

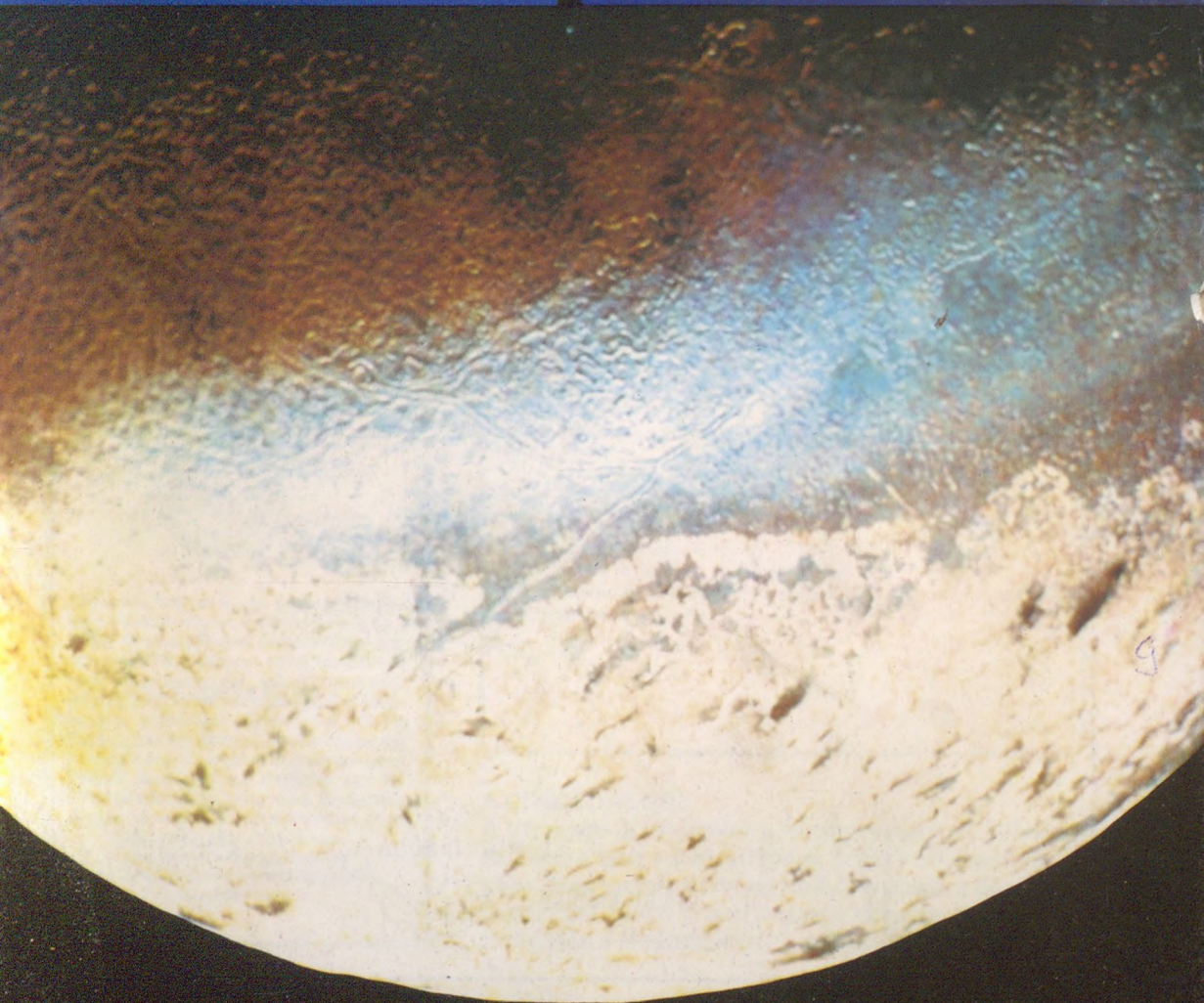
315.508

25
1990

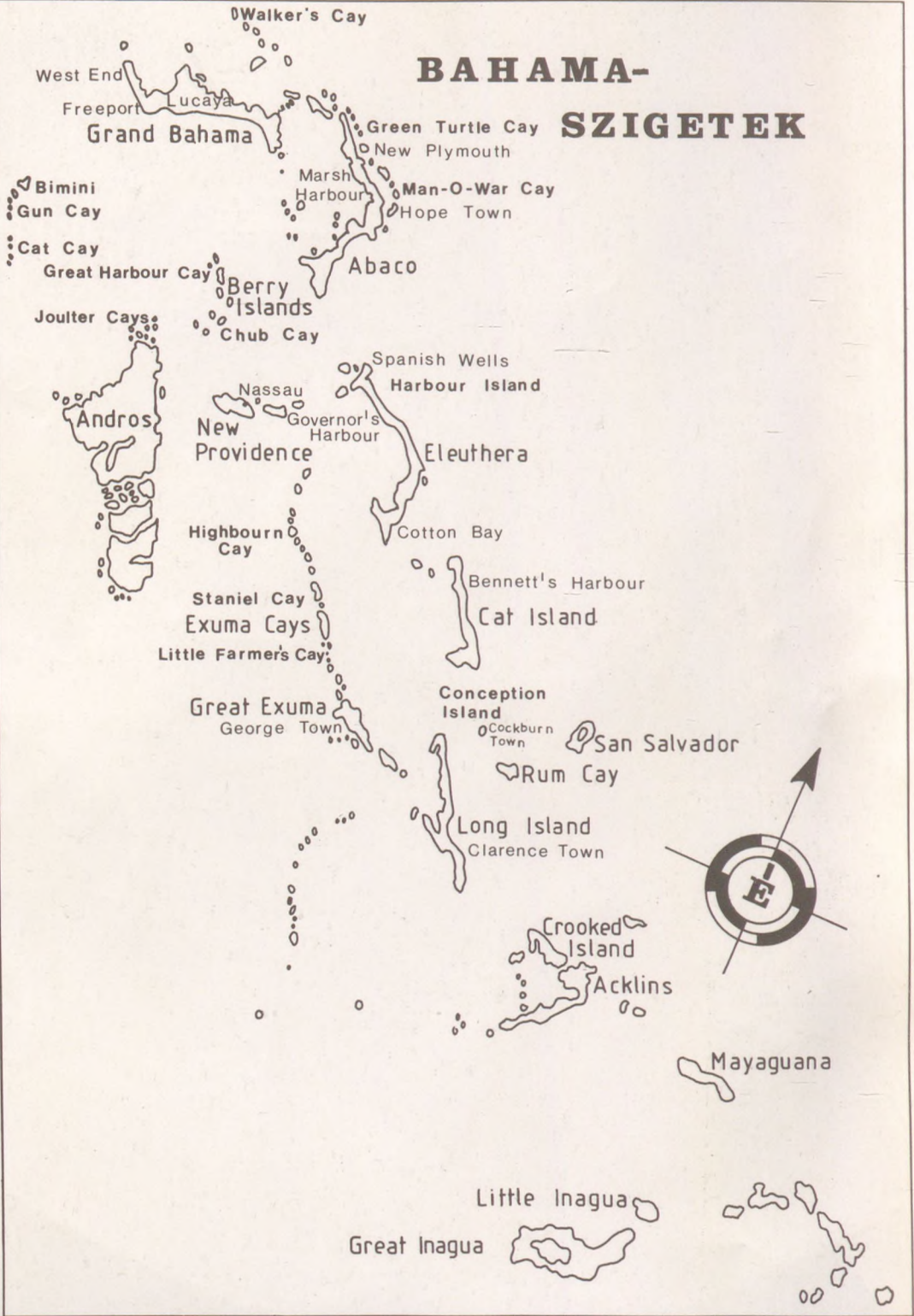
föld és ég

90/1

35.



BAHAMA- SZIGETEK



föld és ég

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

Megjelenik havonként

XXV. ÉVFOLYAM 1. SZÁM
1990. JANUÁR

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

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

Felelős kiadó:
VÁGNER FERENC vezérigazgató
Kiadja: a Hirlapkiadó Vállalat
Budapest, VIII., Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 138-2399, 138-4300

89 92271 Pannon Nyomda, Veszprém
Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS igazgató
INDEX: 25 304
HU ISSN 0015—539X

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Hirlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR, Budapest 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 264 Ft. Egyes szám ára 22 Ft. Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hirlap 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 örvünk meg és nem küldünk vissza!

TARTALOM

CONTENTS – INHALT – СОДЕРЖАНИЕ

<i>Dr. Almár Iván</i> Köszöntő Message Begrüßung Приветствие	2
<i>Illés Erzsébet</i> Pillantás a Neptunuszra 1. A View at the Neptune 1. Blick auf den Neptun 1. Взгляд на Нептун 1.	3
<i>Horváth Róbert</i> A Yukon The Yukon Territory Das Yukon-Territorium Юкон	8
<i>Dr. Kéri András</i> A Bahamák világa The World of the Bahamas Die Welt der Bahamas Мир Божемских Островов	20
<i>Csaba György Gábor</i> Csillagászat az iskolában Astronomy at Schools and Universities Astronomie in Schulen und Hochschulen Астрономия в школе	24

A CÍMOLDALON:

A Voyager–2 felvételei a Neptunuszról és a Tritonról. Balra fent a bolygó Nagy Sötét Foltjának közelképe, tőle jobbra a bolygó felhőrendszere és a Nagy Sötét Folt, alul a Triton felszíne látható (Pillantás a Neptunuszra 1. című cikkünkhöz)

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

KÖSZÖNTŐ

Tisztelt Olvasó!

Ön a Föld és Ég 25. azaz huszonötödik évfolyamának első számát tartja kezében. Ebből az alkalomból szeretnénk figyelmébe ajánlani lapunkat, abban a reményben, hogy továbbra is olvasónk, illetve előfizetőnk marad.

A Föld és Ég kezdettől fogva a TIT csillagászati-űrkutatói, és földtudományi választmányának lapja, melyhez két éve csatlakozott az országjárás-vezetők nagy táborra is.

1978 végéig kéthavonta, azóta havonta jelenik meg, vagyis a jelenlegi a 210. számunk. Egy-egy számot 32 oldal terjedelemmel számolva ez 418 nyomdai ívet, vagyis eddig összesen 6688 nyomtatott oldalt jelent; ennek pontosan fele volt csillagászati, fele földtudományi jellegű. A szerkesztőbizottság és a szerkesztőség arra törekedett, hogy e tekintélyes terjedelem mindig változatos, friss, és főleg tudományosan hiteles információkat közvetítsen az olvasóknak. Ilyen értelemben a többi TIT lappal együtt napjainkra szinte egyedül maradtunk a „korszerűen”, vagy „divatosan” misztikus, áltudományos eszméket terjesztő tömegkommunikációs eszközökkel szemben. Lapunk ugyanakkor felvállalta több hasznos mozgalom támogatását. Így elsősorban a Csillagászat Baráti Köre többes tagsága értesült folyamatosan a hazai amatőr csillagász mozgalom jeles eseményeiről, másrészt külön rovatban folyik az országjárás-vezetők naprakész tájékoztatása. 1981 óta működik a budapesti Föld és Ég Klub, mely a lapot támogató mozgalomnak tekinthető. Az amatőr csillagászokhoz szólt régebben a távcsőépítés iskolája, az asztrofotós iskola, újabban pedig a „csillagos ég” rovat. A földtudományok művelői örömmel fogadták, hogy lapunk két éve rendszeresen közli Magyarország geológiai alapszelvényeit. Elsősorban a tanulók csillagászati és földrajzi ismereteinek bővíté-

sére szolgált a rejtvény, később pedig a fejtörő rovat. Eredményes pályázatokat hirdettünk, melyeken sok új, azóta sikeres ismeretterjesztő szerző tűnt fel stb.

A szerkesztőbizottság tisztában van azzal is, hogy céljainkat az elmúlt két évtizedben nem sikerült maradéktalanul megvalósítanunk. Így például sok a jogos panasz a szövegközi képek minőségére. Kevés olyan beszámolót kapunk olvasóinktól, amely az amatőrmozgalmak sikereire vagy problémáira vonatkozik, s általában hiányoljuk az olvasói véleményeket. Legnagyobb problémánk azonban a lap ingatag pénzügyi helyzete, mely összefügg a TIT támogatás alakulásával, ugyanakkor az előállítás és a terjesztés költségeinek érthetetlenül gyors emelkedésével. Ez a kedvezőtlen irányzat tavaly ősszel már a katasztrófa szélére sodorta a lapot, és az áremelés ellenére sem állíthatjuk, hogy a veszély teljesen elmúlt volna. Köszönjük olvasóink, előfizetőink hűségét, támogatását a nehezedő körülmények között! Bízunk abban, hogy lapunk fontos igényeket elégít ki napjainkban is. Ablakot nyit a világegyetemre, benne különösen saját bolygónkra, a Földre, közben segít megismerni a nekünk legfontosabb szögletet, a haza földjét. Az eddig megjelent 24 évfolyam vaskos köteteit lapozgatva újra átélnhetjük az űrkutatás rohamos fejlődésének páratlan korszakát az első holdrakétától a Neptunusz-megközelítésig. Remélhetőleg valamennyien egyetértünk abban, hogy lapunk szerény, de fontos, sőt nélkülözhetetlen eleme a hazai közművelődésnek; fenntartása, továbbfejlesztése közös érdekünk. Ehhez kérjük az Ön segítségét is!

Valamennyi kedves olvasónknak boldog újévet kíván a szerkesztőbizottság és a szerkesztőség nevében

Dr. Almár Iván
a Szerkesztőbizottság elnöke

Pillantás a Neptunuszra 1.

Utolsó feladatát is végrehajtotta a Naprendszerben az óriásbolygók felderítésére küldött űrszonda, a *Voyager-2*. A Jupiter és a Szaturnusz vizsgálatára, vagyis mindössze öt év élettartamra tervezett berendezés remekül vizsgázott 12 év után is. Sőt tökéletesebb volt, mint 1977-ben, amikor elindították! Repülés közben ugyanis új programokat tápláltak a fedélzeti számítógépbe, amely már felhasználta az addigi út tapasztalatait. Ezzel a Voyager-program a Naprendszer kutatásának, de talán az egész űrkutatásnak a legsikeresebb, szemléletünket a legjobban alakító programjának bizonyult. Remélhetőleg a Voyager-szondák nevét ugyanúgy megőröki majd a hálás utókor, mint ahogy ez a *Mariner*-szondák esetében történt, melyekről a Mars óriási hasadékvölgyét nevezték el (Valles Marineris).

A két Voyager-szondát 1977-ben indították. A *Voyager-2* indult korábban, augusztus 20-án, majd párjánál kissé lassabban haladva valamivel később, 1979. július 9-én ért első célpontjához, a *Jupiter*hez (lásd FÉ 79/1/2). A *Szaturnusz*t (lásd FÉ 82/3/66) 1981. augusztus 25-én közelítette meg, majd 1986. január 24-én repült keresztül az *Uránusz* (lásd FÉ 86/5/146) rendszeren. Végül 1989. augusztus 24-én jutott el a *Neptunusz*ig, amelynek felhői felett 4905 km magasan repült el.

Ahogy a szonda kifelé repült a Naprendszerben, célpontjai egyre kevesebb fényt, egyre rosszabb megvilágítást kaptak. Így ravasz

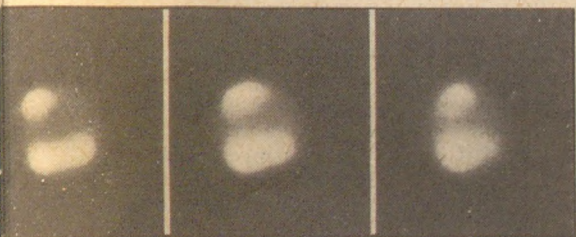
módszerekhez kellett folyamodni, hogy megfelelő képek készülhessenek. A Neptunusznál már több perces expozícióra volt szükség, s a célpont elmozdulását a hozzá képest nagy sebességgel rohanó szonda csak „utánfordulással” tudta ellensúlyozni, hogy mégis éles képeket kapjon. A hatalmas távolság miatt egyre gyengébbek voltak a szonda beérkező jelei is; az észlelhetőség érdekében ezért lassabban továbbította jelzéseit a Föld felé.

Mit tudunk a Neptunuszról a Voyager-2 előtt?

Természetesen ismertük pályamozgását, amelyet 1846, a felfedezés éve óta folyamatosan figyelnek. Mivel keringési ideje 165 év, felfedezése óta még nem tett meg egy teljes keringést. A Naptól mért közepes távolsága 4496 millió kilométer, a Nap-Föld távolság harmincszorosa. Pályasíkjának hajlása az ekliptikához 1,77°, pályaeccentricitása csak 0,0086. Forgástengelyének hajlása a pályasíkhoz 28,8°, ami elég nagy ahhoz, hogy a bolygón évszakos változások legyenek. Tengelyforgási idejét pontosan meghatározni a nagy távolság miatt nem sikerült, korongján ugyanis részleteket nem láttak. Csak legújabbban talált a Hawaii-ban működő óriási infravörös távcső világosabb foltot a korongján (1. ábra), ez azonban nem bizonyult olyan stabilnak, mint a Jupiter Nagy Vörös Foltja, amellyel annak idején tengelyforgási idejét sikerült megállapítani. A Neptunuszon egy nap hossza a különböző megfigyelésekből 15 és 18 óra közöttinek adódott.

Színképelemzéssel a légkörben metán jelenlétét mutatták ki. Egyenlítői átmérője 49 500 km (négyyszer akkora mint a Föld), a poláris átmérő 450 km-rel rövidebb. Átlagsűrűsége $1,71 \text{ g/cm}^3$.

A Neptunusznak csak két holdját ismertük, a *Tritont*, és a *Nereidát*. Miután a Triton retrográd módon és a bolygó egyenlítőjéhez erősen hajló pályán kering (bár a pálya alakja jó közelítésben kör), a Nereida pedig igen távol és nagyon elnyúlt pályán mozog, a Neptunusz holdrendszere mindenképpen különlegesen tekinthető. Mindkét holdat befogott (kaptalt) égitestnek vélték, s úgy tűnt, hogy valamilyen kozmikus katasztrófa viselte meg a Neptunusz rendszerét. Az ismert holdak méreteire – az albedóra bizonyos feltételezéseket téve – fényességükből következtettek. A Triton átmérőjét interferométerrel is sikerült megmérni. A különböző mérések a 2000 km-t



1. ábra. A Földről készített legrészletesebb Neptunusz-felvételek (infravörös)

és a 6000 km-t is megengedték, vagyis a Triton akár lehetett volna Naprendszerünk legnagyobb holdja is, olyan sűrű légkörrel, mint a *Titáné*. Színképi megfigyelések ugyanis jelezték, hogy van légköre, és annak metán az egyik összetevője. Remélték, hogy a Triton légköre átlátszó, s így a felszínt a Voyager-2 látni fogja. Egyesek arra gondoltak, hogy felszínén nitrogén óceánban metán jéghegyek úsznak (lásd FÉ 89/1/26). A Neptunusz forgástengelyének 28;8-os hajlása és a Triton-pálya 20°-os hajlása miatt a Tritonon nagyon erős évszakos változás van. A Nap a $\pm 49^\circ$ szélességek között mindenütt járhat a zenitben. Az ismétlődési periódus 1000 év körüli. A megközelítés idején a Nap mélyen a déli térítő közelében tartózkodik.

