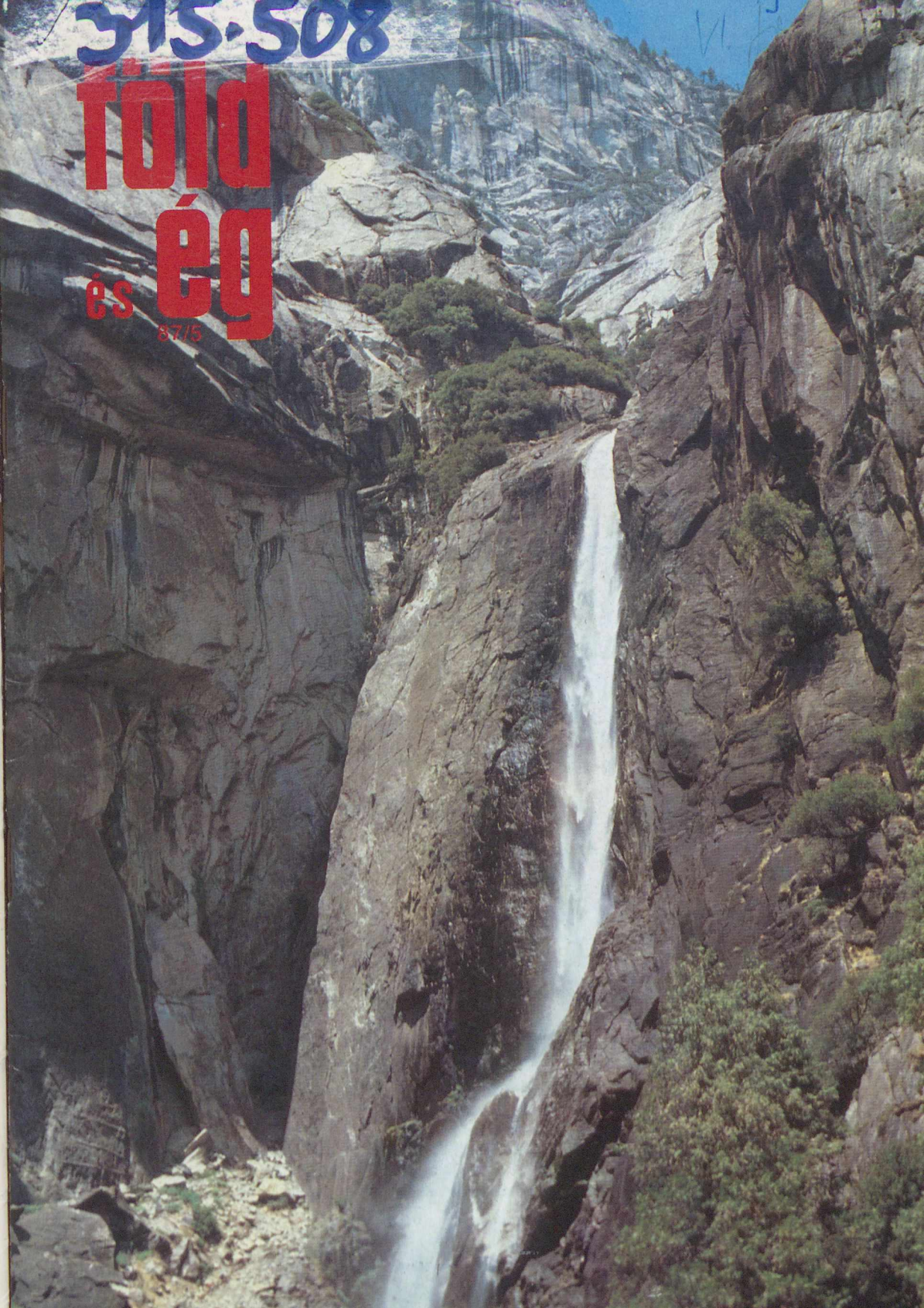


315.508

föld és ég

87/5





Az M41 nyílthalmaz a Canis Maiorban. A felvételt Papp János készítette 1986. január 6-án $23^{\text{h}} 43^{\text{m}}$ — $23^{\text{h}} 58^{\text{m}}$ (UT) között 3M 32 DIN-es színes diára 4/300 mm-es Pentacon teleobjektívvel és egy 3X-teleconverterrel

föld és ég

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

Megjelenik havonként

XXII. ÉVFOLYAM 5. SZÁM
1987. MÁJUS

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

Szerkesztőbizottság:
DR. ALMÁR IVÁN (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Fejes István,
dr. Gáldiné Faltai Edit,
dr. Horváth András, dr. Juhász Árpád,
ifj. dr. Kálmán Béla, dr. Kaszap András,
dr. Kulin György, dr. Mérő József,
dr. Miczek György, dr. Nagy Sándor,
dr. Papp-Váry Árpád,
dr. Pataki Béla Pál,
Ponori Thewrewk Aurél,
Schalk Gyula, dr. Szabados László,
dr. Szécsényi-Nagy Gábor,
dr. Szurovy Géza, dr. Vasváry Artúr,
Zoltai Márta

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

87 70665 Pannon Nyomda, Veszprém

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

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodájánál (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 Külkereskedelmi Vállalat (Budapest, 62, Postafiók 149. H—1389) és külföldi bizományosai. Szocialista országokban az ottani postahivatalok útján lehet előfizetni a folyóiratra.

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

TARTALOM

CONTENTS — INHALT — СОДЕРЖАНИЕ

Németh Géza 130

A Yosemite Nemzeti Park
The National Park in Yosemite
Der Nationalpark in Yosemite
Национальный парк в Ессемите

Both Előd 134

A Föld és az ég határa 2.
The Boundary between Earth and Sky 2.
Die Grenze zwischen Erde und Himmel 2.
Граница Земли и неба 2.

Zoltai Márta 138

Melnik
Melnik
Melnik
Мелник

— sts — 142

Ívek a Neptunusz körül
Arcs around the Neptune
Bögen um den Neptun
Дуги вокруг Нептуна

ifj. dr. Kálmán Béla 147

A Vénusz első részletes térképe
The first high Resolution Map of Venus
Die erste große auflösungische Karte der Venus
Первая подробная карта Венеры

Dr. Kéri András 150

Letűnt gyarmatosítók a Karib-térségben 2.
Forgotten Colonizers in the Caribees 2.
Vergessene Kolonisatoren in dem karibischen Raum 2.
Забытые колониалисты в Карибском-районе 2.

A CÍMOLDALON:

A Yosemite-vízesés alsó lépcsője
(A Yosemite Nemzeti Park című cikkünkhöz,
Németh Géza felvétele)

A Sierra Nevada koronája

A Yosemite Nemzeti Park

Az Egyesült Államok nyugati vidékeit észak—déli irányban behálózó Kordillerák darabjai közt a Sierra Nevada bizonyos értelemben kivételnek számít. Nem igazi lánchegység, nincsenek hosszanti völgyekkel elválasztott vonulatai, jóformán egyetlen, 80—120 km szélességű, 700 km hosszú, 3—4000 m átlagmagasságú roppant gránittömeg az egész.

Mintegy négymillió éve, a harmadidőszak végén a hegység még nem is létezett. A jóval korábban, még a jura időszak végén, a kréta elején felnyomult, a felszín alatt megrekedt és megmerevedett gránit a pliocénban igen gyorsan kiemelkedett, s mintegy 3000 méterrel tornyosult a környezete fölé. A szintkülönbségeket az idők során enyhítette az erózió és a hegység oldalain a feltöltődés. A vidék szerkezeti aktivitását mutatja az is, hogy az utóbbi néhány ezer év során a hegység fő tömegéhez képest aprócska vulkáni kúpok képződtek, amelyek ott sorakoznak a hegység keleti lábánál vezető országút mentén, szinte csak barnászörös színükkel tűnnek ki a kopár, gyér növényzetű kulisszák mögül.

A hegység markáns természeti választóvonal a Kaliforniai-völgy és a nevadai sivatagos medencesor között. A völgy meleg, nyáron elviselhető, télen kellemes éghajlatú; a felszínéből egyenletesen kiemelkedő hegység nyugati lejtői bőséges csapadékot kapnak. A Csendes-óceán felé igyekvő patakok még a jégkorszak előtt mélyen bevágódtak

Egyszer egy turistahölgy megkérdezte a Yosemite egyik, már a nyolcvanas éveit taposó felügyelőjét: Csak egy óráam van, amit a Yosemite-ben tölthetek.

Mit ajánl, mit csinálna a helyemben? Az öreg megcsóválta a fejét.

Egyetlen óra? Asszonyom, ha én csak egyetlen órát tölthetnék itt, inkább kimennék a folyóhoz, leülnék a partra és sírnék.

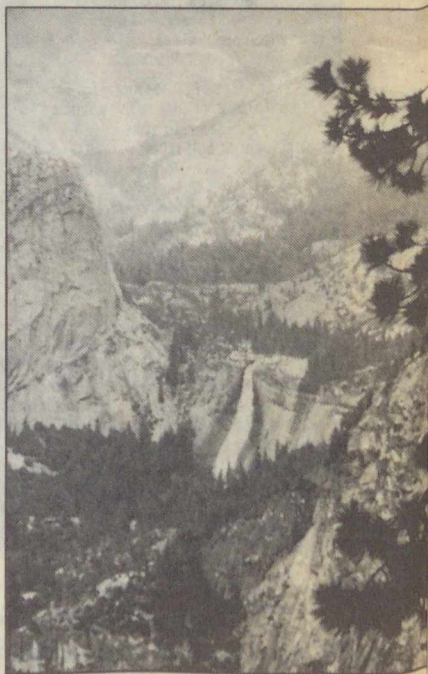
Sokkal több időt e sorok írója sem töltött a híres kaliforniai természetvédelmi terület szürke gránitdómjai, jégcsiszolta, meredek falú völgyei közt, sírásra azonban mégsem volt oka. Sőt! Szerencsésnek mondhatja magát, mint mindenki, akinek csak egyszer is alkalma volt meglátni Észak-Amerika egyik legszebb táját.

a lejtőkbe, s mély völgyekkel tagolták az erdős hegyoldalkat. A keleti, jóval meredekebb lejtők viszont Földünk egyik legszárazabb sivatagára néznek. Néhány apró patak, időszakos vízmosás bontja meg a négyezer méter fölé tornyosuló gránitkolosszust. Még elképzelni is nehéz, milyen roppant akadályt emelt a természet a szebb jövő reményében nyugat felé törekvő múlt századi vándorok útjába. Ha ugyanis a földi paradicsomnak leírt Kaliforniába akartak jutni, választhattak: délen a gyilkos Mojave-sivatag (egy részét nem véletlenül nevezték el Ha-

lál-völgynek), északabbra az áthághatatlanak tűnő Sierra.

Los Angeles felől a Mojave-sivatagon át érkezve a kezdetben szelíd dombok szinte észrevétlenül emelkednek mind nagyobb magasságba, míg végül a Mt. Whitney-ben, 4418 m-en tetőzik a hegység. 300 km-en át egyetlen kelet—nyugati átkelésre alkalmas út sem keresztezi. Aztán jön a 3000 m magas Tioga-hágó, amelyen átkelve máris egy egészen más világban, dús fenyvesek, zöldellő rétek közt találja magát az utazó.

A nemzeti park leglátogatottabb része az összterület alig 10%-át kitevő 11 km hosszú, 1-1,5 km széles, néhol 1000-



1200 m-es falakkal határolt Yosemite-völgy, amelynek elődjét még a mai Merced-folyó öse alakította ki. A jégkorszak idején a patakok által előkészített völgyek megteltek jéggel, s a roppant gleccserek kiszélesítették, U alakúra formálták a völgyeket, legyalulták a kevésbé ellenálló kiemelkedéseket, kiélezték a csúcsoakat. A völgy tehát részben a patakok, részben a jég munkájának köszönheti lélegzetelállító mélységét, a vízesések tucatjait életre keltő szintkülönbségeket.

Az azonban, hogy ma, kilencezer évvel a jég visszavonulása után mégsem merész csúcsokat, hanem lekerekített csupasz dombokat, hátaakat láthatunk, már nem elsősorban a jég munkájának, hanem a gránit különleges lepusztulási módjának a következménye. A nagy hőtágulás következtében a kőzet szerkezete megbomlik, fellazul, elveszíti állékonyágát, s a repedéshálózattal dúsan átszőtt felszíni kéreg mint a hagyma héja válik le a szálban álló kőzetről. Ez a magyarázata a dómformák kialakulásának is, amelyek közül a leghíresebb a legendás, de nem makulátlan hírű *Félkupola* (Half Dome). A völgy felőli oldala olyan, mintha késsel metszették volna le az egyik felét. Ismerve a Yosemite jégkorszaki múltját, a látvány még a szakértő szemet is könnyen megtévesztheti, vagyis egy gleccser mindent elsőprő pusztítását véljük felfedezni a bizzar forma mögött. Az igazság azonban az, hogy a hegyet sosem borította el teljesen a jég. Legfelső 200 métere mindvégig kiállt a jégfolyamok közül. A hegyet valóban erősen alávésték a völgy kialakításán dolgozó gleccserek, és a fölöttük lévő tömbök állékonyágukat veszítve omlottak a mélybe.



Meredek fala miatt nem csoda, hogy a Half Dome a hegy-mászók egyik legféltettebb, legvonzóbb kihívója, de ugyanakkor kedvence is. Már persze annak, aki túléli a csaknem 500 méteres fallal való küzdelmet. Első meghódítói 1957-ben négy éjszakán és öt napon keresztül másztak, mire fölértek. De nem elég elérni a csúcst, valahogy le is kell jönni! Igaz, a lankásabb túlsó oldalon ez még a szerényebb képességű mászóknak sem okoz nehézséget, de időnként más körülmények is közbeszólnak. Ottjártam másnapján — mint az újságokból megtudtam — egy öttagú csoport már felért a tetőre, amikor vihar tört ki és villámcsapás következtében ketten azonnal meghaltak, ketten maradandó sérüléseket szenvedtek.

Egy megszállott sziklamászó, miközben felesége három gyerekével a szoknyája körül már ki tudja hányszor imádkozott férje épségeért, szinte cinikusan válaszolt arra a kérdésre, mi lesz a családjával, ha odavész. „Akkora összegű életbiztosítást kötöttem, hogy abból akár három évig is megélnének, s azalatt meg majd csak találna a feleségem egy normális férfit.”

A park másik „sztárja” a csaknem kilencszáz méterrel a völgy fölé emelkedő *El Capitan*

szikla. Függőleges fala nem domban, hanem széles vállban végződik. Anyaga, bár ugyan csak gránit, jól ellenáll az idő vasfogának. Tövében jóformán egy kocsira való törmelék sincs.

A sajátos völgyfejlődés következtében a meredek falakról tucatszámra zúdulnak alá a vízesések, köztük az ország legmagasabb zuhataga, a *Yosemite-vízesés*. Két lépcsőjén több mint 700 métert esik a víz. Előnye, hogy az alját, ahol a hatalmas energiával lezúduló víztömeg smaragdzöld vizű medencét vájt a sziklába, nemcsak hegymászók, edzett természetjárók, hanem egyszerű földi halandók is megközelíthetik.

Indiánok már évszázadok óta éltek a völgyben, s kereskedelmi kapcsolatokat is tartottak fenn a Sierra sivatagi oldalán élő törzsekkel. Maga a Yosemite elnevezés is egy, a völgyben ideiglenes otthonra lelt népcsoport nevét idézi, akik saját nyelvükön uzumatinak hívták a vadon egykor errefelé is rettegett királyát, a grizzly medvét. Más etimológiai források az ahwahneechee törzs Yo-shay-ma-te kifejezéséből származtatják az elnevezést. Azt jelenti, némelyik közülük gyilkos. E nem túl biza-



lomgerjesztő kifejezést is a grizzlykre alkalmazták, amelyek akkoriban még szép számban éltek a Magas-Sierrában is. Azóta innen teljesen kipusztultak, s helyüket a kevésbé vérengző, de a turisták elemőzsiáját előszeretettel dézsmáló feketemedvék vették át. Nyugalmas jövőben ők sem reménykedhetnek, mert még náluk is veszedelmesebb ragadozók jelentek meg, évi két és fél millió turista képében.

De haladjunk sorjában. Fehér ember csak a múlt század közepe táján jutott el ide. A kaliforniai aranyláz nyomán támadt népvándorlás megzavarta az indiánok életét, sőt a katonaság is közbeszólt. Lovas csapata élén Savage őrnagy 1851-ben végigdúlta a völgy indián táborait, s a maradék népesség szétszóródott a vidéken, vagy rezervátumokba kényszerült. Ki gondolná, hogy alig négy év múltán már turisták is jöttek ide! 1864-ben, úttörő kezdeményezés eredményeként, egy Lincoln elnök által szentesített kongresszusi törvény Kalifornia állam kezelésébe tartozó természetvédelmi területté nyilvánította a völgyet, úgymond „közhatalmatra”.

Ki tudja, miért, mégsem ez, hanem a Yellowstone lett 1872-ben Amerika, s egyben a világ első nemzeti parkja. A Yosemite csak 1890-ben vált azzá, elsősorban a Sierra Nevada szerelmesének, John Muirnak

a szívós, áldozatos munkája következtében. Kevés amatőr tett annyit az ország legszebb tájképi értékeinek megvédése érdekében, mint a skót származású wisconsini farmersalád fia, aki éveket töltött a Yosemite-ben, s az amerikai természetvédelem apostolává vált.

1903-ban a nagy természetkedvelő, Theodore Roosevelt elnök is ellátogatott ide. Protokoll és a biztonsági szolgálat emberei nélkül ösvérháton, hátizsákkal Muir kíséretében járta be a területet. Elég volt csak egyszer felmenni a Gleccser-pont nevű kilátóhelyre (a név kissé félrevezető, mert a park területén nincs egy eljegesedett folt sem, nemhogy gleccser), s a látvány feletti elragadtatásában rövid néhány év alatt öt vidék nemzeti parkká nyilvánítását szorgalmazta.

