

315.508

föld és ég

88/7





A Hold délnyugati részén levő krátermező. A kép alsó harmadában látszó nagy gyűrűs hegy a Clavius. A felvételt Farkas László készítette 1988. március 27-én Ilford 27 DIN-es filmre 100/1000-es Zeiss AS optikával szerelt tácsóval, 3 db Zenit közgyűrű segítségével 1 mp expozíciós idővel

föld és ég

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

Megjelenik havonként

XXIII. ÉVFOLYAM 7. SZÁM
1988. JÚLIUS

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

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

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

88 81156 Pannon Nyomda, Veszprém
Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS igazgató
INDEX: 25 304
HU ISSN 0015—539X

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bár-
mely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a
Posta Hírlapelőfizetési és Lapellátási Iro-
dánál (HELIR, Budapest 1900) közvetlenül
vagy postautalványon, valamint átutalás-
sal a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jel-
zőszámra. Előfizetési díj egy évre 120 Ft.
Egyes szám ára 10 Ft. Külföldön terjeszti a
Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi
Vállalat (Budapest, 62, Postafiók 149. H—
1389) és külföldi bizományosai. Szocialista
országokban az ottani postahivatalok útján
lehet előfizetni a folyóiratra.
Meg nem rendelt kéziratokat
és képeket nem örzünk meg és nem
küldünk vissza!

TARTALOM

CONTENTS — INHALT — СОДЕРЖАНИЕ

- Dr. Patkós László** 194
Szupernova a Nagy Magellán Felhőben — Egy év után 1.
Supernova in the Great Magellanic Cloud
— After One Year 1.
Supernova in der Großen Magellan-Wolke
— Nach einem Jahr 1.
Сверхновая в Большом Магеллановом Облаке
— спустя год 1.
- Dr. Juhász Árpád** 199
Teleki nyomán a Kenya-hegységben
Following Teleki in the Kenya-Mount
Nach Teleki im Kenia-Gebirge
След по пути Телеки в горы Кения
- Dr. Veress Márton** 202
Kösön kialakult formák Parajdról
Formations on Mine Salt in Parajd
Bergsalzformen in Parajd
Формы развитые на каменной соли в Парайде
- 206
Üstökösök 1987/88 telén és tavaszán
Comets in Winter and Spring 1987/88
Kometen im Winter und Frühling 1987/88
Кометы зимой и весной 1987—1988 гг.
- Hangrád Lajos** 212
Bazaltformák Salgótarján környékén
Basalt-formations in the Vicinity of Salgótarján
Basaltformationen in der Umgebung von Salgótarján
Формации базальта в районе Шалготарьян

A CÍMOLDALON:

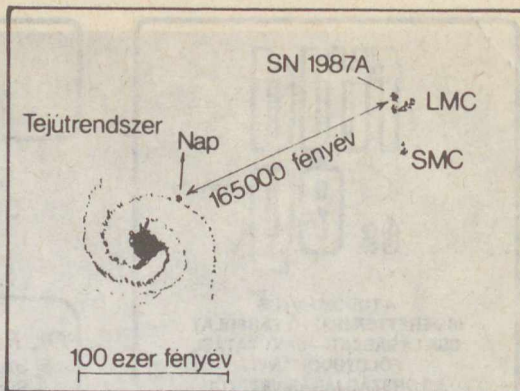
Az 1987A szupernova a Nagy Magellán Felhőben. A közelében látható fényes folt a Tarantula-köd, fiatal, nagy tömegű csillagok bölcsője. A felvétel 1987. február 27-én készült a chilei ESO 1 méteres Schmidt-távcsövével. A keretben látható fotót Scott Alder ausztrál amatőr csillagász készítette 25 cm-es távcsövével 10 perces expozícióval, ugyanerről a területről

Szupernova a Nagy Magellán Felhőben — Egy év után 1.

A múlt év csillagászati szenzációja az SN 1987A megjelenése óta már több mint egy év telt el. Az új szupernova teljes mértékben beváltotta azokat a reményeket, amelyeket a csillagászok megjelenéséhez fűztek. Ma elmondható, hogy lényegesen többet tudunk a szupernovákról, mint 1987. február 23-a előtt. (A szupernováról szóló előző cikkünket lásd FÉ 87/6/166).

Az új szupernova jelentőségét az adja, hogy a szóban forgó területről készült korábbi felvételek segítségével tanulmányozható a szupernova „öcsillaga”, tehát az a csillag, amelyik a szupernova-robbanást elszenvedte. Hasonló vizsgálatokra eddig azért nem volt lehetőség, mert az eddig ismert közel hatszáz extragalaktikus szupernova „öcsillaga” a nagy távolság miatt nem volt látható. Az SN 1987A szupernova is extragalaktikus, de a Nagy Magellán Felhő egy, a mi Tejútrendszerünket kísérő törpegalaxis, és az „öcsillag” a Sanduleak -69202 — lévén 12 magnitúdós B3 típusú szuperóriás — számos korábbi felvételen megtalálható. Ugyancsak fontos újdonság, hogy most első ízben sikerült (az egyébként alig több mint egyéves) neutrínó-távcsövekkel konkrét égi jelenséget megfigyelni. Szerencsés körülménynek egyébként nemcsak az tekinthető, hogy a szupernova-robbanás fénye több mint 165 000 év utazás után az éppen egyéves neutrínó-távcsövekre talált, de az is nagyon kedvező, hogy a 12 magnitúdós „öcsillag” (előbb 4,5), majd 2,9 magnitúdóra fényesedett fel, mivel éppen ez az a fényességtartomány, ahol egy ilyen jelenség a legjobban tanulmányozható.

Eddig összesen közel 600 extragalaktikus szupernovát sikerült megfigyelni. Ezek igen



tekintélyes részét (48-at) a piszkésetői obszervatóriumban készített felvételek alapján fedték fel (főleg Lovas Miklós). A felfedezés általában már a maximális fényesség elérése után következett be, és a nagyon távoli extragalaxisokban talált szupernovák esetében azok halványasága miatt spektroszkópiai megfigyelésekre is legfeljebb csak kis felbontással volt lehetőség. Mindezek ellenére már elég sokat tudunk a szupernovákról, lehetőség nyílt típusba sorolásukra is.

A szupernováknak két alaptípusát különböztetjük meg. Az I. típusú szupernova fényesebb (az abszolút vizuális fényessége átlagosan —19,5 magnitúdó). A három magnitúdónyi fényességsökkenéshez átlagosan 50 napra, míg a további 3 magnitúdónyi csökkenéshez már kb. 300 napra van szükség. Az elméletek szerint az I. típus esetében az „öcsillag” egy fehér törpe, melynek a magja azért roskad össze, mert a kísérő csillagától állandóan utánpótlást kapva tömege túllépi a fehér törpék lehetséges tömegének 1,4 naptömegnyi határát.

A II. típusúnak nevezett szupernova abszolút vizuális fényessége valamivel kisebb: átlagosan csak —17,5 magnitúdó. A kezdeti gyors fényességsökkenés (20—25 nap alatt 2 magnitúdó) után mintegy két hónapig állandó (vagy legalábbis csak jelentéktelen mértékben csökkenő) marad a fényesség. (Persze mindez úgy is megfogalmazható, hogy a fénygörbe leszálló ágán van egy „púp”, ami majdnem — vagy akár teljesen — kiegyenlíti a fényességsökkenést.) Ezután újra egy meredekebb fényességsökkenés következik, majd a „púp” végleges elmúltával lassan, de feltartóztatlanul tovább halványodik a szupernova. Az elmélet szerint ilyen fénygörbét fiatal, nagy tömegű csillagok okoznak rövid életük látványos befejezésként.

A fentiekből következik, hogy az I., illetve II. típusú szupernova elnevezés nem éppen

◀ 1. ábra. A Naprendszer és a szupernova relatív helyzete a Tejútrendszerben és a Nagy Magellán Felhőben (LMC), az LMC 21 ezer, míg a Kis Magellán Felhő (SMC) 10 ezer fényév kiterjedésű

szerencsés, hiszen mint utólag kiderült, az I. típusú szupernova öreg, II. populációs fehér törpéből lesz, míg ezzel szemben a II. típusú szupernova „öcsillaga” éppen hogy egy fiatal, tehát I. populációs csillag. (Persze azt is mondhatnánk, hogy tulajdonképpen a szupernovatípusok elnevezése jó, viszont a csillagpopulációk elnevezése fordított, hiszen a galaxis életében előbb keletkezett „csillagnépességet” nevezi másodiknak, míg a később keletkezett fiatal „nemzedéket” elsőnek.)

Egyesek szemében az 1987A szupernova a 2,9 magnitúdós maximális fényességével talán túlságosan is szerény, hétköznapi jelenségnek tűnhet, különösen, ha a régebbi korok szabad szemmel is látható szupernováival vetjük össze. Az 1006-ban a Lupusban megfigyelt szupernova például —9, sőt talán —10 magnitúdós volt, azaz a félhold fényességével vetekedett. Az 1054-es taurusbeli vagy a Tycho-féle 1572-es szupernovák —4 magnitúdós fényessége, de még a Kepler-féle 1604-es szupernova —3 magnitúdós fényessége is elérte, illetve meghaladta a Vénusz vagy a Jupiter fényességét.

A szupernovákról összegyűjtött eddigi tudásunkhoz képest a fő gondot és meglepetést azonban az „öcsillag”, a Sanduleak -69202 jelentette. Az elmélet szerint ugyanis M színképtípusú szuperóriás csillagtól várható (II. típusú) szupernova-robbanás. A szóban forgó csillag ugyan szuperóriás, de B3 színképtípusú. Az ellentmondás élességét talán valamelyest csökkenti, hogy nemcsak az „öcsillag” furcsa — furcsa maga a megfigyelt szupernova-robbanás is. A felmerült legfontosabb kérdések, illetve furcsaságok a következők:

A várt M típusú szuperóriás helyett miért B szuperóriás robbant?

Miért jeleztek a neutrínó-távcsövek négy és fél órással különbséggel két neutrínózáport?

Az eredetileg várt 2 másodperc helyett miért tartottak a megfigyelt neutrínózáporok több mint 10 másodpercig?

Miért volt a szupernova ilyen halvány?

Miért fejlődött ilyen gyorsan a szupernova színképe? Azok a változások, amik 100 nap alatt szoktak lezajlani, most kb. 20 nap alatt végbementek!

A megszokottnak nevezhető gyors maximumot miért követte két hónappal később egy lassú, de nagyobb maximum a fénygörbén?

Mi volt az a titokzatos folt, amit közvetlenül a szupernova mellett sikerült észlelni — ami egyébként a Nagy Magellán Felhő legfénye-

sebb objektuma volt —, magát a szupernovát nem számítva?

A felsorolt kérdések egy részére többféle lehetséges magyarázatot is kidolgoztak. Van olyan kérdés is amire — ma még — nem tudunk válaszolni.

A Sanduleak -69202

Az extragalaktikus szupernovák tanulmányozásából tudjuk, hogy a szupernovák amplitúdója gyakran eléri a 20 magnitúdót is. Ha az SN 1987A szupernova „öcsillaga” valóban a Sanduleak -69202 volt, akkor ez azt jelenti, hogy az eredeti 12,3 magnitúdós fényességéről előbb 4,5, majd pedig 2,9 magnitúdóra fényesedett, azaz az amplitúdója mindössze 7,8, illetve 9,4 magnitúdó volt.

Nemcsak az amplitúdóval, a fényességgel is baj van. A Nagy Magellán Felhő távolsági modulusa* 18,7 mag. — tehát a szupernova 2,9 magnitúdós fényessége -15,6 magnitúdó abszolút fényességnek felel meg, szemben a II. típusú szupernováktól várható, átlagosan -17,5 magnitúdós értékkel.

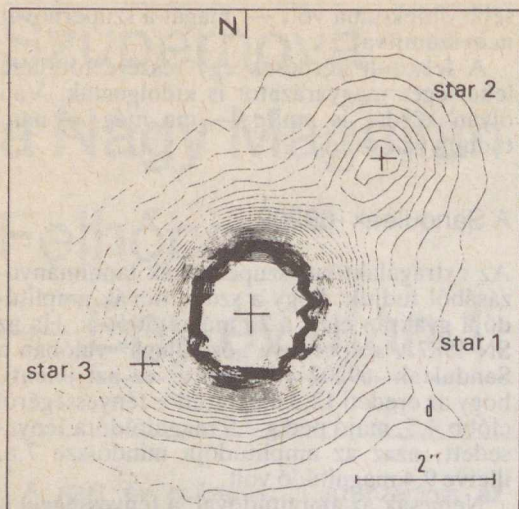
Önmagában csak a kezdeti fényességadatok figyelembe véve a kézenfekvő megoldás az lehetne, ha feltételeznénk, hogy az 1987A szupernova nem a Nagy Magellán Felhőben, hanem csak annak irányában, de annál lényegesen távolabb villant fel. Mivel azonban a kérdéses helyen semmiféle galaxis nem ismert, és szupernovát feltételezni a galaxisközi térben pedig képtelenség ezért ez a gondolat fel sem merült a szakirodalomban.

A szupernova kimért pozíciójának közelében a csillagászok a régi lemezekben magán a Sanduleak -69202-n kívül még további két csillagot találtak. Ezeket „star 2”, illetve „star 3”-mal jelölték („star 1” maga a Sanduleak -69202). Főbb adataikat a mellékelt táblázat tartalmazza.

Már maga a tény, hogy három csillag ilyen közel látszik egymáshoz, önmagában is figyelemre méltó. Hogy ez az adott helyen véletlen legyen, annak a valószínűsége a becslések szerint mindössze 10^{-5} , vagyis fel kell tételezni, hogy fizikailag is összetartozó rendszert alkotnak. (Persze csak nagyon tág rendszerről lehet szó, a 2,95 ívmásodperc például legalább 2 fényévnyi távolságot jelent.)

A szupernova „öcsillagának” kereséséhez persze minden, az égbolt szóban forgó területéről készült lemezről megpróbáltak új, hasz-

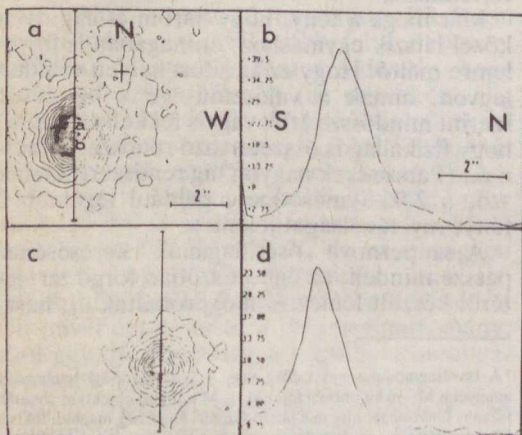
*A távolságmodulus egy csillag vagy galaxis távolsági jellemzője, amelyet a $M-m$ különbség fejez ki. A M az illető objektum abszolút vizuális fényessége, míg m a látszó vizuális fényesség magnitúdóiban kifejezett értéke.



2. ábra. A H β szűrővel készült felvétel a Sanduleak -69202 hármass rendszer képét mutatja

A csillagok adatai	star 1	star 2	star 3
Fényesség (V magnitúdóban)	12,40 $\pm$ 0,1	15,01 $\pm$ 0,2	15,74 $\pm$ 0,3
Szögtávolság a szupernovától (ív másodperc)	0,04 $\pm$ 0,05	2,95 $\pm$ 0,03	1,70 $\pm$ 0,05
Feltételezett tömeg (naptömeg)	20—25	10	< 10

3. ábra. A kétszeresen ionizált oxigén tiltott vonalában készült felvételen (bal felső rész), az É—D irányban kimért denzitási görbe (jobb felső rész) arra utal, hogy a Sanduleak -69202 hármass rendszer főkomponense maga is kettős. Az ugyanarról a lemeztől származó összehasonlító csillag denzitási görbéje kevésbé „váltakozó” (alsó rész)



nosítható információkat szerezni. Különösen alkalmasak e célra a monokromatikus, tehát igen keskeny szűrővel készült felvételek. Az egyik legjobb ilyen felvételesorozat 1982. február 2-án készült az ESO (European Southern Observatory; La Silla) 1,5 méteres teleszkópjával. A kitűnő időjárási körülmények között készült felvételek célja az N 175 C jelű, a későbbi szupernova közelében látszó „szuperbuborék” volt. A hosszú expozíciós idejű (90 perc) felvételek 3 nm szélességű H β és, még ennél is keskenyebb, 1 nm széles 0 III szűrővel készültek. A H β szűrővel készült felvételek csupán megerősítik a fent ismertetett tág hármass rendszerről kialakult képet. A kétszeresen ionizált oxigén (0 III) vonalában készült felvételeken azonban a „star 1”-en keresztül É—D irányban felvett denzitási görbe** (lásd 3. ábra) sokkal „váltakozó”, mint az ugyanerről a felvételtől, sőt a felvételnek egy közeli részéről származó összehasonlító csillag denzitási görbéje (lásd az ábra bal alsó részén). A felvételtől az a következtetés vonható le, hogy esetleg a „star 1” maga is kettőscsillag, tehát a Sanduleak -69202 rendszernek így már legalább 4 tagja lenne. Mindenesetre eddig más, e területről készült felvételeken nem sikerült a „star 1” kettősségére utaló bizonyítékokat találni.

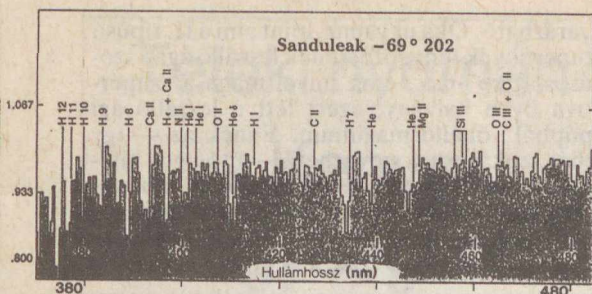
A fentiek ellenére a szupernova-robbanás „őscsillagának” valószínűleg a „star 1”-et kell tekinteni. Mit tudunk erről a csillagról?

A 4. ábrán a Sanduleak -69202 színeképe látható. Egy 12 magnitúdós csillagról lehetne jobb színeképünk is, de 1987 február 23-a előtt természetesen senki sem gondolhatta, hogy ez a csillag még ilyen fontossá válik. Így aztán csak objektív prizmas (kis felbontású) színeképeink vannak. Milyen különlegesség látható ezen a színeképen?

