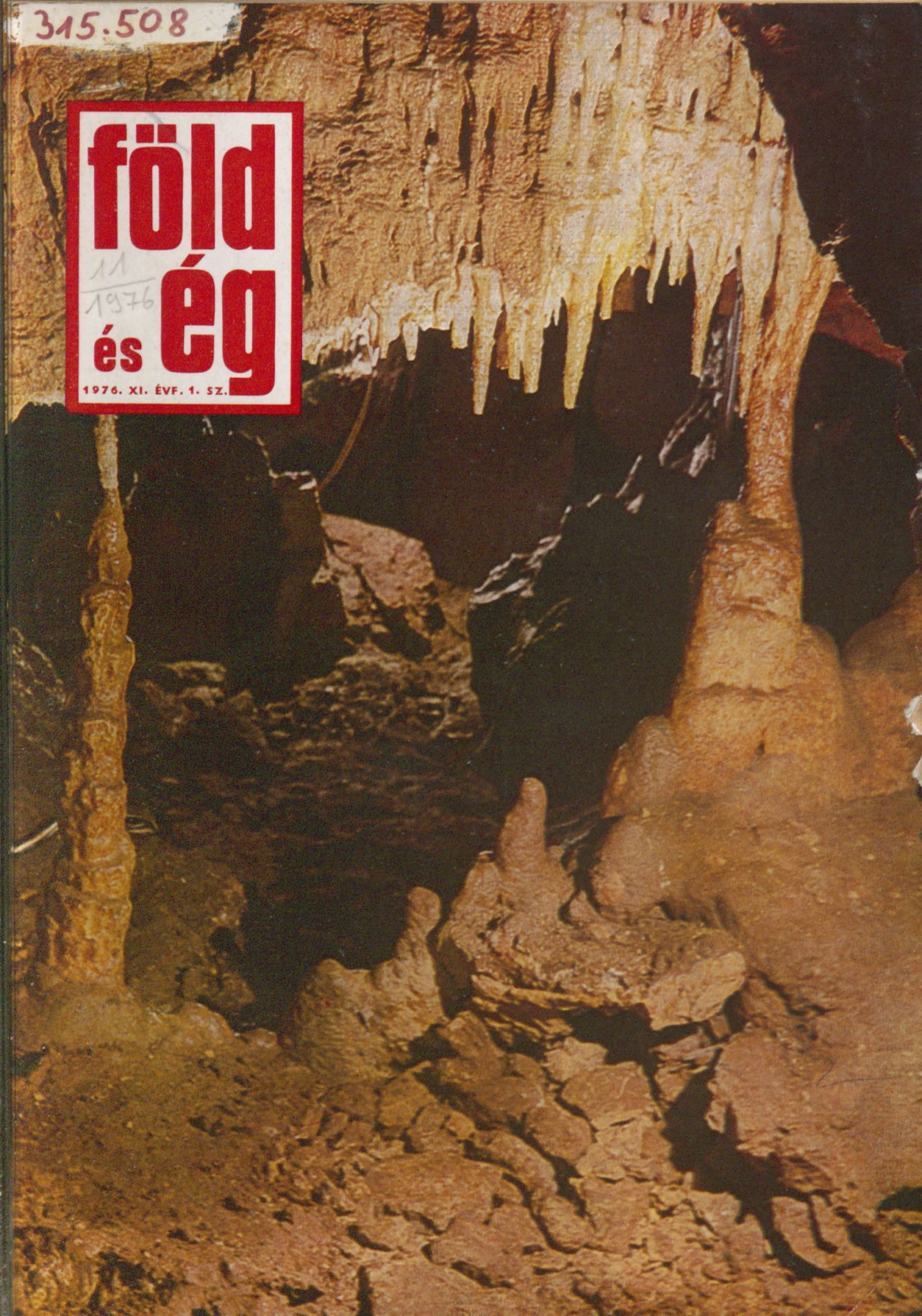