Az Uránusz gyűrűinek felfedezése után különös gonddal figyelték a Neptunusz által elfedett csillagok fényének változásait, hátha gyűrűk nyomára bukkannak. A megfigyelések azonban nem adtak egyértelmű eredményt, néha határozottan fedést észleltek, de nem szimmetrikusan a bolygó két oldalán (vagyis mintha gyűrűvek lennének zárt gyűrűk helyett). Az 1981–85 közötti csillagfedés megfigyelések (lásd FÉ 88/5/142) egy 6 km-nél nem szélesebb gyűrű léteire engedtek következtetni. Az 1983-as fedésnél semmiféle gyűrű nyomát nem találták, ugyanakkor 1986-ban 13–15 km széles, 100 km-nél hosszabb gyűrűről beszéltek, vagyis a problémát földi mérésekkel megoldani nem lehetett.

Mit tudunk a Neptunuszról a Voyager-2 mérései után?

1989 májusától a Voyager-2 már részleteket mutató, érdekes képeket közvetített a Neptunusz korongjáról: megjelent egy nagy *sötét folt* és egy sötét *poláris sáv*. Ekkor a szonda még 100–200 millió km távolságban volt a bolygótól. Közeledve egyre határozottabban rajzolódott ki a sötét folt képe, déli szélén folyamatosan változó alakú, de állandó helyzetű fehér felhőfoslánnyal (lásd címlap). A foltot a Jupiter Nagy Vörös Foltja mintájára *Nagy Sötét Folt*-nak nevezték el. Láthatóvá vált egy másik, kisebb folt is a déli poláris sávban. Ennek azonban a közepén van egy fehér felhőpamacs. Valahol a két említett folt között, -42 fok szélességen található a *robogónak* (Scooter) nevezett, sötét, perem nélküli fehér felhőfoslány, amely arról kapta nevét, hogy gyorsabban szalad körül a légkörben, mint a Nagy Sötét Folt. A kék korongon több helyütt húzódnak az egyenlítővel párhuzamos szélességi körök mentén vékony, fényes felhőcsíkok, melyeknek helye az uralkodó zonális áramlás

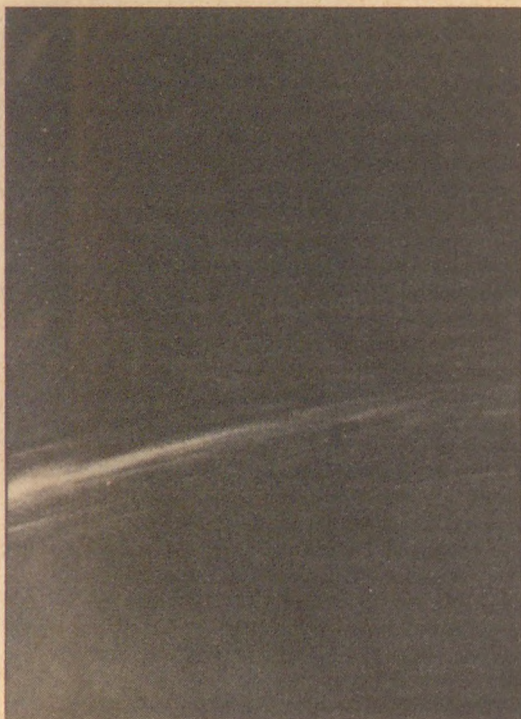


2. ábra. A Nagy Sötét Folt különböző időpontokban készült felvételei



3. ábra. A Kis Sötét Folt

rajzolja ki. A címlapon a Nagy Sötét Folt kinagyított képe, a 2. ábrán bemutatjuk időbeli változásait, a 3. ábrán pedig a Kis Sötét Folt látható. A 4. ábrán, a zonális felhőcsíkok kinagyított képén jól megfigyelhetők a *felhőárnyékok*. A geometriai helyzetből megbecsülhető ezeknek a fehér, valószínűleg metánfelhőknek a magassága; az alapfelhőzetnél mint-



4. ábra. Felhőárnyékok. A felvétel felbontása 11 km

egy 50 km-rel vannak magasabban. A Föld után a Neptunusz az első olyan égitest a Naprendszerben, amelynek légkörében felhőárnyékok figyeltek meg. A Vénusznál, a Szaturnusznál, az Uránusznál és a Titánnál egységes és zárt a felhőzet, a Marsnál nagyon vékony, inkább csak páraréteg található, a Jupiternél pedig valószínűleg azért nem látunk éles árnyékokat, mert a különböző magasságban lévő sávokban és övekben az átmenet folyamatos.

A Neptunusz légkörében a szelek az egyenlítővel párhuzamosan fújnak, ugyanúgy, mint a többi bolygó esetében. A szélirány azonban retrográd, és a sebesség nagyobb a többi bolygón mért értéknél (lásd 1. táblázat).

1. táblázat

A bolygók légkörében mért
maximális zónális szélesség (m/mp)

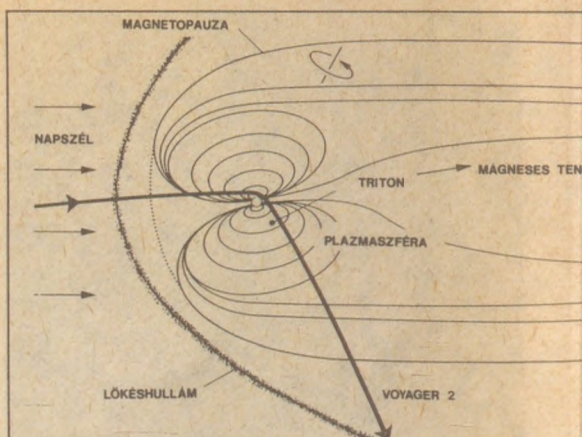
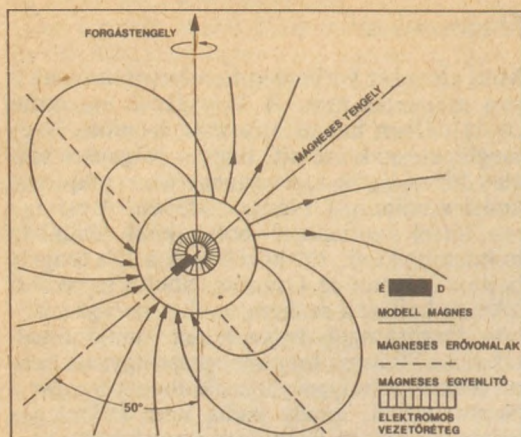
	Retrográd irányú	Direkt irányú
Vénusz		200
Föld	50	110
Jupiter	30	120
Szaturnusz		500
Uránusz		200
Neptunusz	700	

Mágneses tér

Mint ahogy ez várható volt, a Neptunusznak is van mágneses tere. A Voyager-2 augusztus 24-én délben haladt át a lökésfronton. Nagy meglepetésnek számít, hogy a mágneses tengely 50° -ra hajlik a forgástengelyhez; majdnem annyira, mint az Uránusz esetében. A mágneses térrel rendelkező bolygónál általában mindenütt kicsi, 10° körüli volt a két tengely hajlása, kivétel az Uránusz, ahol a tapasztalt $58,6^\circ$ -os hajlást a szakemberek a bolygó különös forgástengely-helyzetének tulajdonították. (Az Uránusz forgástengelye ugyanis benne fekszik a bolygó pályasíkjában.) S most a Neptunusznál, amely pedig nem különleges helyzetű, szintén ilyen nagy tengelyhajlást találtak! Ezek után arra kell gondolni, hogy nem az Uránusz a kivételes eset, hanem az Uránusz és a Neptunusz más típusú óriásbolygó, mint a Jupiter és a Szaturnusz. Ezt eddig csak a méretekből gondolták, de az eltérést a mágneses tér is igazolja. Az Uránusznál és a Neptunusznál valószínűleg a felszínhez közelebb, a nagy nyomás miatt ionizált állapotban lévő vízköpenyben folynak a mágneses teret létrehozó elektromos áramok, míg a másik két óriásbolygónál mélyen a bolygó belsejében, a fém tulajdonságú hidrogénzónában keletkezik a mágneses tér. Miután ennek a vízrétegnek az áramlásai a felszín közelében vannak, ha a létrejött mágneses teret dipóltérrel akarjuk közelíteni, akkor a nagy tengelyhajlású dipólt erősen ki kell mozdítani a középpontból. Ezt tapasztalták a Neptunusz esetében, ahol a dipól középpontja $0,4$ bolygósugárral van a tömegközépponttól. Az egyes bolygók mágneses tereinek főbb jellemzőit a 2. táblázatban adjuk meg.

A nagy mágneses tengelyhajlás miatt a Neptunusznál nem tud erős sugárzási övezet kialakulni. Az óriásbolygók közül a Neptunusz sugárzási övezete bizonyult a leggyengébbnek, kevesebb benne a töltött részecske, mint a földi magnetoszférában. A mágneses térben mozgó töltött részecskék a Neptunusz esetében is létrehozhatnak rádiósugárzást. Ezt először augusztus 18-án detektálta a szonda. Egyenletlensége lehetőséget adott a bolygó forgásidejének meghatározására, amely 16 óra 3 perc (a mérés hibája ± 4 perc). Ehhez képest minden légköri felhőalakzat lassabban mozog: a Nagy Sötét Folt $18,3$ a Kis Sötét Folt $16,1$, a Scooter pedig $16,7$ óra alatt jár körbe.

A Voyager-szonda a mágneses pólus irányából repült a Neptunusz felé. Mind a Neptunusz, mind a mélyen a magnetoszférában keringő Triton esetében megfigyeltek az ultrabolya színektartományban jelentkező sarkifény tevékenységet, csak a Neptunusz eseté-



5. ábra. A Neptunusz magnetoszférájának modellje és a Voyager-2 pályája a magnetoszférához képest

2. táblázat

A bolygók mágneses terének főbb sajátosságai

	felszíni télerősség (Gauss)			mágneses tengely haj- lása a forgás- tengelyhez	a mágneses dipólcentrum és a bolygó tö- megközéppont- jának távolsága km		magnetoszféra orrának távolsága bolygósugár	nagyobb holdak a magnetoszférán belül
	min.	max.						
Merkúr	0,0035	0,0033	0,0066	+14°	0	0	1,4–5,1	–
Vénusz	0,000003						1,05	–
Föld	0,31	0,24	0,68	+11;7	460	0,072	1,04	–
Mars	0,00064			<15°			1,5	
Jupiter	4,28	3,2	14,3	– 9;6	4850	0,068	65–100	Io, Europa, Ganymedes, Callisto
Szaturnusz	0,21	0,18	0,84	– 1°	900	0,015	20	Mimas, Enceladus, Tethys, Dione, Rhea, Titan
Uránusz	0,25	0,08	0,96	– 58;6	7700	0,3	18	Miranda, Titania, Ariel, Umbriel
Neptunusz	0,13	0,06	1,2	– 50°	9600	0,4	22–29	Triton

Megjegyzés: A hajlásszög akkor negatív, ha a mágneses tengely irányítotttsága a földiével ellentétes.

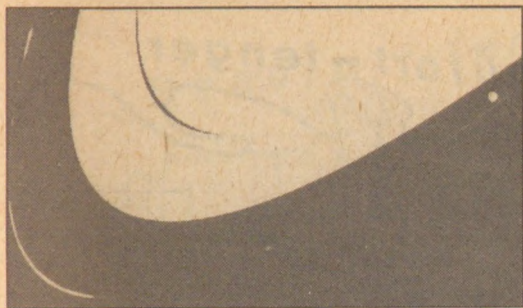
ben a nagy tengelyhajlás miatt nyilván nem a Földön megszokott helyen, a földrajzi pólusok közelében, hanem körös-körül azon az alacsony földrajzi szélességen, amelyen a mágneses pólus körbejár.

A gyűrűk

Kiderült, hogy valóban vannak gyűrűi a Neptunusznak, de azok nem gyűrűívek, hanem teljes gyűrűk. Igaz, az egyikük nagyon különleges, ugyanis nem egyenletesen vastag, hanem egy szakasza – mint egy szaggatott vonal – különböző fényességű szakaszokból áll. Leg-

jobban talán a Szaturnusz F-gyűrűjére hasonlít (6. ábra), azonban ott folytonosabb az átmenet a fényes és a halvány szakaszok között.

A Neptunusz körül előlről két (7. ábra), hátulról – ellenfényben – három gyűrű látszik (8. ábra). Közülük kettő fényes, éles szélű, a harmadik diffúz. Látszik még egy elég éles szélű, de a bolygó felé folyamatosan kiterjedő halvány porlepel valahol a két fényes gyűrű között (8. ábra). Megjelenik továbbá egy *porkorong* a látszó gyűrűkön kívül, mely szintén egyedülálló az óriásbolygók gyűrűi között. Porleplet ugyan mindenütt találtak, de ilyen vastag porkorongot még sehol. A szonda már két órával a gyűrűsíkon való áthaladás előtt



6. ábra. A Szaturnusz F-gyűrűje



7. ábra. A Neptunusz gyűrűi a Nap irányából fényképezve



8. ábra. A Neptunusz gyűrűi ellenfényben fotózva

észlelte a porszemcse-beccsapódásokat, majd 15 perccel az áthaladás előtt számuk hirtelen megnőtt. A maximális beccsapódásszám 300 volt másodpercenként. Szerencsére a por nagyon finom, inkább füstszemcse méretű, így

nem tett kárt a berendezésekben. A szondába ütközve a nagy relatív sebesség miatt a porszemcsék anyaga elpárologott, gáz halmazállapotban ionizálódott, s a kis plazmafelhő által keltett plazmahullámokat detektálta a plazmahullám detektor – ez adta a lehetőséget megszámlálásukra.

A következő részben a Neptunusz holdrendszerét ismertetjük.

ILLÉS ERZSÉBET

Csaba György Gábor:

Égitestek

Móra Ferenc Könyvkiadó. 64 oldal + sok színes ábra

Ára: 38 Ft

A gyerekek és felnőttek körében egyaránt népszerű Búvár Zsebkönyvek sorozat szép kötetei elsősorban a biológia világából merítik témájukat. A sorozatszerkesztők azonban időnként szívesen tesznek kirándulást más érdekes és látványos területekre is. Így került a kötetek közé a felhőkről, a technika érdekességeiről, vagy legutóbb az égitestekről szóló könyv.

Az égbolt csodáloinak és a csillagászat iránt érdeklődőknek nagy öröme szolgál, hogy a Búvár Zsebkönyvek sorozatában helyet kapott az igen sok tartalmi érdekességet és képi látványosságot is kínáló csillagászat.

A könyv szerzője Csaba György Gábor, sokéves tanári és ismeretterjesztői gyakorlattal rendelkezik, hosszabb ideig a Budapesti Planetárium tudományos munkatársa volt. A kis terjedeleme és a „zsebkönyv-műfaj” sajátosságaihoz alkal-

mazkodva próbál minél teljesebb képet adni napjaink csillagászati ismereteiről. Minden fontosabb égitest, égitestfajta, sőt néhány érdekesebb jelenség is szerepel a könyvben.

Az *Égitestek* külön érdeme az olvasmányos stílus. Ez a búvár zsebkönyv nemcsak kézikönyvként, egy-egy objektum, adat kikeresésére használható, mint a sorozat kötetek többsége, hanem akár egy lélegzetre végig is olvasható. Természetesen a szövegben szükségszerűen sok az adat, és a szakkifejezések részletes magyarázatára sincs mód a korlátozott terjedeleme miatt. Ennek ellenére a könyvecskét végigolvasva jó áttekintést kapunk napjaink csillagászatának egészéről, megismerhetünk sok szakmai érdekességet, és a csillagászat-űrkutatás idevágó legfrissebb eredményeiről is értesülünk belőle.

A képeket a szerző a nagy csillagászati obszervatóriumok és űrkutatási vállalkozások legszebb felvételeiből válogatta. A rajzokat Taracsák Gábor készítette.

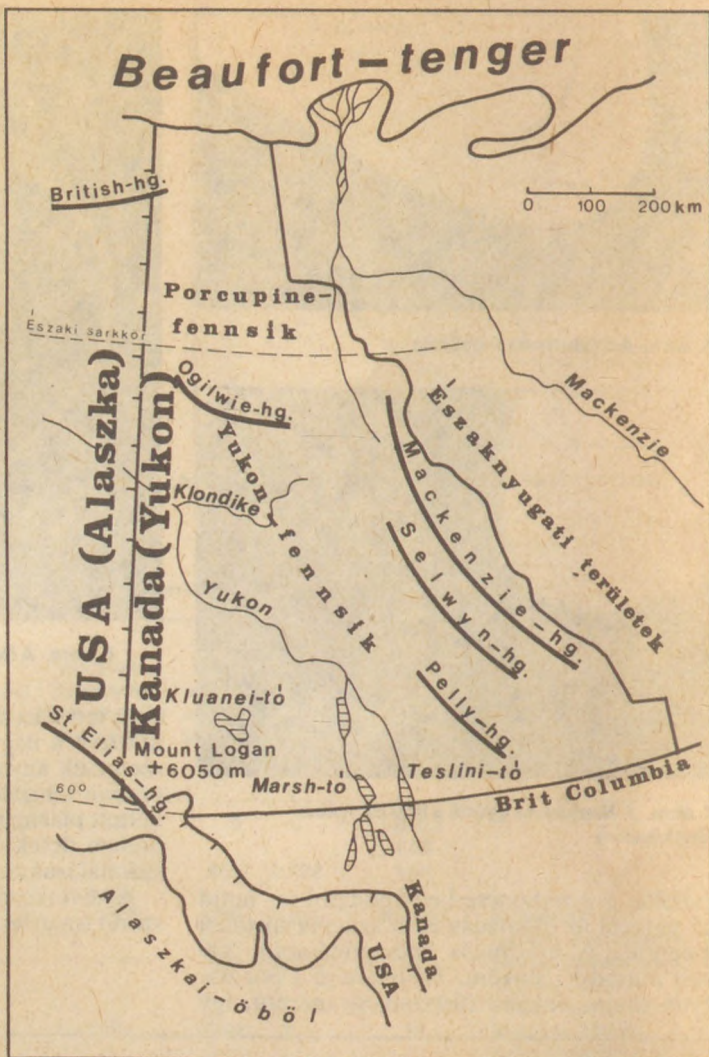
A 26. oldalon egy sajnálatos nyomdai hibát találhatunk; az Uránusz bolygó átmérője – helyesen, 52 000 km. (A helyes adatot a szerző kérésére közöljük – a szerk.)