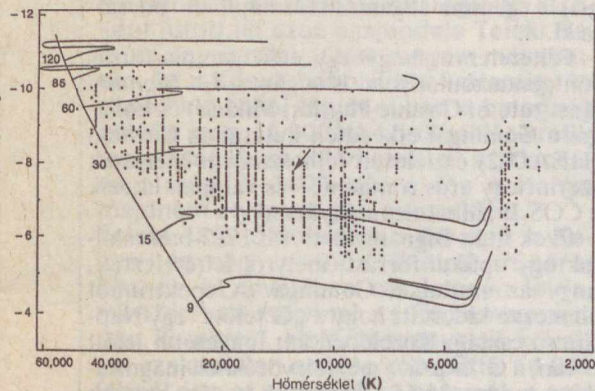
A legkülönösebb az, hogy egyáltalán nincs rajta semmi különleges. Teljesen közönséges B3 szuperóriás színekép. Az, hogy szuperóriás, az rendben van. Elméletileg azonban csak M típusú szuperóriás válhat szupernovává...

Az 5. ábrán a Nagy Magellán Felhő HRD-je

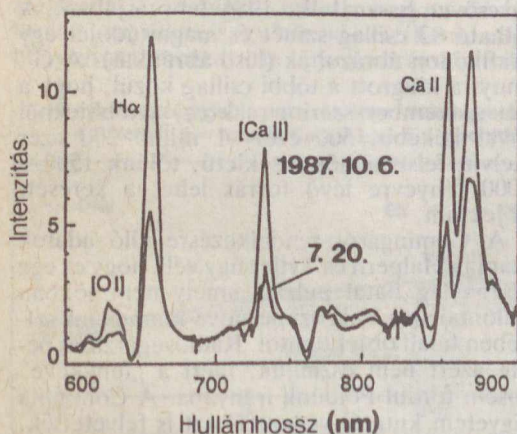
**A csillagok képe a fotolemezen az előhívás után egy kis korong. A fotografikus fotometria alapfeladata az, hogy a csillag képének ún. „sötétedését” (denzitását) összefüggésbe hozzuk a mérendő csillag fényességével. A legpontosabban az ún. fényelektromos fotométer segítségével állapíthatjuk meg a sötétedést. A lemez különböző pontjait vékony fénynyalábbal átvilágítjuk, és a nyaláb ezután pl. egy fotocellára esik. A mért fotoáram intenzitása attól függ, hogy a lemez mennyire gyengíti le az átvilágító nyalábot. Ha az egyes csillagkorongokat állítjuk a nyaláb útjába, a fotoáram megváltozik, és a megváltozás mértékéből megállapíthatjuk a sötétedés számszerű jellemzőjét. Minden egyes lemezen ki kell szemelnünk ismert fényességű csillagok egy sorozatát, ezekre rendre megállapítjuk a sötétedést. Ilyen módon az illető lemezre nézve egy összefüggést kapunk a lemezen mért sötétedés és a csillagok fényessége között. Ez az összefüggés a lemez ún. sötétedési (denzitási) görbéje. Ennek alapján a sötétedés megméréseivel a fenti görbe segítségével megállapíthatjuk az ismeretlen fényességű csillag magnitúdóját.



4. ábra. A Sanduleak -69202 objektív prizmás színeképe (B3 szuperóriás)



5. ábra. A Nagy Magellán Felhőről készült Hertzsprung–Russell-diagram (HRD). A főág mellé írt számok naptömeget jelentenek. A főágról kiinduló vonalak az adott kezdeti tömeggel rendelkező csillagok elméletileg számított fejlődési útvonalai. Mint az ábráról leolvasható, a nyíllal jelölt Sanduleak -69202 tömege 20–25 naptömeg



6. ábra. Az emissziós vonalak felerősödése közvetett bizonyíték arra, hogy a szupernova helyén korábban M típusú csillag volt. A szupernova-felválás után ultraibolya sugárzása (fénysebességgel haladva), fél év alatt M típusú csillag emissziószeleként távozott gázt ért utol, és azt gerjesztve emissziós vonalakat keltett

látható. A vízszintes tengelyen a felszíni hőmérséklet, a függőleges tengelyen pedig az abszolút bolometrikus fényesség van feltüntetve (magnitúdóban). Az ábra bal oldalán lefelé húzódó ferde vonal a fősorozat. A csillagok életük legnagyobb részét — azt az időt, amíg belsejükben a hidrogén-hélium magátalakulás révén szabadul fel az energia, — e vonal mentén töltik, a tömegük szerint sorba rendeződve. A fősorozat mellett naptömegben megadott számoktól kiinduló görbék azt a fejlődési utat jelentik, amin a csillagok akkor indulnak el, amikor a középpontjukból kifogyott a hidrogén „üzemanyag”. A nyíllal jelölt pont maga a Sanduleak -69202. Mint az ábráról is leolvasható, tömege 20—25 naptömeg körül lehet. A kérdés csak az, hogy éppen most úton van-e a fősorozattól a vörös szuperóriás állapot felé (az ábra jobb felső széle), vagy esetleg ellenkezőleg, már a vörös óriás állapotból visszafelé jövet érte a szupernova-robbanás. (Ez utóbbi esetben — figyelembe véve a Nagy Magellán Felhő különleges kémiai összetételét —, ha nem is könnyen, de megmagyarázható, hogy egy B színeképtípusú szuperóriásból hogyan lehetett szupernova.)

Hogy a Sanduleak -69202 a vörös szuperóriás (M színképtípus) állapotból tért vissza a B színképtípushoz, arra közvetett bizonyítékot szolgáltat a 6. ábra. Ezen a szupernova színképének részlete látható az 1987 július 20-i, és az október 6-i állapotnak megfelelően. Míg a kontinuum lényegében változatlan maradt, addig az emissziós vonalak jelentősen felerősödtek. Ennek az lehet az oka, hogy az emissziós vonalak tulajdonképpen abban az intersztelláris gázban gerjesztődnek, ami a szupernova „öcsillagának” a felszínéről távozott csillagszél formájában. Ismeretes, hogy egy B típusú csillag környezetében nemigen található ilyen gáz, a B típusú csillag „kitakarítja” maga körül a teret. Az emissziós vonalak gerjesztő felvillanás — maga a szupernova-robbanás — azonban fényességével haladva, körülbelül fél év után — ha az a B csillag korábban M típusú volt — utolérheti azokat a gáztömegeket, amik korábban az M állapot idején távoztak csillagszélként a Sanduleak -69202 felszínéről.

Amennyiben a fentiek alapján „megmagyarázottnak” tekintjük, hogy B típusú szuperóriás robbant, akkor válasz adható a további kérdésekre is.

Ha valóban B típusú szuperóriás szenvedett szupernova-robbanást, akkor természetes, hogy a szupernova fényessége kisebb a szokásosnál, egy B típusú csillagnak a légköre ugyanis sokkal közelebb van a csillag középpontjához (vagyis az ugyanakkora tömegű csillag lényegesen kisebb), ezért a légkör ledobó-

dásához a rendelkezésre álló energia nagyobb része használdik fel, kevesebb marad a felfényesedésre. (Egy B típusú csillag felszínén a gravitációs gyorsulás lényegesen nagyobb, mint egy fölfúvódott M típusú csillag felszínén.)

Ami pedig a korábban megfigyelt szupernovák esetén még soha nem tapasztalt második maximumot illeti, az valóban egyszerűen ma-

gyarázható. Oka ugyanaz, mint ami a II. típusú szupernovák fénygörbéjének leszálló ágán szokásos „púp”-nak, csak mivel maga a szupernova ilyen halvány, azért lett a leszálló ági „pútból” önálló maximum. Ennek az — így tehát szokásosnak nevezhető — utólagos kifényesedésnek az oka a szupernova-robbanás során keletkezett anyagok radioaktív bomlása.

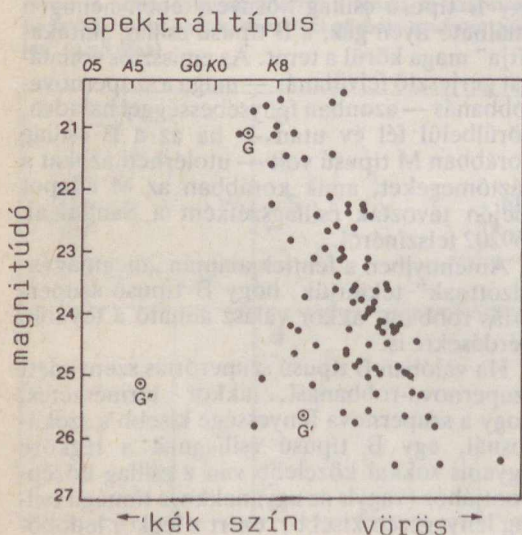
DR. PATKÓS LÁSZLÓ

Azonosították a Geminát

Úgy tűnik, a Geminga nevű titokzatos gammaforrást (lásd FÉ 87/7219) sikerült azonosítani egy optikai forrással. Az Amerikai Csillagászk Társaságának ez évi januári ülésén *Jules Halpern* és *David Tytler* (Columbia University) beszámoltak arról, hogy miképp azonosították a Geminiben az ún. Geminga-búvóhelyet, röntgen- és gamma-vizsgálatok felhasználásával. Ha elképzelésük bebizonyosodik, akkor egy 25 magnitúdós csillagrekorder is lesz, ugyanis „Ő” lenne a legfényesebb olyan optikai forrás, melyben nagy energiájú forrást is ismernek.

A Geminga — 2CG195+04 — a hetvenes évek óta ismert, amikor a SAS 2 műhold 121 gamma-sugárzó fotont észlelt a Galaktika síkjából, közel a Rák-ködhöz. Később a COS B műhold észlelései már 1000 fotont jeleztek és kijelöltek egy lehetséges pozíciót, mintegy

A vizsgált 93 csillag szín—fényesség-diagramja.
A három jelölt a G, a G' és a G". Közülük az első, illetve a második elfajult G, illetve M típusú csillag, míg a G" egy szokatlanul kék objektum, valószínűleg egy neutroncsillag



0°8-ra a 20 Geminorumtól. A Geminga azért volt nagyon furcsa, mert úgy tűnt, teljes energiáját gamma-sugárzás formájában bocsátja ki.

Feltételezve, hogy egy erős gamma-forrás röntgentartományban is sugároz, *G. Bignami* (Institute of Cosmic Physics, Miláno) és kollégái a Geminát elkezdték kutatni az Einstein (HEAO-2) észleléseit felhasználva. Méréseik szerint egy erős röntgenforrás valóban létezik a COS B „hibatartományában”.

Ezek után Bignami és társai 1983-ban találtak egy optikai forrást, melyről feltételezték, hogy az esetleg a Geminga. A spektrumot elemezve kiderült, hogy a „G jelölt” egy Nap-típusú csillag. Közeliében két fényesebb jelölt is van, a G' és a G'', melyek vörösbeli magnitúdója rendre 24,65, illetve 25,46, így inkább ezek tűntek optikai megfelelőeknek. Azonban e három jelölt kis fényessége megnehezítette a további vizsgálatokat.

Most azonban úgy tűnik, a probléma megoldódott. Halpern és Tytler CCD-észlelések felhasználásával vizsgálta a G, a G' és a G'' helyét. Méréseikhez a Palomar-hegyi 5 m-es távcsövet használták, 1986 februárjában. A látható 93 csillag színét és magnitúdóját egy grafikonon ábrázolták (lásd ábránkat). A G'' annyira kiugrott a többi csillag közül, hogy a két szakember szerint csak ez, a többieknél jóval kékebb, 500 ezer—1 millió 200 ezer Kelvin felszíni hőmérsékletű, tőlünk 1500—3000 fényévre lévő forrás lehet a keresett objektum.

A Gemináról rendelkezésre álló adatok alapján Halpern és Tytler úgy véli, hogy ez egy viszonylag fiatal pulzár, amely nem sokban különbözik a Vela-szupernova-maradvány szívében talált objektumtól. Rádiósugárzását pedig azért nem észleljük, mert a „fénykéve” sosem fordul Földünk irányába. A Columbia Egyetem kutatói végeztek az azt is felvetették, hogy a COS B által korábban talált, azonosítatlan gamma-források is hasonló pulzárok, melyek rádiónyalábjai sohasem fordulnak Földünk felé.

Sky and Telescope, 1988. március —Sz. L. —

Teleki nyomán a Kenya- hegységben

A Kilimandzsáró mellett a Kenya-hegység a másik egyenlítői óriásvulkán, amelynek 4000 méter feletti régióiba elsőként jutott fel száz esztendeje Teleki Sámuel. Így ír róla: „Csak magam mászhatam fel a Kenya hóborította kráteréig. Az expedíció többi tagját ebben a betegség gátolta meg. 16 000 láb körülbelül a kráter magassága; az elérhetetlen sziklacsúsig még 2—3000 láb, s így a Kenya majdnem olyan magas, mint a Kibo.”

Teleki 1887 októberében érkezett a Kenya-hegység lábához. Rudolf trónörökshöz írt levelében részletesen leírja, mint tört utat magának a sűrű bambuszerdön keresztül, elefántösvényeket követve, szakadatlan esőzés közepette. 14 000 lábnál érte el a vegetáció peremét, s már

az alsó táborhelyeken is fagypont alá szállt éjjel a hőmérséklet. Megvárta a jobb időt, s mint írja: „Innen mind a havon majdnem 16 000 lábíg hágtam. A mászás itt ugyan rossz volt, nagyon falas, sziklás és az örök hó 2 láb magas frésszel volt borítva. Gyakran hittem, a lavinákkal, amelyeket csináltam, magam is lemegek. Felérve egy magas oldalra, láttam, utam rosszul választottam, mert a fő kráter közt egy mély hasadék van, pár 1000 láb mély; de legjobban volt választva Kenyát látni. A Kenyának négy csúcsa van” — tette hozzá Teleki.

A felfedezőt a szakadék állította meg magányos tovahaladásában, mérései szerint 4680 m magasságban. A legmagasabb csúcsot 12 évvel utána az angol McKinder hódította meg, akinek a nevét többek között egy 4300 m magasságban levő kemping viseli a Teleki-völgy felső szakaszán. Bár Teleki magasságmérése téves volt, valószínűleg csak 4300—4400 m magasságig jutott, az ő nevét is őrzik a turistatérképek, így a hegység talán legszebb völgye, egy festői tengerszem, egy cirkuszvölgy, sőt egy újonnan épített turistaház is (a korábbi Teleki ház időközben leégett).

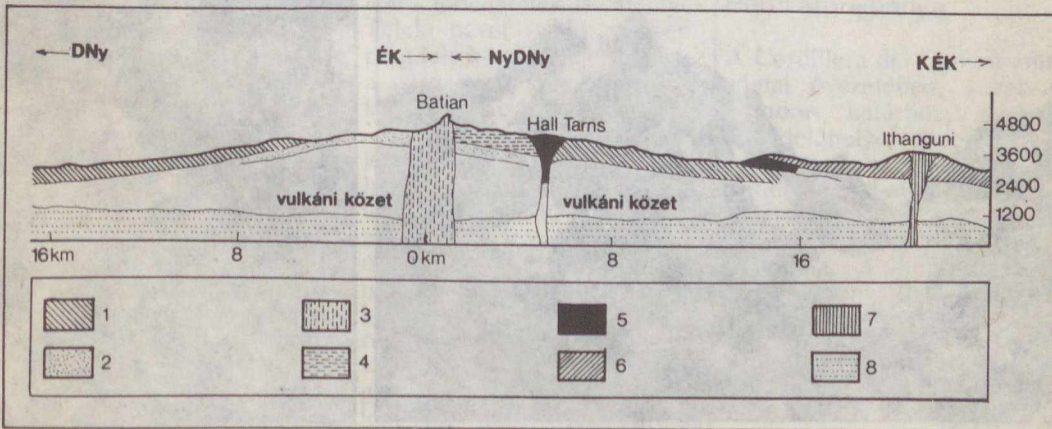
A centenáriumi Teleki emlékexpedíció tagjaként 1988 márciusában magam is eljutottam a Kenya-hegységbe, méghozzá a száraz évszak utolsó napjaiban, s így bár néhány zivatar megzavarta ugyan

a programot, a 15 méter híján 5000 m magas Point Lenanára ideálisan tiszta időben jutottam fel. Ez a csúcs minden hegymászó-felszerelés nélkül is elérhető, míg a környék híres varázsló leibonjairól elneve-

zett Batian (5199 m) és Nelion (5188 m) csúcsok eléréséhez már hegymászó-technika szükséges.

Előljáróban tisztázni kell, hogy a Teleki által használt kráterelnevezés tévedés. A

A Kenya-hegység geológiai szelvénye. Jelmagyarázat: 1 = fonolit, 2 = trachit és fonolit, 3 = nefelinszenit, 4 = kenyit, 5 = trachit (Kenya-hg.), 6 = trachittufa és agglomerátum, 7 = trachit (Ithanguni), 8 = aljzat



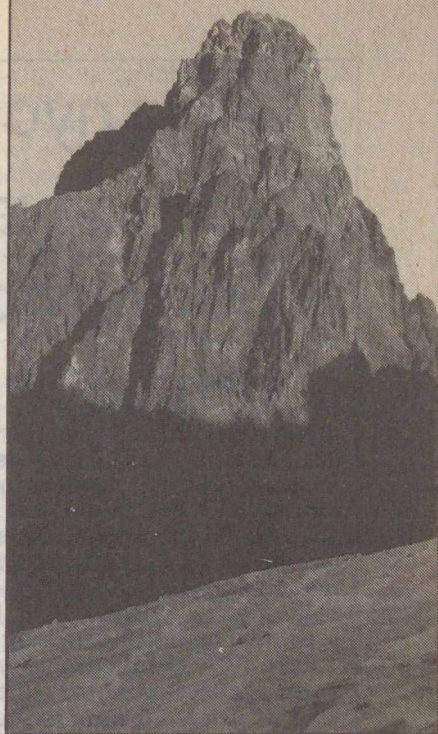
Kenya-hegység erősen lepusztult, 3—2,5 millió éves vulkán, amelynek elsődleges felszíni formái eltűntek, s a kőzetek elrendeződése alapján már csak szerkezete rekonstruálható. A legmagasabb csúcsok anyaga lényegében nefelinszenitből álló kristályos kürtöktöltés, a hegység lejtőit pedig a Kelet-Afrikára jellemző alkáli vulkáni kőzetek (fonolit, trachit, illetve ezek tufái és agglomerátumai) építik fel. Kőzetkülönlegesség a hegységről elnevezett kenyit, amely a fonolit speciális változata. Jellemző rá az üveges vagy rejtetten kristályos alapanyagba beágyazott nefelinkristályok. Ez a kőzet egyébként rokon a Kilimandzsáron gyakori rombporfir lávakőzettel.