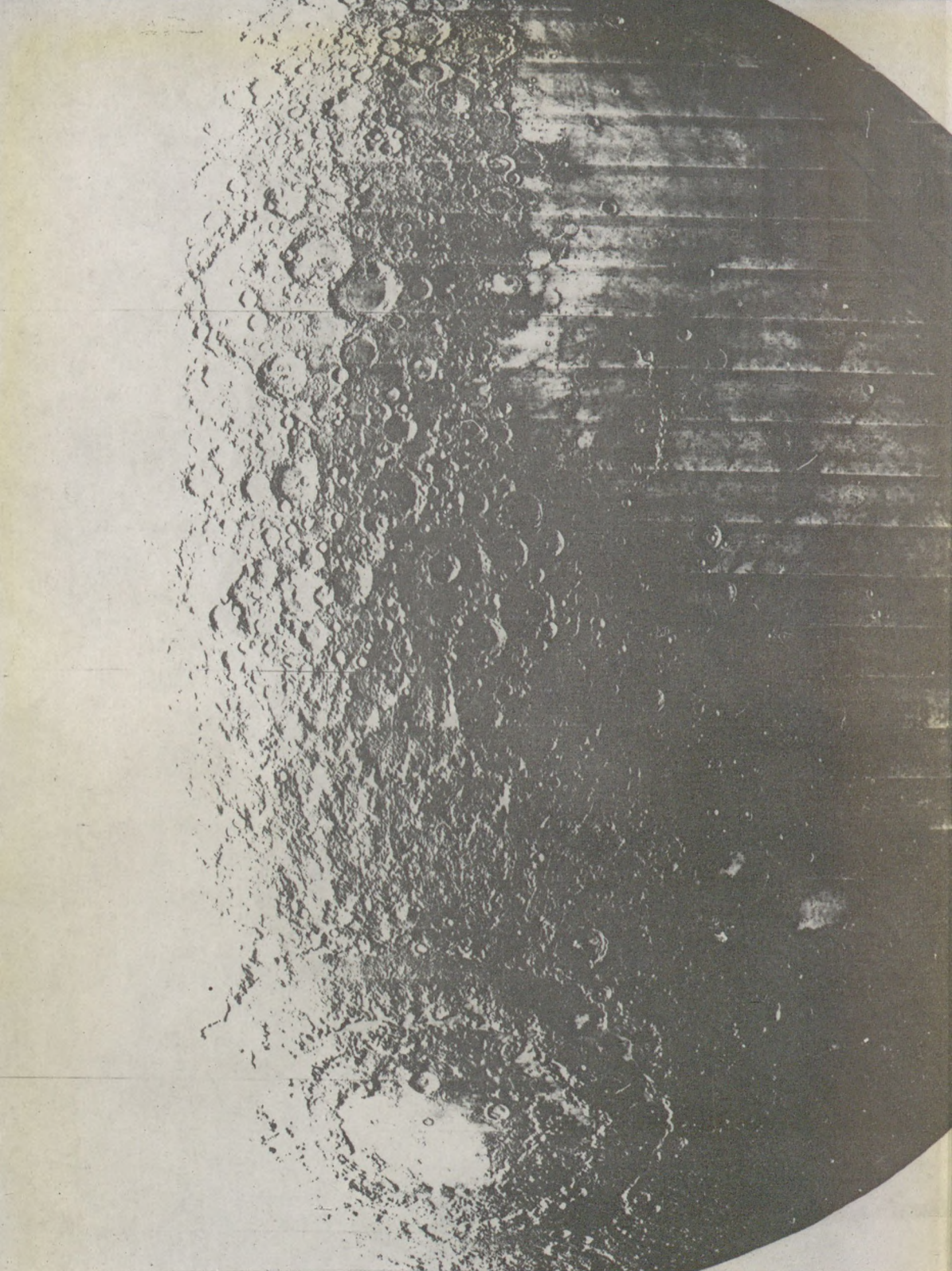


