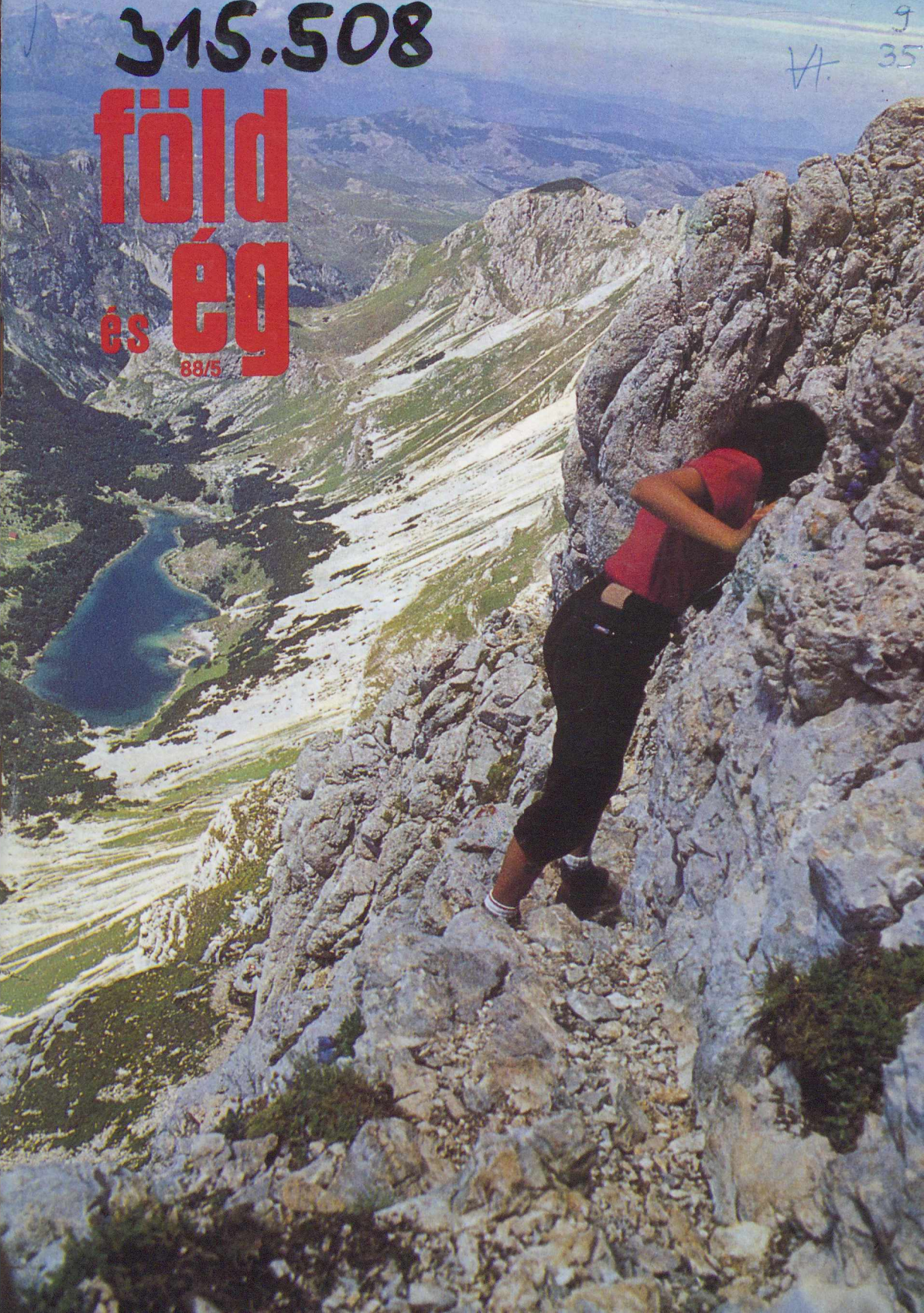
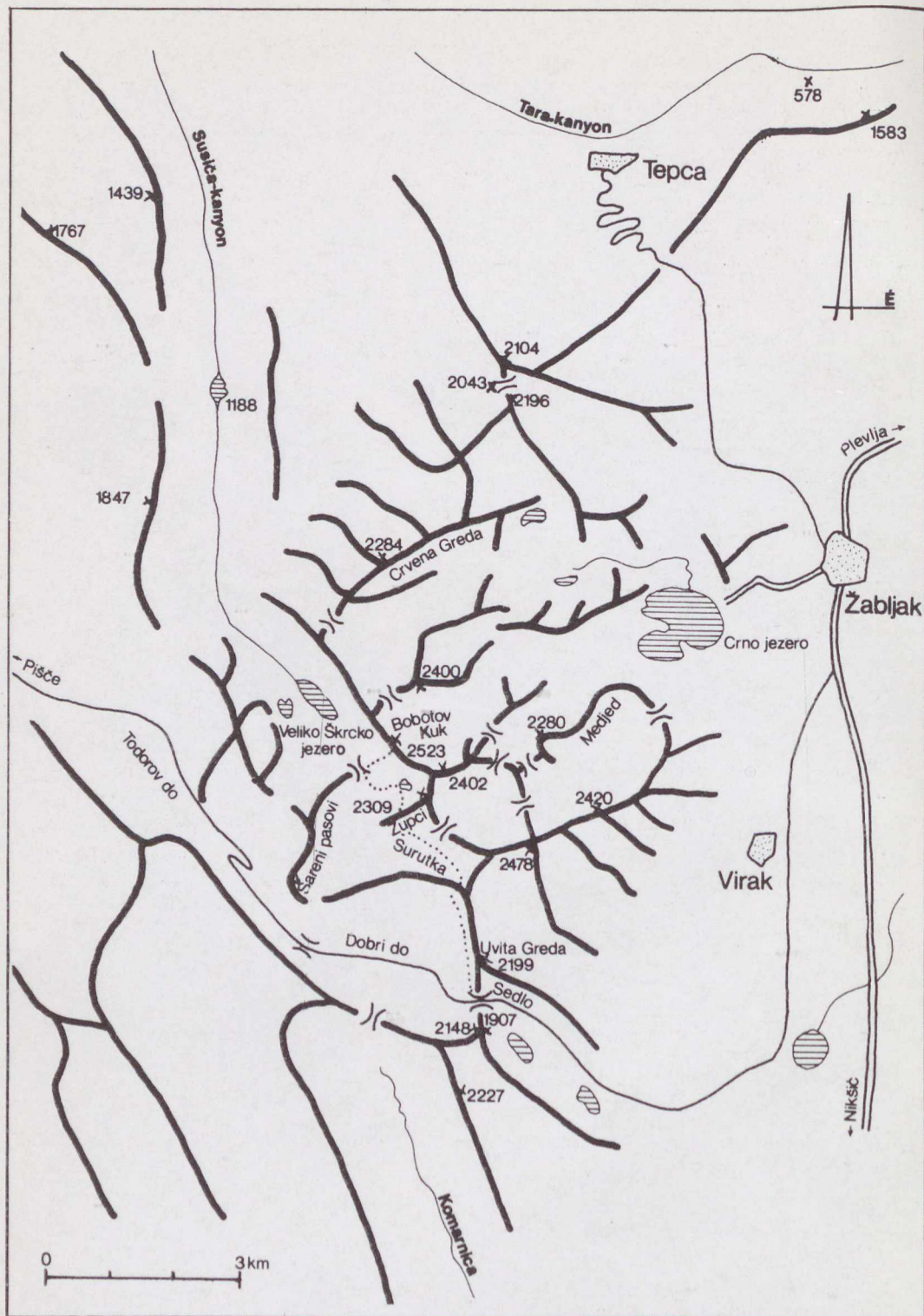


315.508

föld és ég

88/5





A Durmitor-hegység térképvázlata
(a pontok a szerző útvonalát jelölik)

föld és ég

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

Megjelenik havonként

XXIII. ÉVFOLYAM 5. SZÁM
1988. MÁJUS

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

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

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

88 80720 Pannon Nyomda, Veszprém

Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS igazgató
INDEX: 25 304
HU ISSN 0015—539X

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

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

TARTALOM

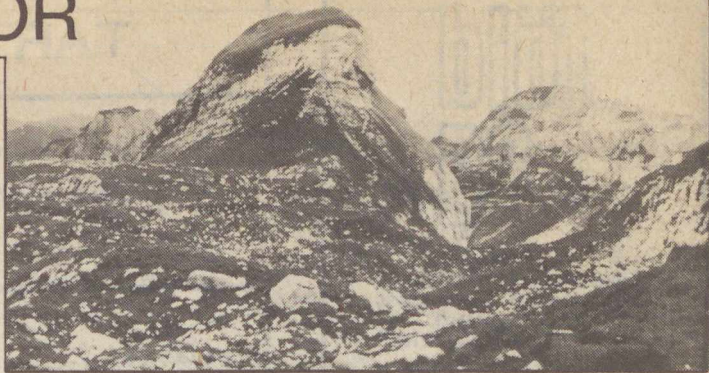
CONTENTS — INHALT — СОДЕРЖАНИЕ

<i>Mari László</i>	130
A Durmitor Durmitor Durmitor Дурмитор	
<i>Dr. Kéri András</i>	134
Indian világkép Közép-Amerikából Indian Worldview about Central America Indianer weltbild über Mittelamerika Мировоззрение индейцев Средней Америки	
<i>Horváth Róbert</i>	136
Machu Picchu Machu Picchu Machu Picchu Мачу Пичу	
<i>Sz. L.</i>	140
Időutazás mélyfúrásokkal Journey in the Time through Deep Bore Reise in der Zeit durch Tiefbohrungen Путешествие по времени с глубинными буровыми мастерами	
<i>Both Előd</i>	148
A Virgo halmaz szíve: az M87 M87 — the Centre of the Virgo Constellation Das Zentrum der Virgo-Konstellation: M87 Сердце скопления Вирго — M 87	

A CÍMOLDALON:
Úton a Bobotov Kukra (2523 m), a Durmitor legmagasabb csúcsára. Háttérben a Skraka-völgy.
(A Durmitor című cikkünkhöz, Mari László felvétele)

A DURMITOR

Crna Gora északi részén emelkedik a Dinári-hegyvidék egyik legmagasabb hegysége, a Durmitor. A Jugoszláviába látogató turisták közül csak kevesen keresik fel ezt a forgalmas turistaútvonalaktól távol eső hegységet és talán ennek is köszönhető, hogy a táj itt megőrizte természetes szépségét és viszonylagos érintetlenségét. A hegységet csak egy rossz minőségű út keresztezi, így aki közelebből akar megismerkedni e vidék zord szépségével, annak bakancsot kell húznia és követni a gondosan felfestett turistajelzéseket.



Az Uvita Greda 2199 m magas csúcsa északnyugati irányból fényképezve

A Durmitor a Dinári-hegyvidék középső, ún. Fennsíkok és Hegyek (Provi i Brda) nevű részének legmagasabb területe. Az 1400–1600 m magasan fekvő fennsíkból, melyet mély szurdokvölgyek szabdalnak fel, meredek sziklafalakkal emelkedik ki a 2500 m-es magasságot is meghaladó hegység. Fő tömegét a földtör-

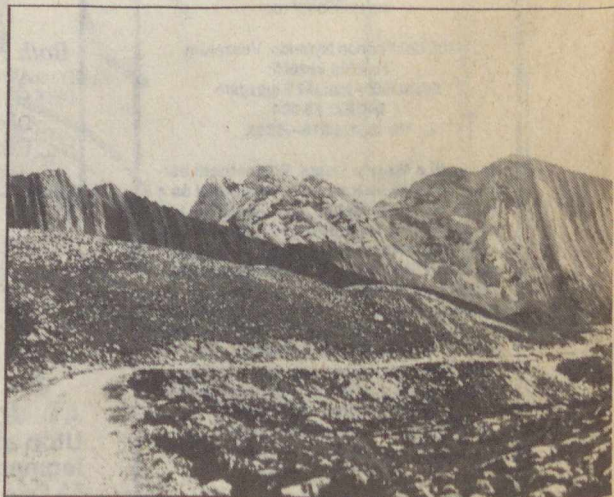
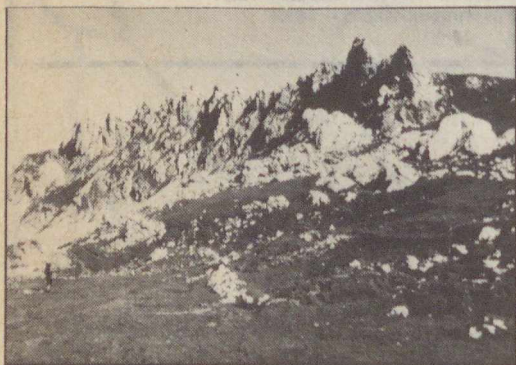
téneti középkor triász időszakában képződött mészkő alkotja, amely ókori palára és homokkőre települt. A triász rétegekre a kréta időszakban nagy mennyiségű mészsap rakódott, amely később a kőzetképző folyamatok során mészkővé alakult. A harmadidőszakban az erőteljes kéregmozgások során az eredetileg mélyebben fekvő triász mészkőrétegek helyenként rátolódtak a fiatalabb, kréta mészkőrétegekre. A hegység legintenzívebb kiemelkedése kb. 20 millió évvel ezelőtt zajlott le.

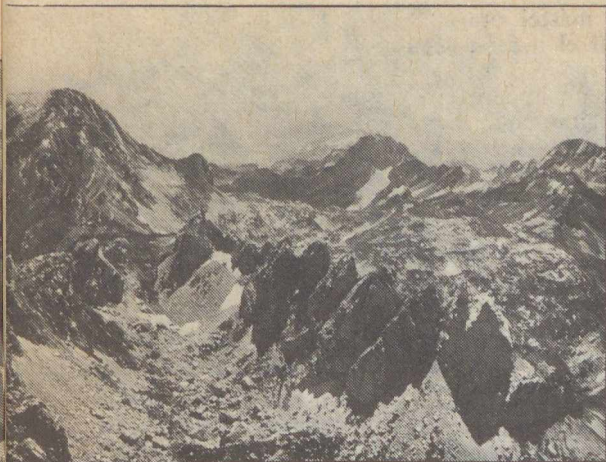
A Durmitor mészkőtömegének kiemelkedésével a csapadékvíz hatására erőteljes karsztosodás indult meg. Az

évmilliók során szinte a teljes karsztos formakincs kifejlődött. Az egymás után sorakozó töbrök (dolinák) összeolvadásával minden oldalról zárt, hosszanti, völgszerű mélyedések, ún. uvalák jöttek létre. A pleisztocénben a hegység eljegesedett és a jégárok az uvalákat kitöltve nyomultak előre a hegység belsejéből. A domborzati viszonyok következtében a gleccserek főleg a keleti irányba csúsztak, és a mai Fekete-tó (Crno jezero) táján egyesülve nyomultak ki a fennsíkra. A hegység nyugati lábánál fekvő fennsíkra alig folytak jégárok. A pleisztocén végére a jégárok elolvadtak, és újra a karsztos lepusztítás lett a leg-

A Šareni Pasovi (Tarka Ővek) látványos gyűrődései jól mutatják a hegység szerkezetét

A Fogacskák (Zupci 2309 m) sorozata észak felől határolja a Surutka-völgyet

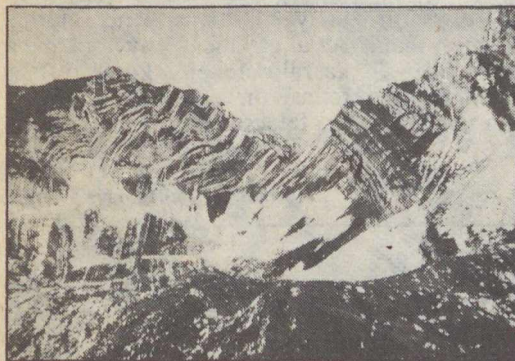




A Bobotov Kukról felülről pillanthatunk le a jól fejlett törmeléklejtőkkel övezett Zupcira



A Durmitor főcsúcsa a Bobotov Kuk (2523 m)



A Prutas-vonulat homokkő- és mészkőrétegeit a tektonikus erők függőleges helyzetbe állították

Kilátás a Bobotov Kukról északi irányba.
A háttérben a fennsíkba bevágódott Tara-kanyon
rajzolódik ki



főbb felszínformáló tényező. Az egykori eljegesedés azonban döntően hatott a hegység mai arculatára, hiszen az U alakú gleccservölgyek, cirkusz-völgyek, csipkés gerincek és tengerszemek a karsztos formákkal keveredve, együttesen adják a Durmitor különös szépségét.

Nagyrészt a hegység területén hozták létre a 360 km²-es Durmitor Nemzeti Parkot, amelynek turisztikai központja az 1450 m tengerszint feletti magasságban fekvő *Zabljak*. A település a hegység északkeleti előterében épült. Az egykori pásztorfaluból üdülővároskává nőtte ki magát. A tiszta, friss levegőjű városka szállodái és kempingje nyáron az üdülni vágyókat és a túrázókat, télen pedig a sízóket várja.

A túrautak két fő irányba futnak ki Zabljából. Aki az észak felé induló jelzett utakon

indul el, az kb. másfél órai gyaloglással érheti el a fennsíkba mélyen bevágódó *Tara folyó* völgyét. A fennsík pereméről gyönyörű kilátás nyílik a szédítő mélységben örvénylő folyóra. Ez Európa egyik legmélyebb kanyonvölgye, melynek legnagyobb mélysége eléri az 1300 m-t.

Akik Zabljából a Durmitor csúcsait vagy szép völgyeit akarják felkeresni, azok dél-nyugati irányba veszik útjukat. Számos, jól jelzett útvonal vezet a hegység festői részeire. A Durmitor legmagasabb csúcsa a *Bobotov Kuk* (2523 m), amelyet több útvonalon lehet megközelíteni.