Az utóbbi években a Yosemite legsúlyosabb problémájává vált a már-már aggasztó méreteket öltött túlnépesedés. Természetesen nem az a baj, hogy a természetkedvelő emberek ide jönnek gyönyörködni, pihenni, kikapcsolódni. A látogatási lehetőségek korlátozása sem lenne célravezető, hiszen mégiscsak furcsa volna, hogyha ma holnap azok ellen kellene megvédeni a parkot, akik számára megteremtették. A baj ott kezdődik, hogy a látogatók nagy része afféle „kulturista”, akik még a természet lágy ölén sem hajlandók lemondani arról a kényelemlről, amit a mindennapi életükben megszoktak. S ha mégis, akkor az üzlet gondoskodik róla, hogy minderről megfélekezzenek. A kereskedelem elébe megy a látogatóknak. Kempingek, kényelmes motelek mellett akár 120 dolláros luxushotelben is éjszakázhat az, akinek telik rá. De vannak itt szupermarketek, kávézók, gyorsbüfék, úszómedencék (bérelhető kerékpár, ló, gumicsónak), sziklamászóiskola, ajándéküzletek, amelyekben indián kézműves termékektől a Távol-Keleten gyártott műanyag szörnyűségek minden kapható.

A Yosemite Nemzeti Park fennsíki területe



Jómagam egy kellemes nyári szombaton jártam a Yosemite-ben. A parkolókban ütközőtől ütközőig álltak az autók. Az utóbbi években egyre többen foglalkoznak a gondlattal, hogy a gépkocsiforgalmat kitiltják a völgy nyolcas formájú hurkot képező útjairól. A zsúfoltság enyhítése érdekében már ma is igénybe lehet venni a völgyben közlekedő — ingyenes — villanyautóbuszokat. A leglátogatottabb pontokhoz vezető sétá-
utakon olyan gyalogos forga-

csak hagyján! De akadnak szép számmal olyanok is, akiket a hely szelleme arra csábít, hogy kihívják a sorsot maguk ellen. Közéjük tartoznak a már említett sziklamászók, s a pénzbüntetéssel is dacoló bravúroskodók, akik ejtőernyővel, sárkányrepülővel ugrálnak le a Half Dome vagy az El Capitan tetejéről. A szomorú mérleg évi nyolc-tíz halálos áldozat és rengeteg kisebb-nagyobb sérülés.

S ahol egy nyári napon akár tizenötezer ember is megfor-

resztül kelet felől közelítik meg a völgyet. E vidék úttalan útjaiban, alig kitaposott ösvényein, vadvirágos, vizenyős rétjei, jégcsiszolta sziklái, hideg, kristálytisztavízű tavai, csodálatos fenyvesei között napokra el lehet tűnni a civilizáció elől, amely néhány kilométerrel odébb már felhabzsolta a völgyet, s a mamutfenyők, az óriás Sequoiák egy kis csoportját őrző ligetet, a Mariposa Grove-t.

Elsősorban az üzletiesedés folyamatát akarják megállíta-



Szombati napfürdőzők a Yosemite-vízesés lábánál (a szerző felvételei)

lom van, mint hétköznapi este felé a New York-i Broadway-n. A Merced-folyót ellepték a gumicsónakokon, matracokon lefelé csorgó fiatalok. A Yosemite-vízesés lábánál a sziklakon százával napoztak az emberek, mintha csak egy felkoppott strand fövényén heverésznének. Nehezen felejthető, kétkedő gondolatokat szülő látvány! Ez lenne az érintetlen természet, amelynek megvédése érdekében hajdan a nemzeti parkokat létrehozták?

S a békés látogatósereg meg

dul, csoda-e, hogy a sátrakban, kocsikban hagyott értéktárgyak bűnre csábítanak. A parkszolgálat mindenre felkészült, természetesen saját bőrtönük is van.

Mégis, mit kívánnak tenni annak érdekében, hogy a Yosemite ne váljon afféle természeti Disneylanddé? Feltétlenül enyhülne a völgy zsúfoltsága, ha a park jóval nagyobb kiterjedésű fennsíki része is több látogatót csábítana. Mert ide csak azok jutnak el, akik a már említett Tioga-hágón ke-

ni, mert a látogatások adminisztratív korlátozása a szabad cselekvési jogaira oly büszke amerikai társadalomban kedvezőtlen visszhangot váltana ki. Lehet, hogy akadnak majd olyan intézkedések, amelyek egyeseknek talán kényelmetlenséget fognak okozni, de akik ilyen okokból maradnak távol, valószínűleg eddig sem azért mentek oda, amiért valójában érdemes.

NÉMETH GÉZA

A Föld és az ég határa 2.

Cikkünk első részében (87/4/108) arra a kérdésre kerestük a választ, hogy hol van a Föld és az ég „határa”. Megállapítottuk, hogy a képzeletbeli határt valahol a felső-légkörben kell meghúznunk. Minthogy a felsőléggör „legfelső” rétege, az exoszféra folyamatos átmenetet képez a légkör és a világűr között, bolygónk olyannyira szerves része kozmikus környezetének, hogy ilyesfajta határvonal még a legnagyobb erőfeszítések árán sem található. Annyi mindenestre bizonyos, hogy a modern mesterséges holdak segítségével végzett megfigyelések azok, amelyek hozzásegítettek ennek a „senki földjének” a megismeréséhez. Cikkünk második részében ezzel a több ezer kilométer vastagságú gömbhéjat képező „határvonallal” foglalkozunk.

Minthogy a mesterséges holdak a termoszférában és az exoszférában keringenek, nagyon fontos a T_{∞} -nel jelölt exoszférikus hőmérséklet minél pontosabb ismerete, mivel ez a paraméter a légkör sűrűségét is döntően meghatározza. Mielőtt megismerkednénk a felső légkör sűrűségváltozásaival, tekintsük át a légkört alkotó gázok fajtáit és viselkedését.

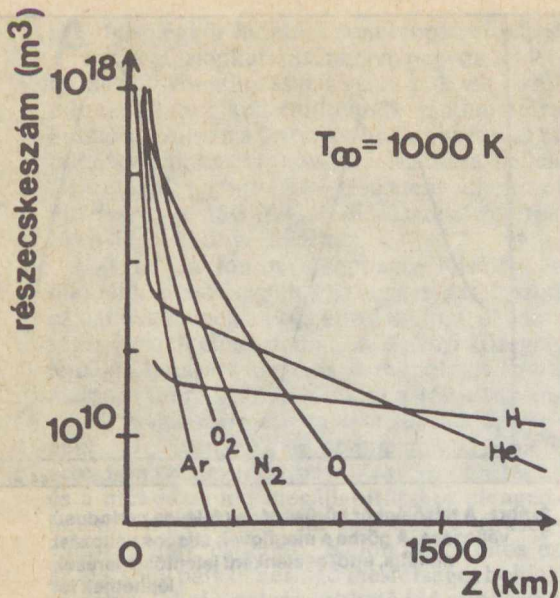
Kémiai összetétel szempontjából a légkört két részre oszthatjuk, a 105 km alatti homoszférára, vagy más néven turboszférára, és az efölötti heteroszférára. A két réteg határát homopauzának vagy turbopauzának nevezik. Fizikai szempontból jelentős különbség van a két réteg között. A turboszférában a levegőmolekulák átlagos szabad úthossza kicsi (a felszín közelében csak 10^{-8} m nagyságrendű), de még a turbopauza magasságában is csak néhány dm. Szabad úthossznak azt a távolságot nevezzük, melyet a molekulák két, egymást követő ütközés között befutnak. A rövid szabad úthossz azt jelenti, hogy a levegőmole-

kulák gyakran ütköznek egymással, emiatt a légkört alkotó gázok tökéletesen elkeverednek. Így a légkör kémiai összetétele gyakorlatilag a turboszféra tetején is ugyanaz, mint a Föld felszíne közelében: 78,10% N_2 , 20,95% O_2 , 0,93% Ar, míg a maradék 0,2%-ot a szennyeződések és az egyéb összetevők, a vízpára, a CO_2 stb. teszik ki. Kisebb összetételváltozások természetesen a turboszférában is előfordulhatnak, például a felszín közelében a vízpára és a széndioxid koncentrációja valamivel nagyobb, vagy amint azt cikkünk első részében láttuk, az ozonoszférában csekély mennyiségű O_3 is jelen van.

A heteroszféra kémiai összetétele jelentősen eltérő. Itt ugyanis a szabad úthossz nagy, 250 km magasságban például már kilométer nagyságrendű, ezért a keveredés elhanyagolhatóan kicsiny. A kémiai összetételt itt már más törvényszerűségek határozzák meg. A légkör sűrűségét az ún. barometrikus magasságformula segítségével számíthatjuk ki:

$$\rho = \rho_0 \exp \frac{z_0 - z}{H} \quad \text{ahol } H = \frac{k \cdot T}{m \cdot g},$$

ρ a légkör sűrűsége z magasságban, ρ_0 a sűrűség z_0 magasságban, k a Boltzmann-állandó, T a hőmérséklet, m a molekulatömeg és g a gravitációs gyorsulás. A turboszférában a gázok tökéletes keveredése miatt m helyébe a légkör közepes molekulatömegét, 28,96-t írhatjuk, ennek megfelelően itt az exponenciális eloszlástól csak g és T változása okoz némi eltérést. Ezért akármilyen magas hegyre mászunk is fel, az O_2/N_2 arány nem változik. Ezzel szemben a heteroszférában a légkör minden egyes komponensére egymástól függetlenül lesz érvényes a fenti összefüggés, azaz minden összetevőre a saját molekulatömege szerint más és más lesz az exponenciális görbe meredeksége. Más szavakkal a barometrikus magasságformula itt is igaz, de azzal a megszorítással, hogy minden gázra más-más formulát kell alkalmazni. Ez azt jelenti, hogy a felsőléggörben a gázok molekulatömegei szerint differenciálódnak; 105 km fölötti magasságban a nagyobb molekulatömegű összetevők koncentrációja gyorsabban csökken, mint a kisebb molekulatömegűeké. Egyre följebb haladva az egyre könnyebb összetevők válnak uralkodóvá (1. ábra). 110 km magasságban az atomos O túlsúlyba kerül az O_2 -vel szemben, de 350 km-en már az N_2 -vel szemben is. 600–800 km



fölött a hélium az uralkodó elem, 1000 km fölött pedig a hidrogén kerül túlsúlyba.

A légkör sűrűségének magasságfüggését az előzőek alapján a naptevékenység adott szintjén követhetjük nyomon. A kT/mg értéket ugyanis, különösen a felsőlégkörben, a hőmérséklet határozza meg, az pedig, mint láttuk, a naptevékenység függvénye. A sűrűség térbeli és időbeli változásait tehát az exoszférikus hőmérséklet változásaival jellemezhetjük. A sűrűség térbeli változásai egyszerűen írhatóak le. Adott magasságban a sűrűségnek a Nap pillanatnyi helyzetétől függően maximuma van attól a helytől 45° – 85° -kal keletre, ahonnan nézve a Nap éppen a zenitben tartózkodik. Ennek a pontnak a helye természetesen a Föld forgása és a Nap deklinációjának éves változása miatt folyamatosan változik. A maximális sűrűségű helyen az átlagos sűrűség 1,2–1,3-szorosa mérhető, míg a minimális sűrűség az átlagos 0,8–0,9-szerese. Megjegyezzük, hogy a Föld forgását figyelembe véve, a földrajzi hosszúságtól függő térbeli változás időbeli változásként is leírható. Ez esetben a hajnali sűrűségminimum 4^h – 6^h , míg a délutáni maximum 15^h – 17^h helyi időkor következik be.

Az időbeli sűrűségváltozások közül legfontosabb a 11 éves és a 27 napos periódusú változás. Mindkettő a naptevékenység változásával kapcsolatos, de amíg a 11 éves ciklus annak valódi változásait tükrözi, addig a 27 napos csak látszólagos. Jól ismert tény, hogy a naptevékenység 11 éves periódussal változik.

1. ábra. A heteroszférában a kémiai összetétel a magassággal változik. A nagyobb molekulaszámú összetevők koncentrációja rohamosan csökken. Kb. 700 km fölött a hélium, 1300 km fölött pedig a hidrogén lesz az uralkodó komponens

Ennek megfelelően változik azoknak az aktív területeknek a száma és nagysága is, amelyek az exoszférikus hőmérsékletet meghatározó ultraibolya sugárzást kibocsátó, magasan ionizált Fe-, Si- és Mg-atomokat tartalmazzák. A 11 éves változás amplitúdója T_∞ változásában kifejezve elérheti a 700°K -t is, vagyis ha minden egyéb feltétel állandó maradna, akkor nagy naptevékenység idején 700°K -nel magasabb exoszférikus hőmérsékletet mérhetünk, mint naptevékenységi minimum idején. A naptevékenység adott szintjén általában nem egyenletes a Nap felszínén az aktív területek heliografikus hosszúság szerinti eloszlása. Ezért a Nap szinodikus tengelyforgásával megegyező 27 napos periódussal változik a Föld felé forduló oldalon látható aktív területek száma és aktivitása, ami az exoszférikus hőmérséklet mintegy 100°K -s változását okozza.

Jelentős, több száz, esetenként ezer K° -ot is meghaladó, de szabálytalan változásokat okoz a felsőlégkörben az ún. geomágneses effektus. Ennek kiváltó oka a Nap részecskesugárzása. Nagyobb napkitörések után a megszokottnál nagyobb számban érik a Földet a Naptól eredő elektromosan töltött elemi részecskék, melyek geomágneses vihart keltenek a felsőlégkörben. Jellemzésére a geofizikában szokásos geomágneses indexek valamelyikét használhatjuk. Ezek értéke és a geomágneses vihar által az exoszférikus hőmérséklet értékében bekövetkező változás között megfelelő, bár nem egyértelmű összefüggés állapítható meg, melynek tisztázása napjainkban is kutatás tárgyát képezi. Az effektus a geomágneses pólus szélességén, 78° földrajzi szélességen maximális, kis szélességeken jelentéktelen. Minthogy a geomágneses viharok időtartama néhány nap, a jelenség rövid lefutású sűrűségváltozásokat okoz.

Mindmáig tisztázatlan eredetű a felsőlégkör féléves periódusú sűrűségváltozása. Eszerint a sűrűségnek január közepén és július végén minimuma, április elején és október végén pedig maximuma van. A jelenség pontos leírásánál nehézséget okoz, hogy a változás nem szimmetrikus, az egyes maximumok és minimumok időpontja és nagysága évről évre változik, ezenfelül a jelenség amplitúdója magasságfüggést is mutat. A féléves effektus nem írható le T_∞ változásaként, de megállapítható, hogy nagysága a 27 napos változáséhoz hasonló. A sűrűség tipikus, megfigyelésekből nyert

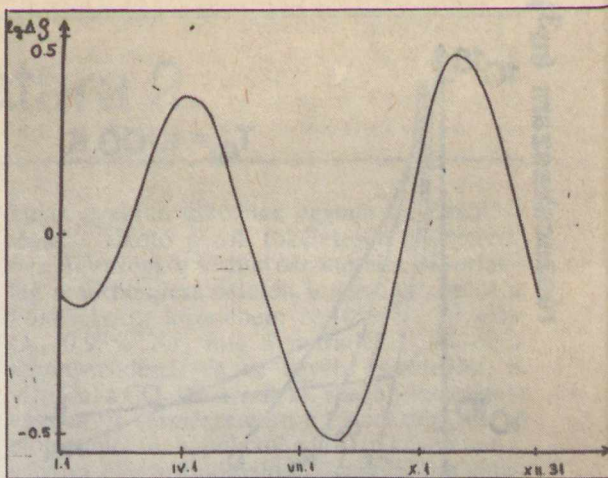
lefutása a 2. ábrán látható. A sűrűségváltozások nagysága általában függ a Föld felszíne fölötti magasságtól is, nagyobb magasságban a változások amplitúdója általában nagyobb.

Az exoszférikus hőmérséklettől függő sűrűségváltozások nyomon követéséhez és előre jelzéséhez szükség van egy olyan fizikai mennyiségre, amely a Földön is egyszerűen mérhető, és belőle megbízhatóan következtethetünk T_∞ nagyságára, ezen keresztül pedig a felsőlégkör állapotára. A felsőlégköri változásokat a Nap extrém ultraibolya sugárzása okozza. Ez a felszínen éppen a légköri elnyelés miatt nem mérhető, megállapították viszont, hogy az EUV sugárzás intenzitásával általában — bár nem mindig — jól korrelál a Nap 10,7 cm-es hullámhosszú (2800 MHz frekvenciájú) rádiósugárzása. Ennek pillanatnyi értékéből (F) és három naprotációra számított átlagértékéből ($\bar{F}$) az exoszférikus hőmérséklet egyszerűen számítható:

$$T_\infty = 5,48 \cdot \bar{F}^{0,8} + 101,8 \cdot F^{0,4}$$

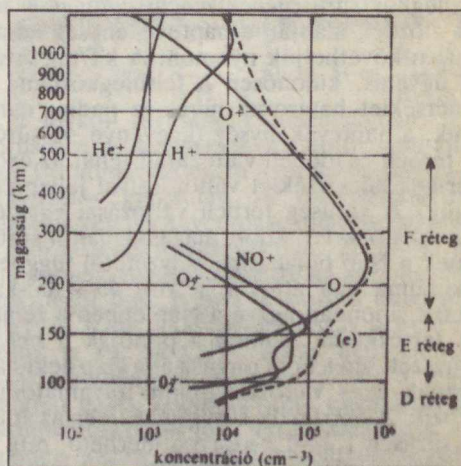
A felsőlégkör fontos jellemzője még az **ionizációs állapot**. Az ionok jelenléte az 50—500 km közötti magasságokon számottevő, ezért ezt a réteget **ionoszférának** is nevezik. Ez az elnevezés egyébként független a hőmérsékleti profil alapján elkülönített rétegek neveitől. A felsőlégkör ionkoncentrációja és a legfontosabb ionizált összetevők a 3. ábrán láthatók. Az egyes összetevőknek, illetve az ionizációt létrehozó mechanizmusnak megfelelően az ionoszférát az ábrán is bejelölt rétegekre szokás tagolni. A D réteg alsó részén a galaktikus kozmikus sugárzás minden légköri összetevőt ionizál, felső részén viszont a Nap 121,6 nm-es, ún. Lyman- α sugárzása csak a NO-t ionizálja. Az E réteget a Nap 102,6 nm-es Lyman- β , valamint 1—100 nm közötti röntgen- és távoli ibolyántúli sugárzása hozza létre, itt elsősorban az O_2 , N_2 és O ionizációja jelentős. Az F réteget a Nap 10—80 nm közötti, az atomos oxigént ionizáló sugárzása hozza létre.

