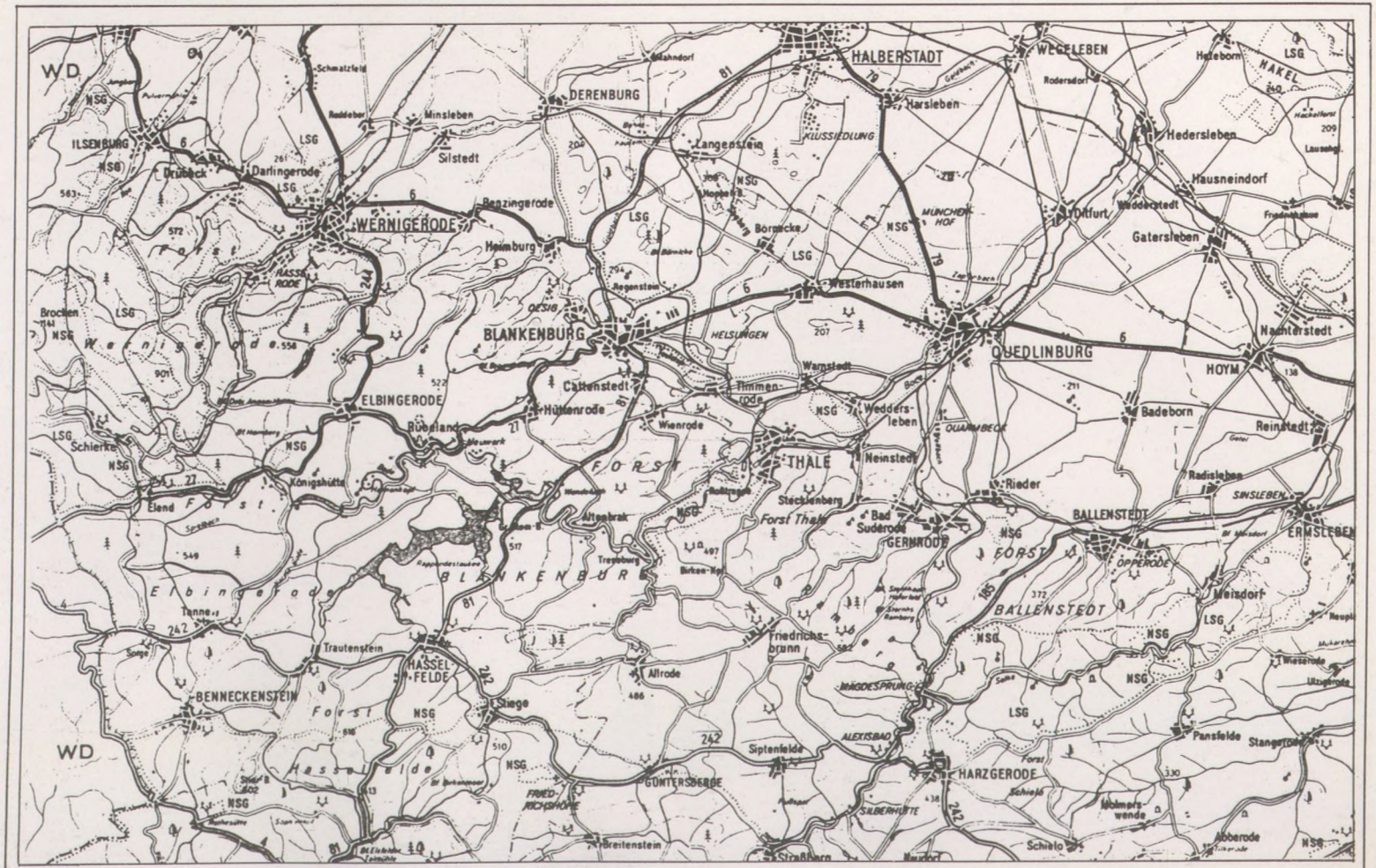
315508

föld és ég

89/2





A Harz-hegység térképvázlata (A Harz-hegység 1. c. cikkünkhöz)

föld és ég

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

Megjelenik havonként

XXIV. ÉVFOLYAM 2. SZÁM
1989. FEBRUÁR

Főszerkesztő: DR. VASVÁRY ARTÚR
Rovatszerkesztő: ORHA ZOLTÁN
Szerkesztők: HEGEDÜS ERNŐ, MARI LÁSZLÓ
Szerkesztőség:
Budapest, XI., Bocskai út 37. 1113
Telefon: 868-239

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

Felelős kiadó:
VÁGNER FERENC vezérigazgató
Kiadja: á Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, VIII., Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 382-399, 384-300

88 82497 Pannon Nyomda, Veszprém
Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS igazgató
INDEX: 25 304
HU ISSN 0015—539X

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR, Budapest 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215–96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 120 Ft. Egyes szám ára 10 Ft. Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap 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 őrzünk meg és nem küldünk vissza!

TARTALOM

CONTENTS – INHALT – СОДЕРЖАНИЕ

Schalk Gyula 34
Amatőr csillagászat Finnországban
Amateur Astronomy in Finland
Amateursternkunde in Finnland
Любительская астрономия в Финландии

Horváth Gergely 40
A Harz-hegység 1.
The Harz Mountains 1.
Der Harz 1.
Горы "Гарц" I.

ifj. Bartha Lajos 46
Égi jelek egy XVII. századi metszeten
„Portents" in an Engraving from the XVIIth Century
„Himmelszeichen" auf einem Stich aus dem 17. Jahrhundert
„Небесное знаки" на гравюрах 18. века

Farkas Zoltán 48
A nagy mélységű fúrások
Borings at Great Depth
Bohrungen in großer Tiefe
Сверхглубинные бурения

A CÍMOLDALON:
A Szaturnusz 1974. március 6-án 17^h 30^m UT-kor. A felvételt Juhani Salmi készítette egy 15 cm-es lencsés távcsővel, 7s expozícióval, 33 DIN-es színes diára (felső kép). A West-üstökösről készült felvételt 1976. március 6-án Pekka Parviainen készítette (Amatőr csillagászat Finnországban c. cikkünkhöz)

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Amatőr csillagászat Finnországban

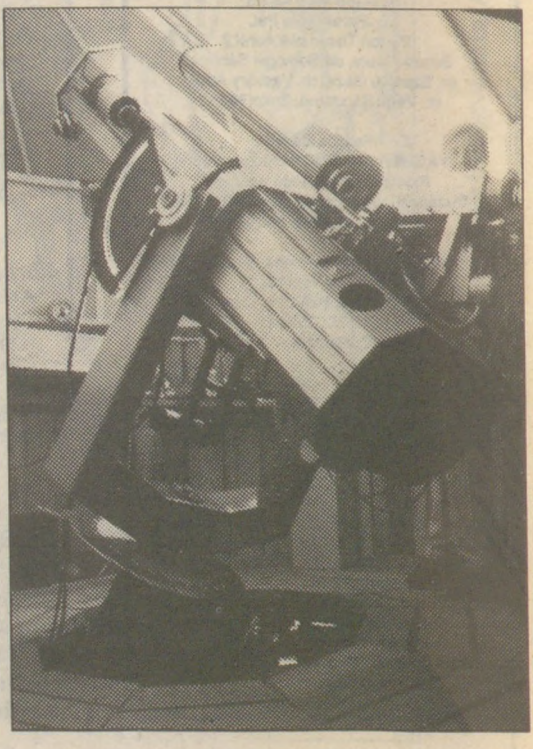
A csillagászat olyan hobbi, amely különböző szinteken művelhető. Sokakat már az is örömmel tölt el, ha felnéz a csillagokkal teleszórt égboltra és a Tejút derengő sávjára. Másokat a különböző csillagászati könyvek és a világ legnagyobb távcsöveivel készített csillagászati felvételek tanulmányozása is kielégít. Az érdeklődésnek ez a fajtája azonban bizonyos értelemben csak passzív. Az érdeklődés következő szintje már az aktív amatőr csillagászat, az égbolt személyes megfigyelése, az égi jelenségek tudatos észlelése, amelyhez igen gyakran társul a különböző csillagászati eszközök elkészítése iránti érdeklődés is. (A finnországi amatőr és „profi" csillagászati tevékenységről már több ízben is beszámoltunk: lásd FÉ 86/2/34, 86/6/178, 87/2/34).

A finn amatőr csillagászok nemzeti társulatának, az URSA-nak jelenleg mintegy 4600 aktív tagja van, akik a csillagászat különböző területein tevékenykednek, de az észlelőként is számításba vehető aktív amatőrök száma csupán 150–200 körül mozog. Ők az URSA különböző szekcióiban fejtik ki tevékenységüket. A legelsőként – még 1973-ban – megalakult *változócsillag szekcióhoz* később újabb szekciók társultak; ma már több mint tíz működik szerte az országban. Az egyes szekciók kezdetben csak alkalmi csoportosulások voltak, működésüket főként a vezetőjük érdeklődési köre határozta meg. Számos szekció létéről csak a finn amatőr csillagászok évi találkozóin, az ún. „csillagnapokon" szereztünk tudomást. Mintegy négy évvel ezelőtt stabilizálódtak az egyes szekciók, akkor, amikor legelőször jelent meg közös kiadványuk az *Ursa Minor*, amelynek kiváló modellje a magyar *Meteor* volt, de mintaként szolgált a brit *The Astronomer* c. kiadvány is. Az Ursa Minor hatszor jelenik meg évente, és ez a feszes időintervallum megköveteli a szerzőktől, hogy kéziratait szinte nyomdakész állapotban adják le a szerkesztőknek. Az URSA vezetősége nagy örömmel vette tudomásul, hogy milyen könnyű aktív és lelkes munkatársakat szerezni a kiadványnak. A szerzők között igen sok a fiatal és lelkes amatőr csillagász, a tehetséges szerző. Az Ursa Minor jelenleg 350 példányban jelenik meg, kb. 36–52 oldal terjedelemben. Az egyes észlelői szakcsoportok tagjai térítés nélkül kapják a kiadványt, amelynek költségeit az URSA-tagok évi tagsági díjai fedezik. Az Ursa Minort lapozgatva könnyű felismerni, hogy mivel foglalkoznak az egyes szekciók, melyek a mai finn amatőr csillagászat súlyponti kérdései.

A finn amatőr csillagászat technikai lehető-

A tamperei URSA-találkozó Dobson-távcső-kiállításának egy részlete





ségei ma sokkal jobbak, mint korábban voltak. Ma már észlelésekre alkalmas távcsövet bárki vásárolhat egy kerékpár árán, de nagyobb – 400 mm-es Newton rendszerű – távcsövek is beszerezhetők; főként Amerikából a Sky and Telescope hirdetései alapján. Emellett nagy népszerűségnek örvend a finn amatőrök körében a saját készítésű távcső is. Az URSA már két könyvet is megjelentetett ebben a témakörben. De miként a világon mindenütt, itt is több száz tükör készül el évente, komplett távcső azonban ennél jóval kevesebb. Általában 150–250 mm körüli tükröket készítenek az amatőrök, de vannak, akik 500–600 mm-es tükröket is csiszoltak már. A hagyományos Newton-rendszerű reflektorok mellett közkedveltek a Cassegrain és a Makszutov típusú műszerek is. Az amatőrök hozzájuthatnak kétfajta protuberancia-kamerához is. A távcsőmechanikák, a szerelés és a különböző óraművek iránt is nagy az érdeklődés. Az utóbbi időkben elterjedtek a különféle mikroprocesszorok és azok alkalmazásai a távcsőépítésben.

A házilag készített távcsövek nagyobb részét otthon tartják az amatőrök, de gyakran szállítják ezeket a lakóhelyüktől távolabb fekvő és alkalmas észlelési helyekre is. Az amatőrök saját távcsövein kívül jelenleg mintegy 15 népi csillagvizsgáló működik Finnország területén és közel harminc a hivatalosan is nyilvántartott magánobszervatóriumok száma, amelyek kupolával ellátott, fix felállítású műszerekkel működnek.

Rendkívül népszerű a finn amatőrök körében az *asztrofotográfiai tevékenység*. A legügyesebb amatőrök közel professzionális szintű teljesítményt nyújtanak mind a műszerezettség, mind a készített csillagászati felvételek tekintetében. (Olvasóink már számos szép felvételt láthattak lapunk hasábjain, amelyeket Juhani Salmi készített.) Az amatőrök új előhívók kidolgozásával és új típusú filmek csillagászati alkalmazásával is kísérleteznek. A legnépszerűbb asztrofotográfiai témák a mélyég-objektumok és a különféle légköri fényjelenségek, mely utóbbiakból bőven akad Finnország égboltján. A bolygók fényképezése már nehezebb, mert Finnország északi fekvése miatt a bolygók mindig közel járnak a látóhatárhoz (lásd címlap).

A finn amatőr csillagászok között is népszerűek a modern mikrokomputerek. Ezekkel az ügyes berendezésekkel már az iskolás korúak is szinte pillanatok alatt végeznek komplikált csillagászati számításokat, olyan égi mechanikai problémákat oldva meg, amelyekhez még

◄ **Juhani Salmi, a lahti URSA-társaság elnöke, saját kupolájában lévő, 305/1925 mm-es Newton-távcsöve**



A Nap protuberanciái. A H-α szűrővel készült felvételt Juhani Salmi készítette

néhány évtizeddel ezelőtt is hosszú órákra vagy napokra volt szükségük a hivatásos csillagászoknak. Igen ideálisan készíthetők pl. számítógépes grafikák az üstökösök mozgásairól. A megfigyelési eredmények kiírására szintén személyi számítógépeket használnak az amatőrök. Az URSA központjában, Helsinkiben ma már mintegy 70 darabból álló számítógépes regisztert tartanak nyilván. A közelmúltban már két számítógépes találkozót és kiállítást rendeztek a finn amatőrök. Egy-egy számítógépes csoportban mintegy 40–50 amatőr dolgozik együtt.

A *Naprendszer égitestjeinek megfigyelésével* foglalkozó URSA-szekció amatőr észlelései főként a Napra, a napfoltok észlelésére terjednek ki. Munkásságuk legfőbb célja a napfoltgyakoriság évi indexének meghatározása. Először elég nagy különbségek voltak az amatőr és a hivatásos adatok között, amatőreink azonban fokozatosan közelítettek a pontos adatokhoz, és jelenleg már tudományosan is értékelhetők az adataik. A napaktivitás közelmúltbeli csökkenése, majd fokozatos növekedése jól kimutatható a napészlelők adataiból. Néhány éve a napfoltok heliografikus eloszlásának a tanulmányozásával is foglalkoznak a finn amatőrök. Sok amatőrnek van H-alfa szűrője, amelynek segítségével jól megfigyelhetők a protuberanciák, a filamentek és a flerek is.

A Hold megfigyelése ma már főként a professzionális csillagászat hatáskörébe tartozik, mégis a Hold még ma is felkelti az amatőrök érdeklődését. Előkelő helyet foglal el a távcsöves bemutatásokon. A finn amatőrök számos felvételt készítenek a Holdról és nagyon sok hagyományos rajzot is az észlelt felszíni alakzatokról, kráterekről. Bizonyos holdbéli vidékeket részletes tanulmányozásra választottak

ki. A beszámolókból megállapítható, hogy még kisebb távcsövekkel is érdemes a Holdat figyelni, nagyon sok részlet tárul a megfigyelők elé. Sok megfigyelő foglalkozik *a Hold által történt okkultációk* észlelésével is. Adataikat rendszeresen eljuttatják a nemzetközi számítóközpontba.

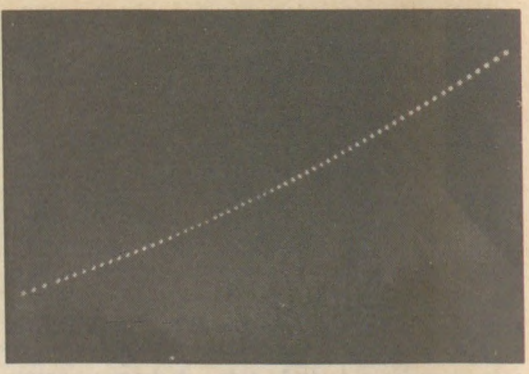
Mivel valamennyi nagybolygó igen alacsonyan jár Finnország égboltján, megfigyelésük és fényképezésük nehézségekbe ütközik.

A bolygóészlelők szekciója főként a Vénusz fázisváltozásaival és a Jupiter-holdak mozgásainak a megfigyelésével foglalkozik. Újabb észlelési program az egyes felszíni alakzatok centrálmeridiánon való átmenetének észlelése és pontos idejének meghatározása. Külön csoport foglalkozik *a kisbolygók fényképezésével* és főként az általuk okozott okkultációk észlelésével.

A finn amatőrök is nagy figyelmet szenteltek a *Halley-üstökösnek*. Sajnos a legjobb megfigyelhetőség idején az égbolt állandóan felhős volt Finnországban. Akadt dolguk a népszerűsítőknek is, mert az újságok és a televízió sokat foglalkoztak a Halley-üstökössel, azt állítván, hogy mostani visszatérése kiábrándító, jóllehet a fényessége megközelíti az előre számítottat. Az üstökös rendszeres megfigyelésére Finnország területén nem volt lehetőség. Mégis sikerült néhány nagyon szép felvételt készíteni róla. 40 finn amatőr csillagász vett részt azon az expedíción, amely a Kanári-szigetek legnagyobb szigetén, a Teneriffén észlelte az üstököst. Néhány lelkes amatőrünk a Hawaii-szigeteken, mások Új-Zélandon észleltek. Az URSA-nak van önálló üstökösészlelő és -kereső csoportja, de működésük a dolog természete miatt alkalomszerű. Az URSA-központ gyors információkkal és adatokkal látja el a csoport tagjait egy-egy új üstökös feltűnése esetén.

Igen népszerű Finnországban a *meteorészlelés*. A legfontosabb meteoráramokat rendszeresen észlelik és adataikat a The Astronomer c. angol folyóiratban jelentetik meg. Meteorészlelőink külön statisztikát készítenek az ún. sporadikus és a „rendes" meteoráramokról. Sokan foglalkoznak a meteorok fényképezéssel történő észlelésével is.

A változócsillagok rendszeres észlelése 1969 óta folyik Finnországban. A munkát főként a norvég amatőrökkel együttműködve végzik. Jelenleg mintegy 40 finn amatőr foglalkozik rendszeresen változó fényű csillagok észlelésével. Három évvel ezelőtt még csak húszan voltak, de jelenleg fokozatosan növekszik a változósok száma. A megfigyelési program 300 változóra terjed ki. Ezek közül 70 ún. binokuláris változó, amelyeknél tíznapos középértékek meghatározására törekszenek változósaink. A mintegy 120 Mira-típusú változóhoz még 50 törpenova is csatlakozik. Ez utóbbiak esetében évente mintegy 200 kitörést sikerül regisztrálnunk. 1974 óta számítógépes táblázatokat készítünk az észlelési adatokról. Ez lehetővé teszi az egy személyre eső megfigyelések és a megfigyelők számának növelését is. Az ún. „Nordic observations", azaz az északi változó megfigyelések száma mintegy 20 000 körül mozog. Az észlelési adatokat külön beszámolókban közlik. Az elmúlt időszakban 46 publikáció jelent meg, mintegy 160 000 észlelésről. Az észlelési adatokat mágnesszalagon rögzítik és az eredményeket elküldik a legfontosabb professzionális intézményekhez.