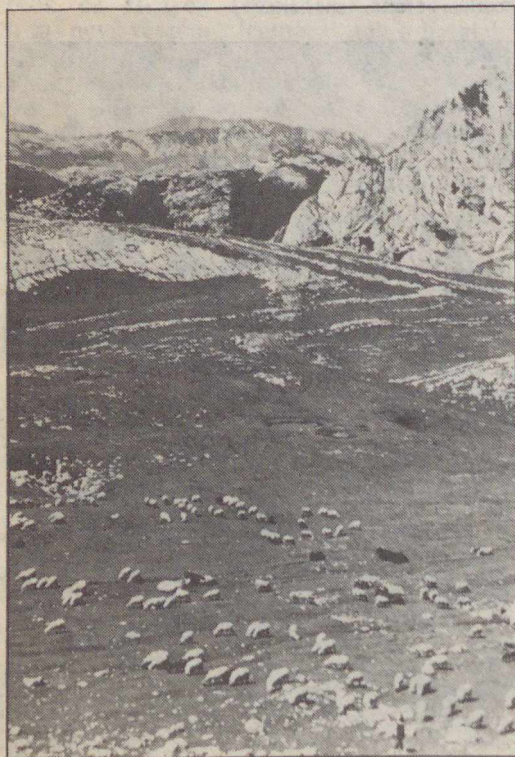
Választásunk egy olyan útvonalra esett, amely nem Zabljából, hanem a hegységet délen átszelő út legmagasabb hágójáról, a *Sedlőről*



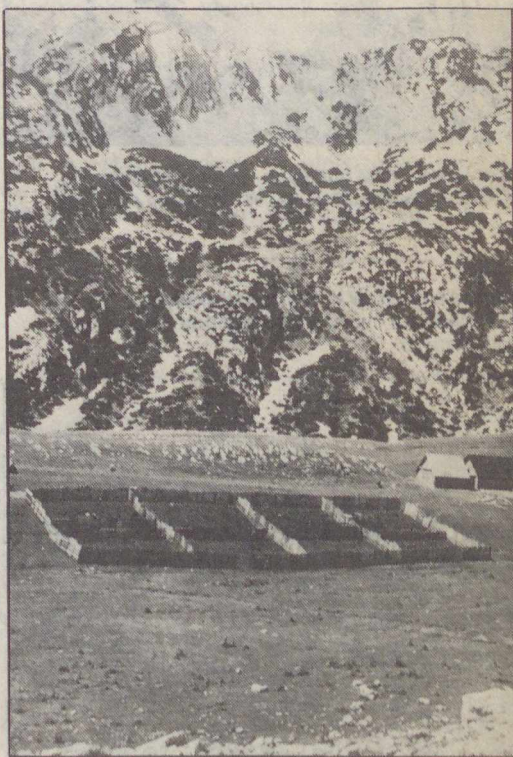
A Durmitor egyik legszebb gleccservájta völgye a *Skrka*. A képen a völgy két tengerszeme közül a nagyobbik, a *Veliko Škrčko* jezero látható

(1907 m) indul. A hágót Zabljából autóbusszal vagy személygépkocsival lehet elérni. Az út egy ideig fenyveseken és kaszálóréteken keresztül a fennsíkon vezet. A műútról *Virak* falucska felé kellett letérni,

A hegyi legelőkön népes birkanyájak legelnek



A birkanyáj szálláshelye a karám





A második világháború után újjáépített Tara híd

és egy rossz minőségű, apró kőtörmelékkel felszórt úton a gödröket kerülgetve kapaszkodhattunk egyre magasabbra a hágó felé. Itt a déli oldalon 1600 m körüli magasságban a fenyvesek fokozatosan eltűnnek és a nagyobb foltokban tenyésző törpefenyőn kívül csak egy-két csenevész bükk- és juharfa képviseli a fás vegetációt. Az utolsó négy km-en az út sziklás hegyoldalba vágva kanyarog felfelé. A hágót elérve érdemes körültekinteni a tájon. Északon és délen meredek

sziklafalak emelkednek, keletre és nyugatra egy-egy hatalmas völgy ereszkedik le, melyeket a pleisztocénban jégárak töltöttek ki.

Sedlőtől hátizsákkal a hátunkon északi irányba indultunk és az *Uvita Greda* (2199 m) komor sziklafala tövében, hatalmas törmeléklejtőt keresztezve kapaszkodtunk fel egy nyeregbe. Innen lankás lejtőn, széles és mély töbrök, víznyelők között visz az ösvény a hegység legmagasabban fekvő cirkuszvölgyébe, a *Surutkába*

(2042 m). A töbrökben és a völgyek rejtett zugaiban még augusztusban is terjedelmes hófoltok fehérlenek. Az olvadó hófoltokból kis ereszkek jönnek létre, melyek vize pár méternyi csörgedezés után eltűnik egy-egy víznyelőben. A Surutka-völgy fölé észak felől fehérülő sziklafogak sorozata magasodik, az ún. Fogacskák (Zupci 2309 m), melyek tövében a fagyaprózódás hatását tanúsító törmeléklejtő húzódik. A völgyben több kisebb karsztforrás fakad, amelyek ivóvízzel látják el a környéken legelésző birkanyájukat.

A Zupci vonulata mellett továbbhaladva felkapaszkodtunk a Surutka-völgy feletti réteges sziklából álló lejtőn egy kis tetőre. Az észak—északnyugati irányban feltűnő hegyoldalon hatalmas gyűrődések vonják magukra a figyelmet. E gyűrődések szépségét az is fokozza, hogy a fehér mészkörétegek sötét rétegekkel váltakoznak. A tetőről lereszkedünk a *Mljecin-völgybe* a *Zeleni vir* nevű tengerszemhez (2028 m). Innen igen meredek emelkedőn, óriási sziklatömbök között másztunk fel a Bobotov Kukra. A csúcsról csodálatos panoráma tárult szemünk elé. Alattunk több mint 40 darab, 2000 m-nél magasabb csúcs, sok cirkuszvölgy és csillogó tengerszemek láthatók. Észak felé tekintve jól kivehető a fennsíkba bevágódó *Tara-kanyon*, és a távolban feltűnnek a Dinári-hegyvidék Durmitorhoz hasonló tagjai.

Egy ideig még gyönyörködünk a csodálatos tájban, miközben kipihentük a hegymászás fáradalmait. Beírtuk nevünket a csúcskönyvbe, és hamarosan indulnunk kellett kiinduló állomásunk felé, hiszen még hosszú út állt előttünk.

MARI LÁSZLÓ

Indián világkép Közép-Amerikából

A cikk — igen helyesen — rámutat arra, hogy távoli kultúrák egykori embereinek gondolkodásmódját és alkotásait helytelen a mai „fehér” emberek Európában kialakult módszereivel megközelíteni és ezek sémáiba erőszakkal. Így a közép-amerikai indián kultúrák világképét sem szabad a gömb alakú Föld feltételezése mellett értelmezni és tárgyalni. Ha beleilleszkedünk az akkor és ott élők valóságos földrajzi—csillagászati fogalomrendszerébe, még alkotásaikat is másként — nyilván helyesebben — szemlélhetjük és ítéldhetjük meg.

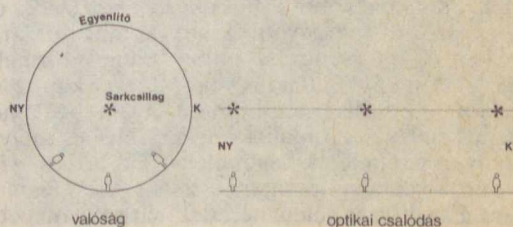
Az archeosztrónómia (régészeti csillagászat) igen fiatal tudományág, amely rövid működése alatt már számos meglepetést okozott a modern világ emberének. Az utóbbi időkben divatossá vált a közép-amerikai indián kultúrák csillagászati szakértőjének lenni, bonyolult világképüket az óvilági értelmezés alapján magyarázni. Ez szükségszerűen téves következtetésekhez vezetett. De mire is támaszkodhattak? Arra a néhány írott és fennmaradt kódexre, amelyek az indiánok csillagászati ismereteit foglalták össze. Ily módon ezekből a cikkekből megismerkedhettünk az amatére (faháncsra) festett, páratlan tudományos értékű maja Drezdai Kódexszel, amely a Vénusz igen pontos látszó mozgását jelöli. Kukulcán, Vénusz istene a maja világkép ciklikus mítoszát, az elindulást és a visszatérést (a halált és a feltámadást) személyesíti meg. Kukulcán azték változata Quetzalcoatl volt, akinek visszatértét (feltámadását) Cortezben éppen a spanyolok megjelenésének évében várták. Mindez mire vezetett, ismerjük a történelemből. De nemcsak az írott anyagok maradtak fenn a Vénusszal való szoros kapcsolatukból. A yucatáni Chichen Itzá városában épült fel a híres El Caracol csillagvizsgáló, amelyet Kukulcán tiszteletére emeltek. Az írott kódex és az építmény közötti számos

egybeesés arra a következtetésre vezette a kutatókat, hogy az írott Vénusz-naptár az obszervatórium megfigyeléseit tartalmazhatja, mivel a kettő időben és térben igen közel készülhetett. S ha ez így van, miért ne feltételezhetnénk, hogy a többi obszervatórium (Uxmal, Teotihuacán) megfigyeléseit is hasonló módon rögzítették?

A közép-amerikai indiánok világképét mindig egy gömb alakú Föld nézőpontjából mutatták be és magyarázták a modern világ tudósai, mivel nem vették figyelembe, hogy az indiánok számára a Föld lapos. Így azon sem gondolkodtak, milyen lehet egy olyan Univerzum képe, amely egy lapos világ felfogásából származik. Ez vezetett az indiánok világképének máig tartó teljes félreértéséhez, félremagyarázásához.

A közép-amerikai népek nem ismerték az égtájakat, s egy lapos Földön való életükben nem láthatták fix pontnak a Sarkcsillagot. Az indiánok megfigyelték a Sarkcsillag körül forgó cirkumpoláris csillagképeket, amelyek végigkísérték őket vándorlásaik során keletről nyugatra és viszont. Az optikai csalódás következtében minden úgy tűnt, mintha minden egyes utazó személyes kísérőjeként szegődtek volna a csillagok (1. ábra). (Azaz kelet—nyugati utazás során a Sarkcsillag horizont feletti magassága nem változott.) A Borgia Kódexben találkozhatunk ezzel írott, illusztrált formában is. A hat „égi vándor” a következő istennel azonosítható:

1. ábra. A bal oldali ábra a mai világkép alapján mutatja be egy kelet—nyugati irányban mozgó utazó és a Sarkcsillag helyzetét, míg a jobb oldali a régi indián felfogás szerinti értelmezést tárja elénk



az első, Tonatiuh, a Nap istene, aki napról napra keletről nyugatra vándorol,

a második, Tlazolteotl, a Hold istennője, aki nappali társát váltja fel éjszakai sétájára indulva,

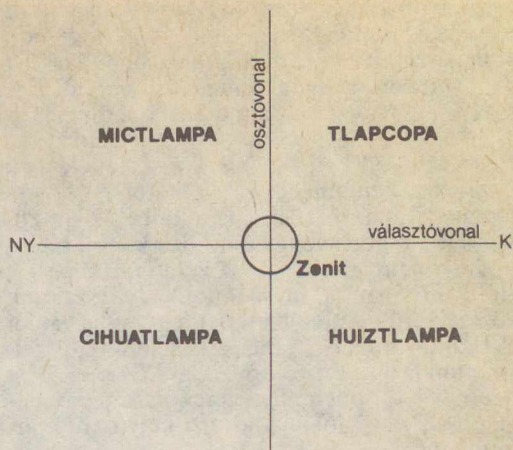
a harmadik, Yacatecuhtli, a vándorok istene, de az is lehet, hogy egyben a Vénusz istene is,

a negyedik és az ötödik Tezcatlipoca, aki jobbról balra, ill. balról jobbra mozog legyezőjével, botjával és gyékényével; számos egybeesés és tradíció azt bizonyítja, hogy ez a Nagy Medve csillagképpel azonos,

a hatodik, Iztac Mixcoatl, a Földben lakozó öreg tűzisten, a parázs védelmezője.

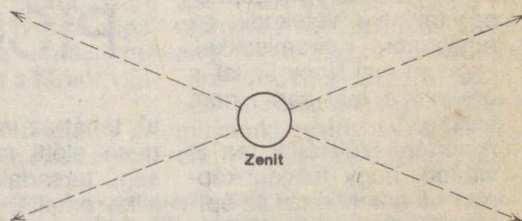
Az egész nyugati félteke prekolumbián kozmosz képe egy négy részre oszló világkép, amely a lapos Föld képből eredt. A közép-amerikai csillagászat kiindulási pontja nem egy csillag fix pontja, hanem a Nap mozgása, vagyis nem egy statikus, hanem egy dinamikus állapot. A Nap mozgása, vándorlása során két részre osztja a Földet. Mozgásának legmagasabb pontja lehetővé tette további két részre való felosztását a gnomon segítségével. Az Újvilág népeinek vándorlása során — Ázsiától Dél-Amerika csücskéig — a négy részre osztott nomád világkép kísérte őket végig. A trópusokon letelepedve új otthonukhoz igazították világképüket, de nem vetették el a négy részre való világfelosztást, mivel jól beleillett a lapos Föld koncepciójukba. Letelepedve már könnyebb volt megfigyelniük, hogy a Nap az év folyamán jobbra és balra is eltér keletről nyugatra tartó vándorlása során. Ez adta azt a lehetőséget, hogy pontosan meghatározzák az elképzelésükbe illő négy régiót, de nem egy, hanem négy pont ismeretében. Így kötötték össze a napfordulók pontjait a Földdel, amelyeket sarkoknak vagy szögeknek neveztek el, ezzel is jelezvén a Földről alkotott „lapos” elképzelésüket. Ez a szemléltető idegen számára csupán relatíve létező pontot és nem a modern csillagászat Sarkcsillagának abszolút pontját adta meg. A Nap mozgása eredményezte négy sarok vagy szög nem helyettesítik a négy régiót s nem is módosítják azokat, csak meghatározzák pontos helyüket. Ez a dualitás egészen a spanyol hódítók megjelenéséig fennmaradt, ami a görög keresztben — amely a nomád élet négy régióját jelzi a nyugati féltekén — és a Szent András-keresztben — a négy földi régió jelképe a napforduló sarkaival — jelenik meg (2. és 3. ábra).

Az európaiak Újvilágba való érkezésükkor már ismerték a gömb alakú világ négy égtáját. A bűvös négyes szám véletlen egybeesése a modern és az újvilági csillagászatban oda veze-



2. ábra. A görög kereszt a közép-amerikai népek nomád világának négy régióját mutatja a nyugati féltekén

3. ábra. A Szent András-kereszt ezen formában való megjelenítése a Nap zenitbeli pozícióját mutatja



tett, hogy a közép-amerikaiak négy régióját azonosították a világ négy égtájával. A négyes számon kívül semmi más közös vonása nem volt a két eltérő világképnek: a négy régió lapos, a négy égtáj a gömb alakú Föld része volt. Így már érthető a tévedések láncolata: egy választóvonal középpontból indul ki és egyetlen rész felé sem irányul, míg egy irányvonal, bárhol is kezdjük, egy nagyon is konkrét hely felé mutat; egy választóvonal elválaszt, míg egy irányjelzővonal egyesít stb. Egy rendszert egy másik rendszerével magyarázni olyan, mint a kör négyszögesítéséről vagy a kocka gömbösítéséről beszélni. Ez az égtájak szerinti négyes felosztás egy olyan hibridet hozott létre, amely sohasem létezett. Mégis hogyan élhetett át öt évszázadot? A válasz erre nem könnyű. A hódítás kezdetekor Közép-Amerikában úgy vélték, hogy az ég 13 emeletből áll, vagy olyan, mint egy 13 részes speciális piramis. Ebből arra következtethettek az európaiak, hogy mindez egy félgömb alakú éghoz-

vezet. Mindehhez hozzá kell számítani a hódítók azon csodálatát is, amelyet az indiánok csillagászati tudománya keltett bennük. Így nem véletlen, hogy fel sem merült bennük egy más világképből való kiindulás lehetősége. A régiók és az égtájak egybevetése alapvetően károsan hatott a közép-amerikai történelemre, s mivel az előbbieket — érthetően — nem tudták térben azonosítani, sokan csak misztikus övezeteknek vélték őket. Így kapott hamis földrajzi fekvést Tlapcopa „keleti tartomány”, ami valójában a mi keletünk és északunk közötti területet jelöli eredetileg, míg a valódi „keleti tartomány” a mi északkeletünkől délkeletünkig ér. Ez földrajzilag 45°-os eltérést jelent, de történelmileg ennek kára felbecsülhetetlen. A régiókat földrajzi helyüktől fosztották meg.

Nem lehet véletlen, hogy a közép-amerikai népek nem ismerték a gömb alakú Földet és hogy nem indultak az Óvilág keresésére. En-

nek megértéséhez tanulmányoznunk kell Közép-Amerika földrajzát, s észre kell vennünk földrajzi környezetük alapvetően eltérő voltát, amely magyarázatul is szolgál. Az Óvilágban a Földközi-tengert szárazföld vette körül, míg az Újvilágban mindent óceán övezett. Ez döntően meghatározta az ott élő népek szemléletét, vállalkozó kedvét. A közép-amerikaiak horizontjában a tenger és az égbolt egyesült. De azt sem szabad elfelejteni, hogy az észak-egyenlítői áramlás és a szelek könnyűszerrel vezetnek el Amerikába, míg az ellentétes irányú út lényegesen komplikáltabb.

Nemcsak hogy nem tartottuk tiszteltben a közép-amerikai indiánok gondolkodásmódját, hanem még csak nem is vettük igazán komolyan azt a konkrét világot, amelyben éltek. Ami még ennél is rosszabb: rájuk kényszerítettük a mi világképünket.

DR. KÉRI ANDRÁS

A Wayna Picchu nevű sziklacsúcs alatt emelkedik az a fellegvár — a Machu Picchu —, amely megépítését tekintve vetekedik az egyiptomi piramisokkal, vagy a kínai Nagy Fallal, s eredete a mai napig nem tisztázott.

A történészek által ma is vitatott, hogy tulajdonképpen kik emelték ezt az építészeti remeket. Egyes vélemények szerint a vár teljes egészében az inkák véderőmű-hálózatának egyik pontja, s csak építéskor használták fel az előző népcsoportok építészeti megoldásait. Mások állítják, hogy preinka eredet-

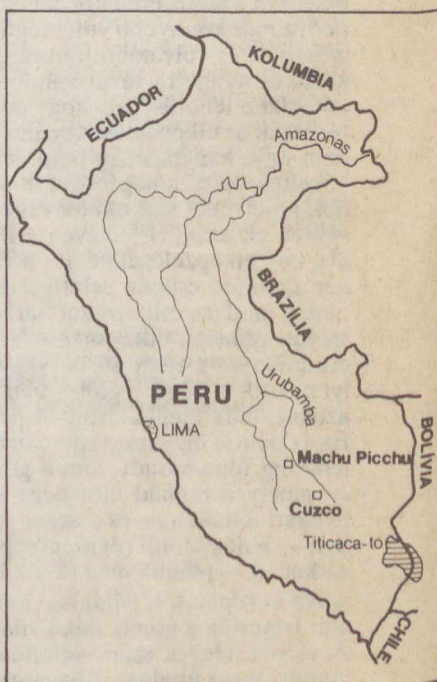
MACHU PICCHU

tű, tehát az inkák megjelenése előtti magas fejlettségű társadalmak valamelyike emelte, hogy szilárd politikai alakulatát védelmezze a vándorló tupi és arahuac indiánokkal szemben. Ezt látszik bizonyítani az a kevés kerámialelet, amit itt találtak. Érdekes módon az itt feltárt emberi csontvázak legtöbbje nőké volt. Így felmerült az a gon-

dolat is, hogy a várost papnők lakták utoljára, akik a fővárosból menekültek ide. A Machu Picchu Peruban, 110 km-re Cuzcótól, az inka birodalom egykori fővárosától, az Urubamba-folyó völgyében fekszik.