A földi légkör eddig írt (és további) tulajdonságai a különféle légköri modellekben találhatók meg. Közülük legismertebbek a COSPAR nemzetközi űrkutatási szervezet irányításával létrehozott CIRA (COSPAR International Reference Atmosphere) légköri modellek. Ezek mindmáig legjobbnak tartott változata a CIRA-72, amely táblázatos formában adja meg a légkör közepes sűrűségét a 25—2000 km-es magasságokra, T_∞ különböző értékeire. Ugyanezekben a táblázatokban a sűrűsége kívül a légkör fizikai állapotát jellemző több más paraméter értékét is feltüntetik. A táblá-



2. ábra. A felsőlégkör sűrűségének féléves periódusú változása. A görbe megfigyelt átlagos változást mutatja, ettől esetenként jelentős eltérések léphetnek föl

3. ábra. A Föld felsőlégkörében található legfontosabb ionok koncentrációja a magasság függvényében. A szaggatott vonal az elektronsűrűség



zatos részen kívül a modell megadja azokat a formulákat is, melyek segítségével a naptevékenység ismeretében a légkör állapota bármely időpontra jó közelítéssel meghatározható. Ennek természetesen előfeltétele a naptevékenységet jellemző valamelyik paraméter, például az említett F ismerete. Sajnos a naptevékenység mértéke nem jelezhető megbízhatóan előre, így a légkör sűrűsége sem jelezhető előre a kívánt pontossággal, jóllehet ez számos alkalmazás szempontjából fontos lenne. Az ilyen irányú összefüggések felderítése a légkörkutatás legfontosabb feladatai közé tartoznak.

A felsőlégkör kutatása nem csupán elméleti jellegű alapkutatás, hanem nagyon fontos gyakorlati vonatkozásai is vannak. Ezek közül feltétlenül meg kell említenünk az ionoszféra kutatását, hiszen a bizonyos hullámhosszúságú rádióhullámokat visszaverő ionoszféra fizikai állapotának nyomon követése elengedhetetlenül fontos a távolsági rádió-összeköttetések zavartalan lebonyolításához.

Ugyanilyen fontos a semleges felsőlégkör mindenkori sűrűségének az ismerete is, hiszen ez határozza meg a Föld körül keringő mesterséges holdak élettartamát. A légköri közegellenállás hatására ugyanis a műholdak egyre alacsonyabbra kerülnek, majd a 160–180 km körüli magasságig süllyedve a sűrűbb légrétegekben felizzanak és megsemmisülnek. A nagy értékű berendezések pályájának tervezésekor és a működési idő megállapításakor elengedhetetlen a felsőlégkör sűrűségének és sűrűségváltozásainak ismerete. Különösen fontos ez az alacsony pályán keringő mesterséges holdak esetében, ahol a pályán tölthető idő mindössze néhány hét vagy hónap lehet, ami jelentősen korlátozhatja az elvégezhető feladatokat. Ugyanakkor a mesterséges égitestek várható élettartamának hibás becslése (amiért elsősorban a naptevékenység kellőképp előre nem jelezhető volta a felelős) olyan esetekhez vezethet, mint ami a Skylab űrállomással történt a hetvenes években. Az 1973-ban felbocsátott űrállomás 1974-től kezdve pályakorrekciók nélkül keringett. Minthogy a naptevékenység a hetvenes évek végén erősebb volt a vártnál, az űrállomás 1979-ben lezuhant. Minthogy az ilyen nagy tömegű szerkezetek nem égnék el teljes egészében a légkörben, komoly balesetet is okozhatnak. Csak a szerencsének köszönhe-

tő, hogy a roncsok Ausztrália lakatlan, sivatos vidékein érték földet.

Napjainkban különösen fontossá vált az emberi tevékenység légkörre gyakorolt hatásának vizsgálata. Ebből a szempontból a felső- és az alsólégkört egységes rendszernek kell tekinteni, az ott uralkodó folyamatokat egységes képbe foglalva kell megérteni. Különösen fontossá és indokoltá teszik az ilyen jellegű vizsgálatokat az emberi tevékenységnek már a légkör magasabb rétegeit is károsító hatása. Jól ismert példa az emberi szervezetre káros ibolyántúli sugarakat fölfogó ózonréteget fenyegető, a légkörbe jutó különböző gázok esete.

A légkör ilyen komplex megismerését elsősorban mesterséges holdaktól várhatjuk. Ehhez természetesen már nem elegendő pusztán a műholdak pályaváltozásait figyelni, hanem aktív, sokoldalú mérési feladatot ellátó mesterséges holdakra van szükség. Ilyen műhold lesz a közeljövőben felbocsátandó amerikai UARS (Upper Atmospheric Research Satellite = felsőlégkör-kutató műhold). Az 5,5 tonnás műszercsomagot egy elkövetkezendő űrrepülőgép indításakor fogják 600 km magasságú pályára állítani. 11 tudományos műszere többek közt a légkör kémiai folyamatait, hőhajtását, a légköri mozgásokat, az ózonréteg változásait, az alacsony légrétegekben lezajló meteorológiai folyamatokat, a mezoszféra sugárzási egyensúlyát és a felsőlégkörnek a napsugárzás változásaira adott választát vizsgálja. Mindezek a kutatások hozzásegítenek ahhoz, hogy jobban megismerjük a természeti folyamatokat és az emberi tevékenység következtében a légkörben lejátszódó nagy léptékű, globális jelenségeket.

BOTH ELŐD

A kozmosz és az időjárás

Figyeljék a Jupitert — tanácsolják a leningrádi A. Voejkov Geofizikai Obszervatórium kutatói. Megállapították ugyanis, hogy a Jupiter és a Föld közeledése során az északi félgömb középső szélességein a hőmérséklet a sokéves átlagtól eltérően 2 °C-kal is változhat. A kutatók ezt a tényt a becsapódó hullámok hatásával magyarázzák. Ilyen hullámok a napplazma és a bolygók anyagainak ütközésekor keletkeznek. Ezek a hullámok különösen erősek a bolygók közeledésekor, illetve távolodásakor és jelentős befolyással vannak a földi atmoszféra hőmérsékletére.

Számítások bizonyítják, hogy a Naprendszer bolygóinak ún. közeledési rendszerében hét hónaptól öt és fél évig terjedő pontos

ciklusok figyelhetők meg. Különösen ritka kozmikus esemény a bolygók együttállása (amikor a bolygók a Földhöz viszonyítva egy vonalban sorakoznak fel). Ilyen eseményre — mint ismeretes — legutoljára 1982-ben került sor. Bár nem következett be a sokak által „megjósolt” világvége, az elmúlt években megfigyelhető időjárási anomáliák a napplazmának a bolygóközi térben való átrendeződésével is magyarázhatók.

Az obszervatórium kutatói azt állítják, hogy a földi éghajlatot nemcsak a nagy, de a kisebb égitestek is befolyásolják. Ha például a Föld egy meteoritfelhőn halad keresztül, akkor rendszerint jelentősen megnövekszik a csapadék mennyisége, amit a felhők meteoritporral való feltöltődése magyaráz.

APN

Bulgária legkisebb városa

Sokat utazunk — legalábbis a szorgos statisztikusok évről évre így értékelik a legbékésebbnek tartott iparág mutatóit. Elemzik, hogy hányan ismerkedtünk más országok műemlékeivel, népeinek szokásaival, hányan élveztük hazánktól eltérő tájak kedvező éghajlatát, tengerpartját. Az utazási irodák ajánlatai pedig ezek alapján bővülnek a lehetőségekkel, anyagi helyzetünkhöz mért kínálatainak széles skálájával. A megjelent útikönyvek segítséget nyújtanak a választáshoz, a felkészüléshez, az eligazodáshoz. Mindezek azonban — legtöbbször a terjedelem korlátai miatt — felszínesnek bizonyulnak. Sokszor csak véletlenül

MELNIK

derülnek ki: kis fáradsággal, kevés anyagi ráfordítással a rövid kitérők megtérülnek.

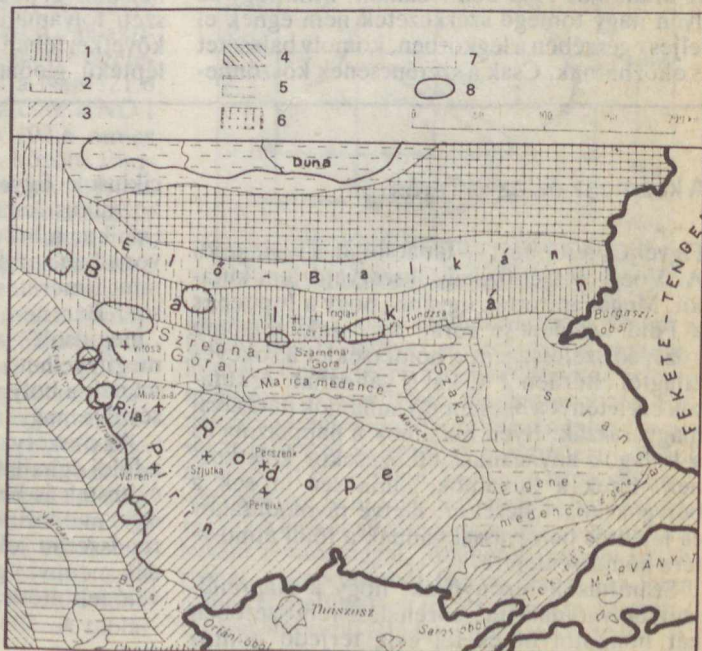
A példák sokaságával alátámasztható tény Bulgária — általunk sokat látogatott, vagy átmenő utat jelentő — néhány vidékére is jellemző. Az Aranyhomok, Napospart, Várna, Burgasz a tengerparti kényelmet biztosítják. A természeti szépségben, műemlékekben gazdag Szófia, Vitosza, Rila megismerésén túl nem csalogódik az az útjárunk, aki megszervezi Délnyugat-Bulgária nevezetességeivel is a találkozót. Nyelvünkben a jelzők



hivatottak tömören kifejezni értékítéletünket, és az útikönyvek sem szűkölködnek a figyelemfelkeltéskor ezek használatával. De vajon milyen adottságokat és történéseket is takarnak a Melnikre használatos jelzők?

A különleges arculatú város

Egy völgy két oldalát fecskéfeszszerű házaival kitöltő városka természet szépségét a környék szeszélyes formájú löszvidéke adja. A közeli Sztruma-folyó völgye a Macedon- és a Thrák-masszívumot választja el egymástól. Tágas, tektonikus medencéket — Kjusztendili, Sztanke Dimitrovi, Blagoevgrádi, Petricsi — fűzött fel útközben, szép völgy-szorosokkal tarkítva. A besüllyedt medencéket a Pontuszi-tó töltötte ki, s ezekben több száz méter vastagságban halmozódtak fel a süllýedéssel párhuzamosan kiemelkedő peremhegységek — a Rila és a Pirin — lepusztulástermékei. Ezeket a Sztruma és mellékágainak erőteljes negyedidőszaki bevágódásai feltárták és bizonyították. A váltakozó, durvább és finomabb rétegeket



A hídnál levő főterecskéről kiindulva a múzeummal alakított kereskedőház gyűjteményét lehet megtekinteni. Szemben a Szt. Miklós-templom, a török fürdő romjai emlékeztetnek a múlt sokszínűségére, fölötté pedig (képünkön) az árkaos ház látszik



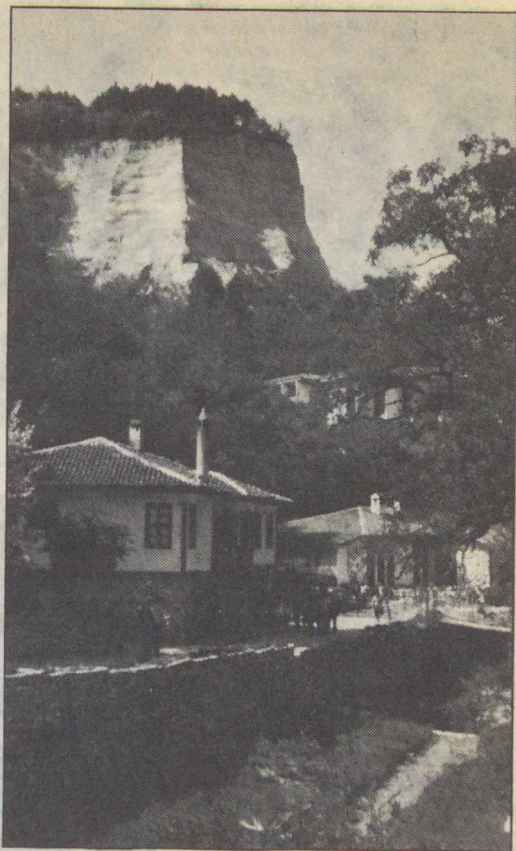
A születő múzeumváros megrokkant házait fokozatosan építik újjá, restaurálják. Sejtelmes háttérként emelkednek a városvölgy fölé a löszszirtek. A balkonos házak építésekor a lejtő minden beépíthető helyét kihasználták

A Balkán-félsziget szerkezetmorfológiai térképe (Székely A. nyomán). Jelmagyarázat: 1 = a Balkán-hegységrendszer központi övezete (Kelet-szerbiai-ércheység — Balkán), 2 = a Balkán-hegységrendszer külső övezete (északon az Elő-Balkán, délen a Szredna Gora vagy más néven az Antibalkán), 3 = Thrák-masszívum (tágabb értelemben vett Rodope), 4 = Pelagóniai (Macedón)-masszívum, 5 = Vardar-övezet (a paleozoos és mezozoos rétegsor megsüllyedt övezete), 6 = lösszel fedett kréta-tercier tábla, 7 = feltöltött síkságok, 8 = harmadidőszaki tektonikus medencék

a heves erózió Európa legváltozatosabb földpiramisaiavá „dolgozta” ki. A hatalmas és szabályos piramisok Melnik környékét is lenyűgözővé teszik.

Tudjuk, hogy a nagyfokú állékonyságú, meredek falban álló, a vas-hidroxidos (limoni-

tos) festéstől sárgás lösz hajszálcsövessége és porozitása miatt jól szellőzik. Ezért s az itt található vastagság miatt az emberi kéz praktikus nyomait viselik. Barlangot vájva hajlékot, tárolási lehetőséget adott a környék lakóinak. De gazdasági szempontból is igen jelen-



Az éles formáival a házak fölé magasodó löszpiramisokon és a lábaiknál tudott csak megtelepedni az egyébként dús vegetáció. A patak partján már helyreállított házak sorakoznak. Elhaladva előttük a bal parti dombon emelkedő Vizantijszka kastához, a bizánci házhoz érhetünk. E legrégebbi házba száműzték állítólag a bizánci császárság néhány tagját

tős kőzetfajta a lösz, hiszen termékeny mezőgazdasági talajok képződnek rajta. Nem véletlenül népesült be ez a terület is, létrehozva sajátos kultúráját, és ezt évszázadokon át örököltette. A mészkőfelszínnek rogyott dolináihoz hasonló, állékonyságukat elvesztő löszdolinák sorából állnak a leggyakoribb felszíni formák, az egymással párhuzamos löszvölgyek. A függőleges falú löszszakadékokat itt is szakadékvölgygé alakította az időszakos csapadékvíz. A sűrű bozóttal tarkított magas térszínről jól látható az észak—déli irányban



A löszdombok völgyeit szőlőtermesztők, gazdag borkereskedők lakták. Az összezsúfolódó házak helyhiánnyal küzdve egymás feletti sorban foglalták el a domboldalakat, szűk, kanyargós utcákat hagyva a számárhátas közlekedésnek

Melnik alapítása a négy évtizedig Bizáncnak ellenálló Sámuel macedón-szláv birodalmához kapcsolódik. A város a második bolgár birodalom idején egy Szlav nevű bojár birtoka volt. Az akkor Melnik környékére száműzött bizánci-görög kereskedők lendítették fel a város életét

keskenyen elnyúló Pirin glaciális formák uralta éles gránit főgerince. A szakavatott szemnek az antropogén hatásokkal formált morfológiai sokszínűség, a turistának a „bizarr” formák kötik le figyelmét s készítetik a Melnik környéki barangolásra.

A virágzó város

Melnik alapítása az első bolgár birodalomhoz kapcsolódik, de igazi fellendülését a második hozta. Ugyanis ekkor száműzték a környékre azokat a bizánci-görög kereskedőket, akik nem fogadták el a bolgár fennhatóságot. Az ügyes borkereskedők letelepítése megerősítette a várost. Házakat, templomokat, kolostorokat építettek, s még a török uralom alatt is — bár helyhiánnyal küszködött — nőttön nőtt a



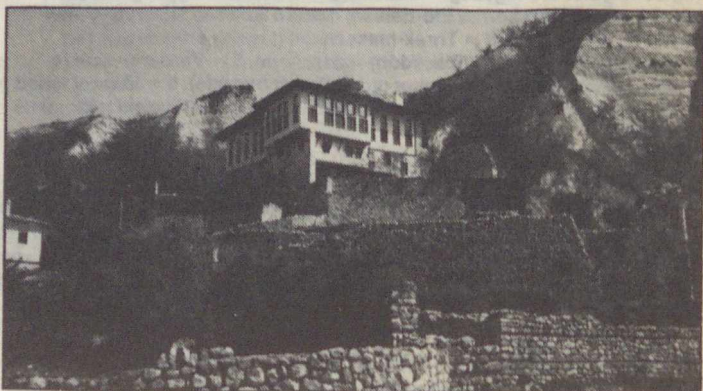
város. A szűk völgyben és oldalain egymás feletti sorokban építették a fecskéfészekszerű házaikat a melniki „tüzes” borral kereskedő élelmes és ezért gazdag görögök. A szűk, kanyargó utcákra még ma is használják az egykori mondást: „két szamar is alig fér el

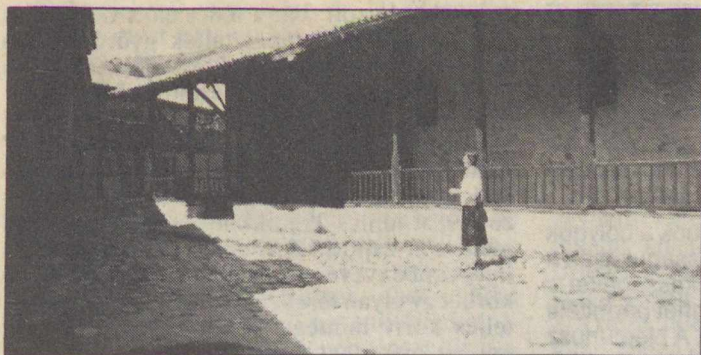
egymás mellett”. A konstantinápolyiakkal éppúgy tartották a kereskedelmi kapcsolatot, mint a törökök elől nyugatra menekülő görögökkel. Sőt a Csernojevics Arszen, ipeki pátriárka vezetésével hazánk területére húzódó szerbek között is szép számmal akadtak

A tizenkilenc szobás Kordopulosz-ház az óriás hordókkal teli pincére 1758-ban épült.