A csúcsokról minden irányban jégvájta völgyek húzódnak lefelé. A gleccserek a jégkorban egészen az alhavi övbe nyomultak alá, de még a Teleki látogatása óta eltelt évszázad alatt is nagymértékben visszahúzódtak. A mai jégárak a Tyndall, a Forel, a Heim, a Diamond, a Darwin, sőt a legnagyobb Lewis-gleccser is csupán csökevényes utóda a hajdani jégfolyamoknak. A gleccs-

cserek visszahúzódása — az éghajlat rohamos szárazabbá válásának következményeként — általában is jellemző Kelet-Afrika magashegységeire.

A Kenya-hegység központi régióiba számos oldalról vezetnek utak. Mi nyugat felől, Naro Moruból indultunk. Innen 16 km távolságban van a Nemzeti Park bejárata. Idáig bármilyen autóval el lehet jutni, a 3000 méter magasságban fekvő Meteorológiai Állomáshoz viszont csak négykerék-meghajtású terepjáróval. Ez az útszakasz sűrű esőerdőn keresztül vezet, tekintélyes magasságba törő bambuszerdőfoltokkal. A Meteorológiai Állomás mellett több faház szolgál éjszakai szállásként. Alkonyatkor a ház előtti tisztásra kísértálnak a kafferbivalyok, cerkófmajmok rohagnak a háztetőn, estefelé pedig a hiénák is megjelennek ételhulladékot keresve, szemeik fantasztikusan ragyognak az elemlámpa fényében.

Másnap reggel tiszta időben indultunk a McKinder kemping felé, ez 4300 m magasságban van. Kényelmes



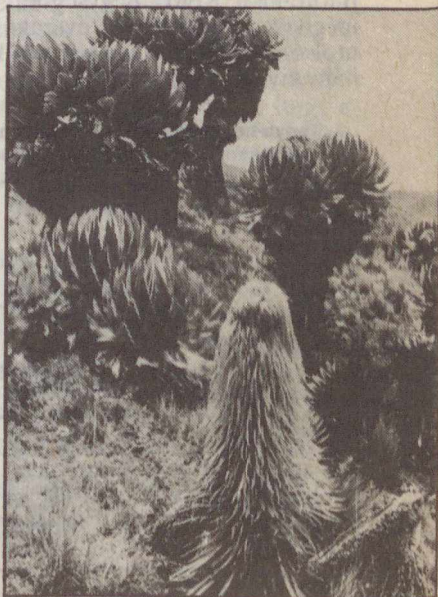
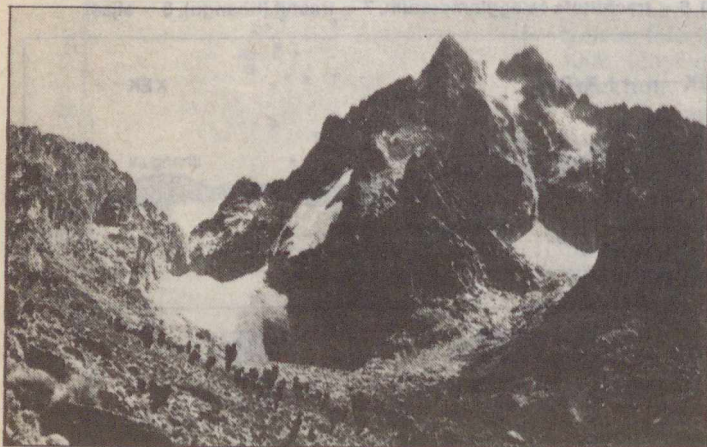
Hajnal a Kenya-hegységben

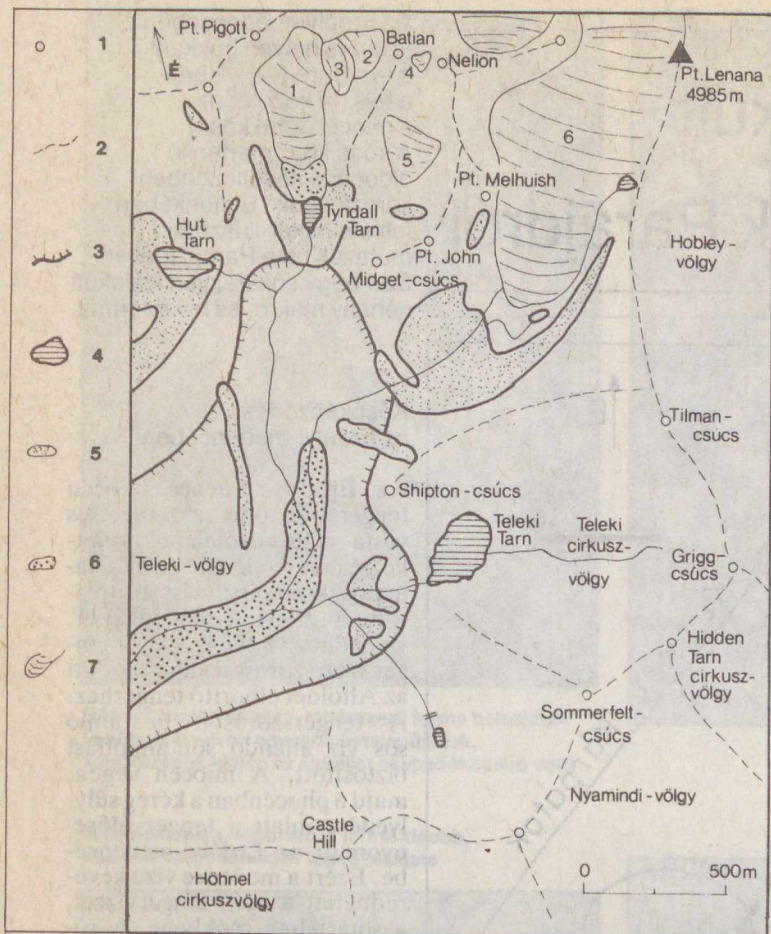
tempóban hatórás gyaloglás, először az egyre ritkuló esőerdőben, azután erikafélékből álló ligetes tájon. Az ösvényt néhol durva agglomerátum-sziklák szegélyezik.

Félúton tűntek fel először a

A Teleki-völgy különleges, fagyűrő növényei: előtérben a Lobelia, háttérben üstökösfák

A Kenya-hegység központi tömege a Felső-Teleki-völgy felől. A Batian- és Nelion-csúcsok közt a Kis-Diamond-gleccser, balra a mélyebbre lehúzódó Tyndall-gleccser látható (a szerző felvételei)





A Teleki-völgy felső végének gleccserei, tavai, morénái. Jelmagyarázat: 1 = szirtek, tornyok és csúcsok, 2 = gerincek, 3 = völgyoldal, 4 = tavak, 5 = morénahátak, 6 = glaciofluvialis üledék, 7 = gleccser. Gleccserek (a térképvázlatban levő számok alapján): 1 = Tyndall, 2 = Forel, 3 = Heim, 4 = Diamond, 5 = Darwin, 6 = Lewis

Batian és Nelion felhőbe burkolózó csúcsai, oldalukon szikrázó gleccserekkel. Bal kéz felé húzódik a Teleki-völgy, alsó részének keresztmetszete a víz munkájának köszönhetően még V alakú, a felső szakasz viszont a jégvájta völgyekre jellemző módon U keresztmetszetű.

Az ösvény később a Teleki-völgy oldalában kanyarog. Itt egyre gyakoribbak a lobéliák és az üstökösfák (seneciófélék). A Seneció keniodendron néhol egész erdőségeket alkot. A leggyakoribb Lobelia keniensis mellett feltűntek a ju-

hászsubára emlékeztető különleges lobéliafélék is, amelyek Teleki nevét viselik. A kemping felé közeledve egyre több a szirti borz, suta ugrásokkal kísérték kis csoportunkat.

A McKinder kempingben levő turistaház nagy kőépület három nagyobb közös szobával, belsejében 10 °C körül van a hőmérséklet. Reggel négy órakor a félhold erős fényében indultunk útnak, a csillagok közt ott ragyogott a Dél-Keresztje is. A holdfényben üveg-szerűen derengtek felettünk a gleccserek. Kereszteltük a Teleki-völgy felső szakaszát; az

átkelés a vizes-mocsaras völgyön nem volt valami kellemes. Majd meredek, finom törmelékkel fedett hegyoldalon serpentineztünk felfelé. A talaj erősen fagyott, tele volt jégtűkkel, jégkristályokkal. A virradat már a gerincen ért minket, a nap melege azonban még nem enyhítette a hideg szelet. Hét órakor társaim megpihentek az Ausztia-háznál (régibbi neve Top Hut), néhány méter híján 4800 m magasságban. Én rögtön folytattam az utat és a gleccser szegélyén kapaszkodva, fél óra alatt elértem a 4985 m magas Lenana-csúcsot. Szemben velem a Neliont már megvilágították a napsugarak, de a jég-hasadékokkal szabdaltságot a Lewis-gleccser felszíne még árnyékban maradt. Fél kilentájban társaim is feljutottak a csúcsra. A száraz évszak egyik utolsó, csodálatos hajnali panorámáját fényképeztük. A csúcs környékén alig volt valami hó, régebben még a gerincet is hó fedte. Mire visszaindultunk, már a jégár is fényben szikrázott, hasadékaiban jégcsapok csillogtak. Gyorsan haladtunk lefelé, délután már a Meteorológiai Állomástól néztünk vissza az óriásvulkán sziklás csúcsaira.

DR. JUHÁSZ ÁRPÁD

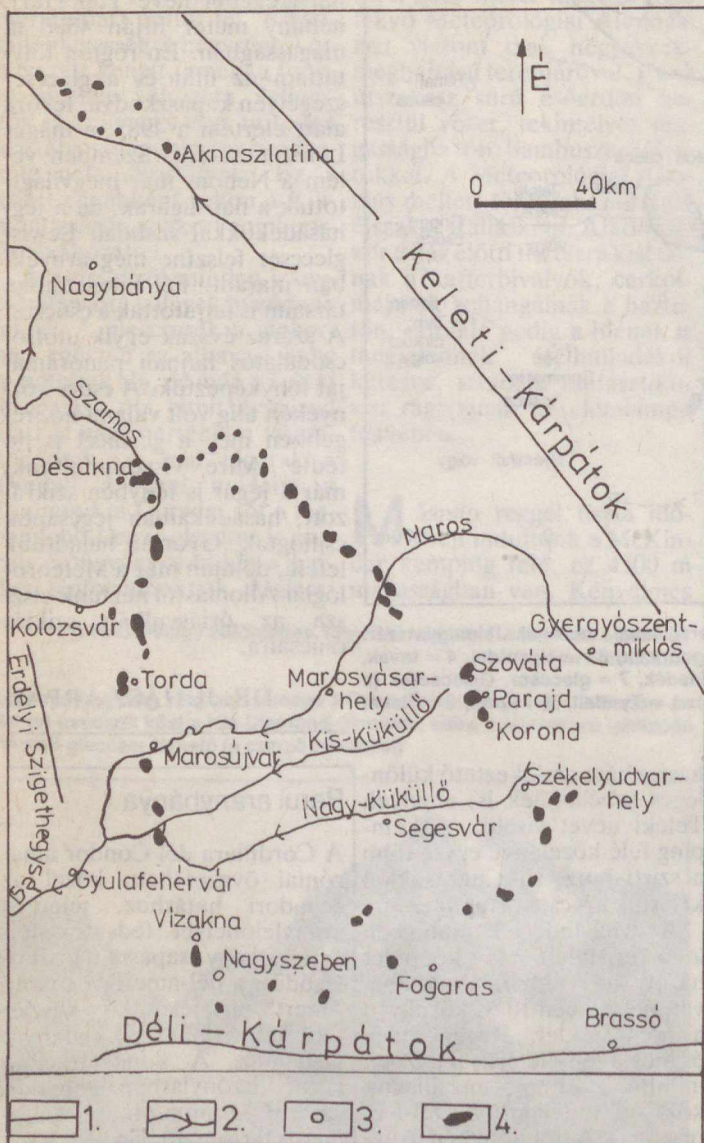
Perui aranybánya

A Cordillera del Condor amazoniai övezetében, közel az ecuadori határhoz, jelentős aranylóhelyet fedeztek fel, amellyel egy csapásra megduplázódott a dél-amerikai ország ismert tartaléka. A készlet több mint 100 ezer kg aranyat tartalmaz. A koncentrációja perui viszonylatban igen magas: 16 gramm/m³. A Cajamarca tartományban levő készlet kiaknázásához már hozzákezdtek.

IPS — KA.

Kőson kialakult formák Parajdról

Az Erdélyi-medencében számos helyen bukkan a felszínre (vagy kerül a felszín közelébe) a miocén korú kőso. A kőso közismerten jó oldódása következtében karsztosodik. E munkában felvételekkel illusztrálva mutatjuk be a Parajd melletti Sós-hegy sókarsztján kialakult néhány makro- és mikroformát.



Kősoképződés az Erdélyi-medencében

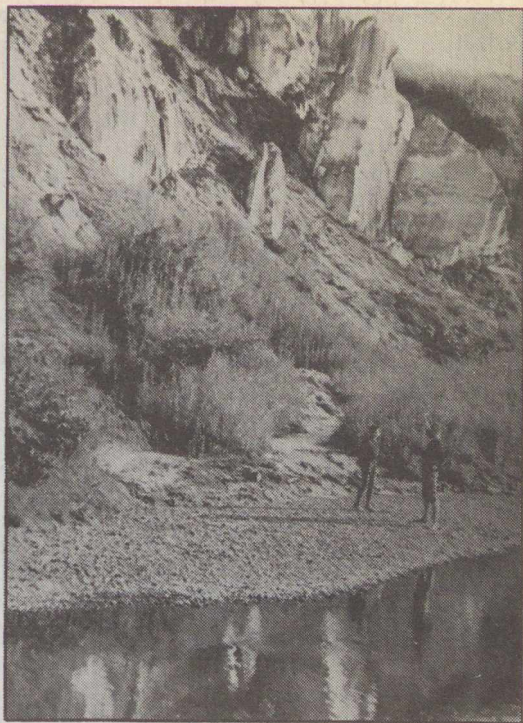
Az Erdélyi-medence miocén tengerből több száz méteres vastagságú kősoletelek keletkeztek. A medencében a folyamatos kősoképződést biztosította a száraz, meleg éghajlat, valamint az a tény, hogy a tenger szűk szorossal kapcsolódott az Alföldet elborító tengerhez. A tengerszoroson beáramló sós víz állandó sóutánpótlást biztosított. A miocén végén, majd a pliocénban a kéreg süllyedése miatt a tenger előrenyomult az Erdélyi-medencébe. Ezért a medence vize keveredhetett a nyílt tengervízzel, a sótartalma csökkent. A sóképződés megszűnt, bár a medence különböző részein nem egyidejűleg. Az Erdélyi-medencében keletkezett kőso a sóképződés megszűnésekor a tengerpartoktól különböző távolságokra helyezkedett el. A tengerparthoz közel, a szárazföldi lepusztulásból származó, durvább konglomerátum (összecementált kavics), távolabb finom szemcséjű agyag ülepedett le. Legtávolabb már a beszállított finom üledék mennyisége is lecsökkent, így a vízből kicsapódott mészsanyag az agyaggal márgává alakult.

A kősoösszleteket ezek a miocén végi és pliocén agyagos, márgás rétegek védték meg a lepusztulástól. A Kárpátokat kialakító nyomóerők a kősoösszleteket is meggyűrték. A

Az Erdélyi-medence sóelőbukkanásai (Schmidt E. R. nyomán).
Jelmagyarázat: 1 = hegység, 2 = folyó, patak, 3 = település,
4 = sóelőbukkanás



Részlet a lefolyástalan, többszerű forma belsejéből
(a sötétebb sávok agyagos betelepülések,
keletkezésük idején az éghajlat csapadékosabb volt)



A Korond-patak áttörése a Só-hegyen

A lefolyástalan, többszerű forma kisebb,
kioldott mélyedésekkel tagolt részlete



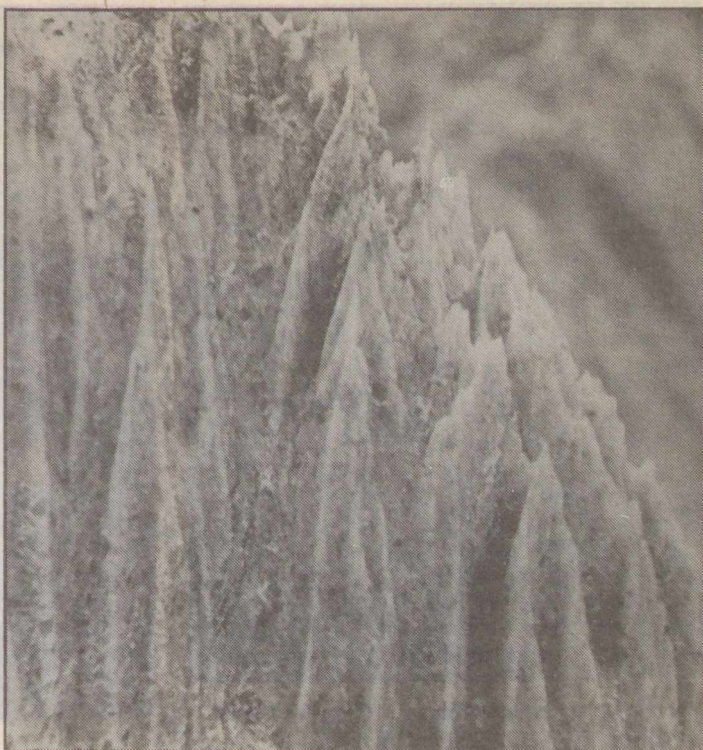
Oldott csatornák a só felületén



kősó, mivel igen képlékeny kőzet, a nyomóerők hatására sokkal nagyobb mértékben redőződik, mint a fölötte levő rétegek. Az ilyen diszharmonikus redők olyan mértékben préselődhetnek össze, hogy átütik a fedőrétegeket, és így a kősó a felszínre vagy a felszín közelébe kerül. Ilyen helyeken alakultak ki az Erdélyi-medence sókarsztjai. E helyeken találhatók egyúttal a híres erdélyi sóbányák.