Mindenesetre az a tény, hogy a vár lakóinak pusztulása, elköltözése után néhány száz évre a dzsungel vette át a hatalmat. Pár év alatt teljesen benőtte, és a kíváncsi szemek elől eltakarta ezt a csodálatos épületegyüttest. Az őserdő által elrejtett város titokban maradt a spanyol hódítók előtt, és emlékeit is elfeledték. A XIX. században egy francia

utazó, Santiges hozta az érdekes romokról az első híreket. Csak 1911-ben talált rá ismét Hiram Bingham amerikai régész, s neki is egy indián, bizonyos Melchior Arteaga hívta fel figyelmét a helyre. A Yale egyetem munkatársai tárták fel a romokat, és mutatták be a világnak. Azóta gondosan tisztítják a területet, s utat építtettek a hegyoldalba. Ezen szállít-





Aguas Calientes vasútállomása

Kecsuák a síneken

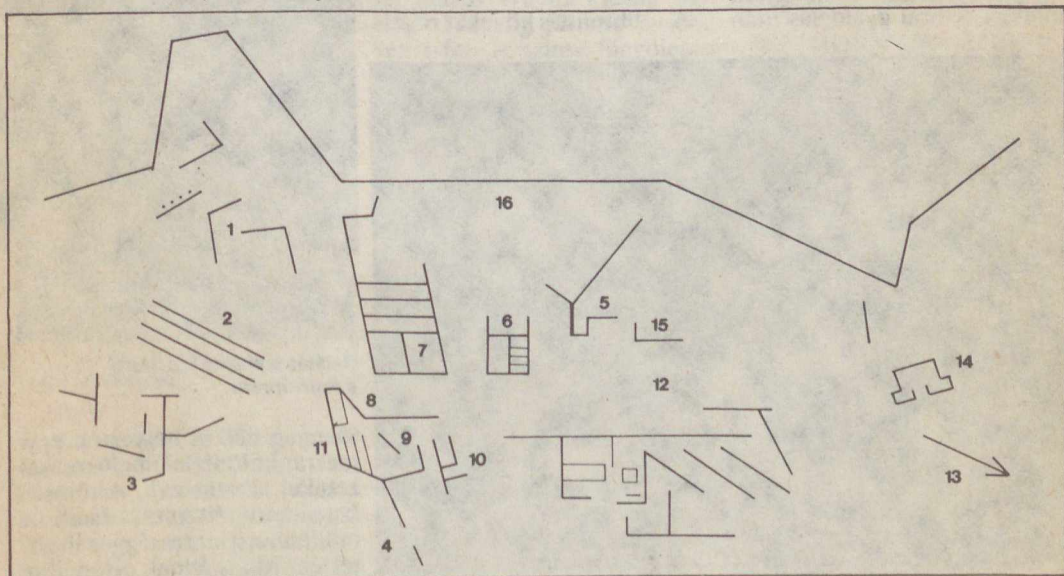
ják fel a kis elektromos autóbuszok Puente Ruinas új állomásától a látogatókat a citadella bejáratához. Az igazi turisták gyalog kapaszkodnak fel a helyenként 60 fokos meredekségű hegyoldalon, hogy jó félórás út után érjenek fel a 2380 méteres magasságban fekvő város romjaihoz.

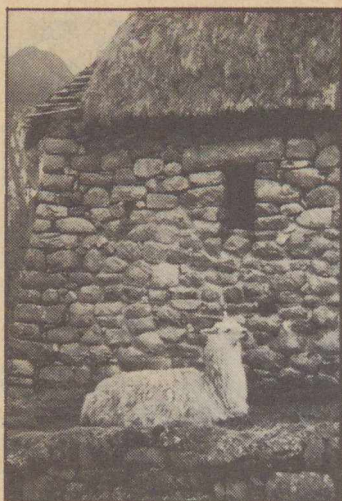
Az érdeklődőt először a varázslatos táj köti le. Óriási, sok száz méteres sziklaormok, kis vízesések, mély, szurdokszerű völgyekben gomolygó felhőpamacsok látványa minden nehézséget feledtet a fáradt vándorral.

A fellegrvár előtt néhány kilométerrel egészen összeszűkül

a völgy, s a sziklalfal tövében egy kis település bukkan fel, az Aguas Calientes — meleg vizek —, de újabban Machu Picchunak is nevezett falu. Talán még ötven házból sem áll, és igazi utcái sincsenek. Minek is, hisz itt nincsenek járművek, mindenki gyalogosan közlekedik. A település közepén áll a

A Machu Picchu vázlatos rajza. Jelmagyarázat: 1 = faragott kő, 2 = gazdasági terület, 3 = raktárak, 4 = főkapu, 5 = kígyók köve, 6 = inka ház, 7 = királyi sír, 8 = forrás, 9 = börtönök, 10 = kondor szikla, 11 = lakóházak, 12 = főtér, 13 = út Wayna Picchu felé, 14 = szent szikla, 15 = a Nap temploma, 16 = kőfejtő





Lakóépület lámával
Aguas Calientesben

templom, amely körül néhány olcsó szálloda és étterem hivalkodik. Természetesen a szálloda és étterem szót dél-amerikai viszonylatban kell érteni. A lakosztályok itt 8–10 m²-esek, s egy ágy áll csak bennük. Legtöbbjén még ablak sincs, s nyüzsgőnek bent a rovarok.

A falucska közelében kénes, mély vizű forrás fakad, s erre építettek a helybeliek néhány apró medencét. Ez a gyógyvíz adta a település nevét.

Aguas Calientest elhagyva, mintegy félórai gyaloglás után

lehet megpillantani a völgy fölé emelkedő Machu Picchut, a „vén sziklacsúcsot”. Még így sem könnyű észrevenni, pedig területén folyamatosan irtják a trópusi növényzetet, nehogy még egyszer elnyelje a várost az őserdő.

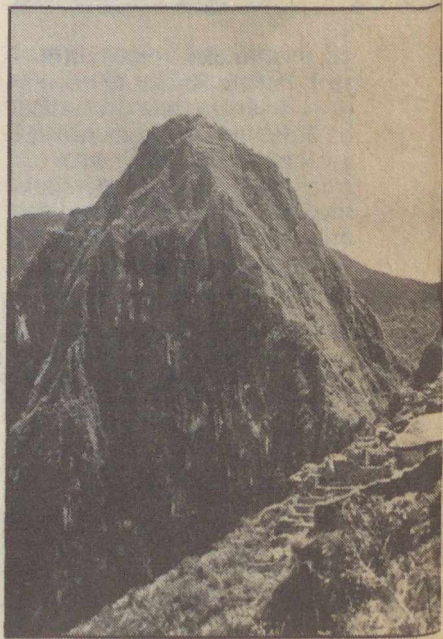
A fellegvár épületei sziklaalapra épültek, s a falak szorosan egymáshoz illesztett óriási kőtömbökből állnak. A különböző funkciójú nyílások jellegzetesen trapéz alakúak, és ez a cuzcoi építészet csalhatatlan jele. Még az elmúlt századok földrengései sem tudtak komoly károkat okozni bennük. A védelmi rendszert úgy alakították ki, hogy csak egy helyen hagytak a gondos építők bejáratot, s ez is jól védhető.

A romváros alsó részén, a folyó felett kerültek kialakításra a valaha megművelt függőkertek, teraszok, melyeken kukoricát termeltek az ottlakók. A fellegvár területét vívezeték hálózta be, s a lakosságot ivóvízzel, az ültetvényeket öntözővízzel látta el. Megtalálható a csillagvizsgáló és a külön elhelyezkedő katonai lakóhelyek romjai is. Az épületek középpontjában fekszik a labdarúgópályányi főtér és a napisten templomának maradványa.

A többtonnás köveket rögzí-

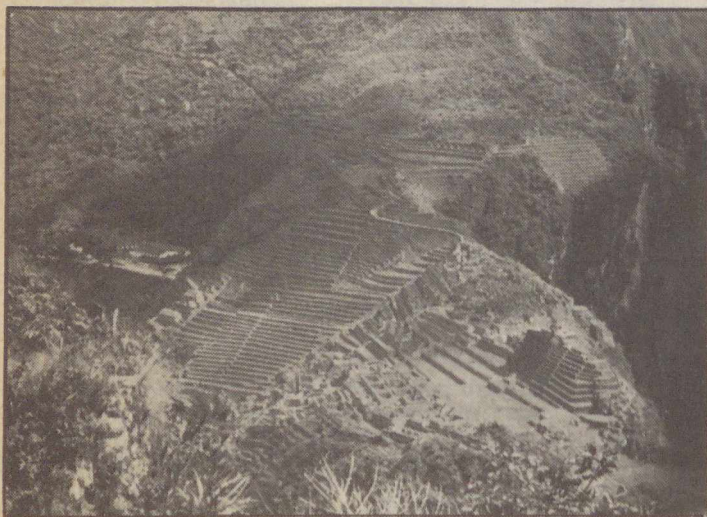


Aguas Calientes egyik „étterme”

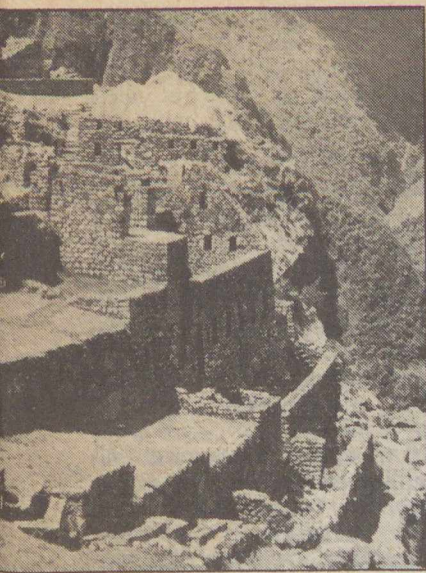


A Wayna Picchu sziklacsúcs a romváros felett emelkedik

Rálátás a Wayna Picchuról a romvárosra



tőanyag nélkül helyezték egymásra, különféle emelőszerkezeteket alkalmazva. A tömböket simára csiszolták, és szinte milliméter pontossággal illesztették. Ma is állnak olyan épü-



▲
◀ Képek a romváros területéről (a szerző felvételei)

letfalak, ahol a kötömbök közé egy kés pengéjét sem lehet betolni. Az épületeket eredetileg bambusszal, náddal, füvekkel fedték be, s az egymás fölött magasodó falakat ún. pircafalaknak nevezték.



Trapéz alakú kapu

Lényegében, mint ezt az elmúlt évtizedek kutatásai feltárták, Cuzco és Machu Picchu közt egy inka útvonal vezetett, sok apró állomáshelyvel, melyek egymástól négy-öt

km-re fekszenek. Ezek maradványait is kitisztították, néhol helyreállították. S ma újra itt vezet a külföldi fiatalok által kedvelt Camino Inca — Inka Út. Ezt négy-öt nap alatt lehet végigjárni, s közben az ősi falak tövében táborozni, helyenként 4200 méteres magasságban.

A Camino Inca utolsó, és legnagyobb állomása a romváros, amely fölött csak egy erőrendszer magasodik a 2900 méter magas Wayna Picchu csúcsán. Ide alig járható ösvény vezet fel. A szinte függőleges sziklafalat borító esőerdőben kanyarog a helyenként fél méter szélességűre zsugorodó út. Ezalatt 900 méter mély szakadékok tátong. Erre a helyre csak kísérvél engedik fel a látogatót. A mohák borította ágak, vastag liánok közt bújnak meg az előrehaladást segítő lépcsősorok. A liánokat és a fákat néhol bambuszerdő váltja fel, majd apró tisztások következnek. Itt virágozott a tűzvörös színű, az inkák vére nevű orchidea, melyet kolibrik repkednek körül. A talajon 20 cm-es szárlábúak, a levegőben színesebbnél színesebb madarak. Ebbe a tökélybe építette Machu Picchu népe a nap biro-

dalmának apró őratornyát és függőkertjeit. Pompásan rá lehet látni az egész völgyre és a városra. Legszívesebben fenn töltöttem volna el az éjjelt, hogy ott várjam meg a napkelte, amely állítólag itt csodálatos. Az alkonyi hideg és a másnapi eső megakadályozta elképzelésem, s csak a folyóparton álló sátramban gondolkodtam el azon, hogy még hány és hány hasonló csodálatos hely és rom lehet az őserdő foglya, és marad örökre elrejtve.

HORVÁTH RÓBERT

FÖLD ÉS ÉG KLUBTAGOK! FIGYELEM!

*Májusi összejövetelünket
26-án (csütörtökön)
18 órakor tartjuk
a Kossuth Klubban
(Bp., VIII., Múzeum u. 7.).
Barangolások
Ausztráliában
és Új-Zélandon címmel
Mátraházi Zoltán tart
diavetítéses előadást.
Minden klubtagunkat
és vendéget szeretettel
várunk!*

Időutazás mélyfúrásokkal

1987-ben a Joides Resolution mélytengeri fúróhajó az Óceán Fúrási Program (ODP) keretében az Atlanti-óceán déli, később az Indiai-óceán, végül a Bengál-öböl vizein hajózott és néhány száz m, illetve egy-két km mélységbe fúrt le az óceáni üledékekbe. A kiemelt fúrómagmintákkal szinte visszautazhattak a szakemberek az időben. Ahogy egyre mélyebbről és mélyebbről emelték ki a mintákat, úgy pergették vissza a földtörténeti változásokat.

Az antarktiszi vizeken 1987 elején kiemelt minták talán segítenek megérteni azt, hogy a 40 millió évvel ezelőtti meleg, jégmentes Antarktiszból fokozatosan hogyan lett egy zord, fagyott világ, mely mintegy 24 millió km³ jeget tartalmaz.

Az ODP Leg 113 jelű fúrás-sorozat alatt a Weddel-tenger kilenc különböző helyén összesen huszonnégy üledékmintát gyűjtött a hajó. A még a hajón elvégzett első analízisek alapján a jég első előfordulásának nyomait az Antarktisizs keleti részén mintegy 40 millió évvel ezelőttre teszik, míg a kontinens nyugati részén még 35 millió évvel ezelőtt sem volt semmiféle jégelőfordulás.

A fúrómagokban lévő mikrofossziliák azt sugallják, hogy 40 millió évvel ezelőtt az Antarktisizs vizei melegek voltak, a vízpartot fák borították, melyek pollenjeit megtalálták. Ez pedig James Kennett, Rhode Island egyetemének kutatója szerint azt jelenti, hogy a „jegesedésnek semmi nyoma

nincs, legfeljebb néhány kisebb jégnyelv lehetett helyenként”. Ezt az eredményt, mely a mai kontinensnél kevesebb mint 100 km-re született, sokan mégsem fogadják el. Peter Vail (Rice University) és kollégái (Exxon Production Research Company) szerint több mint 40 millió évvel ezelőtt már nagy mennyiségű jégnek kellett jelen lennie, ugyanis csak ennek növekedése, illetve csökkenése magyarázhatja meg az általuk a kontinentális selfekből kiemelt, gyors tengerszintváltozásokat bizonyító üledékminták kialakulását. Ezt a vitát minden bizonnyal csak a további kutatások dönthetik el.

Körülbelül 37 millió évvel ezelőtt az Antarktisizs megtette első lépését az eljegesedés felé. „Valamikor az oligocénban (kb. 35 millió éve) már megtaláltuk a jég állandó jelenlétére utaló jeleket. Biztos, hogy ekkor már jelentős mennyiségű jég volt jelen, de hogy pontosan mennyi, azt nem tudjuk” — mondja erről J. Kennett. Erre azoknak a kis homokszemnyi vagy nagyobb „köveknek” a jelenlétéből lehet következtetni, melyeket a szárazföldön mozgó jég görgetett a tengerek felé. A jégből aztán úszó jéghegyek képződtek, míg az üledékben megmaradtak a szép gömbölyűre koptatott „kövek”.

Mintegy 20 millió évvel a jég első megjelenése után aztán az Antarktiszon végérvényesen megindult a jegesedés. Ezt bizonyítja a mozgó jég által koptatott kövek számának ugrászerű növekedése, mintegy 14 millió évvel ezelőtt. Ekkor már a Kelet-Antarktiszt vastag, állandó jég boríthatta. Néhány millió évvel később pedig a Nyugat-Antarktiszt — mely ekkor még a Fülöp-szigetekhez hasonló méretű szigetvilág volt — is jég borította. Ezen a vidéken azonban az Antarktisizs „jégkészletének” viszonylag kis része található és ez is gyorsan nőtt, illetve csökkent.

Végül mintegy 4,8 millió évvel ezelőtt alakult ki az Antarktisizs maihoz szinte teljesen hasonló képe, és vált a két vidék egyetlen fagyott kontinenssé.

A kutatások 1987. április — májusban ODP Leg 114 jellel már a dél-atlanti vizek és a Weddel-tenger között folytatódtak. Mintegy 2,5 km vastag üledékréteget sikerült átvizsgálni, ami kb. 90 millió éves „időutazásnak” felel meg.

A magminták alapján egy 2—5 millió évnyi „eróziós hiányt” lehet feltételezni kb. 40 millió évvel ezelőtt és egy másikat, mely kb. 19 millió év hosszú volt és kb. 26 millió éve kezdődött. Az előbbi oka valószínűleg az volt, hogy a tenger víz sűrű, alsó tömegei 40 millió évvel ezelőtt északi irányba mozogtak a Weddel-medencétől a dél-atlanti vizek irányába. A másik sokkal jelentősebb „üledékhiany” az magyarázhatja, hogy felgyorsult az Antarktisizs konvergenciája, mely az Antarktisizs körüli áramlásokat is felgyorsította és megnyitotta a Drake-átjárót.

Az 1987. május — június között elvégzett ODP Leg 115 program során a fúróhajót már Mauritius és Sri Lanka között találjuk. A fő cél azoknak a vulkanikus szigeteknek a vizsgálata volt, melyek a Réunion-szigettől egészen India déli csúcsáig nyúlnak. A bazaltminták, melyeket különböző fúrólyukakból emeltek ki, egyértelműen jelezték az Indiai-lemez északi irányú mozgását. Az első eredmények szerint a szigetek a Réunion vulkanikusán aktív korszakában jöttek létre.

A fúrás-sorozatok azonban talán legnagyobb meglepetést — és minden bizonnyal nagy szakmai vitát is — keltő eredménye 1987 szeptemberében, az ODP Leg 116 program idején született. Eszerint újra kell értékelni a Himálája korával és Bengália (a Gangesz és a Brahmaputra torkolatvidéke)

kialakulásával kapcsolatos eddigi nézetünket.

