

315.508

35
föld
és ég
90/3

9





Guantanamoi-öböl térképe. 1 = lakóterület, 2 = folyó, 3 = országút, 4 = vasút, 5 = támaszpont kerítése, 6 = cukornád feldolgozó (Konfliktusterületek Latin-Amerikában című cikkünkhöz)

föld és ég

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

Megjelenik havonként

**XXV. ÉVFOLYAM 3. SZÁM
1990. MÁRCIUS**

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

Szerkesztőbizottság:

DR. ALMÁRI 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 Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, VIII., Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 138-2399, 138-4300

90 163 Pannon Nyomda, Veszprém

Felelős vezető:

DANÓCZY BALÁZS igazgató

INDEX: 25 304

HU ISSN 0015—539X

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR, Budapest 1900) közvetlenül vagy postaútványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 264 Ft. Egyes szám ára 22 Ft. Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Kereskedelmi Vállalat (Budapest, 62, Postafiók 149. H-1389) és külföldi bizományosai. Szocialista országokban az ottani postahivatalok útján lehet előfizetni a folyóiratra.
Meg nem rendelt kéziratokat és képeket nem őrzünk meg és nem küldünk vissza!

TARTALOM

CONTENTS – INHALT – СОДЕРЖАНИЕ

<i>Schalk Gyula</i>	66
Miért nem hiszek az UFO-kban? 2. Why I do not Believe in UFOs 2. Warum ich an UFOs nicht glaube 2. Почему не беру в НЛО? 2.	
<i>Puskás László</i>	71
A Sántis The Sántis-Mountain Das Sántis-Gebirge Сентис	
<i>Loksa Gábor</i>	76
Az ózon The Ozone Der Ozon Озон	
<i>Dr. Kéri András</i>	84
Konfliktusterületek Latin-Amerikában Conflict-Regions in Latin-America Konfliktgebiete in Lateinamerika Конфликтные области в Латинской Америке	
<i>Baráz Csaba</i>	86
Földtörténeti emlékek a Bükkalján Geohistoric Finds in the Bükk-Mountain Geologische Funde im Bükk-Gebirge Остатки истории Земли в Быккале	
<i>Tóth Zoltán</i>	90
Titkosztos kőkörök a „Smaragd-szigeten” Mysterious Stone-Circles on the „Emerald Island” Geheimnisvolle Steinzirkel auf der „Smaragd-Insel” Тайнственные каменные круги Изумрудных островов	
<i>Mizser Attila</i>	94
Fényes üstökös a tavaszi égen Brights Comet in the Spring-Sky Heller Komet auf dem Frühlingshimmel Яркая комета в весеннем небе	

A CÍMOLDALON:

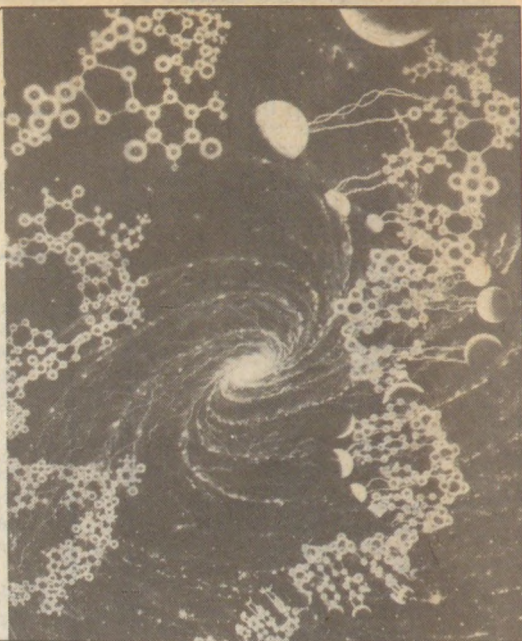
**Az M83-as jelű Sc-típusú spirálgalaxis
a Hydra csillagképben
(A hónap csillagképe című rovatunkhoz)**

Miért nem hiszek az UFO-kban? 2.

További – rendhagyó – szempontok az UFO-jelenségek értékeléséhez

„El kell tudni képzelni: más bolygókon sőt más naprendszerekben egészen mások az életformák, az élőlények olyan formái alakulhatnak ki, amelyekről még csak képzeteket sem alkothatunk, és saját fiziológiai feltételeink között az ilyen életformák fizikai feltételei bizonyára riasztóan hatnának ránk.”

Henri Bergson



Előző cikkünkben (lásd FÉ 90/02/52) már utaltunk arra, hogy az idegen civilizációk földi látogatásaiba vetett *hit* nem alapozható meg azzal a párhuzammal, hogy ha a Földön van élet, miért ne lehetne máshol is, mint ahogy azzal sem, hogy ha léteznek nálunk sokkal fejlettebb technikával bíró civilizációk, azok törvényszerűen meg kell, hogy látogassanak bennünket, vagy legalább üreszközöket kell, hogy küldjenek, hiszen mi is küldtünk már ilyeneket a csillagközi térbe és más módon is foglalkozunk az üzenetváltás, illetve a kapcsolatfelvétel lehetőségeinek kérdéseivel.

Nem bizonyító erejű egy ilyen párhuzam, mert egyfelől geo- és antropocentrikus, másfelől a repülő csészealjak idegen eredetét semmi sem igazolja. Legkevesbé azok, akik ezt állítják. Nem változtat ezen a tényen az sem, ha határozottan kijelentjük, hogy a *kapcsolatfelvétel* valamilyen formája *elvileg* bármikor *bekövetkezik*! Fel kell azonban hívni a figyelmet arra, hogy a Földön kívüli extraterresztriális intelligenciák (a továbbiakban ETI) lehetőségének tudományos és főként filozófiai szempontjai az utóbbi években számos olyan, a nagyközönség által nem, vagy csak alig figyelembe vett elemmel szaporodtak, amelyekkel feltétlenül számolnia kell annak, aki az ETI-ről valamilyen összefüggésben gondolkodik. Az alábbiakban az „Extraterrestrial Intelligence” című James L. Christian által szerkesztett tanulmánykötet (Prometheus Books, Buffalo, 1976) néhány aktuális szempontjának a fel-

használásával közelítünk a hazai népszerűsítő gyakorlatban még csak ritkán alkalmazott tárgyalási módhoz.

Régen elérkezettnek látom az időt arra, hogy végre szakítsunk azzal a felfogással, amely szelint az ETI-vel való „találkozás” pusztán műszaki-technikai kérdés, miként azzal is, hogy két fajta ember van: aki hisz az UFO-k idegen eredetében, és aki tagadja! (Az UFO-lógus oldaláról tekintve, ez utóbbi természetesen a tudomány képviselője!)

Az ETI-vel való bármilyen kapcsolatfelvételnek ugyanis – függetlenül a megvalósítás módjától és irányától – nem csupán technikai, de nagyon alapos átgondolandó ismeretelméleti, etikai, morális, filozófiai és nem utolsósorban vallásfilozófiai-teológiai vonatkozásai is vannak – a különböző tudományágak sajátos szempontjairól ezúttal nem is beszélve.

A hit és a tudás

Akik korlátlan lehetőségeket remélnek, gyakran hivatkoznak arra, hogy a múlt században még a tudomány neves képviselői között is voltak olyanok, akik „elhitték”, hogy bármilyen égitesten lehetséges élet. Példaként Flammariont is említhetjük. Ez igaz, de *mai* ismereteink birtokában már senki sem engedhet meg magának ilyen naív állítást. Ma már *tudjuk*: nem minden égitesten lehetséges az élet, hanem elsősorban a megfelelő fizikai-kémiai kör-



Gazdag atmoszférájú bolygó és holdja. A közeli galaxisban egy szupernova fellángolása látható

ban nincs létjogosultsága, és haszna sincs. Nem igaz tehát, hogy az UFO-mítosz képviselőivel szemben a tudomány érdektelen. (Azt, hogy mit tesz és mit tehet a tudomány az ETI kutatásában, egy következő írásunkban fogjuk kifejteni.)

A hasonlóság nem azonosság

nyezetet nyújtó bolygó vagy bolygószerű égitesteken, amelyek ilyen módon az Univerzum „vitális” csomópontjainak tekinthetők. Arra a kérdésre azonban, hogy a Nap „szűkebb” – néhányszor tíz vagy száz fényév sugarú – környezetében létezik-e akár csak egyetlenegy ETI is, a tudomány nem tud választ adni. Annak alapján azonban, hogy vannak idegen naprendszerek, nem állhat be a tudomány az ETI földi látogatásait feltétel nélkül *hívók* sorába!

Ha valaki elolvassa *Aquinoi Szent Tamásnak* fő művében a *Summa Theologiae*-ban írt, az angyalokról szóló, mintegy száz oldal terjedelmű tanulmányát az *angyalokról*, az meggyőződhet arról, hogy milyen kemény – és milyen értelmetlen – szellemi munkát jelent egy olyan hipotézis kidolgozása, mint amelyet ő kimunkált az angyalok – azaz az immateriális, tisztán szellemi lények létezésének az „igazolására”. Ha egy középkori szerzetes ilyen terjedelemben és ilyen határozottsággal írhatott valamiről, amit soha nem látott, és amiről *tudta*, hogy közvetlenül soha nem igazolható a léte, úgy ismereteink mai szintjén természetesen mi is megengedhetjük magunknak, hogy írjunk és gondolkodjunk egy sokkal kevésbé „tisztán csak szellemi” lénynek, az ETI-nek a létéről és lehetőségéről. A mi elképzeléseink ugyanis szemben az angyalokról szóló értekezéssel, nem a pusztá *hiten* alapulnak!

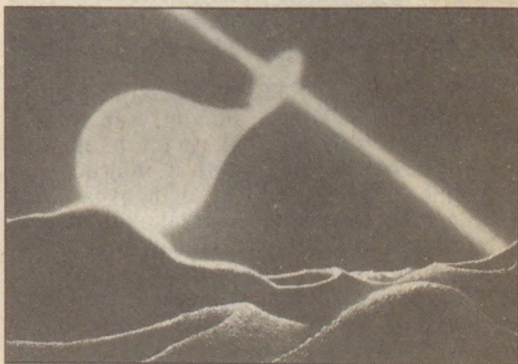
A spekulációknak van, a pusztá hitnek azon-

Egy képzeletbeli bolygó kráteres felszínét erős sugárzás éri a furcsa alakú SS433-as objektumról

Felhőoszlopok és egy Szaturnusz-szerű bolygó



Ez a következő szempont, amivel az ETI-vel kapcsolatos elgondolásainkban nagyon alaposan számolnunk kell. Arisztotelész óta hajlamosak vagyunk arra, hogy mindent „visszavezessünk”, redukáljunk és egységesítsünk. Arra, hogy valamilyen „végső” alapot találjunk a létezőknek. Az anyag „legkisebb, végső építőköveitől” addig a „végső törvényig”, amellyel az egész ismert világ kifejezhető lesz a számunkra: amire minden „visszavezethető”, amivel minden magyarázható. Míg egyik oldalon a vallásfilozófiák az Istent vélik a végső EGYnek, és őt tartják a világ „okának”, a másik oldalon a tudomány képviselői a „Nagy Egyesített Elmélet”-en dolgoznak, keresik az Univerzum leglényegesebb „erői”-nek, kölcsönhatásainak egyesítési formuláját. Ámde nem lehet minden változást és minden minőséget *menyiségi* formában kifejezni! Nem lehet a világot és annak jelenségeit egyetlen, univerzális formulával kifejezni. Az egységesítő szándékkal még óvatosabban kell bánnunk, ha a tisztán fizikai szervezethez világából a biokémiai, biológiai és különösen, ha a pszichikai szervezethez területhez lépünk. Nem mondhatjuk, hogy csak egyetlen egy – tehát abszolút – törvénye van a matéria élővé szerveződésének, az élet földi „alapfeltételei” (bolygó, környezet, szárazföld, víz, légkör, tengelyforgás, hőmérséklet stb.) az egész Univerzumban egységesen érvényesek. Ellenkezőleg: úgy gondoljuk, hogy ezek *csak* a földi élet csillagá-



szati alapfeltételei és más égitesteken más feltételek szükségesek az életté szerveződéshez. Azaz: végtelenül sok formával és variációval kell számolnunk, végtelenül sok feltétellel és törvénnyel és ebből a sokaságból kell azt a *közös lényeket* kiemelnünk, amely lényeg által minden ETI az lehet, aminek véljük: intelligens társadalom. Aki nem számol a variációk és a különbözőségek végtelen nagyszámú lehetőségével, aki a világban csak és kizárólag a *hasonlóságokat* keresi, ráadásul *aki a hasonlóságot mindjárt azonosoknak is tekinti*, az előbbutóbb önmagát és a Földet vetíti ki a kozmikus térségekbe, gátlástalanul extrapolál, amikor az ETI-ről gondolkodik. „Saját képére és hasonlatosságára teremti” az idegen civilizációkat. Ez geo- és antropocentrikus tárgyalási mód, a valóság primitív leegyszerűsítése. *A hasonló csillag, hasonló bolygó, hasonló környezet, hasonló élet, hasonló érzékszervek, hasonló társadalom, hasonló technika és hasonló igazságok elve nem vezet semmire.* Ez a szemlélet a „hasonló” alatt mindig és mindenkor „azonosat” ért. De a „hasonló=azonos” azonosság nem azonosság, hanem a valóságot torzító *áazonosság.* Az élet és az intelligencia kialakulását a miénktől jelentősen eltérő környezetben és biokémiák mellett is a következő eseménysorozat szükségszerű bekövetkezésének kell megelőznie: az „alkalmas” csillag és az „alkalmas” bolygó keletkezése, (azt a csillagászok tudják igazán, hogy mennyi kritériuma van az „alkalmasság”-nak) a szerves összetevők kialakulása, az életté szerveződés megkezdése, az egyszerű élőformák megjelenése, a komplex élet kifejlődése, az intelligencia megjelenése, a „kulturális” evolúció megkezdődése, a civilizáció megjelenése, a technikai kultúra megjelenése. E kilenc „felvonásos” és szükségszerű kozmikus „színjáték”-ból kibontakozó kép élesedésével párhuzamosan egy másik fontos kérdésre is választ kell kapnunk: *vajon létrejöhet-e az eseményeknek ez a meghatározott sorozata egy másik csillag másik bolygóján is?* Mi ebben a szükségszerű és mi a véletlen? Így tekintve el kell gondolkodnunk és nem lehet beérni azzal az „indoklással”, hogy ha a Földön van élet, máshol is lennie kell.

Ahhoz, hogy az ETI-vel „találkozhassunk” (egy ilyen „találkozás” mindig csak mint a múltba küldött üzenet fogható fel, ha mi kezdeményezzük és csak mint a múltból jött értékelhető, ha egy ETI kezdeményezi, azaz mindig csak történelmi korszakokat megélt kultúrák között jöhet létre!) tehát, hogy „találkozhassunk”, ahhoz mindenekelőtt egy ETI, egy idegen társadalom szükséges. De, hogy milyenek az idegen biokémiák, milyenek az idegen élőlények és milyen egy idegen társada-

lom természetrajza, arról semmit sem tudunk. Tudatlanságunknak ezt a fokát azonban nem hidalhatjuk át a mindent leegyszerűsítő *azonosság* alaptalan vélemezésével!

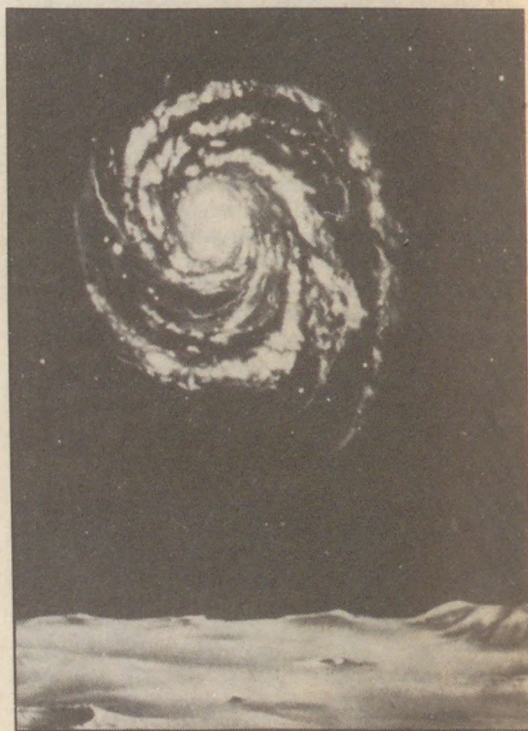
Más világok, más lények, más intelligenciák

Hogy mi a „más”-ság lényege, arról csak általánosságban gondolkodhatunk. Mindez nem jelenti azt, hogy ne használhatnánk bátran és szabadon a fantáziánkat, sőt, mivel semmi biztosat *nem tudunk*, nincs is más lehetőségünk, mint a fantázia. Abból lehet – és kell is – kiindulnunk, hogy a bolygó, amelyről éppen gondolkodunk – és minden ami rajta van – ugyanúgy része az általunk „ismert” Univerzumnak, mint a miénk.

Minden bizonnyal materiális – fizikai-kémiai szervezettségű létező – égitest. Ebből a materialitásból származtatható az idegen élet és tudat is. *Nincs más alapja a létnek, csak materiális.* Ez közös kiinduló pont, ha nem akarunk Aquinoi Szent Tamás angyalainak fogalmában gondolkodni.

Ha égitest, úgy dimenziói kiterjednek a tér és az idő szerint, vagyis tér- és időszerűek. Ha

Kráterekkel szabdalts felszínű bolygó és egy spirálgalaxis





Tengerparti hullámtörés egy hármass bolygórendszer egyik tagjának felszínén

volna jogos alapunk a téridő „szétszakítására”, úgy az ETI szempontjából – és a velük való kapcsolatfelvétel szempontjából – az idő említése a fontosabb mint a téré, jöllehet, ha nem tisztán szellemi lényekben gondolkodunk – és egy materiális világban miért gondolkodnánk így – úgy az idő valamilyen formáját kombinálnunk kell a térrel, miként a Földön is, hogy hozzánk „hasonló”, létezésükben a tér és az idő szerint „tagolt” lényekről gondolkodhassunk. A lét és a létezők „tagoltságának” rendkívüli jelentősége van és rendkívüli mértékben különbözhet a tagoltság mértéke az egyes égitesteken. A tagoltság lehet rendkívül „gyors”, rendkívül „lassú” és hiányozhat is – ebben az esetben azonban semmiféle „időérzék” nem alakulhat ki az élőlényekben. Naprendszerünkben is van olyan égitest – pl. a „kötött” tengelyforgásúak – amelyekben nem, vagy csak alig alakulhat ki időérzék. Eltekintve a biológiai szerveződés lehetséges különbözőségeitől – pl. a nem szénalapú élet lehetőségétől – beszélhetünk az ETI tagoltságának a megjelenési formától és a szervezettség mértékétől független – hasonlóságáról. Ez azonban még nem azonosság; más lények, más terek, más idők. Így kell(ene) gondolkodnunk, ha tudnánk.