Az 1989-es
pályázatunkon
harmadik díjat
kapott cikk

A YUKON

„Megérkeztek a Yukon zuhagjaihoz, elsőnek a Box-kanyonhoz. Joggal nevezték így. Mély láda volt, csapda. Ha valaki egyszer belekerült, csak egy módon szabadulhatott: tovább, előre. Minden oldalon meredek sziklafalak emelkedtek. A folyó eredeti szélességének töredékére szűkült össze, és olyan őrlt gyorsasággal zúgott végig a félhomályos szorosan, hogy a meder közepén a sziklás partoknál két és fél méterrel magasabb hullámtaréj emelkedett. Ráadásul ezt a taréjt merrev állóhullámok szegélyezték, amelyek csak fodrozódtak, de mindig egy helyben maradtak. Joggal rettegték ezt a kanyont, amely megszédte áldozatait az erre haladó aranyásók közül”.

(Jack London: Aranyásók Alaszkában)



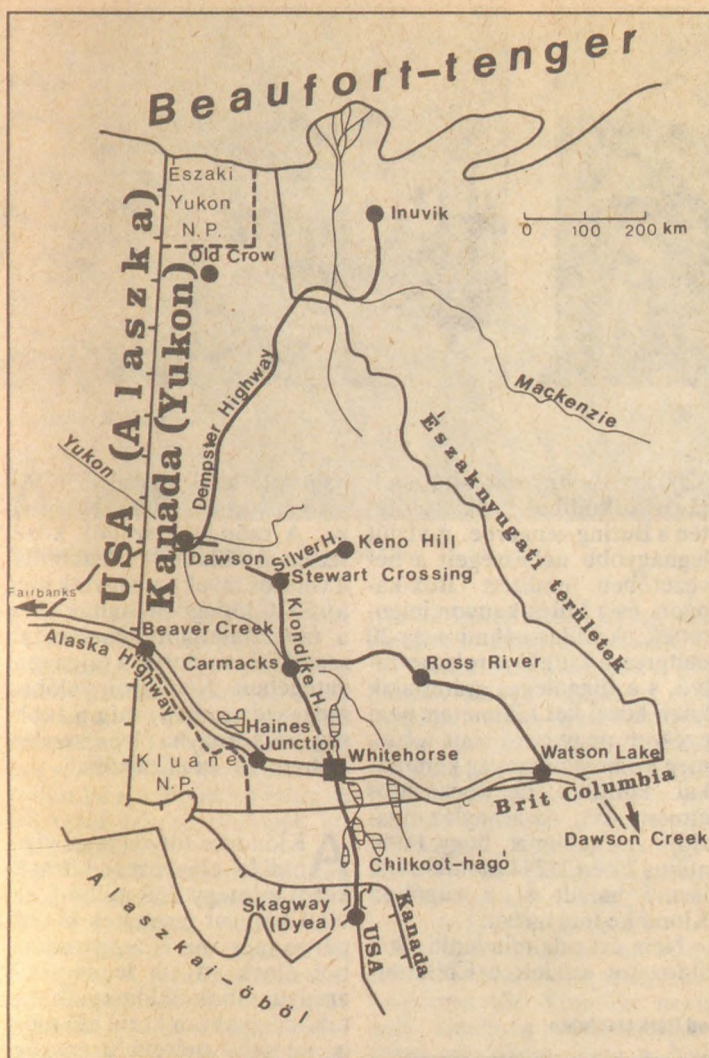
Yukon a földrésnyi területű Kanada legnyugatibb állama. 482 ezer km²-nyi területét nyugaton az USA-hoz tartozó Alaszka, keleten és délen a kanadai Északnyugati Terület és Brit Kolumbia tartományok, valamint északon a Beaufort-tenger határolja.

Geológiai kialakulása, felszíne roppant változatos. Délnyugaton a Nyugati-Kordillerák legegységesebb része, a Parti-lánc gránitvonulata emelkedik öt-, sőt hatezer méteres magasság fölé. Húsznál több csúcsa haladja meg a négyezres

magasságot. A Parti-hegység jelentős része a pleisztocénban eljegesedett, amit a sok teknővölgy, az élő gleccserek, és a terület felszínének formakincse híven jelez. A Parti-hegység, és a tőle keletre fekvő, fiatalabb Sziklás-hegység láncai közt helyezkedik el a mintegy 200–250 km széles Yukon-fennsík, s tőle északra a Porcupine-fennsík. Felszínüket ma is kiemelkedő gerincek és mély folyóvölgyek tagolják. A számtalan kisebb-nagyobb vízfolyás hordaléka egymás lefolyását meggátolva hozza létre, és ala-

kítja át a mocsaras tavakkal teleszórt lapályokat. A Yukon-fennsíkot nem borította jég az utolsó eljegesedés idején, így biztos menedéket nyújthatott a vándorló törzseknek, és az állatvilágnak.

A Keleti-Kordillerákat a Sziklás-hegységtől északra a Pelly-, a Selwyn-, az Ogilwie- és a Mackenzie-hegységek mészkővidékei alkotják. A Selwyn-hegységet északnyugaton a mély Tintina-árok, a Sziklás-hegységi-árok folytatása határolja. A Föld felszínének e mély repedése látványo-



san vágja ketté a tajgát. Yukon legészakibb részén, a Beaufort-tenger partjánál emelkedik a British-hegység, amely szintén a Keleti-Kordillerák része.

A tartomány éghajlata nagyon szélsőséges. Az átlagos januári hőmérséklet -25°C , de itt mérték Észak-Amerikában a legalacsonyabb hőmérsékletet is ($-62,8^{\circ}\text{C}$). A tavasz áprilisban kezdődik, csak ekkor szabadulnak ki a tavak, a folyók vastag jégpáncéljuk alól, s ekkor kezd a hó olvadozni. A tavasz június elején változik

nyárrá, de már augusztus közepén rozsdásodni kezdenek a falevelek, közeledik az ősz. A rövid nyár kellemesen meleg, 20°C körüli a hőmérséklet, és száraz, mivel a Nyugati-Kordillerák elzárják a területet a csapadékot szolgáltató Csendes-óceántól. Ekkortájt szinte le sem megy a nap, s a 60. szélességi körnél 19–20 órás nappalok is előfordulnak. Ilyenkor az éjszaka is csak szürkületszerű. Szeptember végén lehullik az első hó, kezdődnek a magas északra jellemző hosszú éjszakák, amelyeket csak a sarki

fény villódzása tör meg. Telente 3–4 méternyi hó esik, de keményebb teleken 6–7 méter vastagságú hólepel fedi be a tájat.

A kutatások szerint az amerikai kontinens őslakói több tízezer évvel ezelőtt Ázsia felől, akkor még a két kontinens közti földszoroson átkelve kezdték el új hazájuk elfoglalását. Ezért is hasonlitosak oly erőteljesen az észak-amerikai indiánok az ázsiai, mongoloid népekhez. Természetesen Kanada északnyugati csücske is szolgáltatott leleteket az itt élt nép, a tutchon indiánok kultúrájából. Ut ugyan nem vezet az Old Crow (Öreg varjú) nevű indián településhez, de tudni kell róla, hogy itt találták a földrész legrégebb régészeti leleteit.

Az első fehérek a XIX. század közepén jelentek meg a mai Yukon állam területén. Mint ahogy ez akkoriban szokás volt Kanadában, a Hudson Bay Company szolgáltatában álltak. Az úttörők elsősorban prémvadászok és kereskedők voltak. Néhány „korai” aranyás is felbukkant köztük az 1870-es években.

A nagy aranyláz 1896. augusztus 17-én indult el, amikor George Washington Carmack és két indián társa (Tagish Charlie és Skoocum Jim) a Klondike-folyóba torkolló Rabbit (Nyúl)-patakban nagy mennyiségű aranyra lelt. Ez a hely viselte később a Bonanza nevet. A szenzáció, az aranyláz híre bejárta a világot, s valószínű nép-vándorlás indult Dawson, és a Klondike vidéke felé. Tízezrek szálltak partra az alaszakai Dyea kikötőjében, ahonnan a híres Chilkot Trail 176 km-en – ebből 52 km szárazföldi út – jutottak el a Bennett-Tagish-Marsh-tó vízrendszerén át Whitehorse-ba. Közben átkeltek a Chilkoot-hágó (1065 m) havas területén. Az aranyásóknak kellő mennyiségű, mintegy 400 kilónyi felszereléssel kellett rendelkezniük,



A Miles-kanyon



Az Alaska Highway

s ezt magukkal vinniük. A hatóságok szigorúan ellenőrizték a felszerelést, és a felkészületlen, hiányos holmival rendelkezőket be sem engedték az aranymezőkre. Így – akkoriiban – hatalmas összeget fizettek egy jó csónakért, s jó pénzt kerestek az indián teherhordók is.

A Marsh-tóból ered a már ekkor Tisza nagyságú Yukon (indián név, nagy vizet jelent), s ezen a később kétdunányivá váló folyamon eveztek le Dawson-ig még jó néhány száz mérföldet a mindenre elszánt aranyásók.

A 900 000 km² vízgyűjtő-területű hatalmas Yukon-folyó

3200 km-es útja után óriási del-tával torkollik Alaszka területén a Bering-tengerbe. A víziút legnagyobb nehézségeit a bevezetőben említett Box-kanyon, és a Miles-kanyon jelentették. A Miles-nél mintegy 20 méteresre szűkül a rohanó folyó, s a függőleges gránitfalak közti közel két kilométert nem egészen négy perc alatt tettük meg könnyű műanyag kenunkkal. Páratlan, de kockázatos élmény volt. Az aranyláz invázióját jól jellemzi, hogy 1898. május 29-én 7124 különféle vízi jármű haladt át a zúgókon Klondike felé tartva.

Nem ért oda mindenki. Sok áldozatot szedett a Chilkoot-

hágó meredek ösvénye, a Miles-kanyon örvénylő, hideg vize. A csónakba szállók közül százával fulladtak a Yukonba, a viharos tavakba, fagytak meg a -50 °C hidegben, haltak éhen a tapasztalatlan, hiányos felszerelésű vándorok a tajga rengetegében. Néhányan valóban meggazdagodtak, míg a többség örült, hogyha élve visszakerülhetett a „civilizációba”.

A Klondike-folyó (zajos víz – indián elnevezés) környékéről mintegy 250 millió \$ értékű aranyat termeltek ki. Jópáran még ma is aranyosásból élnek itt. A legnagyobb aranydarabok öklömnnyiek voltak, de gyakran kerül elő most is jelentős méretű aranyrög. Ezt jelzi, hogy Dawsonban, az arany fővárosában jelenleg is működik a régi aranybevéltő. Az egykor észak Párizsának nevezett 40 ezres városból élő múzeum lett. A régi épületek, az Oak Hall, Arizone Charlie Nagy Színháza, az 1901-ben épült Posta vagy Jack London szobája ma is áll. Eredeti, százéves berendezésű boltok, ivók, templomok, a híres Casino, ahol mázsányi aranypor és rög cserélt gazdát a rulett- és kártyaasztaloknál. Némelyikben még a személyzet is korhű ruhát visel. Csupán ennyi maradt a „nagy” Dawsonból, hisz az utcákon már nem lovak és sze-

Gleccserek találkozása a Klauene Nemzeti Park területén





A valamikori „észak Párizsa” – Dawson City

kerek, hanem Chevrolet-k, és Dodge-k láthatók.

Jelenleg néhány száz fő a város állandó lakossága, de nyaranta érkezik a második népvándorlás, és turisták hada lepi el. Nem véletlenül rendezkedett be a település a főleg az USA-ból érkező tömegek kiszolgálására.

1953-tól Whitehorse Yukon állam fővárosa. Jelenleg itt él a Magyarországnál ötször nagyobb állam 25 ezer lakosának 3/4 része. A többi szétszórta, kis településeken, magányos prémvadász- és aranyásótelepeken. Yukon lakosságának közel fele őslakó. Az állam északi partvidékén élnek az eszkimók, vagy ahogy magukat nevezik, az inuitok. A szétszórta kis vadászó-halászó nép élete a második világháború után kezdett megváltozni. Helyenként már felcserélik az umiakot, a hagyományos kajakot motorcsónakra, s kutyaszán helyett motoros szánokon járnak a tundrát. Az őslakosság másik részét az indiánok alkotják, akik már sikeresebben asszimilálódtak. Sokuk városlakó, azonban még százával járnak a prémvadászösvényeket, a trapline-okat.

Whitehorse-t, a „nagyvá-

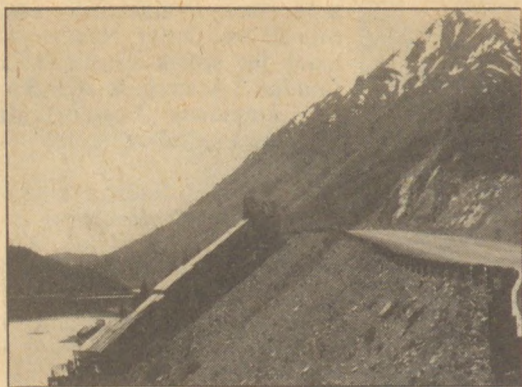
rost” a széles utcák, az egy-két emeletes faházak jellemzik. Mellettük megtalálhatók a hatalmas, színes áruházak, s a forgalmas utcákon a jólöltözött városlakók és a kopott ruhájú vidékiek kavalkádja. Érdekes, hogy az életükben először találkozó emberek is mennyire szívélyesek, közvetlenek egymáshoz. Ezt valószínűleg a fokozott egymásrautaltság fejlesztette ki az itt lakókban.

Említésre érdemes az új és látványos kormányépület, a folyóparton álló Klondike nevű hajó, amely az utolsó lapátkezes gőzösként járta a Yukont. Ma már kis motoroshajón lehet ellátogatni a néhány km-re fekvő Miles-szoroshoz, vagy a világ egyik leghosszabb lazaclépcsőjéhez, amely a városszéli vízerőmű mellett épült. Ez utóbbit augusztusban érdemes felkeresni, a nagy lazacvonuláskor. Ekkor rendezik a legnagyobb kanadai lazacfogó versenyt Little Salmon-nál. Szintén ezrek vesznek részt a júliusi dawsoni aranymosóversenyen. Még ezeket is felülmúló érdeklődés övezi a februári „ezermérföldest”. Whitehorse-Fairbanks (Alaszka) közötti 1000 mérföldön száguld végig az a kutyá-

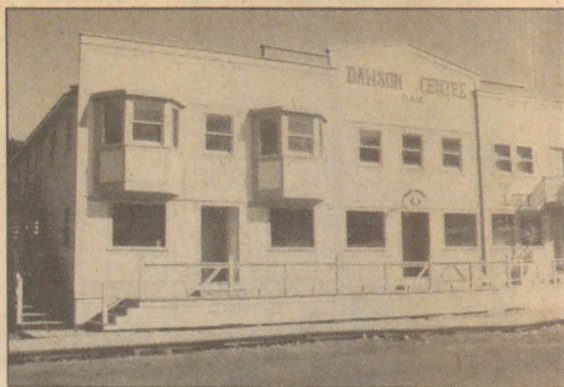
szánverseny, amelynek első díja 50 ezer dollár. Nem véletlenül jut sokak eszébe Jack London „Aranyásók Alaszkában” kötetének „Versenyfutás a Hármasszámhoz” c. fejezete.

A századfordulón a kutyaszán és a kenu volt a legfontosabb közlekedési eszköz Yukonban. Ezeket ma sem szorította ki teljesen a helikopter, a repülő és a terepjáró. Yukon jelenlegi úthálózata 4420 km, s ennek verőere az Alaska Highway, amely a Brit Kolumbiai Dawson Creek-ből (majdnem Alberta állam határán van) indul, és az alaszakai Fairbanks-ig tart. A 2450 km-es autótutat 1942-ben kilenc hónap alatt építette USA és Kanada hadserege, s folyamatos javításokkal ma is üzemel. Eredeti céljuk az alaszakai kőolajmezők szárazföldi megközelítése volt. Nem csak a második világháború idején, hanem ma is stratégiai jelentőségű az említett olajkincs. 1978-ban építették meg Dawsonból az észak felé vezető Dempster Highway-t, amely a Mackenzie torkolatvidékét, Inuvikot köti be Yukon úthálózatába. Ismert még a Silver Highway, amely a nagy ezüstbányákat (Faró, Keno, Elsa) kapcsolja a Dawsonba vezető Klondike Highway-hoz.

Számtalan látogatót csalogat a Yukonba a Klondike vidéke, Dawson híre, de talán még többen keresik az igazi, zavartalan természetet. Az állam területén a jó néhány védett terület mellett két nemzeti park is található. Északnyugaton a tengerpartnál fekszik az Észak-Yukon Nemzeti Park. Ez a terület csak hidroplánnal vagy helikopterrel közelíthető meg, tehát átlagos látogatók számára nem elérhető. Természetesen aki meg tudja fizetni, azt a „légitaxi” a rendelt helyszínre szállítja. A park part menti vizeiben él a beluga, vagyis a fehér delfin. A terület



Ez az aranybánya csak kilenc hónapig üzemelt



Korhű épület Dawson Cityben

tundravidéken kóborolnak a jegesmedvék, de az érdeklődő szeme elé kerülhet a pézsmatutok, vagy a rénszarvasok tízezres csordája is.

A másik, a Kluane Nemzeti Park délnyugaton, az alaskai határnál található. A több mint 22 ezer km²-es területet 1972-ben nyilvánították nemzeti parkká. A határ amerikai oldalán az USA létrehozta a Wrangell-St. Elias Nemzeti Parkot, amely 50 ezer km²-en fekszik. A két, összesen közel magyarországnyi védett terület szinte teljesen lefedi a St. Elias-hegység területét, amely a pacifikus hegységrendszer részeként tört magasba a földtörténeti középkorban.

A nemzeti park a Kluane-tóról kapta nevét, amelyet a tutchon indiánok Hideg-tónak, vagyis Kloo-ahn-ee-nek neveztek. A nemzeti parkot a Duke-mélyedés tagolja két részre. A Kluane rész átlagmagassága 2500 méter. E terület egy része, a park peremvidéke szabadon látogatható. Itt helyezkedik el a már említett hatalmas tó, s ezen a vidéken él az az élővilág, amely Földünkön páráját ritkítja. 150 madárfaj költ a területen, köztük USA címermadara, a fehérfejű rétisas, vagy a szirti sas, a vándorsólyom, valamint a boldogság madara, a hegyi kékmadár. Észak-Amerika legtöbb grizzlyje is itt él. A mintegy három-

mázsás jószágából 2–300 db, a lényegesen kisebb feketemedvéből 5–600 kóborol a parkban. Az érdeklődő találkozhathat még vadjuhokkal, hegyi kecskékkel, a nagytestű jávorszarvassal, ritkábban farkassal, hiúzzal, és a rejtett életet élő roszomákkal – hogy csak az ismertebb fajokat említsem. Ezek az állatok elsősorban a fahatár alatt, vagy közvetlen közelében élnek, amely itt 1100–1200 méteren húzódik.