345.508

# föld 11 1976 és ég

1976. XI. ÉVF. 1. SZ.





Az Orientale-medence (alul) és a Lorentz-medence (fent) a Lunar Orbiter 4 egyik felvételén. Az Orientale méreteivel, koncentrikus és sugaras szerkezetével a legpompásabb holdi medence. A Lorentz két nagy kráterének aljzatát világos színű elöntések simították ki, és ilyen anyagú az a magasabban fekvő, lokális áradásból származó plató is, amelyet a két nagy kráter és a medenceperem ÉK-i íve zár közre

Főszerkesztő: **DR. VASVÁRY ARTÚR**

Szerkesztő: **PONORI THEWREWK AURÉL**

Szerkesztőség: 1088 Budapest, Bródy Sándor utca 16. Telefon: 337-853, 134-840.

Felelős kiadó: **CSOLLÁNY FERENC** igazgató

Kiadja: a Hirlapkiadó Vállalat. Postacím: 1959 Budapest, Blaha Lujza tér 3.

Telefon: 343-100, 142-220

75.4325 Egyetemi Nyomda, Budapest. Felelős vezető: **JANKA GYULA** igazgató

A szöveg fényszedéssel készült

**INDEX: 25 304**

Szerkesztő Bizottság:

Elnök: **DR. RADÓ SÁNDOR**

Tagjai: Dr. Balázs Lajos, Dr. Barta György, Harkay Pál, Juhász Árpád, Dr. Kaszap András, Dr. Kóháti Attila, Dr. Kulín György, Dr. Láng Sándor, Dr. Mérő József, Miklós Gyula, Nagy Sándor, Dr. Pataki Béla Pál, Rockenbauer Pál, Szécsényi-Nagy Gábor, Dr. Végh Sándorné

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a Posta Hirlapüzleteiben és a Posta Központi Hirlap Irodánál (KHI) Budapest V., József nádor tér 1. Távfeszélő: 180-850. Postacím: Posta Központi Hirlap Iroda 1900 Budapest, vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámára. Előfizetési díj egy évre 30,- Ft. Egyes szám ára 5,- Ft. Külföldön terjeszti a „KULTÚRA” Könyv- és Hirlap Külkereskedelmi Vállalat (H 1389 Budapest 62, Postafiók 149) és külföldi bizományosai. Szocialista országokban az ottani postahivatalok útján lehet előfizetni a folyóíratra.

## A TARTALOMBÓL

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Juhász Árpád: A kőolaj- és földgáz kutatás perspektívái ..           | 2  |
| Bérczi Szaniszló: Gyűrűkkel övezett holdi medencék ....              | 7  |
| Hazslinszky Tamás: Barlangok védelme .....                           | 11 |
| Szécsényi-Nagy Gábor: Csillagász szemmel<br>Franciaországban I. .... | 13 |
| H. Perlaky Ilona: A kávé meghódította a világot .....                | 18 |
| Nagy Károly: A szállereszt .....                                     | 22 |
| MÉRRE JÁRTUNK – MIT LÁTTUNK .....                                    | 24 |
| ÚJDONSÁGOK ÉGEN – FÖLDÖN .....                                       | 28 |
| BARÁTI KÖREINK .....                                                 | 30 |
| A CSILLAGOS ÉG .....                                                 | 32 |

## EL LA ENHAVO

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Á. Juhász: La perspektivoj de la oleo- kaj tergaso-esploro .. | 2  |
| Sz. Bérczi: Per ringoj ĉirkaŭitaj surlunaj basenoj .....      | 7  |
| T. Hazslinszky: La protekto de la grotoj .....                | 11 |
| G. Szécsényi-Nagy: En Francujo – astronomokule I. ....        | 13 |
| I. Perlaky: La kafo konkeris la mondon .....                  | 18 |
| K. Nagy: La fadenokruco .....                                 | 22 |
| KIE NI IRIS – KION NI VIDIS .....                             | 24 |
| NOVAĴOJ SUR ĈIELO KAJ TERO .....                              | 28 |
| NIAJ RONDOJ AMIKAJ .....                                      | 30 |
| LA ĈIELO ASTROPLENA .....                                     | 32 |