A mélytengeri üledékmin-
táiban talált mikrofossziliák
— melyeket Sri Lankától délre
emeltek ki — arra engednek
következtetni, hogy a Hima-
lája legalább 20 millió évvel
ezelőtt kezdett el „születni”,
mintegy 10 millió évvel koráb-
ban, mint eddig gondoltuk. A

nagy kiterjedésű üledékréteg
pedig, amely a Bengál-öblöt
borítja, nagyobbak és vasta-
gabbnak bizonyult, mint ko-
rábban hinni lehetett. Mintegy
 $3 \times 10^6 \text{ km}^2$ -t borít és az Egyenlí-
tőnél szélessége eléri a 2500
km-t. Eszerint térfogata 5—10-
szerese a Himalája jelenlegi
tengerszint feletti térfogatá-
nak.

Az előzetes kutatások alap-
ján úgy tűnik, hogy a Himalája
közel az alapszintig lekopha-
tott már egyszer, majd néhány
millió évvel ezelőtt — a kéreg-
lemezek mozgásának hatására
— újból emelkedni kezdett és
kialakult mai formája.

Sz. L.

Új magasságadatok

1987 elején valósággal bomba-
ként robbant a hegymászók és
a térképészek között George
Wallerstein csillagász elképze-
lése, aki a Goldvin Austen-
ismertebb nevén K2-csúcs alsó
lejtőin végzett méréseire hivat-
kozva azt állította, hogy a K2
11—67 m-rel magasabb a „leg-
magasabb” jelzővel büszkél-
kedő Csomolungmánál (Mo-
unt Everest).

Miután az állítás mellett és
ellen több érv hangzott el, úgy
tűnt, hogy egy amerikai expe-
díció keresi fel mind a két he-
gyet a vita eldöntése érdeké-
ben. A New York Times 1987.
október 20-i száma viszont azt
írta, hogy egy olasz csoport
megelőzte őket. Az Ardito De-
sio által vezetett olasz expedí-
ciót az amerikai légierő Globális
Helymeghatározó Rendsze-
réhez (GPS) tartozó Navstar
holdak (FÉ 87/7/204) mérésére
alkalmas műszerrel szerelték
fel. Eredményeik szerint a K2
valóban magasabb, mint azt
korábban gondolták, de csak
hat m-el, ráadásul a Mt. Eve-
rest-ről is kiderült, hogy a ko-
rábban elfogadott értéknél ma-
gasabb 24,5 m-rel. Eszerint te-
hát a versenyt „magasan” a
Csomolungma nyerte.

Végül tehát az új magasság-
adatok a következők: K2 =
8617 m (a régi: 8611 m), Mt.
Everest = 8872,5 m (a ré-
gi: 8848 m).

Sz. L.

ORSZÁGJÁRÁS- VEZETŐK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

Bük: közelében az ún. *ab-
lánci* vízimalom megújítva
turistaszálló lett;

Eger: most, hogy 1988. már-
cius 15-én országos gyűjtés
indult meg az 1848/49-es sza-
badság harc hősei és vértanúi
méltó emlékművének elké-
szítésére, érdemes megemlí-
tenünk, hogy az aradi vértanú-
k közül csak egynek, Len-
kei Jánosnak földi maradvá-
nyai nyugszanak hazánk terü-
letén, szülővárosában, Eger-
ben. Aradi sírjából 1936-ban
hozták haza;

Pécs: a Szabadság úton — a
Zsolnay-szobor közelében —
Kistelegdy István tervei szer-
int szép vonalú iparosház
épült. Régi magyar udvarhá-
zak szerkezeti formáját idézi.
Kisiparosok üzletei nyíltak
benne; udvara „kerengős”;
Velem: régi vízimalmát hely-
reállították. Működőképes;
benne a Gabonaforgalmi és
Malomipari Vállalat múze-
uma nyílt meg.

Évfordulók 1988-ban

950 éve halt meg *Szent István*
király;

300 éve a Habsburg-császári
seregek bevették *Nándorfe-
hérvárt* (Belgrád);

~ volt a *Neoaquistica Com-
missio* (Visszaszerzési Bizott-
ság) felállítása (a magyar ne-

mesek török idők előtti föld-
jeiket csak részben kapták
vissza). Vezetője: Grassalko-
vich Antal;

250 éve volt az *utolsó pestis-
járvány* Magyarországon az
akkor befejeződött török há-
borúk hatására (Szenthárom-
ság-szobrok országszerte);

200 éve jelent meg az *első*
magyar regény: Dugonics
András: *Etelka* (Szeged);

~ jelent meg Kassán az *első*
magyar nyelvű folyóirat, a
Magyar Museum. Szerkesz-
tői: Kazinczy Ferenc és Bat-
sányi János;

~ született *Téten Kisfaludy*
Károly író, irodalomszerve-
ző;

150 éve született *Beremenden*
Bertalan Lajos, a Tisza-sza-
bályozás mérnöke,

~ született (meg nem állapít-
ható helyen) *Matthiasz János*
szőlőnemesítő (Kecskemét);
~ született Izsákon *Szily Kál-
mán*, a Magyar Nyelvtudo-
mányi Társaság megalapító-
ja;

~ halt meg *Kölcsey Ferenc*
Szatmárcsekén;

~ márciusban volt a nagy
pesti árvíz;

90 éve született *Kovács Fe-
renc*, a homoki gyümölcskul-
túra megújítója, a védősze-
rek kísérletezője;

25 éve fejeződött be az ország
teljes villamosítása (Aporli-
get);

~ *Zalakaroson* olajkutatás
közben gyógyvízre bukkan-
tak.

DBL

Az indiai szubkontinens mozgása

Általánosan elfogadott az a vélemény, miszerint a Gondwana — mely Afrikát, az Antarktisz, Dél-Amerikát és Indiát foglalta magába — mintegy 150 millió évvel ezelőtt „szétszakadt”. Később az indiai szubkontinens, mintegy 110 millió éves vándorlás után, kb. 40 millió évvel ezelőtt összeütközött Euráziával.

Számításokat végeztek arra vonatkozóan, hogy a sodródás milyen sebességgel történt. A tengeri mágneses anomáliák szerint a mozgás az első 70 millió évben az Antarktiszhoz képest 3—5 cm/év értéknél kisebb volt, míg mintegy 80 millió évvel ezelőtt India „felgyorsult”, és mintegy 15—20 cm/év (!) sebességgel mozgott mindaddig, amíg 40 millió évvel ezelőtt találkozott Euráziával. Ezek az adatok azt mutatják, hogy az Indiai-szubkontinens, minden más kontinensnél nagyobb sebességgel vándorolt. (A kontraszt az Afrikai-lemezhez képest a legjelentősebb, hisz az, az említett időszakban, többé-kevésbé nyugatfelé mozgott.) Ez az erős mobilitás a lemeztektonika kutatóinak sok fejtörést okoz. Globális hőmérsékleti adatok és hőmérséklet/mélység görbék alapján a közelmúltban J. G. Negi, O. P. Pandey és P. K. Agrawal (Nemzeti Geofizikai Kutató Intézet, Hyderabad, India) új kutatási eredményeit publikálta.

Úgy tűnik, hogy az indiai litoszféra erősen eltér a többi lemeztől. Míg az Afrikai-pajzs vastagsága (Nigéria alatt) kb. 400 km, addig a mozgékonyabb Ausztrália és India átlagos vastagsága kisebb — mintegy 200, illetve 110 km. (A hőmérséklet/mélység görbék szerint az Indiai-pajzs vastagsága Középső-Indiában 60 km, Aravallisban 90 km, a félsziget déli részén pedig kb. 130 km.)

Úgy tűnik, hogy a Gondwanáról történő leszakadáskor a vastagság mintegy 300 km volt, ezután a mozgás során az Indiai-litoszféra „elvesztett” egy kb. 150—200 km vastag réteget. Ez mintegy 1 mm/éves értéket jelent az elmúlt 100 millió év során. Ezt a tömeghiányt bizonyítják a negatív mágneses anomáliák. A szerzők szerint a kéreg alsó részének magas hőmérséklete (350—860 °C 40 km mélyen), alacsony viszkozitása és vékonysága egyértelmű magyarázatot ad az Indiai-lemez szupermobilitására.

Episodes, Vol: No: 4. — Sz. L.

Szénbánya Venezuelában

Azt a versenyt, amelyet a gazdag venezuelai szénlelőhely kiaknázására és értékesítésére hirdettek, egy olasz—amerikai konzorcium nyerte meg. A guasare-i lelőhely — Zulia államban — az ország nyugati felén található. Készletét 2,5 milliárd tonnára becsülik. Közélen jelentős kőolaj-kitermelés is folyik. Az igen jó minőségű, magas fűtőértékű szenet helyenként külszíni fejtéssel is termelik. Még az idén megkezdik próbaexportját, 1990-re már évi egy, három év múltán 6,5 millió tonnát terveznek kitermelni. A potenciális termelési mennyiség elérheti az évi tízmillió tonnát is. Az exportnak kedvez a közeli kikötő is. Az európai piacra szánt szén olcsóbb lesz, mint a dél-afrikai, a kolumbiai vagy az ausztráliai. Venezuela a kőolaj és a szén mellett jelentős vasérc-, bauxit- és színesérckészletekkel is rendelkezik.

KA.

A Panama-csatorna védelmében

A csatornaövezet vízgyűjtő medencéjének védelmében

szigorú intézkedéseket hoztak. A kihalás veszélye az övezet 105 emlőst, 365 madarát és 1300 növényét fenyegeti, első sorban a természetet károsító gyűjtőszennedély miatt. Három fontos nemzeti park található a Csatorna-övezetben. Az *Altos de Campana* Nemzeti Parkot 1966-ban létesítették, és különleges állatvilágáról nevezetes. A *Soberania* Nemzeti Park 1977-ben született 22 104 hektáron, s nagyrészt trópusi erdő borítja az Atlanti-óceán partján. Ez játssza a mesterséges Gatun-tó (420 km²) vízellátásában a legfontosabb szerepet. A harmadik, a *Chagres* Nemzeti Park folyói — pl. a bővíző Chagres-folyó — látják el az ország fővárosát, Panamát ivóvízzel.

KA.

Az ecuadori földrengés után

Kolumbia a szomszédos ország segítségére sietett, hogy a megrongálódott és hasznavehetetlen kőolajvezetékek felújításáig Ecuador az országon keresztül exportálhassa kőolaját. Kolumbia felajánlotta, hogy saját vezetékhálózatát kapcsolják össze a déli szomszédéval, amelyhez mindössze 25 km új szakaszt kell építeni Lago Agrio és a kolumbiai Orito között. Felajánlhatta, mivel olajvezetékének napi kapacitása 100 ezer hordó, de ebből mindössze 15 ezer hordónyt szállít a csendes-óceáni Tumaco kikötőjébe. Onnan szállítják hajón az ecuadori kőolajat az ország finomítójába, Esmeraldasba. Venezuela — Ecuador átmeneti gondján segítve — ötmillió hordónyi kőolajat küldött a belső szükségletek fedezésére. Ez több mint egy hónapra elegendő a kis dél-amerikai országnak, melynek léte a fekete aranytól függ, s egyben az ország bevételeinek 50%-át adja.

KA.

Kína korai felvirágzásának, számos értékes, hasznos találmány szülőhelyévé válásának egyik oka a birodalom természetföldrajzi zártságában keresendő (észak felől félsivatagos sztyeppterületek, nyugat felől a Tibeti-fennsík és a Himalája vonulata, kelet és dél felől peremtengerek határolják). A nehezen leküzdhető természetes határokat a gazdasági és politikai elszigetelődés még jobban kihangsúlyozta — így később e nagyfokú izoláltság kerékkötőjévé vált a birodalom fejlődésének. A továbblépés, a gazdasági előrehaladás az egyes országok közötti kapcsolat nélkül napjainkban már nehezen képzelhető el, ezért a kínai vezetés úgy határozott, hogy egyre több „kapu” nyit a külföldi áruk, a tőke és a gazdasági információ-áramlás számára. Mostanáig az egyik legfontosabb és sokáig egyedülálló kapcsolatot a külvilággal Sanghaj és Kanton kikötői teremttették meg. Az 1980-as évektől azonban egyre több tengerparti város nyitotta meg kikötőit a külföldi forgalom előtt. Ezek közé tartozik a majdnem ötmillió lakossal rendelkező Ningbo is.

A Ningbóra esett választást több dolog is indokolta: a Tang- (i. sz. 618—907) és a Song- (i. sz. 960—1279) dinasztiák óta jelentős részt vállalt a belföldi kereskedelemről. A városnak jó, mélyvízű partja, s a kikötőipar ellátásához szükséges háttérparasz van (pl. petrokémia). A kikötő kapacitásának és a város gazdaságának fejlesztésére szánt lehetséges beruházások nagy része itt kerül befektetésre. Új vasúti és légi kapcsolata alakultak, már repülőjártat köti össze Hangcsouval és Sanghajjal is.

A térség fő feladata egyre nagyobb részt vállalni Kelet-Kína növekedő export—import áruforgalmából a hatal-

mas kikötőváros, Sanghaj szomszédságában, amelyet egyben bizonyos mértékig tehermentesíteni is tud.

K.

ORSZÁGJÁRÁS- VEZETŐK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

Fertőd: a háborúban tönkrement kastély rekonstrukciója 30 éve, 1958-ban kezdődött Rados Jenő irányításával. A parkban lévő, már a XVIII. század végén elpusztult kínai stílusú Bagatelle kerti lakot 1987 decemberében újra felépítették;

Hévíz: a Környezet- és Vízgazdálkodási Minisztérium és egyéb intézmények 1987. decemberi megbeszélésükön a következőt állapították meg: a tó még kielégíti a gyógyítás igényeit addig, amíg a forrás vízhozama 300 l/sec alá nem süllyed (jelenleg 320 körül van);

Kecskemét: a Szókraténusz Játékmúzeumban 1988 januárjában érdekes, új kiállítás nyílt régi papírpajzások anyagából (préslent képek, öltöztetőbábok, kifestők, mozgatható alakos könyvek stb.);

Sopron: újabb várostörténeti leletekre bukkantak a Liszt Ferenc Múzeum és az Országos Műemlékvédelmi Felügyelőség régészei az egykori városfal feltárása során. A Fabricius-ház mögött egy bástya alapjait, az egyik Templom utcai ház pincéjében római kori épületek nyomait találták meg;

Szántód—Tihany: a négy meglévő komp folyamatos bővítése során jelenleg a Széchenyi István nevűt újítják fel. Közepén kettészelve új részt építenek bele hat méter hosszúságban, és lebontják az egyik gyalogosfedélzetet, így majd több autó fér el benne;

Szeged: a műemlék — jelenleg erősen rongált —, egykori Kass Szállója (a felszabadulás után egy ideig Hungária néven működött) felújítására és üzembe helyezésére részvénytársaság alakult. A munkálatok 1988-ban megkezdődnek;

Szigetvár: 1698-ban szabadtal fel a török uralom alól. A leendő ünnepségekre Zrínyi-emlékkertet létesítenek, és a régi Sóházban helytörténeti múzeum nyílik.

Visegrád: újabb ásatások folytán tisztázódott, hogy a palota déli oldalán (ún. Beatrix-szárny) talált várkapolna, kerengőfolyosó és kolostor maradványai nem Mátyás, hanem még Károly Róbert korából valók.

1988. február 10-én a római katolikus egyház kezdeményezésére és az MTA támogatásával **Szent István Emlékbizottság** alakult neves politikai, tudományos és egyházi személyek vezetésével. Célja: méltó megemlékezéssorozat előkészítése első királyunk halálának 950. évfordulója alkalmából. Az ünnepségsorozat fő időpontja: 1988. augusztus 20. István királyról elsősorban a következő helyeken emlékeztünk meg: Bakonybél, Budapest (Vár, Bazilika), Eger, Esztergom, Győr, Kalocsa, Pannonhalma, Pécs, Pécsvárad, Székesfehérvár, Vác, Veszprém.

Mint korábban említettük, az **UNESCO Világörökség Bizottsága** az ember kulturális örökségei közé felvette a budapesti Duna-partot és Hollóköt. Az újabban ajánlott listára kulturális kormányzatunk felterjesztette Aggteleket, a Hortobágyot és Ipolytarnócot.

DBL

A csillagos ég 19



NAP ☉

MERKUR ☿

VÉNUSZ ♀

MARS ♂

JUPIT ♃

HOLD

Újhold: 14^d 11^h 14^m
Első negyed: 22^d 12^h 23^m
Holdtölte: 29^d 21^h 46^m
Utolsó negyed: 7^d 8^h 21^m

BOLYGÓK

Merkúr: A hó első napjaiban napnyugta után a nyugati, a hó végén napkelte előtt a keleti égbolton kereshető. Alsó együttállásban a Nappal 13-án.

Vénusz: A hó elején alkonyicsillagként látható az esti szürkületben, a hó legvégén mint hajnalcsillag kereshető ismét a hajnali égbolton. Alsó együttállásban a Nappal 13-án.

Mars: A hajnal előtti órákban látható a Víziöntő csillagképben.

Jupiter: A hó második felében látható napkelte előtt a keleti égbolton a Kos csillagképben.

Szaturnusz: Egész éjszaka megfigyelhető a Nyilas csillagképben. Szembenállásban a Nappal 20-án.

Uránusz: Egész éjszaka felkereshető a Nyilas csillagképben. Szembenállásban a Nappal 20-án.

Neptunusz: A hó első felében a késő esti óráktól, a hó végén egész éjszaka felkereshető a Nyilas csillagképben. Szembenállásban a Nappal 30-án.

METEORRAJOK

Scorpius-Sagittaridák (április 20—július 30.) gyakorisági maximuma 14-én.
Lyridák (június 10—21.) gyakorisági maximuma 16-án.

JELENSÉGEK

Szaturnusz 1°-kal északra az **Uránusztól** 27^d 4^h 2^k-kor.

Antares 0°3'-kal északra a **Holdtől** 27^d 21^h 1^k-kor.
Nyári napforduló 21^d 5^h 57^m-kor.

Az időadatokat a nyári időszámítás szerint kell értelmezni!

