-	8	4	8	Cs
(II)	4	Cs	Cs	8	-	4	Ho	4	Cs	Cs	8	-	4	Ho	4	Cs	Cs	8	-	4	Ho	4	Cs	Cs	8	-	4	Ho	4	Cs
(III)	U	8	8	Cs	-	Éj	8	U	8	8	Cs	-	Éj	8	U	8	8	Cs	-	Éj	8	U	8	8	Cs	-	Éj	8	U	8
(IV)	ÉÓ	Ho	Éj	Éj	-	Ho	U	ÉÓ	Ho	Éj	Éj	-	Ho	U	ÉÓ	Ho	Éj	Éj	-	Ho	U	ÉÓ	Ho	Éj	Éj	X	Ho	U	ÉÓ	Ho
(V)	ÉÓ	Éj	Éj	Ho	-	U	Éj	ÉÓ	Éj	Éj	Ho	-	U	Éj	ÉÓ	Éj	Éj	Ho	-	U	Éj	ÉÓ	Éj	Éj	Ho	X	U	Éj	ÉÓ	Éj
(VI)	-	-	U	-	-	Ma	-	-	-	U	-	-	Ma	-	-	-	U	-	-	Ma	-	-	-	U	-	X	Ma	-	-	-
(VII)	-	-	Ho	-	-	-	-	-	-	Ho	-	-	-	-	-	-	Ho	-	-	-	-	-	-	Ho	-	X	-	-	-	-

Cs = A Nap családja (gyermekműsor)

Ho = Horoszkóp, vagy amire vágytok

4 = Az élet bolygója: a Föld (10–12 éveseknek)

Éj = Égiekkel játszó földi lelemény

Ma = Ma éjszaka a Planetáriumban

8 = A Földről a csillagokig (13–16 éveseknek)

ÉÓ = Évek és órák

U = Az UFO-vadászok csapdája

Kezdés: (I): 9.30, (II): 11.00, (III): 13.00, (IV): 14.30, (V): 16.00, (VI): 17.30, (VII): 19.00 órákor.

X = A Galaktika Baráti Köre zártkörű filmvetítései: 26-án 14, 16, 18 és 20 órai kezdettel.

KECSKEMÉTI PLANETÁRIUM / JÚNIUS

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

B = Távcsoves bemutatás

L = Hololézer-show

N = Űrszondák a Naprendszerben

+

É = Hazánk csillagos égboltja

T = A természet ritmusai

M = Csillagmese-kicsiknek

Cs = A csillagok világa

G = A galaxisok világa

Kezdés: (I) = 10, (II) = 15, (III) = 16, (IV) = 18, (V) = 20 órákor.

Aggteleki-hegység, Perkupa

A Perkupáról Varbócra vezető műút jobb oldalán, a községtől 500 m-re levő felhagyott kőfejtőben levő szelvény az alsó-triász Szini Márga Formációjának típus-szelvénye. A korábbi „campili rétegek”-nek – annak legfelső része kivételével – megfelelő formációt szürkészöld, szürke, néha vörösbarna, málotan barnássárga, rétegzett, vékonyrétegzett márga, palás agyagmárga és mészmárga váltakozása

építi fel. Alsóbb részén világos zöldesszürke, barnászürke, homokos biogéntörmelékes mészkőpadokkal, felső részén viszont vörösbarna homokkő és aleurolit betelepülésekkel. A márgában lencsésen vagy vékonyrétegesen mikrorétegzett, sávós mészkő helyezkedik el. A márgarétegek felső réteglapjain féregjáratok és nyomfossziliák (*Rhizocorallium*) gyakoriak. Hullámfodros szerkezetek („ripple mark”) előfordulnak, de kevésbé gyakoriak, mint a rétegtani

gyakoriak, mint a rétegtani fekvését alkotó Bódvaszilasi Homokkőben. Vékony rétegekben (2-4 cm) zöld, levelesen elváló agyagpala és szürke, sárga színű homokkő közbetelepülések fordulnak elő a szelvény alsó részében.

Jó feltárás látható még a szini alsó malommal szemközti kőfejtőben, amely a kijelölt alapszelvényt meggyező rétegtani szintű.