A Kluane erdeit főleg a luc, az ezüstoffenyő, helyenként a rezgőnyár és a nyír alkotja. A fahatár felett sziklagepek, majd kétezer méteres magasságban az örök hó birodalma található. Az állandó fagy területe alatt mindenütt kis tavak, patakok, mocsaras területek vannak. Igazi szúnyogparadicsom. Ez jellemző az egész álamra is, és némely időszakban szúnyoghálós fejfedő nélkül nem is ajánlatos kilépni a szabadba. A korlátlan mennyiségű, kristálytiszt és jéghideg vizekben nyüzsg az élet. Különböző fajú és méretű halak úszkálnak a horgászok nem kis örömeire.

A Kluane másik, nagyobb részét az örök hó, a hatalmas gleccserek (Lowell, Hubbard, Seward stb.) jellemzik. Ezt a területet Icefield-nek nevezik, s ez a világ legnagyobb, nem sarki eredetű jég- és hómezője. Átlagmagassága meghaladja a

3500 métert, de több ötezres csúcs is magasodik, sőt a Mt. Logan, Kanada legmagasabb csúcsa (6050 méter) is itt emelkedik a felhők fölé. Évenként hat-hét méter vastagságú hótakaró rakódik egymásra, hízalva a hó- és jégvilágot, táplálja a gleccsereket. Mindezek olyan együttesét teremtették meg az élő és élettelen világnak, amely következtében méltán került 1979-ben a Kluane Nemzeti Park a Világ Öröksége védett területei közé.

Aki nem vág neki a St. Elias hegyvidékének, s nem akar sem expedícióban, sem kiránduláson részt venni, az Haines Junctionban, a nemzeti park központjában magas színvonalú kiállítást láthat, érdekes előadást hallhat a Kluane-ról és környékéről. A földrésznyi területű Kanada északnyugati csücskében a jó néhány ismert érdekesség mellett még számtalan hegy, völgy, folyó nyújt nagy élményt a természetet szerető, annak érdekességeit kereső ember számára. Nem véletlenül tartják azt Yukonról, hogy csak öreg korban érdemes e tájat felkeresni, mert az élmény, a természet csodái után már érzéketlenné válik az ember a többi szépség iránt.

HORVÁTH RÓBERT

A földrengések és a városiasodás

Az örményországi földrengés újból rávilágított arra a tényre, hogy a földrengések sokkal nagyobb pusztítást végeznek akkor, ha nagyvárosok közelében, sűrűn lakott vidékeken pattannak ki. A Nature egyik számában épp ezért a földrengésveszélyes területek városiasodásának veszélyeire hívta fel a figyelmet Roger Bilham, a Colorado Egyetem munkatársa.

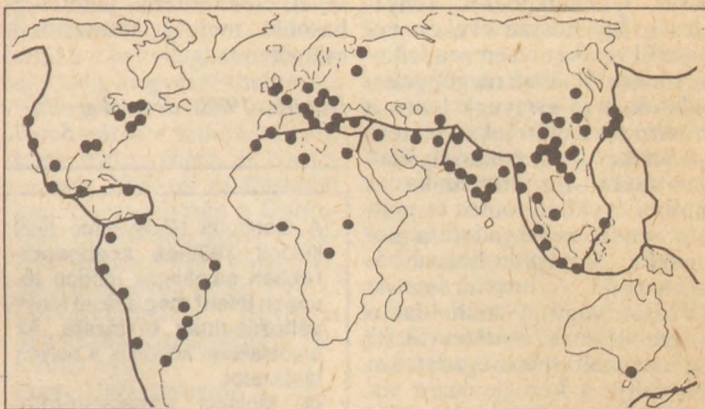
A földrengéseket még jó ideig nem tudjuk pontosan előre jelezni, így az egyedi megoldást a rengésbiztosabb építési technológiák használata és a megfelelően irányított városépítés jelentheti. A fejlett országokban, ahol a nagy, pusztító rengések emlékei elevenen élnek (San Francisco – 1906, Tokio – 1923), az együttműködés a szeizmológusok és a városépítők között többé-kevésbé már gyakorlatnak tekinthető. Ugyanakkor a fejlődő országokban ilyen közös munka még nem alakult ki. Ennek oka vagy az, hogy az „emlékek hiánya miatt” még nem ismerték fel a földrengések veszélyeit, vagy az, hogy a gazdasági problémák miatt ezek a kérdések háttérbe szorultak.

Ezen túlmenően a földrengés-veszélyeztetettség azért is magasabb a fejlődő országoknál, mivel az alkalmazott építési eljárások egyszerűek, ugyanakkor a rohamosan emelkedő népesség miatt szinte ellenőrizhetetlen a városépítés. Ez a folyamat oda fog vezetni, hogy az ezredfordulóra több mint száz olyan város lesz a Földön, melyek

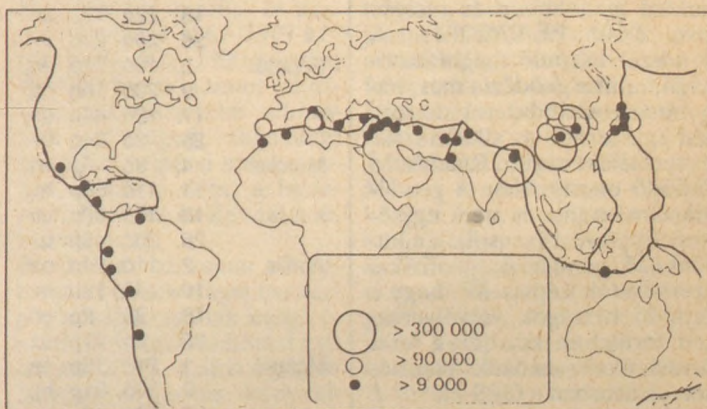
lakossága meghaladja a kétmilliót (1. ábra). Ezeknek a városoknak a 40%-a ráadásul 200 km-nél közelebb esik a kéreglemezhatárhoz, vagy olyan területre, melyen a múltban nagy, pusztító földrengések voltak (2. ábra). Ez azt jelenti, hogy tizenkét éven belül 290 millió „szuperváros”-lakóval kell számolnunk ezeken a veszélyeztetett helyeken, s legalább 80%-uk a fejlődő országokban fog élni. Mivel a népességnövekedés üteme a fejlődő országokban jelenleg több

mint 2% évente, 2035-re a veszélyeztetett népesség akár megduplázódhat.

A pusztító földrengések a legaktívabb lemezhatároknál akár kevesebb mint ötvenévenként is ismétlődhetnek, de több mint kétszáz év elmúltával szinte biztos, hogy bekövetkeznek. Ugyanakkor jelenleg a földrengések előrejelzésének „pontossága” néhány tíz év. Igazából persze pontos rövid és hosszú távú előrejelzésekre lenne szükségünk. Az előbbivel az épületeket nem, de az



1. ábra. Azoknak a városoknak az elhelyezkedése, melyekben az ezredfordulóra a népesség meghaladhatja a kétmillió főt. A vastag vonalak a lemezhatárokat jelzik



2. ábra. Az elmúlt közel ezer évben (1000–1987-ig) kipattant olyan rengések elhelyezkedését láthatjuk, melyek legalább 9000 áldozatot követeltek. A legtöbb ilyen katasztrófa a lemezhatárok közelében fekvő városokat érte (a bekeretezett részben az áldozatok száma látható)

embereket meg lehetne menteni. Az utóbbival azonban arra is lehetőségünk lenne, hogy olyan városokat alakítsunk ki, melyek viszonylagos védettséggel rendelkeznek.

A legegyszerűbb megközelítés szerint a földrengés nem más, mint a felhalmozott feszültség felszabadulása. Épp ezért a hosszú távú előrejelzés szempontjából nagy jelentőségű lenne, ha mérni tudnánk a különböző lemezek elmozdulását, felemelkedését, süllyedését. Így hosszú éveken keresztül rendszeresen rendelkezésünkre állnának megfigyelési adatok, s jó esélyünk lenne a hosszú távú előrejelzés biztonságának, megbízhatóságának javítására. Az űrtechnika az utóbbi években fontos és pontos rendszereket adott a kezünkbe. A nagyon hosszú bázisonalú interferometria (VLBI) vagy a műholdakra végzett lézeres távmérés (SLR) az azonnali sebességadatokat biztosítja a kéreglemezre vonatkozóan, melyekre korábban geológiai adatokból kellett következtetni. Ugyanakkor a globális helymeghatározó rendszert (GPS) használó geodézia is hasonló adatokat ad sokkal gyorsabban és olcsóbban (lásd FÉ/87/7/204). A rendszer hasonló megbízhatóságú, mint a geodézia más, hagyományos módszerei, de sokkal egyszerűbb az alkalmazása és termelékenyebb. Ráadásul a fejlődő országokban a geodézia elmaradott és nem egységes. Épp ezért javasolják a különböző geodéziai, geofizikai szervezetek képviselői, hogy a fejlődő országok veszélyeztetett területein kezdjék a fenti űrtechnikai eszközök telepítését, elsősorban a GPS-ét.

A népesség néhány fokozottan földrengésveszélyes területen megduplázódik egy teljes „földrengésciklus” alatt. Az űrgeodézia biztosítja azokat az eszközöket, melyek a hosszú

távú előrejelzésekhez fontosak, s melyekkel kiválaszthatjuk az elkövetkező idők legveszélyeztetettebb területeit. Ezeken a területeken aztán megfelelő építési, építészeti szabályozással csökkenteni lehetne a pusztítás mértékét. Örményországban nem „szupervárosok” pusztultak el, hanem olyan területek, ahol nem vették figyelembe a szükséges építési technológiákat. Az új építészeti technológiák alkalmazásával és a veszélyeztetett területek űrtechnikás felderítésével csökkentetni lehetne a hasonló méretű katasztrófák esélyét.

Nature, 1988. december 15. – Sz. L.

A kecskeméti Föld és Ég Világjáró Klub programjából
(Lánchíd u. 18/a):

január 21. Egyiptom,
előadó Cseh Gergő
február 11. Kerékpártúra a Dinaridákban és Olaszországban
előadó Szabados László

A budapesti Föld és Ég Klub
január 23-án, 18 órakor
tart összejövetelt,
amelyen **dr. Nemerényi Antal**
tart diavetítéses előadást:
Kettéosztott hegység – kettéosztott város
(Harz–Berlin)
címmel.
Minden klubtagunkat és érdeklődőt szeretettel várunk!

A Gondolat Könyvkiadó által kiadott **1990-es zsebnaptárakban** sajnálatos módon **tévesen jelent meg a Hold fényváltozásainak táblázata.** Az alábbiakban közöljük a helyes táblázatot.
(A táblázat jelmagyarázata: en = első negyed, ht = holdtölte, un = utolsó negyed, ú = újhold.)

Január	4. 11ó 40p en, 11. 5ó 57p ht, 18. 22ó 17p un, 26. 20ó 20p ú.
Február	2. 19ó 32p en, 9. 20ó 16p ht, 17. 19ó 48p un, 25. 9ó 54p ú.
Március	4. 3ó 5p en, 11. 11ó 58p ht, 19. 15ó 30p un, 26. 20ó 48p ú.
Április	2. 11ó 24p en, 10. 4ó 18p ht, 18. 8ó 2p un, 25. 5ó 27p ú.
Május	1. 21ó 18p en, 9. 20ó 31p ht, 17. 20ó 45p un, 24. 12ó 47p ú, 31. 9ó 11p en.
Június	8. 12ó 1p ht, 16. 5ó 48p un,

Július	22. 19ó 55p ú, 29. 23ó 7p en, 8. 2ó 23p ht, 15. 12ó 4p un, 22. 3ó 54p ú, 29. 15ó 1p en.
Augusztus	6. 15ó 19p ht, 13. 16ó 54p un, 20. 13ó 39p ú, 28. 8ó 34p en.
Szeptember	5. 2ó 46p ht, 11. 21ó 53p un, 19. 1ó 46p ú, 27. 3ó 6p en.
Október	4. 13ó 2p ht, 11. 4ó 31p un, 18. 16ó 37p ú, 26. 21ó 26p en.
November	2. 22ó 48p ht, 9. 14ó 2p un, 17. 10ó 5p ú, 25. 14ó 11p en.
December	2. 8ó 50p ht, 9. 3ó 4p un, 17. 5ó 22p ú, 25. 4ó 16p en, 31. 19ó 35p ht.

A nyári időszámítás időtartama alatt a közölt adatokhoz 1 órát hozzá kell adni!

Az olvasóktól szíves elnézést kér a Gondolat Könyvkiadó

ORSZÁGJÁRÁS- VEZETŐK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

Bábolna: 200 éve alapították a mai Bábolnai Mezőgazdasági Kombinát jogelődjét, a Császári és Királyi Katonai Ménest;

Budapest: a Szabadság téren még 1938-ban felállították Harry Hild Bandholtz USA tábornok szobrát, Ligeti Miklós alkotását. A tábornok 1919-ben az USA katonai missziójának tagja volt és október 5-én megakadályozta, hogy a Budapestet megszálló román királyi hadsereg a Nemzeti Múzeum kincseit Romániába szállítsa. A szobrot 1949-ben eltávolították, a sülysápi raktárban, majd a Zugligeti úton lévő USA rezidencia kertjében őrizték. 1989. július 6-án az USA nagykövetség Szabadság téri épülete előtti parkban újra felállították;

Dorog: hazánk egyik legrégebbi hőerőművét, amely 1906-ban épült, többéves munka után újjáépítették. Lényeges, hogy a kazánokhoz nagy hatásfokú elektrofűtőket építettek be, így a szennyeződés 90%-kal csökkent;

Esztergom: a Tanítóképző Főiskola Vitéz Jánosnak, a XV. század nagy humanista érsekének nevét vette fel;

~ Szombaton és vasárnap ismét menetrend szerint közlekedik a kb. 60 km/óra sebességű szárnyashajó. A hajó egyébként külön utakra is bérelhető a TIT Természettudományi Stúdió szervezésében;

Fertőd: a kastélyban Haydn-emlékszobát rendeztek be. Megtekinthető az egykori „muzsikaház” is;

Halásztelek: Csepel déli határán érdemes felkeresni a kul-

tikus-mágikus élményt kínáló templomot. Főtengelye a karácsonyi napfelkelte felé mutat, a kupolát alkotó forgórózsza sátrak alakját idézi, a felülről világító acélüveg ablakon beeső fény napóráként jelzi az időt. A templom tervezője Csete György volt;

Kecskemét: 1989. július 9-én átadták a forgalomnak az M5-ös út Őrkény–Kecskemét közötti 22 km-es – egyelőre kétsávú – szakaszát;

Mátészalka: az egykori megyei főispán házában szekermúzeum látogatható. Mátészalka a két világháború után egy ideig megyeszékhely volt; **Nyíregyháza:** 1989 májusában határozat született arról, hogy Nyíregyháza és Szombathely 1990-től új főiskolát kap. Nyíregyházán a Debreceni Orvostudományi Egyetem Egészségügyi Főiskolát, Szombathelyen pedig a Pécsi Orvostudományi Egyetem ugyancsak Egészségügyi Főiskolát nyit;

Pécs: 1989 tavaszán az egykori híres Angster-orgonagyár volt épületének falán – a Déryné utca 35. szám alatt – emléktáblát avattak, D. Lugosi Ágnes alkotását. A táblán olvasható, hogy Angster József és fia orgona- és harmóniumgyára 1867–1949 között működött. 1300 orgonát és 3500 harmóniumot készítettek. Leghíresebb alkotásai a szegedi fogadalmi templom, a pécsi székesegyház, a kassai dóm, a budapesti Bazilika és Zeneakadémia orgonái;

Pécsvárad: az innen elszármazott Nemes-Nagel testvérpár munkásságának megörökítésére állandó kiállítást nyitottak. N. N. Lajos Nyugat-Európában neves könyvkiadó céget alapított, elsősorban szakkönyveket és útikönyveket adott ki. N. N. Endre Svédországban élt, kiváló festőművész volt, alko-

tásainak gazdag gyűjteményét még életében a pécsi Janus Pannonius múzeumnak adományozta. Mindketten az 1970-es években magas magyar kitüntetések kaptak;

Siófok: részben finn adományokkal és közreműködéssel új evangélikus templom épül a város keleti részén, a főútvonal mellett. Terveit Makovecz Imre készítette, szokott sajátos, művészi elgondolásával, segítségül véve az előfát is. A templom 1989 decemberében készül el;

Szeged: a József Attila Tudományegyetem Újszegeden lévő botanikus kertjét, amely hazánk legnagyobb növénygyűjteményei közé tartozik, 1989 júniusában természetvédelmi területté nyilvánították;

Szeged: az egyetem negyven évvel ezelőtt ok nélkül, hibásan megszüntetett régészeti tanszékét 1989 júliusában újjászervezték és ősztől kezdve a múzeum épületében működik;

Szentendre: 600 éve, 1389-ben zajlott le a Balkánon a *rigómezei csata*, ahol a török győzelem nyomán a balkáni népek csaknem 500 évig török uralom alá kerültek. A tragikus csata emlékére 1989 június 30-án Szentendrén, az ortodox püspökség kertjében felavatták a hősi halált halt Lazar szerb fejedelem szobrát;

Tatabánya: Megkezdődött az M1-es út Tatabánya–Győr közötti, igen veszélyes szakaszának négy-sávúvá szélesítése. A terv szerint már 1990-re el is készül, ugyanis a műtárgyak – hidak, alul- és felüljárók – és az alépítmény részben már korábban megépült. A további tervek szerint – ez elsősorban a tervezett világkiállítástól is függ – az út Győrtől délre halad Hegyeshalomig úgy, hogy a várost és a falvakat elkerüli.



A Hubble-féle Változó-köd

a benne lévő nyílthalmaz fényesebb tagjai gerjesztik a gáz atomokat, amitől az fényt bocsát ki. Érdekes a köd belsejében lévő üres terület eredete is. A központban lévő forró csillagok sugárzása itt olyan erős, hogy a fénynyomás kisöpörte az anyagot erről a területről.

A Rozetta-ködhöz hasonlóan az NGC2264 is egy nyílthalmazhoz kapcsolódó emissziós köd. A félhold méretű nyílthalmaz kisebb távcsővel nézve mindössze kb. 20 csillagot tartalmaz, köztük az S Monocerotist, amely egy hármas csillagrendszer. A fényesebb tag 4,7 magnitúdós változócsillag, s 8 magnitúdós társa mindössze 3 szögmásodpercnyi távolságban van tőle. A rendszer harmadik tagja 11 fényrendű, s 17 másodpercnire található a főcsillagtól.