Az 1985. október 28-i teljes holdfogyatkozásról készült sorozatfelvétel (Pekka Parviainen felvétele)

Sok finn amatőr érdeklődik *a mélyég-objektumok fényképezése* iránt. Az asztrofotográfiai szekció legkedveltebb égitestjei a csillaghalmazok, a gázködök és az extragalaxisok. Ez a munka egyfelől nagyon jó műszereket, másfelől gondos és türelmes észlelőket igényel a vezető távcső mögött. Az eredmények valóban nagyszerűek. A legszebb fényképeknek állandó rovatuk van a mozgalom lapjában, a „Tähdet ja Avaruus" (Csillagok és Világűr) oldalain. A rovatvezető röviden ismerteti a fényképezésre kijelölt terület legfontosabb adatait, rajzok és megfelelő szöveg segítségével tájékoztatja az amatőröket arról, hogy mit kell látniok és fényképezniök a szóban forgó területen. Az adatok gyűjtéséhez éppen most van folyamatban speciális észlelési kártyák nyomása.

A finn amatőr csillagászok egy sor olyan jelenség iránt is érdeklődnek, amelyek nem közvetlenül csillagászati jelenségek. Napaktivitás idején gyakran egész Finnország fölött láthatók gyönyörű *sarkifény-jelenségek*. Tudományos tanulmányozásukra Finnországban, Norvégiában és Svédországban kiterjedt észle-



Pekka Parvialnen villámról készült felvétele

lési hálózat működik. Az amatőrök egyfelől leírják a jelenségek lefolyását, másfelől fényképeikkel dokumentálják azokat. Nyári éjszakákon gyakran láthatók a mintegy 80 km magasságban levő ún. *világító felhők*. Ezeket is rendszeresen figyelik a finn amatőrök. Időnként megfigyelhetők a szovjet űrrakéták indításával összefüggő fényjelenségek, mintegy 1000 km távolságból, valamint a sarkifény-jelenségek tanulmányozásánál használt nátrium- és báriumfelhők.

Újabban sokan foglalkoznak a különféle *halójelenségek* és a szivárványok megfigyelésével és fényképezésével is. Úgy vélem, hogy mindezen megfigyelésekben, amelyeket „atmoszférikus fényjelenségek" címen lehet összefoglalni, a finn amatőrök vezető helyen állnak a világon. Néhány éve külön atmoszféra-megfigyelő hálózat alakult Finnországban: a felhőtlen napokat és a felhős napokon a felhők „átlátszóságát" rögzítik. A derült napok száma évente 110–120 körül mozog, ebből kb. 20 a napfényes nyári éjszakákra esik. Emellett legalább 80 olyan további nap van az év során, amelyeken a csillagok időnként átragyognak a felhők között. Az egyes évek azonban teljesen eltérők ebből a szempontból.

Összefoglalva elmondhatom: örülünk annak, hogy a finn fiatalok körében egyre növekszik az érdeklődés a csillagos égbolt iránt, ami főként a „Csillag-tábor" nevet viselő augusztusi rendezvényeinken részt vevők emelkedő számából derül ki. Fiataljaink számára hasznos és nagyszerű időtöltés a csillagos égbolt jelenségeinek rendszeres észlelése. A csillagos ég látványa mindig is megragadta az emberek képzeletét, és ez a mai finnországi amatőr csillagászatot tekintve, kétszeresen is igaz. E rövid beszámolóban csak a legfontosabb adatok vázlatos ismertetésére törekedhettem. Remélem azonban, hogy a magyar és a finn amatőr csillagászok fokozódó és egyre elmélyültebb kapcsolata alkalmat nyújt majd arra, hogy alaposabban is megismerhessék a finnországi amatőr tevékenységet mindazok, akik azt szeretnék.

Aki fel szeretné venni a kapcsolatot az URSA-klubbal, az a következő címre írjon: URSA, Astronomical Association, Laivanvarustajankatu 3, SF-00140 Helsinki, Finland (a szerk).

Aarre Kellomäki, a tamperei URSA-klub elnökének, a Csillagászat Baráti Köre XIV. Országos Találkozóján (Szombathely) elmondott beszéde, fordította:

SCHALK GYULA

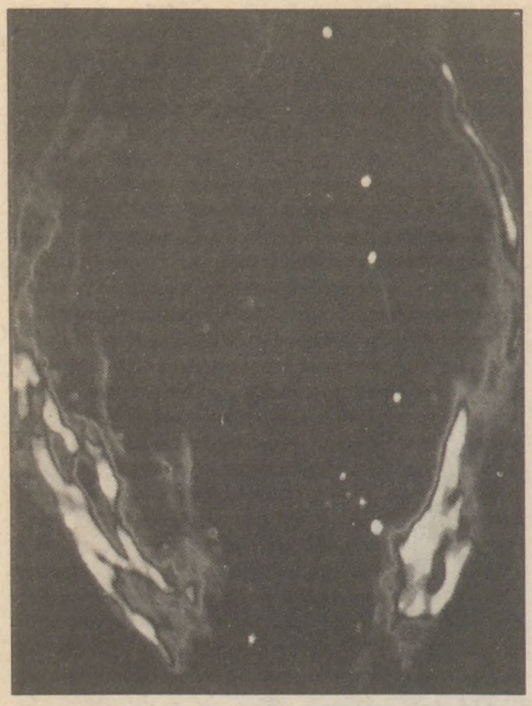
Hordó alakúak a szupernova-maradványok?

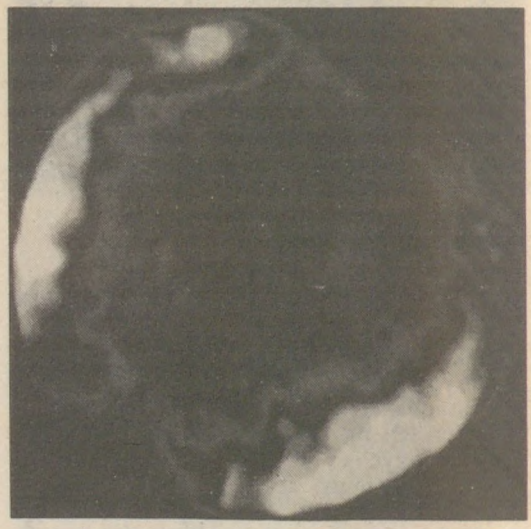
A csillagászok már régóta tudják, hogy a szupernova-robbanások maradványait két, határozottan különböző csoportra lehet osztani. Azok, amelyek központi pulzárt tartalmaznak — mint pl. a híres Rák-köd — fényes középponttal rendelkező szabálytalan alakú felhők. A legtöbb maradványnak azonban nincs központi pulzárja, és finom kagyló vagy gyűrű formájúnak látszik. Ez utóbbi típust forró gázból álló táguló buborékgömbként szokták értelmezni. Két ausztráliai rádiócsillagász azonban a közelmúltban megváltoztatta ezt az álláspontot.

A legtöbb héjszerkezetű maradványról kiderült, hogy nem annyira szimmetrikus, mint azt a kutatók várták. *Michael Kesteven* és *James Caswell* (CSIRO, Rádiófizikai Osztály) 70 maradványt vizsgált, melyek közül 20-at saját maguk figyeltek meg a 36 cm-es hullámhosszon a Sydney-i Egyetem Molonglo Obszervatóriumának szintézis távcsövével. Csak hat maradványnak volt olyan fényes középpontja, mint a Rák-ködnek, és csak négy volt megközelítően kör alakú.

A többi vizsgált maradvány (az összesnek több, mint fele) a következő jellemzőknek legalább egyikét mutatta: tükörszimmetria a főtengelyre nézve; a szimmetriatengelyen egyes területek nem mutattak jelentős emissziót; a fényesség fokozatosan változik az egyik végtől a másikig.

Amint a képek mutatják, két maradvány — a G 296,5 + 9,7 a Centaurusban; a G 327,6 + 14,6 a Lupusban (az 1006-ban látott szupernova-robbanás maradványa) — ese-





Egy közelmúltban végzett tanulmány szerint lehetséges, hogy minden kagyló típusú szupernova-maradvány hordó alakú. A két hamis színű rádiófelvétel a Sydney-i Egyetem Molonglo Obszervatóriumának szintézistávcsövével készült. A G 327,6 + 14,6-nál (balra) világosan látszik, hogy az erős sugárzás a hordó „dongáiból" jön, míg a hordó „alján" és „tetején" a sugárzás gyenge vagy nem is észlelhető. A G 296,5 + 9,7 (jobbra) tükörszimmetriát mutat

ben gömb alakú héjakat a mágneses mezővel vagy a csillagközi anyag egyenetlenségeivel való kölcsönhatás eltorzította. A másik lehetőség az, hogy a szupernova-maradványok természetüknél fogva hordó alakúak. (Egy harmadik, bár nem túl valószínű magyarázat az, hogy a maradvány igazából gömb alakú, és a hordószerűség annak az „elhajlásnak" a következménye, ahogyan a forró, táguló gáz sugároz.)

Caswell és Kesteven a második magyarázatot tartja valószínűnek. Felhívják a figyelmet arra, hogy elméleti számítások azt sugallják, hogy a szupernovává váló nagy tömegű csillagok forgástengelyének irányába nagyon kis mennyiségű anyag dobódik ki.

A Sky and Telescope 1988. márciusi száma alapján — B. K.

Kozmikus okok következménye az ózonlyuk?

Mialatt az Antarktisz felett, a sztratoszférában az ózonréteg elérte legalacsonyabb szintjét 1987 októberében, még dúlt a vita, hogy mi okozhatja az éves csökkenést? A legtöbb légkörkémikus úgy véli, hogy az ipari vegyi anyagok a felelősek, de ezzel nem minden tudós ért egyet. A NASA Goddard Space Flight Center (Goddard Űrközpont, Greenbelt, Maryland) két kutatója kozmikus magyarázatot javasolt.

A sztratoszféra ózonja (O_3) megvéd minden élőlényt a Nap pusztító ultraibolya sugárzásától, úgyhogy megfogyatkozása tekintélyes érdeklődést vált ki a környezetvédelmi tudósok körében is. *M. Dubin* és *I. Eberstein* elméletüket egy másik rejtélyes antarktiszi jelenség (az ún. sarki sztratoszférikus felhők) tanulmányozása után dolgozták ki. Dubin elmondta, hogy évtizedek óta — telente — nagy magasságokban vékony felhők láthatók, megmaradva a Nap tavaszi visszatéréséig.

A NASA két kutatója azt tételezi fel, hogy kicsiny üstökösök (melyek elsősorban jégből állnak) érkeznek a közeli csillagközi térből, és gyorsan elgőzölögnek a belső Naprendszerben. Minthogy sohasem érik el a perihélium átmenetet, így a Földet az éjszakai oldalról kell hogy elérjék. Valószínűleg szétesnek, mielőtt anyaguk a Földre érkezne. A jégtestecskék hasonlóak az *L. Frank* (University of Iowa) és társai által feltételezettekhez, de amint Dubin mondja, legalább ezerszer kisebb tömegűek, mint az iowai csoport vitatott modelljében levőek.

Az üstökösrészecskék, elérve a poláris vidékeket, éjszakai világító felhőkként tűnnek fel nyáron és felgyülemlenek a hideg téli sötétség idején. Amint a télnek vége van — tételezi fel Dubin —, a napfény még kisebb darabokra szakítja szét az üstökösrészecskéket. Az ózon ekkor kapcsolódik a jégszemcsékhez a hidrogénkötésen keresztül. Amint eljön a tavasz, a Nap ultraibolya sugárzása felbontja az oxigénatomok közötti kötéseket, felszabadítja a hidroxil-gyököket (OH) és a molekuláris oxigént (O_2). A felhők és az ózon legnagyobb része hetek leforgása alatt eltűnik. Természeti folyamatok őszre újratermelik az ózont és a ciklus megismétlődik.

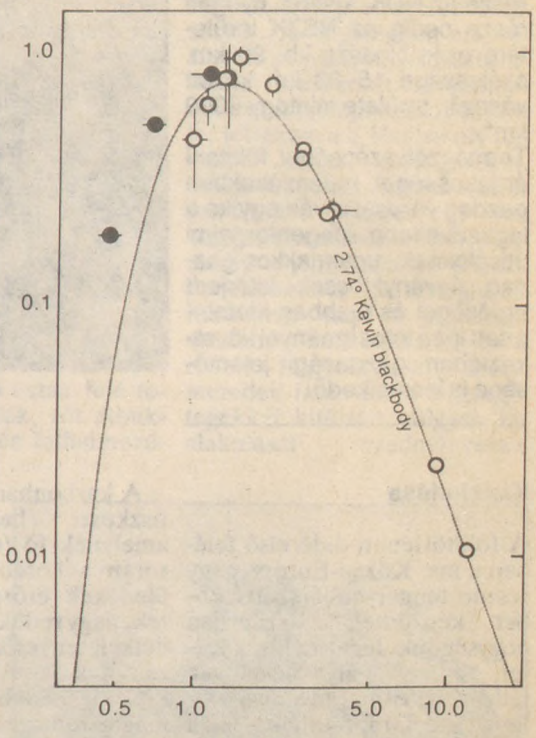
A Sky and Telescope 1988. májusi száma alapján — H. T.

„Fénykövület" az első csillagokból?

Mintegy tízperces repülés során egy japán rakétán elhelyezett új, érzékeny berendezéssel detektálhatták azt a fényt, amely az ősrobbanás után kevesebb mint 100 millió évvel született csillagoktól ered! A „fénykövületet" a kozmikus háttérsugárzás (megfigyelhető Univerzumunk születésének emléke) spektrumán észlelt kidomborodás árulta el.

Mióta 1965-ben felfedezték a háttérsugárzást, a mérések azt mutatták, hogy az csaknem pontosan egy 2,74 K hőmérsékletű abszolút fekete test (avagy „tökéletes sugárzó") sugárzásának felel meg a milliméteres és centiméteres hullámhosszakon. Ám *T. Matsumoto* és kollégái (Nagoya University), egy olyan berendezés használatával, amelyet *P. Richards* csoportja készített (University of California), a szubmilliméteres hullámhosszakon nagyobb intenzitású sugárzást találtak, mint amit egy ilyen hőmérsékletű sugárzónak kellene produkálni. Korábbi kutatások során még nem tudták megfigyelni a háttérsugárzást, spektrumának ezen a részén.

A felfedezés nem hatott teljesen meglepetésként, mert a teoretikusok már korábban feltételezték, hogy a kozmikus háttérsugárzás spektruma torzulni fog az abszolút fekete testétől, a korai Univerzum nagyenergiájú folyamatai miatt. Az új megfigyeléseket legjobban magyarázó elmélet szerint ez a szubmilliméteres többletsugárzás a pre-galaktikus csillagok ősi populációja által a csillagközi térbe kibocsátott és erősen felhevített portól eredő, erősen vöröseltolódott sugárzás. Az ilyen pre-galaktikus objektumoknak végig kellett rohanniuk egész életciklusukon, még mialatt az Univerzum a gyermekkorát élte.



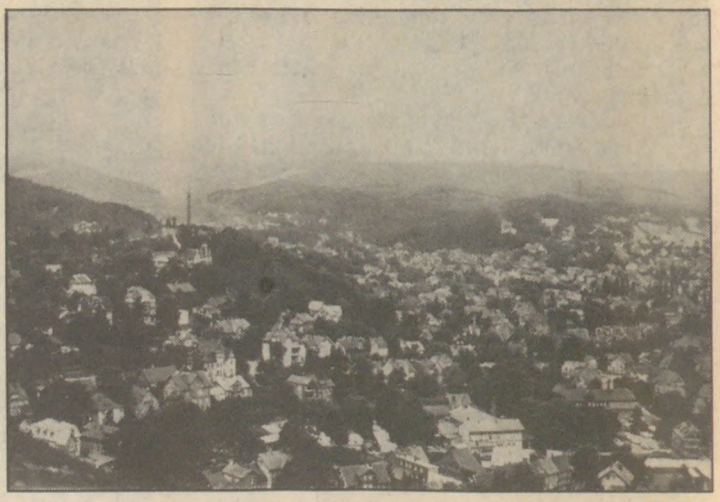
A kozmikus háttérsugárzás intenzitásának megfigyelt és elméleti eloszlása a milliméteres és centiméteres hullámhosszakon. A régi megfigyelések (üres körök) jól megközelítik a 2,74 K hőmérsékletű abszolút fekete test elméleti spektrális intenzitáseloszlását (folyamatos vonal), míg az új mérések (sötét körök) ettől erősen eltérnek!(A függőleges tengelyen a relatív intenzitást, a vízszintesen a hullámhosszt (milliméterekben) tüntették fel.)

Ezeknek az eredményeknek a megerősítése ebben az évben várható, amikor is a NASA „Kozmikus Háttér Kutató" műholdja egy Delta rakéta segítségével pályára áll.

A Sky and Telescope 1988. májusi száma alapján — H. T.

A HARZ-HEGYSÉG 1.

A Közép-európai-rögvidékhez tartozó Harz északnyugat–délkeleti csapású tipikus röghegység, amelynek nagyobb, keleti része az NDK, kisebb, nyugati része pedig az NSZK területére esik. Hossza kb. 90 km, szélessége 15–33 km között változik, területe mintegy 2000 km^2.
Természeti szépségei, földtani érdekességei, műemlékekben gazdag városai révén egyike a legkedveltebb idegenforgalmi úticéloknak, ugyanakkor gazdag ásványkincsei, kiterjedt erdőségei és újabban idetelepített ipari létesítményei következtében gazdasági jelentősége is kiemelkedő.



Wernigerode látképe a Brockenről

Kialakulása

A földtörténeti óidő első felében a mai Közép-Európa nagy részén tenger hullámzott. Ebben képződtek a szilurban hegységünk legidősebb kőzetei, az agyagpalák – melyek jellegzetes ősmaradványai a telepalkotó Graptolithák – és a sötétszürke, homokkőre emlékeztető grauwackék. A csendes üledékképződést a devon elején jelentős tenger alatti bazaltvulkánosság szakította meg, amely Elbingerode környékén egy kiterjedt hátságot hozott létre a tengerfenéken. Erre a hátságra a középső devonban vastag korallmészkőösszlet települt, míg nyílttengeri környezetében Cephalopoda-, Brachiopoda- és Crinoidea-ősmaradványokkal jellemezhető mészkövek, illetve helyenként szárazföld közelségére utaló homokkövek képződtek.

A karbonban zajlott le a variszkuszi hegységképződés, amelynek fő (szudétai) fázisa során a korábban lerakódott üledékek erősen meggyűrődtek, nagy redőkbe préselődtek, délkeleten erősen metamorfizálódtak is. A gyűrt rétegek közé a mélyből izzón folyó magmatömegek nyomultak be, amelyek kihűlésük után hatalmas gránitintrúziókká merevedtek. Ezek alkotják ma a hegység központi fő tömegét, a Brocken- és Ramberg-maszszívumot. Hasonlóképp jött létre nyugaton a Bad Harzburg környéki gabbrótömzs. A benyomulások peremén az üledékes kőzetek széles sávban metamorfizálódtak a hőhatás következtében, a feltörő gőzök és gázok pedig a kőzetek repedéseibe hatolva, jelentős érckiválásokat (ezüst, ólom, vas, fluorit) eredményeztek.