Földtani szelvény

	márga
	mészkő
	mészmárga
	mészmárga-márga
	homokkő

RTG eredmények

	montmorillonit
	illit
	klorit
	kvarc
	plagioklász
	kalcit

Kémiai elemzések

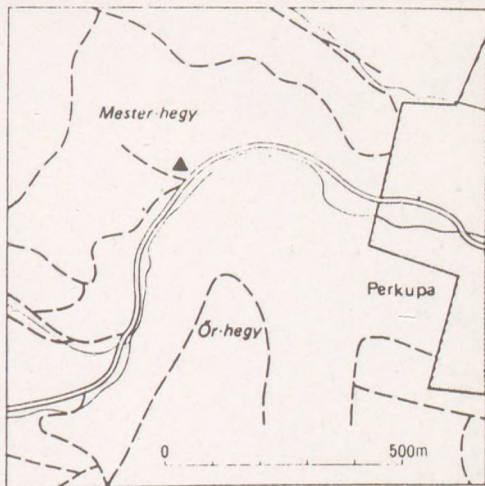
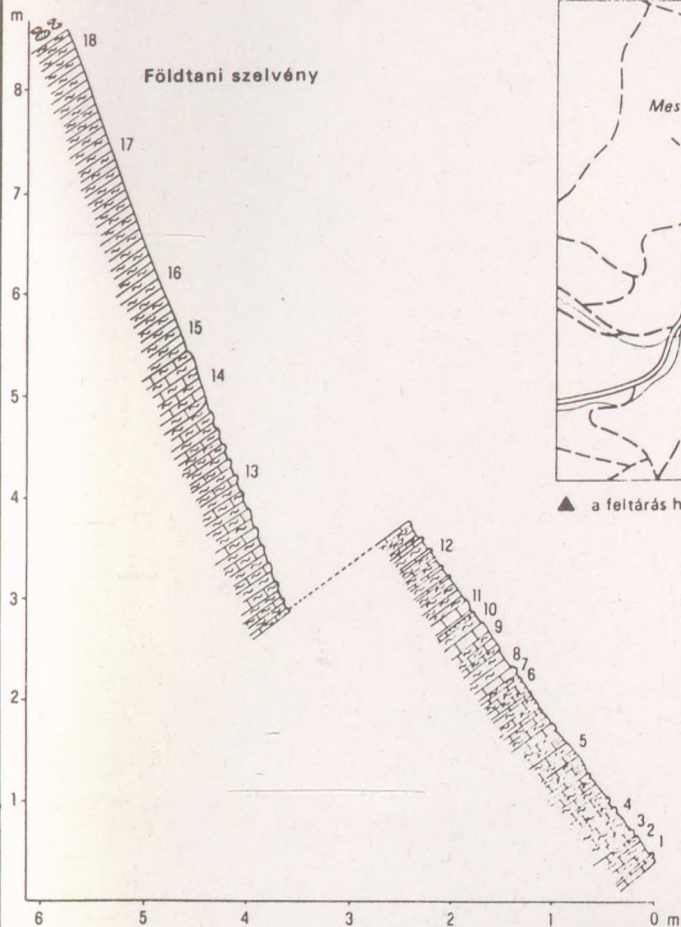
	Sz. 1. sz. minta
	Sz. 11. sz. minta
	Sz. 16. sz. minta

A Szini Formáció alapszelvénye



MAGYARORSZÁG GEOLÓGIAI ALAPSZELVÉNYEI

Aggteleki-hegység, Perkupa

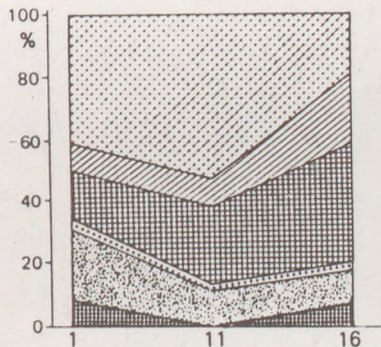
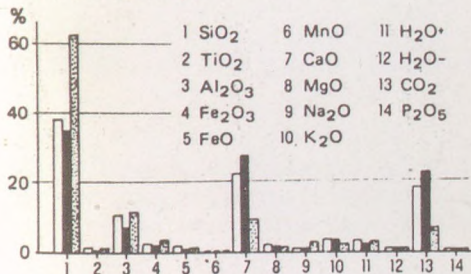