Szintiszta spekuláció, de létezhetnek csak

térszerűen tagolt élőlények is. Ez az „egyedek” megszakítás nélküli, folyamatos egymásmellettiségét jelenti. Ez szükségszerűen valamilyen planetáris teljességhez, totalitáshoz vezet és helyhezkööttséghez is. Tőlük nem várhatunk repülő csészealjakat. Időszerű tagoltságuk hiánya révén maradhat fenn teljességük a korai pusztulás veszélye nélkül. Az ilyen létezők az őket hordozó égitest teljes csillagászati időskáláján belül halhatatlanok, immortalitás „illeti” meg őket. *Tér szerint ugyanis nem, csak az idő szerint lehet meghalni!* Csak a „tartamra ítélt” tudatos lények ismerik a halál fogalmát. Az időszerűen is tagolt lényeknek azonban meg kell halniuk. A halál ebben a létformában időszerű jelleggel bír; a létezési tartam – a híres bergsoni „belső tartam”, az „átélt” tartam – megszűnését jelenti. De, ha egy lény nem ismeri az időt – következésképpen a halált sem – akkor nincs is szüksége a szaporodásra, s az ilyen lény nem szexuális. Lehet azonban intelligens. Egymástól független materiális „hordozói” megszakítás nélkül mehetnek át egymásba és meghatározott térbeli szinten mozoghatnak is. A lény azonban helyhezköötött teljességet alkot – nem várhatjuk, hogy meglátogathasson bennünket.

A társadalmi összismeret mint teljesség

Nézzük az emberi társadalmat. Ismereteink („tudatának”) mindenkori szervezett összessége magasan szervezett teljességet, totalitást képez. Az ETI oldaláról nézve éppen ez az, ami a földi planetáris társadalmat egyáltalán jelenti. *Nem az egyedek sokasága tehát, hanem a társadalmi összismeret az, ami egyáltalán számít.* Ez a földi teljesség az egyedeit tekintve egy idő és három térdimenzió szerint tagolt. Maga az összismeret azonban a Föld csillagászati időskáláján belül tagolatlan teljesség, nincs időszerű tagoltsága; „végtelen” folyamat. Valószínű, hogy a hozzánk ilyen szempontból is hasonló ETI-k lehetnek túlsúlyban, mivel két térdimenzió nem elegendő az emberhez hasonlóan bonyolult lény kifejlődéséhez. Joggal gondolhatunk tehát arra, hogy az egy idő és három térdimenzió szerint tagolt lények lehetnek csak igazán kozmikus „rokonaink”.

Elvileg „közös” megoldásokkal is számolhatunk. Így azzal, hogy az ilyen teljességet „szervező” egyedek feltétlenül szexuális lények, s mivel azok – valamint, mert az idő szerint is tagoltak, véges létezési tartamokkal bírnak, nem lehetnek halhatatlanok, csak szeretni és meghalni „képes” lények, akik számára olyan „előjog” és „ajándék” a szerelem és a halál, amely nélkül egyáltalán nem is létezhetnének. Az ilyen társadalmakban az ismeretek planetá-

ris és mindenkori teljessége az egyes egyedek között osztódik szét. Ők az ismeretek „materiális” hordozói. Az ismeretek „összessége” az egyedek egyéni elhalála ellenére is fenn- és megmarad; elvileg a bolygó csillagászati időskálájának teljességéig. Folyamatszerűen öröklődik. Így tekintve az öröklődés „eszköze” éppen a szexualitás, a szaporodási képesség. Ha beszélhetnénk a világban „célokságról” – úgy azt kellene mondanunk, hogy a szexualitás „célja” az élet mellett a társadalmi összismeret folyamatos teljességgé történő fenntartása. Ebben a létformában tehát a mindenkori összismeretet apró részletekben birtokoló és idő szerinti tagoltságú egyedek véges – halandó – létét átível az idő szerint tagolatlan, azaz halhatatlan társadalmi összismeret.

Elképzeltető *térszerűen tagolatlan* teljesség is. Ez olyan létező, amely felépítését tekintve szimbiózis-szerűen összeállt és egységesült totálitás. A tér szerint minden bizonnyal planetáris „óriás”, azaz az egész bolygójára „kiterjedő” létező. Lehetnek érzékszervei. Intelligenciája azonban nem osztódik szét az őt alkotó egyedek között. Ismeretei megtartásához nincs szüksége kommunikációra. Az is lehet, hogy csak egyszerű öntudata van. Ha mégis vannak tudatközpontjai, úgy neuronjellegű képződmények köthetik össze őket egyetlen tudatcentrumba.

Bár a leírt „létezők” tisztán spekulatívak, mégsem lehet teljességgel kizárni létezésük lehetőségét. Bizonyos ugyanis, hogy csak fantáziánk szegénysége az, ami meggátol bennünket abban, hogy az *élet és az intelligencia, a biológiai szerveződés és a szellemi jelenség, a miénktől eltérő, teljesen idegen formáit el tudjuk képzelni.*

Ez – mivel csak egy életet és egy tudatot ismerünk – természetes. Az azonban már szűklátókörűségre vallana, ha azt sem tudnánk elképzelni, hogy ilyenek egyáltalában létezhetnek.

De a még hozzánk sok szempontból *valóban* hasonló társadalmak esetében is számolnunk kell alapvető különbségekkel. Nem képzelhető el ugyanis egy hozzánk teljesen hasonló – azaz velünk *azonos* társadalom! Egyedei más égitest szülöttei, más körülmények határozzák meg a létüket, más fizikai-kémiai körülményekhez kell alkalmazkodniuk. Valójában azt sem tudjuk, hogy *valóban* személy-e, személyiség-e egy idegen lény. Kérdés: a „nép”, amely egy esetleges kozmikus üzenet másik végén áll, „nép”-e a szó földi értelmében?

Arisztotelesz óta hisszük, hogy öt érzékszervünk elegendő a számunkra szükséges földi – s némiképp még azon túli – ismeretek megszerzéséhez. De azt, hogy egy idegen bolygón is elegendő lenne ez az öt érzékszerv az ott

szükséges ismeretek feltárásához – nem tudjuk. Lehet, hogy igen, de az is lehet, hogy kevésnek bizonyulna, vagy éppen sok lenne. Nem mondhatjuk azt, hogy a világ megismeréséhez az „egész” Univerzumban ez az öt érzékszerv szükséges. Bizonyos, hogy az érzékszervektől függően más és más az egyes lények „világképe” – következésképpen más és más lesz az, amit intelligenciának nevezünk.

Ezek után fel kell tennünk a kérdést: létezik-e egyáltalán valami, ami mindenütt azonos, amit minden intelligens társadalom ugyanolyan módon értelmez, mert nem is értelmezhető csak egyféleként. Van ilyen azonosság: *a matematikai megismerés azonossága*. Ha egy materiális környezetben élő társadalom, amely valamilyen gyakorlatot (pl. munka) folytat, feltétlenül ismernie kell a matematikát, nem kerülheti el a dolgok mennyiségi számbavételét. Ha valahol létezik intelligencia, ott matematikának is kell lennie, és ha már egyszer létezik, az pontosan olyan, mint a Földön! Ez a feltétlen azonosság egy szükségszerű hasonlósághoz vezet: az Univerzumban érvényesülő törvények felismeréséhez. Ez halvány reményt ébreszthet bennünk a kapcsolatok esetleges felvételére. Hogy ez milyen módon és mikor történik, arra nézve semmiféle elképzelésünk nincs, és nem is lehet.

SCHALK GYULA

Élet a Mars felszíne alatt?

Egy brit kutatócsoport szerint fel kell újítani a vitát arról, hogy van-e, volt-e élet a Marson?

A két Viking leszállószonda 1976-os eredményei sokak szerint negatívak voltak. Ugyanakkor a Nature 1989. évi július 20-i számában Ian P. Wright (Open University) és két kollégája beszámolt arról, hogy ők egy, a Mars felszínéről származó meteoritban szerves anyagok jelentős koncentrációjára bukkantak. A meteorit, melyet az Antarktiszon 1979-ben találtak valószínűleg a vörös bolygó felszínéről szakadt ki – egy hatalmas meteorit becsapódás hatására – és hosszú bolyongás után jutott el bolygónk felszínére.

Az új eredmények minden bizonnyal felélesztik azon kutatók lelkesedését, akik hisznek abban, hogy a Mars felszíne alatt régebben volt élet, s talán most is van. A szerzők szerint, mivel a szerves anyagok a meteorit mélyéből kerültek elő, kizárható az, hogy földi eredetűek lennének. Ami biztos az az, hogy a bejelentés újból heves vitákat fog elindítani.

Sky and Telescope, 1989. november – Sz. L.

„A világ legszebb hegye”

A SÄNTIS

A Sántis-masszívum – vagy más néven Alpstein – a híres geológus, Albert Heim szerint a világ legszebb hegye. Ezt az állítást sem igazolni, sem cáfolni nem áll módomban, egy azonban biztos: a geológus azért ragadtatta magát ilyen felsőfokú kijelentésre, mert ebben a hegységben, mint nyitott képeskönyvben a felszínen lehet tanulmányozni az évmilliók alatt összegyűrt, egymásra tolt rétegek szerkezetét, és ezek láttán elképzelhetjük azokat a gigászi erőket, melyek mindezt létrehozták. Ezért, hogy mi is osztozni tudjunk a geológus lelkesedésében, egy kicsit nekünk is a szakember szemüvegén át kell látnunk az előttünk elterülő csodálatos tájat. De honnan is érdemes elindulni egy ilyen „geológiai” Sántis-túrára?



A Sántis-csúcs és a Lisengrat a Marwees felől

A ki Ausztria felől érkezik Svájcba – akár kocsival, akár vonattal – az Feldkirchtől nyugatra egy hatalmas bástyaként emelkedő vonulatot vesz észre. Ez az Alpstein legkeletibb gerince. Sax falu felett ezen a gerincen jókora behorpadás van (Saxerlücke, 1649 m), ami turistautat kínál a hegység belseje felé. A 440 m-en fekvő Rajna-völgyéből azonban így is több mint 1200 m szintkülönbséget kellene leküzdenünk az átmáshoz – viszonylag unalmas terepen – ezért nem hiszem, hogy sok turista választaná ezt a lehetőséget.

A déli oldalon a Wahlensee nevű tó előtt az Alvier-csoport, míg a tótól északra levő Churfürsterek 2000 m fölé nyúló csúcsai takarják el az országúton haladók előtt az Alpstein hegyvilágát.

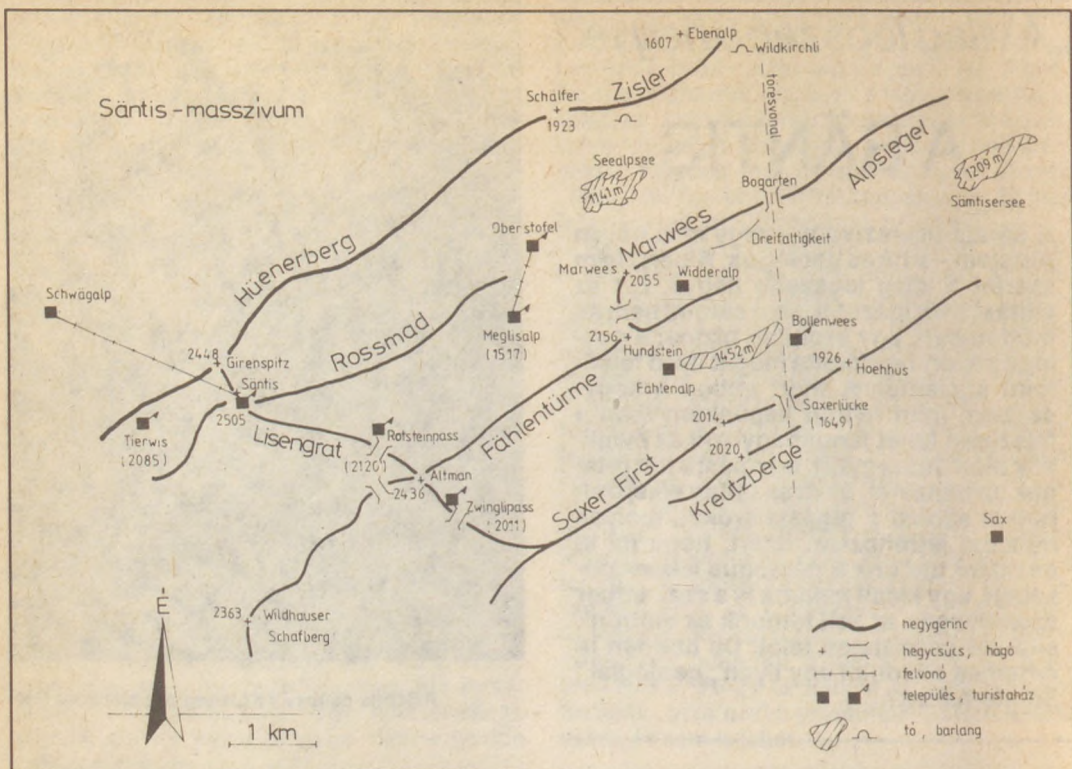
Legjobban tesszük tehát, ha északról, pl. St. Gallenből Urnäschig vagy Wilból Nesslauig

megyünk, ahonnan mindössze 10–12 km-re van Schwägalp, a Sántisbahn völgyállomása. Ha nem akarunk gyalogolni, az előbb említett helységekből a sárga Postauto is felvisz Schwägalpra hét frankért. Természetesen a kitűnő utakon kocsival is felmehetünk. Magam is itt kezdtem a túrát. Sajnos a Sántis 2505 m magas csúcsából éppen semmi sem látszott, mivel a felhőhatár aznap kb. 2000 m magasan volt, így a felhők a Schwägalp felett magasodó északi fal feléig lógtak be. A Schwägalpról induló Sántisbahn piros kabinja is eltűnt a ködben rögtön az első támpillér felett.

Itt a Schwägalpnál igen fontos geológiai helyen állunk: a függővasút völgyállomása és a komor sziklafal közti szakaszon húzódik az Alpok északi frontja. Ezt azonban vastag omladékréteg takarja. Itt állt meg évmilliókkal ezelőtt az észak felé nyomuló Alpok

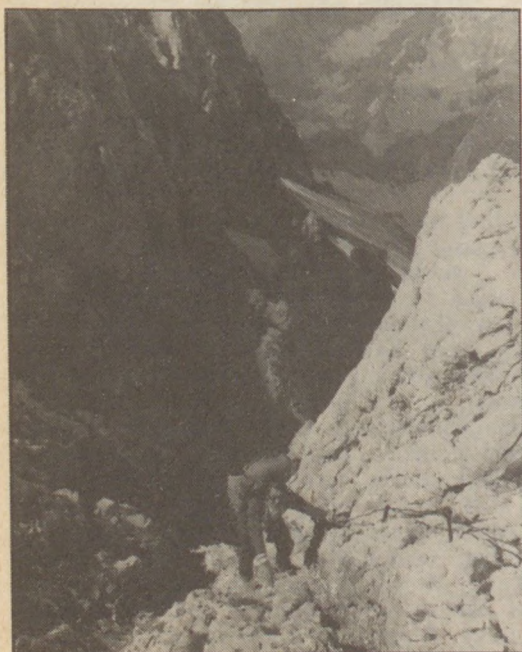
mozgása, lefékeződve a maga előtt tolt közettömegek ellenállásától.

A hatalmas északi falra pillantva rögtön szembeötlik annak réteges szerkezete. A jó megfigyelők azt is észreveszik, hogy az egymásra tornyosuló rétegek közül mindegyiknek megvan a maga sajátos jellege. Az egyik durva felépítésű, a másik finom szerkezetű, míg megint mások – nyilván puhább kőzetből valók – olyannyira szétmállottak, hogy teraszaikon gyér növényzet is meg tudott telepedni. Ezek a hegy-magasságnyra tornyosuló rétegek valamikor tengerben üledtek le. Ezt igazolják a Sántis északi falában nagy számban található megkövesedett korallok, csigák, kagylók is. A rétegek változó szerkezete a korabeli tenger változásaira utal. Megtalálható a sekély tengeri mészkő, a változó mélységből lerakódott márga, illetve a homokkő is. Ez utóbbi



A Sántis-masszívum térképázata

Felmászás az Altmansattelre



Kilátás az Altmansattelről dél felé





A Säntis északi fala a Schwägalpnál



Karrmező a Zwinglipass alatt

a szárazföld közelségére enged következtetni. Ezeknek a rétegeknek a változó felépülése adja meg a kulcsot az Alpok felgyűrődése előtti korszakhoz. Mindez kb. 60 millió évvel ezelőtt, a kréta időszakban, a földtörténeti középidő utolsó, mintegy 70 millió évet felölelő periódusában történt.

Az északi fal tehát, mely a Schwägalp hordalékritegeiből kiemelkedik, az összes rétegféleséget tartalmazza. A furcsa azonban az, hogy helyenként megduplázódik, sőt fordítva követik egymást, azaz a legrégibbi van legfelül. Ez csak úgy lehetséges, hogy az Alpok kiemelkedése során ezek az eredetileg vízszintes rétegek olyannyira összegyűrődtek, hogy helyenként egymás fölé tolultak. Ha képzeletben kettévágnánk az északi falat, látnánk hogy az átfordult gyűrődéseket tartalmaz, melyek homlokhajlásait a külső erők lepusztították. Ebből adódik a rétegek fordított sorrendje.

Ez után a szemlélődés után nekivágtam a csúcs megmászásának, ami a kiírás szerint három és fél órát vesz igénybe. Sajnos hamarosan a felhőzónába jutottam, és a sűrű ködben az orromig is alig láttam. A 2085 m magasán fekvő Tierwis turistaházhoz érve arra gondoltam, hogy nem is megyek tovább, mikor mintegy varázsszóra felszakadt a köd és bizarr sziklával tarkított hómezőt láttam magam alatt. Bár a jelenség csak pár másodpercig tartott, mégis erőt adott a továbbmászáshoz. A csúcs utolsó szakasza nagyon meredek, itt sziklába vájt lépcsők és kötél segíti a mászást. Hirtelen alagút bejáratához értem. Ez már a csúcson levő hatalmas épületkomplexum része. Valóban, az alagútból kiérve az épület teraszán találtam magam. Ebben az épületben van a Säntisbahn hegyi állomása, de itt kapott helyet a meteorológiai megfigyelő állomás, a tv- és rádió-közvetítő

állomás, a posta mikrohullámú központja, és nem utolsósorban egy elegáns vendéglő, szálloda, s természetesen a turista-szállás is. Így hamarosan kényelmes, meleg szobában elnyújtózva pihenhettem ki a mászás fáradalmait.