A karbon végére a Harz szárazulattá vált. A kiemelkedést a permben gyors lepusztulás követte, a hegység lapos tönkfelszínné alacsonyodott. A meg-megújuló tektonizmus hatására időnként újabb magmabenyomulások játszódtak le, létrehozva pl. az Auerberg porfírkúpját Stolberg közelében. Majd a hegység délkeleti pereme lassan a mélybe zökkent, a hegység fokozatosan szigetekre szakadozott. A tengeröblökben homokkövek, agyagok és konglomerátumok rakódtak le. Az ingó mozgások következtében ezek az öblök időnként elgátolódtak, kiszáradtak, miközben a fokozatosan elpárolgó sós vízből anhidrit, kősó, majd kálisó csapódott ki. Később újra benyomult a tenger, majd az öböl ismét lefűződött; ez a folyamat többször is megismétlődött, és ezzel Földünk egyik leggazdagabb sóvidékét hozta létre a Harz peremvidékén. Délen még a legfinomabb, jól farag-



A gránitlepusztulás különböző formái

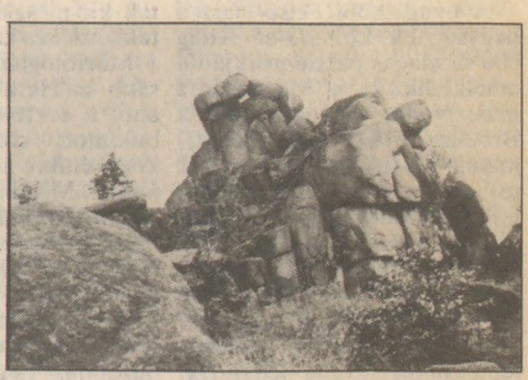
ket az érceket, míg a készletek ki nem merültek. Ma a hegység délkeleti szélén, Sangerhausen mellett folyik még bányászata, ahol a rézhez kobalt és nikkel is társul.

A földtörténeti középidő kezdetén, a triászban a hegységet teljes egészében elöntötte a tenger. Vastag homokkő-, mészkő-, márga- és agyagrétegek keletkeztek. A jurában váltakozva hol kiemelkedett, hol megsüllyedt, miközben csekély méretű magmatizmus is lejátszódott. Az alsó kréta tengerben képződtek északnyugaton, Salzgitter (NSZK) környékén a jelentős vasérckészletek, a felső krétában pedig a homokkő rakódott le.

A földtörténeti újidőben az új, nagy hegységképződési időszakhoz, az Eurázsiai-hegységrendszer kialakulásához kapcsolódva a Harz ismét geológiailag aktív terület lett: aszimmetrikusan újra kiemelkedett, miközben rögei észak felé tolódva meggyűrték, sőt átbuktatták a peremén felhalmozódott perm-kréta rétegsorokat. A megfiatalodott hegységben az uralkodóan szubtrópusi éghajlat hatására megindult a tönkösödés. A fiatalabb redőboltozatok lepusztultak, és felszínre kerültek az idősebb gránit-, mészkő- és krisztályospala-magok, a meredekebb északi peremen pedig szép formákat alkotva kipreparálódtak a keményebb kőzetekből álló rétegfejek.

A hegység mai arculatának kiformálásában a pleisztocén eljegesedés is jelentős szerepet játszott. Az észak felől előrenyomuló nagy belföldi jégtakaró egészen a hegység pereméig hatolt, sőt legalacsonyabb keleti felét a riss időszak alatt be is fedte. Korábban a Brocken gránitcsúcsáról lereszkedő négy apró gleccsert is feltételeztek, a legújabb kutatások azonban a Harzban a magashegységi eljegesedést kizárják. A hegységben alapvetően a periglaciális felszínformálás uralkodott. Hatalmas méretű kőzetaprózódás zajlott le, létrehozva a Harzra oly jellemző óriási kőtengereket, sziklatornyokat, krioplanációs felszíneket. Mindez egy erős megemelkedéssel párosult, amely a jégkorszakok közötti periódusokban (az interglaciálisokban), majd a jégtakaró visszahúzódása után a folyóvízi erózió felgyorsulását, mély, meredek falú, durva kőgörgetegekkel kitöltött völgyek kialakulását eredményezte.





ható alabástrom rétegei is megtalálhatók.

A perm tenger sekély öbleiben nemcsak sók képződtek. A rothadó, kén-hidrogénben gazdag iszapból márgás palarétegek, ún. rézpalák keletkeztek, amelyek közel 3%-nyi koncentrációban tartalmaznak tiszta rezet, és járulékosan ólmot és cinket is. A Harz keleti peremén, Masfeld környékén közel 800 évig fejtették is ezeket.

Ezek közül legszebb a Bode gránitba vágódott szurdoka Treseburg és Thale között.

Felszíne, morfológiai arculata

A Harz röge szigetként emelkedik környezete fölé, de míg északon és nyugaton erősen felszabdalt, meredek falú töréslépcsők övezik, addig délen



Részlet a Bode-völgyből

és keleten fokozatosan alacsonyodik a környező síkságok és medencék szintjéig. Vertikálisan viszonylag gyengén tagolt, jobbára sasbércekből, ferde helyzetű kiemelt tönkrögökből és enyhén hullámos fennsíkokból álló középhegység. Egy jól kirajzolódó, kb. Wernigerodétól délnyugat felé húzódó törésvonal mentén két fő részre osztható.

A nyugatabbi Felső-Harz a hegységnek kb. 1/3-a. Átlag 600 m magas palafennsíkjából emelkedik ki a Magas-Harz masszívuma, központjában a Brocken (1141 m), Achtermann (926 m), Wurmberg (971 m) és Ramberg dómszerűen felboltozódott gránittömegeivel, a Grosse Auerberg (579 m) porfírtönkjével, valamint az Acker (863 m) és Bruchberg (928 m) kvarcithátjaival. Felszínét főleg a gránit érdekes lepusztulási formái jellemzik. A gránit gyorsan aprózódik, főleg az apró hajszálrepedésekbe beszivárgó víz megfagyásakor; ilyen módon keletkeznek a gyakran négyszögletes, éles peremű kőtuskókból álló kőtengerek. Melegebb és nedvesebb klímán viszont a mállás hatékony, melynek eredményeképp a földpátok elbomlanak, a durva blokkok élei lekerekednek, a kőtuskók ellipszoid vagy zsák alakú képződményekké formálódnak. Ha az erózió a mállott murvát elhordja, a hatalmas gránitblokkok bizarr sziklatornyokként maradnak vissza.

A keletebbi Alsó-Harz fennsíkjának átlagmagassága mindössze 400 m. Enyhén tagolt, délkelet felé lejtő hátak sorozata. A hegység lealacsonyodó déli peremén a permi üledékeken szép medencesorok alakultak ki, mészkő- és gipszkőzetein érdekes karsztformákkal.

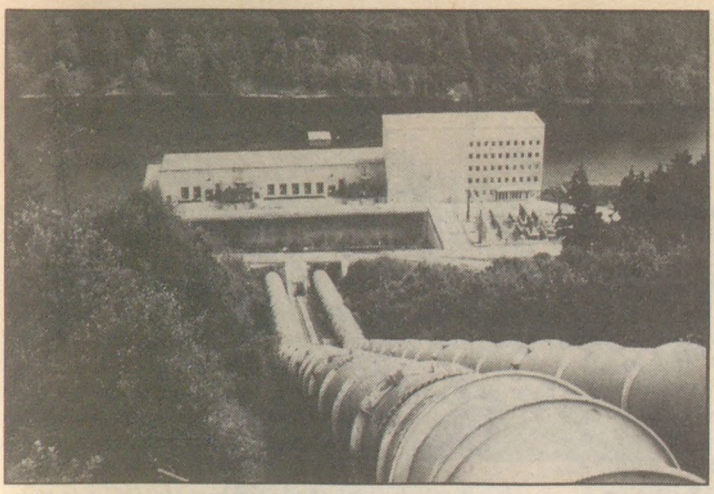
Morfológiailag változatosabb a Harz északi előtere, ahol a tektonikai hatásra átbuktatott középidei rétegek közel élükre állítva helyezkednek el. Mivel a rétegfejek párhuzamosak a Harz fő tömegének csapásával, a keményebb kőzetekből álló rétegsorok tagolt vonulatokként emelkednek ki, míg a lepusztult puhább rétegek helyén medencesorok húzódnak. Legépebben a triász kagylósmészkő szélesebb és a tarkahomokkő keskenyebb gerincei, valamint a felső kréta homokkő átkovásodott, furcsa formákat alkotó rögei és tanúhegyei (Teufelsmauer, Regenstein) maradtak meg.

A Harz legszebb karsztformái az Elbingerode–Rübeland közötti devon mészkőtömegekben alakultak ki. A földtörténeti újidő második felében a korábban fedett karsztról az ületéktakaró lepusztult, a felszínre került vastag mészkőtömegekben gyors karsztosodás indult meg. A folyamatokat nagymértékben elősegítette az a tény, hogy a mészkőt még keletkezésekor vastartalmú oldatok járták át, amelyekből hematitos-sziderites vasércek jöttek létre. Ezek bomlása során ugyanis jelentős CO_2-mennyiség szabadult fel. A karsztfejlődés csúcspontja a pleisztocénre tehető. A sok barlang közül a két legismertebb a cseppkövekben gazdag, kiépített, látogatható Hermanns- és Baumanns-barlang.

Gazdasági fejlődése

A hegységet először 781-ben említi egy okirat „Hart" néven, amely a régi német nyelvben hegyvidéki erdőt, erdős hegyvonulatot jelentett, hűen tükrözve az akkor még jobbára néptelen hegyvidék jellegét. A 18. századig a hegység belseje valóban eléggé ismeretlen volt. Csupán néhány, fakitermeléssel foglalkozó irtásfalu és apró bányásztelepülések jelezték az ember jelenlétét. Nem is igen mertek a rengetegbe behatolni, mert a Harzhoz sok babona, ijesztő legenda fűződött. Az itt élő emberek képzelete szerint a Harz a tündérek, manók és főleg a boszorkányok lakóhelye volt. Ez utóbbiak olyan nőszemélyek voltak, akik az ördög szeretőivé lettek, bizonyos napokon elrepültek a Thale fölött magasodó lapos gránitsziklára, a Hexentanzplatzra, ott egy jót lakmároztak, majd következett a híres boszorkánytánc, végül virradatkor, amikor megszólalt a kakas, visszatértek otthonukba. A boszorkányok legfőbb összejövetelére mindig május első éjszakáján került sor, ez volt a híres Walpurgis-éj.

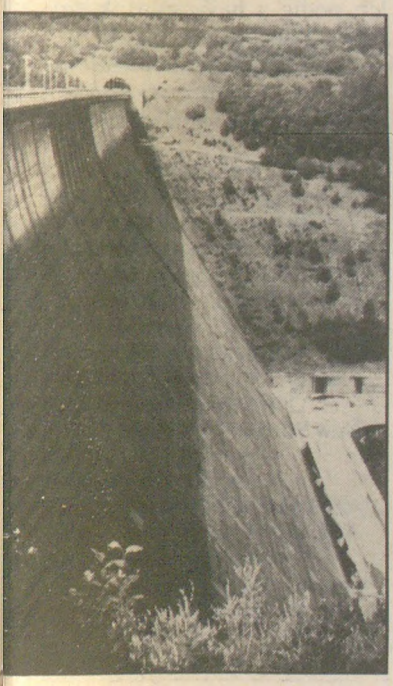
Ha a hegység belseje járatlan is volt, a peremein – a



Rálátás az erőműre, az előtérben a szivattyús energiatározó csővezetéke

kedvező közlekedés-földrajzi helyzetnek megfelelően – korán kialakultak az első nagyvárosok. Nagy Ottó (936–971) uralkodása idején Szászországot tette a központosított birodalom székhelyévé, s különösen az itt levő püspökségeket és birodalmi apátságokat sok különleges kiváltsághoz juttatta, ami az egyházi székhelyek gyors városiasodásához vezetett. Különösen gyorsan fejlődött a Harz lábánál fekvő Quedlinburg, amelyet a 12. századig a birodalom fővárosának tekintettek. A császár hűbéresei a Harz peremén sok várat is építettek, bár ezek a központi hatalom gyengülésével párhuzamosan mindinkább helyi kiskirályok, fosztogató rablólovagok erődjévé váltak.

A Bode völgyébe épített vízzáró gát



A hegység előterében a 10. századtól kezdve a vasszerszámok elterjedésének hatására fellendült a földművelés. Ebben már nagy szerepe volt a Harz kezdetleges bányáiból kitermelt vasnak is. A 14. századtól kezdve a bányák mellett apró hámorok, huták is megtelepedtek. Később a színesércek bányászata is megindult. A kiirtott erdőségek helyén létrejött sok irtványtelepülés (erre utal a gyakori „rode" végződés) lakóinak emellett a fakitermelés, a szén- és mészégetés nyújtott még munkaalkalmat. A középkori bányák legnagyobb részét azóta bezárták, részben a telérek kimerülése miatt, részben pedig azért, mert a csekély koncentráció gazdaságtalanná tette a kitermelést. A Harz és peremvidékének bányászata azonban még ma is fontos szerepet játszik a két Németország gazdasági életében.

A nyersanyagok vonzották a kapitalista nagyipart is, így a 19. század gyors fejlődése a Harz vidékét sem hagyta érintetlenül. Számos vas-, fém-, fa-, mész- és gépipari nagyüzem jött létre. A második világháborús pusztításokat követő újjáépítés során újabb nagyüzemeket telepítettek a körzetbe. A teljesség igénye nélkül is ki kell emelni a Harzi Cement- és Mészműveket (Elbingerode, Rübeland), a Wernigerodei Villamos Motor Műveket, a Thalei Vas- és Acélkohászati Kombinátot, a mansfeldi Wilhelm Pieck Kombinátot, a Nordhauseni Bányagépgyárat stb.

A gazdaság fejlesztése megkívánta a Harz vízgazdálkodási problémáinak megoldását is. A hegységben viszonylag sok csapadék hullik (a Felső-Harzban 1200–1700 mm), de szeszélyes eloszlásban. Ennek következménye volt az a rengeteg, hirtelen fellépő pusztító árvíz, amely a hegység településeit – főleg a folyók kilépésénél fekvő városokat – gyakran elpusztította. Ugyanakkor csapadékszegény időben a lakosság és az ipar vízellátása nem volt biztosított.

Ezért már a múlt század végén felmerült egy gát építésének gondolata a Bode kijáratánál, a Rosstrappe és a már említett Hexentanzplatz nevű sziklafalak között, de ez csak terv maradt. A Bodén épített első tározó a wendefurthi volt, amelyet még részben a háború előtt építettek. A 43 m-es gát mögött visszaduzzasztott víz főleg energiatermelésre szolgált, kiegészítve egy csúcserőművel (éjjel a víz egy részét egy magasabban fekvő medencébe szivattyúzzák, és onnan a csúcsigény idején visszaeresztik a tározóba, 80 MW-nyi energiát termelve). A Wendefurthi-víztározó egyúttal a

Harz legjelentősebb vízisport-területe is.

A legnagyobb, legismertebb tározót a Rappbodén építették ki. 1952-ben került sor a hatalmas völgyzáró gát (hossza 430 m, magassága 106 m) alapkőletételére, és a teljes műszaki átadás 1959-ben zajlott le. A gát koronáján (11 m széles) autóút is átvezet, maga a tározó (területe 3,8 km^2) pedig elsősorban ivóvizet biztosít (térfogata 108,5 millió m^3), ezért vizét különösen védik. Nem is alakítottak ki a partjain egyelőre nagyobb üdülőtelepeket sem.

A Bodén és mellékfolyóin még további kisebb völgyzáró gátakat és tározókat is találunk, melyek elsődleges célja a szeszélyes vízjárás kiegyenlítése és a vízellátás biztosítása. A Harz vízrendezése kiváló példa arra, hogyan lehet a táj természeti szépségét megőrizni, ugyanakkor az ipar és a lakosság vízigényeit is kielégíteni.

Végezetül szólni kell még a jelentős idegenforgalomról. Tulajdonképpen már a 18. századtól kezdve sok embert vonzott a hegy szépsége. Híres látogatói közül első helyen kell említeni Goethét, a német költőfejedelmet, aki a hideg tél viszontagságaival dacolva, 1777-ben megmászta a Brockent. A Harzról szóló legendák annyira rabul ejtették, hogy a Faust híres Walpurgis-éj jelenetét ennek hatása alatt írta. A másik nagy német költő, Heine Utazás a Harzban címmel meg is jelentette élményeit. De járt itt – és írt is róla – a dán Andersen, a híres mesemondó és a nagy francia író, Stendhal is. Tőle tudjuk, hogy a Brockenen az 1800-as évek első felében már állt egy vendéglő és egy kis kilátótorony.

A hegység belsejét ma autóutak és turistaösvények hálózzák be, a legromantikusabb utat azonban a Harz keskenyvágányú vasútvonalain tehetjük meg. A hosszabb, az ún. Harzquerbahn, nevének megfelelően átszeli a Harzot, Wernigerodétól Nordhausenig (a hegység déli peremeig) 60,5 km hosszúságban. 1896–99 között épült. Technikailag egészen kivételes vasútvonal, emelkedői elérik a 3,3%-ot (normális pályán legfeljebb 1,5% engedélyezett), kanyarulatainak sugara helyenként mindössze 60 m (a szokásos 300 m helyett). A Drei-Annen-Hohne állomás után kiágazó, a Brockenre vezető szakasz a legmeredekebb: 19 km hosszú úton 600 m szintkülönbséget győz le (sajnos ez a gyönyörű szakasz jelenleg csak teherszállítás céljaira szolgál). Az áruszállítás egyébként is jelentős: a legfontosabb áruk a fa, a kő, az ércek és a faszén. A pálya teljes rekonstrukciója (1960) óta a teherszállítás olyan platós kocsikkal történik, amelyekre normál nyomtávú vagonok szerelhetők, nagyban növelve ezzel a forgalom gazdaságosságát, hiszen nincs szükség átrakodásra.

A másik, rövidebb vasút a Selke-völgyben az Alsó-Harzot szeli át, Gernrodétól Strassbergig 24 km-es úton. Egykor Hasselfeldéig lehetett rajta utazni, de a háború alatt ez a vonalszakasz elpusztult. A legújabb tervek szerint hamarosan újjáépítik, így ismét össze fog kapcsolódni a Harz két vasútvonala, ugyanis Hasselfelde felé a Harzquerbahnnak is van egy 13,5 km hosszúságú leágazása. Ezzel még könnyebben elérhetők lesznek a Harz rendkívül kedvelt magaslati üdülőhelyei, klimatikus gyógyhelyei, ahol már ma is vállalati és szakszervezeti üdülők százai fogadják a túrázni, pihenni vágyókat, télen pedig a havassportok szerelmeseit.

HORVÁTH GERGELY



Rálátás Thale városára. A függővasúttal lehet feljutni a Hexentanzplatzra

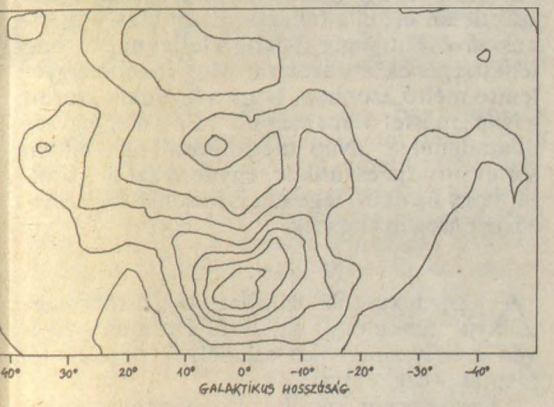
A FÖLD ÉS ÉG KLUB
februári összejövetele
21-én (kedden) 18 órakor
lesz a Kossuth Klubban
(Bp. VIII., Múzeum u. 7.).
Dr. Székely András
tanszékvezető
egyetemi docens
tart diavetítéses előadást
Óceántól óceánig
(New Yorktól San Franciscóig)
címmel.
A belépődíj: 30 Ft.
(Az 1989-es évre érvényesített klubtagsági igazolvánnyal a belépés ingyenes.)
Minden klubtagot és érdeklődőt szeretettel várunk!