A faragott mennyezetű szelamluk (fogadószoba) az üzletfelek fogadására szolgált. A konyha elforgatható faliszekrénye mögött rejtekszoba és a szőlők felé menekülőnyílás búvik.

A Kordopuloszok jó hazafiak voltak és mint cincárok nem hanyagolták el kapcsolataikat a macedón forradalmárokkal. Az utolsó családtag életével fizetett egy forradalmár bujtatásáért





Melniktől nyolc km-es út vezet a Rozsenszkijat manasztirhoz, a rozseni kolostorhoz. A XVI., XVII. és XVIII. századból származó ikon- és freskódíszítése valamint maga az épület is helyreállítás alatt áll

háborúk idején, 1912-ben kezdődött, majd gyorsan fokozódott az elnéptelenedés. A világháborúk közötti határlejárások végérvényesen eldöntöt-



Szandanszki, a görög orvosisten Aszklepiosz tiszteletére emelt „gyógyszentély” hévize a betegeket is várja. A trák Meduis falut az I. században a rómaiak elfoglalták, s foglyaik között volt a hagyományok szerint az a trák pásztor is, aki Rómában a gladiátoriskolában Spartacus néven a felkelés vezetőjeként vált ismertté. 1949-től Jane Szandanszki macedón hazafi és forradalmár nevét vette fel a település. A bérgyilkos keze által meghalt Szandanszki az autonóm Macedóniát a török birodalmon belül akarta megvalósítani. Ma már a békés üdülőhely minden szolgáltatást biztosító szállodája várja a pihenni és gyógyulni vágyókat (Szabics István felvételei)

görög kereskedők. S az sem véletlen, hogy Magyarországon menedéket találva főképpen borvidékeinken telepedtek le. A korabeli forrásokból ismert, hogy a XVIII. században Eger borkereskedelmét is a macedón-görögök tartották kezükben.

A tenyérnyi helyet kihasználó balkonos házak, a XIX. században még meglevő 75 templom romjai, a Bizánci kasta (a bizánci ház) vagy a török fürdő ma is jelzik az évszázadok váltakozó határait. A minderes, hencseres szelamlukok, a török szokásokat kielégítő fogadósobák stílusjegyei is erre utalnak. A hegyoldalhoz támaszkodva méltóságteljesen hirdeti a jó módot, a kereskedői nagyvonalúságot a Kordopulova kasta, a Kordopulosz vagy cincár ház. A cincár elnevezés a görög—macedón—vlah, saját

nyelv nélküli balkán népcsoportot jelöl. A főképpen Macedónia körüli területeket lakó furfangos, a „jég hátán is megélő” cincárok a középkori Balkán, Szerbia, Bizánc és a török birodalom kereskedelmét egyaránt kezükben tartó népcsoportot alkották. A hatalmas vagyonra szert tevő cincár beütésű Kordopulosz-család kiemelkedő szerepet játszott Melnik kereskedő arisztokráciájában.

A kísértetváros

A görög hangulatot idéző település a századfordulón indult hanyatlásnak. A török hatalom gyengülésével e térség is forrongós harcok színterévé vált. A bolgár, görög és szerb csatározások színhelyeként mérhetetlen szenvedés várt a környező településekkel együtt Melnikre is. Az első balkáni

ték a város sorsát. A második világháború után a Sztruma völgyében a városok, ipari centrumok új munkalehetőséget, de egyben elvándorlási lehetőséget jelentettek az akkor már kisszámú lakosságnak. Húszezres lélekszámot meghaladta a századfordulói számlálás, ma viszont a félszáznál alig több, emlékeikhez, értékeikhez ragaszkodó lakóknak köszönhető, hogy a pusztuló, a múltba merevedett „kísértetváros” múzeumvárosként kezd újjászülni. Már nem az útikönyvek által kísértetvárosnak emlegetett „balkáni fészek”, ahonnan szomorúan megy el az utazó. Múzeumvárosként ébredve őrzi a múlt egykori gazdagságát, hagyományait, különleges kincseit — természetesen a történelem és az idő áldozataival együtt.

ZOLTAI MÁRTA

Ívek a Neptunusz körül

Ma már oly sok gyűrűt ismerünk a bolygók körül, hogy (a változatosságukat és a létrejöttüket leíró dinamikai érdekességeket is figyelembe véve) bajosnak tűnhet bármiféle újabb „szenzációt” kitalálni. A Neptunusz azonban mégis ilyenrel szolgált: *Craig E. Covault bolygófedési (okkultációs) vizsgálatai szerint töredékgyűrűk, vagyis „ívek” találhatók a Naprendszer nyolcadik bolygója körül*, P. Goldreich egy elmélettel is előállt e rejtelmes észlelések magyarázatára.

ményeket hozott: bár a fedés előtt Covault és munkatársai nem tapasztaltak gyűrűre utaló fénygyengülést, utána igen. Ráadásul az csak a kettőscsillag egyik tagját érintette! Ebből ki-számolták, hogy a „gyűrűben” több ezer kilo-méteres szakadásnak kell lennie. A „gyűrű” vastagságára 8 km adódott, s ugyanott helyezkedett el, mint Hubbardék szerint. A követke-ző, 1985. június 25-i okkultáció eseményektől mentesen zajlott. E (negatív) észleléseket is figyelembe véve úgy tűnik, hogy a bolygó körül egy olyan *töredékgyűrű* található, mely a teljes körív mintegy 10%-át foglalja el. De miként maradhat fenn egy ilyen szakadozott gyűrű?

Az elméleti szakemberek az Uránusz gyű-rűivel kapcsolatban már foglalkoztak az „ívek” kérdésével. Eredetileg úgy vélték, hogy az Uránusz erősen elliptikus e gyűrűje két, független ívből áll, mivel az okkultációk a bolygó két oldalán különböző távolságban kö-vetkeztek be. Ezt a *rezonanciajelenség* okoz-hatta volna, ami elég gyakori a Naprendszer-ben: Ha két vagy több égitest keringési ideje kis egész számok arányában összemérhető, akkor a kölcsönös pályaháborgások (perturbá-ciók) felerősödnek. J. J. Lissauer véleménye szerint a Neptunusz körül talált ívek is két hold rezonáns hatásával magyarázhatóak!

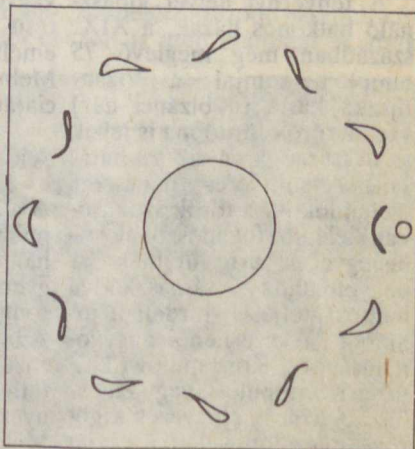
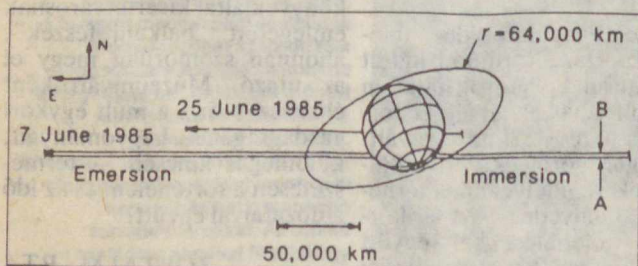
Az egyik hold a töredékgyűrű részecskéit a klasszikus L_4 és L_1 -jelű Lagrange-féle librációs pontok térségébe gyűjti. (Ez a két pont a hold pályája mentén található, 60° -nyira a kísérő égitest előtt, illetve mögött.) A második hol-dacska, mely valamivel nagyobb vagy kisebb sugarú pályán kering társánál (például a Sza-turnusz holdjainál), megakadályozza, hogy a gyűrű részecskéi ütközések vagy más hatások révén szétszóródhassanak. Két holddal tehát a gyűrűtöredékekről már korábban is számot adhattak.

A Neptunusszal kapcsolatos különös megfi-gyelések 1981-ben kezdődtek, amikor is H. J. Reitsema és munkatársai egy *parányi új holdat* fedeztek fel. A későbbi okkultációs vizsgálá-tok során azonban nem bukkantak egy esetle-ges gyűrű semmiféle jelére (vagyis a bolygó által eltakart csillagok fénye mit sem változott közvetlenül a fedés előtt, illetve után), míg-csak W. B. Hubbard és társai, több helyről észlelve, meg nem figyeltek egy ilyen jelensé-get. Ez azonban „*féloldalas*” volt: a jelenséget csak a bolygó egyik oldalán észlelték, s ebből arra következtettek, hogy egy 13–15 km vas-tag „*anyagív*” fedeztek fel, 63–69 000 km közti távolságban.

Az 1985. június 7-i okkultáció során a bolygó egy kettőscsillagot fedett el, ami újabb fejle-

2. ábra. Az „ívek” egy lehetséges elrendeződése a Neptunusz körül, Goldreich és munkatársai szerint (A sugárirányú vastagságot 200-szorosára nagyítottuk)

1. ábra. Az 1985-ben megfigyelt Neptunusz-okkultációk vázlatja. A kettős vonal a június 7-én elfedett kettőscsillag két komponensét jelzi



Goldreich, S. Tremaine és N. Borderies azonban most egy olyan elmélettel állt elő, mely *egyetlen* hold hatásával magyarázza a Neptunusz körüli íveket. Ezt a holdat fedezhette fel 1981-ben Reitsema, rezonanciája azonban sokkalta bonyolultabb a korábban leírtaknál. Az ívek helyzetét úgy határozhatjuk meg, hogy összehasonlítjuk a hold, valamint a gyűrű részecskéinek keringési idejét, de figyelembe vesszük a hold fel- és leszálló csomópontjainak precesszióját is (vagyis azoknak a pontoknak az elmozdulását, ahol a hold pályája áthalad a bolygó egyenlítői síkján). Ez a precessziós mozgás egyébként a Neptunusz lapultságából adódik.

Kiderül, hogy mindig páros számú egyensúlyi rezonanciahelyzet jön létre, s hogy a gyűrűt alkotó részecskék e pontok körül tömörülnek, „íveket” alkotva. Goldreichék kimutatták, hogy az így létrejövő speciális rezonancia pótolja a részecskék ütközése során veszendőbe menő energiát, s segíti így megtartani helyükön a töredékgyűrűben keringő törmelékét.

Végeredményül enyhén görbült alakú gyűrűdarabkákat kaptak.

Figyelembe véve a Neptunuszról rendelkezésünkre álló adatok szűkös voltát, Goldreichék feltevése meglehetősen merésznek tűnik, azonban egy (később) ellenőrizhető jóslat is származik belőle: a hold pályasíkjának viszonylag nagy szögben kell metszenie a bolygó egyenlítői síkját. A nagy pályahajlású holdak inkább kivételesek a Naprendszerben, mint szabályszerűek, jöllehet a legnevezetesebb kivételt éppen a Neptunusz legnagyobb holdja, a Triton jelenti. Goldreich és társai szerint talán éppen e rendkívüli hold kényszerítheti a Neptunusz többi kísérőjét is szokatlan pályákra.

A bolygókat körülvevő „ívek” tanulmányozása ma még gyermekcipőben jár, de ha a Voyager—2 1989-ben eljut a Neptunuszhoz, felvételekkel is igazolhatja e különleges alakzatok létezését.

Nature, 1986. november 20. — sts.

Szovjet és finn fizikusok felfedezése

Az abszolút nulla fokhoz közel álló hőmérsékleten cseppfolyós állapotban levő hidrogénizotópot vizsgáltak szovjet és finn tudósok, és a neutroncsillagok számára előre jelzett effektust észleltek.

A cseppfolyós gáznak és a neutroncsillagok szupersűrűségű anyagának közös tulajdonsága a szupravezető képesség. Így rendkívül alacsony hőmérsékletek közepette a hélium viszkózitása hirtelen megszűnik s akadálytalanul áthatol bármilyen keskeny réseken. Ezt a jelenséget Pjotr Kapica Nobel-díjas szovjet akadémikus fedezte fel a harmincas évek végén. A neutroncsillagokban az atommagok hasonló képességűvé válnak: érintkezés nélkül mintegy „átsiklanak” egymáson, de csakis igen magas hőmérsékletek és nyomás közepette. Az ilyen csillagok szuprafolyékonyságú folyadékaiban mágneses tereket kialakító örvények jelennek meg. Ezek következtében a neutroncsillagokban rádióimpulzusok keletkeznek, amelyeket a hatvanas években az asztrofizikusok eleinte földön kívüli civilizációk hívójeleiként értelmeztek.

A szovjet tudósok a helsinki technológiai egyetem fizikusaival karöltve hasonló effektust észleltek, csak hogy a cseppfolyós hélium izotópjában. Kiderült, hogy ha a folyékony héliumot centrifugán „megpörgetik”, akkor a benne keletkező örvénylésekben mágneses tér alakul ki, mint ahogy ez az asztrofizikusok feltevése szerint a neutroncsillagokban történik.

A felfedezés nagy érdeklődést keltett számos ország fizikusai körében. A szovjet és finn tudósok elhatározták, hogy az 1986—1989. években folytatni fogják ezeket az alapkutatásokat. A szakemberek szerint a héliumtól új meglepetések várhatók, amelyek segítik majd az eligazodást a távoli kozmosz mind ez ideig rejtélyes jelenségeiben.

APN

Szovjet—brit űregyüttműködés

1987-ben közös brit—nyugatnémet—szovjet röntgenszállagászati megfigyelésekre kerül sor szovjet űreszközön, valószínűleg a Mir űrállomás egyik specializált moduljában. Az újabb tárgyalások eredményei azonban azt mutatják, hogy a jövőben még intenzívebb lesz a brit—szovjet űregyüttműködés.

1986 októberében Roy Gibson a brit Nemzeti Űrközpont vezetője a Szovjetunióban tárgyalt Roald Szaggyejevvel, a moszkvai SZUTA Űrkutatási Intézet vezetőjével.

Megállapodás született arról is, hogy a britek részt vesznek a Fobosz-szonda eredményeinek kiértékelésében. Szó volt arról is, hogy a kilencvenes évek elején a szovjetek egy közös fejlesztésű űreszközt indítanak ultraibolya és röntgenszállagászati vizsgálatok céljából, és e berendezés tudományos műszerparkjának egy részét (4-5 berendezés) a britek készítenék el.

New Scientist Vol: 112, No: 1529. — Sz. L.

A csillagos ég 19



NAP ☉

MERKUR ☿

VÉNUSZ ♀

MARS ♂

JUPITER ♃

HOLD

Újhold: 26^d 7^h 37^m

Első negyed: 4^d 20^h 53^m

Holdtölte: 11^d 22^h 49^m

Utolsó negyed: 18^d 13^h 02^m

BOLYGÓK

Merkúr. A hó első felében kereshető fel napnyugta után a nyugati égbolton. Legnagyobb keleti kitérésben, 24° távolságra a Naptól 7-én.

Vénusz. Hajnalcillagként látható napkelte előtt a keleti égbolton.

Mars. A hó első felében látható napnyugta után a nyugati égbolton.

Jupiter. A hajnali keleti égbolton figyelhető meg a Halak csillagképben.

Szaturnusz. Egész éjszaka látható a Kígyó-tartó csillagképben. Szembenállásban a Nappal 9-én.

Uránusz. Egész éjszaka felkereshető a Kígyó-tartó csillagképben. Szembenállásban a Nappal 16-án.

Neptunusz. Egész éjszaka megfigyelhető a Nyilas csillagképben. Szembenállásban a Nappal 28-án.

Lyridák (június 10—21.) gyakorisági maximuma 16-án.

JELENSÉGEK

A *Hold* elfedi a *Spicát* 7-én, belépés a Hold sötét pereme mögé 23^h 36^m-kor, kilépés a megvilágított holdperem mögül 8^d 00^h 37^m-kor.

A *nyár kezdete* 22^d 00^h 11^m-kor.

Figyelem: az időadatokat a nyári időszámítás szerint kell értelmezni!