Mélység-objektumok

Név	Típus	Fényesség	Méret (")	Pozíció, 1950,0
NGC2215	NY	8 ^m ,6	8	06184-0716
NGC2232	NY	4,0		06241-0443
NGC2237-9	DF		80x60	06296+0440
NGC2244	NY	6,2	40	06297+0454
NGC2251	NY	8,5	10	06320+0824
NGC2261	DF	10,0	5x3	06364+0846
NGC2264	NY	4,7	30	06384+0956
NGC2286	NY	8,0	15	06451-0307
NGC2301	NY	5,8	15	06492+0031
NGC2311	NY	9,6	7	06528-0431
NGC2309	NY	10,5	4	06538-0708
NGC2324	NY	8,8	9	07004+0108
M50 =				
NGC2323	NY	6,9	10	07005-0816
IC2177	DF	7,1	85x25	07031-1029
NGC2335	NY	9,1	12	07042-1000
NGC2343	NY	8,0	4	07059-1034
NGC2353	NY	5,3	15	07123-1012
Mel72	NY	9,4	5	07357-1033

A Toboz-köd

Változócsillagok

H-szám	Név	Típus	Fényesség (magnitúdó)	Periódus (nap)	Térkép
<i>Eruptív és kataklizmikus</i>					
063100	CW Mon	UGSS	11,9-16,3	122	
063308	R Mon	INA	11,0-13,8		VA6
0704-00	V651 Mon		11,3-15,3	16	P12
<i>Mira</i>					
0617-02	V Mon		6,0-13,9	340	
<i>Félszabályos</i>					
062105	SV Mon	SRB	9,0-10,9	112	VA1
065208	X Mon	SRA	6,8-10,2	156	VA6
<i>RV Tauri</i>					
0726-09	U Mon	RVB	6,1-8,8	91	VA6

Ez a nyílthalmaz is fiatal csillagokból áll, sőt a nagyobb tömegűeket leszámítva még el sem jutottak a fősorozatra, azaz abba a tartományba, ahol a hidrogén fúziója beindult, s stabilá vált a csillag. Ezek a fiatal csillagok a gyorsan változó T Tauri csillagok. A színeképük vizsgálatával kimutatható, hogy sűrű és forró gázburkok veszi körül őket, azaz még tényleg csillagbölcsőjükben találhatók. A nyílthalmazt körülvevő köd egyik része külön nevet is kapott, ez a híres Toboz-köd. Ez a világító köd déli részén lévő fekete betüremkedés az ott lévő sötét por következménye. A teljes köd 1x0,5 fokos méretű, azaz két telihold férne el egymás mellett a területén. A nagy mérethez sajnos kis felületi fényesség társul, így legalább 15 centi-

méteres távcső kell a megpillantásához. Ez a köd is főleg ionizált hidrogénből áll, de a már említett porfelhőkön kívül molekula ködöket is találtak benne, hasonlóan, mint az Orion-ködben, amit szintén a csillagkeletkezés színtereként tartunk számon.

Szintén nehezen figyelhető meg az **NGC2261**, vagy ahogy sűrűn hivatkoznak rá, a Hubble-féle **Változó-köd**. Ez a piciny, legyező alakú ködfolt mind a fényét, mind a látszó méretét változtatja. Formája miatt akár üstökösnek is képzelheti a megfigyelő. Fényét az **R Monocerotis** nevű változócsillagtól kapja. Feltehetően ez okozza a köd fényváltozását is, habár a két objektum változása nincs egymással fázisban. Nem akkor fényesedik és halványodik a köd, amikor a csillag, tehát valami összetettebb mechanizmus okozza a köd változását. Ez a bonyolult kölcsönhatás a köd vál-

tozó megjelenésében is megnyilvánul. Nem egyedi az emissziós ködök között ez a jelenség. Gyakran kapcsolódnak T Tauri típusú változó csillagokhoz olyan gázfelhők, amik a gerjesztő sugárzás ingadozásának hatására maguk is változnak. Sajnos nagyobb méretű távcsőre van szükségünk, hogy megfigyeljük ezt a ködöt, s legalább 25 centisnek kell lennie, ha a fényváltozást is követni akarjuk.

Érdekes az Egyszarvúban található sok nyílthalmaz közül az alábbi kettőt is megfigyelni. A Messier-katalógus 50-es sorszámú halmaza körülbelül 100 csillagot tartalmaz, míg az **NGC2301** valamivel kevesebbet, hatvanat. Mégis ez utóbbi a fényesebb összességében nézve, mivel több, viszonylag fényes csillagot tartalmaz.

Kolláth Zoltán

Kármán Tódor-emléktábla Budapesten

Budapesten, a VII. kerület Szentkirályi utca 22. szám alatt található az a szerény ház, ahol századunk egyik legjelentősebb tudós-egyénisége, Kármán Tódor született. Nagy István György mérnök, tudománytörténész javasolta a Magyar Asztronautikai Társaság (MANT)

Nagy István György a Kármán-emléktáblánál



elnökségi ülésén, hogy a szülőháza emléktábla kerüljön, tanusítva tiszteletünket Kármán Tódor, mint a repülés és az űrhajózás tudományának világhírű művelője iránt. A MANT úgy határozott, hogy javasolja a tábla elhelyezését a „Magyarok szerepe a világ természettudományos és műszaki haladásában II.” nemzetközi konferencia alkalmából, melyre százával érkeznek magyar származású tudósok (köztük Kármán tanítványai és tisztelői) az egész világról. A javaslatot tíz szervezet és intézmény támogatta, köztük az MTA, a MTESZ, a Budapesti Műszaki Egyetem, a Magyarok Világszövetsége. Az emléktábla avatására és koszorúzására 1989. augusztus 23-án került sor, a megemlékezést *Tarján Imre* akadémikus, az MTA Matematikai és Fizikai Osztályának elnöke tartotta. Kiemelte, hogy Kármán Tódor maradandót alkotott az áramlástanban, a repülési aerodinamika és az asztronautika területén. Alkotó módon vett részt a hangfeletti sebességgel való repülés elméletének kidolgozásában, az első helikopter létrehozásában, az első rakétakísérletekben és az űrtechnika kifejlesztésében. Emellett kiváló szervezőként igen fontos intézményeket hozott létre, köztük az amerikai bolygó kutatás máig is vezető intézményét, a Jet Propulsion Laboratory-t (JPL). Megalapítója és első elnöke volt a Nemzetközi Asztronautikai Akadémiának (IAA) is.

Az ünnepségen megjelentek sokan a nemzetközi konferencia résztvevői közül is. Koszorút helyezett el a táblán két amerikai professzor is, akik a Guggenheim Aeronautical Laboratory, illetve a JPL képviselőjében erre az alkalomra érkeztek Budapestre az Egyesült Államokból.

A Bahamák világa

Ki ne tudná, hogy Kolumbusz itt érte el Amerikát s a Pinta nevű hajójáról Rodrigo de Triana pillantotta meg először a Földet, Guanahani szigetét, melyet a titokzatos múltú felfedező San Salvadornak (Szent Megmentő) nevezett el 1492. október 12-én.

Az 1973-ban függetlenné vált szigetcsoporthoz mindössze 75 km-re fekszik a floridai partoktól. 13 939 km²-es kiterjedésén 700 sziget és 2300 szirt, zátony osztozik – ezek 1288 km hosszan nyúlnak el az Atlanti-óceán nyugati peremén – de közülük csak 30 lakott. Földrajzilag nem tartozik a karibi szigetvilághoz, azonban kultúrája, gazdasága és főként történelmi múltja révén mégis annak szerves részeként tartjuk nyilván. A szigetek tengeri és tenger alatti korallmészakő talpazaton nyugsznak s átlagosan csak 30 méterre emelkednek ki a tengerből.

Legmagasabb pontja is csak 122 méter a Cat Islandon. Bahama neve is – „baja mar” (lapos tenger) – innen ered.

A szigetvilág őslakóiról, az Arawak törzshöz tartozó lucayo indiánokról Lucayas-szigeteknek is nevezik. Kultúrájukról keveset tudunk, mert – miután a spanyolok megvetették lábukat Hispaniola szigetén – lakóikat a közeli aranybányákba hurcolták el dolgozni. A spanyolokat nem érdekelték

a lapos szigetek, így azokat csak kevés spanyol hatás érte. Az első telepesek barbadosi és bermudai angolok voltak, akik a XVI. században érkeztek New Providence-re.

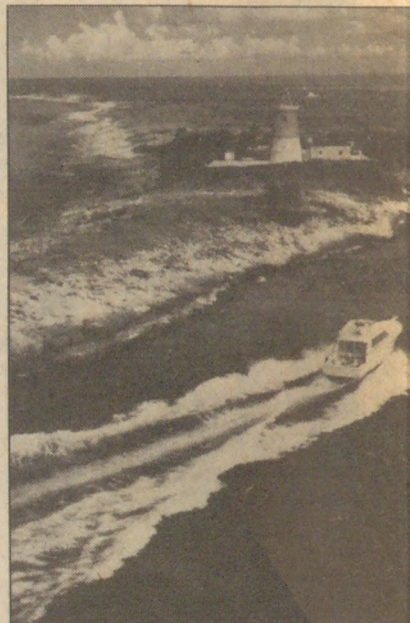
1620-tól már egyenesen Angliából érkeztek letelepedni szándékozók Eleuthera szigetére. A kalózok kedvelt bázisa volt s innen fosztogatták a közeli New Providence-t és az akkori Charlestown-t (ma Nassau). Mai nevét az Orániai Nassau dinasztiáról kapta lakói tiszteletének jeléül, akik szimpátiával viseltettek III. Vilmos angol király iránt. 1629-ben I. Károly király Sir Robert Reathnek adta a szigetet, de az ő érdeklődését nem keltették fel. 1633-ban Conde de la Motte kapott öt szigetet Riche-lieu bíborostól, de ő sem tudott mit kezdeni az ajándékkal.

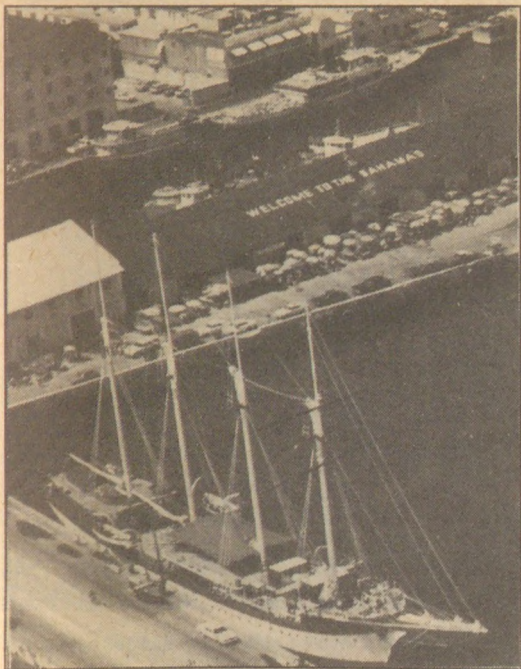
A spanyolok sokszor elfoglalták a kalózfészekké vált fontosabb szigeteket – e terület 1703–1714 között öfelsege kalózsáinak „köztársasága” is volt –, melyek végül is 1783-ban a versailles-i szerződés értelmében végleg az angoloké lett. A XVIII. század húszas éveiben maguk a britek vetettek véget a kalózkodásnak. Ettől kezdve a találékony szigetlakók más módszerekhez folyamodtak. A XVIII-XIX. században a zátonyra futott hajók kifosztása vált egyik fontos tevékenységüké, s hogy ezt ők is elősegítsék, a tengerek vándorait megtevesztő világító fáklyák kihe-lyezésével segítették hozzá a hajótöréshez. A gyarmatosítók az 1720-as évektől kezdve különféle növényi kultúrák meghonosításával kísérleteztek. Így nőtték ki a földből a gyümölcsfaligetek, indult el a fakitermelés, a fahéj, a bors és egyéb fűszernövények telepítése. Az átmeneti sikerek után az ültetvények a talaj silánysága miatt, a gyakori hurrikánok következtében és a növényi kártevők elszaporodásával elsorvadtak. Ugyanez történt a cukornádültetvényekkel is.

Még e században az amerikai lojalisták – akik a függetlenségi harcok előtt menekültek ide – honosították meg az ananász- és banánültetvényeket.

1838-ban a rabszolga-felszabadítást követően a gyapotültetvények tönkrementek, majd az 1866-os nagy hurrikán a kedvezőtlen feltételeket túlélő gyér mezőgazdaságot radírozta le a Bahamák térképéről. Mindez csak átmenetileg vette el lakóinak kísérletező kedvét. Néhány év múltán megszülettek az első citrus – citrom, narancs – és szizálültetvények. 1919-ben az amerikai szesztilalom a szeszcsempészetet felvirágoztatta. E paradicsomi állapot 1933-ig tartott. Ennek köszönhetően a híres bahamai rumtermelés 1940-re az ország első iparágává fejlődött. Ez az időpont volt a turizmus felledülésének kezdete is. Ma ez utóbbi az ország gazdaságának éltető eleme, amelyből bevételeinek 70%-a származik. Az évi több mint 2,5 millió turista közel 900 millió dollár bevételt jelent. A négy nagy idegenfor-

Korallmészakőre épült világítótorony Long Islandon





A szigetek fővárosa, Nassau kikötője

galmi központ: New Providence, Grand Bahama, Bimini és Out Island. Az idelátogatók közel 90%-a amerikai. Mind ezt az USA-hoz való közelségének és kedvező földrajzi-klimatikus viszonyainak köszönheti. A legalacsonyabb téli hőmérséklet a Golf-áramlat hatásaként csak 21 °C.

A Bahama-szigeteken mindössze 224 ezren lagnak (80% néger, 8% európai, 12% mesztic), s kevesebb mint 10%-uk dolgozik csak a szerény mezőgazdaságban. A 16 200 hektár művelt földterületén elsősorban zöldséget, gyümölcsöt, burgonyát termesztnek. Halászata specializálódott a langusztára, teknős, tengeriszivacs és kagylósüretre. Ipara szerény, fő exportcikke az import kőolaj feldolgozásának termékei (94%), melyhez festék- és gumigyár is kapcsolódik. Nem ismeretes, hogy milyen bevételeket jelenthet a Bahamáknak a zezugos szigetvilágon át Floridába érkező kokain (70%-a) és a marijuána (40%-a).

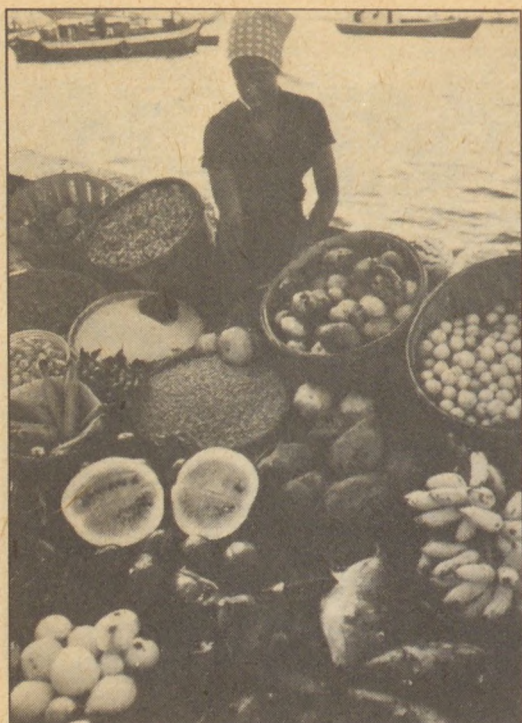
A főváros, Nassau (140 ezer lakos) *New Providence* (Új Gondviselés) szigetén fekszik (207 km²). A földszintes város körül több mint 200 luxusszálloda található. Adómentes paradicsom, így – a turizmus mellett – jelentős szerepet játszik a nemzetközi pénzvilágban is. Az idegenforgalom után – itt dolgozik az aktív népesség 70%-a – a bankszakma a legnagyobb foglalkoztató.

— *Grand Bahama* (1373 km², 33 200 lakos) a 30-as években még lakatlan volt, ma már itt fekszik a szigetcsoport második legnagyobb települése, Freeport (Szabadkikötő). Itt, a világ egyik legnagyobb kőolajfinomítójában kerozint is előállítanak, melyet az amerikai légierő helyben el is fogyaszt. Cement- és cellulózgyár egészíti ki a város iparát. A turistákat a vámmentes vásárlási lehetőségeken túl a helyi játékaszinók is vonzzák.

Bimini szigete mindössze 75 km-re fekszik az észak-amerikai partoktól, ami különösen

kedvező feltételeket jelentett turizmusának felvirágzásához. Az 1400 lakosú szigeten a luxusszállodák szomszédságában cukornádföldek is láthatók. A sziget érdekessége az a négy méteres, 60 m hosszú gát, hat mélyen a vízben, amelyről sokáig nem tudták, hogy archeológiai lelet-e vagy geológiai képződmény. A feltárások 1968-ban kezdődtek s egy jelentős víz alatti településnek vélt formáció körvonalai bontakoztak ki. Az egyik elmélet szerint 10 000 évvel ezelőtt a Bahamák szigetei a vízből kiemelkedő, összefüggő fennsíkot alkottak, amelyen jelentős számú népesség élt. Mindez még bizonyításra vár.

San Salvador (Guanahani, Watling) 155 km² kiterjedésű, 800 lakosú sziget, s akár itt szállt partra Kolumbusz, akár máshol, a történelemben örökre beírta nevét. Állítólag Long Bay-nál vetett horgonyt s lépett földjére. Ezt a helyet egy nagy kereszt ékesíti és a sziget székhelyén, Cockburn Town-



Részlet a főváros előkelő bevásárlónegyedéből

Trópusi gyümölcsök sokasága a piacon

ban látható a New World Museum (Újvilág Múzeum).