Robbanás a Galaxis centrumában?

Néhány évvel ezelőtt, a még gyerekcipőben járó gammasugár-spektroszkópia győzelmeképpen két nagy keringő gamma-távcső egymástól függetlenül érzékelt egy nagy energiájú spektrumvonalat, amely a ^{26}Al radioaktív bomlásából származik. Ennek az izotópnak 720 000 év a felezési ideje, és így az izotóp kialakulásától számítva csupán néhány millió évig észlelhető. A csillagászok ezzel meggyőző bizonyítékot találtak a Galaxisban korábban, vagy még jelenleg is folyó nehézelem-szintézisre. Ezzel a csillagfejlődési elmélet egy alapvető tanát sikerült megerősíteni.

Sem a HEAO-3 (High Energy Astronomical Observatory), sem a Solar Maximum Mission hold nem rendelkezett elegendő térbeli felbontással ahhoz, hogy megállapíthassa, honnan érkezik ez az 1,809 MeV (millió elektronvolt)-os energiájú sugárzás? Az elméleti szakemberek feltételezték, hogy a teljes galaktikus sík diffúz emissziója lehet. Mindamellett a ^{26}Al novák, szupernovák, Wolf-Rayet csillagok és vörös óriások által kellene, hogy keletkezzen (ezek a galaktikus korong teljes egészében oszlanak el). Most azonban három nyugatnémet csillagász megkérdőjelezte ezeket az elképzeléseket, amely szerint az 1,809 MeV-os vonal kizárólag a Tejútrendszer középpontjából ered.

P. von Ballmoos, R. Diehl és *V. Schönfelder* (a Max Planck Institute for Extraterrestrial Physics munkatársai) a Galaxis centrális régióit figyelte meg, egy Brazíliában felbocsátott ballonra szerelt gammasugár-teleszkóppal. Az egyetlen jelentős megfigyelési adat az 1—14 MeV tartományban a jellegzetes ^{26}Al vonal volt. Mikor kb. 10°-os felbontással feltérképezték a sugárzás térbeli eloszlását, egy magányos forrást találtak a Galaxisunk középpontjában (ld. az ábrát!)



Von Ballmoos és kollégái megjegyezték, hogy az általuk használt berendezésekkel nem tudnak különbséget tenni egy valódi pontforrás és egy néhány négyzetfok kiterjedésű közt. Térképük jobban megfelel egy pontforrásnak. Mindezek kiegészítik azokat a korábbi tanulmányokat, melyek szerint a szétszórtan elhelyezkedő lehetséges források, mint a szupernovák, W-R csillagok stb. képtelenek olyan sok ^{26}Al izotópot létrehozni, amennyi az észlelt erősségű gammasugárzást keltheti. Továbbá, ha a megfigyelt vonalat szupernovák hoznák létre, akkor társulni kellene hozzá egy még erősebb emissziónak, a ^{44}Ti izotóptól eredően, 1,16 MeV-nál. A nyugatnémet berendezés ennek nyomát sem észlelte.

Másrészt azonban a novák eloszlása élesen koncentrálódik a Galaxis centruma felé, és ezek az objektumok elméletileg produkálhatják is az új mérések által megkívánt csaknem összes radioaktív alumíniumot. Tehát a novák felelősek lehetnek a Tejútrendszer magja közelében tapasztalható ^{26}Al emisszióért.

De ha „rendes" forrásokkal nem tudjuk az észlelt ^{26}Al sugárzást megmagyarázni, akkor mivel lehetne? Ahogy von Ballmoos és munkatársai szerint ezek „gigantikus robbanási jelenségek, amelyek Galaxisunk centrumában az utóbbi néhány millió évben zajlottak le . . . egy lehetséges magyarázatát adhatják a gammatartománybeli vonal eredetének." Ilyen nagy energiájú folyamatok a Galaktikus magból érkező, már korábban felfedezett, 0,511 MeV-os (az elektron—pozitron annihilációból származó) gamma-emissziót is jól magyaráznák. Ugyanis az 1,809 MeV gammasugárzás kibocsátása előtt a ^{26}Al kilök egy pozitront, és ennek egy elektronnal történő találkozásakor emittálódik a jellegzetes 0,511 MeV-os sugárzás.

A Sky and Telescope 1987. januári száma alapján — Hegedüs Tibor

A kecskeméti
Föld és Ég Világjáró Klub
rendezvényei:
Február 28-án 18 órakor
Sándor Zoltán – Skandináv utazás
címmel, március 14-én 18 órakor
Szabó Ödön – Trópusi karsztcsodák Dél-Kínában
címmel tart diavetítéses előadást
a Kecskeméti Planetáriumban.
Minden klubtagunkat és érdeklődőt
szeretettel várunk!

„Égi jelek" egy XVII. századi metszeten

Hieronymus Ortel – *latinosítva Ortelius – német teológus és történetíró (1543–1616) a magyarországi török háborúk egyik szorgos és pontos krónikása volt. Nagy műve, amely* Chronologia oder Historische Beschriebung aller Kriegsempörungen . . . *(Kronológia, avagy minden hadimozgalmak történelmi leírása, 1603) Európa-szerte nagy sikert aratott, hiszen e kor embere számára egyáltalán nem volt közömbös a Magyarországon folyó katonai események eredménye, hatása.*

A közfigyelem hatására folytatta és adta ki *Martin Meyer* az Ortelius-krónika kiegészítését 1665-ben. Az *Ortelius Redivivus et Continuatus* (Ortelius visszatérése és folytatása) ma is értékes forrása a magyarországi háborúknak. A gazdagon illusztrált vaskos „krónikā"-nak elsősorban azok a részei hitelesek, amelyek a szerzők többé-kevésbé megbízható értesülései alapján készültek. Ugyanígy aránylag elfogadhatónak, megbízhatónak vélhetjük azokat az ábrázolásokat is, amelyeket a művészek – M. V. Sommer, illetve G. Bodenehr – a szemtanúk elbeszélései vagy a kortárs hadmérnökök vázlatai alapján készítették.

A munka egyik szép metszete – amelyre *Nagy László* történész hívta fel a figyelmünket – nevezetes hadieseményt ábrázol: az erdélyi fejedelem és a havasalföldi vajda seregei, háromnapi ostrom után, *1595. október 18-án* visszafoglalják a törököktől *Tirgovişte* fallal körülvett városát (amely akkor a Havasalföld székvárosa volt).

Tirgovişte bevétele, majd október 28-án a Giurgiunál (magyarosan Gyurgyevó) aratott győzelem lelkesedéssel töltötte el az egész keresztény Európát. Báthori Zsigmond erdélyi fejedelem hadai, Mihai Viteazul (a hazai történelemben Vitéz Mihály) havasalföldi és Stefan Razván moldvai vajda egyesült hadai a Balkánon olyan területen mértek vereséget az oszmánokra, ahol már egy évszázada nem láttak győztes keresztény sereget. Ennél is jelentősebb volt azonban az, hogy ezek a győzelmek – Esztergom visszavétele, majd a havasalföldi előnyomulás – megfordították az előző év kudarcsorozatát.

Alighanem ennek a sikernek tudható be, hogy a Tirgovişte ostromát bemutató metszeten *három égi jel:* három csillagászati jelenség is látható! A metszet jobb felső sarkában a befeketített napkorong egy *napfogyatkozásra* utal, a bal felső sarokban az alsó részén elsötétedő telihold egy holdfogyatkozást jelent. Középen fent egy üstökösre emlékeztető jelenség tűnik fel, amelyről a krónika szövegéből kiderül, hogy valójában *ragyogó tűzgömbjelenséget* ábrázol.

A nap- és holdfogyatkozásról az Ortelius-műben nem esik szó, ám több érdekes adatunk is van ezekről a korabeli naplókban, feljegyzésekben. Kétségtelen, hogy a XVI. század végének tanult emberei, ha tisztában voltak is e csillagászati jelenségek okával, fontos előjelnek tekintették azokat.

Simon Nösser brassói feljegyzésében pl. Ezeket olvashatjuk: „(1595) Április 24-én, röviddel a Nap kelte előtt egy ijesztő holdfogyatkozás láttatott, amelyet két órán át sok ember nézett."

Április 24-én valóban volt egy teljes holdfogyatkozás, amelynek kezdete, Brassó földrajzi hosszúságán, éjfél után 23 perccel, közepe 2 óra 14 perckor volt. (Időtartama 222 perc.)

A napfogyatkozásról ugyancsak Nösser – német nyelvű – krónikájában, igen érdekes megjegyzést olvashatunk: „Ismét ezen év októberében (: okt. 3-án) a Nap elsötétedett és *másfél órára megállt."*

Az 1595. október 3-i napfogyatkozás az egész földön részleges volt, Brassóban – Ponori Thewrewk Aurél közlése szerint – 35 százalékot ért el a takarás. Ezért csak a grafikusművész utólagos túlzása a teljes napkorong fedettségének ábrázolása. Még inkább figyelemre méltó azonban, hogy a krónikás szerint a Nap „másfél órára megállt". Ez a megjegyzés óhatatlanul a „Nap megállítását"-nak bibliai sorait juttatja eszünkbe, egyúttal azt is igazolja, hogy az ókori legenda is hasonló fogyatkozásjelenségen alapszik.

A legérdekesebb azonban az „üstökösszerű" tünemény, amelyről Ortelius – nyilván a helyszínen járt személyek beszámolói alapján – ezeket írja:

„Ugyanakkor, október 15-én (vagyis az ost-



Tirgoviște bevétele, 1595. október 18-án. Az ábra felső részén az „égi jelek" (16x28 cm-es rézmetszet H. Ortelius M. Meyer Ortelius Redivivus . . . c. műve 182. old. utáni lapon. Az Országos Hadtörténeti Múzeum és Intézet könyvtárának szívességéből)



Napfogyatkozás (jobbra fent) és üstökösszerű jelenség, tűzgömb ábrázolása a Tirgoviște bevételét bemutató metszet felső részén

rom kezdetének napján) egy nagy üstökös mutatkozott rettenetesen, kelet felől, és a jelzett hegyek felé irányult, amelyet táborunknak minden népe nagy ámulattal szemlélt, egymás között többféle módon értelmezve és magyarázva. Az erdélyi fejedelem (Báthori Zsigmond) azonban az ilyen csodajelet szerencsésnek tartotta, isteni intésként ellenfelei számára, és ezért táborának jobb őrzését rendelte el." (Ortelius Redivivus, 185. old.)



Holdfogyatkozás kezdetét ábrázoló részlet (fent) az említett metszeten

Mindenekelőtt tudnunk kell azt, hogy 1595 őszén (de az egész év során át) nem volt

látható üstökös. Maga az a tény, hogy csak rövid ideig látható jelenségről esik szó, egyértelműen fényes csóvát húzó tűzgömbre utal. Erről tanúskodik az ábrázolás is, ahol a kisméretű „mag"-ot – a voltaképpeni meteorjelenséget – fényes „fej" övezi.

Számunkra az ábrázolás azért is érdekes, mert egyike a legkorábbi meteorábrázolásoknak, és *az első magyar vonatkozású, ilyen jellegű metszet.* Ha nem magyar földön figyelték meg, és nem is hazai szerző művében jelent meg, de vélhetőleg az erdélyi sereg egyik jószemű katonájának elbeszélése nyomán készült az igen reális ábra.

Nem sokkal korábban egy másik tűzgömböt is észleltek, amelyről Ortelius említést tesz, de ezt már hazánk felett. *Esztergom* ostromának leírásánál (1595. július 1-től szeptember 3-ig) olvashatjuk a mű 171. oldalán:

„Ráadásul még július 22-én éjfél tájban egy teljesen tűzbe borult rúd láttatott az égen, a mi táborunk felett, amelytől a mieink nagyon megijedtek, az eljövendő balsorstól tartva . . ."

A két meteorjelenség, amely feltehetőleg akkoriban nagy érdeklődést keltett, fényt derít gr. Illésházi István nádornak egy korábban rejtélyes naplóbejegyzésére, az 1595. évből: „Egy új csillag is láttatott vala az égen." Mivel, mint már utaltunk rá, üstökös ebben az esztendőben nem volt, és novaészlelésről sincsen adat, vélhetőleg e két tűzgömb egyikére utal a nádor megjegyzése.

IFJ. BARTHA LAJOS

A földkéreg titkainak feltárása

A nagy mélységű fúrások

A mélyfúrások célja leggyakrabban bányászati, földtani kutatás, a hasznosítható szilárd nyersanyagok – melyeket az ember a műszaki fejlettsége folytán felhasznál – az ércek, a szén, a folyékony és légnemű energiahordozók felkutatása, feltárása, termelése. Gyakran valamilyen műszaki céllal mélyülnek fúrások (heves gázkitörések elfojtása, felhagyott mélyművelésű bányák iszapolása, bányamentésnél az életben maradottak külvilággal történő összeköttetése).

A felszínhez aránylag közelebb lévő nyersanyagtelepek leművelése, kimerülése után az egyre mélyebb szintekben kereshetők az újabbak, sokszor a tengervíz alatt, hideg földrajzi övek tájain. E feladat végrehajtásához a fúrási eszközöknek, technológiáknak alkalmazkodni kell. A fejlődés egyre mélyebbre lefúrni képes berendezések kifejlesztéséhez vezetett. Az átlagos mélyfúrások 500–3000 méter mélyek. Nagy mélységűek a 6000 méternél mélyebb fúrások. Szupermélynek nevezzük a 10 000 m körüli vagy annál mélyebb fúrásokat.

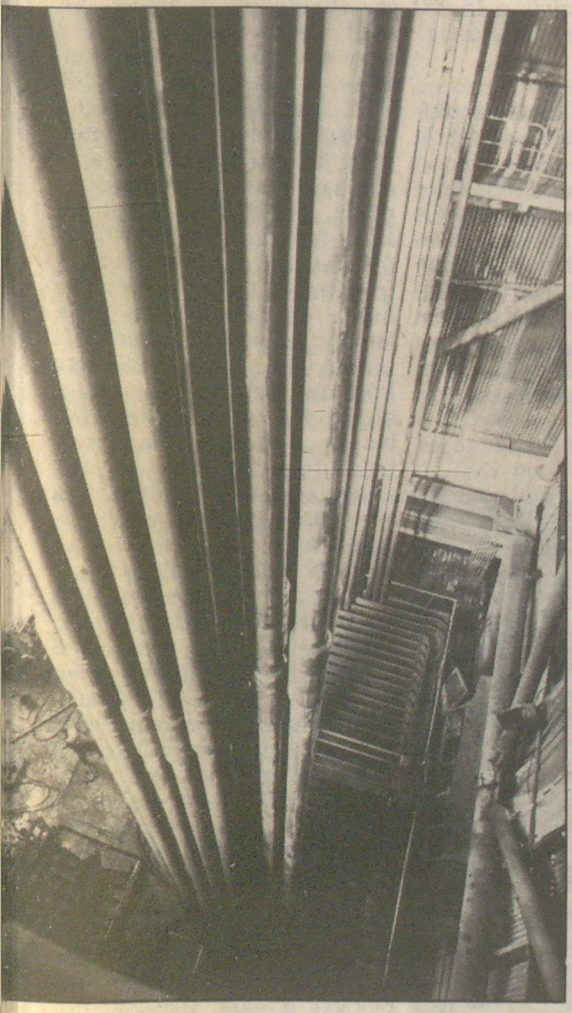
A szupermély fúrások feladata nemcsak valamely hasznosítható ásványi nyersanyag – például szénhidrogének – felkutatása, hanem elsősorban földtani megfigyelésekre, a földkéreg alaposabb megismerése céljából mélyülnek. E fúrásokat azokon a helyeken mélyítik, ahol a kéreg viszonylag vékony és a gránitos övezet – a föltételezések szerint a kéreg felső rétege – nem vastagabb 7000–8000 méternél. Ezek a földkéreg legrégebben megszilárdult rétegei, az ősi kontinentális pajzsok. A szupermély fúrások sorát a texasi Andarko-medencében kőolaj-kutatási feladattal mélyített Berta-Rogers 1. jelű fúrólyuk kezdte, amely 1973-ban 9583 méteres talpmélységet ért el. Ez akkor világrekord fúrás volt.

1973 májusában a Szovjetunió északnyugati részén fekvő Kola-félszigeten, Zapoljarnij város közelében a Barents-tenger mellett, a finn és a norvég határ közelében egy 15 000 méter talpmélységre tervezett fúrást kezdtek mélyíteni a szakemberek. Az SZG–3 jelű (SZG = Szverhglubokij) fúrás célja a földkéreg és felsőköpeny-kutatás, valamint a lemeztektonikai mozgások, alak-

változások, a nagy mélységben lévő kőzetek ércképződési, esetleges szénhidrogén-tárolási lehetőségeinek kutatása.

A félsziget a Balti-pajzs tartozéka. A földrengéshullámok és a mesterségesen keltett rengéshullámok terjedésének és visszaverődésének tanulmányozásából megállapították, hogy a merev, szilárd kőzetburok változó vastagságú. Az óceánok alatt 50 kilométer, a szárazföldek alatt 70–100 kilométer közötti. Az ősi pajzsok alatt több mint 300 kilométer vastagságú. Az SZG–3 sz. fúrásban ennek a 300 kilométer vastag kőzettömegnek mintegy 5%-át tudják majd megvizsgálni a fúrási minták alapján, illetve a különböző geofizikai módszerek segítségével.