A HÓNAP CSILLAGKÉPE: A BOOTES (ÖKÖRHAJCSÁR)

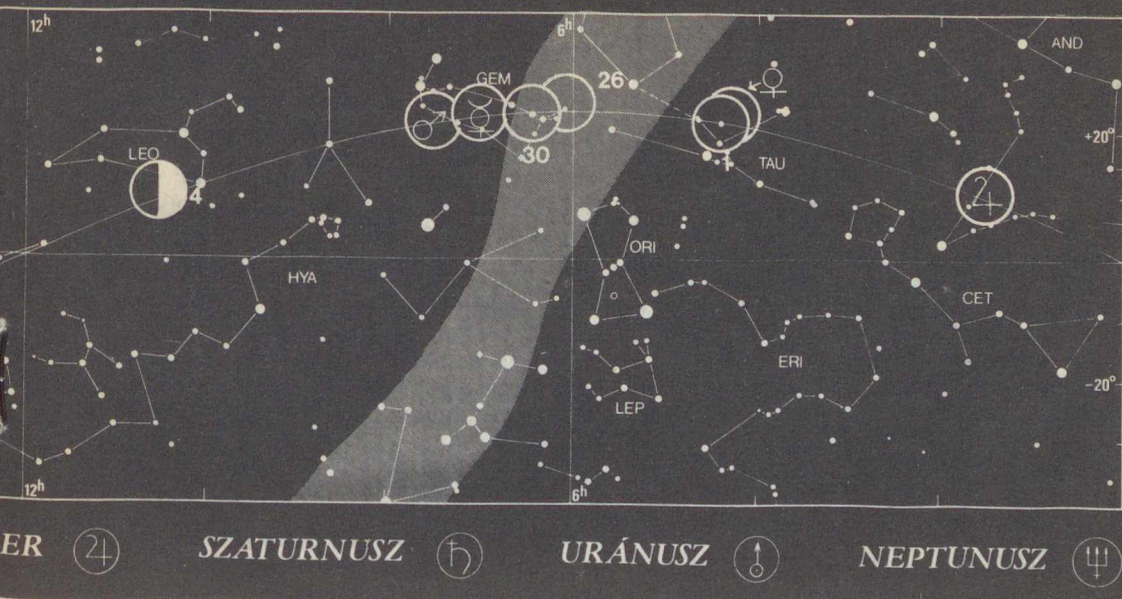
Az észlelő amatőr csillagászok számára május már a nyári megfigyelési időszak közeledtét jelzi. A tavaszi égbolt objektumai egyre korábban nyugszanak, a közkedvelt nyári objektumok pedig egyre tovább figyelhetők meg. Sorozatunk e havi számában a májusi csillagos égbolt szinte egész éjszaka látható csillagképét, a *Bootest* (Ökörhajcsárt) mutatjuk be, amely, bár inkább halványabb objektumokban bővelkedik, mégis közkedvelt az észlelők körében.

A csillagkép legismertebb objektuma a jól ismert főcsillag, az *Arcturus*. Az égbolt negyedik legfényesebb, —0^m.1-s csillaga nem is any-

METEORRAJOK

Scorpius-Sagittaridák (április 20—július 30.) gyakorisági maximuma 14-én.

87. június hóban



1. táblázat

Kettőscsillagok

Név	Távolság	Pa	Fényesség	Pozíció ₁₉₅₀
τ	5 ^m .4	7°	4 ^m .5—11 ^m .5	13 ^h 44 ^m .9 +17°42'
Σ 1785	2.8	145	7 — 7.5	13 46.8 27 14
K (kappa)	13.3	236	4.5 — 6.5	14 11.7 52 01
15	1.0	120	5.5 — 8	14 12.4 10 20
Ho 262	5.3	272	7 — 13	14 20.5 32 44
Σ 1850	25.6	262	6 — 7	14 26.4 28 31
γ	33.4	111	3 — 12.5	14 30.1 38 32
π	5.6	108	5 — 6	14 38.4 16 38
ε	2.9	338	2.5 — 5	14 42.8 27 17
Σ 1889	15.7	88	6.5 — 10	14 47.9 51 35
39	2.9	45	6 — 6.5	14 48.0 48 55
ξ (kszi)	6.9	347	5 — 7	14 49.1 19 18
44	0.5	312	5.5 — 6	15 02.2 47 51
δ	105	79	3.5 — 7.5	15 13.5 33 30
β 944	10.8	127	6.5 — 12.5	15 27.8 47 53
	56.2	68	— 12.5	

(a kettősök fényessége 5 tizedre kerekítve van feltüntetve!)

2. táblázat

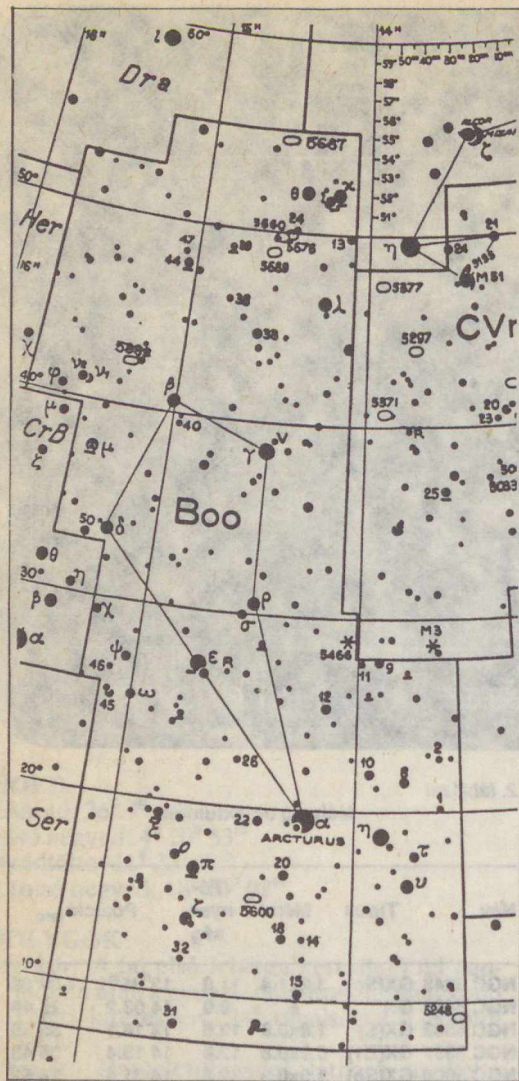
Mély-ég objektumok

Név	Típus	Méret	Fényesség	Pozíció ₁₉₅₀
NGC 5248	GX(Sc)	3.2x1.4	11.0	13 ^h 35 ^m .1 +09°08'
NGC 5466	GH	5	9.0	14 03.2 28 46
NGC 5533	GX(S)	1.8x0.8	12.6	14 14.1 35 35
NGC 5557	GX(E1)	0.9x0.8	12.6	14 16.4 36 43
NGC 5600	GX(Sc)	1.0x0.9	12.4	14 21.4 14 52
NGC 5660	GX(Sc)	2.2x2.2	12.3	14 28.1 49 50
NGC 5669	GX(Sc)	2.5x2.0	12.5	14 30.3 10 08
NGC 5675	GX(Sc)	3.0x1.5	11.9	14 31.0 49 41
NGC 5687	GX(SO)	0.6x0.4	12.7	14 33.3 54 42
NGC 5899	GX(Sb)	2.3x0.6	12.4	15 13.2 42 14

dunknak is nevezhető. Fényereje a Napénak 115-szöröse, átmérője kb. 25-szöröse. K színképtípusú óriás, felületi hőmérséklete 4200 K. Az Arcturus történeti érdekessége, hogy 1635-ben *Morin* nappal figyelte meg távcsövével. Ezt az első világos nappal történt csillag megfigyelést bárki megkísérelheti már kisebb távcsövel is.

A Bootes egyik leglátványosabb kettőscsillaga az Epsilon (ε) Bootis. A pár fényesebb, narancssárga csillaga 2^m.47-s, társa kék színű, 5^m.0-s. Egyástól mintegy 230 csillagászati egy-

nyira megfigyelési, mint inkább asztrofizikai szempontból érdekes. Távolsága mindössze 37 fényév, így a II. populációs csillag szomszéd-



3. táblázat

Változócsillagok

Név	Harvard-szám	Típus	Amplitúdó	Térkép
RZ	135829	SR	11 ^m 6–13 ^m 9p	—
UV	141825	Isb	8.0–8.7	—
S	141944	M	7.8–13.8	VA3
V	142539	SRa	7.0–12.0	VA1
R	143227	M	6.2–13.0	B1
RR	144339	M	8.0–13.5	—
TT	145441	UG?	11.8–15.5p	VA5

Jelmagyarázat a térképrovathoz: VA: Változócsillag Atlasz B1: Binokulár Változók 1.

sége keringenek, ezt mi átlagosan 2^m9-es szögtávolságnak látjuk. A kettőst *Struve* fedezte fel 1829-ben. Egy másik érdekes kettős a *kszi* (ξ) *Bootis*, melyet William Herschel látott meg először 1780-ban. Távolsága 22 fényév, egymástól 33 Cs. E.-re találhatók. Látszó szögtávolságuk 7". A párt egy 5 magnitúdós sárga, illetve egy 7 magnitúdós kék csillag alkotja. *K. Strand* 1943-ban végzett asztrometriai megfigyelései szerint a rendszerhez feltehetően egy harmadik, nem látható csillag is tartozik, melynek tömege a Napénak kb. egy tizede.

1832-ben fedezte fel *Struve* a 44 *Bootis* kettős rendszert, amely 40 fényév távolságban található. Az A csillag nagyon hasonló Napunkhoz, luminozitása, színképtípusa csaknem azonos vele. Abszolút fényessége +4^m.4. A két csillag látszó fényessége csaknem azonos, 5^m.5–6^m. Látványos, szép objektum.

A mélyég-megfigyelők között főleg a közepes és nagyobb távcsövekkel rendelkezők lehetnek örömeiket a csillagképben, hiszen jobbára halvány objektumok láthatók ezen az égitületen. Egy gömbhalmazon kívül 19 galaxis figyelhető meg az Ökörhajcsár csillagképben.

NGC 5466. Már egy 5 cm-es műszer 20-szoros nagyítással is megmutatja a kb. 9^m-s halmazt, amely kiterjedt foltként látható. Erősebb nagyítással egy laza, több 11^m-s csillagot tartalmazó szép, de nem teljesen bontott gömbhalmaz láthatunk.

A csillagkép galaxisainak észleléséhez 10 cm feletti távcsőátmérő szükséges. Kivétel ez alól az *NGC 5248* Sc típusú spirálgalaxis. A 11 magnitúdós objektum elliptikus foltja már 8-10 cm-es műszerrel is megfigyelhető. Nagyobb, kb. 15 cm-es távcső szükséges a 12^m-s Sc-típusú galaxis, az *NGC 5676* észleléséhez. A galaxis a 24 Boo és az ettől egy fokra délkeletre lévő 6^m-s csillag között látható, mint halvány, hosszúka folt fényesebb középpel. Alig halványabb nála az *NGC 5600* jelű Sc-típusú galaxis, mégis mindössze 1'-es látszó mérete miatt sokkal nehezebben figyelhető meg. Nagyon sötét éjszaka, tiszta légköri viszonyok szükségesek az *NGC 5899* Sb típusú spirál megfigyeléséhez éppúgy, mint a közel 13^m-s *NGC 5687* észleléséhez.

A Boötes halvány galaxisai komoly megpróbáltatást jelentenek a vizuálisan észlelő amatőröknek, fotografikus módszerrel dolgozó műkedvelők számára azonban szép felvételek készítésének lehetőségével kecsegtet, bár ez korántsem jelent könnyebb feladatot.

A csillagkép objektumainak kimerítőbb ismertetéséhez, részletesebb tanulmányozásához a következő kiadványokat ajánljuk:

Atlas Coeli, Sky Atlas 2000.0, Meteor Atlasz, PVH Változócsillag Atlasz egyes füzetei,

valamint a Coeli Katalógus (1950.0)—I., Sky Catalogue 2000.0, Revue des Constellations (RDC) Atlasz.

E havi ismertetőnkhez a Burnham Celestial Handbook I. kötete szolgált alapul.

Sorozatunk következő részében az *Aquila* és a *Scutum* csillagkép látványos, könnyebben elérhető objektumaival foglalkozunk.

Szöke Balázs

A Vénusz első részletes térképe

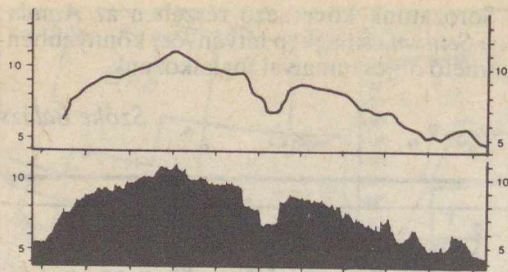
A Föld és Ég 1985. júliusi száma már hírt adott a szovjet Venyera—15 és —16 munkájáról, amelyek minden eddiginél részletesebben, 1-2 km felbontással végezték a bolygó térképezését, radarukkal átvilágítva a sűrű felhőréteget. A nagy munka mostanra befejeződött, már nyomdában van a Vénusz északi félgömbjének részletes térképe, az északi szélesség 30°-tól északabbra eső területekről. Erről a munkáról számolunk be az alábbiakban.

A Venyera—15 és —16 1983. október 10-én, illetve 14-én állt rá a Vénusz körüli pályára. A két űrszonda keringési ideje 24 óra volt, szándékosan összehangolva a Föld forgásával, hogy a rendszeres térképezést lehetővé tegye. Pályájuk erősen elnyúlt, elliptikus volt. A Vénuszhoz legközelebbi pontja (pericentrum) a bolygó felszínétől kb. 1000 km magasságra esett, míg a legtávolabbi (apocentrum) 65 000 km-re. A pályasík közel merőlegesen állt a bolygó pályasíkjára, azaz a pólusok közelében haladt el. A pericentrum a 60°-s szélességi körnél helyezkedett el. A bolygó közelében elhaladva naponta egy kb. 100 km széles és 7-800 km hosszú sáv radartérképét vették fel az űrszondák, és továbbították a Földre. Nagyjából a meridián mentén mozogva, a 60° szélesség körül kezdték meg a felvételt. Átrepültek a pólus felett, majd a csökkenő szélességek felé haladva a 30° szélességnél fejezték be a munkát. Így már olyan magasságba emelkedtek, amely fölött a műszer nem volt használható. A két űrszonda közt hosszúságban 5° eltérés volt, így szükség esetén meg lehetett ismételni a felvételeket. A rendszeres térképezés 1983. november 11-én kezdődött, és 1984. július 10-én fejeződött be. Közben a Vénusz 1984. június közepén felső

együttállásba került a Nappal, ami lehetetlenné tette a rádió-összeköttetést. Ezért a Venyera—16 pályasíkját 10°-kal vissza kellett forgatni, hogy az ez idő alatt elmaradt felvételeket pótolják. A nyolc hónapos összehangolt munka eredménye az említett egy km felbontású felvételsorozat. Ez a Vénusz északi félgömbjének 30°-nál nagyobb szélességű teljes területét, összesen 115 millió km²-t tartalmaz, egy km-es felbontással.

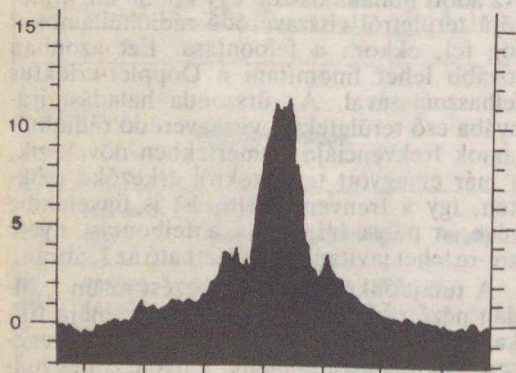
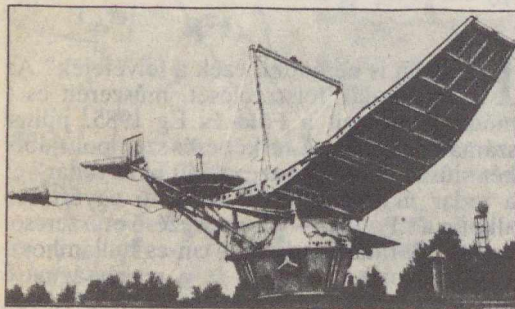
Hogyan is készültek ezek a felvételek? Az űrszondák felszerelését, műszereit és a módszer alapjait a Föld és Ég 1985. júliusi száma már leírta. A térképezés szempontjából két műszer a fontos: az „oldalt néző radar” és a radar magasságmérő. A kettő együttesen alkotja a „Poljusz—V” elnevezésű műszercsoportot. A radarrendszer 8 cm-es hullámhosszon dolgozik. A radar és a magasságmérő rádiófrekvenciás adó- és vevőrésze közös, csak az antenna más. A magasságmérő antennája mindig függőlegesen lefelé néz, átmérője 1 m. Az adott hullámhosszon egy kb. 50 km átmérőjű területről visszaverődő rádióhullámokat fog fel, ekkora a felbontása. Ezt azonban tovább lehet finomítani a Doppler-effektus felhasználásával. Az űrszonda haladási irányába eső területekről visszaverődő rádióhullámok frekvenciája kismértékben növekszik, a már elhagyott területekről érkezőké csökken, így a frekvenciaváltozást is figyelembe véve, a pálya irányában a felbontást nyolc km-re lehet javítani. Ez jól látható az 1. ábrán.