Reggel ragyogó napsütésre ébredtem. Előttém még felhőfoszlányok nyargaltak délkelet felé, de összefüggő felhők már csak a völgyekben gomolyogtak. Körös-körül az Alpok ezernyi havas csúcsa szikrázott a reggeli fényárban. A Säntisről lefutó sötét gerincek mögött a Churfirsterek „cápafogai” meredeztek. A látóhatár szélét a Bernina és a Berner Oberland négyezresei csipkézték ki. Felejthetetlen látvány volt.

A Lisengraton indultam tovább a hegység belsejének megismerésére. A gerincen néhol meredek sziklaszirtek nehezítik a továbbjutást. Ezeken csak a beépített biztosítókötelek segítségével lehet átmász-

ni. A kilátás viszont remek. Előttem az Altman 2436 m magas csúcsa emelkedett, északkeletre, a Meglisalp felett pedig a hegység legjellegzetesebb ormai, a Marwees és a Hundstein látszottak. Az előtérben egy hatalmas, V alakban meggyűrűt rétegsor kézzelfoghatóan illusztrálta, miként kerültek függőleges helyzetbe az eredetileg vízszintes rétegek.

A Rotsteinpassra leérve az ott lévő menedékház előtt készülődő turistáktól kértem útbaigazítást a továbbmenést illetően. Céлом a festői fekvésű, kb. egy km hosszú, keskeny tó, a Fählensee elérése volt. A tó végénél ugyanis a Bollenwees nevű turistakomplexum kínált éjszakai szállást.

Az Altman megmászását biztosító felszerelés hiányában nem ajánlották. Így hát az Altmansattellen át a Zwinglipassra mentem, ahonnan kényelmesen lesétáltam a tóhoz. Az itt épült turistaház sok remek túra kiindulópontja lehet. Kb. két óra alatt felmászhatunk a Hundsteinre, igaz, helyenként eléggé kitett ösvényen keresztül. Az innen elénk táruló kilátás azonban minden fáradságért kárpótol.

Atúrák során a helység számtalan jellegzetességét megfigyelhettem. Ami leginkább szembetűnik, az az erősen karsztos jelleg. Az Alpstein rétegeiben a mészkő uralkodik. Ezt az esővíz oldja, és a lefolyó víz a repedésekbe beszívárog. A felszíni oldódás hatására keletkeznek az ún. karrók. Ilyen karmező több helyen megfigyelhető, de egész Svájcban a Säntis nyugati lábánál található legnagyobb kiterjedésű. Az olvadó hőmérséklet vizeiből az Alpsteinben nem alakulnak ki zúgó hegyipatakok. Az itt-ott gyéren csordogáló patakok hamar eltűnnek a repedésekben, tölcseekben. Így a magasabban fekvő völgyek szárazak, a vizek csak

mélyebben fekvő helyeken törnek a felszínre bő karsztforrások alakjában. Tó is mindössze három található: a Fählensee (1452 m), a Sämtisersee (1209 m) és a Seetalpsee (1141 m). A két magasabban fekvőnek csak föld alatti lefolyása van.

A vizek oldó hatása szerteágazó barlangrendszeret is létrehozott. Híres a Wildkirchli-barlang az Ebenalpon, amelyben már a kőkorszakban ember lakott. A Dürschrenen-barlangban pedig – a Zisler déli lejtőjén – védett fluorit-ásványok vannak.

A Säntis-masszívum mai képe évmilliók alatt két ellentétes hatás következményeként jött létre. A hegységképző folyamatok egyrészt felgyűrűt a köztetőmegeket a tengerfenékről, mely most mint hatalmas, összenyomott redők serege emelkedik a Mittelland fölé. Másrészt a külső erők felszabdalták és még ma is lassú kitarító munkával szabdalják a domborzatot. A kemény mészkő jobban ellenáll az időjárásnak, mint a puha márga vagy a vegetációnak kedvező homokkő. Ezért ez a kemény mészkő (Schrattenkalk) adja meg a hegység jellegzetes, nagyszerű karakterét, fehérész sziklafalaival, részben égbe szökő ormaival. Ilyen a már említett Hundstein és Marwees, továbbá a Rossmad vagy a Zisler. Minthogy az Alpstein fiatal hegység, a gerincek és völgyek vonala messzemenően követi a masszívum belső struktúráját. A redőhálózat magasra ívelő, kicsipkézett gerincet alkot, melyek északi falai meredek formában törnek le.

A hegység mai képe nem volna teljes a gleccserek munkája nélkül, melyek az utolsó egymillió év alatt többször is betakarták a vidéket. Az eljegesedés alatt csak a masszívum legmagasabb bástyái álltak ki a jégtakaróból.

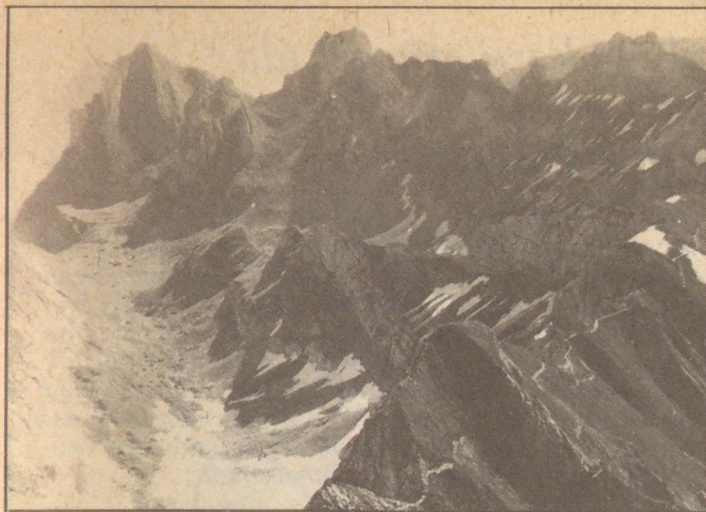
Az Alpsteinnel kapcsolatban még egy geológiai ese-



A Säntis-csúcs a Lisengratról

ményről kell szólni, melynek hatása egy szembetűnő jelenséget hozott létre. Ez pedig egy hasadék, amely a hegység keleti részét nyílegyenes vonal formájában kettészeli. Ez az ún. Sax-Schwendi-törés. Legkifejezöbben a már említett Saxerlückénél látszik. Itt ugyanis a folytonos, 1800–2000 m magas gerinc 1649 m-re behorpad. A törésvonal mentén az egész keleti rész a nyugatihoz képest néhány 100 m-rel megsüllyedt és északra toldott. A Fählensee keskeny völgye is ekkor záródott el, létrehozva a tavat, melynek lefolyása – mint már említettük – teljesen föld alatti, és csak a hegység Rajna oldali forrásai- ban tör elő a felszínre.

A hegységben bővízü patakokat nem, de alpesi virágokkal pompázó dús réteket, legegőket gyakran találhatunk. Ezek feloldják a kopár sziklafalakat, a félelmetes letörések komorságát, és hozzájárulnak a hegység hangulatának megteremtéséhez. A réteken békésen legelésző tehének kolompjainak hangja még a magas



Kilátás a Lisengratról északkelet felé (a szerző felvételei)

csúcsokra is felhallatszik. Az alsó részeken – pl. Fählenalp, Widderalp – friss tejet, behű-

tött joghurtot mindig vásárolhat az arra kóborló turista. Sőt ezeken a helyeken gyakran olcsó éjszakai szállás is kapható, ami a drága Svájcban nem is olyan megvetendő. Persze e célra hálózásokat érdemes magunkkal vinni.

A háromnapos gondtalan sétálás, szemlélődés, vagy éppen a fásztó mászások, de annál nagyszerűbb kilátások élvezete után a Saxerlückén át hagytam el a Säntis hegyvilágát. A hágóra felérve utolsó meglepetésként a Kreutzberge óriás sziklatornyai álltak ört előttem, de egy arra lézengő felhő hamarosan betakarta őket. Mintha csak azt akarták volna érzékelteni: járhat-sz-kelhet-sz közöttünk, de a mi igazi titkainkat megismerni nem tudod!

PUSKÁS LÁSZLÓ

ORSZÁGJÁRÁS VEZETŐK FIGYELMÉBE AJÁNLUJUK!

*Hírek az 1989-es év
eseményiből:*

Bábolna: a Mezőgazdasági Kombinát területén 1989 augusztusában felavatták Péterffy László szobrászművész Magvetőt ábrázoló szobrát;

Bátonyterenyé: a könyvtár előtt id. és ifj. Szabó István bányászszobrai állnak. Az épületben állandó kiállítás tekinthető meg, amely bemutatja a bányászok történetét Nógrádban a kezdetektől 1968-ig. Csáky Pál ugyanitt található faszobrai szintén a bányászathoz kapcsolódnak;

Budapest: a Gellért-hegyi sziklakápolna – a Szent Gellért tér felett – 1989. augusztus 9-én visszakérült eredeti tulajdonosa, a római katolikus egyház kezelésébe. Még az 1930-as években a kápolna Duna felőli fala előtt pálos

kolostor épült. Ebben az államosításakor az Állami Balettintézet kollégiuma kapott helyet. A pálos rend szervezésében 1989. augusztus 27-én először újra szentmisét tartottak a barlang bejáratát előtti téren. A tervek szerint a barlang megnyitására 1991-ben, a pápa várható látogatása idején kerül sor;

Diszel: (Veszprém megye) 1989. július 30-án az út kövéjén társadalmi összefogással Szent János-szobrot állítottak, Lóránt Zsuzsanna alkotását;

Edelény: 1989 nyarán 5×5 méteres épület alapjaira bukkantak. Ez valószínűleg az Anonymus Gestájában említett Bors vezér várának lakótornya volt;

Érsekhalma: (Hajós mellett) 1989. augusztus 20-án új templomot avattak. A római katolikus templom puritán, fehér falú, belül őskeresztény egyszerűségű, csupán egy kereszt jelzi feladatát. Tervezője: Kovács

Gyula: 1989. augusztus 29-én ünnepélyes istentisztelettel megnyílt a felújított görögkeleti templom a román lakosság részére. A templom még a XVIII. században épült, 1802–1812 között valószínűleg id. Czizler Antal átépítése folytán klasszicista külsőt kapott. Legnagyobb értéke az 1827-ben készült ikonfala, amely Arsa Teodorovics szerb festő műve. A helyreállítás költségeit részben a hívek, részben az állam vállalta;

Lébény-Mosonszentmiklós: az Iskola utca 1. szám alatt mezőgazdaság-történeti kiállítás tekinthető meg, ami a Hanság peremének gazdálkodását öleli fel;

Mezőtúr: a város központjában helyezték el Borsos Károly és Kálmán Sándor, a haladók múlt két képviselőjének eddig a temetőben lévő művészi síremlékeit, Debreceni Tivadar és Lux Elek alkotásait.

DBL

Egy veszélybe került molekula:

Az ózon

A természetben lezajló folyamatok láncszerűen kapcsolódnak egymáshoz, ezért bármiféle változás következményei előbb vagy utóbb fellelhetők más, a változást elszenvedő folyamatától eltérő kölcsönkapcsolatban is. Ez a légkörben bekövetkező bármiféle változásokat illetően hatványozottan igaz, mivel a légkört alkotó gázok, a különböző

méretű szilárd alkotórészek, a több egy-más mellett kialakuló meteorológiai képződmény állandó mozgásban, keveredésben van. A légtömegek mozgása tehát globális léptékű. Ezen gondolatok szellemében kell tekintenünk a Föld légkörében lévő ózon jelenlétével és annak változásával kapcsolatos ismereteket, fokozódó kutatásokat.

Egy olyan nyomanyagról (a légkörben 1%-nál kisebb térfogatban előforduló gáz) van szó, mely a Föld-légkör rendszer esetében a sugárzási kölcsönhatások szempontjából igen lényeges. Az ózon a Napból érkező sugárzásból elnyeli az élővilágra halálos hatású UV (ultraibolya) sugárzást (0,3 μm -nél rövidebb hullámhosszúakat). Így vált lehetővé égítéstünkön az évmilliók során az állatvilág és növényvilág megjelenése, az élet kialakulása. Ezt a folyamatot jelzi szemléletesen az „ózon-pajzs” kifejezés, mint a földi élet védelmezője. Az ózon által elnyelt energia kihat a Föld éghajlatának alakulására oly módon, hogy befolyásolja a sztratoszféra hőmérsékleti és áramlási viszonyait. Azért a sztratoszférát, mert a légkör ózon tartalmának 90%-a ebben a magasságban van (15–35 km). A talajközeli

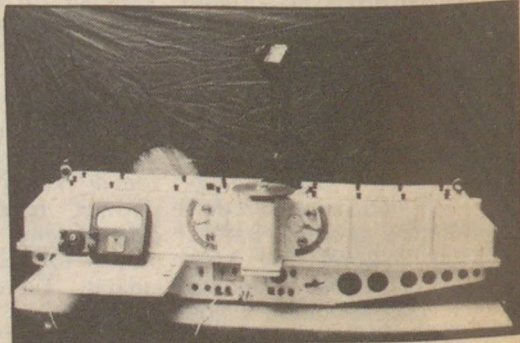
Automatikus napsugármérő-műszer.

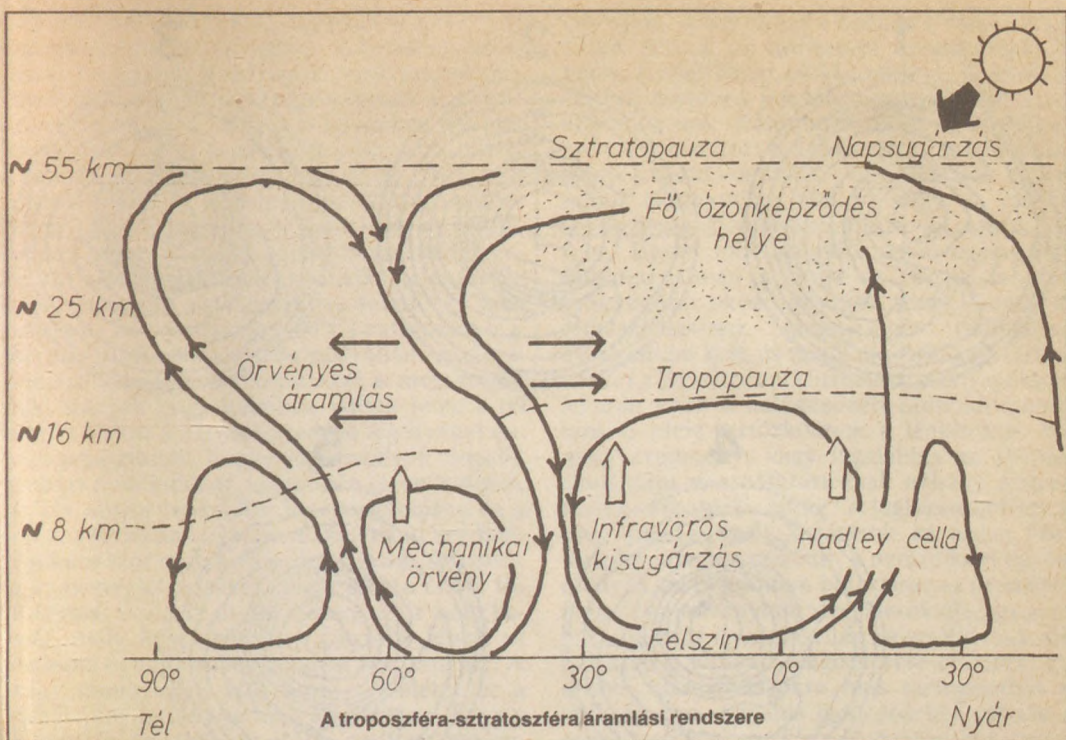
A berendezés a földfelszínre érő valamennyi sugárzás mérésére alkalmas, többek között közvetett úton a műszer feletti légoszlop teljes ózon tartalma is meghatározható ezáltal

léggrétegek (troposzféra) is tartalmaznak ózont, de kialakulása, tartózkodása és bomlása más mechanizmusokat követ. Ha van is a „két ózon réteg” között kapcsolat ez nem döntő fontosságú.

A légkörben jelenlévő ózon (ezen a következőkben a sztratoszférikus ózont értjük) dinamikus egyensúlyra vezető folyamatok eredménye. A Nap UV-sugárzása hatására fotokémiai reakció során a levegő oxigénjéből keletkezik az ózon oly módon, hogy a molekuláris oxigén belső energiája az UV-sugárzás elnyelése révén megnő. A gerjesztett állapotú molekuláris oxigén egy része szétesik (disszociál) atomos oxigénre, a másik része pedig reakcióba lép a már szétesett atomos oxigénnel és így jön létre a három atomos oxigén, az ózon (O_3). Keletkezése a Föld feletti 20–55 km magasságú léggrétegekben történik és olyan földrajzi zóná-

Dobson típusú spektrométer. Legfontosabb alkalmazási területe a műszer feletti légoszlop totális ózon tartalmának mérése. A berendezés nem automatikus üzemi



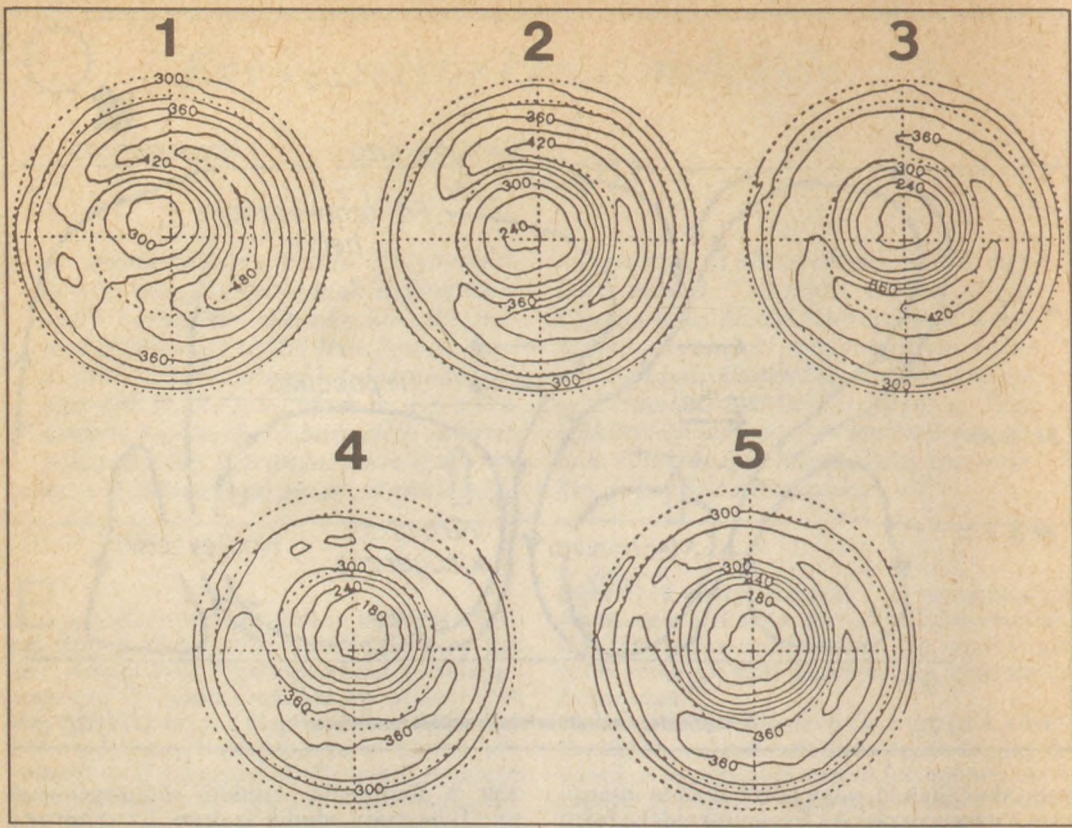


ban, ahol állandó, vagy közel állandó intenzitású a napsugárzás. Az Egyenlítő vidéke felett a legerőteljesebb tehát az előbb említett folyamat. Bár a keletkezés a napsugárzáshoz kötött, tehát éjjel termikus bomlás révén az ózon bomlani kezd, mégsem beszélhetünk napi menetről, ugyanis a bomlás eredményeként létrejövő atomos oxigén újra ózonképző folyamatok szereplője lesz, de a bomlási folyamat lassú lefolyású. Évi menete viszont van az ózonnak, melyet elsősorban a sztratoszférában lejátszódó transzportfolyamatoknak köszönhetünk (februári maximum, novemberi minimum). Tél végén, tavasz elején a sarkok vidékén erőteljes leáramlási mozgások figyelhetők meg a sztratoszférában, melyeknek következtében a sztratoszféra felsőbb szintjében a pólusok felé, míg az alsóbb rétegekben az Egyenlítő felé irányuló mozgások dominálnak. Ennek hatására a tavaszi időszakban több ózon jelenlétét mutatják ki a mérések a magasabb szélességeken, mint az alacsonyokon. Gyakori jelenség pl. az északi féltekén, hogy a sarkvidéki eredetű légtömegek betörésekor a mérsékelt égövben jelentősen megnő az ózon koncentráció, valamint ekkor erősödik a sztratoszféra felmelegedése is.