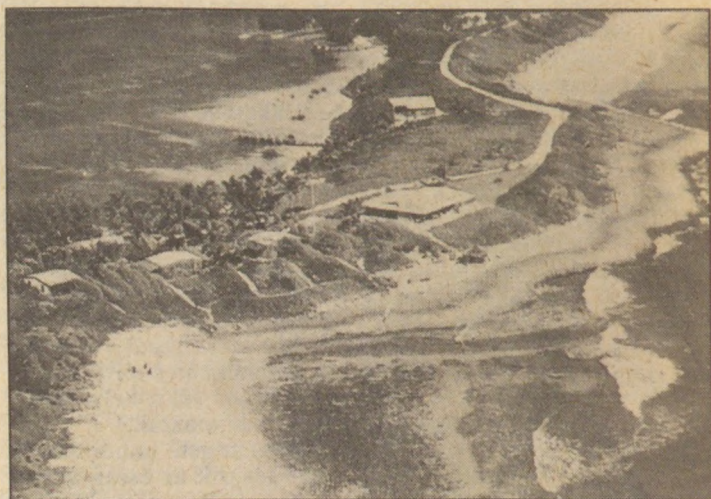
Az *Abaco*-szigetcsoport (Great Abaco, Little Abaco, Grean Turtle Cay, Elbow Cay – összesen 2315 km²) legnagyobbika Great Abaco (964 km²). A sziget lakói – ma 6200 fő – gyarmati státuszuk fenntartása mellett álltak ki, sikertelenül. Belsejében fenyő-, cédrus és cipruserdők húzódnak festői tavakkal. Az amerikai forradalom elől menekülő legitimisták menedékhelye volt, akik New Plymouth-ban és Hope Town-ban (a Remény városa Elbow Cayon) telepedtek le. 1989 márciusában egy angol expedíció egy addig ismeretlen barlangra bukkant, melyben egy fali rajz két hajót, a portugál zászlót és az 1450-es évszámot ábrázolja. A hírre portugál expedíció kelt útra s a helyszínen megállapították, az évszám és a zászló valódi, a hajókat később rajzolták melléjük. Ez a történelmi felfedezés – amennyiben valóságos maradvéktauln bebizonysos-

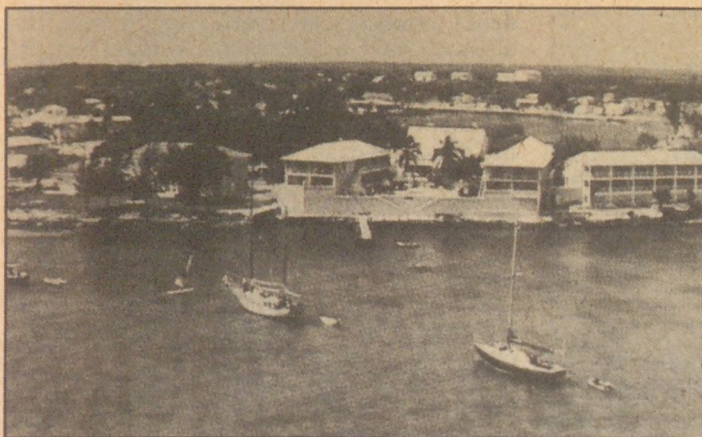
dik – a Kolumbusz előtti portugál felfedezés elméletét erősítheti meg.

Samana Cay neve 1988-ban vált közismertté, miután a National Geographic hasábjain Joseph Judge komputeres útvonalelemzéssel – amely Kolumbusz eredeti naplóbejegy-

zései alapján történt – visszafelé számlálás alapján jutott el a kiindulópontig, Gomera szigetéig. Ezek alapján feltételezhető, hogy e szigetre s nem San Salvadorra lépett először Kolumbusz. Samana Cay erdeiben indián kerámiákat, kőből faragott isteneket, sőt egy jól

Az Abaco Inn szálloda madártávlatból Elbow Cayon





A Plenty Hotel Exuma szigetén

konzerválódott indián evezőt is találtak. Mindez a nagy felfedező közismert, indiánokkal való találkozását is bizonyíthatja.

Az Exuma-szigetek (3700 lakos) egy 160 km hosszú sziget-csoportot jelöl. A legnagyobbik, Great Exumán volt az afrikai négerek egyik fő elosztó központja. 1940-ben az USA a szigeten 99 évre egy légi és egy tengeri támaszpontot vett bérbe. 1959-ben a szigetcsoport egyik övezetét szárazföldi és

tengeri parkká nyilvánították, hogy egyedülálló növény- és állatvilágát megvédjék. Az idegenforgalom már Nagy- és Kis-Exumát is elérte.

Andros (St. Andrew) a legnagyobb és a legkevésbé feltárt szigete a Bahamáknak (5957 km²). Belsejét sűrű trópusi erdők borítják. Ezt is elérte az idegenforgalom a 70-es években. A halászat, a vadászat és a búvárkodás fontos központja. Nicholl's Town a mélytengeri búvárok közkedvelt székhelye.

Eleuthera (görögül: Szabadság) 166 km hosszú, mindössze 1,5-3 km széles földnyelv (424 km²) virágzó mezőgazdasággal (ananasz, gyümölcsfélék, paradicsom, baromfi, szarvasmarha). Nevét a Company of Eleutherian Adventurers elnevezésű társaságról kapta, melynek tagjai – 70 szakadár szerzetes – 1647-48-ban telepedtek le a lakatlan szigeten, miután elmenekültek a Bermudákról.

Long Island (448 km², 3400 lakos) 90 km hosszú, északi részét magas sziklafal, déli részét homokos partvidék alkotja. Felvirágzását a XVIII. századi amerikai telepéseknek köszönhette, akik gyapotültetvényeket létesítettek rajta. Ennek ma már csak elvétve láthatjuk nyomait. Lakói ma többnyire sóleparlással, földműveléssel, állattenyésztéssel és halászattal foglalkoznak.

A Bahamák rejtelmes világában egyre több szigetet hódít meg a turizmus monokultúrája, melynek káros hatása mindaddig nem, vagy csak kevésbé érzékelhető, ameddig konjunktúra van.

DR. KÉRI ANDRÁS

Jan Kozák:

Fekete coboly, barnamedve

Gondolat Kiadó. 239 oldal + 16 lap színes melléklet

Ára: 98 Ft

A Szerző új regénye, a korábbi műveirez hasonlóan, a tajgában játszódik. Hőse egy 13 éves kislány, Helena, aki biológus szüleiével járja a Bajkál-tó melletti erdőseket és közben megismerkedik a Barguzini Cobolyrezervátum életével. Szászával, egy evenki fiúval és szüleiével számos kalandot élt át. Az évszakok változásainak és az állatok életének megfigyelésével ébred rá az ember és a természet összetartozására, az állat- és növényvilág megővésének fontosságára. Megjelennek előttünk egy Bajkál menti település, Davsa mindennapjai, az evenki vadászok küzdelmes élete a természet kiszámíthatatlan erőivel. A szibériai tajgát kitűnően ismerő szerző meggyőző erővel ábrázolja e táj zord szépségét, ember nem járta

rengetegekének életét, gazdag növény- és állatvilágát.

Michael Asher:

A negyvennapos út

Gondolat Kiadó. 237 oldal + 30 oldal színes és fekete-fehér kép

Ára: 94 Ft

Az új köntösben megjelent Világjárók sorozatba tartozó munka egy különös világba viszi el az olvasókat. Szudán nomád népeit, a rizajkatokat, kababiskokat, hamarokat, bedajattokat, zaghavákat, zajadijjákat és az avlad rasidokat, egy részét az országban élő népcsoportoknak ismerhetjük meg a Szerző segítségével. Közben megjelenik szemünk előtt a bejárt táj természeti szépsége, a sivatag lenyűgöző volta. De a tájat nem lehet csak önmagában szemlélni, szerves tartozéka az ott lakó, különböző törzsekhez tartozó népek összessége. E népekkel való ismerkedés, életükbe

való betekintés ad e munkának különös jelentőséget.

Móga János:

Vándorútán Indiában

Gondolat Kiadó. 296 oldal + fekete-fehér és színes ábrák

Ára: 98 Ft

A Szerző még egyetemi hallgató korában tett indiai utazásáról számol be e munkájában.

Megismerhetjük többek között Nyugat-Tibet lámakolostorait, Bombay sokszínű arcát, a Thar-sivatagot, a volt brit fegyvergyarmatokat és a zanszkári lámakolostort, ahol Kőrösi Csoma Sándor élt és dolgozott.

A könyv a szigorúan vett szakmai tájékoztatáson kívül nagyon sok személyes élményanyagot is nyújt olvasóinak, amelyet egy látogatás során mindenki felhasználhat különösen frissessége miatt is.

Csillagászat az iskolában

Sok ezer év írott feljegyzései bizonyítják: mióta fölműveléssel s állattenyésztéssel foglalkozó társadalmak léteznek, nélkülözhetetlen az égbolt ismerete. Őseink (iránytű, naptár, óra híján) az égről olvasták le az időt s az égtájak irányát. Vallási, filozófiai nézeteiknek is sok csillagászati vonatkozása volt. Az ókori, középkori iskolák tehát mindig tanítottak asztronómiát, pl. a középkori egyetemeken a „hét szabad művészet” (grammatica, rhetorica, dialectica, arithmetica, geometria, musica és astronomia) egyikeként.

Miben áll a csillagászat fontossága ma, amikor már csak a csillagászok figyelik az égitesteket?

Minden közoktatási rendszernek az a célja, hogy a fiataloknak korszerű, gyakorlatban használható ismeretanyagot nyújtson, amiből a tanuló összefüggő világképhez jut. E világkép elemei közt szerepelnek az emberre, a társadalomra vonatkozó adatok is, de a legfontosabb az anyagi világ törvényeinek ismerete. A természet nemcsak atomi, molekuláris, illetve a köznapi életben megszokott nagyságú testekből áll, hanem ezek sok nagyságrenddel nagyobb méretű rendszereiből is. Ez utóbbiakból áll kozmikus környezetünk; ezekkel foglalkozik a csillagászat. Ha tehát az embert – önmagunkat – el akarjuk helyezni a természetben, akkor feltétlenül szükségünk van a csillagászat alapos ismeretére. Ez korunkban különösen fontos, amikor az ember kiterjeszti életterét a Föld határain túl.

Az az igény, hogy műveltségünk megfeleljen a beköszöntő „kozmosz korszak” követelményeinek, nem jelenti a hagyományos kultúra megtagadását. Fejlődés csak úgy lehetséges, ha ismerjük azt, amin túl akarunk lépni, sőt építünk rá. Ismernünk, értenünk kellene tehát azon régebbi korok kultúráját is, amikor min-

denki természetesnek vette, hogy a műveltség alapvető része a csillagászat. Például nem érthetjük Homéroszt, ha nem ismerjük a csillagképeket, az égbolt mozgását, az égi tájékozódás alapjait. Vagy nem élvezhetjük Ovidiust, ha nem ismerjük a görög-római mitológia alapjait, beleértve a csillagképekkel kapcsolatos legendákat is. De sokáig sorolhatnánk a klasszikus műveltség olyan elemeit, amelyeknek birtokbavétele asztronómiai ismereteket kíván.

Mindezen felül a csillagászat a tudomány igen fontos része. Tanulmányozása esztétikai élményeket is nyújt.

Vizsgáljuk meg, mennyire van jelen ma a csillagászat az iskolák tananyagában és az emberek világképében!

Az általános iskolai tananyagban itt-ott elszórt csillagászati vonatkozások kiszemelgetése helyett elolvastam a nyolcadikos földrajz-könyv csillagászati fejezetét. Azt találtam, hogy a fejezetben sok a hiba és a pontatlanság. A sokszor félreérthetően fogalmazott, hibákkal terhelt fejezet a tanulók világképét véleményem szerint inkább összezavarja, mintsem alakítaná.

A gimnáziumi földrajz anyaga átismétli a csillagászati földrajz elemeit, ám csak a leírás szintjén. A tanulók a kapott ismereteket nemigen tudják alkalmazni, inkább csak verbálisan sajátítják el. A fizikában, ahol helye volna, alig fordul elő az asztronómia. A második osztályos fizika foglalkozik a mechanikával; itt a gravitációs törvény lehetőséget nyújt a Kepler-törvények ismertetésére. Jelenleg a gimnáziumokban többféle tankönyv használható; nézzük most a Dede-Isza félélt! Ez a Kepler-törvényeket precízen vezeti le, és közben – igen helyesen – előzőleg gondosan felépített anyagrészekre hivatkozik. Ám sajnos itt az egész csillagászat (ha nem tekintjük a gravitációs mező forrástörvényére, ill. a gravitációs energiára általában vonatkozó egy-egy óra feladatanyagát) egyetlen fejezet, azaz egyetlen óra tárgya. Természetesen ez a tanév legutolsó fejezete, így feltehetőleg gyakran nem is dolgozzák föl. Erre csábít az 1. törvény pontos, de a második tanuló számára aligha érthető bizonyítása, amelynek elhagyása a tanár számára is nagy könnyebbség.

A másik két könyv egyszerűbben tárgyalja a kérdést, de nem foglalkoznak a részletekkel – szemben az előbbi könyvvel – a téma tudománytörténeti vonatkozásait nemigen említik. A gravitációs helyzeti energia fogalmát sem vezetik be, enélkül pedig alig lehet égi mechanikai feladatokat megoldani.

De nem is ez a fő gond, hanem, hogy a csillagászat ezzel lényegében véget ér. Negyedikben ugyan – természetesen ismét az év

végén, az érettségire való fölkészülés idején, amikor új anyag feldolgozása egyre kevésbé lehetséges – van a leginkább használt (Tóth Eszter-féle) könyvben négy óra asztrofizika és négy „olvasmány”. Ezek az anyagfejlődés szempontjából tárgyalják a Világegyetem felépítését, s ha a tanulók már rendelkeznének a szükséges alapismeretekkel, akkor ez rendben is volna. A csillagászati földrajz és a kozmogónia közt azonban van még egy s más, ami a középiskolai anyagból hiányzik!

Mindezek alapján nem meglepő, hogy az átlagosan művelt magyarok csillagászati tudása édeskeves. (Sok országban a csillagászatot – nemegyszer külön tárgyként – jóval alaposabban tanítják).

Néhány évvel ezelőtt megpróbáltam felmérni az iskolások csillagászati ismereteit. A felmérést elsősorban 14 év körüli korúakkal végeztem, akik az iskolában épp tanulják az asztronómia elemeit. A gyerekeknek egyszerű csillagászati alapismeretekre vonatkozó kérdéseket tettem fel (hol a Sarkcsillag, miért vannak évszakok, mik a fogyatkozások stb). A válaszok mintegy 38%-a volt helyes. Ha a felmérést nem közvetlenül egy iskolásoknak szóló előszavas planetáriumi előadás után végeztem, akkor a helyes válaszok aránya 33% körüli volt. A napfogyatkozás okát a megkérdezettek 17%-a ismerte; az évszakok keletkezését 16%-uk volt képes helyesen magyarázni. Ennél nem sokkal kaptam jobb eredményt, amikor egy gimnázium IV. osztály tanulóitól kértem választ a kérdésekre. A számok önmagukért beszélnek!

Általánosabb képet kaphatunk honfitársaink természettudományos műveltségéről, ha körülnézünk a könyvpiacra. Ott manapság főleg olyan kiadványok vannak jelen, amelyeket a kiadók, a nagyközönség alapos ismerete alapján, jó üzlet reményében adnak ki. E „művek” közt sok asztrológiai tárgyú, azt tudománynak beállító irományt találunk; de akad UFO-król és más tudományos képtelenségekről szóló is bőven. Ezek elkelnek, pedig igencsak alacsony igényeket elégítenek ki.

Hogy mennyire terjednek az áltudományok, hadd bizonyítsam egyetlen számomra döbbenetes ténnyel! Tanár kollégáim úgy hitték, ma nincs valódi közönsége a csillagjósolásnak, a többség legfeljebb jópofa játéknak tartja a horoszkópokat. Csak a rengeteg asztrológia-könyv láttán estek gondolkodóba. S igen meglepődtek, mikor megszületett az első olyan érettségi dolgozat, amelynek szerzője József Attiláról összesen annyit tud, hogy a Rák jegyében született, (ezért) szeretetétes volt s öngyilkos lett.

Mit kellene tennünk?

Nehéz kérdés! Világos, hogy a dolgot ennyiben hagyni nem szabad, mivel az utóbbi időben a szellemi környezetszennyezés soha sem látott méreteket öltött.

Ha nehéz is a helyzet, mindnyáján tehetünk valamit, pl. magam is sokmindennel próbálkozom. Igyekszem segíteni a Budapesti Planetáriumnak is. Témaötleteim közül a kiadók el-el fogadnak egyet-egyét. Olyan kiadók és szerkesztőségek is vannak, akik szerint az alacsony színvonalú művek és cikkek megjelentetése üzlet, nem pedig az igényes és magas színvonalú, tartalmas munkáké. A közönség ízlése sajnos egyre alacsonyabb, s az alacsony színvonalú kiadványok olvasása tovább csökkenti az általános kulturális nívót, növeli az ilyen művek iránti keresletet, s emiatt a társadalmi műveltség is tovább romlik. Ez pedig hosszú távon mindnyájunknak sokba kerül.

Véleményem szerint most körültekintően kiválasztott, megbízható, színvonalas műveket kellene kiadni. Az ilyen művek lassan meggyőznék a közönséget, és megteremtenék a maguk piacát, mert a valóság sokkal érdekesebb, mint a valótlanágok. Természetesen ehhez nem elég bizonyos kiadók, szerzők, a tömegkommunikáció jelenlegi felfogását megváltoztatni, hanem a közoktatásban is alapvető változásokra lenne szükség.

Az iskolai tananyag jobb megválogatásával alkalmat lehetne teremteni egy féléves *Csillagászat* tantárgy bevezetésére; talán a planetáriumok iskolai műsorai alkalmazkodhatnának ehhez, szakemberekkel véleményeztetni lehetne őket s előszóban tartani, hogy a gyerekek már előadás közben is kérdezhessenek. (Távlatban feltétlenül szükség volna az országban legalább egy iskolaplanetáriumra). Sok jó segédkönyvet kellene kiadni.

Nem könnyű program, de megérné a fáradságot.

CSABA GYÖRGY GÁBOR

E cikket a február hónaptól induló új rovatunk bevezetőjének szántuk. Következő lapszámunktól az általános és középiskolai fizika és földrajz szakos tanárokat szeretnénk olyan ismeretekkel segíteni, hogy tantárgyaik keretében könnyebben tudják a csillagászati ismereteket elsajátíttatni.

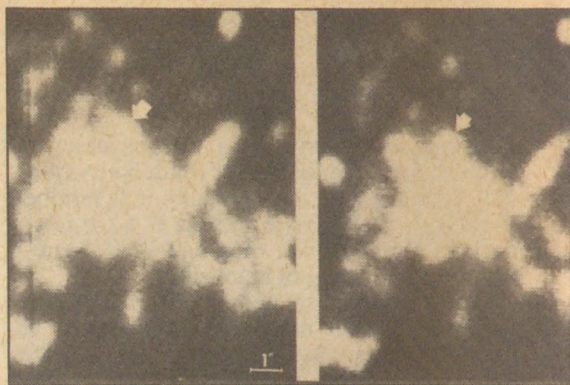
Az északi égboltról látható több tucatnyi gömbhalmaz közül az M15 az egyetlen, amelyben fényes, kompakt röntgenforrás található. Az Einstein Observatórium nevű röntgencsillagászati mesterséges hold évekkel ezelőtti méréseiből megállapították, hogy a 4U2127 + 12 jelű forrás a gömbhalmaz közép-pontjának 7 ívmásodperces környezetében helyezkedik el. Az ottani rendkívül nagy csillagsűrűség ellenére francia csillagászoknak sikerült megtalálniuk az objektum optikai megfelelőjét. Ennek alapján megállapították, hogy kettős rendszerről van szó, amelynek egyik tagja közönséges csillag, másik pedig egy kompakt objektum.