A tulajdonképpeni térképezést az ún. „oldalt néző radar” végzi. Ennek antennája 10°-kal a pálya vetülete mellé néz, nem függőlegesen. Ha utána számolnánk, a nyolc cm-es hullámhosszon a kívánt felbontóképesség elérésére 60-70 m átmérőjű parabolaantenna lenne szükséges, amennyiben semmiféle különleges eljárást nem alkalmazunk. Az űrszonda keringése azonban lehetővé teszi, hogy az antenna méretét az elmozdulást kihasználva csökkent-



1. ábra. A rádió-magasságmérő mérései alapján készített magassági profil a Venyera—16 1984. január 20-i adatai alapján. A függőleges tengelyen a magasságok vannak feltüntetve az átlagos 6051 km-es sugár felett. A profil keresztülmegy a Kleopátra paterán. A felső görbe a durva, 50 km-es nyers felbontással készült, az alsó profil a Doppler-eltolódás alapján javított, nyolc km-es felbontással. Ezen már jól látszik a kráterfalak meredeksége. A vízszintes tengelyen az osztások 100 km távolságot jelentenek

2. ábra. Az oldaltéző radar és a rádiómagasságmérő antennája a földi própapadon

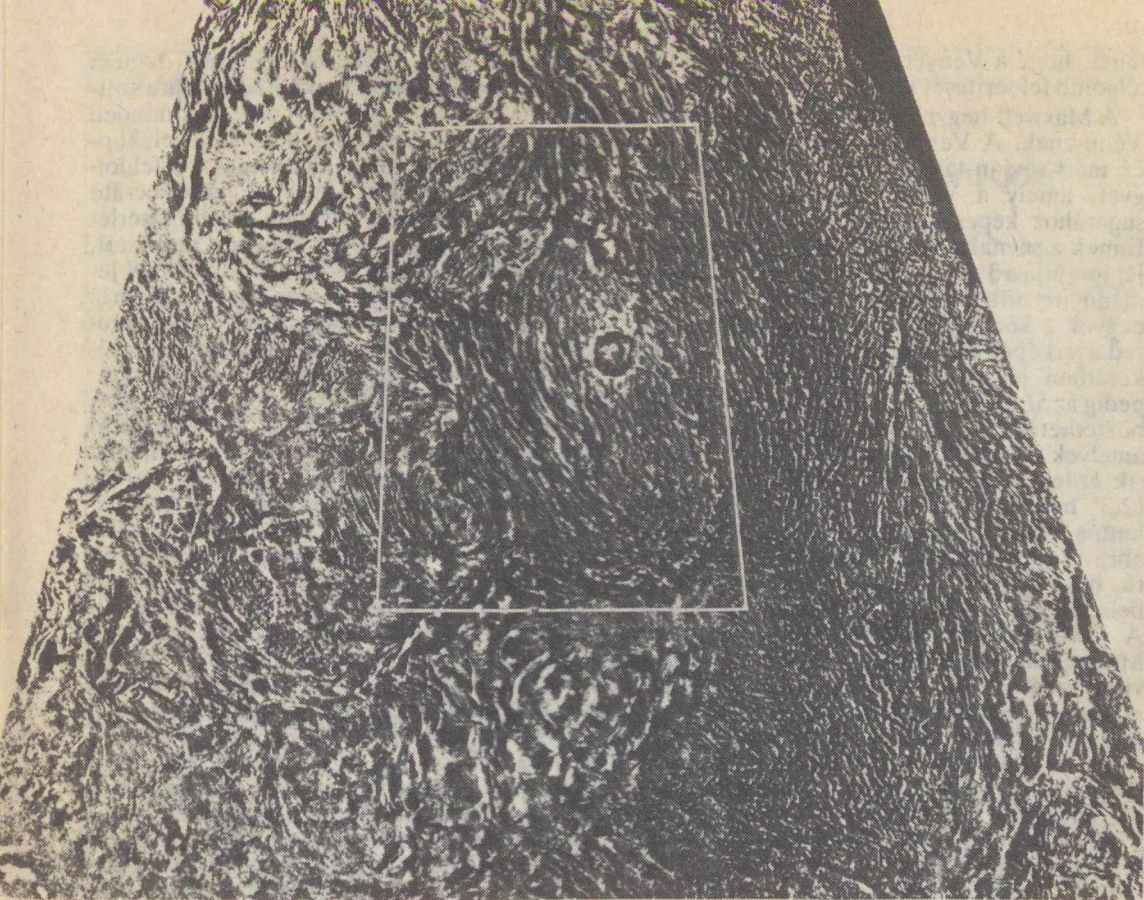


3. ábra. A Maxwell-hegyeket ábrázoló metszet a Venyera—16 1984. január 14-i mérései alapján. A függőleges tengelyen itt a magasság van feltüntetve az átlagos 6051 km-es sugár felett, a vízszintes tengely viszont jobban össze van zsugorítva, az osztások 1000 km-t jeleznek. Ez a Vénusz legmagasabb vidéke

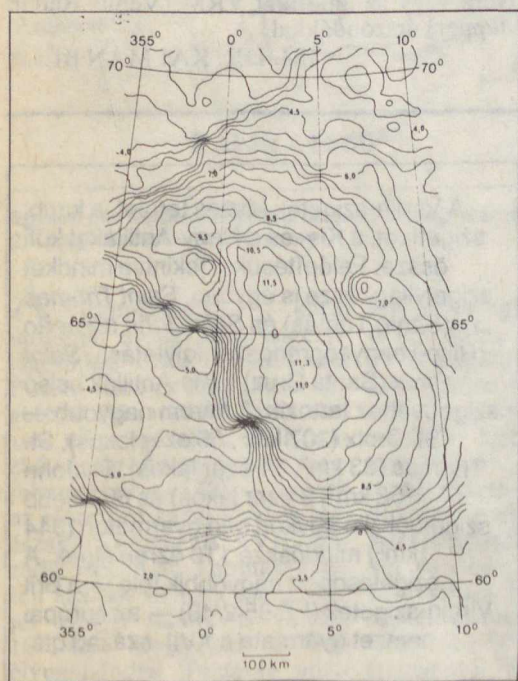
sük, így már egy hat m hosszú (a haladás irányában) és 1,4 m széles antenna is elegendő, ezt már el lehet helyezni egy űrszondán. A felbontást bonyolult technika és matematika adja. Már az előbb szó volt róla, hogy az űrszonda előtti részről visszavert jelek frekvenciája növekszik, a mögötti részről jövőké csökken. Az oldaltéző radarnál az impulzus visszaverődési ideje szerint pedig a távolságot lehet meghatározni. A bolygó felszínének egyes elemei több alkalommal is bekerülnek a lokátor sugarába, különböző távolságokban és frekvenciaeltolódásoknál, így egy sokismeretlenes egyenletrendszer megoldásaként lehet a visszavert jelből meghatározni a kívánt felbontással a felület radarképét. A Venyérák műszerei a távolság (visszaverődési idő) szerint 127 értéket, a frekvenciaeltolódás szerint 31 értéket tudtak megkülönböztetni. Ez nagyjából 4000 képpontot jelent egy mérésnél, ennyi ismeretlenes egyenletrendszert kell megoldani. Nem csoda, hogy a rádiójelek feldolgozására a Szovjetunióban egy külön erre specializált számítógépet fejlesztettek ki, amelynek sebessége 50 millió művelet másodpercenként. Ez rendszerezte az adatokat. A lokátor impulzusai között 5 ms szünet volt. Ez alatt az 1000—2000 km közötti távolságból érkező visszavert jeleket tudta venni, ezért végezte a méréseket csak a pálya pericentruma környékén. A visszavert jelek mérési eredményeit a fedélzeti adatrögzítő megjegyezte, és a következő rádiókapcsolat idején a Földre továbbította további feldolgozás céljából.

A rádiójelek földi fogadására is nagy teljesítményű vevőkre volt szükség. Egyidejűleg fogták a Krímben lévő kozmikus távközlési központ és a Moszkva környékén található Medvezszi Ozera 75 méteres rádióantennáival. A hatalmas információ-tömeg átviteléhez nagy sebességre volt szükség. Az adatátvitel 100 kbit/s gyorsasággal történt, így a 15 perces rádiókapcsolat ideje alatt mintegy 10 Mbyte-nyi adat jutott a Földre. Az összes mérési adatot 1500 km-nyi mágnesszalag őrzi a számítógépközpontban.

A hatalmas adatmennyiség összegyűjtése után következett a lényegesebb rész: a feldolgozás. Az oldaltéző radar képeinek pontos kiértékeléséhez szükséges volt a rádió-magasságmérő jeleire is. Ez utóbbi méréseinek felhasználásával tudták korrigálni a magasságkülönbségek miatt bekövetkező torzulásokat. Miután pontosan ismerték az űrszondák mozgását, a feldolgozott radarmérésekből össze lehetett állítani a Vénusz részletes térképét. Ez a térkép hasonlít arra, mintha a felszínt oldalról világítanánk meg, de a „megvilágítás” itt rádióhullámokkal történt. Így a fényesség a térképen annak a függvénye, hogy az adott



4. ábra. A Maxwell-hegyek fototérképe. Láthatjuk, milyen jó felbontást ért el a Venyera—15 és —16. A fehér keret az 5. ábrán feltüntetett részt jelöli



5. ábra. A Maxwell-hegység szintvonalas térképe, a Vénusz legmagasabb helyével és a Kleopátra patera kráterével. Ezen a vidéken vonulnak át az 1. ábra és a 3. ábra metszetei

terület mennyire jól veri vissza a 8 cm-es rádióhullámokat. Ez főleg a területet fedő kőzetek érdességétől függ, minél egyenetlenebb a felület, annál jobban szórja a rádióhullámokat, annál fényesebb.

A Vénusz felszíne nem volt teljesen ismeretlen, már a Földről is többször végeztek radarmegfigyeléseket az arecibói rádiótávcsővel, majd a Pioneer—Venus 1978-ban radarmagasságmérőjével 50-100 km-es felbontással felderítette a domborzatot (FÉ 79/11/322 és 80/12/354). Ismert volt, hogy a legnagyobb magasságok a Maxwell-hegyek környékén találhatók, az északi félgömbön. Nem véletlen

tehát, hogy a Venyera—15 és —16 az északi félgömb felderítését kezdte meg.

A Maxwell-hegység valóban érdekes részei a Vénusznak. A Venyera—16 1985. január 14-én mért sávján találták meg a legmasabb hegyet, amely a Vénusz átlagos 6051 km-es sugarához képest 11,5 km-re emelkedik ki. Ennek a sávnak a zsugorított magasságprofilját mutatja a 3. ábra, amelyen jól látható, hogy mennyire hirtelen emelkednek ki a Maxwell-hegység a környezetből. A vidék feldolgozott radar térképét láthatjuk a 4. ábrán, a fehér keretben lévő részlet szintvonalas térképét pedig az 5. ábrán. A radarképen jól megkülönböztethetők a hatalmas gyűrt hegyláncok, amelyek a Maxwell-hegységet alkotják. A másik érdekes képződmény a Kleopátra patera (2,3° hosszúság, 65,9° szélesség), egy nagy, kettős kráter. Ezen keresztül húzódik az 1. ábra magasságprofilja, amelyen megfigyelhető, hogy milyen meredek a kráterfalak. A belső kráter átmérője 55 km, a külsőé 95 km. A külső kráter keleti pereme beleolvad a Maxwell-hegység lejtőjébe. Jelenleg is élénken vitatott kérdés, hogy a Kleopátra patera vulkanikus vagy becsapódásos eredetű-e. Ha becsapódásos eredetű, miért pontosan a Vénusz legmagasabb hegyeinek oldalán van ez a kráter, amelynek elég nagy környezetében semmi hasonló sincs?

A Maxwell-hegység példáján bemutatott részletességgel a Szovjetunióban készül jelenleg a Vénusz feltérképezett területének 1 : 4 000 000 méretarányú térképe. Mivel ebben a méretarányban a teljes feltérképezett terület 7 km²-et foglalna el, nem egy lapon

ábrázolják a teljes északi félgömböt, hanem 20°-os szélességi övezetenként több lapra szétosztva, összesen 27 lapon. A térképek minden szükséges korrekció figyelembevételével, kúpvetületet felhasználva, különleges képfeldolgozó berendezéseken készülnek. A kibocsátó Szovjet Térképészeti Hivatalban több kísérlet után eltekintettek attól az általános szokástól, hogy a magasságokat különböző színekkel jelöljék, mert a nagy felbontás miatt ez zavarta volna az áttekintést. Ehelyett inkább a bemutatotthoz hasonló rádiófotó formájában, vörös-színben színben nyomtatták az első lapokat. A múlt év végére már 20 lap előkészületi munkái fejeződtek be a 27-ből, és remélhetőleg hamarosan megjelenik ez az egyedülálló mű. A munka jelentőségét 1986-ban Lenin-díjjal ismerték el a Szovjetunióban. A térképeken az egyes alakzatokat a Nemzetközi Csillagászati Unió javaslatára női nevekkal látták el, a történelem és irodalom hősnőiből és a különböző nemzetek mitológiájának nőalakjaiból. A szovjet kutatók Magyarországtól is kértek javaslatokat, így várhatóan magyar női nevek is megtalálhatók lesznek a szépség istennőjéről, Vénuszról elnevezett bolygó térképén.

A térkép azonban még nem teljes, csak a Vénusz felületének egynegyedét ábrázolja. Reméljük, hogy a Vegák után, amelyek azt a ritka és egyedülálló lehetőséget használták ki, hogy a Vénuszt és a Halley-üstököszt egyaránt meglátogathatták, folytatódik a Föld ikertestvéreinek részletes feltérképezése a szovjet Venyera vagy az amerikai VRM (Venus Radar Mapper) űrszondákkal.

IFJ. DR. KÁLMÁN BÉLA

Letűnt gyarmatosítók

a Karib-térségben 2.

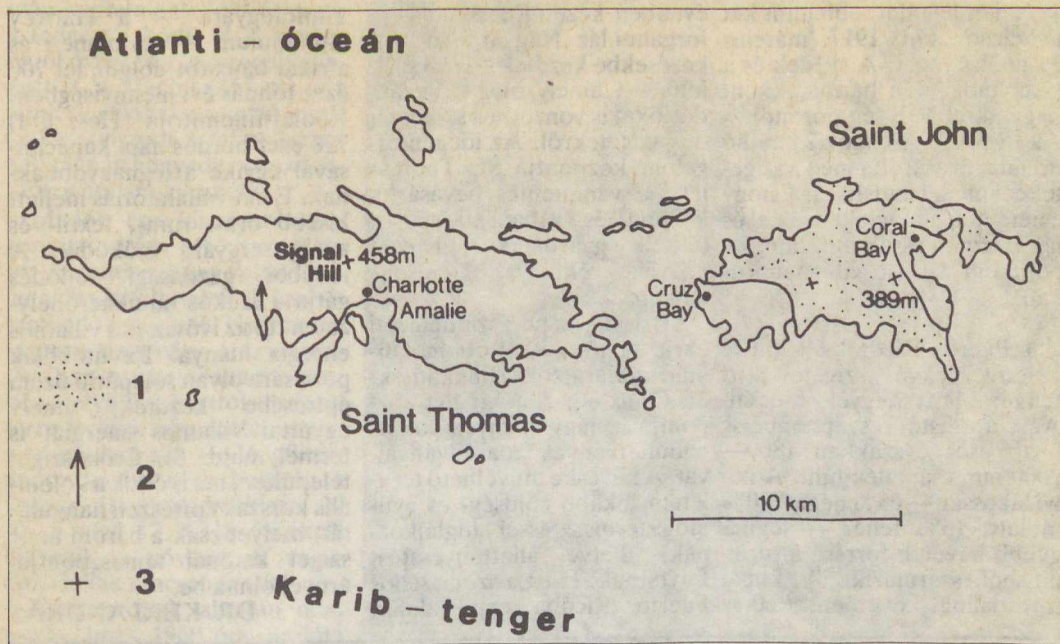
Az egykori

dán birtok:

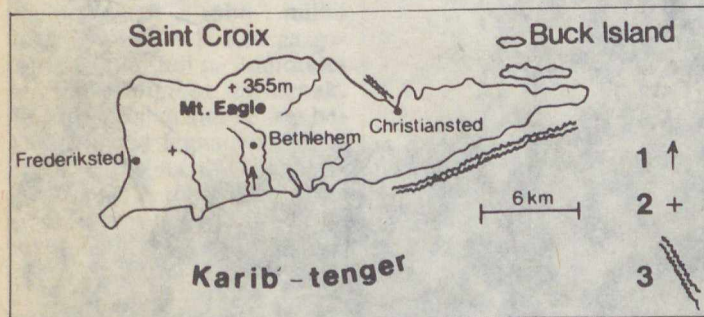
az Amerikai

Virgin-szigetek

A Virgin-szigetek köztes terület, a karibi szigetívet, a Kis- és a Nagy-Antillákat köti össze. Felépítésüket tekintve mindkét szigetvilág része is egyben. *Saint Thomas* (Santo Tomás) és *Saint John* a Puerto Rico-i hegységrendszer folytatása, *Saint Croix* (Santa Cruz) a Kis-Antillák belső szigetívéhez tartozik. A három nagyobb — St. Croix (207 km², 56 ezer lakos), St. Thomas (83 km², 51 ezer lakos), St. John (52 km², 3 ezer lakos) és 60 kisebb szigetből álló egykori dán gyarmaton (344 km²) mindössze 110 ezren élnek. A szigetcsoport nagyobbik fele — a Brit Virgin-szigetek (FÉ 85/2/48) — az európai nemzet gyarmata a XVII. század óta.



Egykori dán birtok: Saint Thomas és Saint John szigete. Jelmagyarázat: 1 = nemzeti park, 2 = repülőtér, 3 = hegycsúcs



Egykori dán birtok: Saint Croix szigete. Jelmagyarázat: 1 = repülőtér, 2 = hegycsúcs, 3 = korallzátony

A Virgin-szigetek karib indiánjai e zengugos szigetvilágból indították támadásaikat Puerto Rico és Hispaniola szigetein élő arawak-taino törzsek ellen egészen a XVI. század végéig. Az európaiak megjelenésekor — 1493 — ez volt az előretörő karib törzsek legészakibb bázisa. A XVII. század közepén St. Thomas szigeten számos nemzet menekültjei között dánok is voltak. 1671-ben megalakult a Dán Nyugat-Indiai Társaság anél-

kül, hogy egyetlen gyarmatuk is lett volna a térségben. Egy évvel később St. Thomas lakói közül először a dánok eszméltek és kiáltották ki a szigetet hazájuk birtokának, s még ugyanebben az esztendőben megérkezett az első dán expedíció is. 1697-re St. Johnra is kiterjesztették fennhatóságukat és bekapcsolták az egyre jövedelmezőbb rabszolga-kereskedelembé. A lakatlan St. Croix-ot 1733-ban vásárolták a franciáktól 750 ezer frankért.

E kis nemzet kereskedői révén vált érdekessé színfoltta a Karib-térség zaklatott világában. Míg mások háborúztak, ők kereskedtek. Parányi birtokaikon termelt cukrot Köppen-hágában finomították. 1764-től St. Croix-ot szabad kikötővé nyilvánították a kereskedelem fellendítése érdekében.