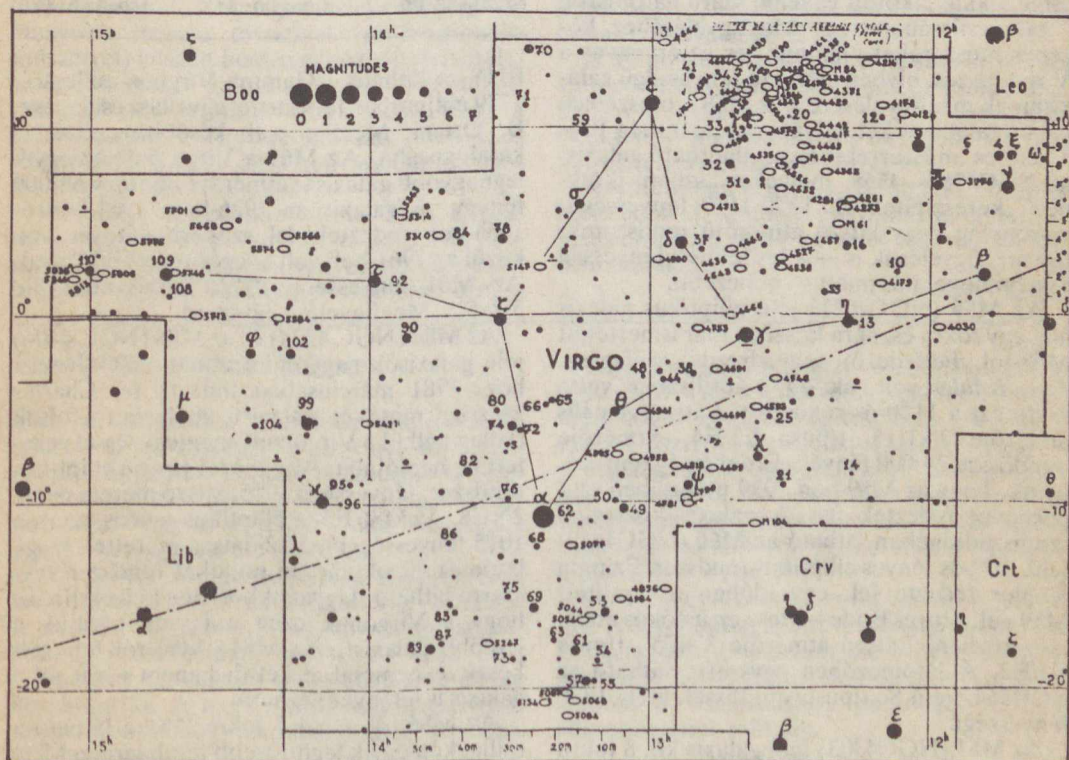
A HÓNAP CSILLAGKÉPE A VIRGO (SZŰZ)

A csillagképeket bemutató sorozatunk e havi számával egy olyan csillagkép ismertetéséhez érkeztünk, melyhez folyóiratunk egy teljes száma sem lenne elegendő. Ennek oka az, hogy a Virgo galaxishalmaz tagjainak túlnyomó többsége ezen az égboltrészen található. Igaz ugyan, hogy a több száz galaxis túlnyomó része halvány, vizuálisan nagyon nehezen, vagy egyáltalán nem figyelhető meg, akad azonban néhány olyan rendszer is, melyek

88. június hóban



ER (24) SZATURNUSZ (♄) URÁNUSZ (♅) NEPTUNUSZ (♆)



igen látványosak, könnyen elérhetők. A csillagképben más típusú mélyég-objektum nem is található. (A Virgo galaxishalmaz egyik érdekes tagjáról Both Előd írt, melyet a 148. oldalon találhat az Olvasó.)

Kezdjük hát tallózásunkat a Virgo halmaz galaxisai között! A csoport egyik legfényesebb galaxisát, az **M49-et** (NGC4472) 1771 februárjában fedezte fel *Charles Messier*, bár egyes források szerint nem ő, hanem egy olasz csillagász *Barnabé Oriani* látta meg elsőként. Viszonylag fényes, 10^m 1-ös galaxis, típusa E3/E4 (elliptikus). Átmérője mintegy 50 000, távolsága pedig 70 millió fényév. Mintegy öt fokra délre látható a Virgo halmaz középpontjától. A $4^\circ \times 3,4'$ látszó átmérőjű galaxis megfigyeléséhez közepes méretű, fényerős műszer szükséges. Ideális légköri viszonyok esetén kisebb nagyítással is megfigyelhető. Célszerű a nagyítást fokozni, és bár ilyen esetben csökken a felületi fényesség, de a halvány előtér csillagok már megpillanthatók.

Szintén 70 millió fényévre látható a halmaz egy másik fényesebb tagja, az **M58** (NGC4579) jelű Sb típusú rendszer. 1779 áprilisában fedezte fel *Messier*, aki mint „egy nagyon finom, közepes fényű folt”-ot említi. Fényessége 10^m 5, átmérője a valóságban 50 000 fényév körüli, vizuálisan $4^\circ \times 3,5'$. Megtalálása igen könnyű, hiszen a galaxis a η és a 20 Vir csillagokkal alkotott egyenlő szárú háromszög északi csúcsában van. Megfigyeléséhez közepes műszereket ajánlunk, és ez érvényes a Virgo összes, elvben elérhető fényességű galaxisainak megfigyelésére. Az M58 szomszédságában található két halványabb, bár még 10–12 cm-es, műszerrel is megpillantható galaxis, az **NGC4567–4568**, melyeket „szíami ikreknek” kereszteltek el. 12^m 0– 11^m 9 fényességű, viszonylag nagy látszó átmérőjű rendszerek, így megfigyelésük is — a kis felületi fényesség és a homogenitás miatt — nehezebb.

Az **M59** (NGC4621) jelű elliptikus galaxis alig egy fokra északra látszik a már ismertetett M58-tól. Felfedezője egy drezdai csillagász, *J.G. Köhler* volt, aki 1779 áprilisában vette észre ezt a 11^m 0-ös rendszert. Látszó vizuális átmérője $2^\circ \times 1,15'$, típusa E3/E4. Átmérője mindössze 24 000 fényév. Érdekességgént említjük, hogy az M59-ben 1939 májusában szupernóvát fedeztek fel. A galaxis közvetlen szomszédságában látható az **M60** (NGC4649) jelű, 10^m -ös fényes elliptikus rendszer. Szintén Köhler fedezte fel, egy időben az említett M59-cel, a híres Bode—Messier-üstökös észlelése közben. Látszó átmérője $3^\circ \times 2,5'$, típusa E1/E2. A látómezőben egyszerre látható az **NGC4647** jelű Sc típusú spirállal, mely 12^m 0 fényességű.

Az **M61** (NGC4303) jelű galaxis kb. 8 fokra

Mélyég-objektumok

Név	Típus	Méret	Fényesség	Pozíció _{1950,0}
NGC 4030	Sb/Sc	3,3 x 2,4	11 ^m 2	11578–0049
NGC 4123	SBb	3,5 x 2,4	12,0	12056+0309
NGC 4178	SBc	4,5 x 1,5	12,0	12102+1109
NGC 4216	Sb	7,2 x 1,0	10,9	12134+1325
NGC 4261	E2	2,0 x 1,7	11,7	12168+0606
M61	Sc	5,7 x 5,5	10,2	12194+0445
NGC 4365	E2/E3	2,0 x 1,3	11,0	12220+0736
NGC 4371	S0/SBa	2,0 x 1,2	11,8	12224+1159
M84	E1	2,0 x 1,8	10,5	12226+1310
M86	E3	3,0 x 2,0	10,5	12237+1313
NGC 4435	E4/S0	1,4 x 0,9	11,8	12252+1321
NGC 4438	Sa/Pec	4,0 x 1,5	11,0	12253+1317
NGC 4442	E5/S0	2,0 x 1,0	11,6	12256+1005
M49	E3/E4	4,0 x 3,4	10,1	12273+0816
M87	E1p	3,0 x 3,0	10,1	12283+1240
NGC 4517	Sc	9,0 x 1,0	11,4	12302+0023
NGC 4526	E7/S0	4,0 x 1,0	10,7	12316+0758
NGC 4335	SBc	6,0 x 4,0	10,7	12318+0828
NGC 4536	Sc/Sbc	7,0 x 2,0	11,0	12319+0228
M89	E0	2,0 x 2,0	11,0	12331+1250
M90	Sb	7,0 x 2,5	11,1	12343+1326
M58	Sb	4,0 x 3,5	10,5	12351+1205
M104	Sa/Sb	7,0 x 1,5	8,2	12373–1121
M59	E3/E4	2,0 x 1,5	11,0	12395+1155
M60	E1/E2	3,0 x 2,5	10,0	12411+1149
NGC 4697	E5	2,5 x 1,3	10,5	12460–0845
NGC 4699	Sa/Sb	3,0 x 2,0	10,3	12465–0824
NGC 5363	I/Ep	1,7 x 1,5	11,1	13536+0529
NGC 5846	E0	1,0 x 1,0	11,5	15040+0148

ÉNY-ra látható a Gamma Virginis csillagtól. 1779 májusában fedezte fel egy olasz csillagász, B. Oriani, Messier csak később vezette be katalógusába. Az M61 a Virgo halmaz egyik legnagyobb galaxisa, átmérője mintegy 60 000 fényév. A galaxisban 1926-ban, 1961-ben és 1964-ben fedeztek fel szupernóvát, melyek közül az 1961-beli volt a legfényesebb 13^m -val. Az M61 fényessége 10^m 2, látszó átmérője $5,7^\circ \times 5,5'$. Megfigyelése egyszerű.

Az **M84** (NGC 4374) és az **M86** (NGC 4406) jelű galaxisok nagyon közel láthatók egymáshoz. 1781 márciusában fedezte fel Charles Messier mindkét galaxist, melyeket „foltok csillag nélkül a Virgóban” megjegyzéssel vezetett be naplójába. Az M84 E1 típusú elliptikus rendszer, fényessége 10^m 5, látszó mérete pedig $2^\circ \times 1,8'$. Az M86 E3-as elliptikus galaxis, szintén 10^m 5 fényességgel, $3^\circ \times 2'$ látszó mérettel. Nagy látómezőjű okulárban mindkét rendszer egyszerre látható. Ugyanakkor meg kell említeni, hogy a Virgónak ezen a részén találjuk a legtöbb galaxist. Az M84–M86-ról felvételt készítve nemcsak a kettő, hanem jóval több galaxis is lefényképezhető.

Az M86-től alig 1,5 fokra DK-re látható a csillagkép egyik leghíresebb rendszere, a Mes-

H-szám	Név	Típus	Amplitúdó	Térkép
<i>Eruptív és katalizmikus</i>				
114003	TW Vir	UG	11 ^m 8—16 ^m p	VA7
122402	3C—273	QSO	12,1—13,2	VA1
<i>Mira</i>				
120012	SU Vir		8,4—14,5	—
120905	T Vir		9,0—14,8	—
122001	SS Vir		6,0— 9,5	VA1
122803	Y Vir		9,0—14,8	—
124204	RU Vir		7,0—12,4	VA4
124606	U Vir		7,5—13,5	VA4
132202	V Vir		8,1—15,0	VA4
<i>Szabálytalan</i>				
120206	Rw Vir	Lb	7,0— 8,2	VT10

Jelmagyarázat a térkép rovathoz:

VA : a PVH Változócsillag Atlasz egyes füzetei

H-szám: Harvard-szám

sier által 1781-ben felfedezett M87 (NGC4486) jelű elliptikus galaxis. Típusa E1p, fényessége 10^m1, vizuális mérete 3'x3', így a halmaz egyik legkönnyebben megfigyelhető tagja. Asztrofizikai szempontból egy igen érdekes objektum. Nagyobb méretű távcsővel (professzionális műszerrel) készült hosszú expozíciós felvételeken több száz, a galaxist körülvevő gömbhalmaz látható. A másik érdekessége, hogy a galaxis azonos a Virgo-A jelű, különösen erős rádióforrással. Ezt 1954-ben észlelte először W. Baade és R. Minkowski.

Rovatunk terjedelme sajnos nem engedi meg, hogy a többi, amatőr csillagászok számára könnyen elérhető, fényesebb galaxissal is foglalkozunk. Részletesen szólhatnánk még

Feketelyuk-jelölt az M82-ben

Erős röntgenforrást találtak az M82 robbanógalaxisban, jelentették be az Amerikai Csillagászati Egyesület januári találkozóján. John Stocke, a Colorado Egyetem csillagásza úgy gondolja, hogy az objektum komolyan szóba jöhet lehetséges fekete lyukként.

Az égitest röntgensugárzása tízszer olyan erős, mint a Tejútrendszerünkben található legerősebb forrásoké. Ilyen erős röntgensugárzást az erős, például egy fekete lyuk által létrehozott gravitációs térbe bezuhanó anyag bocsáthat ki. A nagy röntgenteljesítményből az következik, hogy a kettős rendszer legalább öt naptömegű.

Név	Szögtávolság	PA	Fényesség	Pozíció _{1950,0}
A 2578	0,9	140	7 ^m 5—12 ^m	11378+0114
1605	23,7	278	8 — 8,5	12079+0158
14	3,3	165	7 —14,5	12168—0838
17	19,6	337	6,5— 9	12200+0536
Hn 134	1,2	145	9 — 9	12239—0137
		74	—12	
Gamma	4,7	306	3,5— 3,5	12391—0111
31	4,0	37	5,5—11,5	12394+0705
44	20,9	54	6 —11	12571—0333
46	1,1	165	6 —11	12580—0306
	3,6	122	—13	
Hu 740	3,9	271	7,5—13	13171—1125
72	29,6	16	6 —11,5	13278—0613
Ho 261	7,1	180	7,5—12	13529—0917
1813	4,8	192	8 — 8	14109+0538
A 1109	1,3	74	7,5—13	14389—0150

az M89 jelű, igen nagy méretű elliptikus rendszerről, az M90-ről, az M104-ről is. Adataikat a mélyég-objektumokat ismertető táblázatban találhatjuk.

Mindenképpen meg kell azonban említeni a híres kvázisztelláris objektumot, a 3C 273 jelű kvazárt. Az Éta Virginistől 3,5 fokra északkeletre látható, és kb. 15 cm-es műszerrel már látható. Fényessége 12^m8.

A Virgo galaxisairól, az itt látható kettős- és változócsillagokról táblázatunk ad útmutatást. Sajnos a galaxisokat — szintén terjedelmi okokból — még táblázatos formában sem adhatjuk teljes egészében közre.

Rovatunkban ezúttal a Burnham's Celestial Handbook 3. kötetét és Mallas-Kreimer: A Messier-album című könyvét használtuk forrásmunkaként.

Szőke Balázs

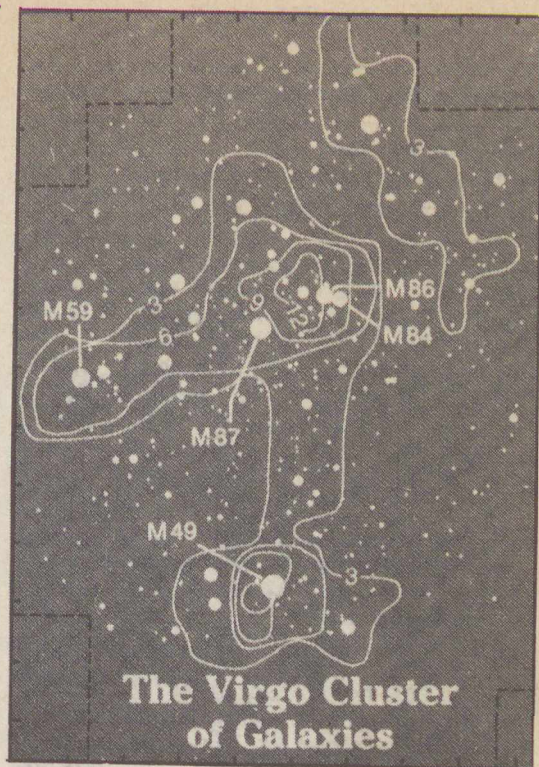
Tejútrendszerünk legfényesebb röntgenforrásai olyan kettős rendszerek, amelyekben egy láthatatlan, kompakt égitest erős gravitációs terével elszívja kísérője anyagát. Az átáramló anyag a kompakt objektum körül kering, eközben olyannyira felforrósodik, hogy termikus röntgensugárzást bocsáthat ki. Tejútrendszerünk legismertebb röntgenkettősei a Cyg X-3, a Cen X-3 és a Her X-1.

Stocke a csaknem tíz évvel ezelőtt felbocsátott röntgensugárzási mérések hold, az Einstein Observatórium mérési eredményeit használta fel. A röntgenkettős természetének alaposabb tisztázásához pontosabb optikai adatokra lenne szükség.

Astronomy, 1987. május, — B. E.

A Virgo halmaz szíve: az M87

A tavaszi égbolt jellegzetes mélyég-objektuma a Virgo galaxishalmaz közepén fekvő óriás elliptikus galaxis - az M87. A Messier-album leírása szerint „az egyik legkülönösebb és legfontosabb galaxis az égbolton”. Az NGC katalógusban a 4486-os sorszámmal kapta, de azonos a Virgo A jelű, 3C 274 katalógusszámú rádióforrással. Különleges, mert egymilliószor-annyi energiát sugároz, mint amennyit a benne lévő csillagok száma alapján várnánk. Másik különlegessége a magjából kiinduló nyúlvány; ennek természetével részletesen megismerkedünk. Fontossá, a modern csillagászati kutatások egyik legfontosabb extragalaktikus objektumává az a tény teszi, hogy a csillagászok fekete lyukat gyanítanak a belsejében, de a galaxis részletes tanulmányozása a Világegyetemben rejtőző sötét anyagról is felvilágosítást adhat.



Az M87 középponti helyet foglal el a Virgo galaxishalmazban

Kis távcsővel szemlélve a galaxist csillagszerű maggal rendelkező, kódos foltot látunk. Nagyobb távcsővel a kép nem sokat változik, csak a mag fényesebb, de kevésbé csillagszerű. A fényképfelvételeken azonban már rövid expozíciós idővel is előtűnik az M87 legfőbb jellegzetessége, a magból északnyugat felé, 20 fokos pozíciószög irányába haladó nyúlvány. Ezt már a XX. század elején is megfigyelték, többnyire fotografikusan, bár állítólag Struve a Wilson-hegyi, 2,5 méteres reflektorral vizuálisan is észlelte. A nyúlvány a belső végén, a magtól 11"-re a legfényesebb (a galaxis látszó átmérője egyébként 2 ívperc). A nyúlvány mintegy 30"-ig terjed ki, ezért a hosszú expozíciójú felvételeken a halo képe eltakarja azt.

Az ötvenes évek elején Walter Baade és Rudolph Minkowski azonosították az M87-et a Virgo A rádióforrással, majd 1954-ben megállapították, hogy a galaxis rádiósugárzásának legnagyobb része a nyúlványból ered. 1956-ban Baade megfigyelte, hogy a nyúlvány optikai sugárzása jelentős, mintegy 30%-os polarizációt mutat, valószínűleg azért, mert a sugár-

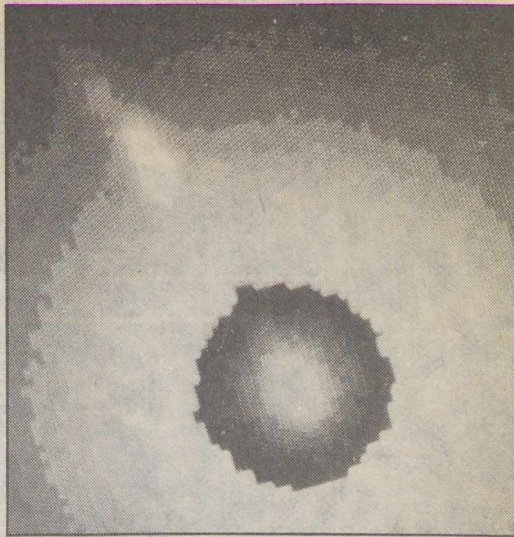
zás egy része szinkrotronfolyamat során keletkezik. Tíz évvel később a galaxist az első extragalaktikus röntgenforrással azonosították.