A dinamikus egyensúly utolsó fázisa az ózon keletkezése és szállítódása mellett a bomlási folyamatok sora. Természetes viszonyok kö-

zött a földfelszíni eredetű dinitrogén-oxid (N_2O) hatására bomlik az ózon. Ez az anyag a talajeredetű mikrobiológiai folyamatok terméke, mely feljutva a sztratoszférába reakcióba lép az ózonnal. Kisebb mértékben (25%) a klór (Cl) is részt vesz természetes úton az ózon bomlásában, mely a tengervízben lezajló mikrobiológiai folyamatok során a metil-kloridból (CH_3Cl) származik. Mindezen bomlási folyamatok a pólusok vidékére a legjellemzőbbek, ugyanis az előbb vázolt sztratoszférikus cirkulációs viszonyok miatt ott van jelen koncentráltabban az ózon, illetőleg a természetes eredetű bomlást okozó anyagok. Mivel az ózon kémiai-igaz igen aktív anyag, a bomlást előidéző anyagok kismértékű mennyiségi változása erősen befolyásolja a folyamatot.

Ez az egyensúlyi folyamat évmilliók alatt fennállt, igaz némi változást (globális méretekben 1-1,5%-osat) okozhatott a naptevékenység és a nagy vulkánkitörések okozta szennyeződés. Ezek persze feltevések, hiszen a műszeres mérések századunk közepétől indultak csak meg, kiterjedtebb és globális jellegű kutatások pedig az utóbbi 30 év során voltak. A századunkat jellemző iparosodás, a mezőgazdasági kemizálás és az egyre sűrűbb közlekedés a légkörben is megmutatkozó hatása az ózon egyensúlyi jelenlétét sem kerülte el. A 70-es évek elején a mérések azt mutatták, hogy



A totális ózon október havi középértékeinek térképei a déli hemiszférára az 1979. és az utána következő években. A legkülső kör az Egyenlítő. 1 = 1979. október, 2 = 1981. október, 3 = 1983. október, 4 = 1985. október, 5 = 1987. október

a teljes ózon tartalom lassú csökkenése indult meg. Ennek oka az emberi eredetű szennyezés, a sok műtrágyázás okozta dinitrogén-oxid kibocsátás növekedése, a szuperszónikus repülés növekedésével a sztratoszféra növekvő nitrogén-oxid tartalma és a legkülönbözőbb területeken használatos halogénezett szénhidrogének. Ilyenek például a hűtőszekrényben használt hűtőközeg, az aeroszolos palackok hajtógáza, a tűzoltó készülékek hajtógáza, különböző vegyipari termékek (festékek, szigetelő anyagok). Azért éppen ezek, mert a szennyező anyagok nagy része viszonylag hamar kikerül a levegőből, a sztratoszférát kevés anyag éri el. Ezek az anyagok viszont hosszú ideig képesek a levegőben maradni, így hatásuk veszélyes lehet. A halogénezett szénhidrogének esetében az 50–70 évet is elérheti a tartózkodási idő. A halogénezett szénhidrogéneket a 30-as években fejlesztették ki azzal a céllal, hogy ezen anyagok nem lépve reakcióba a légkört alkotó gázokkal, a légkörre veszélytelenek. Tudni kell azonban, hogy ak-

kor a „környezet” fogalmán inkább csak a helyi környezetet értették és nem a globálisat, továbbá az ózon léte és annak keletkezési és bomlási mechanizmusa, egyáltalán a felső légkör ismerete csekély volt. A nagy meglepetést és döbbenetet a 80-as években megindult Antarktisz feletti ózon csökkenése okozta. Csúspontja az 1985–87-es években következett be. Azt figyelték meg, hogy a déli pólus vidéke felett a déli félteke tavasza elején (szeptember, október) jelentős, mintegy 40–50%-os csökkenés lépett fel. A tavasz elmúltával a mért értékek újra a korábbi értékek körül alakultak (átlagosan 350 Dobson egység). Ezt nevezték az *antarktiszi „ózonlyuk”* problémának, mely szemléletes és a veszélyt jól jelzi. A valóságban azonban a déli pólus feletti ózonréteg időleges elvékonyodását jelenti. Természetesen nagy erővel indult meg a kutatás arra vonatkozóan, hogy mi a jelenség magyarázata és mi várható a közeli és távolabbi jövőben. Az első eredmény az volt, hogy a jelenség színterét határozták meg, mely az alsó sztratoszférára

vonatkozott (12–22 km), így okként a naptevékenység nem jöhetett szóba. A kémiai analízis szerint a területről származó repülőgépes mintavételek alapján a nitrogén-dioxid a vártnál alacsonyabb volt, míg a klór-oxidok jelentős növekedése volt tapasztalható (a klór-dioxid molekulák száma megközelítőleg 20–50-szer nagyobb volt az előzetes modellkísérletekhez képest). Az összehangolt kutatások a továbbiakban egyre nagyobb jelentőséget tulajdonítottak annak a sajátos légkörfizikai jelenségeknek, miszerint az Antarktisz felett egy igen alacsony hőmérsékletű (-80°C) határozott légörvény uralkodik a sztratoszférában. A mérések során a jégkristálymintákat is megvizsgálták, melyek nagy számban voltak jelen a tél végén ebben a nagykiterjedésű légörvényben. Azt tapasztalták, hogy a jégkristályok elnyelik a sósav molekulákat, valamint a klórnitrátot is. E két anyag reakcióba lépett egymással és a szilárd fázisban végbemenő folyamat eredményeként klór molekulák jöttek létre. A napsugárzás megjelenésével tavasz elején ebből a fotokémiai reakció útján atomos klór keletkezett, mely felszabadulva reakcióba lépett az ózonnal és nagy mennyiségben bontotta azt. A nagy mennyiségű klór atom jelenlétét az a körülmény határozta meg alapvetően, hogy a kiindulási anyagok az előbb említett határozott légörvény „foglyai” lettek, továbbá az egész további folyamat is a dinamikai ok miatt koncentráldott e térségre. Mindezt a 77°–90° közötti területek felett figyelték meg aggasztó mértékben, de a kutatások a 60°-ig terjedtek ki a déli pólus vidékén.

Önként vetődik fel a kérdés: mindez nem játszódhat le az északi sarkvidék felett? (1970 óta globális léptékben mintegy 4%-os ózon csökkenést jeleznek a mérések.) Földünk északi féltekéjén az Antarktisz vidékével ellentétben az É-i pólushoz közel sűrűn lakott vidékek vannak, továbbá a jelenség okát képező szennyeződések kibocsátása az északi féltekén jelentősebb mértékű, mint Földünk déli féltekéjén. A két sarkvidék között az a jelentős különbség, hogy az északi pólus felett a sztratoszféra „melegebb” mint az Antarktisz felett és az északi sarkvidék felett lévő légtömegek nem rendeződnek a déli pólus feletti erős légörvényhez hasonló áramlási rendszerbe. Mindezek ellenére az északi pólus vidéke ózon kutatása azt célozza, hogy a nagyobb szennyezőanyag-mennyiség nem indíthat-e el hasonló folyamatot már alacsonyabb hőmérsékletű sztratoszféra esetén.

A veszély nem csekély tehát, ugyanis a légkör ózon tartalmának csökkenése magával hozza az UV-sugárzás földszíni növekedését. Ennek hatására csökkenhet az ember és az állatvilág ellenállóképessége a betegségekkel

szemben, növekedhet a bőrrákos megbetegedések száma. A növényzet vonatkozásában pedig a zöldtömeg csökkenésével, hasznónövények esetében jelentős terméscsökkenéssel számolhatunk. Különböző vegyipari termékek minőségi romlást szenvedhetnek, használhatóságuk erősen romolhat. Az említettek egyértelmű bizonyítékai annak, hogy az emberi tevékenység globálisan változtatja meg a légkört. Egyre több megállapodás, egyezmény született abban a tárgyban, hogy az ózon csökkenését okozó anyagok termelésének és felhasználásának mennyiségét radikálisan csökkenteni kell, és minél előbb ki kell váltani ezeket a légkört nem károsító más anyagokkal. Miután ezek a halogénezett szénhidrogének hosszú ideig tartózkodnak a légkörben, komoly eredmény, vagy legalábbis az 1970-es ózon szint visszaállítása csak néhány évtized múlva várható. És addig? A legfontosabb teendők: összehangolt kutatások az egész Föld légköre vonatkozásában, a nemzetközi egyezmények maradéktalan betartása, az orvosbiológiai és a növénytani vizsgálatok elvégzése az UV-sugárzás és az élővilág kapcsolatának minél kisebb léptékű megismerése céljából. Ez utóbbi vizsgálódásokra más szempontból is szükség van, ugyanis igen érdekes módon a talajközeli légrétegekben lévő ózon koncentrációja viszont növekszik. A szénhidrogénekkel és nitrogén-oxidokkal szennyezett levegőben a napsugárzás hatására ózon keletkezik. A talajközeli légáramlások miatt ezen ózon maximális értékei a forrástól (ipari területek, sűrű közlekedésű részek, városok) távolabbi helyen léphetnek fel. A mezőgazdaság láthatja ennek kárát; például fapusztulást okozhat, az emberi egészségre való káros hatásokról nem is beszélve.

A sztratoszférikus ózon mérése többféleképpen történik. Működik Földünkön egy ózon mérőhálózat, amely a teljes ózontartalom mérését végzi. Az ózon magasságával való változását az ún. ózon-szonda vizsgálja 30–35 km-es magasságig. Végeterül műholdas mérések is folynak, melyek főleg a földi állomásokban szegény vidékek, vagy a földi műszerekkel nem rendelkező területek feletti ózon mennyiség mérése miatt jelentősek. Egyre több a repülőgépes mérés is, melyek a levegő kémiai vonatkozásai miatt érdekesek és fontosak.

A légkör teljes ózon tartalmát egy ún. spektrofotométerrel mérik. Ennek a műszernek az a lényege, hogy a napsugárzás intenzitását két hullámhosszon méri, melyek egyikét az ózon elnyeli, a másikat átengedi. A két érték összehasonlításával számítható ki a műszer feletti légoszlop teljes ózon tartalma Dobson egység-

ben (10^{-3} cm vastag ózon réteget jelent egy Dobson egység). Ez a műszer felhőmentes időben használható, egyszerre három párhuzamos mérést végeznek. A levegőszennyezettség csak extrém esetben módosíthatja a méréseket, ezért a műszert célszerű lakott területtől távoli helyre telepíteni.

Az eddigiekből kitűnik, hogy mind a mérés, mind a kutatás eredményesen csak összehangolt, együttes munkával vezethet eredményre. Ma még csak olyan jóslások láttak napvilágot, miszerint az elkövetkező 15–20 év során 1–4%-os mértékű globális ózon csökkenéssel számolhatunk, de mindenképpen ennek ki-

sebb léptékű bontása volna szükséges. Ehhez a munkához ha szerény mértékben is, de igen lelkes munkával járulnak hozzá a hazánkban ezzel foglalkozó szakemberek. Jelenleg, és mintegy 20 évre visszamenőleg az Országos Meteorológiai Szolgálat Központi Légekfizikai Intézetében (KLFI) foglalkoznak mind a talajközi, mind pedig a sztratoszférikus ózon mérésével és kutatásával. Magyarország részt vesz az EUREKA programban: a talajközeli ózonszint mérését végzik Kecskemét közelében, a KLFI háttérszennyeződést mérő állomásán.

LOKSA GÁBOR

ORSZÁGJÁRÁS VEZETŐK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

*Hírek az 1989-es év
eseményeiből:*

Pálháza: a település és *Kőkapu* között 1989. augusztus 15-én a korábban felszámolt – a Kemence-patak völgyében haladó – kisvasút újjáépítve megnyílt;

Székesfehérvár: a Romkertben 1989. augusztusában újabb ásatások kezdődtek. A kutatásokban a római katolikus egyház anyagilag is részt vesz. Jelenleg a Mátyás király temetőkápolnának, a bazilika délkeleti sekrestyéjének és a középkori várfal maradványainak kutatása indult meg. Ez a munka bevezetője az 1995-ben kialakítandó emlékhely építésének;

Székesfehérvár: a Csók Ist-

ván utcában lévő egykori, 1730 táján épült régi megyeházát 1989 nyarán helyreállították. A tervek szerint várostörténeti kiállítás nyílik benne;

Szekszárd: hazánk egyetlen német nyelvű színháza, a Deutsche Bühne önálló lett, eddig a Babits Mihály Művelődési Központ keretén belül működött;

Tác-Gorsium: 1989 nyarán a kutató régészek feltárták a város egykori piacterét. A bejáratnál lévő pillérszlopok alapjait is megtalálták;

Vác: a Forte Fototechnikai Gyűjtemény filmtörténeti múzeumma növekedett;

Vésztő: a népi írók mágori szoborkertjében 1989. augusztus 18-án felavatták Féja Géza és Erdélyi József bronz mellszobrait, Gáti Tibor, illetve Csepregi Zoltán alkotásait;

1989. szeptember 1-től több

felsőoktatási intézmény neve megváltozott. Így: a Testnevelési Főiskola Magyar Testnevelési Egyetem, az esztergomi Tanítóképző Főiskola Vitéz János Tanítóképző Főiskola, a kaposvári hasonló főiskola Csokonai Vitéz Mihály nevet vette fel. A nyíregyházi mezőgazdasági főiskola a Gödöllői Agrártudományi Egyetem szervezetéhez tartozik.

Országsszerte újabban *sok utca és tér kapja vissza régi nevét.* Így pl. 1989. ősze óta Sopronban ismét Várkerület a Lenin körút, Deák Ferenc tér a Május 1. tér, Erzsébet utca a Köztársaság utca és Pap-rét az Ifjúság tér. Ugyanakkor a város közelében lévő *Magyarfalva* lakosságának kérésére a település visszakapta a régi nevét: ismét *Harka* lett.

DBL

ERDÉLY rövid története

Akadémiai Kiadó. 680 oldal + 100 oldal fekete-fehér és 20 oldal színes melléklet
Ára: 295 Ft

Erdély története három nép története – három népé, amelynek hosszú évszázadokon át éltek egymás mellett. A három nép mindegyike számára fontos e terület múltja. Akadt idő, amikor a magyar állami élet és a magyar kultúra utolsó mentővára volt a hajdani országrészből lett fejedelemség. A románok itt keresték népük bölcsőjét, itt nyomtatták az első román nyelvű könyvet, itt született

a mai román nemzettudat. Az erdélyi németek saját népük legkeletibb elő-örsekként éltek egy tőlük merőben különböző világban, amelynek nagyon sokat átadtak a nyugati életmód eredményeiből, s amelytől maguk is sokat tanultak, kialakítva viszoni kultúrájukat.

Az évszázados együttélés a megértés mellett ellentéteket is szült, ellentéteket, melyek egy részét már feloldotta az idő, más részük viszont felerősödött, olykor egyenesen a gyűlöletig. A nemzettudatok egyik legfontosabb építőköve a történelem: ezen ellentétek legtöbbjének van – valódi vagy csak elkép-

zelt – történeti magva. Napjainkban, amikor az egyes ember és a közösségek jogai, jövőjük biztosítása a civilizált világ számára lassan kulcskérdéssé válik, egy ilyen sok évszázados együttélés az azzal járó feszültségek története, a történelem mindenkorai tanulságain túl különös érdeklődésre tarthat számot.

Az Akadémiai Kiadó vállalta az 1986 óta három kiadásban is megjelent három kötetes Erdély története rövidebb változatának közreadását, abban a reményben, hogy mondanivalója így még szélesebb olvasókörönséghez is eljut főleg a külföldi érdeklődés kielégítésére.

A csillagos ég 1990. április hóban

HOLD:

Újhold: 25^d 05^h 27^m.

Első negyed: 2^d 11^h 24^m.

Holdtölte: 10^d 04^h 18^m.

Utolsó negyed: 18^d 08^h 02^m.

BOLYGÓK:

Merkúr: A hó közepe felé kerül az évben a legkedvezőbb megfigyelési helyzetébe: az esti égbolton látható napnyugta után. Legnagyobb keleti kitérésben, 20°-nyira a Naptól 13-án.

Vénusz: Napkelte előtt a hajnali égen figyelhető meg.

Mars: A hajnali égen a Bak, majd a Vízöntő csillagképben látható.

Jupiter: Az éjfél előtti órákban figyelhető meg az Ikrek csillagképben.

Szaturnusz: Az éjfél utáni órákban látható a Nyilas csillagképben.