A svéd, holland és dán birtokok polgári társadalmi rendszerű szigetek voltak. A gyarmatok „javakat felhalmozó vállalatokként” működtek. Parányi területeiken ezért kevés számú rabszolga dolgozott, s így többnyire kimaradtak a rabszolgafelkelésekből is. Az egyik legsúlyosabb azonban éppen St. John szigetén robbant ki 1733-ban. A dánok korán felismerték a konfliktusok elkerülésének egyetlen lehetséges útját. 1792-től tíz év alatt felszámolták a rabszolgaságot. A holland, svéd és dán birtokokon egyre csökkent a cukor- és a gyapottermesztés s egyre inkább a kereskedelemnek szentelték tevékenységüket.

A dán jelenlét több mint két évszázad után, 1917. március 31-én ért véget. A svédek és a spanyolok után harmadikként hagyták el a térség porondját. Az Egyesült Államok 25 millió dollárért vásárolta meg a szigetet annak biztosítására, hogy a németek ne foglalhassák el és ne használhassák fel támaszpontként az első világháborúban.

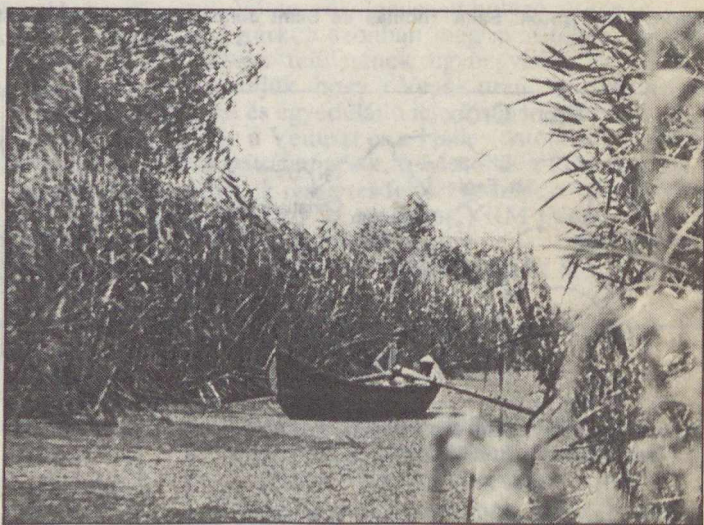
A Puerto Ricótól 60 km-re keletre fekvő szigetsorozat tenger alatti hegyek csúcsai. Az áprilistól szeptemberig tartó esős évszakban 1800—2000 mm csapadék hull. A helyi lakosság — 65% néger, 20% mulatt, 15% fehér — legnagyobb bevételi forrása a turizmusból származik. A kubai forradalmat követően, a 60-as

években kezdődött az idegenforgalmi láz. Nagyarányú építkezésekbe kezdtek — 108 szálloda —, amely még a bevándorlókat is vonzotta a szomszédos szigetekről. Az idegenforgalom központja St. Thomas lett, a vámmentes bevásárlóközpont és szabad kikötő. Itt fekszik a gyarmat közel 13 ezer lakosú székhelye, *Charlotte Amalie*.

St. John nagy része nemzeti park. A híres Reef-öbölnél indián sziklarajzokra bukkantak. St. Croix a gazdasági élet központja a hagyományos cukornádültetvények maradványaiival. A kevéske művelhető területein inkább zöldség- és gyümölcsstermesztéssel foglalkoznak, illetve állattenyésztést folytatnak. Húst a szomszédos Puerto Ricóba exportálnak.

Timföldgyára — a Harwey Alluminium — suriname-i és afrikai bauxitot dolgoz fel 700 ezer tonnás évi mennyiségben. Kőolaj-finomítója (Hess Oil) 728 ezer hordós napi kapacitásával egyike a legnagyobbaknak. E két vállalatóriás mellett kisebb óra-, rum-, textil- és gyógyszergyára működik. A további gazdasági fejlődés gátja a szűkös munkaerőhelyzet túl az ivóvíz és a villamos energia hiánya. Ez utóbbiak pótlására olyan sólepárló üzem építésébe kezdtek, amely egyúttal villamos energiát is termel majd. St. Croix-sziget települései ma is őrzik a kolonális korszak építészeti hangulatát, melyet csak a három nagy sziget katonai támaszpontjai árnyékolnak be.

DR. KÉRI ANDRÁS



A ROMÁN TENGERPART

A Duna torkolata, a *Delta* a Duna gyermeke, a tavak és nádasok birodalma, rendkívül gazdag növényzettel, kontinensünk egyedülálló természeti csodája és értéke. Hérodotosz szerint kétezer évvel ezelőtt egy öböl volt itt a mai Delta helyén. Ma ez a folyókony óriástükrök — a környékén így nevezik — 434 ezer

hektár területen fekszik a három Duna-ág: Kilijai-, Sulinai- és a Szent György-ág között. Olyan, mint egy óriási park! Aki egyszer meglátogatta, nem tud szabadulni többé szokatlan varázsától, még akkor sem, ha esténként vörösre csípi a szünyogok. A deltában közel hatvan halfajta él. A halászat és halfeldolgozás az itteni lakosok többségének fő foglalkozása.

Dobrudzsa, bár három ol-

dalról víz veszi körül, mégsem félsziget, mert csak keleti részét mossa a tenger. Az északi és nyugati oldalát a Duna „nyaldossa” és a sok száz tó és mocsár rendszere, ami egészen Bráila városáig, sőt még kicsivel tovább is húzódik. Egész területe kopár, fennsík jellegű.

A Duna torkolatától délre, közel 250 kilométer hosszan terül el a román tengerpart, amely magában foglalja az or-

szág legfiatalabb földjét, amit a tengertől hódít el az ember évről évre, és a legöregebb hegyét is, a Mácint (467 m). Az üdülési célokat szolgáló partszakasz viszont a teljes hosszának csupán negyede, megközelítőleg hetven kilométer.

Mielőtt egy kiadósabb tengerparti sétára hívom az olvasót, szólunk néhány szót a terület előnyös feltételeiről, természeti adottságairól. Nyáron átlagosan tizennégy órás napsütést kap naponta; medre enyhén mélyülő, a parttól száz méterre is csak egy méter mély; vize enyhén sós — 16 g/liter; napozóin finom a homok; a levegő átlaghőmérséklete 22 °C, a vize 17 °C, a fenékről hiányzik a növényzet, ragadozó halak nincsenek stb.

A felsoroltak alapján nem csoda, hogy 1960 óta, amióta



Halászfalu egyik háza a Deltában, a víztől elrabolt földszávon

Csónakkal a Duna-deltában

modernizálták és bővítették a szállodaláncot, több millió üdülő kereste fel. Közigazgatási szempontból az üdülőtelepek *Constanță*hoz tartoznak. Az azonos nevű megye székhelye Románia legnagyobb tengeri kikötője, az ország harmadik városa. A több mint két és fél ezer éves települést — régi nevén Tomist, Tomit — a milétoszi görögök alapították i. e. a VI. században. Az i. sz. I. században a rómaiak foglalták el és virágoztatták fel. Jelentős épületeik feltárt maradványai ma is láthatóak. A IV. században bizánci uralom alá került és Constantinának hívták, majd a génoai kereskedők birtokolják és nevezik el Constanțának. Mai neve innen ered. A XV. századtól közel fél évezreden át török uralom alatt állt és Küstenge volt a neve. Egykori



Constanța — Ovidius tere. Jobboldalt Publius Ovidius, a Rómából száműzött költő szobra. A háttérben a török uralom emléke: a mecset a karcsú minaretjével



fénye lehanyatlott, szinte teljesen elnéptelenedett. Függetlenségét a múlt század végén nyerte el.

Ma — a valamikori Tomis — hatalmas ipari és kulturális központ. Itt az ország tengeri

kapuján halad át Románia exportjának és importjának több mint fele. Ugyanakkor kiindulópontja a tengerparti idegenforgalomnak, ide érkeznek a turisták vonaton, repülővel.

Menjünk először a megye-

székhelytől északra húzódó *Mamaiába*. Szinte egybeépült már Constanța egyik külvárosával. Különös természeti jelenség az a hét kilométernyi földnyelv, ami a sós vizű tenger és egy édesvízű tó, a Siutghiol között terül el. Rajta szállodák, éttermek, különböző szórakozási és sportolási lehetőségeket nyújtó létesítmények, parkok, sétányok és a tenger felé enyhén lejtő, széles, finom homokkal borított napozó. Ez Mamaia, a legismertebb és legnépszerűbb Fekete-tenger menti üdülőhely Romániában.

Átugorva képzeletben Constantát — a római birodalom egyik nagy költőjének, Publius Ovidiusnak valamikori száműzetési helyét — délre tartunk a 15 kilométerre lévő *Észak-Eforiába*. Az irányt nem tévesztettük el, hisz Észak-Efo-



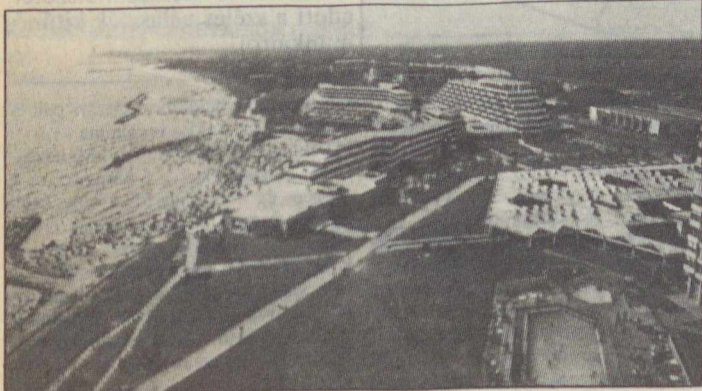
Iszapfürdőzők Észak-Eforiában

ria is délre esik a megyeszékhelytől, a nevében levő észak szót csupán a Dél-Eforiától való megkülönböztetés miatt kapta. A különlegesen dús növényzetű fürdőhely a tenger és egy igen sós vizű tó — a Techirghiol-tó (török eredetű szó) — között terül el egy szépen rendezett, magas parton. Télen is fűthető szállodáiban az említett többől származó iszappal, kádfürdőkkel mozgásszervi betegségeket is kezelnek. Az iszappakolások kezelését rendszeresen alkalmazzák a délebbre fekvő Dél-Eforia szakrendelőiben is.

Továbbra is délre tartunk és előbb *Costinești*, a valamikori halászfalut érintjük, ami az utóbbi években hatalmas ifjúsági üdülőközponttá nőtte ki magát, majd a neveik miatt kissé mitológiai hangulatot keltő üdülőlánc következik: Neptunusz, Jupiter, Vénusz, Auróra és Szaturnusz. A sort legdélebben Mangália városa zárja.



A Szaturnusz üdülőterület
Diana nevű szállodája



A Neptunusz üdülőtelep egy részlete



A Jupiter üdülőtelep egy részlete

Az üdülőtelepek merész vonalú szállodái a tengerpartra néznek. A Neptunusz szállodái pl. színes díszként ékesítik a tengerpart hatalmas tölgyerdejét. A comarovai erdők tele vannak különféle apró vadállattal. Mindezek még gazdagabbá teszik az amúgy is színes élővilágot. A Neptunuszhoz tartozik az Olimposz szállodasor is. Itt talán még merészebbek a vonalak és élénkebbek az épületek.

A többi üdülőtelep szállodái, strandjai, szórakozóhelyei a modern építészet egy-egy szemrevaló bizonyítéka. A tengerparti déli üdülőtelepek sorában az utolsó a Szaturnusz.

Igen szerencsés a fekvése, mert egy kellemes öbölre néz. Mamaia után ez a terület az, amelyik a legalacsonyabb tengerszint feletti magasságra épült. A jól felszerelt sportlétesítmények kellemes kikapcsolódásra és sportolásra adnak lehetőséget.

Alig két kilométerre van az antik Callatis, a valamikori római város, a mai *Mangalia*, a román tengerpart legdélibb városa. Klímája igen szelíd és kellemes. Még télen is csak nagy ritkán süllyed a hőmérő higanyszála 0°C alá.

Ez a város egyben Románia legnagyobb katonai kikötője is. Több mint két és fél évezredes történelmének nyomait ma is megcsodálhatják az állandó fürdőhelyként is működő város turistái. Területén kénés ásványvízforrások is adják — a nap sugarai mellett — az üdülés és gyógyulás alapvető kellékeit.

Amit nem sikerült most bemutatni a múltjában nagy, de jelenében is vonzó és érdekes román tengerpartból, azt minden bizonnyal egy jól szervezett csoportos utazással be lehet pótolni. *Kérem, látogassanak be az IBUSZ-irodába, ahol a kellő felvilágosítás után a tengerparti üdülésekre jelentkezni is lehet.*

KOVÁCS ISTVÁN

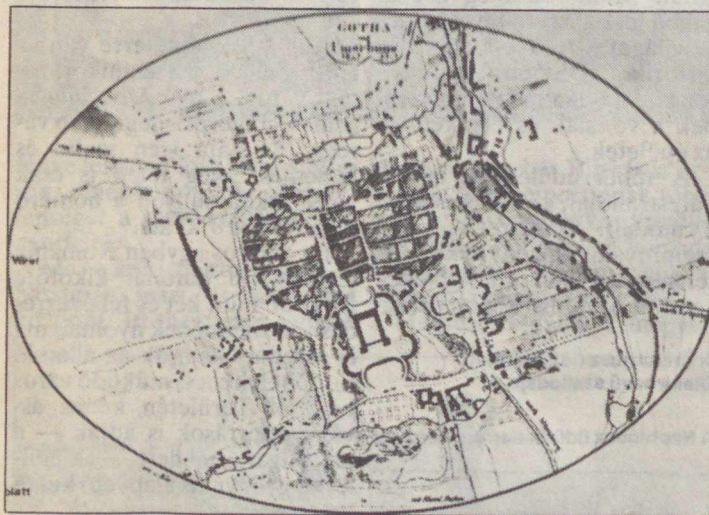
200 éves a földrajzi térképészet Gothában

A francia forradalom előestéjén, 1785 szeptemberében egy türingiai kisvárosban, Sachsen-Gotha-Atenburchban J. G. Justus Perthes létrehozott egy geográfiai kiadót. Első kiemelkedő munkájuk 1801-ben látott napvilágot, amikor megjelentették A. Pigafetta Magellán világkörüli útjáról szóló jelentését és az intézetben készült térképeket. Néhány évvel később, 1809-ben J. H. G. Heusinger elsőként készítette el a Föld ismert országairól kéziatlását. Az autodidakta A. Stieler bevonásával újabb és újabb térképek készültek a gyorsan fejlődő kartográfiai műhelyben. Az 1817-ben kiadott német kéziatlász kiindulóalapot jelentett az időnként átdolgozott, aktualizált térképek sorozatához.



Hermann Haack (1872–1966),
akinek nevéhez a nagy földrajzi
és történelmi falitérképek
megtervezése fűződik

Gotha város és környéke 1823-ban



zatához. Tudományos munkájuk miatt már jogosan beszélhettek Geográfiai Intézetéről. Az üzleti vállalkozásuk legnagyobb részét a könyvkiadás és a térképkiadás jelentette.

A század közepétől az intézet a felfedező utak szervezését, az expedíciók tudományos eredményeinek közzétételét is vállalta. Justus Perthes Közleményeiben — a ma is megjelenő Petermann Geográfiai Közlemények elődjében — rendszeresen publikálták az új tudományos felfedezéseket, tanulmányokat.

Hatalmas technikai és épülettervezési munka befejezése után került az intézet élére 1880-ban Hermann Haack, aki tanulmányaiban már régóta foglalkozott az iskolai falitérképek reformjának szükségességével. A nagy földrajzi, történelmi falitérképek didaktikus megtervezése is az ő nevéhez fűződik. 1890-ig állt az intézet élén. Tervei megvalósulását a világháborús évek akadályozták, ugyanis az intézetet a hadigépezet szolgálatába állították. Tragikus hírességük voltak ebben az időben a pontosan szerkesztett repülőterképek.

Az NDK Kulturális és Tájékoztató Központban március 6–10-e között megrendezett kiállítás a 200 év hagyományával, a ma már méltán híres világatlászaival, falitérképeivel, tudományos és népszerű műveivel, a régi térképek reprodukcióival keresztmetszetet adott a széles választék kitűnő munkáiról.

Polonyi Péter:

Kína

Panoráma Nagyútkönyvek sorozat. 616 oldal + 80 oldal képmelléklet.

Ára: 167 Ft

A Föld legnépesebb, ősi civilizációval rendelkező országa már a századforduló körül is vonzotta a magyar utazókat. A felszabadulást követő évtizedben fellendültek kapcsolataink, amelyek az utóbbi években ismét élénkülnek.

Egyre több magyar turista látogathat a rendkívüli természeti szépségekben és

csodálatos műemlékekben bővelkedő, vendégszerető távol-keleti országba. Kína népe a szocialista társadalom felépítésén munkálkodik. Sikereit a javuló ellátás, az új olajmezők és ipari központok, a korszerűsödő kikötők jelzik.

Az ország földrajzát, történelmét, gazdaságát, művészetét és kulturális életét leíró általános rész után először Pekinggel ismerkedünk meg, amely több mint hét évszázada az ország politikai központja, ahol olyan műemlékegyütteseket csodálhatunk meg, mint a

fél évezredes hatalmas császári palota vagy a káprázatos Ég temploma...

Peking környékével, majd Mandzsúriával megismerkedve a Sárga-folyó, a Jangce- és a Gyöngy-folyó völgyének nevezetességeit járjuk be. Felkeressük Hszian is, amely hosszabb ideig volt Kína fővárosa, mint Peking, s a kínai múlt valóságos tárháza. A „Selyem útját” bejárva megmásszuk a „világ tetejét” is, majd útkönyvünk Hongkong, Makao és Tajvan rövid ismertetésével fejeződik be.

A TIT planetáriumok műsorából

A nagy nyári iskolai szünet első hónapjában, júniusban elsősorban az iskolás korúakra gondolt a Planetárium, amikor e havi programját összeállította. Nyolc különféle műsort nézhet a Planetáriumba látogató, ezek közül három a gyermekeknek szóló. A *Nap családja* műsort az óvodás korúak is nagy tetszéssel kísérik figyelemmel. Az *Irány a Mars!* és *A Galaktika vándorai* műsor elsősorban az űrkutatás iránt érdeklődő gyermekek számára készült.