A kősó karsztosodásának néhány sajátossága

A különböző oldószerek (víz, szénsav stb.) az oldható kőzetekkel oldatokat képeznek. Ilyen jól oldódó kőzetek pl. a mészkő, a dolomit, a gipsz, a kősó. E folyamat eredményeként megnyilvánuló lepusztulást nevezik karsztosodásnak. A karsztosodás során sajátos formák képződnek (karrfelszín, töbör, uvala, víznyelő, vakvölgy, zsomboly, polje, barlang stb.). Természetesen a felszín lepusztulása még oldható kőzetek esetében sem csak oldódással történik. Ezért a felsorolt formák közül egyesek képződésében más, nem karsztos eredetű lepusztulási tényezők is szerepet játszanak. Ez különösen a mészkő esetében tapasztalható. A mészkővel szemben a kősó karsztosodásának egyik sajátossága éppen az, hogy a formák kialakulásában — a kősó jól oldhatósága miatt — az oldásnak szinte kizárólagos a szerepe. További sajátossága, hogy a karsztos formakincs kialakulása, pusztulása gyorsabb, mint ahogyan az más karsztosodó kőzeteken tapasztalható. A kősó nagy oldékonysága miatt a kioldott formák az oldást végző csapadékvíz mennyiségéhez képest igen tagoltak. A kősón kialakult karrokhoz hasonlóan fejlett karrfelületek



Oldott csatornák és kúpok a só felületén közelről

mészkővidékeken csak igen csapadékos területek karsztjain (magas hegység, trópusi éghajlati öv) figyelhetők meg. A kősó kisebb állékonysága miatt a felszín alatti üregesedés azonban kismértékű. Valószínűleg ez az oka, hogy a sóból felépült felszínen lefolyástalan, zárt mélyedések kevésbé

jellemzőek. (Ennek ellenére Parajd környékén is előfordulnak a zsombolyokhoz, víznyelkhöz vagy éppen töbrökhöz hasonló formák a kősóból felépült térszíneken.)

Végezetül az üledékekkel fedett sókarsztokon igen jellemzőek a lejtős tömegmozgások (pl. suvadások), amelyek ered-



Sókarr és sókiválás



Oldásos eredetű kúpok és karfiolhoz hasonló kiválási képződmények



Karfiolhoz hasonló sókiválási bevonat (a felvételeket dr. Herczegh K. készítette)

ményeként a mélyedések aljzatára helyenként nem oldódó anyagok kerülnek. Itt kisebb halmok formálódhatnak, miután alattuk a kősó kevésbé, körülöttük ugyanakkor változatlan intenzitással oldódhat.

A Parajd környéki sókarszt

Az erdélyi sófelbukkanások egyik jellemző területe a Parajd község melletti Sós-hegy, amely egy diapir redő (a fedőréteget keresztültörő sötömzs) felső része.

A Sós-hegy tömegébe a Korond-patak vágódott be. Az így kialakult „szurdok” oldalában felbukkanó sót a csapadékvíz oldja, s oly módon karros lejtőket alakít ki.

Közvetlenül a falu házai mellett egy zárt mélyedés figyelhető meg. Miután itt a sót többméteres vastagságban agyag és más nem oldódó anyagok fedik, így a forma kialakulása részben emberi tevékenység hatására történhetett. A mé-

lyedés bányáját beszakadásával vagy a fedő rétegek lebontásával — hogy a kősót felszíni-műveléssel termelhessék le — jött létre. A mélyedésben ezután helyi jellegű karsztosodás kezdődött el.

Ezen a „mini”-sókarszton több, egymástól elkülönülő, kisebb víznyelőhöz hasonló mélyedés oldódott ki, mivel a lefolyástalan mélyedésbe került csapadékvíz a felszínen már nem volt képes lefolyni. Az így kialakult és kősókőzetből felépülő lejtőkről sötömők szakadnak le, amelyekre a fedő üledékek is rásuvadhatnak.

A feltároló kősólejtőkön változatosan kioldódott merész formák láthatók. A kioldott kisebb formák párhuzamos csatornák és gerincek (ha a sófal közel függőleges), illetve merész kúpocskák (ha a sófal kis lejtésű) lehetnek. A kúpokon — amelyek oldásból kimaradt pozitív formák — az ismétlődő csapadékhullás következtében újabb oldási nyo-

mok is megfigyelhetők. A nagyobbak erőzíos medrekhez hasonlítanak, amelyek oldódással, illetve részben a vízáramlás pusztításának hatására képződött formák. Ezek valószínűs badland térszínné alakítják a kősóból felépült lejtőket. (A badland térszínnek időszakos vízfolyások által aprólékosan földarabolt területek. Időszakosan száraz éghajlaton az intenzív záporok a növénytelen, puhább, de vízzáró kőzetekből felépült területeket az átlagosnál sokkal gyorsabban pusztítják.)

Esetünkben a formai hasonlóság mögött eltérő okot kell keresnünk. A barázdák általában ott alakulnak ki, ahol a kősót részben agyagos üledékek borítják. Innen viszonylag sok víz folyhat át a fedetlen kősó felszínére. A vízáramlással történő lepusztulás ott indulhat meg, ahol a kősó kioldódása miatt már kialakult egy csatorna, ami a vizet vezeti.

DR. VERESS MÁRTON

Üstökösök 1987/88 telén és tavaszán



A Bradfield-üstökös (1987s) fotója 1987. december 21/22-én 19:43:42 — 19:58:42 UT között (15 perces felvétel) vörössérzékeny lemezre vörös szűrővel — a porcsóva vizsgálata céljából — készült. Ebben az időszakban látszik az üstökös ellencsóvája is, amely porrészecskékből áll, és az elméleti számítások szerint a megjelenését erre az időszakra jelezték elő a bambergi Dr. Remeis Obszervatórium munkatársai a Finson—Probstein por—gáz hidrodinamikai modell alapján



A P/Borrelly-üstökös (1987p) 1987. december 21/22-én 21:21:23 — 21:31:23 UT között tízperces expozícióval Kodak 103a-D lemezre szűrő nélkül készült. Kiterjedt kóma és halvány csóva látható. Az összfényesség 8 magnitúdó. A háttérben a Cet csillagai



A felvétel a Liller-üstököst (1988a) mutatja 1988. április 18/19-én 1:47:48 UT-kor. A tízperces fotó szűrő nélkül Kodak 103a-D lemezre készült. Az üstökös látszó összfényessége 7 magnitúdó volt, a csóva a lemezen 3 fok hosszan követhető. Különösen erős az ioncsóva — a középen húzódó fényes rész — aktivitása

A Bradfield-üstökös 1988. január 9/10-én 17:13:15 — 17:28:15 UT között készült felvételén még mindig erős a csóvaaktivitás és halványan az ellencsóva is látszik (az eredeti lemezeken). Az üstökös kb. 7,5 magnitúdó összfényességű volt

Valamennyi felvételt az MTA Csillagászati Kutatóintézet piszkéztetői obszervatórium Schmidt-teleszkópjával (60/90/180 cm) Tóth Imre készítette



NAP ☉

MERKUR ☿

VÉNUSZ ♀

MARS ♂

JUPITER ♃

HOLD

Újhold: 12^d 14^h 31^m
Első negyed: 20^d 17^h 51^m
Holdtölte: 27^d 12^h 56^m
Utolsó negyed: 4^d 20^h 22^m

BOLYGÓK

Merkúr: E hó folyamán nincs megfigyelésre alkalmas helyzetben. Felső együttállásban a Nappal 3-án.

Vénusz: A hajnali keleti égbolton látható. Legnagyobb nyugati kitérésben, 46° távolságra a Naptól 22-én.

Mars: A késő esti óráktól látható a Cet csillagképben.

Szaturnusz: Az éjszaka első felében látható a Nyilas csillagképben.

Uránusz: Az esti órákban kereshető meg a Nyilas csillagképben.

Neptunusz: Az esti órákban figyelhető meg a Nyilas csillagképben.

METEORRAJOK

Capricornidák (július 15—augusztus 20.) gyakorisági maximuma 1-jén. Gyakoriak a sárga tűzgömbök.

Ióta Aquaridák (július 15—augusztus 25.) gyakorisági maximuma 6-án. Radiánsa kettős.

Perseidák (július 25—augusztus 18.) gyakori-

sági maximuma 12-én. Fényes széttöredezett meteorok, halvány nyommal.

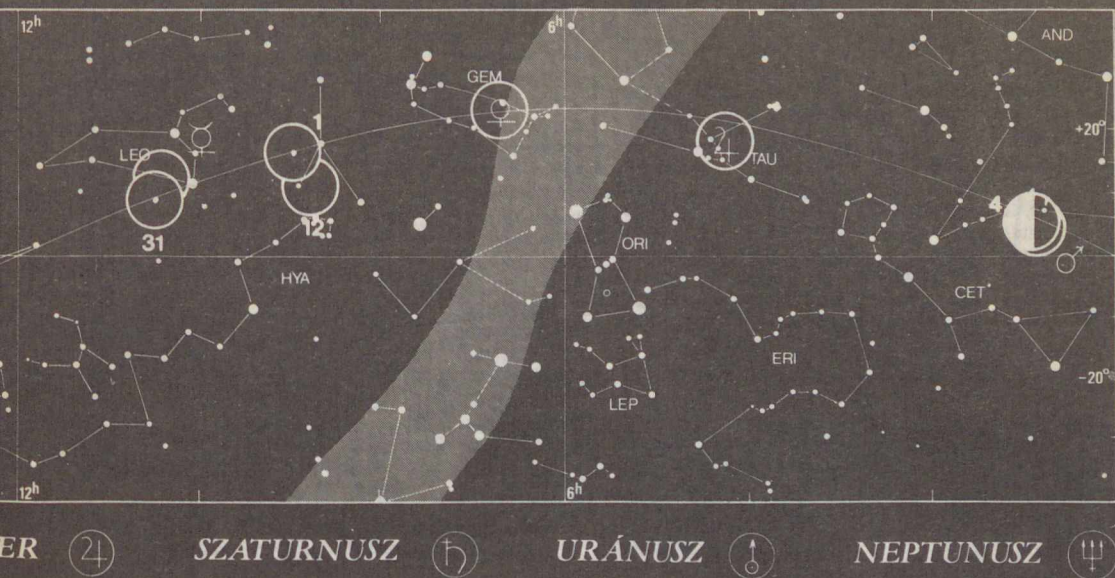
Kappa Cygnidák (augusztus 11—21.) gyakorisági maximuma 20-án. Gyakoriak a robbanó tűzgömbök.

A HÓNAP CSILLAGKÉPE: A NYILAS (SAGITTARIUS)

A nyári csillagos égbolt egyik legszebb konstellációja a Sagittarius lenyűgöző szépségű mélyég-objektumaival, az itt látható sziporkázó Tejút-felhőkkel, a változó- és kettőscsillagokkal az észlelő amatőr csillagászok egyik legkedveltebb csillagképe. Sorozatunk e számában kizárólag a Sagittarius mélyég-objektumairól írunk, az itt látható nagyszámú és különösen szép ködökről. Leírásuk azonban helyszűke miatt korántsem lehet teljes.

A csillagkép — és egyben az égbolt — egyik legismertebb és leglátványosabb mélyég-objektuma az **M8** (NGC6523) a **Lagúna-köd**. E diffúz köd mintegy 4,7-ra NY-ra látható a Lambda Sagittarii csillagtól. Kiváló átlátszóságú, éjjeleken még szabad szemmel is látható a Tejút fénylő sávjában. A ködöt 1747-ben *LeGentil* fedezte fel, bár *Flamsteed* már 1680-ban említést tesz egy halványan derengő kö-

8. augusztus hóban



dősségről. 1746-ban *de Cheseaux* is felhívja a figyelmet az égbolt ezen részén látható ködösségre, ez valószínűleg az M8 volt. *Messier* 1764-ben vette fel katalógusába.

A köd látszó mérete $80' \times 40'$, fényessége 5^m . Távolsága kb. 2500 fényév. A ködöt az $5^m, 9-s$ 9 Sagittarii gerjeszti fénylésre. Binokulárokkal csodálatos látvány a fényes, kiterjedt köd, és külön emeli a látvány értékét a vele egy látó-

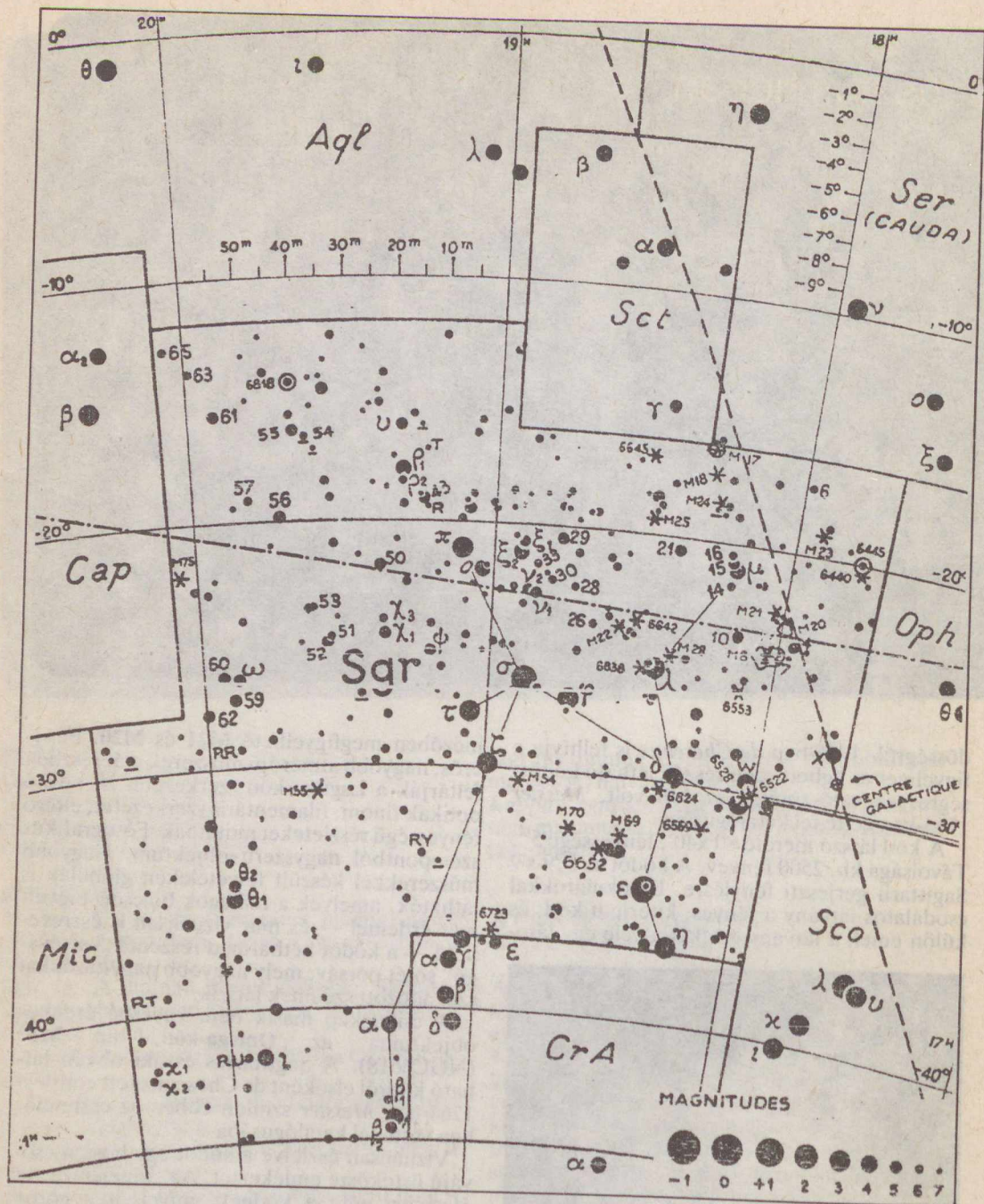


Az M8-as diffúz köd, a Lagúna-köd

mezőben megfigyelhető **M21** és **M20**. Fényerős, nagyobb átmérőjű műszerek már részben feltárják a Lagúna-köd szerkezetét is, kiváló optikák finom, filamentáris szerkezetet, eltérő fényességű részleteket mutatnak. Fotografikus szempontból nagyszerű objektum. Nagyobb műszerekkel készült felvételeken globulák is láthatók, amelyek a csillagok bölcsői. Figyelmet érdemel — és már vizuálisan is észrevehető — a ködöt kétharmad részénél „kettévágó” sötét porsáv, mely nagyobb nagytávolságokkal szakadozott szélűnek látszik.

A csillagkép másik nem kevésbé érdekes objektuma az **Omega-köd**, az **M17** (NGC6618). A Sagittarius északi részén látható ködről elsőként *de Cheseaux* tett említést 1764-ben *Messier* szintén ebben az esztendőben vette fel katalógusába.

Vizuálisan észlelve a ködöt egy hosszú csóvájú üstökössre emlékeztet. Az „omega” nevet *Herschel* adta a ködnek, mivel őt a görög omega betűre emlékeztette az alakja. A ködöt egy csillaghalmaz gerjeszti fénylésre. Binokulárokkal kivehető az említett elnyúlt alak, nagyobb (10 cm) átmérőjű műszerek már részletgazdagabb, sötét és világosabb részekkel tarkított képet mutatnak. Hosszas, gondos szemlélés után igazán nagyszerű kép tárul az észlelő elé. Hálás fotografikus objektum, cél-



szerű színes nyersanyagra dolgozni. Fényessége 6^m , látszó átmérője $45' \times 35'$.

Alig egy fokra délre az Omega-ködől látható egy kis nyílt csillaghalmaz, az **M18** (NGC6613). 1764 júniusában fedezte fel Messier. Mért távolsága mintegy 5000 fényév, látszó átmérője $7'$, fényessége 8^m . Kisebb nagyítással, 10 cm körüli átmérővel 10–12

8–9^m-s csillag látható benne. Igen laza halmaz.