Úránusz és Neptunusz: éjfél után kel és a Nyilas csillagképben kereshető fel.

METEORRAJOK:

Lyridák (április 20–23.) gyakorisági maximuma 22-én.

Mű Virginidák (április 1–május 12.) gyakorisági maximuma 25-én.

JELENSÉGEK:

Megkísérélhető a 14 órás holdsarló-megpillantása 25-én, napnyugta után.

A HÓNAP CSILLAGKÉPE:

A HOLLÓ (CORVUS),

A SERLEG (CRATER)

ÉS AZ ÉSZAKI VÍZIKÍGYÓ (HYDRA)

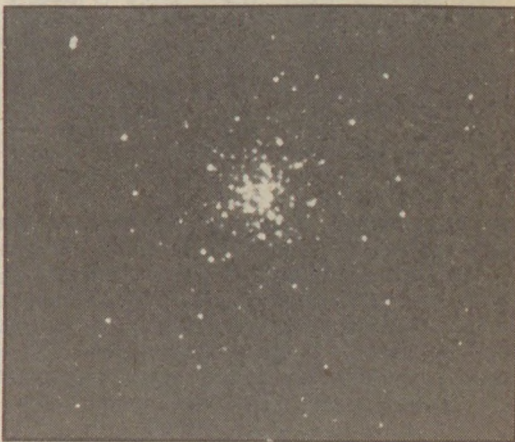
A Holló és a Serleg két kicsi csillagkép, melyek látszólag a Hydra keleti részén „lovagolnak”. Áprilisi estéken a déli égbolton találhatjuk őket. Mivel az égi egyenlítő alatt helyezkednek el, ekkor sem emelkednek nagyon magasra. A *Hollót* találhatjuk meg könnyebben, melynek a négy legfényesebb csillaga 2,6 és 3,0 magnitúdó közötti fényességgel világít, és egy négyszöget alkot. A *Serleg* már kevesebb látványosságot nyújt, nemcsak a szabad szemmel égre pillantóknak, hanem a távcsöves megfigyelőknek is. A két fényesebb csillaga is alig éri el a 4 magnitúdót.

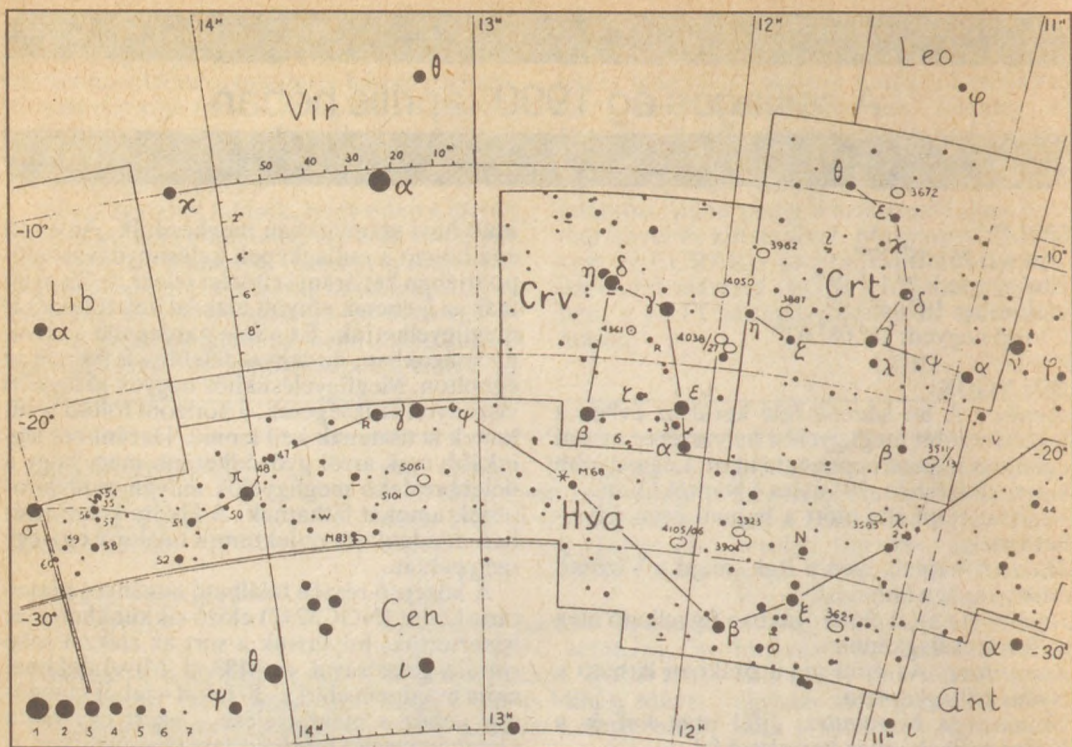
Az Északi Vízikígyó bemutatását már el-

múlt havi számunkban megkezdjük. Az eltelt egy hónap a csillagképek kelési-nyugvási időpontjában két órányi eltérést jelent, tehát most már az igencsak elnyúlt alakzat keleti részét is megfigyelhetjük. Ez a fele gazdagabb a látványosságokban, de sajnos délebbre is fekszik az égbolton. Megfigyelésükhöz nagyon jó légköri viszonyok szükségesek, a horizont fölötti területnek is tisztának kell lennie. Hazánkból leginkább csak arról győződhetünk meg, hogy a délebbre lakó megfigyelők milyen csodálatos objektumokat láthatnak. A Hydra keleti felében mindenfajta objektumra találunk egy-egy szép példát.

A középső részén található látványos planetáris ködöt (NGC3242) előző cikkünkben már ismertettük, folytassuk a sort az alakzat szép spirális galaxisával, az **M83**-al. Mivel deklinációja majdnem eléri a -30 fokot – tehát különösen nehéz a megfigyelése – azért egy tiszta éjszakán megéri felé fordítani távcsövünket. A méretét és luminozitását tekintve a Tejútrendszerre hasonló köd egy viszonylag közeli galaxis csoport, a 2 Mpc átmérőjű Centaurus-halmaz központi tagja. Az M83 távolsága 3,7 millió parszek, azaz egyike a közeli galaxisoknak. Szerkezete szerint a rendes és a horgas spirálisok között helyezkedik el. Teljes fényessége 7,5 magnitúdó, ami alapján könnyen megfigyelhető objektum lenne, ha északabbra helyezkedne el. Mérete is elegendő ahhoz, hogy központi sűrűsödését és S alakját is

Az M68 jelű gömbhalmaz a Hydrában





Mélyég-objektumok

Név	Típus	Fényesség (m)	Méret (')	Pozíció ₍₁₉₅₀₎
<i>Corvus</i>				
NGC 4027	GX	11,6	2,0x1,7	11 570-1859
NGC 4038-9	GX	10,8	2,5x2,5	11 593-1835
NGC 4361	PL	10,3	80"	12 219-1829
<i>Crater</i>				
NGC 3887	GX	11,7	2,8x2,0	11 446-1635
NGC 3962	GX	11,3	0,8x0,7	11 522-1342
<i>Hydra</i>				
NGC 3585	GX	11,3	1,5x0,8	11 109-2629
NGC 3621	GX	10,6	5,0x2,0	11 159-3232
NGC 3923	GX	11,1	2,0x1,2	11 485-2833
NGC 4590=M68	GH	8,2	3	12 368-2629
NGC 5061	GX	11,7	1,3x1,0	13 153-2636
NGC 5236=M83	GX	8,0	10,0x8,0	13 343-1937
NGC 5694	GH	10,9	2	14 367-2619

Kettőscsillagok

Név	Fényesség (m)	Szög-távolság (")	PA (°)	Pozíció ₍₁₉₅₀₎
<i>Corvus</i>				
STF 1604	6,8-9,4	10,0	89 (1959)	12 068-1135
	6,8-8,6	19,1	75 (1962)	
S 634	7,0-8,0	5,4	291 (1962)	12 078-1631
Delta Crv	3,2-8,4	24,2	214 (1958)	12 387-1244
STF 1669	6,0-6,0	5,4	309 (1958)	12 387-1244
<i>Crater</i>				
Gamma Crt	4,0-9,6	5,2	93 (1969)	11 224-1722
JC 16	5,8-8,7	8,2	80 (1954)	11 272-2411
<i>Hydra</i>				
N Hya	5,8-5,9	9,1	210 (1952)	11 298-2859
S 651	5,9-6,8	10,2	191 (1953)	13 340-2614
HJ 4606	7,0-9,0	31,1	353 (1931)	13 388-2312
54 Hya	5,2-7,2	8,8	126 (1954)	14 431-2514

Változócsillagok

H-szám	Név	Fényesség (m)	Periódus (nap)	Térkép
<i>Mira</i>				
1214-08	R Crv	6,7-14,4	317	M83/4
1324-22	R Hya	3,5-10,9	388	M82/12

megfigyelhessük. A Gamma Hydrae és a Teta Centauri között félúton helyezkedik el, környezetében viszonylag kevés mezőcsillag található. A régebbi megfigyelők közül sokan csodálatos objektumként emlegették, de voltak akik teljesen ki is hagyták felsorolásukból – talán épp a nehezen megfigyelhetőség társult esetükben a rossz időjárási viszonyokkal.

Az Északi Vízikígyó Delta jelű csillagától a

Béta felé mozogva már jobb binokulárokban és keresőtávcsövekben is megpillanthatunk egy elkent, közel kör alakú derengő fényfoltot. Ez nem más, mint az **M68** jelű gömbhalmaz. Teljes fényessége 8 magnitúdó, átmérője 3 szögperc. Habár csillagainak felbontásához nagyobb átmérőjű távcsőre van szükség, a középponttól kifelé csökkenő fényességét kisebb távcsövekkel is megfigyelhetjük. A csillagai 12 magnitúdósak, és annál halványabbak.

Az **NGC3923** a Hydra északi részén található elliptikus galaxis, épp a Holló és a Serleg találkozásánál lévő határon. Fényessége viszonylag kicsi, 11 magnitúdó, s mérete is alig nagyobb 1 szögpercnél. Sőtéthez szokott szemmel megkísérelhetjük megpillantani.

Egy fényesebb látványosságot találunk a Hollóban. Érdekes megnéznünk a **Delta Corvi** nevű kettőscsillagot. A három magnitúdós fehéressárga csillag társa egy lilás, vöröses színű 8 magnitúdós csillag, 24 ívmásodperces távolságban. Egy 10 centiméteres, vagy nagyobb távcsőben már a kísérő szokatlan színe is érzékelhető, éles kontrasztot, s szép látványt nyújtva a megfigyelőnek. Bár közvetlen bizonyíték nincs arra, hogy tömegközéppontjuk körüli pályán mozognának, a térben közös irányban mozognak, s feltételezhető, hogy nagyon hosszú keringési idejű párt alkotnak.

Hasonlóan közös sajátmozgású pár az **S 651** jelű és az **54 Hydrae** is. Az **S 651**-et alkotó csillagok 5,9 és 6,8 magnitúdósak, távolságuk 10 ívmásodperc, az **54 Hya** pedig ez egymástól 9 ívmásodpercre lévő 5,2 és 7,2 magnitúdós csillag alkotta pár.

Találhatunk a területen hosszú periódusú változócsillagokat is. Az **R Corvi** Mira típusú változó, fényét 317 napos periódussal változtatja 6,7 és 14 magnitúdó között. Az **R Hydrae**-t maximumában szabad szemmel is megfigyelhetjük, hiszen akkor a 3 magnitúdót is majdnem eléri fényessége. Átlagosan 388 naponként fényesedik ki, s közben 11 magnitúdóig halványodik. Ez a majd 8 magnitúdónyi fényváltozás közel ezerszeres intenzitás változásnak felel meg a szem érzékenységi tartományában. A teljes energiakibocsátás változása (a luminozitás) ennél lényegesen kisebb. A nagy intenzitás változást a látható tartományban jelentős energiát jelentő fém-színképvonalak eltűnése és megjelenése okozza.

Az ismertetőben felsorolt, és néhány más fényesebb objektum adatait a táblázatokban közöljük. A Hydra objektumairól folytatjuk az előző számban megkezdett listát, most a 10^h 50^m -nél nagyobb rektaszcenziójú objektumokat közöljük.

Kolláth Zoltán

Amikor a Nap megvadult

1989. március 6-án bonyolult foltsorozat fordult a Nap Földről látható oldalára. Még ugyanazon a napon ez a foltsorozat volt a forrása a jelenlegi naptevékenységi ciklus eddigi legerősebb flerjének. Együttal ez volt az SMM műhold által felbocsátása (1980) óta észlelt legerősebb fler. A rákövetkező két hétben, amikor az **AR 5395** jelű aktív terület látható volt, további tíz rendkívül erős, valamint legalább háromszor annyi erős flet figyeltek meg. Egyidejűleg minden korábbinál erősebb rádió emissziót tapasztaltak, két hatalmas protonkibocsátást és rekord erősségű mágneses zavarokat figyeltek meg. Utóbbiak okozták a március 12–13-i kiterjedt sarkifény-tévékenységet.

A március 6-i flet az SMM 0,2 és 2 nm közötti hullámhosszakon működő röntgen-távcsőve is észlelte. A röntgenszínképben a 14-szeresen ionizált kén és a 24-szeresen ionizált vas vonalai voltak kimutathatóak, ami arra utal, hogy a flet idején a napkorona hőmérséklete 20 millió fok körül lehetett. A 0,01 nm-nél rövidebb hullámhosszú kemény röntgensugarak tartományában a flet négy óra hosszat tartott. A százszor nagyobb energiájú gamma-

sugarak tartományában az SMM detektorai kimutatták, hogy relativisztikus elektronok és nagyenergiájú ionok egyaránt kölcsönhatásba léptek a Nap légkörével.

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

Az izraeli műhold

Izrael egy Sharit típusú rakétával, 1988. szeptember 19-én felbocsátotta első mesterséges holdját. A 134,1 kg tömegű *Offek-1* (Horizont-1) a bejelentések szerint tudományos célokat szolgál. A műhold küldetését befejezve, 1989. január 14-én – 118 nappal az indítás után – bemerült a légkör sűrűbb rétegeibe és elégett. Mint azt *Dzsuval Neeman*, az izraeli űrhivatal vezetője elmondta, nem számítottak arra, hogy műholdjuk ilyen magasságot ér majd el, s ezzel magyarázta, hogy a tervezett 60 napos élettartammal szemben négy hónapig keringett a világűrben. Mint elmondotta, be rendezései végig kifogástalanul működtek, s folyamatosan továbbították a Föld környezetére és a mágneses mezőre vonatkozó adatokat.

A jelenlegi tervek szerint az *Offek-2* jelű műhold indítása két éven belül várható.

Aviation Week Space Technology – Sz. L.

Konfliktusterületek Latin-Amerikában

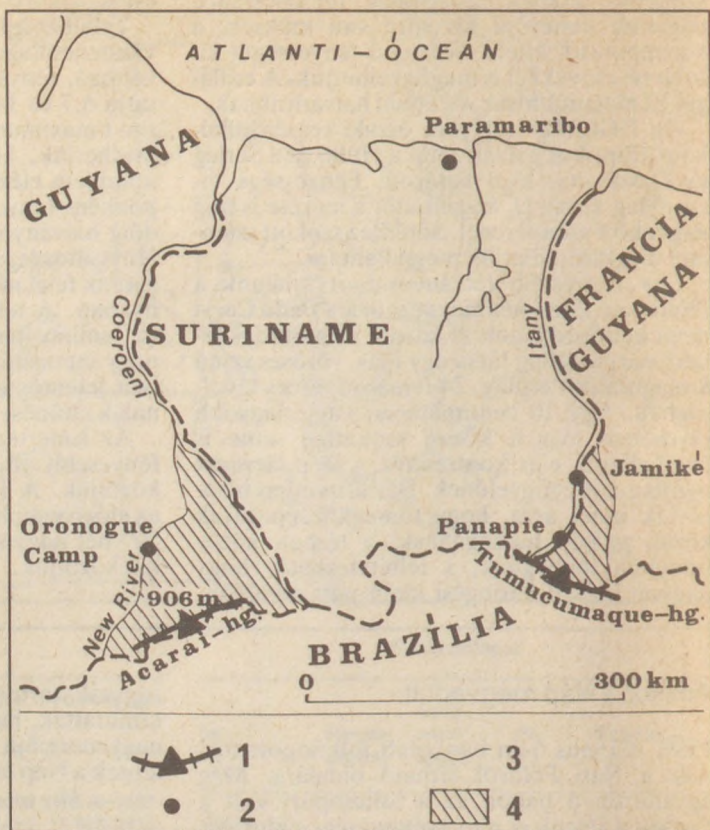
A Guyanák világa

Latin-Amerikában alig van olyan ország, melynek ne lenne valamelyik szomszédjával határkérdésekben nézeteltérése. Venezuela az első számú konfliktus ország. Szinte minden szomszédjától határkiigazítást követel: Kolumbiával a Venezuelai-öbölbe nyúló, Trinidaddal ugyancsak a kőolajban gazdag kontinentális talpazatnál húzódó tengeri határ alkotja a nézeteltéréseket. Guyanától történelmi jogon az ország területének 2/3-adát követeli.

Latin-Amerikát nem csak a vitatott határkérdések jellemzik, hanem az ezeket tükröző furcsa térképek is. Alig találunk olyan országtérképet, melyet valamennyi szomszédos állam elfogadna, vagy a vitatott területet sajátjaként fel nem tüntetné. Ilyennel találkozhatunk figyelmes szemlélődés során a Guyanák térképein is.

A két peremország – Guyana és Francia Guyana – területi követelései is a gyarmati múlt termékei. A három állam az 1814-15-ös londoni ill. párizsi egyezményekben rögzített felosztás alapján jött létre: a britek Guyana, a hollandoké Holland Guyana (ma Suriname), a franciáké Francia Guyana lett. Az egyezmény aláírásáig a terület többnyire portugál kézen volt.

A területi követelések jelenleg csak térképeken folyó háború, mivel egyik fél sincs abban a helyzetben, hogy a viszályt kiélezze. Guyanát Venezuela területi követelései kötik le, Francia Guyana gyarmati státusza miatt az anyaország aligha engedheti meg magának a dél-amerikai ország igényének támogatását, de Suriname, az etnikailag szétszaggatott, labilis belpolitikai helyzetű or-



Suriname térképe. 1 = hegység, 2 = település, 3 = folyó, 4 = vitatott terület

szág ugyancsak nincs abban a helyzetben, hogy a komolyabb követelésekkel szemben védekezni tudna. A helyzetet az is bonyolítja, hogy Brazília szeretne az országon át kiutat találni a Karib-tengerhez s bekapcsolódni a térségben folyó gazdasági-politikai vetélkedésbe.

De miért is fontosak a reklamált területek? A szinte teljesen lakatlan, sűrű őserdővel borított, feltáratlan részek gazdasági jelentősége még nem ismert. Mindössze a francia gyarmat követelte területen ta-

láltak kisebb réz- és platinalóhelyeket.