A többi nagyközönségi műsort is ajánlhatjuk a 12 éven felüli fiatal nézőinknek, akik az

iskolában már hallottak, vagy hallani fognak olyan csillagászati-űr-kutatási alapfogalmakról, amelyeket a Planetáriumban igen szemléletesen, élvezetes formában kaphatnak meg.

Az előadások után lehetőséget kínálunk arra, hogy az érdeklődők az előadó szakembertől felvilágosításokat kérjenek és kapjanak a műsorral kapcsolatos csillagászati-űr-kutatási kérdések köréből.

Látogatóinknak kellemes nyári szórakozást kíván és nyújt a Planetárium!

— pta —

BUDAPESTI PLANETÁRIUM / JÚNIUS

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

Cs = A Nap családja (gyermekműsor) G = A Galaktika vándorai (gyerm.) H = Hazánk csillagos égboltja
 I = Az időmérés története K = Kalandozás az égbolton M = Irány a Mars! (gyerm.)
 N = Naptárunk története U = Az UFO-k titka

Kezdés: hétközben/péntek—szombat—vasárnap: (I) = 10; (II) = 12/11.30; (III) = 14/15; (IV) = 15/16; (V) = —/16.30 órakor

Megjegyzés: A Planetárium a műsorváltoztatás jogát fenntartja!

KECSKEMÉTI PLANETÁRIUM / JÚNIUS

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

H = Hazánk csillagos égboltja Ta = Találkozás a Halley-üstökösrel Te = A természet ritmusai
 Tb = Távcsoves bemutatás U = Utazás a Naprendszerben Cs = A csillagok világa

Kezdés: (I) = 10, (II) = 14.30, (III) = 15, (IV) = 19, (V) = 22 órakor

Csoportokat a 22-994-es telefonon történt előzetes megbeszélés alapján bármikor és bármilyen témában fogadunk.

Baráti köreink

Kocsér

A csillagászat régóta érdekel, mint sokan mások, én is kis Kepler-távcsővel kezdtem az égbolttal való ismerkedést. Évekkel később sok próbálkozás és kudarc árán megtanultam a tükröcsiszolást, mostanáig több mint harminc tükröt készítettem. Főleg fényerős tükrök csiszolásával foglalkozom.

Két évvel ezelőtt megpróbálkoztam a nálunk ritka Cassegrain távcső optikai elemeinek csiszolásával is — teljes sikerrel. A fényképen látható távcső 200/3800-as Cassegrain, $f/4,1$ -es fényerejű főtükörrel készült. A távcső tubusa műbőrrel burkolható be a szórt fények ellen. Keresője 15×80 -as, képfordító prizma könnyíti meg a tájékozódást. A távcső képes rendkívül szoros kettőscsillagokat is réssel bontani, mint például a $0,7$ ívmásodperces 36° Andromedae-t. A nagy felbontóképesség és képkontraszt a refraktorszerű szabályos diffrakciós képnek köszönhető. Az előzőekre leírtakra bizonyosság a mellékelt Jupiter-felvétel is, mely 1986. szeptember 6-án készült 18 dines Fortechrom diára, 30 m-es effektív fókusznál, okulárpro-

jekcióval, 7 másodperces expozícióval.

Most építem a még nagyobb teljesítményű 254/3900-as Cassegrain távcsövet, melynek 254/918-as ($f/3,6$) főtükre már elkészült. Tekintettel a nagy fényerejű főtükörre, a távcsövet Newton-üzem módban is kívánom használni mélymegfigyelésre és -fotózásra. A

Salgótarján, Gedőc-tető

Az év utolsó napjaiban csillagvizsgálónk igazgatósága összehívást készített az 1986-os évről, és meghatározta az 1987-es év legfontosabb feladatait.

1986-ban 169 nyitva tartási napja volt csillagvizsgálónknak. Ez idő alatt több, mint 2500-an voltak kíváncsiak az égbolt titkaira. Európa sok országából fogadtunk vendégeket. Az év folyamán a csillagvizsgáló szakkörének tagjai mintegy 3000 óra társadalmi-munka-órát végeztek a csillagvizsgáló üzemeltetésében, karbantartási és táborépítési munkálataiban. Két észlelőtábor is szerveztünk.

Egész évben nagy gondot fordítottunk a megyében működő szakkörökkel és aktívab-



200/3800-as Cassegrain távcsövet szívesen eladnám olyan amatőrnek, aki igazán sokoldalú, nagy teljesítményű távcsövet szeretne magának. Címem: 2755 Kocsér, Dózsa György u. 9.

Berente Béla

amatőrökkel való kapcsolat tartására. Előadásokat és vetítések tartottunk művelődési intézmények, munkahelyek és iskolákból érkező csoportok számára. Több alkalommal egy hordozható távcső és diavetítő segítségével tartottunk bemutatókat és vetített képes előadásokat. Az év folyamán két kiállítást is rendeztünk.

Csillagvizsgálónk és a megyei TIT-szervezet segítségével létrehoztuk a Davaku alkotó munkaközösséget, ahol kiváló minőségű Newton-rendszerű $75/350$ és $90/500$ mm-es kész távcsöveket gyártunk (FÉ 86/8/B3). Örömrökre szolgál, hogy nemcsak a hazai, de a csehszlovák és finn amatőrök is kiválóra minősítették termékeinket.

Csillagászati észleléseink kö-

zött amatőr meteorológiai észlelést is végzünk — csak a legfontosabbakat emelném ki: pl. a Halley-üstökös, az október 17-i teljes holdfogyatkozás, a november 13-i Merkúr-átvonulás fotózása is szerepelt. Az 1986-os év nemcsak sikereket és eredményeket hozott számunkra, de veszteségeket is. Mély fájdalommal érintett három olyan társunk halála, akik építői voltak csillagvizsgálónknak. Molnár Gábor, Kovács István és Bérczesi Mihály emlékét a csillagvizsgáló őrzi.

Az 1987. év terveiből: Ismét indul a csillagászati szabadegyetem a TIT megyei szervezetének székházában, ahol alapfokú és haladó vizsgát lehet tenni a tanulmányok végén. A nyár folyamán egy csetábor lebonyolítását tervezük a rimaszombati csillagvizsgálóval. Június 25—28. között



Az 1986. október 17-i holdfogyatkozás megfigyelésének előkészítése. Az eseményt közel 300 érdeklődő látta a felállított műszerekkel

ismét megrendezzük a csillagvizsgálói napokat és 27-e megyei CSBK-találkozó is lesz egyben. Fontos feladatunk új főműszerünk üzembe helyezés-

se. Továbbra is lényegesnek tartjuk bázisszerepünk betöltését; szakkörök, amatőrök patronálását.

Könnyű József

Miskolc, Rudolftelep

10-14 fővel működik a csillagászati szakkörünk. Minden héten két foglalkozást tartunk. Technikai eszközként egy 5 x-ös nagyítású Galilei-távcső-

vet készítünk, amellyel a gyerekek megismerkednek az optikai eszközök fizikai tulajdonságaival.

Minden héten, amennyiben az időjárás engedi, a Hold és csillagok megfigyelését végez-

zük. Jelenleg egy 150/1500 mm-es Newton-rendszerű távcsővel rendelkezünk. Készülőben van egy 200/2000 mm-es Newton-rendszerű műszer.

Gregó János

A kecskeméti Föld és Ég Klub
június 20-án a Kiskunhalas környéki
kőolaj- és földgázmező
meglátogatását tervezi.
A kirándulásra május végéig
lehet jelentkezni
a kecskeméti planetáriumban
— Lánchíd u. 18., T.: 76/22-994 —
ahol bővebb felvilágosítást is
kaphatnak az érdeklődők.

A FÖLD ÉS ÉG KLUB
májusi összejövetelén,
21-én 18 órai kezdettel
Bérczi Szaniszló és Orha Zoltán
A kozmosz kézzelfogható üzenetei
címmel tart diavetítéses előadást
a Kossuth Klubban
(Bp., VIII., Múzeum u. 7.).
Minden klubtagunkat
és érdeklődőt szeretettel várunk!

Almár Iván:
Jövönk és a világűr

Kossuth Könyvkiadó. 136 oldal több ábrával.
Ára: 25 Ft

Ki tudta volna harminc évvel az első légi utak (inkább ugrások) után felmérni, hogy mit jelent majd a repülés a XX. század vége felé? Ki gondolt volna annak idején a mezőgazdasági repülésre vagy a légi fényképezésen alapuló térképezésre, vagy az országutak forgalmának helikopteres ellenőrzésére? Ugyanúgy nem tudjuk, legfeljebb sejtjük,

hogy mi lesz az igazi haszna annak, hogy megnyíltak az emberiség előtt a kozmoszba vezető utak. Kitelepel-e a túlnépesedett Föld lakóinak egy része a világűrbe? Az égitestek ásványi kincseivel pótolják-e majd utódaink a Föld csökkenő természeti erőforrásait? Vagy az energia-probléma megoldását segíti az uralomások gigantikus nap-cselemtáblaival elektromos árammá átalakított napenergia? Ma még nincs biztos válasz a kérdésekre, de kétségkívül új lehetőségek nyíltak meg előttünk. Ahogy H. G. Wells angol író tömören kifejezte, jövönk „vagy a világmindenség, vagy semmi”.

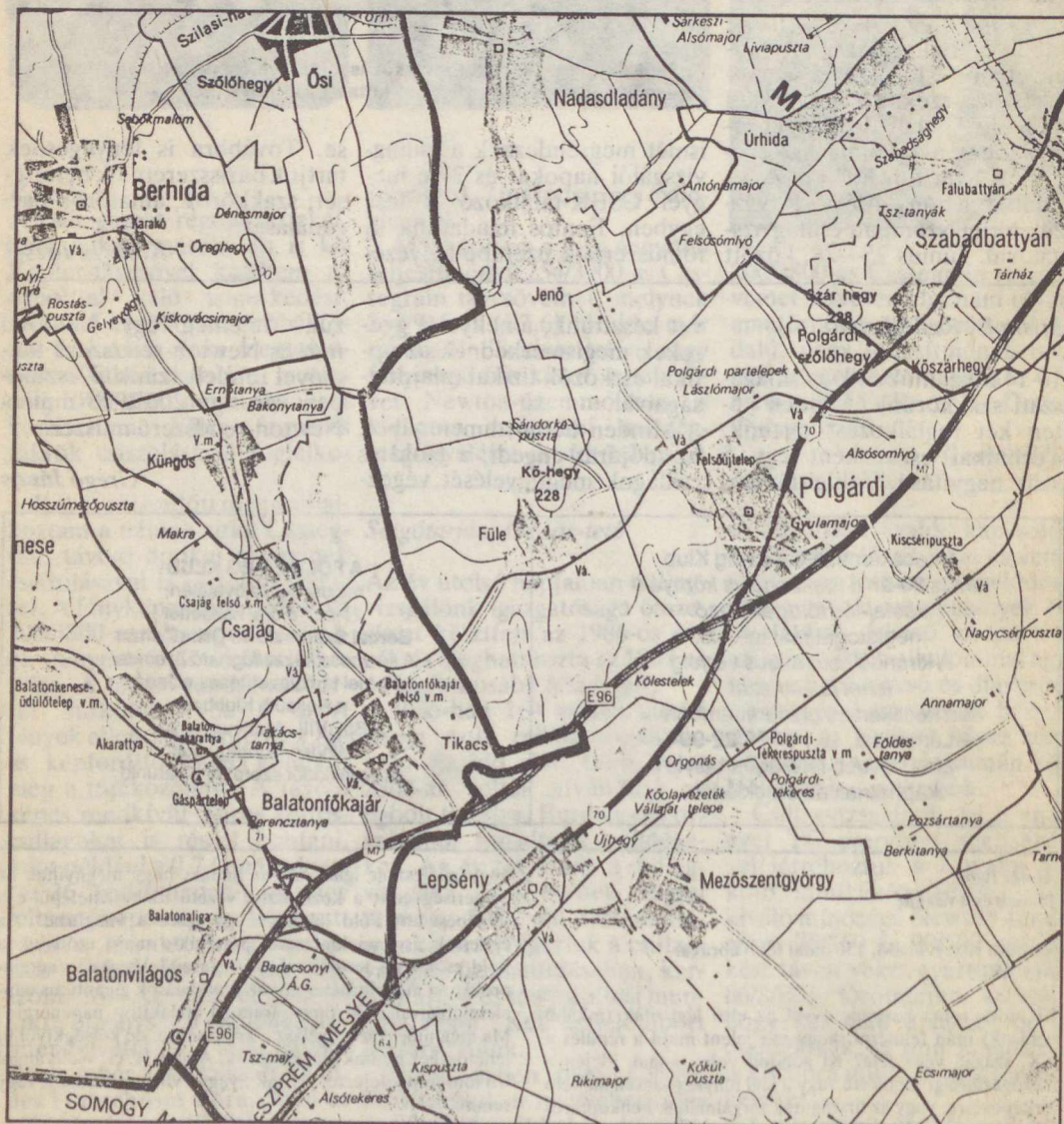
Mindezeket a problémákat világítja meg a szerző.

Balaton-felvidék, Balatonfőkajár, Somlyó-hegy

A balatonfőkajári Somlyó-hegy a Balatontól északkeletre Balatonfőkajár és Füle községek között található. A Balatonfőkajári Kvarcfillit Formáció egyetlen felszíni feltárása. Fekvőjét nem ismerjük, pannóniai üledékek fedik.

A kövejtőben a formáció monoton kőzetkifejlődésű szakasza figyelhető meg, túlnyomórészt kvarcfillit, alárendelten szericit-kloritfillit. A kövejtő udvarán mélyült Bfj—1. sz. fúrás alapján a formáció felépítésében egyéb

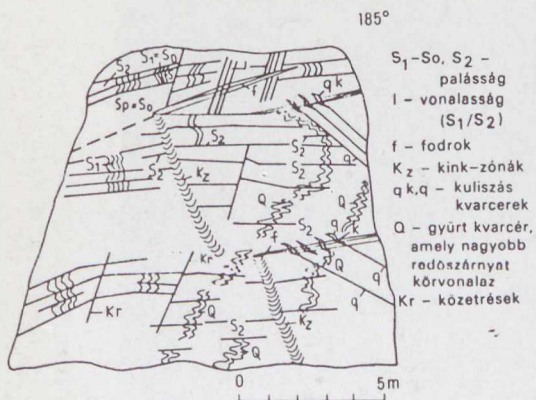
kőzettípusok is szerepet játszanak: albit-kloritfillit, karbonát-kvarcfillit, kloritgneisz, karbonátos szericit-kloritgneisz, csillámkvarcit. A felsorolt kőzetek néhány mm-től néhány cm vastag sávokban váltakoznak.



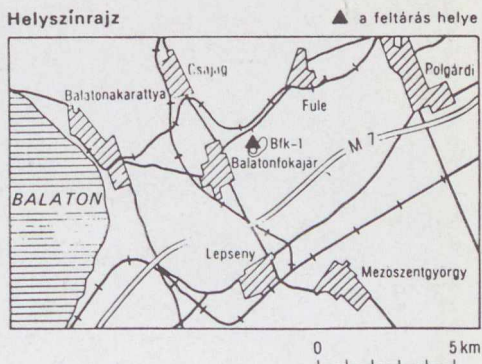
MAGYARORSZÁG GEOLÓGIAI ALAPSZELVÉNYEI

Balatonfőkajár, Somlyó-hegy

A balatonfőkajári feltárás vázlatos szelvénye

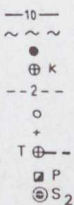


Helyszínrajz



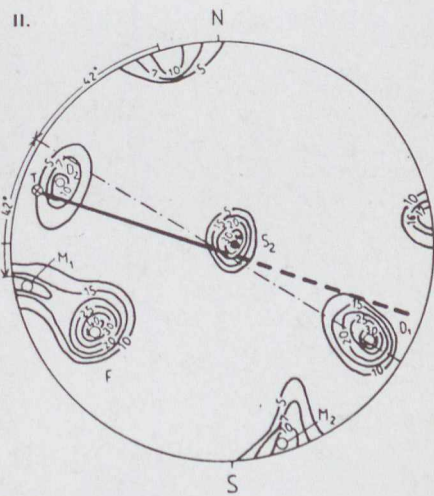
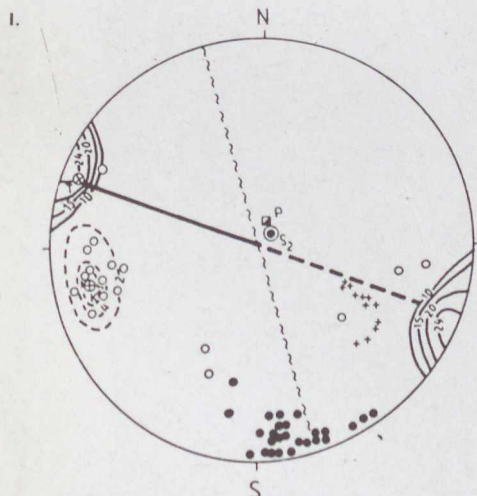
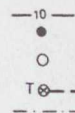
I. Lineáció, kink-zónák, fodrok, kvarcerek diagramja

1. Lineáció suruség izovonalai
2. Fodrok foiránya
3. Kink-zónák súlypontja
4. Kvarcerek mérsélt pontja
5. Redótengely
6. Redótengely sík súlypontja
7. Palásság súlypontja



II. Palásság és kőzetrések diagramja

- a - suruség izovonalak
 b - súlypontok palásság S_2
 Kőzetrések M_1, M_2, D_1, D_2, F
 c - redótengely
 d - szimmetria tengely



Balatonfőkajári Kvarcfillit Formáció

Ára: 10 Ft



Az M45 (Plejádok) nyílthalmaz a Taurus csillagképben. A felvételt Elek Noémi készítette 1986. február 4-én 19^h 30^m (UT)-kor 3,5 perces expozícióval egy 240/750 mm-es refraktorral KODAK-filmre