A Sagittarius másik igen jól ismert mélyég-objektuma a híres **Trifid-köd**, az **M20** (NGC6514). Kb. másfél fokra ÉNY-ra látható a Lagúna-ködől. Már 1747-ben említést tesz egy itt látható ködösségről LeGentil, felfedezők azonban Messiert tartják, ő 1764 júniu-

Mélyég-objektumok

Név	Típus	Fényesség	Méret	Pozíció _{1950,0}
M23	NY	7 ^m 0	25'	17540—1901
M20	DF	—	25	27589—2302
NGC6520	NY	9,0	5	18003—2754
M8	DF	5,0	80x40	18016—2420
NGC6530	NY	7	10	18016—2420
M21	NY	7	10	18018—2230
NGC6544	GH	9,0	1	18042—2501
M24	NY	—	4	18155—1827
M18	NY	8	7	18170—1709
M17	DF	6	45x35	18180—1612
NGC6624	GH	8,5	3	18205—3023
M28	GH	8	6	18215—2454
M69	GH	7,5	4	18281—3223
M25	NY	6	35	18288—1917
NGC6642	GH	8	2	18288—2331
NGC6645	NY	9	10	18298—1656
M22	GH	6	18	18333—2358
M70	GH	8	4	18400—3221
M54	GH	9	6	18520—3032
M55	GH	7	15	19369—3103
M75	GH	8	3	20032—2204

Jelmagyarázat a típus rovathoz:

NY: nyílthalmaz, GH: gömbhalmaz, DF: diffúz köd

Változócsillagok

H-szám	Név	Típus	Amplitúdó	Térkép
<i>Eruptív és kataklizmikus</i>				
191033	RY Sgr	RCB	6 ^m 0—15 ^m 0	E—1
<i>Mira</i>				
191017	T Sgr		7,7—12,9	—
191019	R Sgr		6,7—12,8	VA 3
191319a	S Sgr		9,5—16,0	—
191321	Z Sgr		8,4—16,0	—

sában észlelte először. A „Trifid” elnevezést a háromkaréjos megjelenéséről kapta. A köd, mely egy hatalmas kozmikus gáz- és porfelhő, a benne található O7 színképtípusú, igen forró csillag gerjeszti fénylésre. E csillag kisebb távcsövekkel is látható, erősebb nagyítás pedig már kettősnek mutatja. Későbbi mérések kimutatták, hogy a csillag többes rendszer.

Már binokulárral szemlélve is igen pompás látvány, nagyobb távcső (10—12 cm) közepes nagyítással pedig hihetetlenül részletgazdag, csodálatos szerkezetű objektumot tár a megfigyelő elé. A mélyég-objektumok megfigyelését kedvelő észlelők számára a Trifid-köd igazi csemege, melyet órák hosszat lehet csodálni.

Kettőscsillagok

Név	Szög-távolság	PA	Fényesség	Pozíció _{1950,0}
Hu 186	0,9	331°	7 ^m 5—11 ^m 5	17445—1805
h5000	7,5	105	7 — 9,5	17558—3656
B379	4,7	339	7,5—13	18060—2607
16	6,2	218	6 —13	18123—2024
21	1,8	289	5 — 8	18224—2034
Ho 567	0,9	163	7 —10,6	18337—2022
h5070	9,5	50	8,5— 8,5	18483—2205
h5082	7,6	89	6 — 9	19002—1919
h5091	9,0	210	6,5— 9,5	19053—3103
Ho 100	4,8	327	8 —11	19080—1213
Ho 272	12,3	52	7,5—11,5	19188—1721
h5188	4,4	50	6,5— 9	20174—2921
	27,4	322	— 8	
	106	332	—10	



A híres Trifid-köd, az M20

Nem kevésbé érdekes megpróbálkozni a fotografikus észleléssel. Kisebb teleobjektívvel (pl. 135 mm-essel), 10—15 perces expozícióval nagyon szép felvételek készíthetők kézi vezetéssel, nagyobb műszereket használva természetesen tovább fokozható ez az élmény.

Alig 0°7-ra ÉK-re a Trifid-ködtől látható egy kompakt nyílthalmaz, az **M21** (NGC6531), melyet a Trifid megfigyelése közben fedezett fel Messier. Látszó átmérője 12', *Wallenquist* szerint ezen a területen negyvennél több csillag látható. *S.N. Svolopoulos* 1953-ban végzett beható mérései szerint itt 57 csillag található, közülük a fényesebbek B0 színképtípusú óriáscsillagok. A halmaz távolsága — bár igen

ellentmondó adatok állnak rendelkezésre — kb. 2200 fényév.

A Lambda Sagittariitól mintegy két fokra ÉK-re látható az **M22** (NGC6656) jelű gömbhalmaz, melyet 1665-ben *Abraham Ihle* fedezett fel. A halmazban mintegy 70 ezer csillag található, bár egyes mérések több mint félmillióról adnak hírt. Több változócsillag is látható a halmazban, ezek legnagyobb része rövid periódusú RR Lyrae csillag. A halmaz átmérője kb. 50 fényév, távolsága mintegy 10 000 fényév. Látszó átmérője 18', fényessége 6^m. Kisebb nagyítás igen zártnak, nagyobb átmérő és nagyítás jobban bontottnak mutatja.

A Sagittarius ÉNY-i részén látható a szintén Messier által, 1764 júniusában felfedezett nyílthalmaz, az **M23** (NGC 6494). Fényessége 7^m, látszó átmérője igen nagy, 25'. Mintegy 100 csillag látható a halmazban, ezekről egyébként már *John Herschel* is számszerű említést tesz.

Az **M24** (NGC6603) a Sagittarius legszebb Tejút-felhője.

Mallas a „Messier-album” című művében a következőket írja róla: „... Messier leírásában az M24, amelyet ő 1;5 átmérőjűnek mond, egy nagy köd, amelyben sok, különböző fényességű csillag van. Az M24 valójában nem igazi nyílthalmaz, hanem a Tejútnak egy kis,

önálló szakasza, amelynek teljes magnitúdója kb! 4,5. Jó körülmények között könnyen megfigyelhető szabad szemmel, és szép látvány binokulárokban vagy nagy látómezejű távcsövekben.”

A felhőben látható egy nyílt csillaghalmaz is, mely 4' átmérőjű, és mintegy 50 csillagot tartalmaz. Igazán szép, különösen fotografikus módszerrel látványos objektum.

A Sagittariusban a felsoroltakon kívül még sok, amatőrök számára is érdekes, könnyen megfigyelhető objektum van. Ilyen az **M25** (IC4725) jelű nyílthalmaz, a különösen érdekes **M28** (NGC6626) jelű gömbhalmaz, az **M54** (NGC6715), **M55** (NGC6809), **M69** (NGC6637), **M70** (NGC6681) és az **M75** (NGC6864) jelű gömbhalmaz. Itt látható a híres Barnard-galaxis (NGC6822) és sok más érdekes objektum is. Ezek részletes ismertetésére azonban helyszűke miatt nincs módunk. Felhívjuk a figyelmet azonban a már említett „Messier-album” című könyvre, mely még mindig kapható és melyben ezekről az objektumokról pontos leírások, fényképek és kerecsöntképek is találhatók.

Rovatunk e havi számában a „Messier-album” című könyvet használtuk forrásmunkának.

Szőke Balázs

Új távérzékelési központ

1987 márciusában megalakították a *Harmadik Világ Országainak Távérzékelési Szervezetét* (TWARS). A TWARS egy kormányoktól független szervezet, melynek feladata a távérzékelés alkalmazásával elősegíteni a fenti országok további fejlődését. Ennek érdekében információk központként, kongresszusok, konferenciák, szimpóziumok szervezőjeként fog tevékenykedni. Feladat körébe tartozik a külföldi oktatóanyagok kifejlesztése és azok terjesztése is.

Episodes, Vol: 10. No: 4. — Sz. L. —

A P/Tempel 2-üstökös magja

Az üstökös eddig megfigyelt fényességváltozásainak elemzéséből kimutatható egy nagy amplitúdójú periodikus összetevő is (0,3—1 magnitúdó közötti amplitúdóval). *D.C. Jewitt* és *K.J. Meech* (1987) fénygörbéiből (periódus-, amplitúdó-, aszimmetria-paraméterek) az üstökös mag alakjára, méretére és tengelyforgási paramétereire lehet becsléseket adni. *Z. Sekanina* (1987) számításai szerint a legvalószínűbb tengelyforgási periódus vagy 7,5 óra, vagy pedig 32,6 óra. A mag egy legfeljebb

tíz kilométer kiterjedésű, de elnyúlt égitest lehet: egy háromtengelyű ellipszoid alakkal közelítve vagy 7,5:1,2:1 vagy 4,1:2,2:1 tengelyarányokkal. *Sekanina* szerint 1988 júliusában a Föld szinte benne lesz az üstökös mag egyenlítői síkjában, míg 1989 áprilisában is hasonló pozíciója lesz a mag egyenlítőjének, de akkor sajnos az üstökös a Földről nézve eléggé közel lesz a Naphoz.

*J. P. L. Cometary Sci. Pr. S. No. 107.
1987. dec. — T. I.*

A Galileo új műszere

Torrence Johnson, a Galileo programban részt vevő kutató bejelentette, hogy az űrszonda egy új, második ultraibolya spektrométert kap. A 4,5 kg tömegű műszer a Voyagerekhez készült tartalék példány. A kutatók most azt vizsgálják, hogy miképp lehetne elhelyezni a Galileón az új berendezést. Az új spektrométer a 400—1800 Angström közötti, míg a már elhelyezett spektrométer az 1150—4300 Angström közötti tartományban fog üzemelni, így az űrszonda érzékenysége jelentősen megnő.

Sky and Telescope 1987. november — Sz. L.

Bazaltformák

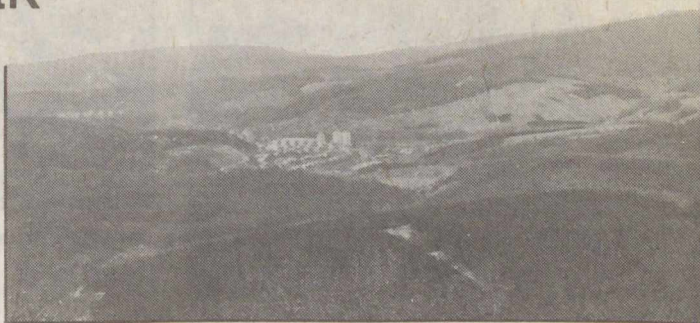
Salgótarján környékén

Nógrád megye északi részén, a Tarján-patak völgyében fekszik a ma már közel 50 ezer főt számláló iparváros, Salgótarján. A város környékén a miocén és a pliocén idők andezit-, de főképp a bazaltvulkánosságának jellegzetes képződményei bukkannak a felszínre. E vulkáni képződményeket az oligocén és a miocén idők lazább üledékeiből álló, viszonylag magas és eróziós völgyekkel mélyen bevagdalt dombvidéke övezi.

A vulkánvidék legnyugatibb része az andezitből álló Karancs hatalmas lakkollitombje. Háromkupolás csúcsa 720 méterrel a környék legmagasabb pontja (FÉ 80/1/19).

A tőle keletre elterülő Medves bazaltfennsíkjától a Tarján-patak völgye választja el. Itt több mint 40 kisebb-nagyobb, bazaltból és bazalttufából álló csúcs emelkedik az országhatár közelében. E bazaltfennsík keleti határa Bárna községnél húzódik.

A bazaltvidék délre szakadt részét, a Pécs-kő és a Somlyó hegytömbjét a Zagyva választja el a Medvestől. Ez a terület szerkezetileg a Medves része, de a tektonikus mozgások, a felszíni erózió, valamint az Ős-Zagyva leválasztotta róla. A Medves délkelet felé a Zagyva keleti oldalán húzódó hegyvonulattal folytatódik és a 625 m magas Szilvás-kőben tetőzik.



A Tarján-patak völgye

Földtörténeti események

A vulkánvidék tágabb környezetében az ő-, illetve ókorból származó képződmények nagy mélységekben helyezkednek el. Ennek a gránittal, agyag- és kristályos palákkal tarkított, összetöredezett alaphegységnek egyik, felszínre emelt tönkje az északkeletre lévő Osztrovszki—Vepor-hegység. A dél felé lejtő alaphegység több helyen beszakadt, tektonoszerű mélyedések keletkeztek, s ennek következtében az itt mélyített fúrások nem mindig érik el a kristályos rögöket.

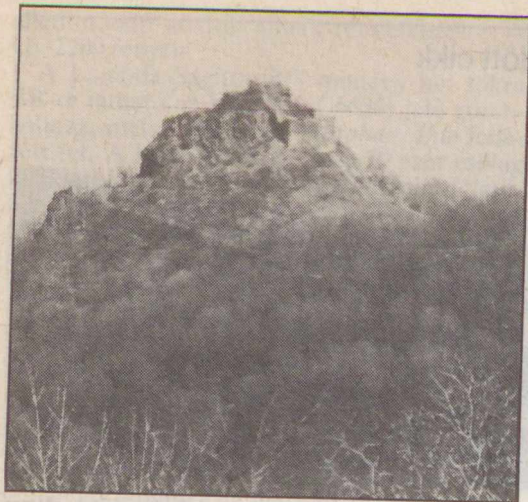
A triászban vastag mészkőrétegek rakódtak le a területet

előntő tengerekből. Ez a mészkőtábla a medence süllyedése következtében három emeletre tagolódott. Alsó emeletének tábladarabjai, a későbbi jura és kréta idők tengeri üledékeivel együtt, vastag harmadidőszaki rétegekkel borítva a mélybe süllyedtek, míg középső emeletének összetört darabjai a Mátrában és a Cserhátban fellelhetők.

A harmadidőszak a tenger transz- és regresszióinak időszaka. Nyomai három emeletben mutathatók ki. Az oligocénben a tengerből szigetek emelkedtek ki, majd a miocén sekélyebb, ún. szarmata tengerre következett, s végül a

A Medves-fennsík nyugati pereme. Balra a Salgó, tőle jobbra a Boszorkány-kő. A porfelhőszerű folt valószínűleg erdő- vagy avartűz





Bazaltból álló, ún. gyapjúsákok a Salgó déli oldalában

A Salgó 623 m magas bazaltkúpja dél felől

pliocénben az egész terület szárazulattá vált.

Az egymást váltó szárazföldi és sekélytengeri üledékek egymásra települt rétegei közé, főleg a miocén helvét szakaszában, barnaszéntelepek ékelődtek. Ezek azok a szénrétegek, amelyek alapját képezték a múlt század második felében megindult iparosodásnak, a bányászatnak és a kohászatnak.

A miocén különböző szakaszaiban változó erősségű vulkánosság jelentkezett: eleinte egyenlőtlen vastagságú rétegeket produkált, majd a tortonai szakaszban a piroxénandezit

lávafolyások voltak jellemzők, amikre a miocén végén ismét riolittufa települt. A pliocén végén megélénkült a kéregmozgásokkal egybekötött vulkanikus tevékenység: eredményei a különböző vastagságú lávatarakók. A víz és a szél által letarolt oligocén és miocén üledékek erősen felszabdalt vidékké alakultak, jelentős szintkülönbségek keletkeztek. A felszínre törő bazalt betöltötte a mélyedéseket, ezért nagy a vastagságkülönbség a Medves bazalttakarójának egyes részei között (10–100 m).

A kitörések gyorsan és heve-

sen zajlottak le, gyakorlatilag az egész környéken egyszerre. Ezt bizonyítják a Kis-Somlyó, a Salgó, a Kis-Szilvás lávaküpcskái, mivel valamennyi rokon felépítésű, és még külső megjelenési formájuk is hasonló.

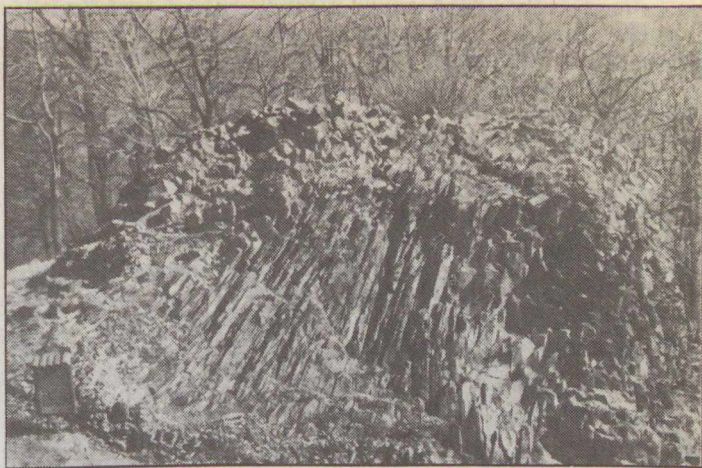
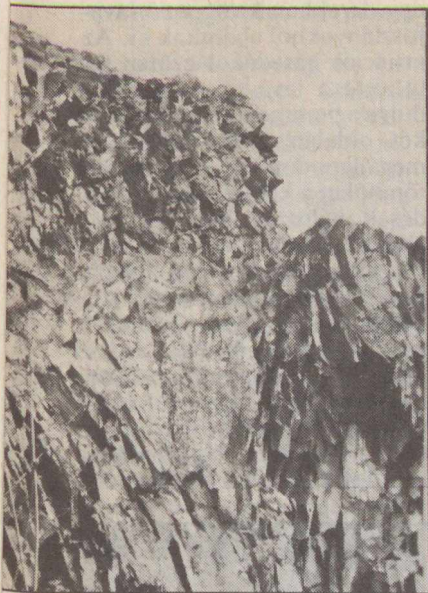
A pliocén idején kezdődött meg a mai táj kialakulása, amelyhez nagymértékben hoz-

A salgói bazaltorgona



Lemezes elválású bazaltképződmény a Boszorkány-kő csúcán





Boszorkány-kő — függőlegesen álló lemezes bazalt

Kitörési hasadéokban megszilárdult, kukoricacsöves bazalt a Boszorkány-kő oldalában

zájártak később a jégkorszakok és az interglaciális időszakok klímaváltozásai, a megújuló areális leöblítés, a megismétlődő periglaciális szoliflukció és az állandóan romboló szél.

A Balaton-felvidéknél fiatalabb pliocén végi bazaltvulkánosság hazánk egyedülállóan ritka táját alkotta meg. Ez a hatalmas bazaltplató mintegy 13–15 km²-nyi kiterjedésű, 500–600 méter tengerszint feletti magasságú. Legmagasabbra a Medves (637 m) emelkedik, Salgótarján központjától kb. kilenc km-re az országhatáron. A kúp alakú csúcs érintetlen, zárt erdősséggel takart magaslat. Egykori, az egész fennsíkot beborító őserenetegéből már csak néhány nagyobb erdőfolt található, amelyekben a cser-, kocsányos és kocsánytalan tölgy, valamint bükk az uralkodó fafajta. A fennsík nevét adó medvék már egyáltalában nem lehetők fel, hiszen a kiirtott erdők helyét ma szántók, bokros legelők és nyírfaligetek foglalják el, de akad itt jó néhány, lefolyástalan mélyedésben meghúzódó mocsár és láp is.