Ma az M87-et az úgynevezett rádiógalaxisok közé soroljuk, mivel kisugárzott rádiófluxusa nagyságrendekkel erősebb, mint amekkorát optikai fényessége alapján várnánk. A Hubble-féle osztályozás szerint az E1 típusba tartozik, vagyis nagyon enyhén lapult, csaknem teljesen gömbszimmetrikus elliptikus galaxisról van szó. Tömege az elliptikus rendszerek között a legnagyobbak közé tartozik, legalább 3×10^{12} naptömeg. A galaxis körül hozzávetőlegesen 800 gömbhalmaz figyelhető meg, de teljes számukat több ezerre becsülik.

Magának a galaxisnak a fénye sárgás színű, ami túlnyomórészt öreg csillagok jelenlétére utal. Ez összhangban van azzal az elképzelésünkkel, mely szerint az elliptikus galaxisokban általában nem keletkeznek csillagok, hiszen alig, vagy egyáltalán nem található bennük csillagközi gáz. Az M87 azonban az elliptikus galaxisok többségével szemben nem nyugodt galaxis, sokkal inkább az aktív, elliptikus



A nagy távcsővel (McDonald Observatórium) készült rövid expozíciójú felvételen a galaxis középponti vidéke mellett jól látható a felette lévő, szinkrotronsugárzást kibocsátó nyúlvány



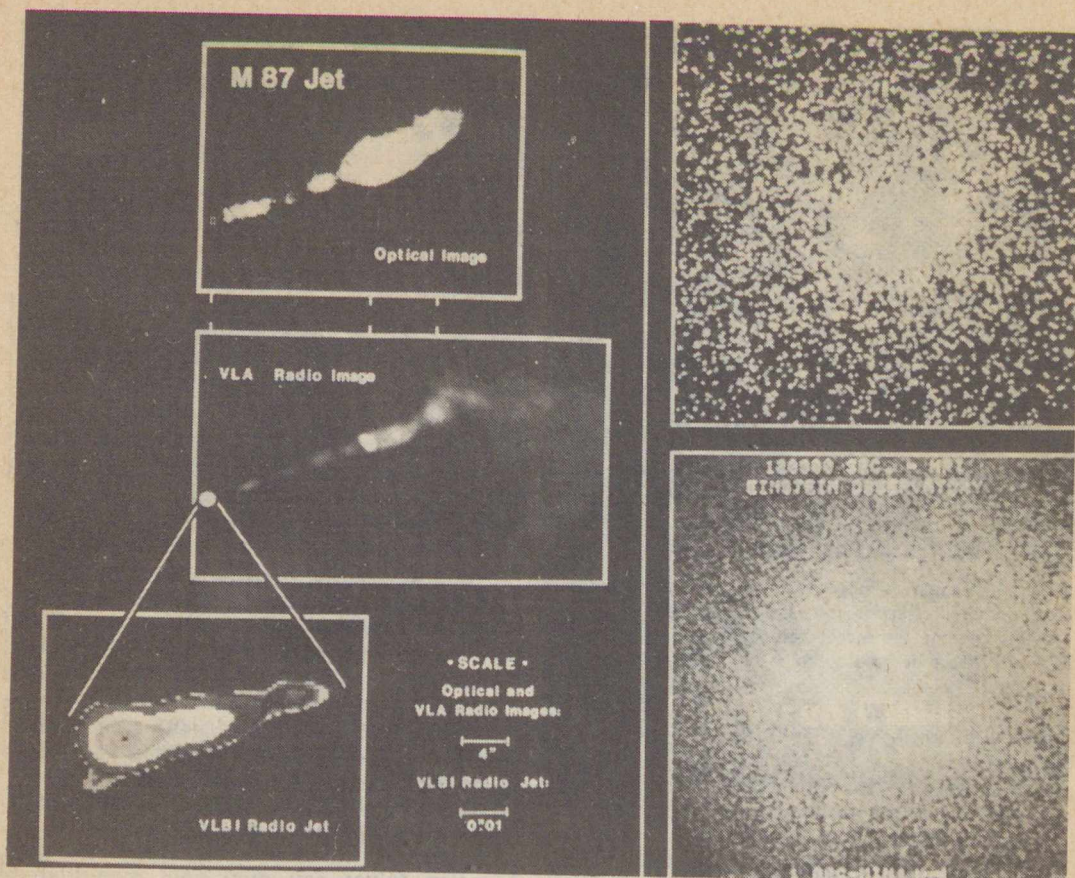
Az elliptikus galaxisok izofótái — az azonos fényességű helyeket összekötő vonalak — általában körök vagy ellipszisek. A felvétel alapján készült számítógépes képen a galaxis nyúlványának irányában eltorzulnak az izofóták

óriásgalaxisok közé sorolható, amelyek általában erős extragalaktikus rádióforrások is. A galaxis sárgás színével szemben a nyúlvány kékesfehér, teljes luminozitása a Napénak kb. 10-milliószorosa. A már említett 20"-es hosszúsága, az M87 17 Mpc-es távolságát figyelembe véve, 6500 fényéves kiterjedésnek felel meg. A nyúlvány korát illetően megoszlik a szakemberek véleménye. Korábban félmillió évesnek gondolták, újabban vannak, akik még fiatalabbnak, mindössze 15 ezer évesnek gondolják. Érdekes, hogy sok rádiógalaxisnak egymással átellenben, mindkét oldalán van hasonló nyúlványa, míg az M87-nek a kvázárokhöz hasonlóan csak az egyik oldalon. Ennek valószínűleg az lehet az oka, hogy a nagyjából felénk mutató nyúlvány irányított sugárzását látjuk, míg az ellentétes irányba mutatóét nem. Emellett szól az is, hogy *H. C. Arp* már 1967-ben kimutatta egy ellenkező irányban végbement anyagkidobás nyomait.

A nyúlvány fénysugárzása felvet egy mind ez idáig megoldatlan problémát. Említettük, hogy a polarizációs mérések tanúsága szerint a nyúlvány sugárzása szinkrotron jellegű. Ez azt jelenti, hogy a sugárzást erős mágneses térben körpályán mozgó elektronok bocsátják ki. Az elektronokat a mag erős mágneses tere foghatja be, majd a galaxis „pólusai” felé mutató erővonalak köteg arra kényszeríti az elektronokat, hogy spirális pályán, relativisztikus sebességre gyorsulva, az erővonalak körül keringjenek. Eközben sebességüknek legalább az irá-

nya folytonosan változik, azaz gyorsulnak, emiatt elektromágneses sugárzást bocsátanak ki. Mozgásuk az erővonalak irányára nagyjából mindig merőleges, vagyis rendezett, ezért lesz a kisugárzott fény polarizált. A szinkrotronsugárzást kibocsátó nyúlvány létezése azonban felvet egy mindmáig megoldatlan problémát is. A gyorsuló elektromágneses töltések, miközben sugároznak, energiát veszítenek. Ha rádiósugárzást bocsátanak ki, akkor néhány száz év alatt, nagyobb energiájú sugárzás esetén ennél lényegesen rövidebb idő alatt teljes energiájukat elveszítik. Ez azonban azt jelenti, hogy még fénysebességgel haladva sem lennének képesek végigmenni a 6500 fényév hosszúságú nyúlvány mentén, hacsak nem kapnak valahonnan energia-utánpótlást. Ennek az energiának a forrása és az átadás mechanizmusa azonban ma még ismeretlen.

A korábbi, elsősorban optikai megfigyelések alapján úgy vélték a csillagászok, hogy az M87 nyúlványában három fényes csomó található. Újabban *Frazer Owen*, a VLA rádiócsillagásza 0,1 ívmásodperces felbontással vizsgálta a galaxist, és ennek eredményeképpen megállapította, hogy a csomók valójában nem léteznek. A rosszabb minőségű, csak 1" körüli felbontású optikai felvételeken csomóknak látszó képződmények helyett a VLA-val kapott nagy felbontású kép tanúsága szerint a nyúlványban fényesebb és halványabb szakaszok váltakoznak, ezek azonban már nem látszanak csomóknak.



A kép bal oldalán fent az M87 jetjének fényes ionizált tartományai láthatók (az optikai kép CCD-vel készült); alatta a VLA-val (Very Large Array, rádióteleszkóp) készített nagy felbontású képen a jet szerkezete jobban tanulmányozható, míg alul a VLBI által adott rádióképen, az intenzíven sugárzó terület szerkezete is látható. A jobb oldali két képet az Einstein röntgenobszervatórium készítette. Fent az M87-et körülvevő röntgensugárzó forró gázfelhő (korona) látható, míg alul a kiterjedt diffúz halo figyelhető meg, amely minden irányban néhány ívmásodpercnyire terjed ki

Ugyanezen mérései alapján Owen úgy gondolja, hogy a sugárzás nem a nyúlvány belsejéből, hanem annak felszínéről érkezik, feltétele szerint a nyúlványt a magból kiáramló forró gáz alkothatja, a sugárzás a gázáram és az intersztelláris közeg közötti határretegben keletkezhet.

Különös az M87 magja is, hiszen a galaxis csillagszerű magja a távcsövekben általában túlragyogja az őt körülvevő csillagrendszer fényét, tehát túl fényes ahhoz, hogy tipikus galaxismagnak nevezhessük. 1978-ban Wallace L. W. Sargent és Peter J. Young a Kaliforniai Műszaki Egyetemen megvizsgálták a galaxis magja körül található csillagok sebességeloszlását. Úgy találták, hogy a mag környékén rendkívül nagy a vonalak kiszélesedése, vagyis

nagy a sebességszórás, ami viszont nagy keringési sebességre enged következtetni. Ebből arra gondoltak, hogy a galaxis középpontjában mintegy 5×10^9 naptömegű sötét tömeg helyezkedhet el. Egyes kutatók fekete lyukra gondolnak, míg mások beérik egy nagyon sűrű csillaghalmoz feltételezésével.

Érdekes kérdéseket vet fel a galaxis röntgensugárzásának vizsgálata is. A fényes középpontú, kijebb elmosódott röntgenforrás átmérője fél foknál valamivel több, ami 200 kpc-nek felel meg tehát lényegesen több, mint az optikai tartományban megfigyelt méret. Lenyűgöző a röntgentartományban kisugárzott teljesítménye is, bár az égbolton ennél fényesebb röntgenforrások is találhatók, 10^{36} watt teljesítményével néhány milliárdszorosan múlja felül a Nap energiatermelését. Megállapították azt is, hogy a középpont 100 kpc-es környe-



Fantáziarajz az M87 középpontjának környékéről. A magot gázkorong veszi körül, ennek anyagát a feltételezések szerint, az M87 erős gravitációs terének köszönhetően, a szomszédos spirálgalaxisokból szívta el. A magból a galaxis pólusa felé haladó párhuzamos mágneses erővonalköteg elektronokat fog be, azokat relativisztikus sebességre gyorsítja, így világitásra készíti

zetében egybillió (10^{12}) naptömeg található és 20 millió kelvin hőmérséklet uralkodik. Eric Feigelson (Pennsylvania Egyetem) szerint a nagy tömegű, forró gázból álló halo kapcsolatban lehet az M87-nek a Virgo halmazban belül elfoglalt központi helyével. A gázfelhő természetesen főként hidrogénből és héliumból áll, meglepően nagy azonban benne a nehézelemek részaránya, például a vasé, a neoné és az oxigéné. Ezek az elemek csak csillagokban keletkezettek, de Feigelson véleménye szerint a csillagokban folyó elemátalakítás üteme nem magyarázza meg a nehézelemek megfigyelt nagy gyakoriságát. Lehetséges, hogy a

halmazban központi helyet elfoglaló és rendkívül nagy tömegű M87 a közelében haladó más galaxisokból gázt szippantott át. Ezt a hipotézist alátámasztja az a megfigyelés, mely szerint az M87 közelében található néhány, gázban szegény spirális galaxis, például az M90. Lehet, hogy az optikai csillagászok számára nem magától értetődő, hogy az M87 van a Virgo halmaz középpontjában — véli Feigelson —, azonban röntgensugárzása és gravitációs potenciálja mindenképpen kitünteti a környező csillagrendszerek közül.

Feltételezik a csillagászok azt is, hogy az M87 belső, 10 kpc-es tartományában a gáz lehül. Amennyiben ez a feltevés helytálló, akkor itt a gáz nyomása lecsökken, ami a távolabbi részekről is beszippantja a gázt. A befelé áramlás sebessége ugyan meglehetősen lassú, „mindössze” 1–100 naptömeg évente, de így is nehéz annak a kérdésnek megválaszolása, hogy mi történik a galaxis középpontjában ezzel az óriási mennyiségű gázzal. A legkézenfekvőbb magyarázat az lenne, hogy csillagok keletkeznek belőle; sajnos azonban az M87 központi vidékén nem sikerült csillagok keletkezésére utaló jeleket találni. Látszólag egyszerű lenne azt gondolni, hogy a gázt a galaxis középpontjában feltételezett fekete lyuk elnyelheti, azonban ennek a folyamatnak a fizikai részletei teljességgel tisztázatlanok.

Semmiképpen sem tekinthető tehát „közön-séges” galaxisnak az M87; vizsgálata sorra veti fel a megoldatlan kérdéseket. Bizonyos, hogy ezeknek a kérdéseknek a megválaszolása még jó néhány évtizeden keresztül ellátja munkával a csillagászokat. A megfigyelésekben nagy segítséget jelenthet az Űrtávcső használatba vétele; ezzel a műszerrel ugyanis az M87 középponti tartományát is csillagokra bonthatják majd, ami segíthet a galaxis dinamikájának tisztázásában.

BOTH ELŐD

A FÖLD ÉS ÉG KLUB keretében

május 18-án, szerdán, 18 órakor
a Kossuth Klubban

— Bp. VIII., Múzeum u. 7. —

dr. Horváth András és

Ponori Thewrewk Aurél

tart dia- és videovetítéses előadást
**Csillagászok és amatőr csillagászok
Egyiptom földjén**
címmel.

(Üti- és élménybeszámoló.)

Minden klubtagunkat és érdeklődőt
szeretettel várunk!

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

6/1. feladat:

A Föld pályáját közelítőleg kör alakúnak tekinthetjük, a legnagyobb elongáció kiszámításánál azonban a Mars pályájának excentricitását nem hagyhatjuk figyelmen kívül. A marspálya fél nagytengelye $a = 1,524$ csillagászati egység, excentricitása $e = 0,0934$, eszerint perihéliumban és aféliumban a Naptól $r_p = a \cdot (1 - e) = 1,38$, illetve $r_a = a \cdot (1 + e) = 1,67$ Cs.E. távolságban van. Egyszerű geometriai okoskodással belátható, hogy a legnagyobb elongáció a

$$\varphi = \arcsin \left(\frac{a_{\text{Föld}}}{r_{\text{Mars}}} \right)$$

összefüggéssel számítható. Eszerint ha a legnagyobb elongáció pillanatában a Mars éppen perihéliumban vagy annak környékén tartózkodik, akkor a bolygóról a Föld a Naptól 46,4 fok távolságban látszik, míg az aféliumban lévő bolygó esetén ez a szög 36,9 fok.

6/2. feladat:

Részleges vagy teljes fogyatkozás akkor következne be, ha a Hold Ékliptikán történő áthaladásakor a Nap és a Hold középpontjának szögtávolsága 0,5 foknál kisebb lenne. Gondolatban rögzítsük a Napot az Ékliptika tetszőleges pontjában, ekkor a Holdnak a Nap helye, mint középpont körüli 1 fok szélességű sávon belül kellene elhaladnia ahhoz, hogy fogyatkozás jöjjön létre. Az Ékliptika teljes hossza 360° , ebből számunkra kedvező helyzet egy 1° széles tartományban lép fel, ennek bekövetkezési valószínűsége tehát $1/360$, vagyis ha a három égitest mozgásában semmiféle szabályszerűség, pl. rezonancia nem lép fel, akkor mintegy 360 holdhónaponként, azaz kb. 27 évenként egyszer lépne fel holdfogyatkozás. Hasonló gondolatmenettel arra következtethetünk, hogy a napfogyatkozások gyakorisága is ugyanekkora lenne.

6/3. feladat:

A speciális relativitáselmélet értelmében a relativisztikus sebességgel mozgó rendszerekben fellép az ún. idődilatació jelensége. Eszerint amíg az űrhajó óráján t_0 idő telik el, az alatt a Földön lévő — a hozzá képest álló — laboratóriumban elhelyezett óra szerint $t_0 / \sqrt{1 - v^2/c^2}$ idő múlik el. Eszerint a feladatban szereplő űrhajós utazása a Földről nézve $T = 10$ év / $\sqrt{1 - 0,95^2} = 32,025$ évig tart, vagyis az űrhajós 2132-ben érkezne vissza. A megoldásban természetesen eltekintettünk az űrhajó felgyorsításához, lefékezéséhez és megfordulásához szükséges idő hosszától.

6/4. feladat:

Igaz, hogy a napfoltok a narancssárga-vörös tartományban a legfényesebbek, azonban a Nap felszínének foltmentes része ezeken a hullámhosszakon is több energiát sugároz ki felületegységenként, mint a folt. Ennek az az oka, hogy a Planck-görbék — vagyis a termikus sugárzást kibocsátó forrás fényének intenzitása a hullámhossz függvényében — soha és semmilyen hullámhossznál nem metszik egymást. A 3000 K hőmérsékletű test az elektromágneses szinkép bármely hullámhosszán kevesebbet sugároz, mint a 3001 K hőmérsékletű.

Minderről az egymás alatt sorakozó Planck-görbék képének felidézésén kívül más módon is meggyőződhetünk. A sugárzás energiaeloszlását a hullámhossz és a hőmérséklet függvényében az

$$E(\lambda, T) = \frac{2hc^5}{\lambda^5} \cdot \frac{1}{e^{hc/k\lambda T} - 1}$$

összefüggés írja le. Egy adott hullámhosszt kiválasztva a kisugárzott energia a hőmérséklet függvényében a következő lesz:

$$E(T) = \text{állandó} \cdot \frac{1}{e^{\text{állandó}/T} - 1}$$

Eszerint ha T nő, akkor E is nő, ami azt jelenti, hogy a magasabb hőmérsékletű test bármely hullámhosszon több energiát sugároz ki az alacsonyabb hőmérsékletűnél.