A regionális szeizmikus szelvény mentén kitűzött fúrás felszínre bukkanó kemény gránitban indult, és sok meglepetést okozott. A tervezett földtani szelvény szerint 4700 és 11 000 méter mélységekben részleteiben eddig nem ismert „gránitos"-„bazaltos-gabbrós" kőzetet kellett volna átfúrni (az ún. Conrad-féle törési felületet), de ilyet még 12 000 méteren sem harántolt a berendezés fúrószerszáma. Ehelyett átalakult kőzetekbe, kristályos palákba jutottak. 4500 métertől olyan töréses zónát harántoltak, melyekben nagy ásványtartalmú oldatok és gázok áramoltak (nehéz ásványok, bitumen, szén-monoxid, hélium, nitrogén). Emellett kvarccal, karbonátokkal, valamint rézz-, vas-, ólom-, cink-, nikkel- és kobalt-szulfidokkal összecementált, főleg szögletes, sarkos kőzetszemcsékből álló brecscsás kőzeteket harántoltak a 4500–6500 méter közötti mélységszakaszban. Azt gondolhatnánk, hogy ilyen mélységben a kőzetekből hiányoznak a repedések, pórusok. Itt bizonyosodott be, hogy nem olyan tömöttek, és bennük vizek, gázok áramlanak. Ezek után felül kell vizsgálni a szénhidrogéntele-



A szupermély fúróberendezés, amely 15 000 m mélységű fúrást képes lemélyíteni. A toronyból lefelé néző fotográfus a lyukból kihúzott rudazat kettős darabjainak nyalábját helyezte előtérbe; mellette a torony alján a munkahely egy része látszik

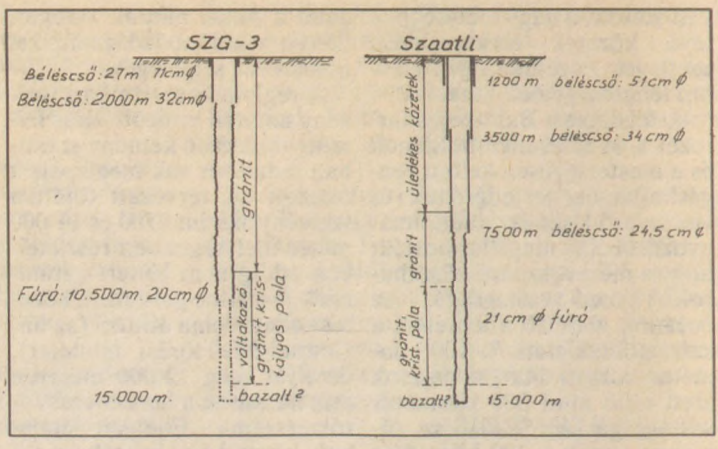
Galina Szokol laboráns a Föld mélyrétegeiből vett kőzetmintákkal



pek, a hidrotermális érctelepek, a kontinentális típusú földkéreg felépítéséről vallott eddigi elképzeléseinket.

A mély kútban végrehajtott geotermikus mérések is váratlan eredményt hoztak. Korábban azt tartották, hogy a Baltipajzs – mely a Skandináviaipajzs része – kőzetein áthatolva 100 méterenkénti 1°C-kal emelkedik a hőmérséklet (hazánkban 23 méterenként emelkedik 1 °C-kal). Kiderült, hogy ez a feltételezés csak 3000 méter mélységig érvényes, azután gyorsan emelkedik a kőzetek hőmérséklete. 7263 méter mélységben a számított 72 °C helyett 120, tíz kilométer mélységben pedig 160 °C-ot mértek.

A fúrás első szakasza 1975 elején 7263 m mélységben zárult. A második szakaszt 1981 novemberében 11 003 méteres mélységben fejezték be. Innen sokkal lassabban haladtak tovább. (A 11 662 m mélységből származó kőzetmintát lásd a FÉ 85/12 színes borító belsején.) 1987-ben a fúrólyuk talpa elérte a 13 000 métert. A munka tovább folyik a 15 000 méteres talpmélység eléréséig.

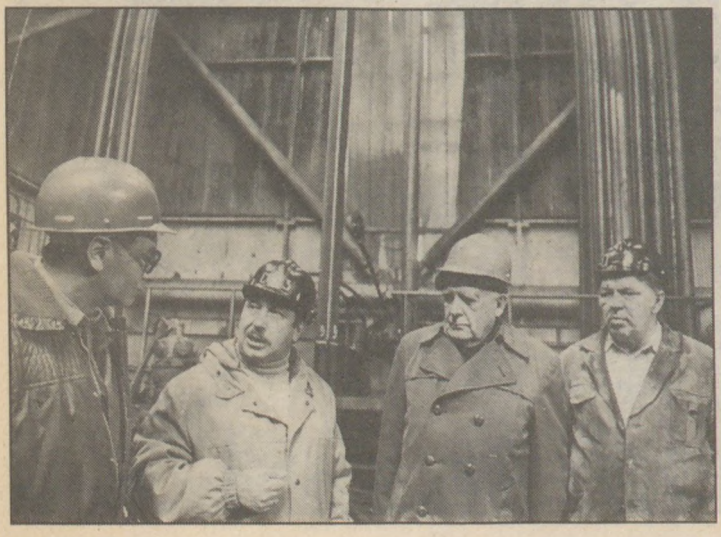


Az SZG–3 és a szaatli fúrások műszaki és földtani szelvénye

A szupermély fúrás rendkívüli nehézségek elé állítja a szakembereket. Az uralkodó nagy hőmérséklet, a több kilométer hosszú fúrócső jelentős súlya és egyéb számos, leküzdésre váró probléma nagyon lassítja és drágítja a vállalkozást. Mivel a nagy mélységben az alumíniumötvözetből készült fúrócsövek forgatása a nagy kihajlás miatt nem lehetséges, turbinafúrással mélyítik a fúrólyukat. E módszernél a fúrószerszámot a föléje épített és az áramló öblítőközeg által meghajtott turbina hozza forgásba, kb. 80 és 250 percenkénti fordulatszám között. Az öblítőiszap azonkívül, hogy forgatja a turbinát, egyúttal hűti a fúrószerszámot és iszaplepényt képez a lyuk falán. Ez utóbbi véd a beomlástól a laza kőzetek átfurásakor, hidrosztatikai nyomásával ellensúlyozza az esetleges nagy nyomású folyadék vagy gáz felszínre törését és csökkenti a súrlódást a lyuk fala és a fúrószár között.

Mivel a fúrócső áll, a felszínen forgó mozgás nincs. Igen nagy teljesítményű iszapszivattyúk tartoznak a berendezéshez, hogy több kilométer mélységből az öblítőfolyadékot a felszínre tudják nyomni. A különleges anyagból készült és különlegesen kiképzett fúróberendezést a szverdlovszki Urali Nehézipari Gépgyárban készítették (neve Uralmas–15 000). A fúrás érdekessége, hogy végig magfúrással mélyül. E módszernél a fúrószerszám nem töri, aprítja fel a talp teljes szelvényét, hanem abban csak egy gyűrű alakú szelvényt fúr.

A különleges fúrás a geológia kiváló szakembereinek érdeklődését is felkeltette. A tudósok rendszeresen látogatják a fúrás színhelyét. Képünkön (balról jobbra): V. N. Solpo kandidátus, D. M. Guberman kandidátus, a kolai szupermélységű fúrás vezetője, V. V. Belouszov akadémiai levelező tag és V. I. Lanyev, a fúróexpedíció főgeológusa (APN-fotók)





A Szovjetunió néhány szupermély fúrásának helye

Középen egy kőzethenger marad, és amikor az megtölti az ún. magcsövet, a fúró forgását leállítják, a fúrócsövet megemelve, a minta letörik a talpról. A fúrórudazatokat kiépítve a felszínre kerül a kicsi átmérőjű kőzetminta, amely a geológus számára igen sok információt ad.

A Szovjetunió területén máshol is mélyítenek szupermély fúrásokat (FÉ 88/2/63). Húsz helyet jelöltek ki, ahol 7–12 ezer méterre tervezett fúrások mélyülnek majd. Az azerbajdzsáni, Kaszpi-tenger melletti Szaatli város közelében szintén egy 15 000 méter mélységre tervezett fúrás mélyítését kezdték el 1977 júniusában (1984-ben nyolcezer méterre értek el). Komplett vizsgálatokat végeznek itt a földkéreg viszonylag fiatal részén a mélyrétegek fizikájának és geológiai felépítésének megismerésére. A szaatli fúrás annyival könnyebb, hogy itt hét kilométer vastag üledékes, tehát puhább kőzetet kell átharántolni, mielőtt elérik a kemény gránitot.

A Német Szövetségi Köztársaságban egy 14 000 méter mélységre tervezett fúrást mélyítenek hazai és külföldi szakemberek segítségével a csehszlovák határ közelében, a Fichtel-hegység, az Érchegység és a Cseh-erdő találkozásában levő Erbendorf határában. Ezen a területen kb. 500 millió évvel ezelőtt a moldva-dunai és a szász-türingiai mikrolemez ütközött össze.

Ezek találkozásában az ősi kristályos kőzetek felszínre törtek. Ezekben mélyül a fúrás, hogy megismerjék a mélyebb részek kőzeteit, az esetleg azokban lévő hasznosítható ásványi nyersanyagokat. 1987 elején a fúrás túlhaladta a 6000 métert. Addig rotarirendszerrel történt a mélyítés. A fúrócsövet és az annak végén lévő fúrószerszámot a felszínen lévő ún. forgatóasztallal forgatták. Innen a kemény gneisz- és gránitrétegeket fúróturbinával fúrják tovább, ipari gyémántszemekkel ellátott fúrószerszámmal. Kőzetmintát itt már ritkán vesznek olyan, ún. gyorsmagszedővel, amelyet huzalon engednek le a talpra a fúrócső üregén keresztül. A fúrási idő ezzel meggyorsul, mivel a kőzetmag felszínre hozatalához nem kell a hosszú fúrócsőrakatot a lyukból kiépíteni.

Hazánkban nem mélyültek szupermély fúrások, de egynéhány nagy mélységű szénhidrogén-kutató fúrás már jóval túlhaladta az ötezer méter talpmélységet. A fúrási mélységrekordot 1971-ben állították fel a Hódmezővásárhely–I jelű, szénhidrogén-kutató fúrással, melynek talpmélysége 5842,5 méter. Ezt a Lovászi–II jelű, 1970-ben mélyített kút követi 5400,5 méterrel. Összehasonlításul megemlítjük, hogy a század elején a legmélyebb fúrás hazánkban az 1903-ban Muraközben fúrt kút volt, mélysége 1070 méter. Zsigmondy Vilmos 1878-ban fúrt margitszigeti kútjának mélysége 970,5 méter volt.

FARKAS ZOLTÁN

ORSZÁGJÁRÁS-VEZETŐK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

Budapest-*Ferihegy:* 1988. november 1-je óta – a légi közlekedés téli menetrendjének bevezetésétől – zajvédelmi okokból a repülőtér forgalma 24.00–5.00 óra között szünetel (leszámítva az esetleges kényszerleszállásokat). Hasonló okokból magyar–szovjet megállapodás folytán Debrecen felett korlátozzák a légi gyakorlatokat, távolabbra helyezték a katonai légi folyosót, és a kifutópályák irányát is megváltoztatták;

Budapest: a Lánchíd szerkezeti felújítása hónapok óta tartott, a forgalom lényeges zavarása nélkül. A munkálatokat 1988. november 18-án fejezték be;

Debrecen: a kollégium fennállásának 450. évfordulóján, 1988 novemberében ünnepséget és méltó megemlékezést tartottak, neves állami és egyházi vezetők részvételével.

DBL

A csillagos ég 1989. március hóban

HOLD

Újhold: $7^d\ 19^h\ 19^m$
Első negyed: $14^d\ 11^h\ 11^m$
Holdtölte: $22^d\ 10^h\ 58^m$
Utolsó negyed: $30^d\ 11^h\ 21^m$

BOLYGÓK

Merkúr: E hóban nem figyelhető meg.
Vénusz: A Nap közelsége miatt nem látható.
Mars: Az esti órákban látható a Kos, majd 2-ától a Bika csillagképben.
Jupiter: Az esti órákban figyelhető meg a Bika csillagképben.
Szaturnusz: A hajnali délkeleti égbolton látható a Nyilas csillagképben.
Uránusz és Neptunusz: a Nap közelsége miatt nem figyelhető meg.

METEORRAJOK

Hydridák (március 12–április 4.) gyakorisági maximuma 25-én.

JELENSÉGEK

Részleges napfogyatkozás 7-én tőlünk nem látható.
A *Mars* 4°-kal délre a *Holdtól* $12^d\ 20^h$,2-kor.
A *Pollux* 3°-kal északra a *Holdtól* $19^d\ 17^h$,0-kor.
A *Regulus* 0°,2-kal délre a *Holdtól* $19^d\ 17^h$,0-kor.
Az *Antares* 0°,6-kal északra a *Holdtól* $28^d\ 2^h$,8-kor.
Tavaszi napéjegyenlőség: $20^d\ 16^h\ 28^m$,2-kor.

A HÓNAP CSILLAGKÉPEI:

A CANIS MINOR (KIS KUTYA) ÉS A LEPUS (NYÚL)

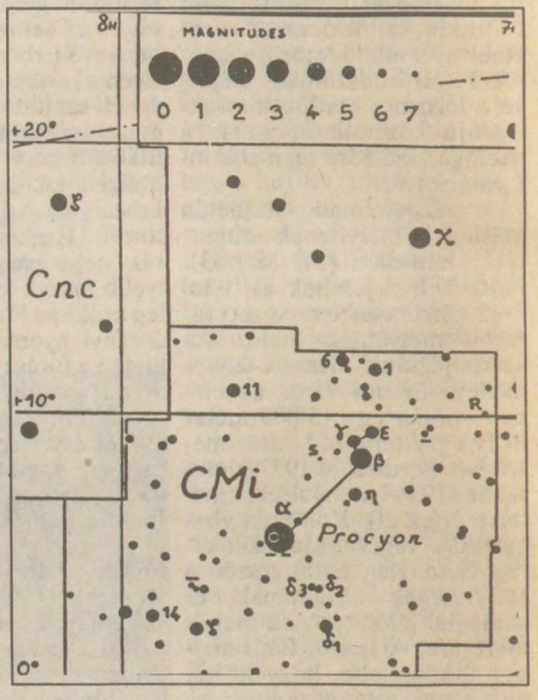
Az esti órákban látható *Canis Minor* csillagkép azt jelzi, hogy ha lassan is, de már kifelé tartunk a télből.

A csillagképet fényes főcsillagáról, az erős fényű **Procyonról** (Alfa Canis Minoris) könnyen megtalálhatjuk az Orion közelében. A Procyon a csillagos égbolt nyolcadik legfényesebb csillaga. A szabad szemmel látható csillagok közül az ötödik legközelebbi az Alfa Centauri, a Szíriusz, az Epszilon Eridani és a 61 Cygni után. A parallaxismérések azt mutatják, hogy a 0^m,35-s csillag 11,3 fényév távolságra van tőlünk. Luminozitása a Napénak kb. hatszorosa, átmérője pedig körülbelül a kétszerese. Felszíni hőmérséklete kb. 7000 K, abszolút fényessége $+2^m$,6.

A csillagnak szinte minden nép más-más nevet adott. Az arab feljegyzésekben a Siair Shaml nevet olvashatjuk, ez Északi Szíriuszt jelent. Kínai feljegyzések a Nan Ho, másképpen a Déli folyó nevet tartalmazzák.

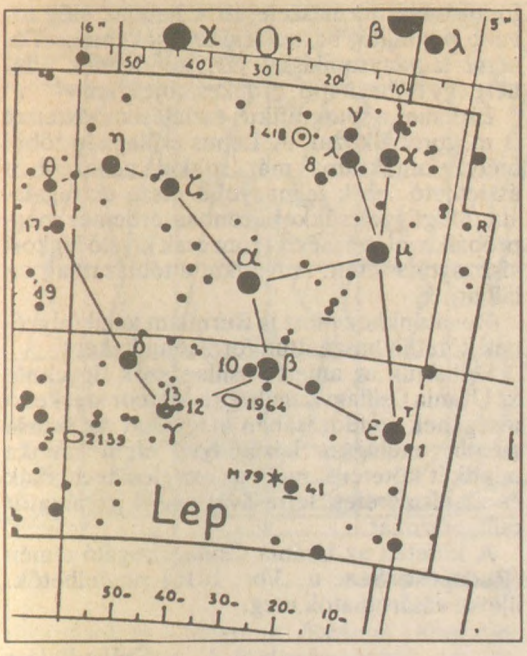
A Procyon kettőscsillag. Halvány társa, a 10^m,8-s Procyon B tömege a Napénak alig 65%-a, luminozitása a Napénak alig öt tízezred része.

A Canis Minor csillagkép nem tartozik az amatőr csillagászok legkedveltebb objektumai közé, hiszen mélyég-objektum egyáltalán nem látható itt, és viszonylag kevés a kettős- és



változócsillagok száma is. Ez utóbbiak közül a megfigyelésre érdemesek listáját táblázatunk tartalmazza.

Szintén az Orion szomszédságában, ám attól valamivel alacsonyabb deklinációjú területen látható a *Lepus* (Nyúl) csillagkép, mely vala-





Az M79 jelű gömbhalmaz a Lepusban

Változócsillagok

H-szám	Név	Típus	Fényesség	Térkép
Eruptív és kataklizmikus				
Canis Minor				
072506	SV CMi	UGZ	$13^{m}0$—$16^{m}3p$	—
Mira				
Lepus				
045514	R Lep		5,5—11,7	VA1
Canis Minor				
070109	V CMi		7,4—15,1	—
070310	R CMi		7,2—11,6	—
072708	S CMi		6,6—13,2	VA3
073508	U CMi		8,0—14,0	—
Félszabályos				
Lepus				
050611	Rx Lep	SRB	5,0—7,4	B1

Mélyég-objektumok

Név	Típus	Fényesség	Méret	Pozíció$_{1950,0}$
Lepus				
NGC1744	GX	$12^{m}3$	7,0x3,3	04579—2606
M79	GH	8,4	7,5	05222—2434
NGC1964	GX	10,9	5,0x1,6	05312—2159
NGC2139	GX	11,9	1,8x1,5	05590—2349
NGC2179	GX	13,0	0,9x0,7	06059—2144
NGC2169	GX	12,6	1,8x1,4	06101—2147

Jelmagyarázat a típus rovathoz:
GH: gömbhalmaz, GX: galaxis

Kettőscsillagok

Név	Szög-távolság	PA	Fényesség	Pozíció$_{1950,0}$
Canis Minor				
STO 170	1,5	94°	$7^{m}6$—$7^{m}9$	07147 + 0923
STO 182	1,1	21	7,6—7,9	07501 + 0331
STF 1182	4,5	73	7,0—9,0	08028 + 0558
Lepus				
BU 314	52,9	34	6,5—8,0	04568 — 1627
S 476	39,4	18	6,2—6,3	05171 — 1834
HJ 3756	4,4	281	4,8—9,5	05183 — 2117
HJ 3752	3,1	97	5,5—6,7	05198 — 2449
	58,8	106	5,5—9,0	
BU 94	2,3	173	5,6—9,0	05473 — 1430

mivel több érdekes látnivalót tartalmaz az észlelni vágyó amatőr csillagász számára.

Főcsillaga az **Arneb** (Alfa Leporis), mely egy társsal rendelkező F0 Ib típusú csillag. Fényessége $2^{m}58$, távolsága mintegy 900 fényév. Luminozitása a Napénak mintegy 5700-szorosa. Az említett társ egy kb. 11 magnitúdós csillag. A kettős szögtávolsága 35,5. A társat elsőként *John Herschel* vette észre 1835-ben.

A Lepus kétségkívül legérdekesebb mélyég-objektuma a Messier katalógusában is szereplő **M 79** (NGC1904) jelű gömbhalmaz. Az objektumot 1780 októberében *Mechain* fedezte fel, ezt még ez év decemberében *Messier* megerősítette. A halmaz a h3752 jelű kettőscsillag szomszédságában, attól mintegy 34′-re északkeletre látható. Az M79 az egyik legszebb

gömbhalmaz, az ilyen típusú objektumok minden jellemzőjével. *Sir William Herschel* „különleges csodás" halmazként jellemezte.