A medvesi bazalttakaró ma-

ximális vastagsága meghaladja a 100 m-t, a peremek felé elvékonyodik. A fennsík szélén álló hegyek vagy réteg vulkánok, vagy önálló kúpok, vagy pedig a szétroncsolódott lávatakaró. Ennek megfelelően igen változatos formakincs figyelhető meg, amely feltárja a bazaltvulkánosság izgalmas, köztbe szilárdult titkait, a természet utolérhetetlen sokoldalúságát. Peremi részein magasodnak a jelenleg védett geológiai különlegességek: a bazaltvulkánosság formakincsének valamennyi érdekességével.

Salgó — zsákos bazalt

Kialakulása szorosan kapcsolódik a pliocén bazaltvulkánosságához, illetve szerves része a Medvesnek. A vulkáni működés megindulása előtt oligocén—miocén időszak homokkő és agyag borította a vidéket, amely a külső erők hatására viszonylag gyorsan pusztult. A mélyből kiinduló tektonikus mozgások északkelet—délnyugati és északnyugat—délkeleti irányú szerkezeti vetőket hoztak létre, s ezeken mentén patak völgyek mélyül-

tek. A pliocén közepére kialakult egy hullámos, tagolt felszín. Erre ömlött a pliocén végén egy nagyméretű hasadérendszerből a bazalt, kitöltve a felszín egyenetlenségeit. Hátára dél felé a Pécs-kő—Somlyó együttesig terjed, míg nyugat felé nagyjából a Tarján-patak völgyének keleti pereméig fut. Ettől nyugatra elvékonyodik, majd fokozatosan a miocén időszaki andezitvulkánosság veszi át az uralmat.

A bazalttal nem takart nyugati lejtőoldal gyors lepusztulása következtében ebből az irányból a Salgó csúcsa viszonylag magasabbnak tűnik. A lepusztulás ma is folytatódik, ami a természetes növénytakaró hiányának köszönhető.

Eredetileg ezen a nyugati—délnyugati platóperemen csak a Salgó emelkedett az átlagszintnél magasabbra. A későbbi pleisztocén—holocén időszak erős lepusztulása észak—északkelet felől is ki-preparálta a bazaltkürtöt. Így váltak láthatóvá csodálatos szépségű bazaltoszlopai és a kisebb méretű, tömör „bazaltzsákok”, amelyek a déli oldalt díszítik. Ezek, ha méreteikben nem is, de hasonlatosak a Ta-

polca-medencében lévő tanú-hegyek oldalaiban álló bazalt-orgonákhoz. E hatalmas sziklák hordozzák egy középkori rablóvár romjait, mely egyre erőtlenebbül dacol az idő vasfogával.

Salgó és környéke már évek óta természetvédelmi terület, ahol a geológiai értékek mellett nagy kincs a várhegy északi oldalának ősbükköse, valamint a sziklagyepek egyre ritkuló és ezért védett virága: a hegyi kőöröcsin.

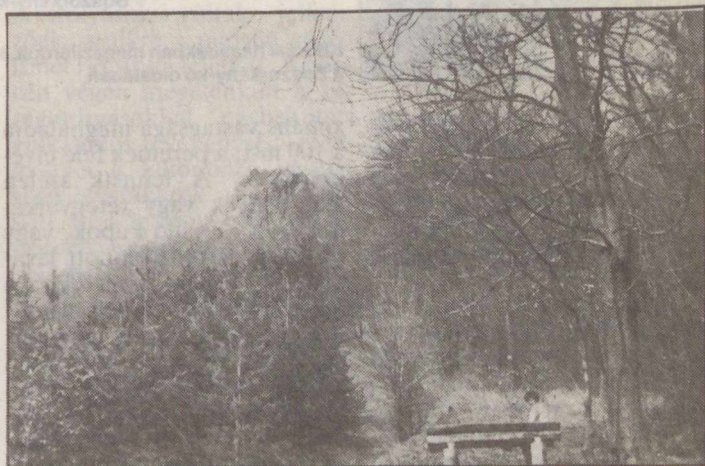
Boszorkány-kő — kukoricacsöves bazalt

A Salgótól délre, kb. 500 méterre emelkedik az 571 m tengerszint feletti magasságú Boszorkány-kő, amelyet Kis-Salgónak is neveznek. Érdekessége, hogy keletkezésének körülményeit a felszíni jegyek alapján pontosan nyomon követhetjük. A csúcs körül jól kiépített geológiai tanósvény kanyarog s így veszélytelenül körbejárható. Egyidős a Medves többi vulkánjával, de közelebbi kapcsolat a szomszédos Salgóhoz fűzi, valószínűleg annak egyik radiális felnyílása volt.

Egy észak-északnyugat—

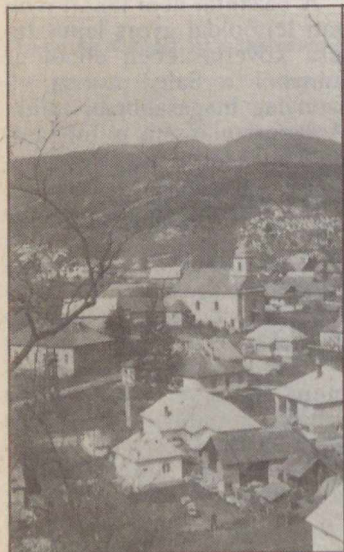
dél-délkeleti irányú felhasadás mentén kezdődött az erupció tufaszórással. A hasadék két oldalán salakból, porból és kőtörmelékéből hatalmas sánc épült. A felszínre törő olivines augitbazaltból kiszabadult forró gőzök és gázok kirobbanásai eltérő méretű anyagot szórtak a felszínre. Ennek szemcsenagysága a finom portól a 30—50 cm-es nagyságig terjedt. Ma is láthatjuk a tufasáncban az 1—3 cm-es nagyságú, gömb alakú lapillikeket és a nagyobb méretű vulkáni bombákat. Egymásra dermedt lepenyformájú képződmények is kiperarálódtak, amelyek az

egy darabban kiröppenő láva-foszlányokból alakultak ki. Az erupciós hasadékot ezután kitöltötte a láva, majd túlsorolva a peremen, főleg a gerinc két oldalán, nagy tömegben megállapodott. E sötétszürke tömböket a kihülés során repedések hálózta be. Ezek az elválási síkok jól mutatják a megmerevedő lávában a hűlő felülettel párhuzamosan keletkezett zsugorodási feszültséget. Ennek eredményeként a gerinc északkeleti oldalán nagyjából függőleges, délkeleti végében pedig fekvő lemezesség jött létre. Ugyanakkor megfigyelhető itt a bazaltra oly



Település a Medves peremén — Bárna

A bárnai Nagy-kő



Pados, lemezes elválású bazalt a Nagy-kő csúcsán



jellemző oszloposság is, karcú, négyszögletes oszlopok formájában, de találunk fekvő és meghajlított oszlopokat is.

Különösen érdekes az ún. „kukoricacsöves” bazalt létrejötte. Az aktív működés befejeztével — kb. kétmillió éve — a külső erők azonnal pusztítani kezdték a felszínt. Az állandóan változó hőmérséklet hatására a kőzetben átkristályosodás indult meg. A felszínhez közel a hő és hideg okozta felületi feszültségek gömbhéjasan jelentkeztek. Bizonyos idő után a golyó formájú kőzetdarabok leváltak és bazaltmurvát alkotva a csúcs alján összegyűltek. A visszamaradó bazalt pedig kukoricacsőre emlékeztető formát vett fel. A Boszorkánykő fiatal voltát azok az üledékes zárványok bizonyítják, amelyek a vulkáni törmelékebe ágyazódtak be. A miocén időszak üledékes rétegein áthatoló bazaltba a pliocénből származó világosszürke, megpörkölt homokkő és agyagzárványok kerültek. A csúcson különösen szép lemezes elválású bazaltpad található, ahonnan gyönyörködhetünk a Salgótarjánt ölelő vulkánvidék panorámájában.



vulkáni bombák és kisebb méretű lapillik keverednek.

A működés utolsó szakaszában a kiömlő láva hatalmas lepényként terült szét környezetében. A kürtőben megrekedt láva óriási, 30 m magasú sziklatű formájában kipreparálódott. Ez volt az ún. Hurka-Pécs-kő. Sajnos e rendkívül ritka geológiai képződmény áldozatul esett a kíméletlen rablógazdálkodásnak: 1923-ban az itt működő kőbányászat felrobbantotta. A megcsonkult formájában is nagyszerű bazalt tanuhegy néhány éve már védett terület.

Nagy-kő — pados bazalt

A Medves-fennsík egykor terjedelmes lávatarakója délkelet felé kisebb-nagyobb roncok formájában még felismerhető. A bazaltvulkanizmus utoljára Bárna vidékén emelkedik a felszínre a Nagy-kő 523 m magas tömbjében.

A környéket itt már glaukonitos homokkő borítja, erre telepedett rá a Nagy-kő által produkált, eltérő vastagságú tufaréteg. A bazalt kihűléses merevedési formája a csúcs északi fokánál figyelhető meg leginkább. Az elválási síkok vízszintesen és ugyanakkor félkörívesen szabdalják fel kisebb-nagyobb lemezekre a bazaltot.

Ez a kiugró sziklafok olyan, mintha egy „mini”-amfiteátrumot ragasztottak volna a csúcsra.

A Nagy-kő oldalában nem találunk oszlopos elválású bazaltot, mivel a sűrű, horizontális és vertikális feszültségi síkok szabálytalan tömbökké formálták a kőzetet.

A Medves-fennsík többi területe közül sokak által ismert a csodálatos bazaltzuhatagáról híres Somos-kő (FÉ 79/6/184). Kevésbé ismert talán a Baglyas-kő. Itt egy szerény kitörés során a láva többsége megrekedt a vulkáni kürtőben (vulkánembrió), majd az évezredek során a kürtőt körülvevő laza tufa és homokkő lepusztult. Így az ellenállóbb, keményebb bazalt került a felszínre és bizarr sziklaformákká formálódott (FÉ 76/3/89).

A Salgótarján környéki bazaltvidék kialakulásának különleges körülményei, zárt tájképi értékei megérdemelnék a természetvédelem átfogóbb gondoskodását. Igaz, néhány ismertebb részlete már védett terület, de a tágabb környezet pusztulása miatt ezek sem tudják megtartani sokáig értékeiket. A vulkánvidéken előforduló valamennyi természeti érték összefüggő védelmét csak a tájvédelmi körzet kialakítása oldhatná meg.

HANGRÁD LAJOS

Pécs-kő — tanuhegy

A városhoz igen közel, keleten emelkedik 542 m magasságra ez a bazaltvulkáni kúp. Az egykori bazaltfennsík délnyugati peremét alkotta egykor, észak—északkeleti mögöttes vidékét a Salgó-patak és a Zagya lementszette a Medvesről. Vulkáni kürtője erősen csonkolt állapotú, kiváló bazaltját századok óta útburkoló kőnek használják. A kitörés itt is heves, explóziós jellegű volt. Hatalmas mennyiségű tufát szórt környékére, s kezdetben ez magasodott a homokkőből és agyagból álló térszín fölé. A tufapadokon igen nagy méretű

Ország—



világjárás

SZOCSI ÉS KÖRNYÉKE

Szocsi városát 1898-ban alapították, helyén korábban a Novoginszkoje erőd állt. A település a fejlődés útján az első lépéseket századunk elején tette meg, de a kiváló klimatikus gyógyhely csak az októberi forradalom győzelme után kezdett igazán fejlődni. A további lökést a vasútvonal bővítése hozta, hiszen 1925-ben megépült a Tuapsze—Szocsi vasútvonal. Így egyre többen látogattak el a városba üdülni, pihenni, kikapcsolódni.

A 30-as években épült a leg-

több középülete, többek között a városi tanács és a Kőszínház is. Az igazi, ún. második megszületés már a hatvanas évekre tehető. Ekkor Szocsi területileg gazdagodik, kezd egységes képet alkotni. Új, a kor követelményének megfelelő szállodák és elsősorban szanatóriumok jelennek meg ebben a fejlődési szakaszban.

A rohamos ütemű fejlődés napjainkban sem állt le. Szocsi ma már egyre inkább változó, gyorsan átalakuló, mindig újat mutató város. A magyar utazó ezt a kiváló fűrdőhelyet elsősorban szervezett társasutazás formájában keresi fel.

A fűrdőidény már május elején megkezdődik és egészen október végéig tart. A víz hőmérséklete az elő- és utószezonban 20 °C alá nem süllyed, a nyári meleg hónapokban elérheti akár a 28-29 °C-t is. A fűrdőzők már kora reggel ellepik a strandokat, benépesülnek a napágyak, kinyitnak a tengerparti kávézók, fagyaltozók, s számos helyen a tengerparti reggeli torna már aerobik formájában valósul meg.

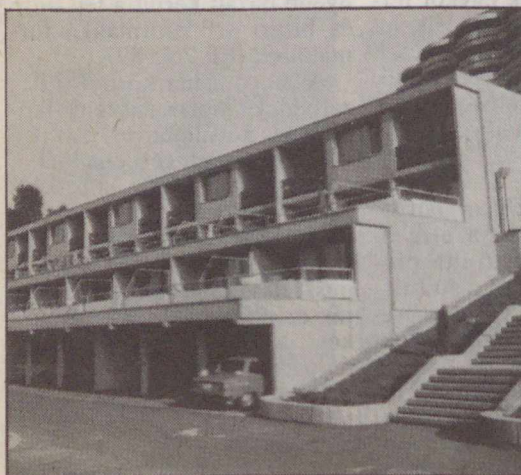
A Fekete-tenger nem mindig „hű” az elvárásokhoz, hiszen valójában igen sokszor nem fekete, hanem csillogó kék színt mutat. A több mint 400 ezer km² felületű víztükör gyakran változtatja színét. Ebben köz-

rejátszik a napsugárzás erőssége, a víz mélysége, a sótartalom stb. A tenger élővilága általában a kb. 200 méteres mélységig található meg. Ennél mélyebben már a vizet kénhidrogén szennyezi. De ebben a felső rétegben igen gazdag az élővilág. A halételeket szeretőik jól ismerik az itt élő sprotit, a lazacot vagy a lepényhalat.

A Fekete-tengerben az árapályjelenség igen csekély, de a hullámozás, különösen ősszel és tavasszal igen erős. Ezért is látunk itt Szocsiban elég sok helyen hullámtörő gátakat. A kellemes klímát fokozza, hogy a háttérben magasodó hegyvonulatok, a Kaukázus vonulatai megvédik a tengerpartot a hidegbetörésektől s a viharos szelektől, ezzel is igazolva az erre bolyongó görög hajósok máig megmaradt és élő mondását: Pontosz Euxeniosz, azaz a barátságos tenger.

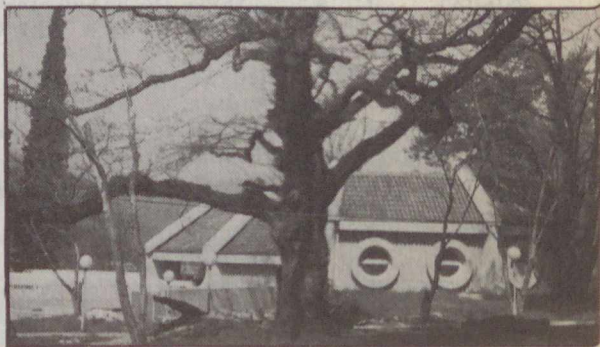
Szocsi nem véletlenül a Fekete-tenger gyöngyszeme. Aki végigutazik a várost átszelő Kurortnij proszpekten, a város főútvonalán, dús vegetációjú parkokba ágyazott szállodákat és nagyon sok szanatóriumot talál. Ez a sugárút vezet be a város adminisztratív részébe.

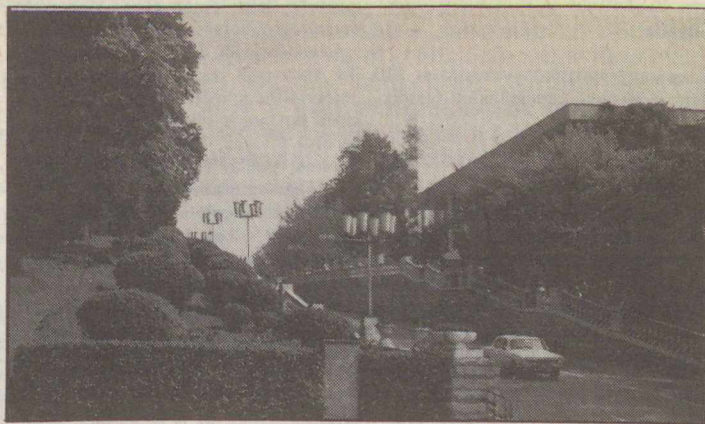
Álljunk meg a Szovjetunió egyik legnagyobb és legérdekesebb botanikus kertjénél, a Dendrariumnál. A közel 16



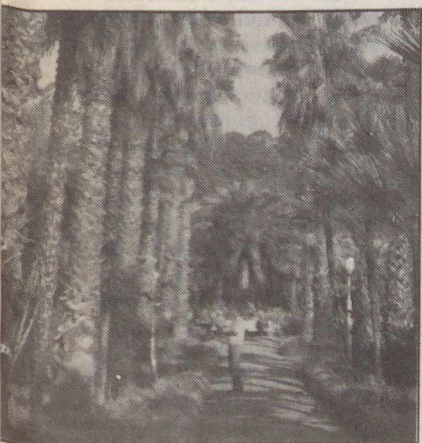
A Szocsihoz tartozó Dagomiszban turistaközpont található. Ennek része a Meridian motel

A Meridian motel étterme





Szocsi főutcája: a Kurortnij prospekt



Részlet a Szocsiban levő Dendráriumból (elsősorban egzotikus fák vannak az arborétumban)

hektárnyi területen elhelyezkedő díszkert éppúgy szolgál szobraival, kis tavaival, szökőkútjaival a sétálók, a látogatók számára, mint ahogy tudományos jelentősége is van. Megtalálható itt a dél-amerikai araukária, a kínai kékakác, az indiai orgona vagy akár a kanári datolyapálma.

A botanikus kerthez közeli kerületben van Szocsi gyógyfürdője. A macesztai gyógyforrások világszerte ismertek. Az itt felszínre törő „tüzes víz” —

hiszen ezt jelenti Maceszta cserkesz eredetű neve — a szív- és érrendszeri, bőr- és egyéb betegségek gyógyítására igen alkalmas. A hévíz rádiumsókat, magnéziumot, kalciumot és kén-hidrogént tartalmaz. Sajátos szagát az utóbbi adja.