6/5. feladat:

A Föld és a Hold közepes távolsága 384 000 km. A Föld—Hold rendszer kb. 30 Cs.E. távolságra van a Neptunustól, amikor onnan nézve legnagyobb elongációban

látszik. Eszerint a Neptunuszról nézve a Föld és a Hold szögtávolsága

$$\arctg \frac{384\,000}{30 \cdot 150 \cdot 10^6} = 17''6.$$

Milyen fényesnek látnánk a Holdat és a Földet? A telihold fényessége a Földről nézve -12,71 magnitúdó. A Neptunuszról legnagyobb elongációkor csak 0,5 körüli fázisúnak látszik, emellett 137,106-szor nagyobb távolságban van. Emiatt fényessége

$$\Delta m = 2,5 \cdot \lg \left[\frac{1}{2} \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \right] = 21,1$$

magnitúdóval halványabb, vagyis kb. 8,4 magnitúdósan látszik. A Föld a Holdnál fényesebb, egyrészt azért, mert felülete 13,48-szor akkora, másrészt mert közepes

albedója 5,6-szor akkora, ami 75,1-szer nagyobb intenzitásnak felel meg. Ez viszont

$$\Delta m = 2,5 \cdot \lg 75,1 = 4,7$$

magnitúdó fényességkülönbséget jelent, vagyis a Föld a Neptunuszról 3,7 magnitúdósan látszana.

Meg kell tehát figyelni egy 3,7 és egy 8,4 magnitúdós, egymástól 17,6 ívmásodpercre lévő égitestet. Azt hihetnénk, hogy ehhez egy jobb binokulár is elegendő. Ne feledkezzünk meg azonban arról, hogy a Neptunuszról nézve a Föld—Hold rendszer még legnagyobb elongációja idején is alig 2 fokra látszik a Naptól, márpedig binokulárral a Napba nézni még a Neptunusz távolságából sem ajánlatos. A légkör zavaró hatásával szerencsére nem kell számolnunk, így kisebb, 5—10 centiméteres, de feltétlenül kis látómezejű távcsővel a megfigyelés már elvégezhető.

Ötéves a Kecskeméti Planetárium

Öt évvel ezelőtt, 1983. május 17-én nyílt meg Kecskeméten az ország legfiatalabb planetárium (lásd FÉ 83/9/263), amely időrendben a harmadik. Már ötéves, és még a legfiatalabb, de — reméljük — már nem sokáig: folyamatosan van több más kisplanetárium tervezése is.

A kecskeméti főműszer egy ZKP-2 kisplanetáriumi vetítő, akárcsak a pécsi, bár annál kissé nagyobb, 8 m átmérőjű kupolával (ez fele a budapestinek).

Bács-Kiskun megyei viszonylatban ez az öt év is jelentős évforduló. Persze a planetárium tevékenysége nem korlátozódik a megyére, a környező, sőt távolabbi megyékből is sok csoport megfordult már itt. Óvodásoktól a nyugdíjasokig, mindenki találhat kedvére való műsort. A hagyományos programokon túl a bemutatóval kísért Lézer és holográfia c. műsor, a Tavaszi Fesztivál programjai, eszperantóklubok, Föld és Ég Világjáró Klub és a MANT Kecskeméti Területi Szervezetének összejövetelei színesítik a planetárium hétköznapijait és a hétvégéket, hiszen csoportok is bármikor bejelentkezhetnek, akár ünnepnapra is. Sajnos a bemutató csillagvizsgáló épületére ez idáig nem volt pénz, így a Zeiss gyártmá-

nyú Meniscus távcsőbe csak ritkán nézhetnek érdeklődők. (Egyébként ez a távcső még Kréta szigetét is megjárta, ugyanis Ujvárosy Antal, a planetárium első vezetője, ezt a műszert is használta a Halley-üstökös észlelésére.)

A planetárium egyre hatékonyabban segíti az iskolai oktatást is, egyre több, a tananyaghoz szorosan kapcsolódó rendhagyó órák tartásával. Óvodás csoportok is mind gyakrabban látogatják a planetáriumot, szerte az országból. Vándortáboros úttörők, sőt külföldi turistacsoportok egyaránt gyakorta előfordulnak itt. (Főként lengyel és szovjet csoportok, de járt már a Kecskeméti Planetáriumban francia csoport, osztrák miniszterhelyettes, egyéni leg német, amerikai turista és vendégként szerepelt szovjet úrhajós — Alekszandr Szerebrov — is.) Készült ebben a planetáriumban csillagászati és űrkutatási vándorkiállítás is szemléltetőeszközökkel; a kiállítás egy év alatt már tíz helyen volt, többfelé az országban. (A szemléltetőeszközök egy részének a másodpéldányát Szombathelyen, a Tanárképző Főiskolán azóta már az oktatásban is használják.)

A Kecskeméti Planetárium továbbra is egyre hatékonyabban szeretné szolgálni a csillagászati-űrkutatási ismeretterjesztést.

eko

Ország—



világjárás

HAJDÚSÁG

A Hajdúság az Alföld keleti részén terül el, a Hortobágy, a Nyírség, a Tisza felső szakasza és a Berettyó által közrefogottan. A XVI. századtól ismert hajdú elnevezés nem annyira etnikai hovatarozást jelent, mint inkább a társadalmi viszonyok által létrehozott közösség gyűjtőneve volt. A hajdúk a középkori marhakereskedők állathajtóinak leszármazottai, a törökök ellen harcoló délszláv szegénylegények s az ebben az időben hozzájuk csatlakozó alföldi hajléktalan parasztság nagyszámú tábora volt.

Gyakran feltűntek ezek a szilaj, edzett, nehezen zabolázható, szabadságharcosokként számontartott hajdúk a parasztfelkelésekben, a földesúri kizsákmányolás elleni harcokban. De ott lehetett őket találni földesúri bandériumokban, zsoldosként a végyárakban, sőt császári ezredekben is.

Egy részük letelepítése Bocskai István nevéhez fűződik, akinek harcaiban, de különösképpen az 1604-es álmosdi ütközetben döntő szolgálatot tettek. Bocskai a mai Hajdú-Bihar megye területén levő birtokain telepítette le a korábban szétszórta élő hajdúkat, csoportos nemességet adományozott nekik. Több kis település mellett így alakult ki Böszörmény, Dorog, Nánás, Hadház, Szoboszló, Vámospercs hajdúvárosként. A hajdú telepesek katonai szolgálattal tartoztak a mindenkori fejedelemnek, s kiváltságokkal felruházott mentességet élveztek.

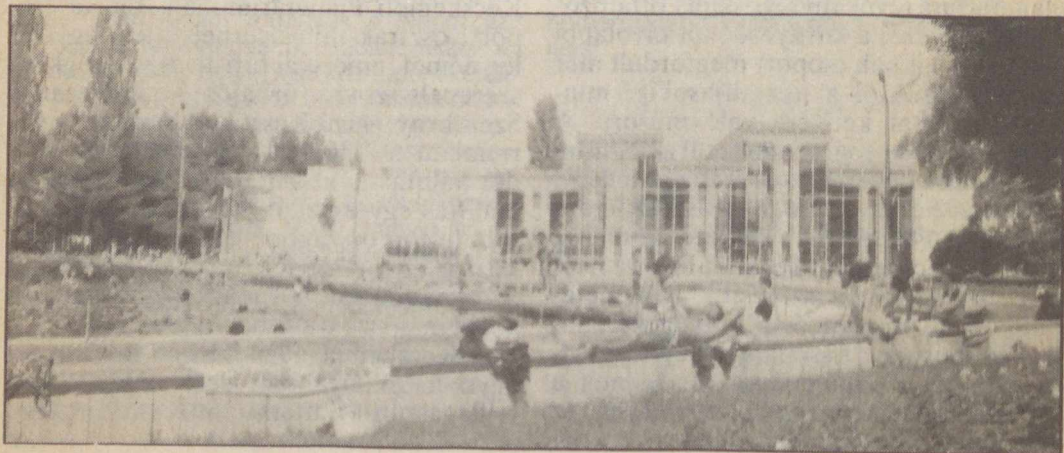
Régen ez a terület végeláthatatlan füves pusztaság és legelő volt, ahol rideg állattartással foglalkoztak. Ma már öntözési lehetőségek révén a fontos mezőgazdasági termőterületek közé sorolható.

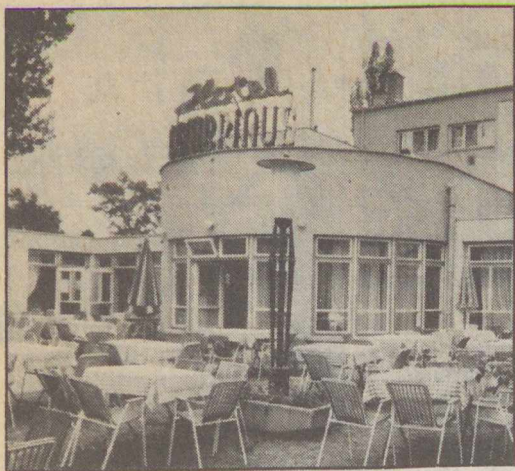
Hajdúszoboszló, az egykori hajdúváros ma már gyógyvüzéről nevezetes. Meleg vize gazdag gyógyító hatású anyagokban, különösen konyhasóban, szódában, jódban, brómban.

Jelentékeny százaléka szerves anyagot, bitument is tartalmaz. Fokozza gyógyító hatását a rádiumemanáció is.

Felhasználási módjai közül a legelterjedtebb a fürdés. Idült, reumatikus ízületi gyulladások, ízületi elváltozások, gerincízületi megbetegedések, érszűkületek, bőrbetegségek és nőgyógyászati betegségek hatásos gyógyítására alkalmas. A gyógyvíz igen erőteljes hatása miatt a kezelések megkezdése előtt orvosi tanácsra van szükség. „Hajdúvíz” néven hígtva forgalomba hozták a gyógyvizet, mely ivókúrára is alkalmas. Gyomorfekély, gyomorsavtúlnegés, hurutok, vese-, máj- és epehólyag-gyulladás, jódhiányos strúmák gyógyulásában segít. Légcső- és egyéb légúti hurutos megbetegedések esetén inhalációval érnék el eredményeket.

Néhány történelmi nevezetességű épületet, illetve műemléket is lehet látni a térré szélesült városi főútvonal mentén. A református templom és közelében az ún. Torony a legnevezetesebb. A városközpont másik számottevő műemléki értéke a XVIII. században épült barokk stílusú katolikus templom, amelyet 1957-ben a gyógyfürdő történetét, működését ábrázoló freskókkal díszítették. A Népbolt falán emléktábla hirdeti, hogy 1849 januárjában e házban szállt meg





Az Aranybika Szálló Debrecenben

A Gambrinus Hotel Hajdúszoboszlón

kíséretével a Debrecen felé utazó Kossuth Lajos.

A híres fürdőváros jellegzetesen alföldi tájon terül el Debrecenről nyugatra, Hortobágytól délre, vele szoros szomszédságban. Területét a földtörténeti harmadidőszak idején tenger borította, s mélyebb rétegeit az egykori őstenger üledékei építették fel. Ezeknek az üledékeknek a mélyén nagy mennyiségű szénhidrogén és hévíz található. Ez az oka, hogy Hajdúszoboszló mellett az Alföldön szinte gomba módra szaporodnak a kisebb-nagyobb melegvíz-feltárások és ezeken alapuló fürdők.

A térség nagyvárosa **Debrecen** nem hajdúváros, hivatalosan csak az 1876-os közigazgatási reform óta központja a Hajdúságnak. Azonban a gazdasági, kulturális és közigazgatási szempontból évszázadok óta itt futnak össze a Hajdúság szálai. A Tiszántúl gazdasági és kulturális központja ma is.

Területén és környékén a kőkorszaktól kezdve fellelhetők az emberi települések nyomai. A bronzkorból és a népvándorlás korából gazdag leletanyagok kerültek elő. A honfoglalás utáni életére elsősorban a fennmaradt falvak és dűlők nevei utalnak. A XII. században templomos falvak áll-

tak a mai helyén, ahol a tatárjárás után az akkori birtokos, Rofain bán erődített kastélyt építtetett. Már 1361-ben megkapta a bíróválasztási jogot s hamarosan kiváltságokat élvező mezővárossá fejlődött. 1450–1507-ig a Hunyadi család birtokolta, s Hunyadi János két fia, László és Mátyás itt töltötte gyermekkorát.

A mohácsi csata után a törökök elől menekülő földesurak és jobbágyság nagy számban telepedtek meg a városban és környékén, így kisebb-nagyobb településeket is a városhoz csatoltak. Sajátos közjogi helyzetbe került a törökök által megszállt terület, a „királyi” Magyarország és az erdélyi fejedelemség érintkezési pontján való fekvése miatt. Drága pénzen, adókon megvásárolt függetlenséget élvezett.

Kiterjedt a nemzetközi kapcsolata, s a legvirágzóbb városok közé tartozott. Hamarosan szellemi központtá és a magyarországi reformáció fő bázisává vált.

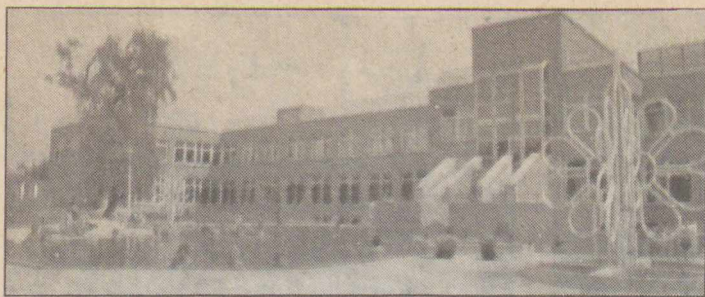
Szomorú hanyatlása a XVII. század végén következett be, amikor a császári seregek több ízben felperzselve kirabolták a várost. A Rákóczi-szabadságharc idején a város magisztrátusa távol tartotta magát a mozgalomtól, abban csak a szegényebbek vettek részt. Ez a kettősség megismétlődött az

1848-as szabadságharc és a forradalom idején is. Az egykori virágzó város egyre inkább agrárjellegűvé vált, csak a hagyományos kézműipar fejlődött. Ez a gazdasági és kulturális kép öröklődött tovább, majd a második világháború után új korszak kezdődött.

Országos jelentőségű nagyipari létesítményeket telepítettek (pl. a gördülőcsapágygyártat, a BIOGÁL-t stb.). A városban kapott helyet a Magyar Tudományos Akadémia Atomkutató Intézete is. A növekvő ipar számára a Keleti-főcsatorna vizét hozzák a városba. Egyetemei a magyar felsőfokú oktatás és kutatás bázisai.

A város centrális felépítésű. Körben tanyák szegélyezik, majd kertes település következik, amelynek nagy részét felszámolják, s helyettük modern lakótelepeket létesítenek. Még beljebb a kisvárosi közművesített földszintes házaí találhatók, s végül a századfordulón született belváros van a központban.

A belváros egyik legszebb épülete a *Déri Múzeum*. A páratlanul gazdag Déri gyűjteményen kívül itt őrzik a régi múzeum anyagát, a városi képtárat, a Csokonai-ereklyetárat. Külön termet építettek Munkácsy világhíró festménye, az Ecce Homo számára. Ezenkívül a nagy magyar festők: Szi-



A nagyerdei gyógyfürdő Debrecenben

Gyógykezelés a nagyerdei gyógyfürdőben



nyei Merse, Madarász, Mé- szöly és Székely Bertalan fest- ményeiben gyönyörködhe- tünk.

A Debrecen szívét jelentő Kossuth tér bal oldalán álló Bika Szálló nevét a debreceni Bika családról kapta. Középen az 1913-ban emelt Kossuth- szobor, mögötte a hatalmas re- formátus *Nagytemplom* zárja le a teret. Az 1564-ben elpuszt- ult középkori András-templ- om helyén áll, amelyet ugyan Bethlen Gábor újjáépíttetett, de az 1802-es tűzvészben vég- leg megsemmisült. A mai klasszikusan egyszerű épület Péchy Mihály többször átalaki- tott tervei alapján, 1821-ben készült el. Benne hirdették ki 1849. április 14-én a Habsbur- gok trónfosztását s az a karos- szék, amelyben Kossuth akkor ült, ma is látható.

A Nagytemplom mögötti parkban, az ún. *Emlékkertben* több szobor áll. Az egyik Cso- konait ábrázolja, egy másik pe- dig Bocskait. Ez Emlékkert

északi szegélyét a híres *kollé- gium* foglalja el, amely 450 éve alakult s hamarosan főiskolai rangra emelkedett. Mai épüle- tét az 1802-es tűzvész után szin- tén Péchy Mihály építette. Homlokzatán az iskola régi, híres tanárainak és diákjainak emléktáblái találhatók. Az ősi iskola sok híres tanárral és di- ákkal dicsekedhetett: Melius Péter, Hatvani István, Csoko- nai Vitéz Mihály, Fazekas Mi- hály, Diószeghy Sámuel, Ka- zinczy Ferenc, Kölcsey Ferenc, Arany János, Ady Endre, Mó- ricz Zsigmond, Medgyessy Fe- renc.

A város legkedveltebb ki- rándulóhelye a *Nagyerdő*. Az északi része még háborítatlan terület, s az Alföld erdeinek maradványai vonzza a pihenni vágyó városiakat és a vendége- ket egyaránt. Az üdülők és közintézmények, sporttele- pek, szórakozási helyek szűkít- tették a 150 éves tölgyek, a százéves akácok, a 60—80 éves fenyők életterét.

Debrecen mint *fürdőváros* rövid múltat tekint vissza. 1932-ben indult meg a termál- vizes kút üzemeltetése s a fe- dett medence a két kis termál- medencével. 1958 után a fürdő fizioterápiás részleggel is bő- vült. A debreceni kutak hévize a jódos-brómos gyógyvizek csoportjába tartozik, s hőmér- sékletük meghaladja a 60 °C-t. Alkalmos mozgásszervi beteg- ségek gyógykezelésére, ivókú- rával pedig a felső légúti meg- betegedések gyógyítására, gyomorhurut kezelésére.

Természetesen a leírtak csak bepillantást jelentettek a Haj- dúság és Debrecen világába. Aki többet akar tudni és látni, az *keresse fel az IBUSZ-irodát és a TIT-Jegyirotát, ahol e tájat látogató autóbuszos kirán- dulásokra vagy az ottani üdülé- sekre jelentkezni lehet.*

T. Szentesi Katalin:

Koreai Népi Demokratikus Köztársaság
Panoráma Kiadó. 156 oldal + 8 oldal
képmelléklet és 10 ábra
Ára: 64 Ft

A könyv elsődleges célja a Koreai Népi Demokratikus Köztársaság festői szép- ségű tájainak, hegyvidékeinek, vallás- és kultúrtörténeti, építészeti nevezetességeinek bemutatása, a látogató érdeklődésének felkeltése. Mindehhez rövid történeti áttekintés társul, amely — a könyv jellegére és terjedelmére való

tekintettel — nem elemzi az eseménye- ket és nem veti össze azokat történelmi dokumentumokkal. E fejezet fő fel- adata az, hogy tájékoztatást adjon a Koreai-félsziget északi felében napja- inkban közreadott kiadványok alapján a régmúlt és a jelen legfontosabb törté- néseiről, amelyekről az országba érkező turista bővebben a kísérőktől értesül- het.