A halmaz központi részének látszó átmérője kb. 2′, *Sawyer* BIGSC-je (Bibliography of Individual Globular Star Clusters) a teljes átmérőt 7′,8-nek adja meg, ugyanakkor a távolságra 54 ezer fényéves értéket közöl. Összfényessége $8^{m},39$. Valódi átmérője kb. ötvenezer fényév, abszolút fényessége $-7^{m},6$. A halmazban eddig mindössze öt változócsillagot fedeztek fel. A halmaz vizuális látványa lenyűgöző, és bár valamivel halványabb a herculesbeli M13-nál, a vizuális hasonlóság közöttük nagy. Binokulárokkal már látható, így azonban egy bontatlan, kompakt, homogén folt észlelhető, mindenféle részlet nélkül. Ahhoz, hogy némi bontást már elérhessünk, legalább 5–6 cm-es átmérő szükséges kb. 50x nagyítással. A legideálisabb látványt azonban egy legalább 10 cm-es, nagy fényerejű reflektor mutatja közepes nagyítással. A kép természetesen így sem egy tökéletesen bontott halmazt mutat, azonban a grízes ködösségből elkülönül a kb. 2′ átmérőjű, bontatlan, sűrű központi rész, mely csaknem teljesen kör alakú. A nagyítás fokozásával természetesen a halmaz még tovább bontható, bár ez fényerőcsökkenéssel és némi látványromlással jár, mindennek ellenére így is megkapó, érdekes objektum.

Érdemes a fotografikus észlelési módszerrel is megpróbálkozni. A Lepus csillagkép többi mélyég-objektuma már sokkal nehezebben észlelhető, ezek legnagyobb része extragalaxis. Megfigyelésükkel azonban érdemes megpróbálkozni, természetesen csak kiváló légköri viszonyok esetén. Adataikat a táblázatban találhatjuk.

Rovatunkhoz most is Burnham kézikönyvének köteteit használtuk forrásmunkaként.

Felhívjuk az amatőr csillagászok figyelmét az Uránia Csillagvizsgáló és a Meteor szerkesztőségének gondozásában megjelent **Az észlelő amatőr csillagász kézikönyve** című munka mindkét kötetére, mely az észlelési technikák és alapismeretek leírásával segíti az amatőr csillagászokat.

A kötetek az Uránia Csillagvizsgáló címén (Budapest, Sánc u. 3/b., 1016) rendelhetők, illetve vásárolhatók meg.

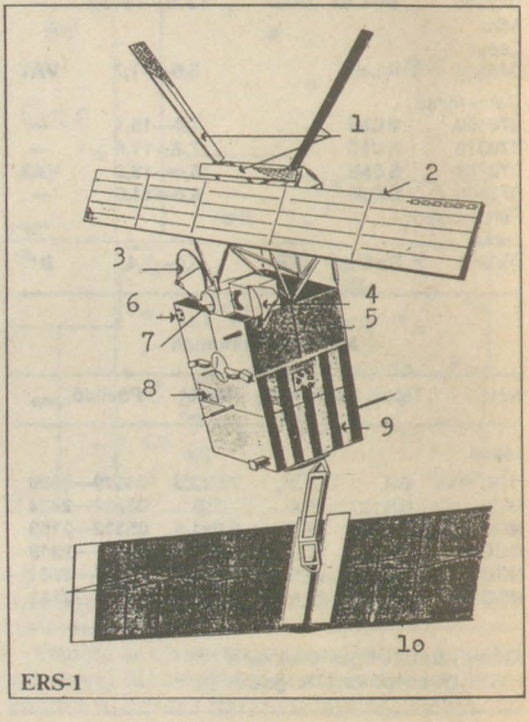
Szőke Balázs

A nyugat-európai távérzékelő mesterséges hold

Az elképzelések szerint az ERS—1 (European remote sensing satellite = európai távérzékelő mesterséges hold) a kilencvenes években szolgálatba álló nyugat-európai távérzékelő-erőforráskutató holdak előfutára lesz.

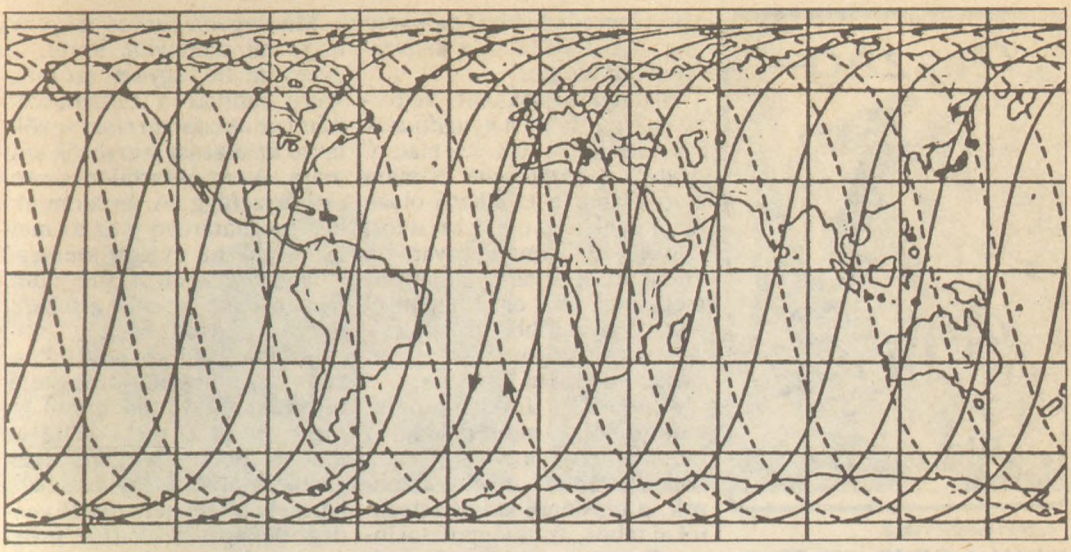
A jelenlegi elképzelések szerint az ERS-1 1990-ben kerülne egy kör alakú 777 km magas, napszinkron pályára. Mivel a pálya egyenlítővel bezárt szöge (inklináció) 98,5 fok lesz, a műhold a Föld teljes felszínét megfigyelés alatt tarthatja, és háromnaponként haladhat át azonos terület felett. A mesterséges hold elsődleges feladata az óceánok és a tengeri jég megfigyelése lesz. Eredményeit azonban a meteorológia, az óceonológia és a glaciológia szakemberein kívül a geodéták és a geológusok, geofizikusok, valamint a halászok is hasznosíthatják. A műholdról érkező adatokat az egész világra kiterjedő hálózat veszi. A hálózatba West Freugh (Skócia), Kiruna (Svédország), Fucino (Olaszország), Maspalomas (Kanári-szigetek) és Prince Albert (Kanada) tartozik. A műhold berendezéseit több nyugat-európai ország és Kanada szakemberei készítik.

A meteorológusok remélik, hogy jobban megérthetik a rövid és középtávú időjárás



ERS-1

Az ERS—1 műhold legfontosabb berendezései: 1: szél-szkaterométerek, 2: SAR (szintetikus apertúra radar) és hullám-szkaterométer, 3: radar magasságmérő, 4: pálya alatti sávot letapogató sugárzásmérő, 5: műszeres egység, 6: lézertükrök, 7: mikrohullámú antenna, 8: PRARE berendezés, 9: szolgálati egység, 10: napelemszárny



Az ERS–1 által egy nap alatt megtett pálya

változások és a tengerek, óceánok változásainak kapcsolatát. A földtudományok szakemberei elsősorban a tengerparti sávokról, de a Föld felszíni képződményekről is kaphatnak információkat. A tenger hőmérséklet változásainak mérése lehetővé teszi a nyílttengeri halak vándorlásának előrejelzését és ezzel a halászok munkáját segíti.

Az ERS—1 egyik legfontosabb berendezése egy SAR (szintetikus apertura radar) lesz, mellyel felhővel fedett felszínről is és éjszaka is készíthetnek max. 30 m felbontású képeket. Ez a felbontás a geológiai vizsgálatokhoz és a jéghegyek mozgásának tanulmányozásához elegendő. Az utóbbi megfigyelésekkel pedig, végeredményben a hajózás is biztonságosabbá tehető. A SAR berendezés egyébként az 5,3 GHz-es frekvenciatartományban üzemel és 99 km széles sávot tud letapogatni egyetlen elrepülés alkalmával.

A másik két mikrohullámú berendezés a hullám- és szél-szkaterométer a széljárás és a hullámok színképének vizsgálatát végzi. A radar magasságmérő segítségével a műhold képes lesz a hullámok magasságának és a fő óceáni áramlásoknak a vizsgálatára. A pálya alatti sávot letapogató sugárzásmérő segítségével a tenger felszínének hőmérsékletét és a légköri vízgőz mennyiségét lehet meghatározni. A pontos követéshez és pályaszámításhoz a műholdon elhelyeznek egy PRARE (precíz távolság és távolság változás mérő) berendezést, valamint lézertükröket. Ez utóbbiak segítségével a kozmikus geodézia szakemberei a Föld-alak, a pólusmozgás stb. változásaira vonhatnak le új következtetéseket, ellenőrizhetik korábbi elméleteiket.

Az ERS—1-et 1993-ban fogja követni az ERS—2, melyen a tervek szerint az óceánok színének pontosabb meghatározását szolgáló berendezések lesznek, míg a kilencvenes évek közepén-végén pályára kerülő ERS holdak feladata elsősorban erőforráskutatás lesz.

NRSC Satellites and Sensors-SS12 — Sz. L.

ORSZÁGJÁRÁS-VEZETŐK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

Eger: 1988. november 18-án, a tanárképzés 40. évfordulója alkalmából a tanárképző főiskolán ünnepséget rendeztek, amelyen testvérintézmények is részt vettek (pl. az erfurti és a besztercebányai pedagógiai főiskolák küldöttei is);
Esztergom: a Vár-hegyen 1988. november 11-én felavatták az 580 éve született Vitéz János érsek szobrát, Szentirmai Zoltán szentendrei művész alkotását;
Szigetvár: 1988. november 16-án felavatták a Makrisz Agamemnon által készített szobrot, amely a Zrínyiász első, köztéren felállított plasztikus megjelenítése, és emléket állít a szigetvári hős dédunokájának, a költő és hadvezér Zrínyi Miklósnak.

DBL



HOVÁ-MERRE 1989-BEN?

Hálás és szép feladat a IBUSZ belföldi utazási és üdülési kínálatának bemutatása, hiszen ez többek között azt is jelenti, mint meghívni a Kedves Olvasót hazánk szépséges tájainak megismertetésére. Lapozgatva az 1989. évi programfüzetet, úgy vélem, ezúttal is gazdag választékot kínál az IBUSZ az utazóközönségnek. Számos tartalmi és formai újdonsággal, jól átgondolt kedvezményrendszerrel törekszik a közismert, kedvezőtlen destabilizáló tényezők hatását csökkenteni. Kezdjük talán a kedvezményrendszerrel.

Bizonyára sokakat kedvezően érint, hogy a *nyugdíjasok* részvételi díja 10%-kal alacsonyabb. A *családosok* számára szép számban található olyan ajánlat, ahol az elhelyezési formával – pl. önálló nyaralók önellátással –, valamint a gyermekeknek 15% engedménnyel teszik elérhetőbbé az üdülést. A *fiatalok* megnyerése ugyancsak szimpatikus törekvés.

A speciális ifjúsági programokon túl – mint például a szombathelyi, a velemi és a székesfehérvári nyelvi táborok, a diósjenői számítástechnikai tábor, az üszögpusztai lovastábor – találkozhatunk olyan üdülésekkel, utazásokkal, melyeken a 25 éven aluli fiatalok 20%-kal mérsékelt áron vehetnek részt.

Az *utazási bérlet* – mint 15%-os kedvezmény – már megszokott forma, de tartalma mintha színesebb lenne a korábbi évekénél. Az üdülési turnusok többnyire hat-hét éjszakások. Számolva a két-három hetes üdülési igénnyel és lehetőséggel, a hosszabbított turnusok külön kedvezménnyel vehetők igénybe, ami esetenként 10–15–20%-ot jelent.

Ma nagyon fontos tényező, hogy mi mennyibe kerül. A „vegyem, ne vegyem" szükségszerű kihívás a turizmusban mind az utazásban részt vevők, mind az utazást szervezők számára. Az ár és tartalom szorosan összefügg. A tartalom akkor meghatározó – az ár mellett –, ha az utazást szervező valami *újdonságot* tud adni. Éppen ezért nézzük a füzetet ilyen megközelítéssel.

Az utazások között találkozunk egy teljesen új típussal: a **tájtúrákkal.** Az ajánlásból kitűnik, hogy e túrák célja az indulás Budapest-centrikusságának feloldása. Így az ország bármely részén jelentkező vendég bekapcsolódhat a programba. Vannak köztük olyanok, mint pl. *Kis-Balaton, Nagy-Balaton*, ahol egy adott turistaközponthoz hívják meg az utazót, és onnan csillagtúraszerűen viszik kirándulni a környező helyekre. A kiragadott példa esetében megtekintik a Kis-Balatont, valamint Keszthelyt, Sümeget stb.

Vannak olyanok is, melyek ugyan Budapestről indulnak, de a 11 órai indulási időpont lehetővé teszi a vidéki érdeklődők csatlakozását is. Pl. az *Ablakban a Dunakanyar* keretében sor kerül budapesti város-

A budai Vár madártávlatból



A keszthelyi Festetics-kastély





Részlet a szentendrei skanzenből



Szentendrei részlet

nézésre, valamint a Dunakanyar fő látnivalóinak megtekintésére.

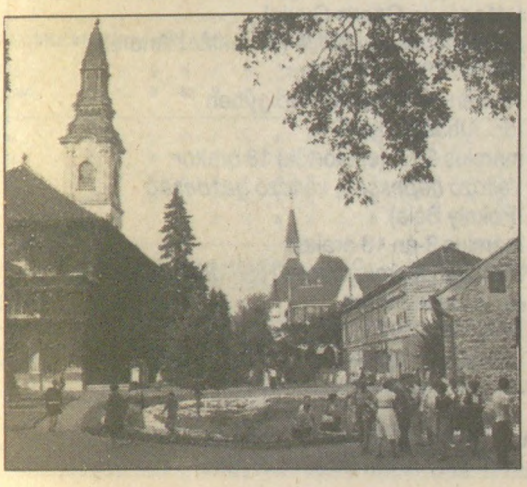
A **természetjárásban** rejlő kikapcsolódási, regenerálódási lehetőség fokozott hangsúlyt kap a füzetben. A gyalogtúrával egybekötött kirándulások, nemzeti parkok, arborétumok, a gombaszedő túrák, a virágtúrák mind az aktív pihenésre, a természeti vonzerőkre épülnek. A példaként említett *gombaszedő* túrák, melyek érezhetően „gomba mód" szaporodnak – pl. a Gyűjtsön velünk rizikét, vagy a Gyűjtsön velünk vargányát – kitűnő lehetőséget nyújt a Bakony, illetve a Bükk meglátogatására.

Az **ínyenctúrák** között újdonság a *csíkvölgyi ínyencség*. A feltehetően fűszeres, ízes ételek után a program fűszerezéseként a Forma–1 pálya kerül bemutatásra.

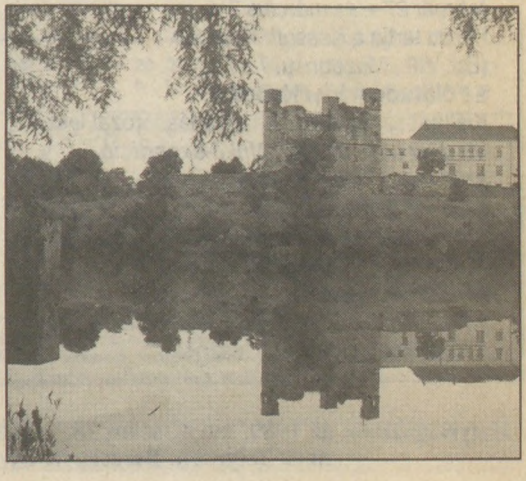
Nem újdonság, hogy a belföldi kirándulások között az ún. **átmenő túrák** keretében szomszédolásra is van lehetőség. A figyelmes olvasó azonban itt is talál új programot. Ilyen *a Gömör–Nógrád* elnevezésű ajánlat, amely Losonc és Rimaszombat látnivalóival csábít elsősorban. A világútlevél bevezetése lehetővé tette a szomszédolás bővítését. A *Fertő mentén Kismartonba* és a *Dráva mentén Szlovéniába* igazi turisztikai csemegét jelent.

Az **üdülések** között tallózva, első benyomás a sokszínűség. Úgy tűnik, szinte nincs is olyan hazai tájegység, amely ne szerepelne a kínálatban. A szerkesztésben szerencsésen ötvöződnek az új tartalmi és formai

A kecskeméti főtér részlete



A sárospataki vár látképe a Bodrog bal partjáról



elemek. Fő rendező elvként megmaradt a motiváció szerinti felosztás, de azon belül az idegenforgalmi területek rajzaival, illetve az egyes üdülőhelyek földrajzi elhelyezkedésének megjelölésével erősödik a földrajzi orientáció. Elsősorban tartalmi oldalról segít kedvezően az üdülések jellegére utaló új piktogramrendszer.

Kastélyok, kúriák: romantika, kényelem, szép környezet. Első alkalommal kínál üdülést az IBUSZ *Vasegerszegen,* a Markusovszky-kastélyban, ahol többek között szauna, szolárium, könyvtár és a kastélyt körülölelő csodás park kínál kikapcsolódást, pihenést. A *Gerébi-kúriában* a nyugdíjasoknak kedvező áron hirdetnek programot: kényelmes elhelyezés, jó ellátás és egy nagyszerű kártyaparti lehet a vonzerő.

A Zempléni-hegységben a Nagy-Milic oldalában található az egykori *Károlyi-kastély.* A svájci stílusú vadászkastélyban több garantált és fakultatív program színesíti az időtöltést.

Baranya természeti értékekben szinte kimeríthetetlen. A Keleti-Mecsek déli lejtőjén, a Zengő tövében nyugvó *Pécsvárad* ódon hangulatú girbegurba utcácskáival, gazdag történelmi emlékeivel figyelemre méltó ajánlat. Ami az elhelyezést illeti, választhatunk az István Király Szálló ás a Gesztenyés Panzió között.

A Pilis déli lankáin található *Klastrompusztán* a családosok számára komfortos nyaralókban kínálnak szállást, a Klastromfogadó zuhanyzós szobái pedig a másodmagukkal üdülők számára előnyös.

Tökéletes nyugalom, csend, friss levegő, békés táj, kedvező árak: *falusi üdülés.* Lehet, hogy kissé ismeretlenül, de kedvesen csengő nevek: Hímesháza, Somberek, Pakod, Ságod, Kökényesszent, Hegyhátszentjakab, Szuha – megannyi vendégszerető baranyai, zalai, vasi, nógrádi falu. A *gyulai várfürdő* mint gyógyfürdői ajánlat nem mondható éppen újnak. Említésre most az teszi indokolttá, hogy a megszokott Park Szálló helyett az IBUSZ ezúttal a SZOT-üdülőben, az AFIT-üdülőben és a Hőforrás Üdülőben helyezi el vendégeit.

Az üdülés csúcsidőszaka a nyár, a vakáció. Ha nyár, akkor meleg, napfény és vízpart. A *Balatonnál* újdonság a programok között Vonyarcvashegy, a *Dunánál* Surány, a *Tiszánál* pedig Vásárosnamény. Ez utóbbi és a Szamos összefolyásánál a Szatmár-Beregi Tájvédelmi Körzet mellett fekszik, és azt a lehetőséget biztosítja, hogy megismerkedhessünk az érintetlen Tiszával. A romantikát fokozza, hogy az elhelyezés és az ellátás tanyahajón történik.