A macesztai kerületből is, de a város fő sugárújáról is megközelíthető az Ahun-hegy. Ez a város legmagasabb pontja (633 m). Kanyargós, szűk hegyi serpentin vezet fel a kilátóig, amely még 1936-ban épült. Az élénk tárlat felejtethetetlen. Messze délre és északra kibontakozik előttünk Szocsi és a Riviéra. Mögöttünk pedig a Kaukázus hófödte csúcsai emelkednek.

A késő délutánok kellemes sétája lehet egy látogatás Nyikolaj Osztrovszkij házába. A híres író itt élt súlyosan beteg, később szeme világát is elveszítve. Itt írta meg pl. Az acélt megedzik c. kötetét is. Ma a múzeum az írónak állít emléket.

De ne menjünk el úgy Szocsiból, hogy ne tennénk rövidebb kirándulásokat itt-tartózkodásunk alatt. Látogassunk el a közeli Dagomisz régi halásztelepülésére, ahol ma a falucska fölötti dombokon hatalmas teaültetvények húzódnak, s a szovhoz éttermében a sza-

movárok mellett kóstolhatjuk meg a kaukázusi teát, mellé mézet, diót, kalácsot adnak, s előkerülnek a balaljakák is.

Talán a legszebb kirándulást Szocsiból a Rica-tóhoz tehetjük. Utunk Gagrán, a szovjet tengerpart legmelegebb városán vezet át az ún. Himalajacédrusok között, hogy hamarosan a Bzipi-folyó völgyéből, a kis Kék-tó érintésével hatalmas hegyek, büszke sziklák birodalmába érjünk.

A Rica-tó közel 1000 m magasságban helyezkedik el. 120 m mély smaragdzöld vizét régen motorcsónakkal szeltek át a kirándulók. Ma már ezek a motorcsónakok környezetvédelmi okok miatt nem közlekednek. De így sem maradunk program nélkül. Kellemes sétát, kirándulást lehet tenni a tó fölé emelkedő Acetuko és Rihva hatalmas hófödte hegykoszorú árnyékában. Akik pedig megéheztek, azokat a tóparti étterem teraszán sült kaukázusi rablőhús — a saslik — ínycsiklandó illata hívogatja.

Az IBUSZ ebben az évben is tavasztól őszig szervez programokat Szocsiba. További részletes felvilágosítással készséggel állnak az Önök rendelkezésére az IBUSZ minden irodájában.

MOÓR PÉTER

Bács Gyula:
Bulgária

Panoráma Nagyútkönyvek sorozat. 510 oldal + 80 oldal képmelléklet. Ötödik, átdolgozott kiadás

Ára: 170 Ft

A szép Rodope és Poszeidón tengeristen szerelmi viszályáról, egy Balkán nevű kövé vált óriásról, a tenger fölé emelkedő Nosz Kaliakra sziklájáról lezuhanó negyven szűzről és sok egyébről is regél a bolgár táj; hiszen járunk akár a tengerparton, akár a Balkán-hegység rózsákat óvó medencéiben vagy az Orpheusz hazájának tudott Rodopban, mindenhol találunk rendkívüli ter-

mészeti képződményeket, amelyek megmozgatják fantáziánkat.

Legendába illő diadalok és legendába illő szcenvedés váltja egymást e föld emberi történelmében is. A trák halomsírok kincsei, a római amfiteátrumok, az első főváros, Pliszka és a második főváros, Veliko Tárnovo romjai a hajdani nagyság bizonyítékai. A félig föld alá épített templomcskák, a hegyek erdőrengetégeiben megbújó kolostorok könyvei, a legtöbb módos házban megtalálható rejtkekamrák és titkos kijáratok, a cseresznyefatörzsből készített ágycuk pedig a több évszázados elnyomást túlélni akarók nagyságát bizonyítják. Amit a török hódítók a saját dicsőségükre építettek (dzsámik, fürdők, erődítmények), az is itt maradt, akár-

csak a keleties hangulatú utcák; nyüzsgő bazárjaikkal, csorgókútjaikkal városról városra újra találkozhatunk. A viszontagságos történelem magyarázza a felszabadulási emlékművek sokaságát; mind az 1878-at, mind az 1944-et idézők az orosz hadsereg iránti alálról és a szláv testvériségről szóló alkotások.

A könyv mindarról tájékoztat, amire az utazónak szüksége lehet. Az ország látnivalóinak teljességre törekvő bemutatása során, a leglátogatottabb vidékek leírásában is tudunk újat felfedezni. A gyakorlati tudnivalók pedig különösen az autózó érkezők számára adnak nélkülözhetetlen útmutatást. A nyelvi nehézségeken az útszótár segít, míg a látnivalók beazonosítását a gazdag képmelléklet könnyíti meg.

Victor F. Weisskopf

Tudás és csoda

Gondolat Kiadó, 260 oldal számos ábrával
Ára: 52 Ft

„E könyv kísérlet arra, hogy korunk legnagyobb kulturális eredményeiről képet adjon az ... előképzettséggel nem rendelkezőknek.

Ma a különböző természettudományok már egyáltalán nem függetlenek egymástól. A kémia, fizika, geológia, csillagászat és biológia mind összefüggésben állnak ... A legnagyobb hangsúlyt a fizikára helyezzük, mely az összes természettudomány alapja; különösen az atomfizikával foglalkozunk sokat, mert a természetben minden atomokból áll. A könyvben bemutatjuk, hogy a tudomány az egyetemesség irányába halad, az atomot alkotó elemi részektől az élővilág felé; az egységes szemlélet kialakulása az atomok, csillagok és az élő sejtek tulajdonságainak megértésében az utóbbi néhány évtizedben bekövetkezett látványos fejlődésnek köszönhetően ma már közelebbinek tűnik.”

Rekordnagyságú vöröseltolódás

A legtöbb csillagász véleménye szerint a nagy vöröseltolódás, amelyet egyes kvazárok mutatnak, azt jelenti, hogy forrásuk rendkívül távoli, és közel fénysebességgel távolodnak. Az utóbbi öt évben a vöröseltolódási rekordokat csaknem felállításukkor megdöntötték. Alighogy brit észlelők 4,01 eltolódású kvazárt fedeztek fel, amikor egy amerikai csoport egy 4,04-essel tett túl ezen. Egy másik brit csoport rögtön ezután állította fel a jelenlegi rekordot, egy kivételes objektum felfedezésével, amelynek vöröseltolódása 4,11.

1973 és 1982 között a csillagászok nem ismertek olyan égitestet, amelynek spektrumvonalai laboratóriumi hullámhosszuknak 3,53-szorosánál nagyobb mértékben tolódott volna el (a Doppler-effektus miatt). Néhányan ebből arra következtettek, hogy távolabbi kvazárokat azért nem láthatunk, mert azok olyan,

korai fejlődési stádiumban vannak, hogy még „be sem kapcsoltak”. Más szóval, a feltételezett vöröseltolódási határ 3,5-nél, a kvazárok eredetének és fejlődési törvényeinek következménye, nem pedig az észlelőműszerek vagy megfigyelési módszerek tökéletlenségeiből eredő tény. Az azóta eltelt években nagy iramban folyt a kutatás, és ma már kb. 20 kvazárt ismernek 3,5-nél nagyobb vöröseltolódással. Ezt a bűvös határt 6 évvel ezelőtt sikerült áttörni B. Petersonnak és kollégáinak, egy 3,78 eltolódású objektum felfedezésével.

A legutóbbi felfedezések 1985 decemberében kezdődtek, amikor a Palomar-hegyi 508 cm-es teleszkóppal az égbolt (Ursa Maiorbeli) keskeny sávjában található objektumok színképét sikerült felvenni. A feldolgozás során azt találták, hogy a PC 0910+5625 jelű, kb. 21 magnitúdós kvazár 620 nm közelében egy erős emissziós vonallal rendelkezik. További észleléseket 1986 áprilisában M. Schmidt (Caltech), D. Schneider és J. Gunn (Princeton University) végzett. 1987 októberében az Astrophysical Journal Letters folyóiratban megállapították, hogy a rejtélyes spektrumvonal valójában a hidrogén 121,6 nm-es Lyman-alfa vonala, amely a távoli ultraibolyából a vörösbe, 613,1 nm-re tolódott el ennél az égitestnél. Ez a 4,04 relatív hullámhossz-eltolódás egyúttal azt is jelenti, hogy a PC 0910 + 5625 a fénysebesség 92,4%-ával távolodik tőlünk!

Míg Schmidt és munkatársai az égbolt kis területein kutattak halvány kvazárok után, Angliában mások épp az ellenkezőjét tették. C. Hazard (University of Pittsburgh), R. McMahon és M. Irwin (Institute of Astronomy) az Egyesült Királyság ausztráliai 1,2 m-es Schmidt-teleszkópjával vadásztak viszonylag fényes, nagy vöröseltolódású kvazárokra. A távcső és a megfigyelők teljesítőképességét mi sem jellemzi jobban, minthogy a ma ismert öt

legnagyobb vöröseltolódású kvazár közül négyet ők fedeztek fel. Taktikájuk az volt, hogy akkora égitérületet vizsgáljanak át egyidejűleg, amekkorát csak lehet. E célból egy nagy prizmat tettek a távcső elé, amely egyszerre 36 négyzetfoknyi terület objektumainak fényét bontotta színeire. Az egyes fotolemezeken megjelenő több mint 100 000 spektrum türelmes átvizsgálásával akartak olyan gyanús objektumokat kiválasztani, amelyeket azután érdemes részletesebben tanulmányozni egy még nagyobb távcsővel.

Fáradozásaik 1986 augusztusában váltak sikeressé, mikor a Sculptor-Cet csillagképek határán egy 4 körülinek becsült vöröseltolódású égitestet találtak. A kvazár, amelyet Q 0000-26-nak neveztek el, a 3,9 méteres angol–ausztrál távcsővel történt precízebb vizsgálatok szerint 4,11 vöröseltolódású (illetve ennek megfelelően: a fénysebesség kb. 92,6%-ával távolodik).

Mi teszi a Q 0000-26-ot különösen érdekessé? Az, hogy látszó fényessége igen nagy (17,5 magnitúdó) és így, ellentétben más, ultranagy vöröseltolódású kvazárral, viszonylag könnyen fel tudják venni a teljes színeképét.

Ezt valóban meg is tették a csillagászok. Még augusztus végén J. Webb (Leiden Observatory), az ESO (European Southern Observatory) 3,6 m-es reflektorát használva, egy különösen nagy felbontású (0,06 nm) spektrumot kapott a kérdéses égitestről. Felfedezte, hogy a kvazár színeképét keresztülszabdallják a látóirányunk mentén elhelyezkedő anyagtól származó nagyon keskeny elnyelési vonalak tücskjai. Még érdekesebb: hogy ezek között 4,13 (azaz a kvazárénál is nagyobb) vöröseltolódású vonalakat is talált, amelyek a kvazárra hulló anyagtól származhatnak.

Jelenleg még nincs szakmai folyóiratban publikált eredmény a Q 0000-26-tal kapcsolatban. A csillagászok egyszerűen túl elfoglaltak ennek a különleges kvazárnak a tanulmányozásával, nem tudnak időt szakítani eredményeik leírására. De ha meggondoljuk, hogy ez az égitest olyan távoli, hogy olyan korú állapotában látjuk, amikor az Univerzum korának csupán egytizede telt el, akkor ezen nem is csodálkozhatunk...

A Sky & Telescope alapján — Hegedüs Tibor

Fekete lyukak keresése

Vajon léteznek-e a fekete lyukak? A jelenlegi legerősebb bizonyítékot erre az általános relativitáselmélet által előre jelzett jelenségre néhány röntgensugárzó kettőscsillag jelenti. De sajnos ez a bizonyítás olyan, mint a „huszonkettes csapdája”. Hisz Einstein elméletét még

csak nagyon gyenge gravitációs térben ellenőrizték, és itt van a „huszonkettes csapdája”. Ugyanis egyfelől az általános relativitáselméletet idézzük, amikor azt állítjuk: bizonyos, hogy a fenti röntgenforrások fekete lyukak, másfelől viszont maguk a fekete lyukak — ha valóban léteznek és megtaláljuk őket — lennének a döntő bizonyítékok az elmélet mellett.

Az ellentmondás feloldására Jeffrey McClintock (Harvard Smithsonian Center for Astrophysics) a közelmúltban két lehetséges mérés tervével állt elő, melyekkel — szerinte — el lehetne dönteni, hogy a fekete lyuk mítosz vagy valóság.

McClintock munkájában egy olyan röntgenabszorpciós vonalra hívja fel a figyelmet, melyet a közelmúltban fedeztek fel két neutroncsillag spektrumában. Szerinte, ha már ma is sikerült egy ilyen vonalat megpillantanunk, akkor a NASA AXAF nevű műholdjával vonalak tücskjait lehetne felfedezni. Az AXAF = Advanced X-ray Astrophysics Facility, méreteiben, külső megjelenésében a HST-re emlékeztető röntgenteleszkóp lesz. Élettartama kb. 15 év, műszereit a Föld körüli pályán cserélik. Várhatóan százszor lesz érzékenyebb, mint a HEAO-2 (Einstein) asztrofizikai műhold. Indítása a 90-es években várható. (— A fordító megjegyzése —)

A műhold mérései alapján talán lehetővé válna, hogy azonosítsuk azokat az elemeket, illetve fizikai folyamatokat, melyek között a gravitációs vonzás létezik. S ha szerencsénk van, végül is sikerülhet alkalmaznunk az általános relativitáselméletet az összeomló csillagokra.

De honnan fogjuk tudni, hogy valóban egy igazi fekete lyukat találtunk? Paul Connors (Oxford University) eredményeit felhasználva, McClintock arra a következtetésre jutott, hogy a legjobb, ha a relativitáselmélet legismertebb effektusát, a fényelhajlást használjuk.

Egy tipikus fekete lyuk — ha létezik — egy akkréciós korong belsejében lesz, s ott hihetetlenül magas a hőmérséklet. Mivel a korong forró, röntgensugárzása nagyon nagy energiájú. Mivel a sugárzás a nagy gravitációjú fekete lyuk közeléből ered, ezért „elhajlik”, s ezt polarizált sugárzás formájában fogjuk észlelni. S végül is a polarizációs szög a röntgensugárzás nagyságától függ, amit elsősorban az akkréciós korong hőmérséklete határoz meg. Az akkréciós korong nagyobb hőmérsékletét pedig a fekete lyuk tömege befolyásolja.

Az elméletek ellenőrzéséhez McClintock és kollégái már készítik a mérésekhez szükséges polarimétert.

Sky and Telescope, 1988. március

— Sz. L. —

A TIT planetáriumok műsorából

Mint azt már az előző számunkban is közöltük, a Planetárium július és augusztus folyamán is tart csillagászati előadásokat, de nem kötött program alapján. A nyári napközis és úttörőtáborok, óvodás- és turistacsoportok kérhetnek megbeszélt időre műsort az év közben adottak közül. Korosztályonként a következő műsorokat ajánlhatjuk:

Óvodásoknak: *A Nap családja;*

Általános iskolák alsó tagozatosainak: *Irány a Mars!, A Galaktika vándorai;*

Az élet bolygója: a Föld;

Általános iskolák felső tagozatosainak: *Irány a Mars!*

A Galaktika vándorai, A Földről a csillagokig; Felnőtteknek: *Az égbolt csodái, Földönkívüliek a Földön?*

Az egyéni látogatók a csoportokhoz csatlakozhatnak. 100 fő felett belépődíj-kedvezményt adunk.

Ajánlatos a tervezett látogatás előtt 2—3 héttel jelentkezni a Planetárium szervezési osztályán személyesen vagy a 138-280, ill. a 344-513/16-os telefonszámon.

Minden fiatal és felnőtt vendégünknek jó nyaralást, kellemes és hasznos időtöltést kívánunk!

—pta—

KECSKEMÉTI PLANETÁRIUM / AUGUSZTUS

Elő- adás	1 h	2 k	3 sz	4 cs	5 p	6 sz	7 v	8 h	9 k	10 sz	11 cs	12 p	13 sz	14 v	15 h	16 k	17 sz	18 cs	19 p	20 sz	21 v	22 h	23 k	24 sz	25 cs	26 p	27 sz	28 v	29 h	30 k	31 sz		
(I)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	E	+	+	+	
(II)	+	+	H	+	+	+	+	+	+	Hu	+	+	+	Hu	+	+	T	+	+	+	+	+	+	N	+	+	+	+	+	+	+	+	E
(III)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	L	+	+	+	+	
(IV)	+	+	+	+	+	+	+	Hu	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	E	+	+	+
(V)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	T	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
(VI)	H	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	N	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
(VII)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	B	B	B	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

H = Találkozás a Halley-üstökösrel

N = Utazás a Naprendszerben

B = Távcsoves bemutatás (Csak derült idő esetén!)

Hu = Hullócsillagok

E = Ember a Marsra?

T = A természet ritmusai

L = Lézerfény és hologram

Kedzés: (I) = 10, (II) = 15, (III) = 16, (IV) = 17, (V) = 18, (VI) = 19, (VII) = 20 órákor

* = CSOPORTOKNAK BÁRMIKOR (ezektől eltérő időpontban is) és BÁRMILYEN ELŐADÁST megtartunk előzetes megbeszélés szerint (a fentiekől eltérő témában is). Tel.: (76) 22-994.

„Meteor” — meteorológiai műhold 15 ország számára

A Szovjetunió úttörő szerepet játszott a műholdak hidrometeorológiai felhasználásának területén. A kozmikus időjárási előrejelzés korszakát a harmadik szovjet szputnyik nyitotta meg, amelyet 1958. május 15-én állítottak pályára.

Taskentben létrehoztak egy központot a műholdak által sugárzott adatok feldolgozására.

A Meteor műholdakról érkező információt a feldolgozás után, nagyon széleskörűen használják az időjárás előre jelzésére.

A szputnyikokról naponta négyszer érkezik

fényképfelvétel, és ez lehetővé teszi, hogy figyelemmel kísérjék az atmoszférában végbe-
menő változásokat. A fényképek a laboratóri-
umba kerülnek, ahol térképekre fektetve meg-
kapják a meteorológiai helyzetképet. Ezt az
időjárási térképet a taskentiek *Afganisztán, India, Irán, Irak, Pakisztán, Srí Lanka stb.* összesen 15 ország adatösszesítőinek ajánlják.