## FROM THE CONTENTS

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Árpád Juhász: Perspectives of prospecting mineral oil and<br>natural gas ..... | 2  |
| Szaniszló Bérczi: Hallos on the Moon surrounded by rings ..                    | 7  |
| Tamás Hazslinszky: The protection of caves .....                               | 11 |
| Gábor Szécsényi-Nagy: An astronomer with open eyes in<br>France I. ....        | 13 |
| Ilona H. Perlaky: Coffee overcame the world .....                              | 18 |
| Károly Nagy: The hair cross .....                                              | 22 |
| WHERE WE HAVE BEEN – WHAT WE HAVE SEEN .....                                   | 24 |
| NOVELTIES ON SKY AND EARTH .....                                               | 28 |
| OUR FRIENDLY CIRCLES .....                                                     | 30 |
| THE STARRY SKY .....                                                           | 32 |

## ИЗ СОДЕРЖАНИЯ

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| А. Юхас: Перспективы поиска местонахождений<br>природного газа и нефти ..... | 2  |
| С. Берци: Бассейны окружающие кольцами на Луне .....                         | 7  |
| Т. Гажлински: Защита пещер .....                                             | 11 |
| Г. Сечени-Надь: Глазами астролома во Франции I. ....                         | 13 |
| И. Х. Перлаки: Кофе завоевало мир .....                                      | 18 |
| К. Надь: Нитяный крест .....                                                 | 22 |
| ГДЕ МЫ БЫЛИ – ЧТО МЫ ВИДЕЛИ .....                                            | 24 |
| НОВОСТИ В НЕБЕ И НА ЗЕМЛЕ .....                                              | 28 |
| НАШИ ДРУЖЕСКИЕ КРУГИ .....                                                   | 30 |
| ЗВЕЗДНОЕ НЕБО .....                                                          | 32 |

A címlapon: Részlet az első magyar tudományos barlangkutatóról elnevezett Vass Imre-barlangból (Hazslinszky Tamás felvétele)

# A kőolaj- és földgáz kutatás perspektívái

Napjainkban, amikor az energia a világgazdaság központi kérdése és politikai események szereplője lett, a kőolajról szinte minden nap szó esik valamilyen összefüggésben. Ezek között az összefüggések között azonban kevesebb szó esik azokról a természeti tényezőkről, amelyek meghatározták Földünkön a kőolaj- és földgázkészletek térbeli eloszlását. A kőolaj és a földgáz jövőjét, a még feltárható készletek nagyságát pedig bizonytalan találgatások jellemzik. A tudomány azonban főbb vonásaiban ma már ismeri azokat a természeti törvényeket, folyamatokat, amelyek a szénhidrogének keletkezését, felhalmozódását meghatározzák és ennek alapján már valósan becsülhető fel a legfontosabb energiaforrásnak a jövője is.

A kőolaj szerves keletkezését ugyan még ma is vitatja néhány tudós, az azonban kétségtelen, hogy a kőolaj és az éghető földgáz döntő többsége szerves anyagok bomlásából keletkezett. Ezt bizonyítja, hogy a kőolajban megtalálható a növényi és az állati élet legfontosabb anyagainak, a klorofillnak és hemoglobinnak a bomlásterméke, hogy a kőolajban ma is hatalmas mennyiségű baktérium él és szaporodik, és mikroszkóppal rengeteg szerves maradvány, virágpor, spóra, kitinpáncélkák figyelhetők meg. Amióta az ember lehatol az óceánok 10 kilométeres mélységébe is, közvetlenül megfigyelheti, hogy az elpusztuló parányi élőlények szinte havazáshoz hasonlóan hullanak alá hatalmas tömegben a magasabb régiókból. Különleges víz alatti kamerákkal erről a folyamatról már filmek is készültek. A tengerek élővilága önmagában is hatalmas. A nagy folyók azonban a szárazföldről is igen nagy mennyiségű szerves anyagot szállítanak a tengerekbe. Különösen gyorsan halmozódik fel a pusztuló szerves anyag a tengeröblökben vagy nagyobb beltavakban, a nagy folyók deltavidékén, ahol a sós víz és édes víz határán valóságos katasztrófafazónák alakulnak ki.