A Toulouse-i Observatórium csillagásza a Mauna Kea csúcsán lévő 3,6 méteres kanadai-francia-hawaii távcsővel, továbbá a Pic du Midi-n lévő egy- és kétméteres távcsövekkel tüzetesen átvizsgálták az Einstein Observatórium által jelzett környezetet. Az abban található 16 csillag közül csak egy mutatott különleges tulajdonságokat. Ez az AC211 jelű csillag az ibolyántúli tartományban fényes és változó. Némiképp emlékeztet a cefeidákra és az RR Lyraekre, de míg ezek vörösek, addig az AC211 egyértelműen nagyon forró.

Ez azonban nem elegendő bizonyíték arra nézve, hogy az AC211 azonos a röntgencsillaggal. Az Oxfordi Egyetem csillagásza azonban a csillag irányából az ionizált hélium emisszióját figyelték meg, ami a röntgensugárzás által felforrósított gáz jelenlétére utal. Emellett a franciák az ibolyántúli fényesség változásában 8,54 órás periódust találtak, ami a röntgenforrás periódusához nagyon közeli érték. Mindezek döntő érvnek tűnnek az AC211 és a 4U2127 + 12 azonossága mellett.

A kutatók a megfigyelt periódust a kettős rendszerben végbemenő pályamenti mozgásnak tulajdonítják. Feltételezhető, hogy a Tejútrendszerben megfigyelhető többi röntgenforráshoz hasonlóan a röntgensugárzás oka itt is az, hogy a kompakt objektum (minden bizonnyal neutroncsillag) anyagot szippant el kísérőjétől. Ez az anyag az akkréciós korongnak nevezett tórusz alakú tartományban kering a kompakt objektum körül. Eközben saját sűrűdése akár 10 millió Kelvin körüli hőmérsékletre is felforrósíthatja, így termikus röntgensugárzást bocsát ki. Az ibolyántúli és a röntgen fénygörbék összehasonlítása arra utal, hogy az AC211 ibolyántúli sugárzásának egy része is akkréciós korongból érkezik.

Nemrégiben T. Naylor, az Oxfordi Egyetem csillagásza roppant érzékeny optikai színeképelemzővel megtalálta a semleges hélium abszorpciós vonalait a csillag színeképében. Ezek



A bal oldali képen nyílal jelölt AC211 jelű csillag az M15 gömbhalmazban lévő fényes röntgenforrás optikai megfelelője. A néhány óra különbséggel készített két felvételt összehasonlítva jól látható a csillag fényváltozása. A csillag valójában egy kettős rendszer tagja, amelyben a másik objektum egy neutroncsillag. Ez folyamatosan anyagot szív el a csillagtól. Az anyag a neutroncsillag körül akkréciós korongba tömörül. A képeket az Ibolyántúli tartományban a Pic du Midi Observatórium kétméteres távcsövére szerelt CCD-érzékelővel készítették

a vonalak valószínűleg az akkréciós korongból erednek. Érdekességük, hogy 9 órás periódussal hullámhosszeltolódást mutatnak, teljes összhangban a kettős rendszer pályamenti mozgásának periódusával.

A legmeglepőbb felfedezés szerint az optikai színeképből levezethető átlagos radiális sebesség 150 km/s-mal kisebb, mint magának az M15-nek a radiális sebessége. Ez azt jelenti, hogy az AC211 nagy sebességgel kifelé halad az M15 belsejéből. Ezzel a sebességgel mindössze 100 000 év alatt elhagyná a gömbhalmazt.

A Sky and Telescope, 1988. novemberi száma alapján – B. E.

A Huygens-program

Az ESA Tudományos Programok Tanácsa 1988. november 24-én döntött arról, hogy az ún. „közepes méretű csillagászati programok” közül melyiket valósítsa meg.

A döntés-előkészítés során az alábbi programok fejlesztési eredményeit tekintették át: a GRASP-ot (gammacsillagászati és -spektroszkópai műhold), a Hygens-t (a Titán-hold légkört kutató szonda), a Lyman (ultraibolya-űrtávcső), a Quasat-ot (rádiócsillagászati – űr-VLBI – műhold,) a Vestá-t (a Naprendszer kis égitestjeit vizsgáló űrszonda).

Figyelembe véve a várható tudományos

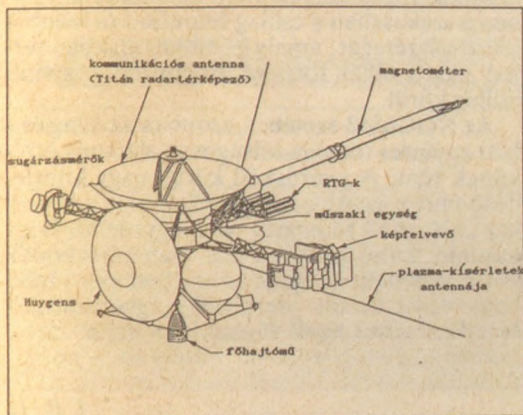
eredményeket, és a költségeket, a választás a Huygens-re esett. A tervek szerint ez a kis leszállószonda a NASA Cassini űrszondájára kapcsolva jut el a Szaturnusz bolygóhoz, ahol a Cassini a bolygó körüli pályára áll. A Huygens pedig beereszkedik a Titán légkörébe, s talán a felszínre is lejut.

A két űrberendezés elnevezése nagyon találó, hiszen mindkét csillagásznak jelentős érdemei voltak a Szaturnusz kutatásában. Huygens ismerte fel azt, hogy a Galilei által a Szaturnusz környezetében látott furcsa „kidudorodás” gyűrű; ő fedezte fel a Titánt, míg Cassini nevéhez négy hold felfedezése és a bolygó gyűrűrendszerének egyik rése a (Cassini-rés) felfedezése kötődik.

A Cassini/Huygens szondaegyüttes célja a Szaturnusz gyűrűrendszerének és a Titánnak a részletes vizsgálata, valamint az egyik aszteroida melletti elrepülés. A tervek szerint 1996. április 8-án egy Titán IV-ELV hátán indulna az űrszonda-együttes, majd egy úgynevezett 2^+ delta EJGA pályán közelítené meg a célt. Ez azt jelenti, hogy az indítás utána rendszer egy olyan pályára állna, amelyen két évnél hosszabb idő után jutna vissza a Föld ($E = \text{Earth}$) közelébe (2^+), majd a Föld gravitációs terének segítségével lendülne el a Jupiter ($J = \text{Jupiter}$) felé, ahol újabb gravitációs lökés ($GA = \text{Gravity Assist}$) után jutna el a Szaturnuszhoz.

A manőverek közben 1997. március 14-én a Huygens elhaladna a Maja (66) kisbolygó mellett, melyet 3900 km-re közelítene meg. Ezek után a szonda 1998. június 13-án kb. 300 km-re repülne el bolygónk közelében, s elindulna a Jupiter felé, melyet 2000. február 1-jén közelítene meg. Az elrepülés tudományos jelentőségét elsősorban az adná, hogy a Cassini kb. 130 napot töltene a Jupiter mágneses csővájában, melyet ma még nem ismerünk teljes részletességgel.

A Cassini-űrszonda, bal oldalán a Huygens látható



A végcélt – a Szaturnuszt – a Huygens a tervek szerint – 2002. október 2-án érné el. A legnagyobb közelség előtt tizenkét nappal a Huygenst –, hogy stabil legyen – megpörgetnék, majd leválasztanák a Cassiniról. A Huygens a Titán felszínére szállna le. A Huygens által mért adatokat a Cassini továbbítaná és csak a Huygens Titán-vizsgálata után állna a Szaturnusz körüli elnyúlt ellipszis pályára. Erről a pályáról kb. 4 évig (36 keringés) vizsgálná a Szaturnusz rendszerét.

A Szaturnusz és a Titán vizsgálatánál a két űreszköz tanulmányozni fogja a két égitest belső szerkezetét, légköri-szerkezetét és -összetételét, dinamikus meteorológiáját, felhőfizikáját és aeroszoljait, ionoszféráját és exoszféraját. Az orbiter a jégholdak felszíni szerkezetét és a Szaturnusz gyűrűrendszerét is tanulmányozni fogja. A Titán esetében a legérdekesebb kérdés az, hogy valóban található-e szerves anyag az óriáshold felszínén.

Ennek vizsgálatára készíti az ESA a kb. 200 kg tömegű leszállószondát, melyen radar mágasságmérőt, a légkör szerkezetét vizsgáló műszereket, aeroszolgyűjtő és elemző berendezést, gázkromatográfot, spektrométereket, képfelvevőrendszert, sugárzásmérőt stb. helyeznek el.

Az orbiter egységen látható és ultraibolya tartományban működő képfelvevőket, spektrométereket, radiométert, egy ún. Titán radar-térképező berendezést (felbontása a magasságtól függően 4–50 km, mely kommunikációs antennaként is szolgál), plazma műszereket, magnetométert stb. helyeznek el.

Aggódalomra az adhat okot, hogy a NASA-nak az 1989-re megszavazott költségvetése nem tartalmazza a Cassinire igényelt összeget, így várható, hogy az amerikai berendezések fejlesztési munkái csak 1990-ben kezdődhetnek el.

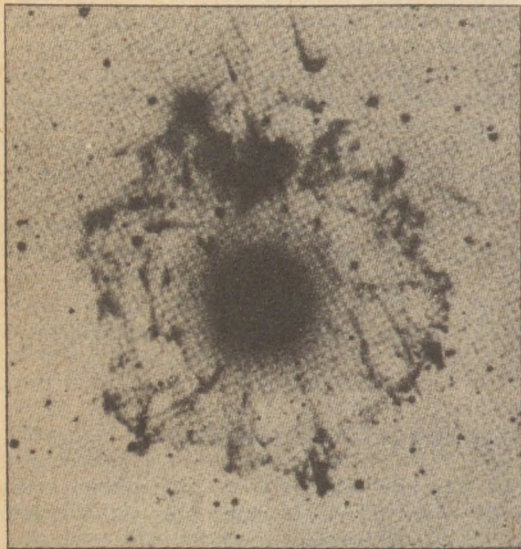
A Planetary Report 1988/6. száma alapján – Sz. L.

Gázhéj egy gyűrűsköd körül

A Sárkány (Draco) csillagképben levő, NGC6543 jelű régóta ismert szép gyűrűsködöt egy nagy kiterjedésű, igen halvány gázburok övezi – állapította meg az „Isaac Newton Teleszkóp” segítségével egy angol-holland kutatócsoport. Lehetőség, hogy ez a felfedezés hatással lesz a gyűrűs- (platenáris-) ködök kialakulásának – és ezzel összefüggésben a kis tömegű csillagok fejlődésének – elméletére is. Érdekes módon nem ez az első alkalom arra, hogy az NGC6543-nak szerepe volt az asztrofizika történetében.

Az NGC6543 sok észlelő amatőr előtt is jól ismert: aránylag fényes planetáris köd, amely az ekliptika északi pólusának közelében látható. (Pontosabban 1,5 ívpercre van keletre az ekliptika pólustól; maga a pólus szinte pontosan az NGC6552-es extragalaxis felé mutat). Az NGC6543 koordinátái 2000,0-ra: RA=17^h 58^m 6^s; D=+66° 48'. Látszó összfényessége *J. Holetschek* szerint 7,6 magnitúdó, *C. Wirtz* mérése 8^m 2-t adott. (Megjegyzendő, hogy a vizuálisan észlelő műkedvelők számára a Holetschek-féle fényesség adatok inkább irányadók lehetnek). A kissé elliptikus ködgyűrű látszólagos mérete 19x22 ívmásodperc. A planetáris köd – amelyet *d'Arrest* a múlt században e típus legszebb képviselőjének nevezett – már 7–8 cm-es amatőr műszerrel, közepes nagyítást használva megpillantható. Központi csillagát régebben 9^m 6, újabban 11^m 1 fényességűnek jelzik. Így egy közepes műkedvelő műszerrel talán már látható (e sorok írója azonban nem tudta megpillantani).

Amennyiben az NGC6543 távolságára levetett 3500 fényév érték helyes, úgy a gömbhéj átmérőjére 21 600 Csillagászati Egység (324 milliárd kilométer) adódik; vagyis 540-szer nagyobb a Plútó átlagos naptávolságánál. A fehér törpe központi csillag hőmérséklete 50 000 és 100 000 K között van.



Az NGC6543 körüli gázhéj. A negatív képen középen a régebben is ismert gyűrűsköd túlexponált képe. A Királyi Greenwich Obszervatórium La Palmán felállított 2,45 m-es távcsövével készített felvétel

Ez volt az első planetáris köd, amelynek színképét – éppen 126 éve – *W. Huggins* angol csillagász megvizsgálta (1864). Megállapítása

szerint a színképet csupán a hidrogén három fényes vonala alkotja. Ebből azt a következtetést vont le, hogy az NGC6543 igen ritka, fénylő gázból áll.

A La Palma (Kanári-szigete) nemzetközi obszervatóriumban felállított 2,45 m-es „Newton-teleszkóppal” *R. Clegg* és *D. Middlemass*, a londoni University College csillagásza, valamint a groningeni egyetem kutatója *J. Walsh* tanulmányozta a ködöt és annak színképét. A felvételeken láthatóvá vált a régóta ismert – a planetáris ködöt körülvevő – szabálytalan gázburrok. A nagyjából gömbhéjszerű, külső gázfelhő keskeny fonalakból és fénylő csomókból áll. Átmérője közel négyszerese a gyűrűsködnek, összfényessége azonban annak csak ezredrésze tehető.

A három kutató a gyűrűsköd és a gázhéj 130 pontján határozta meg a színképet, fotonszámláló rendszerrel. Adataik szerint a voltaképeni planetáris köd sugárzása 8700 K-nek felel meg, míg a gázhéj hőmérséklete 14 700 K-nek adódik. Ezért a külső burok sugárzása részben már az ibolyántúli tartományba esik. Az eltérő értékeket *R. Clegg* a sugárzást gerjesztő folyamatok különbségével magyarázza. A planetáris ködök fénylését a központi csillag ibolyántúli sugárzása gerjeszti. A gyűrűsköd körüli burok világítását – feltevése szerint – a központi csillagból folyamatosan kilövellt, nagy sebességű részecske áramlás (az ún. csillagszél) hozza létre.

A kutatócsoport becslése szerint az eddig ismeretlen külső gázhéj össz tömege felülmúlja a planetáris köd tömegét. Ezzel megoldódik egy ellentmondás. Az NGC6543 központi csillagának és gyűrűsködének együttes tömegét 0,7 naptömegre teszik. Ez az érték azonban túlságosan kevésnek tűnik a planetáris ködök keletkezésével kapcsolatos elméletek feltevéseihez képest. A gyűrűsködök (illetve a csillagok) fejlődésének elmélete szerint ezek az objektumok a naptömeg körüli csillagok fejlődésének végső szakaszában alakulnak ki. Ebben a szakaszban a csillag felpuffad és ledobja külső gázrétegét, amely gömbhéj alakban terjed szét a fehér törpévé zsugorodó központi csillag körül.

Az NGC6543 esetében azonban a csillag és a köd együttes tömege túlságosan alacsony értékűnek tűnt. A gyűrűsköd körüli nagy kiterjedésű burok azonban magyarázatot ad a látszólag „hiányzó” tömegre. Megjegyzendő, hogy hasonló, külső gázhéjat más planetáris ködök körül is felleltek. Így elképzelhetőnek tűnik, hogy ez a kettős szerkezet a gyűrűsködök keletkezésének egyik fázisát képviselik.

i. B. L.

A TIT planetáriumok műsorából

A több mint 12 éve szakadatlanul működő Zeiss Planetárium műszer teljes felújítására a jénai Zeiss-Művek szakemberei ez év január-február hónapokban tudnak időt szakítani, ezért a **januári programunk 8-ától érvényét veszti. Előreláthatólag február 17-én, szombaton kezdheti meg újból működését a Planetárium**, így csak a hó végi műsorainkat közöljük február hónapra.

A rövid műsoridőre is szolgál újdonságokkal a Planetárium. November óta első ízben most látható ismét az *Évek és Órák* c. műsor, amely a napnál hosszabb és a napnál rövidebb időegységek csillagászati alapjaival, mérőeszközeivel és a naptárkérdéssel ismerteti meg a látogatókat. Teljesen felújított műsorként látható a *Hazánk csillagos égboltja*, amely az évszakoknak megfelelően két részletben kerül bemutatásra. Februári bemutatóinkat ezzel a műsorral kezdjük.

Teljesen új műsor a *Honnan jönnek az UFO-k?*. Sokan véltek már látni ilyen Földön kívülinek tartott repülő szerkezeteket, de létüket még senki nem tudta bizonyítani. A csillagászat jogosult válaszolni arra a kérdésre, hogy egyáltalán honnan, milyen égitestekről képzelhető el ilyen úrjárművek érkezése. A Földről felbocsátott űrszondák közül négy biztosan

BUDAPESTI PLANETÁRIUM / FEBRUÁR

Elő- adás	17 sz	18 v	19 h	20 k	21 sz	22 cs	23 p	24 sz	25 v	26 h	27 k	28 sz
(I)	H	H	4	-	8	Ég	H	H	H	4	-	8
(II)	Cs	Cs	8	-	4	Cs	4	Cs	Cs	8	-	4
(III)	Cs	Cs	H	-	Cs	4	8	Cs	Cs	H	-	Cs
(IV)	Ho	U	Ég	-	U	8	ÉŐ	Ho	U	Ég	-	U
(V)	U	Ho	Ho	-	Ho	H	ÉŐ	U	Ho	Ho	-	Ho

Cs = A Nap családja (gyermekműsor)

ÉŐ = Évek és órák

H = Hazánk csillagos égboltja

Ég = Az égbolt csodái

Ho = Horoszkóp, vagy amit akartok

U = Honnan jöttek az UFO-k?

3 = Az élet bolygója: a Föld (10-12 éveseknek)

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

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

elhagyja a Naprendszer és néhány tízezer éven belül a szomszédos csillagok körzetébe érkezik. Élhetnek-e és hol a Világegyetemben olyan értelmes lények, akik lényegesen gyorsabb úrszerkezeteket képesek megalkotni és indítani? Ezekre az izgalmasan érdekes kérdésekre igyekszik válaszolni a mai tudomány megállapításaira támaszkodva ez a műsor.

Szeretettel várjuk az érdeklődő látogatókat!