A taskenti központban az Indiai-óceántól az Északi sarkkörig és Közép-Európától Kelet-Szibériáig terjedő terület időjárásáról kapnak információkat. A taskentiek által kiszolgált térségben hatalmas hegynyulatok vannak, és a Szovjetunió határain kívül itt egyáltalán nincsenek meteorológiai állomások.

APN

Baráti köreink

Debrecen

Tizenkét lelkes amatőr csillagász 1972 márciusában *Kancsura Árpád* vezetésével a TIT Hajdú-Bihar Megyei Szervezetének égisze alatt megalakította a debreceni csillagászati szakkört, melyet 1976 óta Zajáczy György vezet. Indulásként a TIT-től két távcsövet kaptunk. Később egy kiállítás kapcsán a Kölcsény Művelődési Központ is vállalta a szakkör fenntartását.

A *Magnitúdó Amatőr Csillagász Kör* nevet 1983-ban vettük fel, ezzel is utalva jellegünkre.

Az elmúlt évek alatt több százan kapcsolódtak be a csillagászati ismeretterjesztő munkánkba.

Programjaink célja kettős: egyrészt elméleti tudás átadása, másrészt gyakorlati (megfigyelési) alkalmazás. Az elméleti anyag tematikája a csillagászati levelező tanfolyam anyagához igazodik.

A világnézet nevelést szem előtt tartva foglalkozásaink modern, természettudományos alapokat biztosítanak. Tizenöt év alatt 22 fő vizsgázott le a tanfolyam anyagából, így TIT-előadások tartására is jogosultak. Az évi 35–40 elő-

adás többségét belső előadóink tartják. A köri forma színebbé tételére irodalmi, zenei betéteket, belső vetélkedőket szervezünk. Nyílt rendezvényeinken várjuk a csillagászat iránt érdeklődőket. Több alkalommal kerestünk fel hazai csillagászati intézményeket. Közel egy évtizede rendezünk iskolákban csillagászati előadás-sorozatokat.

Gyakorlati ismereteket megfigyeléseken keresztül szereztünk. A kör megalakulásának évében létrehoztuk a változócsillag-észlelő csoportot. Az eltelt idő alatt 29 észlelőnk több mint 17 500 megfigyelést végzett. Az észlelésekhez szükséges távcsöveket részben fenntartóinktól kaptuk, részben saját magunk készítettük, végigjárva ezzel az optikai felület pontos csiszolásának útját. Közös megfigyeléseket szerveztünk fogatkozások, okkultációk idejére, üstökösök, meteorok láthatóságára. Az országban elsőként hoztunk létre meteorológiai észlelőcsoportot csillagászati jelenségek megfigyelhetőségének tervezése céljából. Városi fényektől távol, a Vekeri-tónál többször tartottunk egész éjszakán át zajló Magnitúdó-hétvégeket. A Halley-expedíció részeseként Kréta szigetéről többen is észleltük szabad szemmel és fényképeztük a távolodó üstökösöt.

A bemutató csillagda (lásd FÉ 84/12/381) felépítésének gondolata már az alakuláskor felvetődött. A végleges megoldást egy épülő magas ház adta. A csillagda 400 órás társadalmunka-hozzájárulással 1984 áprilisában került átadásra. Főműszere egy AS 100/1000-es ZEISS-távcső. A kupola alatt egyrészt a nagyközönség számára tartunk bemutatókat — több mint ötezer látogatót fogadtunk —, másrészt megfigyelések végzésére nyílik jobb lehetőség. Kezdő tagjainkat saját készítésű kiadványokkal segítjük. Üstökösök, változócsillagok, bolygók és egyéb je-

lenségek megfigyelésére készítettünk útmutatókat.

1974–80 között jelent meg a *MAGNITÚDÓ* periodika nyolc száma, amely az országosan végzett változócsillagok hosszú távú megfigyeléseit dolgozta fel. Ez a munka nemzetközi elismerést is szerzett a körnek.

A csillagászat tudományát több kiállítással népszerűsítettük. Saját készítésű távcsöveink és asztrofotóink is helyet kaptak ezeken a kiállításokon.

1983 szeptembere óta ismeretterjesztő tevékenységünket egy új formával, a komplex bemutatóval egészítettük ki. Szabadtéri rendezvényeinken alkalmanként 3–400 látogatót is fogadtunk. A komplex bemutató tárháza: távcsöves bemutatás, baader-planetáriumi tájékoztató, a csillagos égbolt jelenségeinek számítógépes modellezése, diavetítés, videó, zenei hangulatkeltés, totó, könyvvásár. A megrendezett bemutatókon 5300 érdeklődő ismerkedett meg így a csillagászzal.

Az ország több amatőr csillagász körével építettünk ki szoros kapcsolatot. A városunkban működő Napfizikai Observatórium munkatársaival is jó a kapcsolatunk. Együttműködésünk legszebb eredménye a hagyományos csillagászati hét és hónap.

Országos csillagászati rendezvényeken rendszeresen képviseltetjük magunkat. Több csillagászati pályázaton kaptunk díjakat. Országos vetélkedőkön több első helyezést értünk el.

A mikroszámítógépek megjelenésével lehetőség nyílt az égbolt látványos modellezésére. A jelenségeket bemutató programok iránt az országban nagy érdeklődés mutatkozik.

A CSBK megyei irányítását 1976 óta körünk végzi. Jelenleg 323 főt tartunk nyilván (1976-ban 65 volt a tagság). Közülük 88-an rendelkeznek távcsövel.

Zajáczy György

Bakony, Jásd, Kőbánya 1. szelvény

A Zirci Mészkö Formáció és a Pénzeskúti Márga Formáció határának hivatkozási szelvénye. A feltárás Jásd községtől négy km-re délke-

letre levő nagy kőfejtő keleti falát mutatja be, ahol a Pénzeskúti Márga a Zirci Mészkö karsztosan visszaoldott felszínére települ.

Megközelítése: Jásd nyugati határánál, a műútról leágazó kocsúton, terepijáróval.

A rétegsor három litológiai egységre tagolható.

Földtani szelvény			
	Talaj	Δ	intraklaszt
	mészkögumók	δ	Ammonites
	karsztos üregkitöltés		Gastropoda
	agyagmárga, márga		Bivalvia
	gumós mészkö		Echinoidea
	mészkö		Foraminifera
	agyagköz		Féregjárat
	glaukonit		Szenesedett növénymaradvány
		Fa. = Favusella	
		Gl. = Globigerinelloides	
		He. = Hedbergella	
		Pl. = Planomalina	
		Pr. = Praeglobotruncana	
		Ro. = Rotalipora	
		Ti. = Ticinella	
		For. = Foraminifera ind.	
		Het. = Heterohelix	
		Plankton Foraminifera gyakorisági viszonyok	
		néhány	occasional
		keves	sporadical
		közepes	mean
		sok	fair
		tömeges	abundant
			несколько
			мало
			средне
			много
			массово

A Föld ősi légköre

Az Amerikai Geológiai Társaság legutóbbi ülésén, 1987 októberében több olyan előadás is elhangzott, melyek a Föld ősi légkörével foglalkoztak.

R. A. Berner (Yale Egyetem) és G. P. Landis (Egyesült Államok Geológiai Szolgálat) például egy olyan vizsgálat eredményeiről számolt be, melyet egy 80 millió éves borostyánban talált légbuborékkal végeztek. A krétából származó borostyánt Kanadában találták, és a benne lévő légbuborék tulajdonképpen egy ősi fenyő gyantájába zárt szennyeződés.

A két szakember mérései szerint akkoriban a levegő 30%-ban tartalmazott oxigént, szemben a mai 20%-kal. Ugyanakkor más beszámolók és korábbi publikációk azt jelzik, hogy például egy — a Baltikumból származó — 40 millió éves minta esetében az oxigén aránya közel azonos a mai légkörben előfordulóval. Ugyanakkor egy másik — a Dominikai

Köztársaságból származó — 25 millió éves mintában az oxigén aránya 16%.

Ezeket az eltéréseket a szakemberek véleménye szerint csak úgy lehet értelmezni, hogy a Föld légkörében folyamatosan változott a légkört alkotó gázok aránya. Egyes kutatók szerint ezek a változások jelentős hatással lehettek egyes fajok fejlődésére, és akár az időszakos, tömeges kipusztulásokért is felelősek.

Episodes, Vol: 10.

No: 4. — Sz. L.

A Nyos-tó újból fenyeget

Mindenki által ismert lett 1987-ben a Nyos nevű kameruni tó, amikor az onnan a levegőbe jutó mérgező gáz mintegy 1700 ember és megszámlálhatatlanul sok állat halálát okozta. A tó — úgy tűnik — újabb veszéllyel fenyeget.

A tó felső negyvenméteres rétege mintegy 50×10^6 m³ vizet tartalmaz, s ezt a réteget egy természetes üledékből kiala-

kult, mintegy 50 m magasságú „gát” tartja meg. Ez a gát azonban a legújabb vizsgálatok szerint mintegy 1,5 m/év-es sebességgel csökken, erodálódik. J. P. Lockwood, J. E. Costa és M. L. Tuttle a közelmúltban az Amerikai Geofizikusok Egyesületének hetilapjában számolt be erről az eredményről és a várható katasztrófáról. Vizsgálataik szerint amennyiben a gát átszakadna az erózió következtében, akkor a kiömlő víz tovább rombolná azt, és végül is mintegy 20 méter magas vízfal zúdulna le a közeli völgybe. Ez a rohanó ár mintegy 30 km-t tenne meg két óra alatt, és komoly veszélyt jelenthetne a tótól mintegy 150 km-re lévő Benue-völgyre (Benue Valley) is, amely Nigéria egyik legsűrűbben lakott területe.

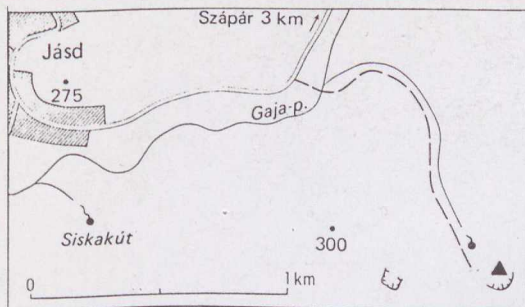
A szakemberek a veszély csökkentésére két javaslatot dolgoztak ki. Az egyik lehetőség az, hogy lecsapolócsatornát építsenek, a másik pedig a gát fokozatos feltöltése.

Episodes, Vol: 10.

No: 4. — Sz. L.

MAGYARORSZÁG GEOLÓGIAI ALAPSZELVÉNYEI

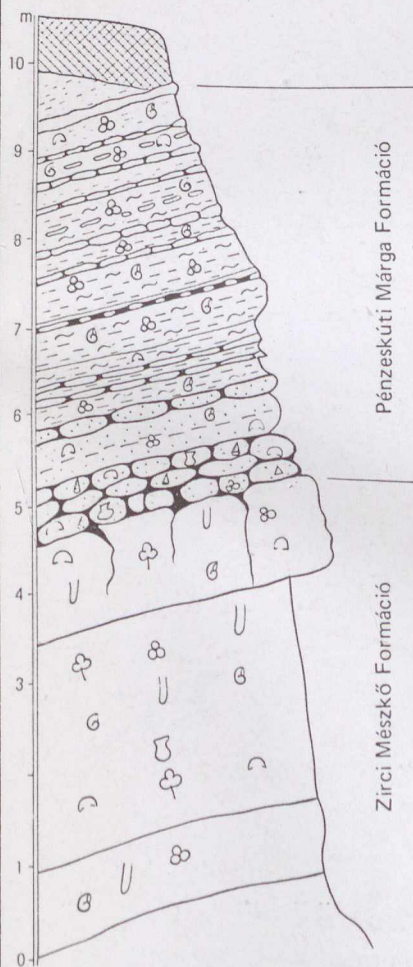
Bakony, Jásd, Kőbánya 1. szelvény



▲ a feltárás helye

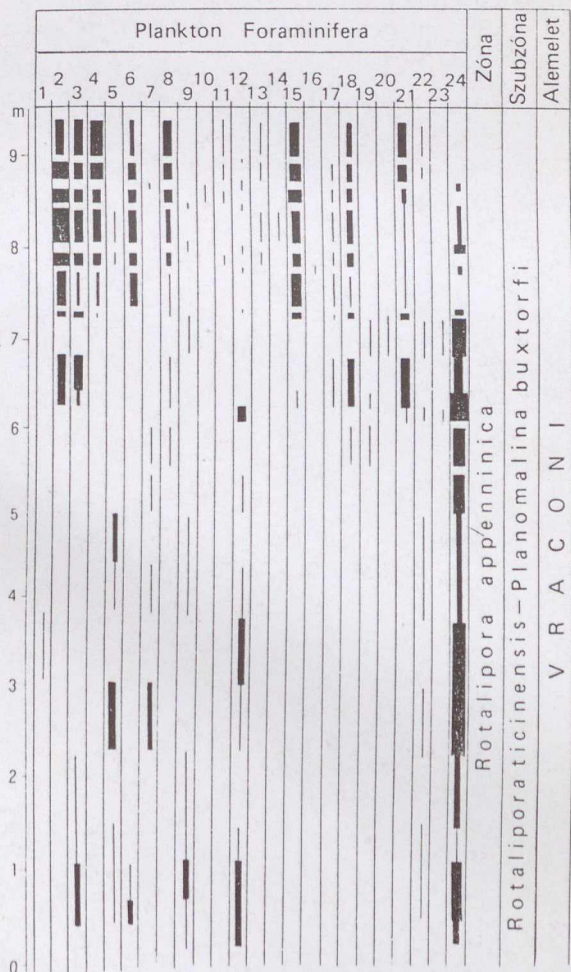
Helyszínrajz

- | | |
|-------------------------|-------------------------------|
| 1 Fa. washitensis | 13 Het. moremanni |
| 2 Gl. bentonensis | 14 Het. sp. |
| 3 Gl. sp. | 15 Pl. buxtorfi |
| 4 He. delrioensis | 16 Pl. cf. buxtorfi |
| 5 He. cf. delrioensis | 17 Pr. delrioensis |
| 6 He. infracretacea | 18 Pr. stephani |
| 7 He. cf. infracretacea | 19 Pr. cf. stephani |
| 8 He. planispira | 20 Pr. sp. |
| 9 He. cf. planispira | 21 Ro. appenninica |
| 10 He. simplex | 22 Ro. ticinensis |
| 11 He. trochoidea | 23 cf. Ti. sp. |
| 12 He. sp. | 24 Plankton Foraminifera ind. |



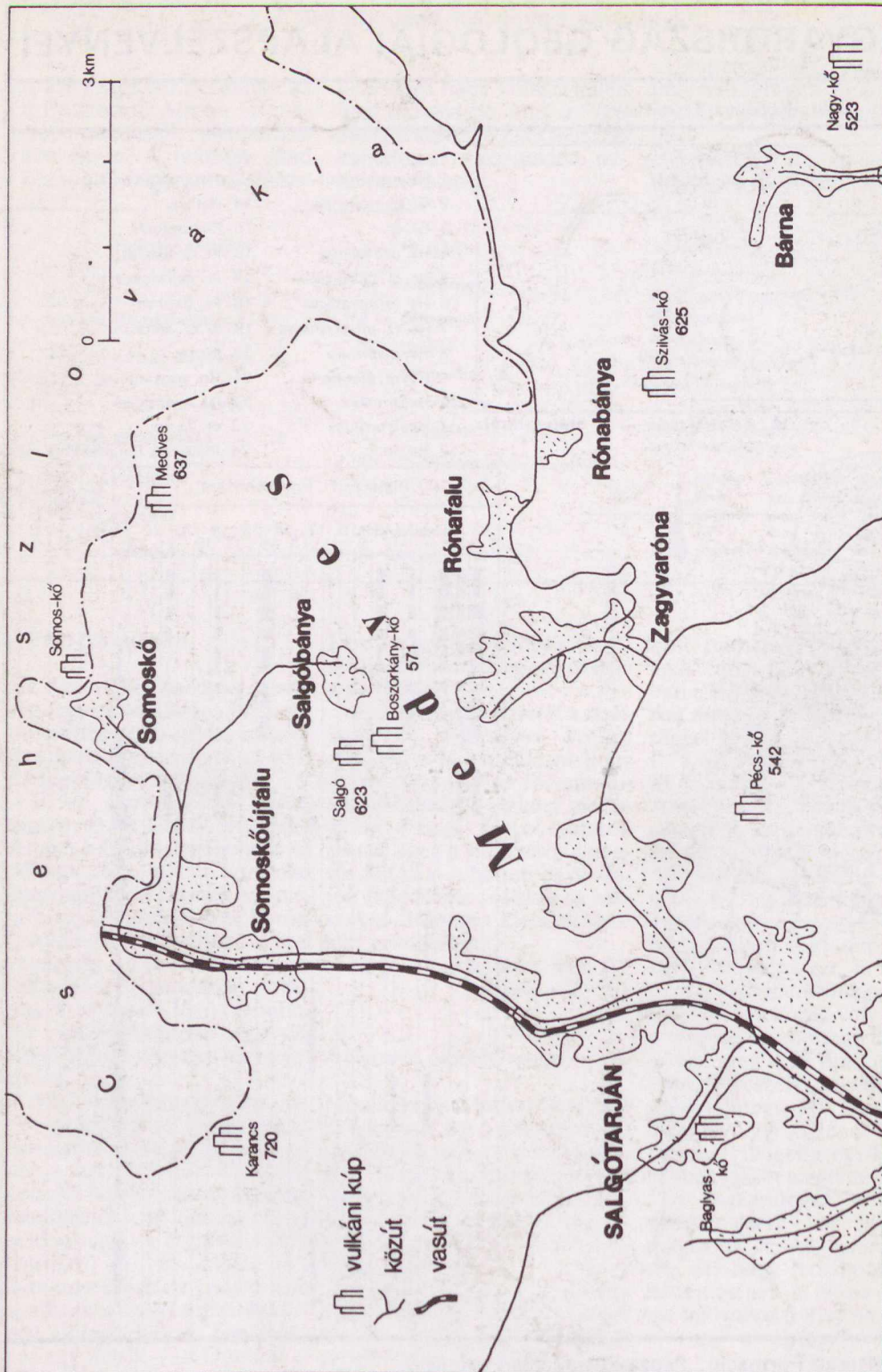
Pénzeskúti Márga Formáció

Zirci Mészkő Formáció



Zirci Mészkő Formáció, Pénzeskúti Márga Formáció

Ára: 10 Ft



A Salgótarján környéki bazaltterületek térképvázlata
(Bazaltformák . . . c. cikkünkhöz)