A számos, jól szervezett program ellenére számol az IBUSZ az egyéni turizmus szükségszerű erősödésével. Könnyíti azzal az egyéni szervezést, hogy a füzet utolsó részében felsorolja az IBUSZ-irodák fizetővendégszoba-, valamint programkínálatát.

Végezetül: viszonylag szerény kivitel, de gazdag tartalom jellemzi a jövő év belföldi ajánlatát. Az utazási és üdülési motivációk ismeretében és a minőségi turizmus elvárásait követve, egyaránt szól a különböző rétegekhez: fiatalokhoz, családosokhoz, idős korúakhoz.

Reméljük, sikerült kedvet csinálni az ez évi hazai utazásokhoz és üdüléshez! Várjuk Önöket!

ZALOTAY ELEMÉRNÉ

A Tudományos Ismeretterjesztő Társulat Földtudományi Szakosztálya *február 27-e és március 3-a* között tartja a *Kossuth Klubban* (Bp. VIII., Múzeum u. 7.) a **Földtudományi Napokat.** Kiállítással egybekötött előadássorozat lesz: *Magyar tudományos Afrika-expedíció száz évvel Teleki Sámuel után Kelet-Afrikában* címmel. A rendezvényt *27-én (hétfőn) 17.15 órakor* nyitja meg a szakosztály elnöke: **dr. Székely András.** A kiállítást bemutatja: **dr. Kubassek János.** A következő előadások lesznek:

február 27-én (hétfő) 18 órakor
Teleki nyomában a nagy tavakhoz
(előadó: dr. Gábris Gyula)
Földtörténeti epizódok (dr. Galácz András)
február 28-án 18 órakor:
Tűzhányók a hasadékvölgyben
(dr. Juhász Árpád)
március 2-án (csütörtök) 18 órakor:
Változó népesség, változó gazdaság
(Pokoly Béla)
március 3-án 18 órakor:
Nemzeti parkok, természetvédelmi területek
(dr. Lerner János)
Belépődíj: 30 Ft
(nyugdíjasoknak és diákoknak 20 Ft)

Helyreigazítás: az 1989. évi 1. szám 18. oldalán, az Országjárás rovatban lévő tér és szobor neve helyesen: **Berzsenyi.** Olvasóink szíves elnézését kérjük!

A TIT planetáriumok műsorából

A Planetáriumban március folyamán is bő lehetőség nyílik arra, hogy a folyó műsorok közül csoportok tetszés szerinti műsort rendelhessenek meg, a 12.30 órakor kezdődő időre. A csoportok lehetőleg már hetekkel a kiválasztott időpont előtt jelentkezzenek a szervezési osztályon levélben vagy telefonon (Budapest, 1476 Pf. 46, illetve 138-280). A minimálisan 20 főnyi csoport számára igény szerint félretesszük, illetve utánvéttel postázzuk a jegyeket (25 Ft személyenként).

Márciusban ismét látható az *Évek és órák* műsorunk, amely a csillagászat egyik, mindmáig fontos gyakorlati alkalmazásával, az időnek a különféle csillagászati jelenségek alapján való felosztásával, tehát a naptárral és a napnál rövidebb időegységekkel, illetve ezek mérésével és mérőeszközeivel foglalkozik.

A három iskolai műsor rendjét úgy állította össze a Planetárium, hogy minden korosztálynak van lehetősége délelőtti és délutáni látogatásra.

A nagy sikerű *videomozi-előadások* márciusban is látogathatók vasárnapi és szerdai napokon 18 órai kezdettel. Az elsősorban sci-fi látványosságokról a Planetáriumban szerezhető be részletes program.

A Planetárium minden rendezvényére jó szórakozást kívánunk!

- pta -

BUDAPESTI PLANETÁRIUM / MÁRCIUS

Előadás	1 sz	2 cs	3 p	4 sz	5 v	6 h	7 k	8 sz	9 cs	10 p	11 sz	12 v	13 h	14 k	15 sz	16 cs	17 p	18 sz	19 v	20 h	21 k	22 sz	23 cs	24 p	25 sz	26 v	27 h	28 k	29 sz	30 cs	31 p
(I)	4	8	8	4	M	4	—	4	8	8	4	M	4	—	4	8	8	4	M	4	—	4	8	8	4	M	4	—	4	8	8
(II)	Ég	Cs	4	8	G	8	—	Ég	Cs	4	8	G	8	—	Ég	Cs	4	8	G	8	—	Ég	Cs	4	8	G	8	—	Ég	Cs	4
(III)	X	X	X	Cs	Cs	X	—	X	X	X	Cs	Cs	X	—	X	X	X	Cs	Cs	X	—	X	X	X	Cs	Cs	X	—	X	X	X
(IV)	8	4	ÉÓ	Ég	FF	Sz	—	8	4	ÉÓ	Ég	FF	Sz	—	8	4	ÉÓ	Ég	FF	Sz	—	8	4	ÉÓ	Ég	FF	Sz	XX	8	4	ÉÓ
(V)	FF	Ég	ÉÓ	FF	Ég	Cs	—	FF	Ég	ÉÓ	FF	Ég	Cs	—	FF	Ég	ÉÓ	FF	Ég	Cs	—	FF	Ég	ÉÓ	FF	Ég	Cs	XX	FF	Ég	ÉÓ

Cs = A Nap családja (gyermekműsor) Ég = Az égbolt csodái ÉÓ = Évek és órák
FF = Földönkívüliek a Földön? G = A Galaktika vándorai (gym.) M = Irány a Mars! (gym.)
4 = ált. iskolák 4—7. osztályosainak: Az élet bolygója: a Föld
8 = ált. isk. 8. — középisk. I—II. osztályosainak: A Földről a csillagokig
III = középisk. III—IV. osztályosainak: A százmilliárd csillag világa
X = csoportok által szabadon választható műsor XX = a Galaktika baráti köre zártkörű rendezvényei 14-től 22 óráig

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

KECSKEMÉTI PLANETÁRIUM / MÁRCIUS

Előadás	1 sz	2 cs	3 p	4 sz	5 v	6 h	7 k	8 sz	9 cs	10 p	11 sz	12 v	13 h	14 k	15 sz	16 cs	17 p	18 sz	19 v	20 h	21 k	22 sz	23 cs	24 p	25 sz	26 v	27 h	28 k	29 sz	30 cs	31 p
(I)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	M	x	x	x	x	x	x	T	x	x	x	x	x
(II)	S	x	x	x	C	x	x	N	x	x	x	x	x	x	H	x	x	x	F	x	x	É	x	x	x	x	x	x	E	x	x
(III)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	K	x	x	x	x	x	I	D	x	x	x	x	x	x
(IV)	x	x	x	x	x	C	x	x	x	x	x	x	H	x	x	x	x	x	x	É	x	x	x	x	x	x	E	x	x	x	x
(V)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	L	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

S = A Sarkcsillagtól a Dél-Keresztjéig C = A csillagok világa N = Utazás a Naprendszerben
H = Találkozás a Halley-üstökössel K = Kozmolézer M = Csillagmese – kicsiknek
É = Hazánk csillagos égboltja E = Ember a Marsra? T = A természet ritmusai
L = Látomások (Mandel Róbert tekerőlant-művész műsora) F = Művészetek a science-fiction tükrében
I = „Hegyek, fák, fűvek" (Irodalmi összeállítás) D = Metamorfózis (zenés diapanoráma-műsor)
x = CSOPORTOKNAK BÁRMIKOR ÉS BÁRMILYEN csillagászati, ill. űrkutatási előadást, tananyaghoz kapcsolódó rendhagyó órát, óvodás foglalkozást, klubdélutánt is tartunk – ezektől eltérő időpontokban és témákban is – előzetes megbeszélés alapján. Levélcím: Kecskemét, Lánchíd u. 18/a. Tel.: (76)-22-994.

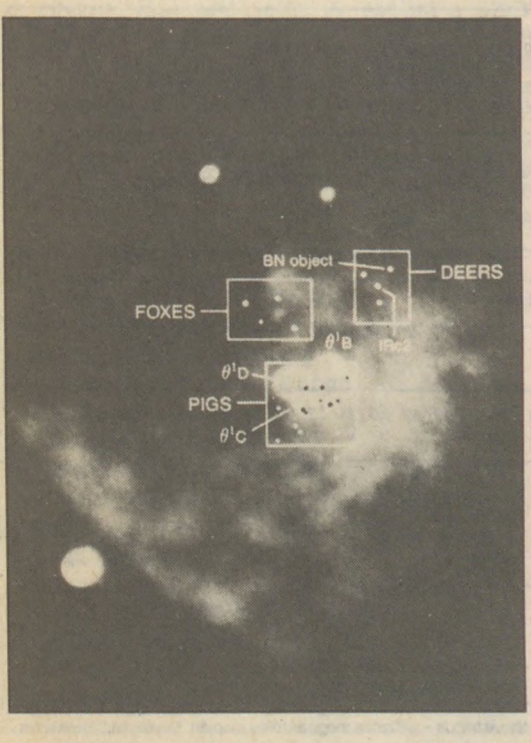
Kezdés: (I) = 10, (II) = 15, (III) = 17, (IV) = 18, (V) = 19 órakor

Az Orion „rádió-állatkertje"

Disznók, őzek és rókák bújkálnak az Orion-köd szívében! Azonban ezek a lakók nem az ismert állatok, hanem nagyon kompakt rádióforrások, amelyek csillagfejlődési események sorozatának eredményei.

(Az eredeti cikk egy szójátékra alapul, az angol állatnevek éppen megfelelnek az alábbi kifejezések kezdőbetűiből kialakított betűszavaknak: PIGS — „disznók": Particularly Ionized Globules — „részlegesen ionizált globulák", DEERS — „őzek": Deeply Embedded Energetic Radio Sources — „mélyen beágyazott nagy energiájú rádióforrások", FOXES — „rókák": Fluctuating Optical and X-ray Emitting Sources — „változó optikai- és röntgenforrások". A következőkben nagybetűkkel emeljük ki ezen objektumok neveit a valóságos állatoktól való megkülönböztetés végett! — a ford. megjegyzése.)

G. Garay (European Southern Observatory és University of Chile, azaz Európai Déli Obszervatórium és Chilei Egyetem) a VLA (Very Large Array, azaz Nagyon Nagy Elrendezés, ez az arizonai, Y-alakzatba telepített rádiótávcsősor neve — a fordító —) rádiótávcsővel térképezte fel ezt a „faunát", kétszer nagyobb érzékenységgel, mint amit ennek az égterületnek a korábbi tanulmányozásai során használtak.



Az Orion „rádió-állatkertje" 20 cm-es hullámhosszon leképezve. A nagyobb pontok erősebb forrásokat jelentenek. Az északi irány a kép teteje irányában van

Ezen a területen legalább 25, porból és gázból álló DISZNÓ (részlegesen ionizált globula) létezése lehetséges, kb. 100 Csillagászati Egység átmérővel. Mindnek van optikai megfelelője is. Ezek az objektumok egy kb. 30 ívmásodperces, zsúfolt régiót népesítenek be, melynek centruma a Θ^1C Orionis, egy forró O6 típusú csillag, a Trapézium legfényesebb tagja. A DISZNÓK felülete ionizált, valószínűleg a Θ^1C nagy energiájú sugárzása miatt, de a belsejük valószínűleg semleges. Találhatunk továbbá négy ŐZ-et is (mélyen beágyazott nagy energiájú rádióforrás), melyek előfordulási helye kb. 1 szögpercre fekszik északnyugatra a Θ^1C-től. Kettő egybeesik az IRc2 néven ismert infravörös forrással és a Becklin-Neugebauer (azaz BNu) objektummal. A négy ŐZ-től érkező rádiósugárzás azt jelzi, hogy ezek valószínűleg nagyon fiatal csillagok vagy protocsillagok, beletemetve abba a molekulafelhőbe, amelyből születtek.

A négy RÓKA (változó optikai- és röntgenforrás) „búvóhelye" 40 ívmásodpercre északkeletre van a Θ^1C-től, mindegyiknek van optikai megfelelője és rádiótartományban is változóak! Fiatal, fősorozat előtti csillagok jellemző tulajdonságait mutatják.

Az Orion-köd „rádió-állatkertjének" Garay által javasolt története szerint a különféle „állatok" egymás után alakultak ki, az Orion-trapéz (Trapézium) csillagainak erős ionizáló sugárzása hatására. A legidősebb lakók a DISZNÓK lehetnek, melyek kb. 1 millió éve keletkeztek, röviddel az után, hogy a Trapézium O és B csillagai sugározni kezdtek. Ezután jöhettek létre a RÓKÁK, talán 100 000 évvel, majd legvégül az ŐZEK, kb. 10 000 évvel ezelőtt.

Természetesen ezt a „forgatókönyvet" még bizonyítani kell. Megerősítéséhez vagy elvetéséhez nagyon sok megfigyelés szükséges. Ahogy Garay is kijelentette: „Nyilvánvalóan még sokat kell tenni ahhoz, hogy az Orion-ködöt végérvényesen a csillagkeletkezési övezetek prototípusának tekinthessük!"

A Sky and Telescope 1988. májusi száma alapján — H. T.

Léteznek-e III. populációs csillagok?

A galaktikus haló és a gömbhalmazok fémszegény csillagai a legöregebbek, amiket ismerünk. Mindenesetre ezeknek az objektumoknak is egy korábbi csillaggeneráció anyagából

kellett felépülniük, mivel jelenlegi elképzeléseink szerint a Világegyetem keletkezésekor létrejött ősanyag csak hidrogént, deutériumot, héliumot és lítiumot tartalmazott. Az összes nehezebb elem csakis a csillagok belsejében lejátszódó magfúziós folyamatok által jöhetett létre. Már csak az a kérdés, hogy hol található ez a korábbi csillaggeneráció. Feltételezve, hogy ennek a populációnak a tömegeloszlása hasonló a ma keletkező csillagokéhoz, olyan csillagoknak is kellett keletkezniük, amelyeknek a tömege elegendően kicsi ($M < 0{,}8\ M_{Nap}$), ezáltal élettartamuk elegendően nagy ahhoz, hogy ma is a magfúziós energiatermelés állapotában legyenek.

Az égbolt nagy területére kiterjedő vizsgálatok során sem sikerült azonban olyan csillagokat találni, amelyek nem tartalmaznak fémeket. Mindössze két olyan csillagot találtak, aminél $Z = 10^{-3}\ Z_{Nap}$, de egyet sem, melynél ez az érték elérte volna a 10^{-4}-t! Z_{Nap} a fémek hidrogénhez viszonyított tömegaránya, ami a Napban kb. 10^{-2}.

Egy lehetséges magyarázat az lenne, hogy az első generáció csillagainak tömege rendre nagyobb volt 0,8 M_{Nap}-nál, így életkoruk kisebb mint az Univerzum jelenlegi kora. Ugyanakkor tömegük nem lehetett olyan nagy, hogy fejlődésük során egyből fekete lyukká váljanak, mert ekkor nem dúsíthatták volna fel a környezetükben található anyagot nehéz elemekkel. *Cayrel* új elképzelése figyelembe veszi a nagy tömegű csillagok környezetükre gyakorolt hatását. Eszerint egy protogalaktikus felhő ősanyagból álló, kb. 10^4—10^7 naptömegű magja összesik, és forró O-csillagokból álló halmaz jön létre — hasonlóan a 30 Doradus — komplexumban (Nagy Magellán Felhő) található R 136 jelű objektum központi területéhez. Mivel a nagy tömegű csillagok magfúzióval jellemezhető életszakaszukban nem elhanyagolható tömegveszteséget szenvednek és gyorsan szupernovákká válnak, a halmaz központi részéről erős, fémekkel feldúsított anyagkiáramlást várhatunk. A hosszú kontrakciós idő miatt ebben a fázisban feltehetően nem keletkeznek kis tömegű csillagok a centrumban. Ahol a belső területekről kifelé áramló és a külső héjból befelé zuhanó anyag találkozik, ott létrejön egy lökésfront. A lökésfront mögötti gömbhéjban új csillaggeneráció jön létre. Ezeknek a csillagoknak kisebb tömegűeknek kell lenniük mint az elsőknek, a kihülés és ezzel együtt a nagyobb sűrűség miatti fragmentáció, valamint a már éppen jelenlévő nehéz elemek hatása miatt. A szupernova hatalmas kinetikus energiája elsodorja a gáztömegeket és a belsejükben keletkező csillagokat. A megmaradó csillaghalmazt mint gömbhalmazt, a szétszóródott csillagokat pedig mint közepes II. populációs objektumokat azonosíthatjuk. A kisodort gáz a galaktikus korongba sűrűsödik össze. Ennek a modellnek a segítségével több megfigyelési tényt egyszerűen megmagyarázhatunk. A fémszegény csillagok bevezetőben is említett hiánya közvetlenül érthető. A gömbhalmazok két típusának felfedezése is jól illeszkedik a képbe: az egyik típus, a fémszegény ($Z = 0{,}03\ Z_{Nap}$), gömbszimmetrikus eloszlású, azokból a csillaghalmazokból áll, amik az ősi anyagból keletkeztek. A másik típus objektumai, amelyeknek fémtartalma magasabb, de még mindig alacsonyabb mint a Napé ($Z = 0{,}3\ Z_{Nap}$), egy vastag korongba rendeződtek és feldúsultak nehéz elemekkel. Ez a csoport a galaktikus haló csillagaiból alakult ki. A gömbszimmetrikus halóban elosztott gömbhalmazok fémtartalmának észlelt függetlensége a galaktocentrikus távolságtól abból adódik, hogy minden egyes gömbhalmaz egy-egy ősi anyagból álló felhőből jött létre. Végezetül ez a modell megjósolja, hogy a haló csillagok és a korong csillagainak tömegaránya a megfigyelt 0,1-es érték körüli kell hogy legyen. Ez az érték abból a hatásfokból adódik, amivel az ősanyagból álló felhő anyaga csillagokká alakult.

Az, hogy vajon Cayrel javaslata használhatónak fog-e bizonyulni vagy sem, mindenesetre azokra az első gravitációsan kötött objektumokra irányítja a figyelmet, amik a nagy léptékű strukturák létrejöttének elméletei szerint még a galaxisok keletkezése előtt kialakultak.

SuW 87/10. alapján — Kalmár Tamás

Milyen távol vannak a Hyadok?

A Taurusban levő nyílthalmaz, a *Hyadok* csillagainak száma több száz. Közülük a legfényesebbek szabad szemmel is jól megfigyelhetők, V alakban elszórva az első fényrendbe tartozó Aldebaran – mely maga egyébként nem rajtag – körül.

Bár a csillagok alig valamivel esnek túl azon a határon, hogy távolságmérésükre a leghatékonyabb módszert, a trigonometrikus parallaxis meghatározását alkalmazzuk, szerencsére elég közel vannak ahhoz, hogy más, közel hasonló hatékonyságú távolságmérési eljárásokat végezhessünk.

Ronald D. McClure 1982-ben tette közzé a *Dominion Asztrofizikai Obszervatóriumban* (Kanada) végzett megfigyelési eredményeit, melynek célja a Hyadok pontos távolságának meghatározása volt. Munkáját 11, szoros kettőscsillag adatainak feldolgozására alapozta, melyekről sajátmozgás-vizsgálatok alapján

egyértelmű volt, hogy a halmaz tagjai. A kettősök pályájának elemzése alapján egy pontos, jól definiált távolság határozható meg, az ún. dinamikus parallaxis. Erre 161 fényév adódott, 10%-kal több, mint a korábban átlagosan elfogadott halmaztávolság-érték.