-pta-

KECSKEMÉTI PLANETÁRIUM / FEBRUÁR

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

Cs = A csillagok világa

T = A természet ritmusai

L = Hololézer-show

N = Utazás a Naprendszerben

H = Találkozás a Halley-üstökössel

M = Csillagmese - kicsiknek

+ = CSOPORTOK - előzetes bejelentés alapján (Kecskemét, Lánchíd u. 18/a, 6000. Tel.: 76/22-994) - BÁRMIKORRA ÉS BÁRMILYEN csillagászati-űrutasatási előadást rendhagyó órát (óvodás és egyetemi szintek között) is kérhetnek.

Kezdés: (I) = 10, (II) = 15, (III) = 17, (IV) = 18 órakor.

FELHÍVÁS

Szerkesztőségünk mindig törekedett arra, hogy az amatőr csillagászok által készített **asztrofotók**nak helyt adjon. Sajnos az utóbbi időben meglehetősen kevés fotó érkezik. Ezúton is kérjük Önöket,

hogy jól sikerült felvételeiket **juttassák el** szerkesztőségünkbe! Szeretettel várjuk az egyéni beszámolókat is!

Köszönettel: a szerkesztőség

II. Magyar Ásványbarát Találkozó

December 2-án, szombaton rendezte meg a 20 éves fennállását ünneplő TIT Természet-tudományi Stúdió Ásványbarát Köre második Magyar Ásványbarát Találkozóját. Az „ásványbörze” hagyományainak megfelelően ez alkalommal is több mint száz gyűjtő hozta el legszebb ásványait, kőzeteit, ősmaradványait.

A látogatóknak lehetőségük volt saját gyűjtésük anyagának ingyenes meghatároztatására, alkalmi postahivatalban emlékbélyegeztetésre.

A rendezvény programját dr. Juhász Árpád: Geológusként az indiai Himalájában, dr.



Ametiszt Gyöngyösorsziból

Takács József: A drágakövek csodálatos világa című előad-

sok és a folyamatos videovetítés tették színesebbé.

Bóna Klára:

Hány évig élt Matuzsálem?

Gondolat Kiadó. 370 oldal

Ára: 86 Ft

Hazánkban régóta nagy népszerűségnek örvendenek a korszerű általános műveltséget felölelő kérdés-felelét gyűjtemények. E könyv 3000 kérdésben és válaszbán, játékos formában teszi közzé a legfontosabb földrajzi, biológiai, technikai, vallástudományi, nyelvi és irodalmi, történelmi, művészeti stb. ismeretanyagot. Előnyben részesülnek azok a témák, amelyekről eddig nem jelentek meg hasonló rejtvények. A rejtvényfejtőkön kívül e munkát eredménnyel

használhatják pedagógusok, vetélkedők és ismeretterjesztő műsorok összeállítói.

Kiss Imre:

Bevezető a meteorológia magyar nyelvű irodalmába (1945–1985)

Debrecen, 1989. Hajdú-Bihar Megyei Könyvtár. 574 oldal

Ára: 200 Ft

A kiadvány jellege: részben annotált bibliográfiai segédkönyv. Könyveket, könyvfejezeteket és folyóiratcikkeket sorol fel (5686 tételben). Teljességgel öleli fel a Magyar Könyvészet, a Magyar Nemzeti Bibliográfia és mellékleteinek

a meteorológia szakcsoportba sorolt tételeit. Feltárja az Időjárás és a Léghő című folyóiratok összes cikkét. (Kivétel a Krónika és az Irodalom című rovat). A rokon szakterület folyóiratainak meteorológiai cikkeit is a teljesség igényével gyűjti össze.

A kiadványt elsősorban az érdeklődő nagyközönségnek szánták, de használni forgathatják a tanulók, tanárok, könyvtárosok, s nem utolsósorban a szakemberek is. Használatát szerzői névmutató, tárgymutató és részletes tartalomjegyzék segíti.

A kötet megvásárolható, vagy megrendelhető a Hajdú-Bihar Megyei Könyvtárnál.

ORSZÁGJÁRÁS- VEZETŐK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

Budapest: a VIII. kerület Leonardo da Vinci utcában 1989. június 21-én egy régebbi ház átalakítása nyomán az Országos Levéltár egyik részlege kapott új helyet. Kb. 15 000 méter terjedelmű polcokon elsősorban az 1686–1945 közötti iratokat őrzik;

Budapest: a Városligeti-ta-

von „Robinson” néven 1989. június 25-én egy magyar-osztrák vegyesvállalat – EURO PROFÍ GMBH – 120 fős éttermet nyitott;

Balatonszárszó: József Attilának, a tragikusan elhunyt költőnek 1942 óta itt csak jelképes sírja van. Akkor csontjait a József Attila Emlékbizottság közreműködésével a Kerepesi (ma: Mező Imre úti) temetőben, a főváros által adományozott díszsírhelyen hantolták el;

Szeged: visszahelyezték az egyetem és a Fogadalmi templom környéke tervezőinek és megszervezőinek eltávolított emléktábláit, amelyet annak idején Szentgyörgyi István alkotott. Az emléktáblán szerepel többek között Klebelsberg Kunó kultuszminiszter, Korb Flóris és Rerich Béla építész, Glattfelder Gyula csanádi püspök, Somogyi Szilveszter polgármester. Az emléktábla helye: az Aradi vértanúk tere.

Megjelent Magyarország új Nemzeti Atlasza

A különböző témájú, de egységes elv alapján, azonos méretben készülő, egy ország bemutatásában teljességre törekvő térkép-gyűjteményeket nevezik nemzeti atlaszoknak.

Mit tartalmaz tehát egy nemzeti atlasz?

Az atlasz a tematikus térképeken és az azokat kiegészítő grafikonok és magyarázók segítségével bemutatja egy-egy ország természeti adottságait és erőforrásait, domborzatát, földtani és vízrajzi erőforrásait, természeti viszonyait, éghajlati jellemzőit, a talajok és a bioszféra állapotát. Részletes elemzést ad a népesség eloszlásáról, mozgásáról és a településekről. Bemutatja az oktatás, a közművelődés, az egészségügy rendszerét, a lakosság elvétési színvonalát, a kereskedelmet, a közmű- és lakásellátottság, a közlekedés helyzetét. Elemzi a társadalmi termelést és a munkamegosztás szerkezetét. Részletesen ábrázolja az ipar területi eloszlását és a mezőgazdasági termelés eredményeit.

A nemzeti és regionális atlaszok tehát a természeti és gazdasági tér állapotfelmérésének nagyon fontos eszközei. Tájékoztatnak a hol?, mi?, mennyi?, milyen?, kérdésekről, azok ok-

kozási összefüggéseiről. Tematikus térképeik tehát a térbeli realitásokat, állapotokat és adottságokat rögzítik, így többirányú igényt elégítenek ki. Információt rögzítenek, tájékoztatnak, információforrássá válnak, amely eszköze lehet a valóság megismerésének.

A nemzeti, illetve a regionális atlaszoknak is évszázados történelmük van. 1889-ben a finnek jelentették meg atlaszukat, utána 51 év alatt 8, 1960-ig mintegy 14, 1960–1970 között több mint 30 nemzeti atlasz jelent meg. Napjainkig félszázánál is több már a megjelent nemzeti atlaszok száma.

Az országrészekről készült atlaszok (regionális atlaszok) száma viszont már a 300-at is meghaladja. Ezeknek háromnegyedét az Egyesült Államok, a Szovjetunió és a fejlett nyugat-európai államok jelentették meg.

Fontos a nemzeti atlaszok esetében, hogy „tematikus-térkép-sorozatok” adatok és megkutatott eredmények azonos időpontból, időintervallumból származzanak, így válhat 10 évenkénti – általában népszámláláshoz kapcsolódó – „országke-resztmetszet” tartalommal és időben is összehasonlíthatóvá.

Magyarország első Nemzeti Atlaszát 1967-ben adták ki, míg az ország tervezési-gazdasági körzeteinek atlaszsorozata 1969 (Dél-Alföld), majd azt követően hat kötetben 1974-es évjelöléssel az egész országról megjelent az egységes kivitelezésű azonos időpontra vonatkoztatott regionális atlasz.

A Nemzeti Atlasz 420 oldal terjedelmű és 19 fejezetre oszlik. A 273 térképpoldalon lévő 603 db önálló térképen kívül 100-nál több melléktérképet és 200-nál több diagramot, 6 űr- és 2 légifelvételt, valamint az ország összes települését bemutató 1:500 000 méretarányú térképmellékletet tartalmaz.

A térképek jelkulcsa magyar és angol nyelven készült, ugyan-csak két nyelvű a térképek értelmezését szolgáló és további információkat nyújtó magyarázó szöveg is.

A 2000 Ft-ba kerülő atlaszt a Magyar Tudományos Akadémia és a Mezőgazdasági és Élelmiszerügyi Minisztérium megbízásából a Kartográfiai Vállalat adta ki.

Ez a nemzetközi kitarulkozás nagyban elősegítheti a jobb gazdasági és emberi kapcsolatokat a különböző országok között.

Dr. Rátóti Benő

ORSZÁGJÁRÁS- VEZETŐK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

Battonya: a róla elnevezett emlékházban Molnár C. Pál festőművész, Battonya szülőltjének gyűjteményes kiállítása látogatható, valamint a gimnáziumban a Mikes Kelemen gyűjtemény;

Budapest: a régi 5-ös, most 50-es számú út Budapest XX. kerületében ideiglenes hídon kelt át a HÉV vágányai felett. A hidat lebontották, és a tervek szerint egy év alatt új,

végleges híd épül. Addig az 50-es útra ajánlatos az M5-ös úton – a Nagykőrösi úton – kerülni, és a Budapest határán túl, az M0-ás út már elkészült szakaszán visszatérni az 50-esre. Ez főként az Ócsa felé kirándulók számára ajánljuk.

Nagybörzsöny: 1989 májusában Illés Gyula szobrászművész megrázó alkotását avatták fel a második világháború áldozatainak emlékére. Fő motívuma: kiszáradt akácfa, vasszegekkel átverve;

Siófok: a Kálmán Imre sétány 10. szám alatt – a nagy zene-

szerző szülőháza és emlékmúzeuma közelében – Ásványtani Múzeum nyílt, benne a Kárpát-medence összes ásványfajtája megtalálható; **Siófok:** a vasútállomás modernizálásával egy időben helyreállítják a vasútállomás épületét eredeti, 1863-as formájában;

Tata: 1950-ig a Malom-tó partján állt Nagy Kovács Mária Keresztelő Szent János szobra, amely annak idején Budapest művészeti nagydíját nyerte el. 1989. május 27-én a vár mellett ismét visszaállították.

Bükk, Bükkszentkereszt, Bagoly-hegy

Miskolc–Bükkszentkereszt–Hollóstető műút 10,5 km-énél letisztítás a hegygerincen. Megközelíthető gépkocsival. A Bagoly-hegyi Kvarcporfir

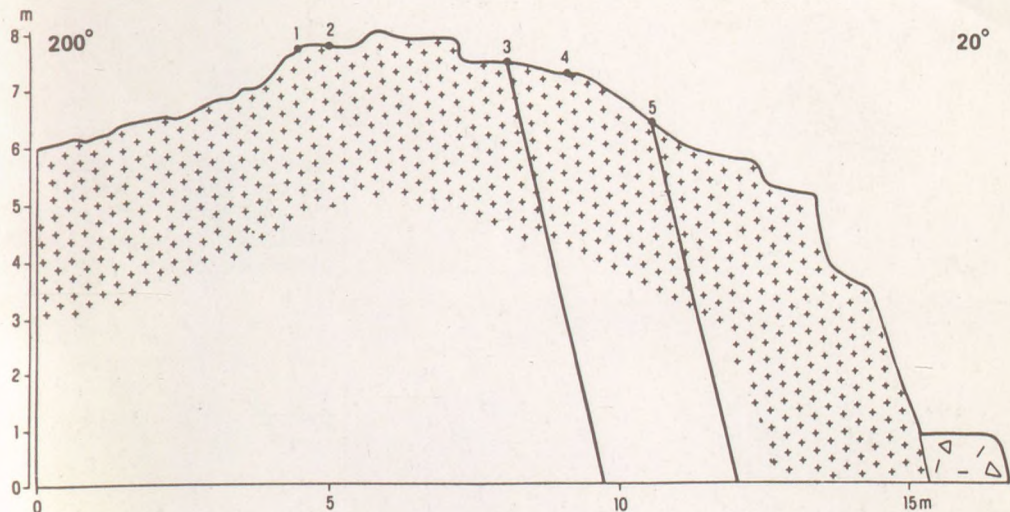
Tagozat sztratotípusa. A kőzet felszíne barna-sárgás-barna színűre mállott, friss törési felületén szürke-sötét-szürke. Szabálytalan eloszlásban fehér kvarciterek há-

lózzák, ezek szeszélyesen kivastagodnak, lencséket alkotnak. Vékonycsiszolatban a kvarcsemcsék hullámos kioltása a kőzetet ért erős nyomást jelzi.

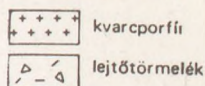


MAGYARORSZÁG GEOLÓGIAI ALAPSZELVÉNYEI

Bükk, Bükkszentkereszt, Bagoly-hegy



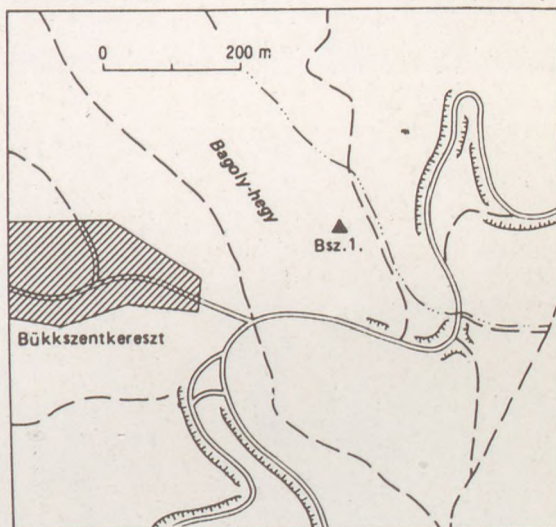
Földtani szelvény



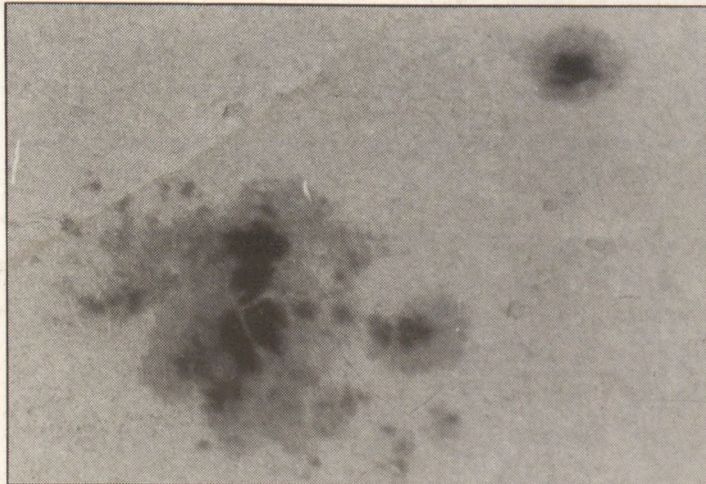
	1	2
	%	%
SiO ₂	76,2	78,9
TiO ₂	0,13	0,13
Al ₂ O ₃	12,2	11,6
Fe ₂ O ₃	0,37	0,50
FeO	1,17	0,32
MnO	0,137	0,021
CaO	0,55	0,37
MgO	0,21	0,19
Na ₂ O	0,88	3,13
K ₂ O	5,74	3,23
+H ₂ O	0,94	0,73
-H ₂ O	0,06	0,08
CO ₂	0,29	0,04
P ₂ O ₅	0,03	0,03
öS	0,29	0,10
BaO	0,46	
	99,657	99,371

▲ a feltárás helye

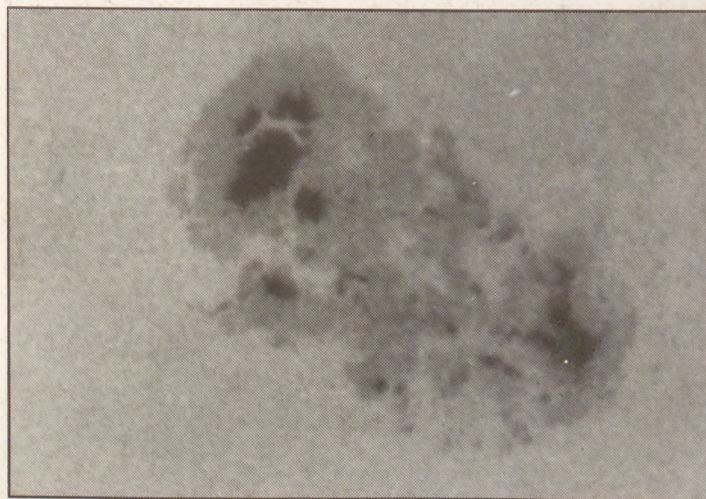
Helyszínrajz



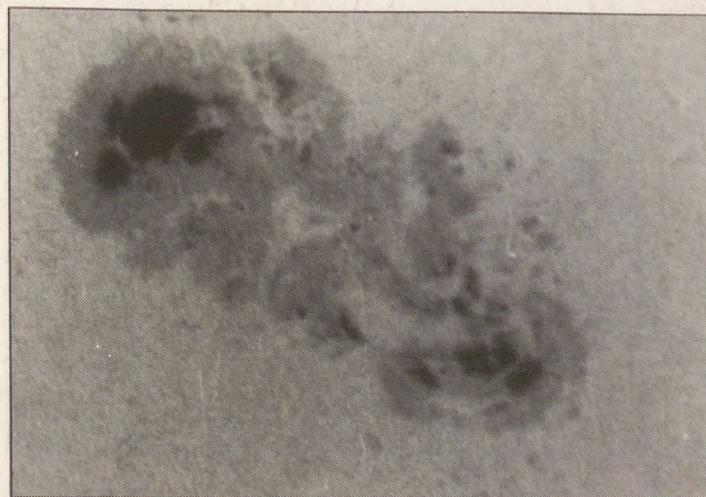
Ára: 22 Ft



Szabad szemmel is látható napfoltcsoportok. A felvétel 1989. 08. 10-én 8^h 25^m UT-kor készült. Mindhárom felvételen kitűnően látszik a csoportok szerkezete



A felvétel időpontja: 1989. 08. 15. 8^h 46^m UT, expozíciós idő 1/250 mp



A felvétel időpontja: 1989. 08. 16. 8^h 7^m UT. A fotókat Farkas László (Budapest) készítette, 100/1000 mm-es Zeiss-refraktorral, Herschel-napprizma és zöld szűrő segítségével, ORWO NP 15/10-es filmre, 1/1000 mp expozícióval