Guantánamo, az amerikai bázis

Az Egyesült Államok a XIX. század második felében számos kísérletet tett arra, hogy megvesse lábát a Karib-térségben, s bekapcsolódjon a regionális küzdelmekbe. 1866-ban a Dominikai Köztársaság területén lévő Samaná-öblöt, majd egy évvel később a dánoktól Saint Thomas és Saint John szigete-

ket akarta megvásárolni 7,5 millió dollárért.

A sikertelen kísérletek után 1870-ben már a Dominikai Köztársaság annektálására dolgoztak ki tervet, de számításai szűzadal sem váltak be. A XIX. század végén kirobbant kubai felszabadító harcokba való beavatkozásra a Havannai öbölben horgonyzó Maine nevű hadihajó felrobbantása szolgáltatott ürügyet (1898), amellyel megkezdődött a spanyol-amerikai háború.

Kuba felszabadult ugyan az európai gyarmatosítók igája alól, de helyüket az Egyesült Államok vette át, s ezzel régi vágyuk teljesült. Megvetették lábukat a térségben. Kuba lát-szafüggetlenséget, Puerto Rico még azt sem kapott. Az Egyesült Államok 19 év alatt nagyobb területet birtokolt, s több lakos felett rendelkezett, mint amennyi Nagy-Britanniá-

nak, Franciaországnak és Hollandiának volt együttesen annak ellenére, hogy immár három évszázada megvetették lábukat a Karib-térségben.

A kubai Guantánamo öblét már 1898-ban kiszemelték kedvező stratégiai fekvése miatt katonai támaszpont létesítésére. 1903-ban a Kubára kényszerített egyoldalú Platt-egyezmény erre törvényes keretet is biztosított, melynek aláírását követően került amerikai kézre. Ezzel megszületett a térség első amerikai katonai bázisa, amely a később Panama-Puerto Rico-Guantánamo háromszög kiépítésével az Antillák feletti ellenőrzést szolgálta.

A kubai forradalom győzelmét követően (1959) a szigetország kormánya nem ismerte el az „örök időkre” rákényszerített diktátumot, és a bázisért fizetett bérleti díjat – az évi 2, majd 4 ezer dollárt – nem vette

át. A két ország kapcsolatának kiéleződését az innen kiinduló provokációk is jelezték. (Az egyetlen amerikai bázis, amely szocialista ország területén fekszik.) Ezek következtében kellett egy kilométerrel távolabbra helyezni a kis Boquerón falucskát 1963 és 1966 között, ahol 1977-ben ömlesztett cukor behajózására építettek ki exportkikötőt. A katonai bázison dolgozó kubaiak helyét fokozatosan jamaicai és amerikai személyzet váltotta fel. A kiváló adottságú mélyvízű 117 km²-nyi bázisnak – melyből 39 km² a Guantánamói-öböl vízfelülete – ma már többnyire csak politikai jelentősége van. Területén két lakótelep, három rádióadó, TV-adó, tengervíz sótalanító, kisebb erőmű és mintegy 6 ezer főnyi személyzet található.

DR. KÉRI ANDRÁS

Közös szovjet-amerikai földrengéskutatási program

Megállapodás született az Egyesült Államok és a Szovjetunió között, hogy egy olyan helyen is lehessen szeizmológiai adatokat gyűjteni, amely ma ebből a szempontból „fehér foltnak” számít.

Az új egyezményt az USA Geológiai Szolgálat, a Szovjetunió Tudományos Akadémiája és az IRIS (Incorporated Research Institutions for Seismology-Szeizmológiai Kutató-sokra Egyesült Intézetek) írta alá. Ez utóbbi konzorcium mintegy hatvan amerikai egyetemet tömörít. Az ötéves programot a DARPA (Defense Advanced Research Project Agency-Fejlett Védelmi Kutatási Programok Hivatala) támogatja anyagilag. Ez azt jelenti, hogy már az elsőévi költségvetés 5,7 millió dollár. A

pénz nagy része a Scripps Oceanográfiai Intézet (a kaliforniai egyetem egyik intézete) kezelésébe kerül, amely az IRIS Szovjetunió belüli tevékenységét koordinálja.

Az együttműködés keretében öt meglévő szovjet állomást (Moszkva, Szverdlovsk, Irkutszk, Kiszlovodszk, Garni) úgy korszerűsítik, hogy azok részei lehessenek a 23 állomásból álló International Deployment of Accelerometers hálózatnak, mely az IRIS felügyeletével a nagyon nagy érzékenységgel gyorsulásmérő-ekkel felszerelt obszervatóriumokat tömöríti az egész világon. Ezen kívül két új állomást is létesítenek, két igen-igen földrengésveszélyes területen. Az egyik Frunzéban lesz, Kirgíziában, ahol az indiai és az ázsiai szubkontinens találkozik egymással. A másik a Kaszpi-tenger mellékén lesz, Örményországban, ahol az 1988 decemberi pusztító földrengés kihatant.

Egyik állomás sem lesz 1000 kilométernél közelebb a szovjet nukleáris kísérleti telepekhez, így közvetlenül nem alkalmazhatók föld alatti robbantások ellenőrzésére. Ugyanakkor ezekkel a megfigyelésekkel jobban megismerhetők a szeizmikus hullámok mozgása a Föld belsejében.

Az egyezmény egyébként lehetővé teszi, hogy szovjet kutatók adatokat kapjanak az amerikai állomásokról.

Nature, 1989. 08. 24. – Sz. L.

A Föld és Ég Klub

március 20-án, 18 órakor tartja összejövetelét a Kossuth Klubban (VIII., Múzeum u. 7.) Karatson Dávid tart diavetítéses előadást: *A Jégvölgyi-csúcs megmászása (Túrák a Magas-Tátrában)* címmel. Minden klubtagunkat és érdeklődőt szeretettel várunk!

Ország—



járás

Földtörténeti emlékek a Bükkalján

A Bükk-hegységet délről félkörívben, gallérszerűen övezi a Bükkalja. A tájegység fölé meredek lejtőkkel emelkedik a Déli-Bükk 650–700 méteres szintje, mélyebben pedig a dombhátakról jól láthatóan, a 950 méteres szintig magasodó központi tömegének déli fala, a „kövek” vonulata fehérlik. Ha a Bükk és az Alföld között átmenetet alkotó Bükkalja hullámzó dombtetőin vagy a jobbára szerkezeti vonalak mentén délre futó patakok völgyében járunk, piszkosfehér, sárgásszürke sziklafalakat, talajtakarójuktól megfosztott csupasz domboldalakat, bizarr köoszlopokat láthatunk. A miocén vulkáni tevékenység következtében tekintélyes mennyiségben felhalmozódott riolit-tufa bukkán felszínre.

Tegyük képzeletbeli időutazást. Tekintsük át a riolitvulkanizmus előzményeit, azokat a földtörténeti eseményeket, ame-

lyek mintegy 60–70 millió éve kezdődtek, majd szemléljük meg a vulkáni működés produktumait, azok utóéletét.

Mi történt a földtörténeti újkorban?

A Bükkalja mind magasságban, mind közettani felépítésében különbözik a Bükk hegységtől, a két terület földtörténete mégis szorosan kapcsolódik.

A harmadidőszakot az alpi hegységképződés befejező fázisa jellemezte, nagyarányú kéregmozgásokkal. A kréta-eocén határán bekövetkező szerkezeti mozgások a Bükk jelentős részét a mainál jóval magasabbra emelték: újból megindult a szárazföldi lepusztulás. Az alsóeocén mainál melegebb, csapadékosabb éghajlata lapos, trópusi tönkké egyengette a hegység felszínét.

A Bükk felsőttriász-jura rétegektől megfosztott tönkje újabb süllyedés következtében a felsőeocén sekély tengere alatt eltemetett tönkké vált. A Bükk déli peremén, a felszínen megtalálható eocén tengeri üledék vezérkövületei a Foraminiferák, a Szent László pénzének nevezett nummuliteszek (lásd FÉ 86/6/171). De mellet-

tük korallok, pörgekarúak, mohaállatok, csigák, kagylók, tengeri sünök, rákok, halak maradványai is megtalálhatók. Az eocén kori fauna szenzációja a Legányi Ferenc által megalt tengeri tehén (*Paralitherium tarkanyense*) alsó állkapocspárja, három csigolyája és bordái, melyek a Bükk természeti képét bemutató szilvásvárad Orbán-ház egyik kiállítótermében tekinthetők meg.

Az ősföldrajzi térképek az alsóoligocénban a Bükk területén újból szárazföldet jeleznek; a hegység zöme szárazulattá vált, a tenger visszahúzódása a jellemző. A Déli-Bükk déli peremén lapos partvonal húzódott, melyen a trópusi-szubtrópusi éghajlat alatt mangroveerdő burjánzott. A felsőoligocénban képződött az egi Wind-féle téglagyár agyagbányájának üledékösszlete, amely az oligocén élővilág maradványait tartalmazza. Ez Közép-Európa legjelentősebb oligocén feltárása.

Egykori vulkánok hírhozói

A miocénban az Alföld lassú süllyedésével párhuzamosan az egész Északi-középhegység lassan emelkedni kezdett. E szerkezeti mozgások eredmé-



Riolit-tufa kúpok a Nyerges-hegyen, Eger közelében

nye a bükkaljai *riolitvulkánosság*. A kárpáti térség késő és utóorogén szakaszának jellemzője a savanyú vulkanizmus, melynek termékei az andezit, a riolit és tufáik. Az időszak vulkanizmusának eredménye a Mátra fő tömegét alkotó piroxén-andezitláva, andezittufa és agglomerátum váltakozásából álló, csaknem 1000 méter vastag kőzetösszet.

A vulkáni íven belüli riolitos tevékenység az alábukó kőzetlemez kéregrészenek, annak is a felső tartományának a megolvadásából ered. A lávaárakkal szemben a vulkáni törmelékanyag uralma a jellemző. A riolitos törmelékanyag a kráterektől nagy távolságra került, visszahullva a felszínre sokkal nagyobb területen halmozódott fel, mint az andezit. A vulkáni por és hamu, a föléjük került kőzetek nyomása következtében és a törmelékeket átjáró vízből kivált cementező anyagok hatására alakult kőzetté. Ez a riolittufa építi fel az Eger környéki szőlőhegyeket.

A terület miocén élővilágának nagy részét a vulkáni üledékek konzerválták. A tengerbe hulló vulkáni portól fehéres márgákból különféle csigákat, kagylókat gyűjthetünk Szilvássvárad és Mikófalva környékén. Az Egercehi barnaszen az egykori mocsaras tengerpartokon lejátszódott üledékfelhamozódásból keletkezett. A tengeröblökben feltörő kovás források szilícium-dioxidja a fatörzseket kővé szilárdította. Mikófalva környékéről kerültek elő azok a megkővesedett farönkök, amelyeket az említett kicsiny múzeumban, illetve az egri vár udvarán állítottak ki.

A riolittufával betakart szárazdölfőn, ott, ahol az utóvulkáni tevékenység következett, a feltörő kovasavas oldatok átjárták a vulkanikus talajt, az egyébként mállékony riolittufa keményebbé, ellenállóbbá vált. A későbbi lepusztulás alkalmával ezek a részek kőtornyokként - vagy ahogy Cholnoky Jenő nevezte, „kő-

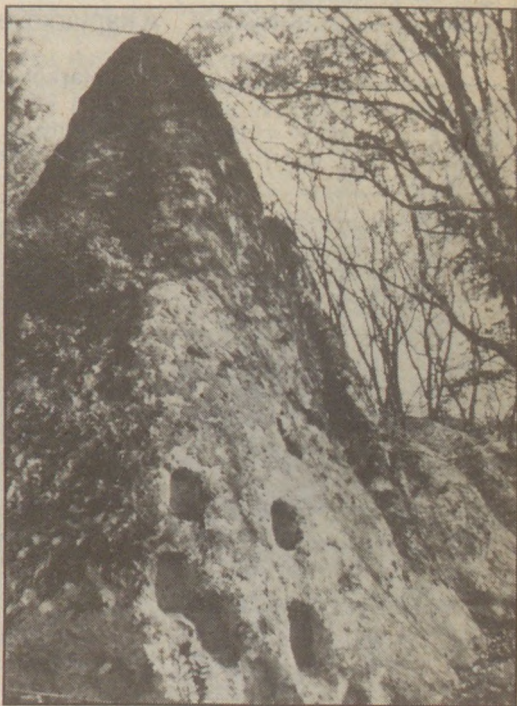
börcök”-ként - preparálódtak ki. Jelenlegi formájuk azonban jóval később keletkezett, addig még történt egy-két esemény a Bükk-vidék földtörténetében... A miocén közepén az egész Bükköt - így a riolittufa takarót is - még egyszer - utoljára - elborította a tenger. Vastag homokos, tufitos, kavicsos üledék fedte be a tönkfelszínt. A miocén végétől a Bükk emelkedése és környezete süllyedése egyre erősebb lett.

A lepusztulás látványos nyomai

A Bükkalját még ugyan a pannon beltenger borította, de a hegység felszínét a pliocénban már szárazföldi lepusztulási folyamatok formálták. Az emelkedéssel egyidejűleg jelentkező külső, pusztító erők 12 millió év alatt „faragták” a Bükköt hazánk legváltozatosabb arculatú hegyiségévé, a Bükkalját merész sziklaalakzatokban gazdag dombsággá.

A kaptárkövek a középkori erdei sziklaméhészet emlékei. Mangó-tető

A Furgál-völgy kaptárkövei



Eleinte a felszín alakításában a mállás, az aprózódás és a záporpatakok játszották a legnagyobb szerepet.

A pliocén-pleisztocén határától kezdődően – mikor a meleg-mérsékelt szubtrópusi jellegű éghajlatot hűvösebb váltotta fel – a záporpatakok helyett intenzív völgyképződés indult meg. Ekkortól vágódott be a cserépváraljai Felső-szoros völgye is, a záporpatakok nagy felületet érintő areális erőzője következtében már korábban fedetlenné vált riolitba. A völgyet és környékét borító riolit-kőtegment a jégkorszak fagyaprózódása hozta létre. A csapadékosabb időszakok áradásainak völgyre zúduló víztömege hatalmas tömbökre, bizzarr kőgombákra bontotta az oszlopos elválású riolitot.

A völgytalpon felhalmozódott kisebb-nagyobb kőgöregtegek igen megnehezítik a közlekedést. A sziklafalakon, kőtornyokon, sőt „ingóköveken” jól tanulmányozhatjuk az egy-

másra települt lávaarakat. Érdemes felkapaszkodni a völgy peremén álló sziklaparkányokra, ahonnan tanulságos kilátás nyílik.

A 330–340 méteres tetőszint a pliocénvégi heglábfelszínre egyengető folyamatok emlékét őrzi. Az állékony riolitplatóról ráláthatunk a hegység állandó emelkedése, valamint a jégkorszakok (glaciálisok) és jégkorszakok közötti szakaszok (interglaciálisok) lepusztulási folyamatainak (fagyaprózódás, lejtőmozgás, völgyképződés) eredményeként alacsonyabbra nyesődött riolittufa takaróval fedett tájra.

A nagyobb keménységű kőzetfelszínek formálódásában a pleisztocén szárazabb időszakokban a szél is nagy szerepet játszott. A Bükkalja riolittufa kúpjai, az ún. kaptárkövek, a siroki kőszobrok, a Kígyóspatak völgyét őrző kőoszlopok mind-mind ezen felszínalakító erők együttes tevékenységének következtében alakultak ki.



Kőoszlopok, kőgombák a siroki Vár-hegy nyergében (a szerző felvételei)

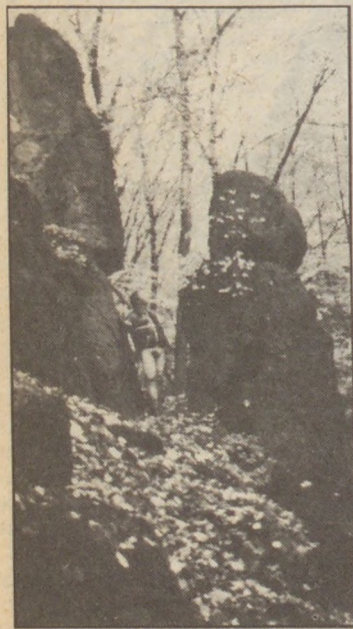
ugyanolyan mélységű fülkék peremén néhol még ma is láthatók a fedlapok beillesztését segítő bemélyedő keretszegélyek.

Saad Andor kutatásai és a balkáni, kisázsiai sziklaméhészeti adatok, a rendeltetésre utaló népi szájhagyományok, elnevezések helyes voltát igazolják azon kutatók feltevéseivel szemben, kik kultikus, áldozati vagy temetkezéshelynek vélték az üregeket.

A kaptárköveken kívül érdemes felkeresni az Egerszalók határában, Demjén belterületén magasodó sziklákat is. Néprajzi értékek a demjéni, szomolyai, siroki barlanglakások. Egyik-másik riolittufába mélyített lakóépület elé szép, íves oszlopos tornácot is vájtak. A siroki Vár-hegyen magasodnak a XIII. század első felében épült erősség romjai, nem messze a vártól azok a kőoszlopok, amelyekhez a barát és apáca mondáját költötte a környék lakossága.

BARÁZ CSABA

A Felső-szoros szurdoka Cserépváralja mellett. Riolitlávából kibontódott kőszobrok



A kaptárkövek titkai

A kaptárkövek – ezek az Eger-Noszvaj közti (Nyerges-hegy, Czakó-tető), Cserépváralja környéki (Mangó-tető stb.) megkapó szépségű sziklaalakzatok – nemcsak geológiai, geomorfológiai értékeket képviselnek, hanem egyben kultúrtörténeti kuriózumok is.