Deane M. Peterson és *Richard Solensky*, a *New York Állami Egyetem* (Sony Brook) két csillagásza a közelmúltban McClure következtetése építőköveinek egyikét elmozdította a helyéről, s ezáltal – szóhasználatukkal élve – a „felépített vár ugyan nem omlott össze, de a falon repedések mutatkoznak . . ."

A vizsgált kettősök egyike a *70 Tauri* ugyanis – úgy tűnik – a McClure által feltételezett 13 éves keringési idővel szemben 6 éves periódusú! A csillag kettős voltát 1959-ben *W. S. Finsen* fedezte fel. Mivel a szoros kettős komponenseinek távolsága mindig 0",2 alatt maradt, méréskor vizuális interferométert használt. Ez a tény, melyet az alkotó csillagok csekély fényességkülönbsége csak tovább bonyolított, ahhoz vezetett, hogy Finsen néhány alkalommal összekeverte az *A* és *B* csillagot. Ebből a meglehetősen vegyes adathalmazból számolta ki aztán a 13 éves periódust.

Peterson és Solensky a 70 Tauri rendszer vizsgálatakor nemcsak Finsen megfigyeléseit értékelte újra, hanem az eddigi adatokat saját, sokoldalú megfigyeléseikkel tovább bővítették. A „speckle (pontocska) interferométer" (lásd FE 76/2/47) módszerrel kapott és a rendszer Hold-okkultációinak három nagy időfelbontású megfigyelésén kívül figyelembe vették a Kitt Peaken levő, 2,1 m-es reflektorral felvett színképeket is. Igaz – Finsen megfigyeléseihez hasonlóan – a „speckle interferometria" esetén is fennáll a fő- és mellékkomponensek összetévesztésének veszélye, s a Holdfedéseknél is bizonytalan a komponensek pozíciószöge, mivel a Hold peremének profilját sohasem ismerjük abszolút pontosan.

Fenti okok miatt a két új, modern megfigyelési mód sem tudta kizárni abszolút biztonsággal a 13 éves periódust. A 70 Tau spektogramjainak kiértékelésekor azonban egyértelműen kiderült, hogy a színképvonalak egy része 6 éves periódusú ciklikus változásokat mutat, s ez döntőnek bizonyult. A 6 év elfogadása egyébként a csillagok tömegére az eddiginél jóvabb nagyobb értéket ad, de ez tulajdonképpen kedvező, mivel így a kettős rendszert a csillagfejlődési folyamatba sokkal jobban el tudjuk helyezni. Ez a változtatás – néhány más adat további kismértékű finomításával – *a McClure-módszerrel nyert Hyadok-távolságot 153 fényévre szállítja le,* mely szinte tökéletes egyezést mutat a más módon nyert távolságértékekkel.

Bár a korrekció mértéke kicsiny – mindössze 8 fényév körüli érték – jelentősége abból a szempontból nagy, hogy befolyásolja a Hyadok fősorozatbeli csillagainak a szín–fényesség diagramon elfoglalt helyét. Ez pedig közvetlenül hatással van a Cefeidák periódus-fényességrelációjára, mely nemcsak a halmazok távolsága meghatározásának egyik leghatékonyabb módszere, de fontos lépcsőfok a kozmosz távolabbi térségeinek megbízható távolságmeghatározása szempontjából is.

A Sky and Telescope alapján – Papp János

Űr-„Korund" és földi elektronika

Szobafal méretű televíziós képernyő, a jelenlegieket minőségileg jelentősen felülmúló videómagnetofonok, robotok, CMOS-áramköröket alkalmazó nagy sebességű számítógépek és egyéb más termékek előállításában hamarosan a földi elektronika konkrét segítőjévé válnak a világűrben folytatott gyártás eredményei. Az összeszerelő sorok természetesen a Földön működnek, de a legbonyolultabb félvezető kristályok a földkörüli pályán működő „műhelyekből" kerülnek ki.

Az űrtechnológiától sokat várnak, többek között a kohászok, az optikusok és az orvosok. Ennek ellenére nagy biztonsággal állítható, hogy a világűriparban elsőként az elektronika jut jelentős előnyökhöz. Ezen a téren már ma is vannak konkrét eredmények.

A félvezetőkkel való kísérleteket 1975-ben kezdték meg. Az egyre szélesebb körű kísérletek során, különösen a Szaljut–6 és a Szaljut–7 fedélzetén az utóbbi években végzett munkák hoztak meggyőző eredményeket.

A fedélzeten elhelyezett *Krisztal, Magma* és *Korund* olvasztókemencékben készült anyagok alapján bebizonyosodott, hogy a súlytalanság körülményei között tökéletes kristályok állíthatók elő. Földi körülmények között az alapanyag felolvasztása során keletkező hőáramlatok úgynevezett örvényfolyamatokat váltanak ki. A komponensek elhelyezkedése így nem egyenletes, és egyéb hibák is keletkeznek. Ezért egy viszonylag nagy méretű öntvényből csak néhány apróbb, korong alakban kivágott rész használható, amelyen belül a kristályszerkezet homogén. Az így kivágott korongokat lemezekre szeletelik. Ezekből a lemezekből készítik a későbbi elektronikai alkatrészeket. A rendkívül drága anyagok alkalmazása során keletkező hulladékok mennyiségi aránya ezzel a technológiával igen nagy. A súlytalanság körülményei között nyert öntvények esetében a hulladék mennyisége

jelentősen csökken, az alkalmazható kristályok mennyisége mintegy tízszeresére nő.

Szorosan véve ilyen különleges minőségű kristályokra csak az elektronikai berendezések legfontosabb részegységeinél van szükség. Az ilyen félvezető anyagokból évente gyakorlatilag mindössze néhány tíz kilogrammnyi mennyiségre van szükség. Ennek ellenére ezt a kis mennyiséget ma még jelentős termeléskapacitással és munkaerő-ráfordítással nagy mennyiségű értékes alapanyagból állítják elő. A kristályok világűrbeli előállítása olcsóbb és minőségileg jóval magasabb szintű anyagokat eredményez. Földi körülmények között a minőség javításának lehetőségei kimerültek, annál is inkább, mivel a jelenlegi gyártási technológia is rendkívül bonyolult. Gazdaságossági számítások szerint a félvezetők földi, illetve világűrbeli gyártásának hatékonysága megközelítőleg egy az öthöz.

A *Korund* berendezésen – mint ahogy már említettük – több sorozat félvezető kristályt sikerült előállítani. Ezek egy részét kutatási célokra, más részét konkrét termékek – köztük lézeres elven működő tv-készülékek és különféle fényképező-berendezések – előállítására használták fel. Ezt követően a berendezést korszerűsítették, és a *Mir* űrállomáson jelenleg az új *Korund–1 M* változat üzemel.

Az űrállomás kutatási programja szerint az új kemencével 48 kísérlet elvégzését tervezték. A munkák jelenlegi szakaszában a cél kettős: először is tovább kell folytatni a súlytalanság adta lehetőségek kutatását, másodszor pedig a konkrét technológiai folyamatok tökéletesítését kell megoldani.

A legyártott termékek konténerekbe átrakodását követően a kemence automatikus üzemmódban működik. Egy üzemi ciklusban hat konténer betáplálására van lehetőség. Az olvasztási folyamatot egy kisszámítógép vezérli. Az olvasztókemence teljesítménye megközelítőleg egy kilowatt, működési hőmérséklete 200–1200 °C. Az öntvények hossza 10 centiméter, átmérője 25 milliméter. A felmelegítés és a hűtés programvezérléssel történik. A kemence élettartama ötezer óra.

A *Korund–1 M* gyakorlatilag az ipari modulokban alkalmazásra kerülő technológiai berendezés mintapéldánya. Az igazsághoz tartozik, hogy ma még vannak technológiai szempontból megoldatlan kérdések. A félvezetők tömeggyártásának biztosításához például jelentős villamos energia – több tíz kilowatt – biztosítására van szükség. Földi méretekben ez semmiség, a világűrben azonban ennek a kis mennyiségnek a stabil biztosításához nagyméretű napelemek vagy más villamosenergia-források felszerelésére van szükség. Ez további kutatásokat tesz szükségessé. A *Mir* űrállomáson folytatott kísérletek célja többek között e kérdések megválaszolása is.

APN

Üstökös-kisbolygó kapcsolat

Amikor a kisbolygóövezet irányában végeznek megfigyeléseket a csillagászok, nehézséget okoz számukra a kisbolygók és az üstökösök megkülönböztetése, mivel a kisbolygók és a Naptól távoli, viszonylag inaktív üstökösök egyaránt pontszerűnek látszanak.

Amikor az üstökös a Naphoz közeledik, jégtartalma elpárolog, és kialakul a jól ismert kóma. A Naprendszer külső tartományaiban azonban ez az anyag fagyott állapotban marad, vagy ha az illóanyagok már elpárologtak, lehetséges, hogy csak a sötét, inaktív kéreg látszik. Ezek a tényezők zavarhatják a csillagászok munkáját — nem egy, kisbolygónak hitt objektumról derült már ki később, hogy valójában üstökös.

Most úgy tűnik, a csillagászok megtalálták a két égitesttípus közötti kapcsolat kulcsát. Amerikai kutatók 31 objektum adatait felhasználva lehetségesnek találták, hogy *az egymáshoz hasonló üstökösök és kisbolygók annak idején a szoláris ködnek ugyanabban a részében keletkeztek*. A kutatók felfedezték, hogy a szín és fényvisszaverő képesség (vagyis az albedó) a Naptól nagy távolságra keringő kisbolygók és üstökösök esetében hasonló.

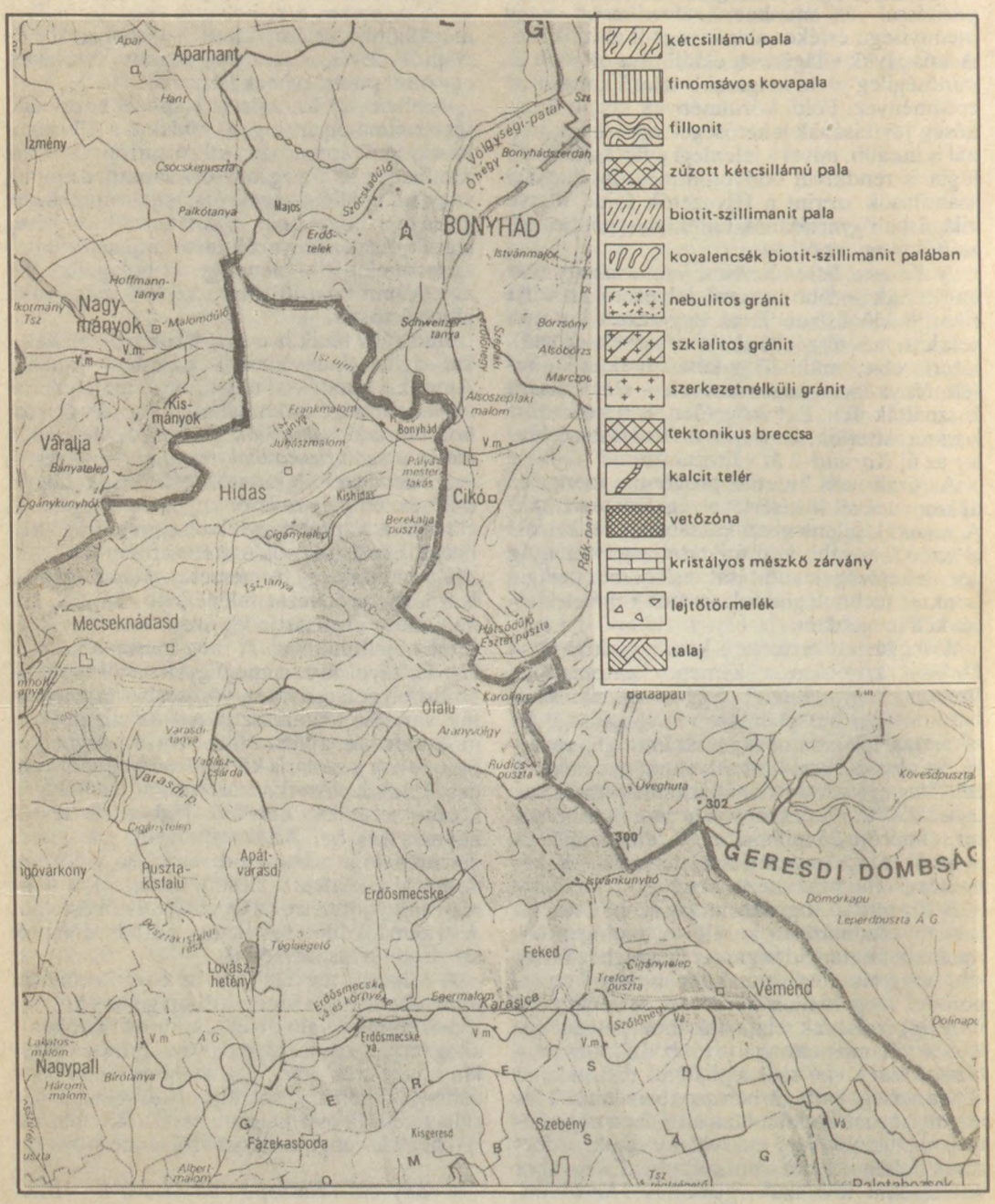
Kimutattak egy természetes választóvonalat is a kisbolygóövezet felénél, kb. 2,7 CS. E.-nél, mely elválasztja egymástól a fényes és sötét objektumokat. A még messzebb, kb. 5 Cs. E. távolságban megfigyelt üstökösöknek és kisbolygóknak sötét, vörösesbarna árnyalatuk van. Ez alátámasztja azt az elképzelést, miszerint az átlátszatlan, vörös, organikus összetevők a szoláris köd külső rétegéből kondenzálódtak. Amikor ez történt, a bolygók közötti teret kis, kőből és jégből álló testek népesítették be. Az óriásbolygók gravitációs perturbációja a Naprendszer külső vidékeire dobta ki ezeknek a kicsiny testeknek a nagy részét. Így jött létre az Oort-féle üstökösfelhő. A ki nem lökődött testek megmaradtak Naptól távoli, sötét kisbolygónak.

A kutatók továbbá arra a következtetésre jutottak, hogy 10 ismert kisbolygó üstökösszerűnek tűnik, valójában „kihunyt üstökös", ahogyan azt korábban a pályaszámítások alapján is sejtették már. Igaz azonban az is, hogy néhány, Földhöz közeli kisbolygó színképvizsgálata nem áll összhangban azzal a feltételezéssel, hogy kihunyt üstökösökről lenne szó.

Sky and Telescope Vol. 74. No 4. — B.K.

Mecsek, Ófalu, Goldgrund-völgy, gránitfeltárás

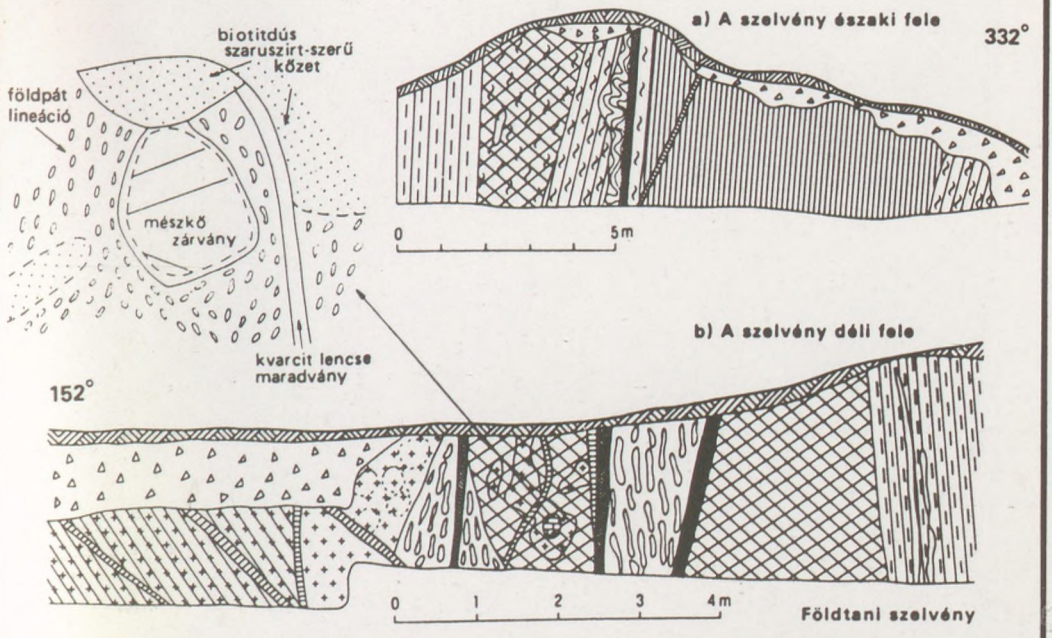
A feltárás helye Ófalu község külterületén, attól délkeleti irányban, a műúttól kb. 2300 m távolságban a Határ-patak Goldgrund pusztai mellékvölgyének (ún. „Aranyos-völgy") nyugati oldalában található, a mellékvölgy bejáratától mintegy 1200 m távolságban. A feltárás száraz időben Goldgrund pusztáig gépkocsival, onnan kizárólag gyalogosan érhető el. Esős időszakban csakis gyalogosan közelíthető meg.



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

MAGYARORSZÁG GEOLÓGIAI ALAPSZELVÉNYEI

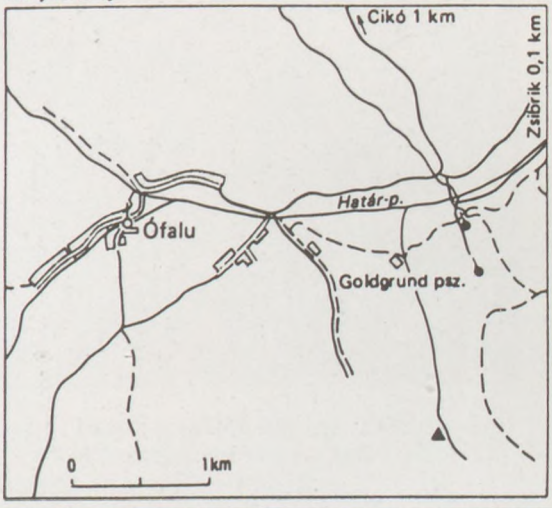
Mecsek, Ófalu, Goldgrund-völgy, gránit feltárás



A teljes kémiai vizsgálat eredménye (kétcsillámú pala)

	%		%
SiO_2	68,11	MgO	1,91
TiO_2	0,62	CaO	1,26
Al_2O_3	14,93	Na_2O	1,75
Fe_2O_3	1,24	K_2O	2,32
FeO	2,70	H_2O^+	3,16
MnO	0,07	H_2O^-	0,16
CO_2	0,27	P_2O_5	0,28

Helyszínrajz



Mórágyi Gránit Formáció

Ára: 10 Ft



Az M31 spirálgalaxisról készült felvétel. A fotót 1988. július 17-én $00^h\ 14^m$ UT-kor, 15 perces expozícióval, 2.5/135-ös teleobjektívvel, ORWO NP 27 DIN-es filmre ifj. Szeiber Károly készítette