▲ a feltárás helye

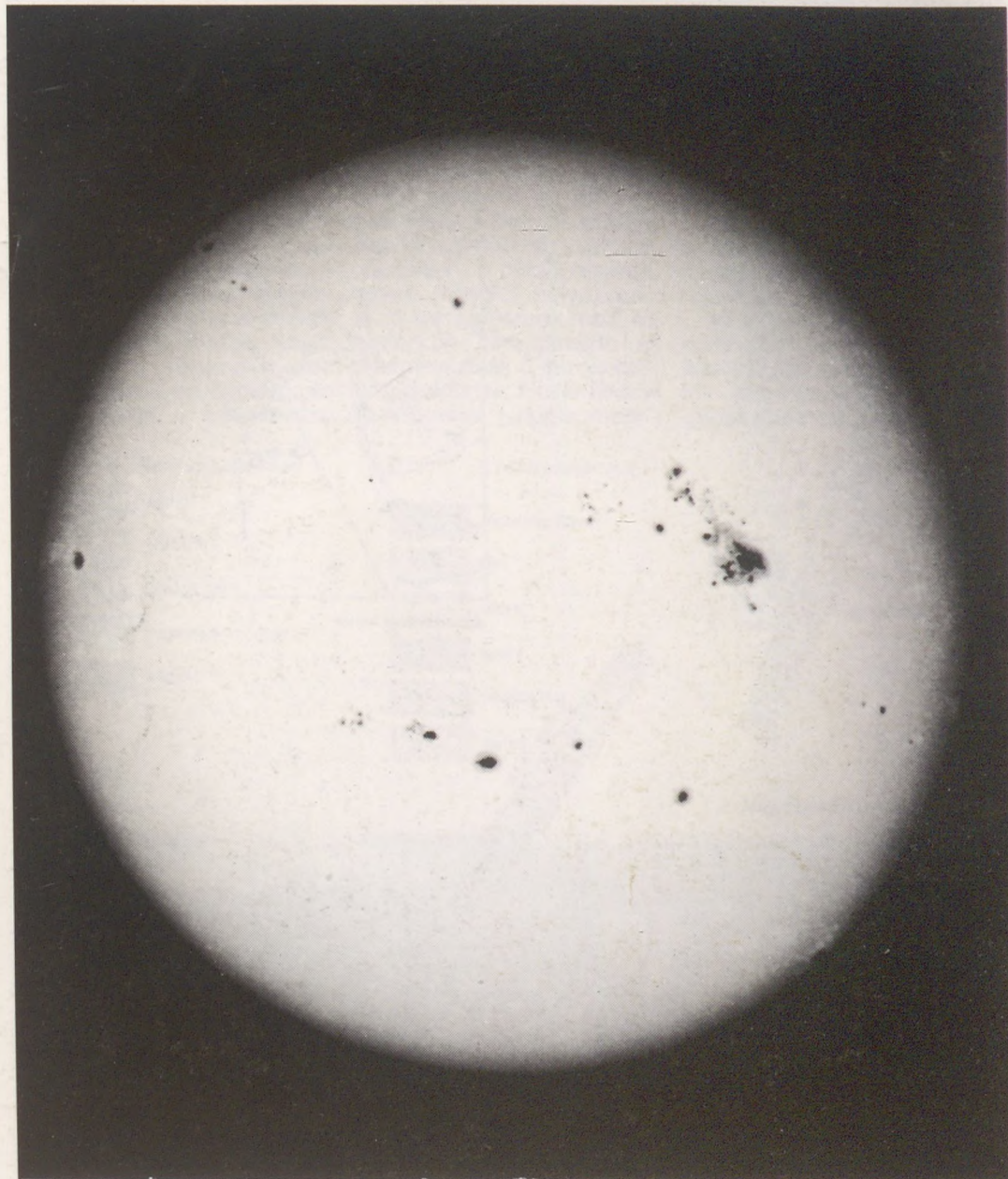
Helyszínrajz

Szini Formáció
RTG eredményei

Kémiai elemzések



Szini Márga Formáció



A Napról készített korongfotó. A felvételt ifj. Szeiber Károly (Budapest), 1989. június 16-án, 7^h 30^m UT-kor, 63/840 mm-es refraktorral, napszűrő segítségével, 1/1000 mp expozícióval, MA 8-as filmre készítette. Észak fent, kelet balra van