A több méter magas (5–10–15 m) riolittufa kúpok a felületükön emberkéz által vajt fülkékről, üregekről kapták nevüket. A Bükkalján kaptárköveknek, vakablakosköveknek, másutt köpüsköveknek nevezett kúp alakúra kopott képződmények a XI–XIV. századi erdei sziklaméhészet emlékei. A kőbe faragott fülkék voltak a méhcsaládok otthonai. A kaptárfülkéket a méhek betelepítése után rőpnyílással ellátott fedlappal zárták le. Az átlag 60 cm magas 25–30 cm széles és

ORSZÁGJÁRÁS- VEZETŐK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

*Hírek az 1989-es év
eseményeiből:*

1989 decemberében Budapest és Bécs megkapta azt a jogot, hogy 1995-ben közös világiállítást rendezzen. A bécsi helyszín a Duna-park lesz – a vásárváros és az ENSZ-központ mellett – a budapesti pedig a Lágymányos – Petőfi-híd és a déli összekötő vasúti híd között – és a hozzá kapcsolódó Duna-part;

A budapesti Népligetben, a Jurta-színház mellett 1989. december 26-án elhelyezték az egykori hercegrímás-érsek, Mindszenty József mellszobrát, az NSZK-ban élő Dákay Ferenc szobrászművész alkotását. A tervek szerint a szobor később Esztergomba kerül;

A kárpátaljai Csapon (Csop) 1989. december 8-án társadalmi összefogással emlékművet állítottak, visszaemlékezve azokra a magyarokra, akiket a sztálini önkény 1944/45 között munkatáborokba hurcolt;

1990. január 1-jén több megyénk neve is megváltozott. Szolnok megye visszakapta 1876 óta meglévő nevét: Jász-Nagykun-Szolnok. A jászok és kunok területe 1876-ig Heveshez tartozott. 1876-ig a jász-kun terület kapitánysága Jászberény volt. Szabolcs-Szatmár megye új neve: Szabolcs-Szatmár-Bereg. Ez azt is jelzi, hogy a Beregi-síkság területe is a megyéhez tartozik. Komárom pedig a Komárom-Esztergom megye nevet vette fel;

Debrecen: a Kollégium auditoriumának bejáratánál 1989. december 21-én – tehát az Ideiglenes Nemzetgyűlés megalakulásának 45. évfordulóján emléktáblát avattak; **Győr:** a Káptalan-dombon 1989 őszén az újra egyházi tulajdonba került régi szemináriumot rendbehozták, és megnyílt benne a Győri Egyházmegyei Kincstár, az addig raktárakban őrzött értékes anyaggal, (pl. püspöki ékszerek, miseruhák, kódexek, ősnymtatványok, közöttük az ország legnagyobb könyve, a XVII. századi Zalka Antifonále (vallásos énekek); mérete 57x87 cm;

1989 végére villamosították a Budapest–Nagykanizsa–

Gyékényes közötti vasúti fővonal újabb 42 km-es szakaszát, Siófok–Fonyód között; **Keszthely:** a Balaton-múzeumban, A Balaton és az ember címmel állandó, új kiállítás nyílt; érdekes és logikusan elrendezett anyagával, a táj minden jellegzetességét bemutatja;

Nemesgulács: a templom kertjében egyházi ünnepség keretében 1989. november 19-én szentelték fel az egykori esztergomi érsek, Mindszenty József első magyarországi emlékművét, Mátyás László alkotását. A bíboros még veszprémi püspök korában alapította a nemesgulácsi plébániát;

Ráckeve: A város kiemelkedő középkori műemlékét, a görög-keleti templomot több évi munkával – részben a Műemlékvédelmi Felügyelet, részben az egyház anyagi forrásaiból – kívülről teljesen restaurálták, és 1989. december 3-án felavatták;

Székesfehérvár: a Csúcsos-hegyről 1989. őszén eltávolították a háború befejezését jelképező tankot, és helyére Aranybulla-emlékművet állítanak. Az eredeti emlékmű is itt volt.

DBL

KÖZLEMÉNY

A Budapesti Hírlaphivatal (Bp. XIV., Amerikai út 25., 1360 Budapest, Pf. 1. Tel.: 163-7230) értesítette szerkesztőségünket, hogy pavilonjaik zsúfoltsága miatt egyes kiadványok terítésének korlátozása vált szükségessé. Ennek értelmében folyóiratunkat is csak az alábbi listán szereplő hírlappüzetekben lehet vásárolni.

V., Váci u. 10.,
V., Szabadsajtó út 6.,
V., Felszabadulás tér 4.,
V., Petőfi S. u. 17.,
V., Párizsi udvar hírlappüzet,
V., Szent István krt. 25.,

II., Bem József u. 9.,
VIII., Lenin krt 17.,
VIII., Baross téri aluljáró,
V., Marx téri aluljáró,
XIV., Déli pu. hírlappüzet,
XIV., Rákosfalva park 3/c.,
XIII., Hegedüs Gy. u. 24.,
V., Bajcsy Zs. út 76., közlönnyolt.

A Budapesti Hírlaphivatal fenti hírlappüzelein kívül folyóiratunk példányai a Hírlapkiadó Vállalat Hírlappüzetében, Bp. VIII., Blaha L. tér 3. alatt is megvásárolható.

Titokzatos kőkörök a „Smaragd-szigeten”

Ha valaki manapság meghallja Észak-Írország nevét, sajnos azonnal a robbantások, zavargások jutnak az eszébe, valamint ezek helyszínei, a hírekből már ismert, „bírhatt” nagyvárosok: Belfast, Londonderry, Newry, Enniskillen. Kevesen tudják, hogy az Ír-sziget mindkét része, mind az Ír köztársaság, mind pedig az Egyesült Királysághoz tartozó Észak-Írország Európa egyik legérdekesebb, legkülönlegesebb világa. Gyönyörű a táj, barátságos dombok, de komor hegyvidékek is megtalálhatók itt, egyedülállóan kedves emberek lakják e vidéket. Ezek mellett persze Észak-Írországból, elsősorban a fent

említett városokban, az utazó érzi a feszült hangulatot, az állandóan cirkáló rohamkocsik „jóvoltából”, valamint abból, hogy az utcákon lépten-nyomon golyóálló-mellényes, gépfegyveres rendőrökkel találkozunk. Pedig az „Emerald Isle (Smaragd-sziget)” sok értékkel büszkélkedhet, például időszakos előtti építészeti emlékek tucatjait keresheti fel a turista.

Az egyik legkülönlegesebb, legtitokzatosabb emlék az igen hangulatos Cookstown közelében található, elég eldugott helyen, messze a lakott részekről, dombok, kietlen fennsíkon. A neve: Beaghmore.

Megtalálni nem könnyű, mert mindössze egy helyen, az Omaghból Cookstownba vezető országúton található egy apró, szinte észrevehetetlen tábla, és aztán nincs nyoma több útbaigazító jelzésnek. Féltucat ember eligazítása és többórás keresés után sikerült ráakadnunk a titokzatos kőkörökre.

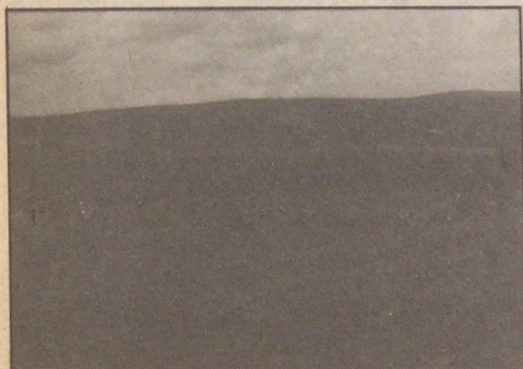
Ez a hét, kövekből kirakott körből álló, történelem előtti időkől származó építmény legalább 12 kör alakú kőhalmot, 10 kősort és különböző körakásokat, kiemelkedéseket tartalmaz (lásd a rajzot). Ez utóbbiak feltehetően egy korábban létezett fal összeomlott maradványai.

A kőkörök, kősorok és kőhalmok a bronzkor egy korai időszakából származnak, i.e.

2000–1200 tájákról. Egyet kivéve a kőkörök párban helyezkednek el, és minden egyes pár egy kis kőhalmot fog közre. A legtöbb egészen kicsi kövekből épült, bár a G jelű körben van két lényegesen nagyobb kő.

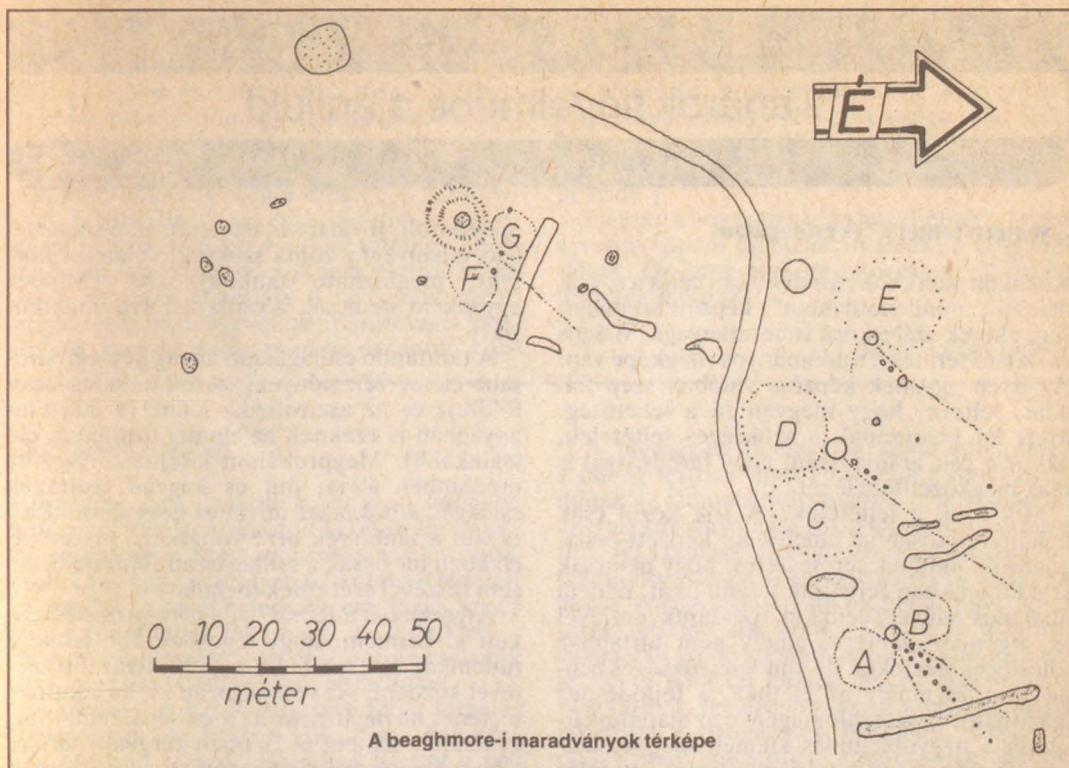
Az „E” kőkör mégis magányosan áll és abban tér el a párban lévő köröktől, hogy némileg nagyobb kövek alkotják. Az „E” kör más szempontból is „kilóg a sorból”, ugyanis nem „üres”, hanem belsejét körülbelül 800 db kicsi, egyenesen álló kő tölti ki. Ez utóbbiaknak nevük is van: ezek a „Sárkány fogai”. Található egy kis kőhalom a déli oldalon és két kősor, egy nagyobb és egy kisebb körökből álló fut érintőlegesen ettől a kőhalomtól északi irányba.

A beaghmore-i kövek az Ulsteri dombok előtt



A „D” és a „C” kör (a háttérben)





Egy másik, kis kövekből álló sor kelet felé húzódik, valamint további sorok indulnak ki sugárszerűen a többi kőkörhöz tartozó kőhalmoktól, többnyire északkeleti irányba. Ezen sorok közül néhány nagyon nagy kövekből épült.

Vajon mire szolgálhatott a bronzkor emberének ez a rejtélyes építmény?

A körök és sorok felépítése feltétlenül azt mutatja, hogy pontos koncepcióval, nagy erőráfordítással készültek, de pontos funkciójuk nem ismeretes, csak feltételezéseket lehet tenni. Lehet, hogy vallási, vagy társas összejövetelek helyeinek szánták, vagy esetleg mindkettőre. Az is feltehető azonban, hogy Hold-, Nap-, és csillagkonstellációk megfigyeléseire készültek. A kősorok közül kettő (a G és F körök közötti sor egy része, és az A és B körök közötti igen nagy körökből álló hosszú sor) abba az irányba mutat, ahol a Nap kel a nyári napfordulókor. Egy másik (az A és B körök közötti nagy kövekből álló rövidebb sor) az ekkor bekövetkező holdkelte irányába mutat. Mindamellett a beaghmore-i maradványok legtöbbször nem feltételezhető, hogy csillagászati jelenségek igen precíz megfigyelésére alkalmasak lettek volna. Néhány kör inkább szabálytalannak tűnik, de feltételezhető, hogy alakjuk nem véletlenszerű, hanem konkrét

oka van, hogy miért olyan, amilyen. Azonban tudva azt, hogy milyen szintű lehetett a bronzkori civilizáció matematikai tudása, eléggé elképzelhetetlen, hogy ez az elrendezés ezen alakzatokkal pontos csillagászati megfigyelések eszköze lett volna. Sajnos könnyen lehet, hogy soha sem lesz lehetőség kielégítően tesztelni a feltételezéseket.

A kőhalmokat könnyebben lehet magyarázni. Ezek minden valószínűség szerint temetkezési helyek maradványai, ugyanis némelyikben hamvasztott emberi maradványokat találtak. A többieket valami más célra szánhatták, de lehet, hogy semmi jelentőségük sincs. A terület alacsony kőtöltések keresztezik, ezek egy hajdan létezett fal maradványai lehetnek.

A beaghmore-i kövek eredetileg nem nyílt terepen álltak, a vidék nagyrészt erdővel borított volt, méghozzá nyírfa-, égerfa-, mogoró- és tölgyfaerdő uralta a tájat. Voltak nyílt területek is, ezeket valószínűleg legeltetésre használták és elképzelhető, hogy egyes részeit művelték is.

A köveket az e század kezdetekor megindult tűzegkitermelés hozta felszínre, s még a 60-as években is bukkantak fel kövek, de könnyen lehet, hogy a környező tűzeg is rejt még magában efféle maradványokat.

TÓTH ZOLTÁN

Tanárok figyelmébe ajánljuk!

„Nemzeti tanterv” és csillagászat

Közzétartásunk sokszor deklarált célja a sokoldalúan („mindenoldalúan”) képzett személyiség, akinek széleskörű ismeretanyaga, világos és szilárd természettudományos világképe van. Az ilyen egyének képzése valóban szép feladat, feltéve, hogy megvan rá a lehetőség. Mert ha hiányzanak a szükséges feltételek, akkor a célt aránytalanul nagy fáradsággal is csak megközelíteni lehet.

Mik ezek a feltételek? A sok közül csak néhány fontosabbat emelek ki: képzett pedagógusok, akiknek természetes, hogy nemcsak szaktárgyukban fejlesztik a tanulókat, hanem általános műveltségükkel, példájuk erejével is; átgondolt tanterv, amely nem tartalmaz fölösleges elemeket, de minden szükséges benne van, és amely az élethez, a fejlődéshez igazítható; a társadalom igénye az alpműveltségre, a nagyobb tudás kiemelt megbecsülése és arra, hogy a szellemi szemét egy fillér támogatást se kaphasson (gondoljunk itt pl. a Zalatnay S. „művei” kapcsán néhány éve a Természet Világában és másutt kirobant vitára); az iskoláknak a jelenleginél sokkal igényesebb személyi és tárgyi felszereltsége stb.

A tantervnek teljes egészében a kitűzött célt kellene szolgálnia. A „tantárgyi sovinizmus” által feleslegesen felduzzasztott tananyagot helyes megválogatással elvégezhetővé kellene tenni, hozzávéve azonban a jelenleg hiányzó, de alapvetően fontos témákat is. E témák egyike, s szerintem legfontosabbika a csillagászat, hiszen a természettudományos világkép a csillagászat világképére épül. Ez különben nem új megállapítás, hiszen középkori, sőt ókori elődeink is jól tudták, sok környező országban ma is tudják – csak nálunk nem akarják egyesek tudomásul venni.

Azt nem mondhatjuk, hogy érettségizőink semmit sem hallottak tanulmányaik során a csillagászatról. De sajnos, könnyen meggyőződhetünk róla: szinte semmit sem jegyeznek meg belőle. Nem is csoda, mert a fizika és a földrajz anyagában szétszóró néhány óras anyagrészek tartalma nem elég ahhoz, hogy egységes egészzé álljon össze a diákok tudatában – mivel a tömegkommunikáció, a sajtó és a könyvkiadás révén sok olyan hír éri őket, amely igyekszik szétrömbölni a gyerekek épp kialakulóban levő világképét. Alapvetően

megfontolt, jóval több, egyszerű alapismeretet adó tananyagra volna szükség, valamint korrekt, megbízható tankönyvekre. (Mindez egyébként nemcsak a csillagászatra vonatkozik!)

A tanítandó csillagászati anyag két legfontosabb eleme véleményem szerint a csillagászati földrajz és az asztrofizika lenne (a mai tananyagban is ezeknek az elemei fordulnak elő leginkább). Megpróbálom kifejteni, hogy ha módomban állna, mit és hogyan tanítanék csillagászatból, azaz mivel és hogyan módosítanám a tantervek erre vonatkozó részeit. E cikkben még csak a csillagászati földrajz bevezető részével szeretnék foglalkozni.

Átgondolva a témát, az a meggyőződés alakult ki bennem, hogy legegyszerűbb lenne a tudomány és ezen belül a csillagászat történetével kezdeni. Az volna igazán jó, ha a kultúrtörténet anyagát nem itt a csillagászatnál tárgyalnánk, hanem a „humán tárgyak” óráin. Ehhez természetesen a magyart, a történelmet tanító kollégák általános és természettudományos műveltségére kellene építeni, hiszen Arisztarkhosz vagy Galilei munkásságáról, annak jelentőségéről csak az tud beszélni, aki azt érti is. Tehát a tanuló, valahányszor egy bizonyos történelmi korról foglalkozik, találkoznék a kor kultúrájával és annak eredményeivel (lehetőleg nem csak az említés szintjén). Így mire a csillagászati földrajz elemeihez ér, már csak a csillagászat történetének „súlypontjait” kellene átismételnie, hogy nagy vonalakban előtte álljon a csillagász kutatók évezredek munkája s annak bizonyos fontos eredményei is.

Ezekre az ismeretekre támaszkodva lehetne megtárgyalni a Naprendszer ma már jól ismert szerkezetét. (Ehhez nem múlt századi, hiányos, rosszul fordított szövegű ábrák kellenének, mint a Dede-Isza féle II. gimn. tankönyv 179. ábrája, amely Flammarion „Népszerű csillagászat”-ából származik! Hiszen léteznek korrekt rajzok Naprendszerünk szerkezetéről, gyönyörű és korszerű fényképfelvételek a bolygókról stb.) Nagyon fontosnak tartom, hogy amennyire lehet, a tanulók tisztában legyenek a dinamikai viszonyokkal és a méretarányokkal is, mert később ezekre kell építenünk.

„Dinamikai viszonyokon” itt azt értem, hogy a gravitációs törvény alapján értsék meg,

mi hogyan mozog, mi körül kering és miért; sőt azt is, hogy a Naprendszer egyes tagjai egymásra mekkora erőket fejtenek ki (pl. hogy a Föld és a Nap közötti vonzóerő a Föld és a Hold közöttinek mintegy 180-szorosa, a Föld-Jupiter közöttinek mintegy 20 ezerszerese, a Föld-Mars közöttinek 10^{12} -szerese).