Az utolsó oldalak néhány hasznos tudnivalót tartalmaznak, amelyek segít- hetik az olvasó helyszíni tájékozódását. Öröndetes, hogy egyre többen eljut-

nak ebbe az országba Magyarországról is. Végre a turisták kezébe adhatunk magyar nyelvű tájékoztatót. Éppen ezért bosszantó a könyv számtalan pontatlansága. Ebből a szempontból a föld- rajzi leírás félrevezető. Miért adja meg pl. az adatokat az egész félszigetre? Ebből a részből értesültünk többek kö- zött arról, hogy a KNDK a világ egész szárazföldi felszínét magáénak mond- hatja! De még a hozzá tartozó szigetek is fél Európánál nagyobb területet fog- lalnak el! A könyv fényképillesztációi kezdő amatőröknek is gyengék.

A TIT planetáriumok műsorából

Az eddigi évek kb. egy hónapos nyári szüneteivel szemben a Planetárium ez évben csak rövid karbantartási szünetet tart. A jénai Carl Zeiss Művek szakemberei ekkor végzik a bonyolult vetítőműszer karbantartási munkáit.

A rövidebb működési hónapban is hét különféle műsort ad látogatóinak. Természetesen ebben az utolsó iskolai hónapban is várja a Planetárium az iskolák szervezett látogatásait, ezért a megfelelő korosztályoknak készítet mindhárom oktató műsorunkat júniusi programunkba is beillesztettük.

A Zeiss műszerrel lefolytatott planetáriumi műsorainkon kívül felhívjuk kedves látogatóink figyelmét a minden hét vasárnapján és szerdáján 18 órai kezdettel a tudományos-fantasztikus filmeket bemutató Planetárium-Videómozira, ahol korszerű videóprojektor segítségével vetítünk a Planetárium kupolájára.

Jó szórakozást, az üdülőknek kellemes pihenést kívánunk!

- pta -

BUDAPESTI PLANETÁRIUM / JÚNIUS

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

Cs = A Nap családja (gyermekműsor)

Fu = Fantasztikus utazás

4 = ált. isk. 4—7. oszt.-nak: Az élet bolygója, a Föld

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

Ég = Az égbolt csodái

FF = Földönkívüliek a Földön?

8 = ált. isk. 8—középisk.

I—II. oszt.-nak: A Földről a csillagokig

ÉO = Évek és órák

G = A Galaktika vándorai (gy.)

Kezdes: (I) = 9.30, (II) = 11.00, (III) = 12.30, (IV) = 14.30, (V) = 16.00 órákor

KECSKEMÉTI PLANETÁRIUM / JÚNIUS

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

G = Galaxisok világa

J = Játsszunk csillagászatot!

L = Lézer és holográfia

+

Ég = Hazánk csillagos égboltja

Hu = Hullócsillagok

B = Távcsoves bemutató

T = A természet ritmusai

É = Az élet bölcsője — a Kozmosz

Kezdes: (I) = 10, (II) = 15, (III) = 16, (IV) = 17, (V) = 18, (VI) = 20 órákor

Baráti köreink



Vetélkedő és tanácskozás Győrött

A budapesti Uránia Csillagvizsgáló és a TIT Győr-Sopron Megyei Szervezete rendezésében múlt év augusztus 20—24. között Győrött került sor a csillagászati szakkörök VIII. országos vetélkedőjére, vele párhuzamosan a szakkörvezetők országos tanácskozására.

Az ország minden részéből a versenyre érkezett kilenc ifjúsági és hat úttörő korú csapat tagjai csapat- és egyéni versenykategóriákban mérték össze tudásukat.

A négyfordulós verseny elméleti részében tesztfeladatok megoldása, csillagászati diák felismerése, kiselőadások tartása, villámkérdések megválaszolása szerepelt.

A versenyzők felkészültségét igazolja, hogy a — néha még a zsűritagok által is — „fogósabbnak” ítélt kérdésekre is majdnem mindig gyors és pontos válasz érkezett. A gyakorlati részben a versenyzők általános megfigyelés gyakorlatból, égismeretből és távcsőkezelésből egyaránt kaptak feladatot.

Szerencsére az időjárás az ötnapos verseny teljes időtartama alatt rendkívül kedvező

volt, s így számos érdekes megfigyelésre (pl. keskeny holdsarló észlelés) is lehetőség nyílt. A verseny színvonalas voltát talán mi sem jellemzi jobban, mint az, hogy az úttörő egyéni kategóriában csak villámkérdésekkel, holtverseny után lehetett eldönteni az 1—2. hely sorsát.

A vetélkedő végeredménye:

Úttörő kategória — csapat:

1. Uránia Trió (Budapest)
2. Perseida Klub (Debrecen)
3. Uránia II. (Budapest)

Egyéni:

1. Bugya István (Perseida Klub, Debrecen)
 2. Miklós György (Uránia Trió, Budapest)
 3. Horváth Tamás (Uránia II., Budapest)
- Ifjúsági kategória (14—18 év)

Csapat:

1. Uránia I. (Budapest)
2. Révai Gimnázium (Győr)
3. Magnitúdó Klub (Debrecen)

Egyéni:

1. Gombos Attila (Magnitúdó Klub, Debrecen)
2. Kiss Zsolt (Planetárium, Budapest)
- 3—4. Alföldi Attila (Magnitúdó Klub, Debrecen);
Bartsch Tamás (Alcor Klub, Szeged)

A versennyel párhuzamosan zajlott csillagászati szakkörvezetői tanácskozás érdekes beszámolóknak, előadásoknak és parázs vitáknak egyaránt színtere volt. A Csillagászat Baráti Köre jövőjéről vagy a szakköri mozgalom anyagi lehetőségeinek fokozatos, de egyre nyilvánvalóbb beszűküléséről éppúgy szó esett, mint — a jogszabályok adta lehetőségeket kihasználó — újonnan alakuló csillagászati társaságok általános ismeretterjesztői szerepéről, vagy az érdeklődés mindenhol tapasztalható csökkenő tendenciájának okairól és ennek megfordíthatóságáról.

A rendezők a szakmai programok mellett a szabad idő eltöltésére is gazdag programajánlatot állítottak össze. Valószínű minden résztvevő maradandó élményekkel tért vissza. Igen tartalmas volt a pannonthalmi autóbuzsós kirándulás, ahol a bencés apátság nagyközönség számára egyébként is nyitva tartó részein kívül eljuthatott a méltán nagy hírű — csillagászati könyvekben, csillag- és éggömbökben, közepkori természettudományos jellegű kódexekben is rendkívül gazdag — úgynevezett lezárt könyvtárrészebe is.

Az esti programok során



Folyik a vetélkedő döntőjének utolsó fordulója (a szerző felvételei)

A szakkörvezetői tanácskozás résztvevői Vértessé Ernő előadását figyelik

egyaránt elhangzott előadás az ókori — távcső nélkül még ma is elvégezhető — csillagászati mérések technikájáról a Naprendszer égitestjei — méret- és tömegarányos demonstr-

rálási lehetőségeiről és a számítástechnika-oktatás — vagy demonstrációs felhasználhatóságáról.

Az utolsó napon a díjkiosztás, a csillagászati levelező

tanfolyam — a résztvevők számára többnyire sikeres — vizsgálja már csak az előző napi színes programsorozat megkoronázása volt.

Papp János

Felhívás a csillagászat barátaihoz!

A Csillagászat Baráti Köre XV. országos találkozóját 1988. július 14—17. között rendezi Debrecenben.

A találkozó előzetes programja:

Július 14. (szerda)
14.00—18.00 — gyülekezés, szállás elfoglalása (Tanítóképző Főiskola Kollégiuma Debrecen, Blaháné u. 3.);
18.00—19.00 — vacsora;
19.00—22.00 — ismerkedési est, CSBK-vezetőségi ülés, szoftverbörze.
Július 15. (csütörtök)
7.30 — reggeli;
9.00 — a CSBK XV. országos találkozójának megnyitása;
9.15 — beszámoló a CSBK munkájáról (előadó: Ponori T. Aurél);
10.00 — a Zerinváry-émlékérem átadása (előadó: dr. Kulin György);
10.30 — az előtér kiállítás bemutatása;
11.30 — a csillagászat legújabb eredményei (előadás);
13.00 — ebéd;
14.00 — a Nagytemplom és a Református Kollégium megtekintése;
15.00 — látogatás az MTA CSKI Napfizikai Observatóriumában;

18.00 — vacsora;
19.00 — fakultatív program a Vekeri-tónál.
Július 16. (szombat)
7.30 — reggeli;
9.00 — a külföldi vendégek beszámolója;
10.40 — a hazai amatőr csillagászat eredményei (előadás);
12.00 — a CSBK időszéri szervezeti kérdései;
13.00 — ebéd;
14.00 — fakultatív program: Nagyerdei Strandfürdő;
17.00 — szekcióülések;
20.00 — búcsúest;
21.00 — látogatás a bemutatócsillagdában (Szabó István altb. tér 5.).
Július 17. (vasárnap)
7.30 — reggeli;
9.00 — Merre tart az űrkutatás? (előadó: dr. Almár Iván);
Hol áll a napfizika? (előadó: ifj. dr. Kálmán Béla);
11.30 — zárás;
12.00 — ebéd, hazautazás.

A várható részvételi díj — amely a szállás, az étkezés és a programok költségeit foglalja magába — 1200 Ft.

Jelentkezni május 30-ig lehet a **Kölcsey Ferenc Művelődési Központ** címén: 4026 Debrecen, Hunyadi u. 1—3. (tel.: 52/13-977).

Budai-hegység, Budapest, Ibolya utcai kőfejtő

A Budapest III. kerületben (Csillaghegy) található Róka-hegy egyik keletre nyíló felhagyott kőfejtőjében, egy lezökkent tektonikus blokkban őrződött meg a Tardi Agyag felső tagozatának nem tipikus euxin, hanem parthoz közelebbi laterális fáciese.

A kőfejtő kelet–nyugati csapású falán egyre fiatalabb képződmények lépcsős vetődések révén egymás mellé kerültek blokkjai láthatók.

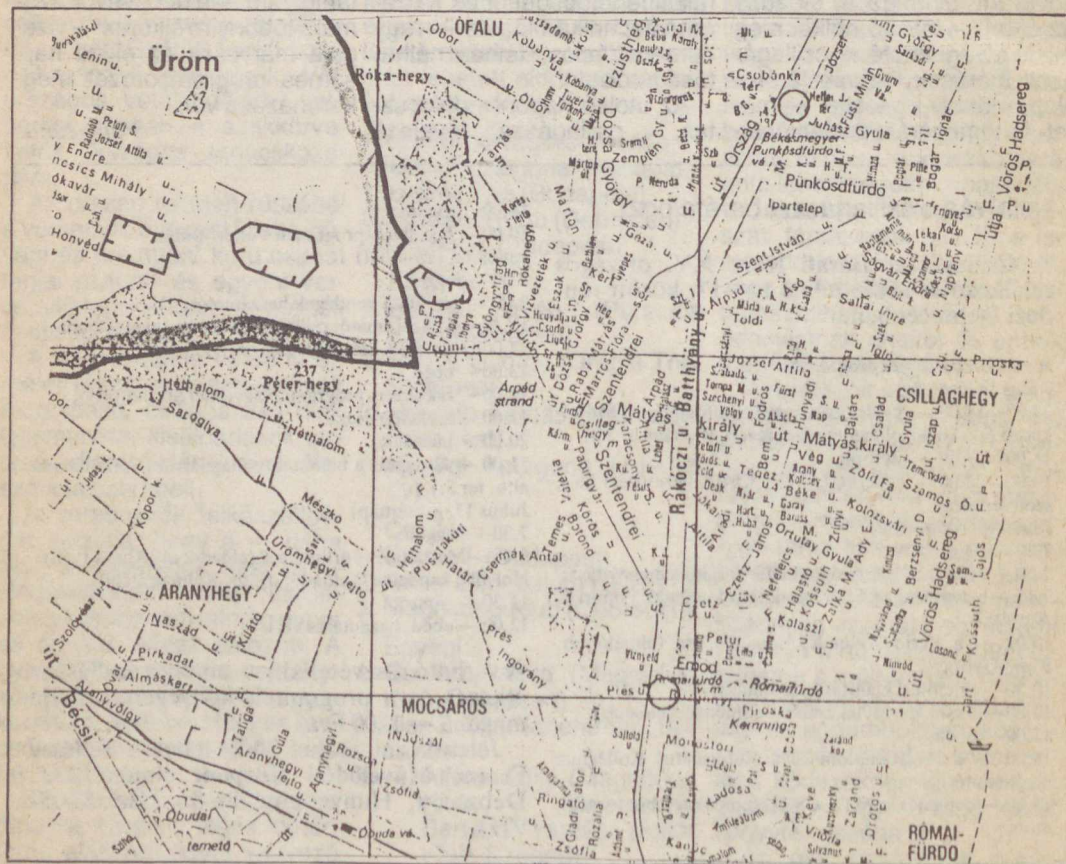
A felsőtriász Dachsteini Mészkövel (a) tektonikusan érintkezik a sárgásbarna, nagyforaminiferákban, mészalgákban gazdag homokos mészkö–mészmárga (Nagysápi Mészkö) (b), de az érintkezés követle-

nül csak a szomszédos kőfejtőben figyelhető meg. A következő lezökkent blokkban fossziliaszegény sárgabarna színű mészmárgát (c) találunk konglomerátumbe-településekkel és -lencsékkel, melyek igen sok, rosszul koptatott mészkö-, tűzkő- és vulkanitkavicsot tartalmaznak (Budai Márga Formáció). Ez utóbbi két képződmény priabonai korú. Dőlésük 140/30°.

A c-blokkal tektonikusan érintkezik a lezökkent d-blokk, melynek bázisát sárgásbarna bryozoás, molluszkás, discocyclinás mészmárga alkotja Nummulites fabianiival (Budai Márga Formáció, priabonai emelet).

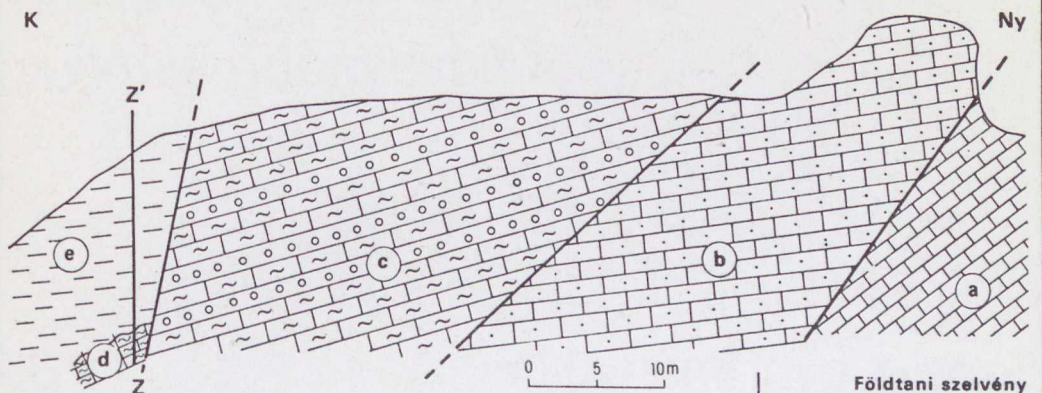
Erre diszkordánsan települ az a pelites sorozat, amely ennek a leírásnak szorosabb tárgyát képezi.

A sárgásszürke, sötétszürke, gyengén rétegzett agyagmárga—márga közel 14 m vastagságban van feltárva. Anyagának fő komponense az illit és kaolinit, de állandóan jelen van néhány százalék kvarc, ritkábban törmelékes dolomit. A rétegsorban több laminitbetelepülés észlelhető. Ezek sötétebb szürke színűekkel, mikrorétegzett struktúrájukkal és növényi, valamint halmazadványokban való gazdagságukkal ütnék el a beágyazó márgától. Vastagságuk általában 50–70 cm.



MAGYARORSZÁG GEOLÓGIAI ALAPSZELVÉNYEI

Budai-hegység, Budapest, Róka-hegy, Ibolya utcai köfeytő



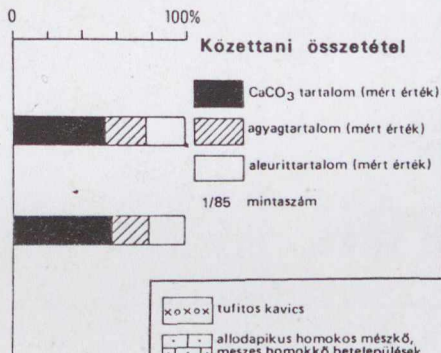
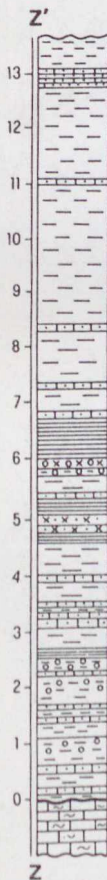
Földtani szelvény

- a = Dachsteini Mésző
- b = homokos mészmárga (Nagysápi Mésző)
- c = mészmárga, konglomerátum és
- d = bryozóás mészmárga (Budai Márga)
- e = Tardi Agg laterális fáciese

z'-z = vizsgált szelvény

- ~ ~ ~ ~ ~ mészmárga
- ||||| mikrorétegzett agg
- agg
- o o o o o kavicsos agg
- x x x x x homokos tuff

Elvi rétegoszlop



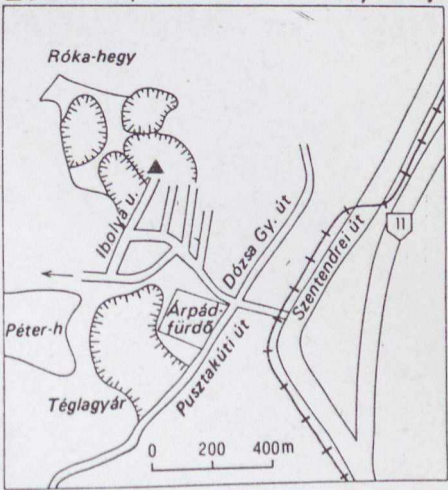
1/85 mintaszám

x x x x x tuffos kavics

- - - - - allodapikus homokos mészkő, meszes homokkő betelepülések

▲ a feltárás helye

Helyszínrajz



Tardi Agg Formáció

Ára: 10 Ft

Amatőr csillagászok, ország-világjárók
figyelmébe ajánljuk!

Szovjet gyártmányú

**binokuláris
prizmás
távcsövek**

7 x 35

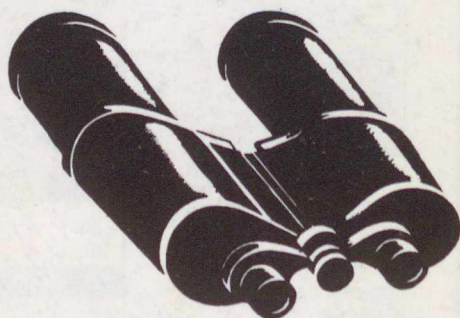
8 x 40

12 x 40

7 x 50

10 x 50

nagy választékban!



mindig szem előtt