A méretarányok megértésére a „kicsinyítést” ajánlanám. Legyen mondjuk az arány százmilliószoros. Ekkor a Föld mintegy 13 cm átmérőjű labda, mely csaknem pontos gömb alakú. Rajta a Himalája 8 századmilliméter magas ránc; ha pedig vékony páráteget lehelünk rá, ez vastagabb, mint az óceánok. Lab-

dántól 4 méterre keringő dió a Hold; a Nap másfél km-re van és 14 m az átmérője. A legközelebbi (Naprendszeren kívüli) csillag pedig ebben a százmilliószoros kicsinyítésű modellben mintegy 400 ezer km-re esik. (Ebből az ember megtette már a Holdig tartó első négy métert; ezt a világűr meghódításának nevezik.)

Ez után a bevezetés után kezdhethetnénk hozzá a voltaképpeni csillagászati földrajz tárgyalásához. De erre csak egy következő cikkben térhetek majd rá.

Csaba György Gábor

Újjászülető csillag

Mindeddig úgy gondoltuk, hogy a csillagok életéről és haláláról alkotott képünk egyirányú folyamatot ír le. Most azonban amerikai csillagászok egy csoportja **olyan fehér törpét fedezett fel, amelyben ismét beindult a magfúzió**, azaz a csillag halottaiból feltámadt. A felfedezés – megerősítése esetén – módosíthatja a csillagok végállapotairól eddig vallott nézetünket.

A 0950 + 139 katalógusszámú fehér törpe az Oroszlánban, az EGB 6 jelű, halovány köd közepén fekszik. Becslések szerint a köd mintegy 50 000 évvel ezelőtt keletkezhetett, amikor a csillag vörös óriás állapotban, tehát fejlődése utolsó fázisában volt. Amikor a vörös óriásban kifogy a nukleáris üzemanyag, akkor magja összehúzódik és a csillag fehér törpévé válik. Eközben azonban a csillag ledobja légköre legkülső rétegét, amely azután halvány hég formájában körülveszi a csillagot. Ezt a héjat nevezzük szabályos alakja miatt planetáris ködnek. A csillagászok véleménye szerint a fehér törpe állapot a csillag életének a végét jelzi. A csillag néhány milliárd év alatt fokozatosan kihűl, semmi egyéb tevékenység nyoma nem figyelhető meg.

A 0950 + 139 színképében azonban a hidrogén, a hélium, a kétszeresen ionizált oxigén és a kétszeresen ionizált neon emissziós vonalai figyelhetők meg. Ezek a vonalak azonban nem a régi, halvány héjból erednek, hanem egy, a csillagot körülvevő kisebb, felbonthatatlan, új héjból. Utóbbi átmérője kb. akkora, mint a Naprendszeré.

A kutatók szerint eddig még soha nem figyeltek meg a fejlődésének ennyire a végén járó csillag körüli gázfelhőt. Úgy vélik, hogy ez a csillag a közelmúltban másodszor is tömeget veszített. Ez a viselkedés azonban az erős felszíni gravitáció miatt meglepő abban az esetben, ha a csillag egyízben már fehér törpévé vált.

A jelenség egyik magyarázata az lehet, hogy a csillag felszíne alatt átmenetileg ismét beindultak az atommagfolyamatok. A felszabaduló energia sugárnyomása rövid időre vörös óriássá fújta fel a csillagot. Két másik csillagász elméleti számításai szerint a fúzió ismételt beindulása akkor következik be, ha hidrogén jut a fehér törpe felszíne alá, ahol elkeveredik a csillag belsejéből eredő szénnel. A vörös óriás újjászületése az elméleti modell szerint csak néhány évig tarthat, így érthető, hogy a jelenség eddig elkerülte a csillagászok figyelmét. Ezután a csillag ismét visszazuhan a fehér törpe állapotba, külső rétegei pedig a most megfigyelt héjat alkotják.

Astronomy, 1989. május – B. E.

Arecibo fejlesztése

Az areciboi 300 méteres rádiótávcsövet 20 millió dolláros költséggel tökéletesítik. Ennek eredményeképpen érzékenysége tízszeresére, illetve a radarcsillagászati vizsgálatok esetében negyvenszeresére nő.

A környezetet rádiózájat a távcső köré emelt 20 méter magas drótháló kerítéssel szűrik ki, így javítva a műszer érzékenységét. A jelenleg 450 kW teljesítményű radarsugárgót 1 MW-osra cserélik ki, ami lehetővé teszi kisbolygók, üstökösöknek, a Mars holdjainak és a Titánnak a radarcsillagászati vizsgálatát. A legjelentősebb változtatást a detektornál hajtják végre. Minthogy az antenna gömbfelület alakú, jelentős a szférikus aberráció. Ezt kiegyenlítő egy detektor elé egy másodlagos és harmadlagos antennaelemet helyeznek el. Ezek alakja kiegyenlíti a főtükör szférikus aberrációját (szerepe ugyanaz, mint a Schmidt-távcső esetén a korrekciós lemezé).

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

Fényes üstökös a tavaszi égen

1989 igen gazdag volt üstökösökben, hiszen novemberre „elfogytak” az angol ábécé betűi – mint tudjuk, az egy adott évben felfedezett üstökösöket a felfedező(k) nevével, az évszámmal és az időrend szerint emelkedő betűjellel látják el. A múlt évben a periodikus Sanguin-üstökös kapta az 1989z jelzést, majd egy viszonylag fényes üstökös következett – az Aarseth-Brewington (1989a₁) – melyet egy norvég és egy amerikai amatőr fedezett fel november 16-án, néhány óra különbséggel.

A tavaszi ég ígéretes üstökösét ismét egy amatőr fedezte fel, az új-zélandi Rodney R. D. Austin (New Plymouth), december 6-án, a következő pozíciónál: RA(1950): 0^h 48^m, D(1950) –62°. Az új objektum ekkor még viszonylag halvány volt (11^m-s). A további észlelések alapján Daniel W. E. Green számított pályát, s kiderült, hogy az Austin (1989c₁) jelű üstökös április–május során viszonylag

Az Austin (1989c₁) üstökös parabolikus pályaelemei

T = 1990.04.9,725 ET $q = 0,34878$, $\omega = 61^{\circ}419$, $\Omega = 75^{\circ}876$, $i = 58^{\circ}876$, (valamennyi pályaelem az 1950-es epochára vonatkozik)

Dátum	RA	Dekli- náció	Föld- távolság	Nap- távolság	Elon- gáció	Fényes- ség
3.20.	1 ^h 35 ^m 7	– 0°34'	1,405CsE	0,659CsE	25°K	5 ^m ,4
3.25.	1 41,4	+ 5 14				
3.30.	1 45,4	+11 37	1,247	0,463	20 K	4,0
4. 4.	1 45,8	+18 32				
4. 9.	1 39,6	+25 18	1,040	0,350	20 K	2,7
4.14.	1 24,7	+30 44				
4.19.	1 3,6	+34 4	0,804	0,438	25 Ny	2,8
4.24.	0 39,4	+35 33				
4.29.	0 13,4	+35 40	0,599	0,630	36 Ny	3,4
5. 4.	23 44,2	+34 36				
5. 9.	23 9,5	+32 10	0,420	0,835	54 Ny	3,5
5.14.	22 25,0	+27 35				
5.19.	21 26,3	+19 17	0,279	1,034	87 Ny	3,3
5.24.	20 12,7	+5 54				
5.29.	18 54,4	– 9 31	0,257	1,224	141 Ny	3,7
6. 3.	17 47,3	–21 0				
6. 8.	16 58,0	–27 31	0,392	1,406	175 K	5,1
6.13.	16 24,2	–31 0				
6.18.	16 1,3	–32 54	0,597	1,580	156 K	6,2
6.23.	15 45,8	–34 1				
6.28.	15 35,4	–34 43	0,832	1,747	142 K	7,3

fényes, szabad szemmel is látható objektumként lesz megfigyelhető a hajnali égen.

Csövája minden bizonnyal szabad szemmel is látható lesz, így 1976 óta először észlelhetünk „valódi” szabadszemes üstökös Magyarországról. Az Austin-üstökös látványa várhatólag nagyjából megegyezik azzal, amit az 1986-os krétai Halley-expedíció tagjai tapasztaltak (lásd FÉ 86/8/226).

Az új üstökös április 10-én kerül napközbe, 0,35 CsE-re. Ekkortájt éri el legnagyobb fényességét is, +3^m körül. Sajnos ugyanakkor igen közel látható a Naphoz, ám magas deklinációja miatt érdemes próbálkozni felkeresésével. Május végén kerül földközbe, 0,25 CsE távolságban.

Március végétől érdemes próbálkozni felkeresésével az esti szürkületi égen, nyugati irányban. Ekkor 4 magnitúdós lesz, így jó átlátszóság esetén már érdemes próbálkozni. Az igazi látványosságot a hajnali égen fogja produkálni; április végétől május végéig csak keveset halványodik, miközben a Pegasus–Delphinus–Aquila–Scutum útvonalon egyre nő látszó sebessége és a Naptól való szögtávolsága. Magyarországról június közepéig követhetjük figyelemmel az üstökös; ekkor már a Scorpiusban lesz, –30° alatti deklinációnál. A közölt adatok csak előzetesek, a fényességtételekben és a pozíciókban eltérés lehetséges.

Felhívjuk a figyelmet, hogy az üstökös megfigyelésével elsősorban jó átlátszóságú égen, holdtalan éjszakán, zavaró városfényektől távol érdemes próbálkozni. Az üstökös keresése és megfigyelése során használjunk kis nagyítású binokulárt vagy más, nagylátómezejű távcsövet.

Kérjük olvasóinkat, hogy az Austin-üstökről készített felvételeiket küldjék meg Baráti Köreink rovatunk számára. Távcsöves megfigyeléseikről beszámolhatnak a Meteor c. tájékoztató üstökös témavezetőjének, Zalezsák Tamásnak is (címe: 7632 Pécs, Erika u. 1.).

MIZSER ATTILA

FELHÍVÁS!

Tisztelt Olvasóink!

Felhívjuk figyelmüket, hogy folyóiratunkat a Magyar Posta terjeszti. A terjesztéssel kapcsolatos észrevételeikkel a Posta Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodájához forduljanak: HELIR, Budapest 1900, XIII., Lehel u. 10/a; tel.: 112-8860.

Szerkesztőségünknek sajnos nincs lehetősége az elmaradt példányok pótlására.

Megértésüket köszönjük!

A szerkesztőség

A TIT planetáriumok műsorából

A múlt hónapban lapunkban megjelent **márciusi műsorrend megváltozott, és már március hónapra a most közölt, áprilisi program érvényes!**

E két hóban néhány újdonsággal találkozhatnak kedves látogatóink. Ilyen az is, hogy az általános nézetekkel foglalkozó két műsorunk az esti órákban is bemutatjuk, azokra gondolva, akiknek ez az idő alkalmasabb az eddigi lehetőségeknél.

Teljesen új műsor a különösnek hangzó **Égiekkel játszó földi lelemény** című programunk. Ez részben a régi **Hazánk csillagos égboltja** műsorunkat helyettesíti és fejleszti tovább. A műsornak több, évszakonként változó mása kerül előadásra, a most bemutatandó a tavaszi-nyári variáció. A sok ismeretet adó, látványos, szórakoztató műsor a nézőt a tavaszi-nyári csillagképekkel és más látnivalókkal ismerteti meg oly módon, hogy előtérbe hozza a régi magyar csillagképeket és egyéb magyar vonatkozásokat a csillagos éggel kapcsolatban. De szóba kerülnek a régi hazai és erdélyi hiedelmek is a meteorológiai jelenségek köréből, továbbá sok idevágó részlet más népek hitvilágából. A műsor megtekintését mindenkinek korhatár nélkül ajánlhatjuk, aki közelebbről szeretné megismerni a csillagos égbolt látnivalóit és a csillagokhoz, csillagképekhez fűződő, a régi népek gazdag képzelőerejét visszatükröző, színes népi mondákat és legendákat.

A **mai nap égboltja** című újdonságunk élőszavas műsor, amelynek központjában az aznap látható csillagos ég látnivalói állnak, de amely természeténél fogva lehetőséget ad egyéni érdeklődések kielégítésére is.

-pta-

BUDAPESTI PLANETÁRIUM / ÁPRILIS

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

Cs = A Nap családja (gyermekműsor)

Ho = Horoszkóp, vagy amit szeretnétek

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

Éj = Égiekkel játszó földi lelemény

N = A mai nap égboltja

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

ÉO = Évek és órák

U = Honnan jönnek a repülő csészealjok?

XX = A Galaktika Barátai Köre zártkörű rendezvénye 14-től 22 óráig

Kezdés: (I): 9.30, (II): 11.00, (III): 12.30, (IV): 14.30, (V): 16.00, (VI): 18.00, (VII): 19.30 órákor.

Zízi zenés színházi előadások kezdete minden kedden 10.00 és 15.00 órákor.

KECSKEMÉTI PLANETÁRIUM / ÁPRILIS

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

P = Putók UFO-k és egyéb szárnyasok

T = A természeti ritmusai

M = Csillagmese - kicsiknek

É = Hazánk csillagos égboltja

+= CSOPORTOK - előzetes bejelentés alapján BÁRMIKORRA ÉS BÁRMILYEN csillagászati vagy űrkutatási témájú műsort, rendhagyó órát is kérhetnek - óvodás és egyetemi szintek között - az alábbi címen: 6000 Kecskemét, Lánchíd u. 18/a, tel.: 76/22-994.

Kezdés: (I) = 10, (II) = 15, (III) = 16, (IV) = 18, (V) = 19 órákor.

Cs = A csillagok világa

F = A Nyúl és a Fiastyúk

S = A Sarkcsillagtól a Dél-Keresztjéig

B = Távcsoves bemutatás

L = Hololézer-show

U = Az Universum nagy kérdései

Upponyi-hegység, Nekézseny, vasúti átvágás

A felsőkréta Nekézsenyi Konglomerátum típusszelvénye a nekézsenyi vasúti átvágás, amely a falutól D-re található, a vasúti megállóhelynél. Megközelíthető rövid gyalogsétával a faluból, vagy gépkocsival.

A bevágás több mint 100 m

hosszú és 18 m-t elérő magasságú falban tárja fel a képződményt. A tektonikusan átbuktatott helyzetben levő rétegsor valódi vastagsága kb. 60 m a falon mérhető 30–35°-os dőléssel számolva.

A Bükk- és az Upponyi-hegység szerkezeti érintke-

zésénél keskeny sávban, mintegy 8 km hosszan követhető Nekézsenyi Formáció rétegtani, szedimentológiai és tektonikai szempontból egyaránt kulcsfontosságú, annál is inkább, mert Észak-Magyarország területén ez az egyetlen ismert kréta képződmény.

Földtani szelvény



homokkő



finom- és középszemcsés konglomerátum



kavicsos márga



mintavételi hely



törésvonal az elmozdulás irányával

A kavicsok görgetettsége az anyagi összetétel és a gyakoriság függvényében, mintavételi helyenként



kvarcit



mészkö, karbonátok



homokkő, homokkőpala



tűzkő



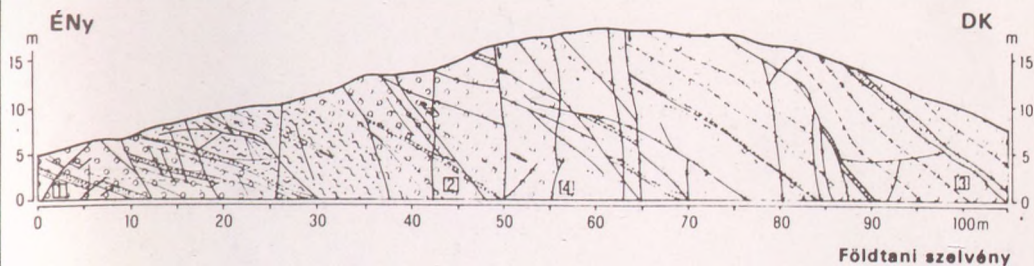
mészfillit

A feltárás helyszíne

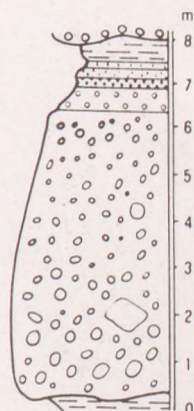
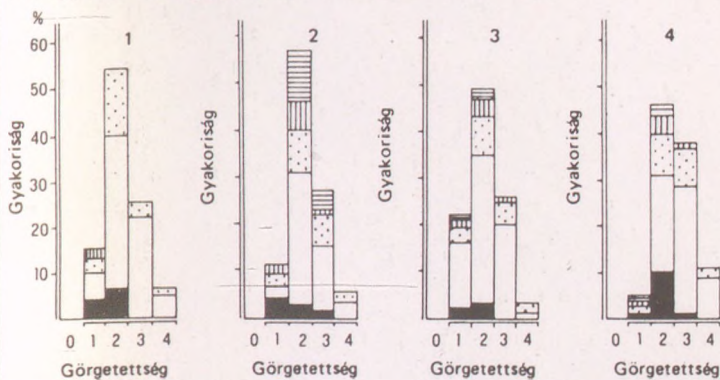


MAGYARORSZÁG GEOLÓGIAI ALAPSZELVÉNYEI

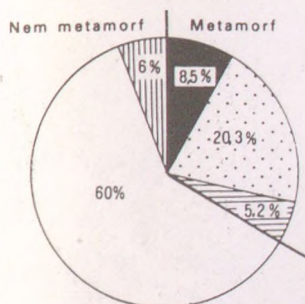
Upponyi-hegység, Nekézseny, vasúti átvágás



A kavicsok görgetettsége az anyagi összetétel és a gyakoriság függvényében, mintavételi helyenként

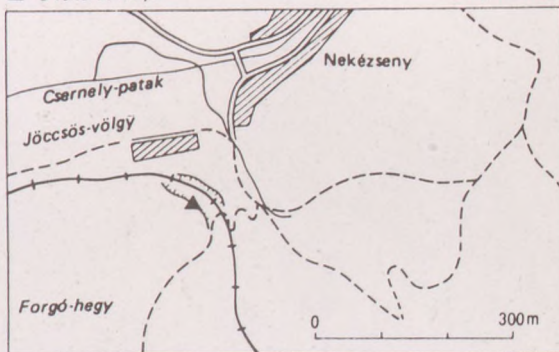


A zenon Nekézsenyi Konglomerátum Formáció kavicsainak anyagi összetétele fő típusonként, százalékos bontásban



▲ a feltárás helye

Helyszínrajz



Nekézsenyi Konglomerátum Formáció

Ára: 22 Ft



V alakban meggyűrt rétegek a Lisengrat oldalában. Háttérben a Marwees és a Hundstein látható (A Sántis c. cikkünkhöz, Puskás László felvétele)