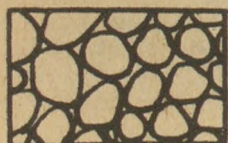
Ezekben a zónákban a szerves anyag oxidálódása

miatt elfogy az oxigén és ez a különleges redukciós közeg a rothadó iszapban megteremti a kőolaj és földgáz keletkezésének feltételeit.

Mindez azért alapvetően fontos, mert napjainkban már meglepő pontossággal határozható meg a földi élőanyagtömege és ha ismerjük a földtörténet múltjában a tengerek és szárazföldek eloszlását, akkor az élőanyag mennyiségét a távoli földtörténeti időszakok vonatkozásában is felbecsülhetjük. Régóta ismert törvényszerűség, hogy a földtörténet távolabbi időszakaiban a tenger szerepe még nagyobb volt, mint manapság, sőt voltak olyan időszakok, amikor még egyáltalán nem léteztek szárazföldek. A legkezeletlenebb tengeri élőlények a modern radioaktív kormeghatározások alapján már hárommilliárd évvel ezelőtt is éltek, azt mondhatjuk tehát, hogy Földünkön mintegy 3 milliárd év óta megvolt a lehetőség a kőolaj és földgáz keletkezésére.

A kérdést komplikálja, hogy a kőolaj és földgáz sohasem marad meg keletkezési helyén, hanem kis fajsúlya miatt az üledékrétegekben felfelé vándorol. Ez azonban csak a tudomány számára jelent nehézséget a kőolajtelepek eredeti képződési helyének nyomonkövését, mert ugyanakkor éppen ennek a vándorlásnak köszönhető az, hogy a kőolaj különböző tömött, át nem eresztő rétegek csapdájába esve, kis helyen hatalmas koncentrációban halmozódik fel. Különösen a boltozatszerű közetrétegek azok, amelyek alatt a szénhidrogének összegyűlhetnek. Ilyen boltozatokat elsősorban a hegységképző erők alakítanak ki az üledéktömegek összepréselése, felgyűrése, magasba emelése révén. A világ csaknem valamennyi jelentős kőolajtelepe e boltozatszerű geológiai szerkezetekben található. Ebből következik, hogy a kőolaj kutatása szempontjából mindig is elsősorban a különböző hegységrendszerek előterében lévő üledékes medencék jöttek számításba és a Közel-Kelet hatalmas olajkinése is, amely a világ kőolajnyelven kitermelhető kőolajkészletének több mint a fele, szintén ehhez az övezetnek tartozik. Alapvető-

A kőolaj mindig a likacsokban helyezkedik el. Az ábrákon a likacsok három fő típusa látható



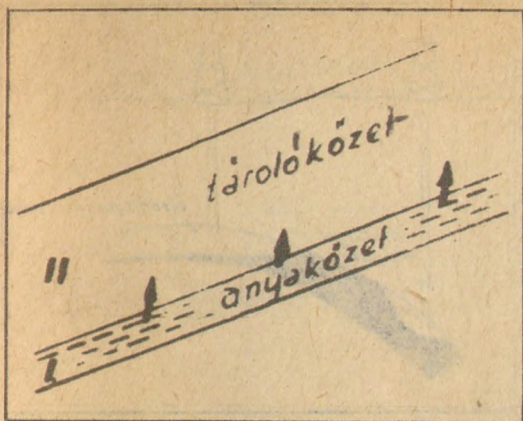
1



2



3



Anyakőzet – tárolóközet

en tévesek azonban azok a megfogalmazások, amelyeket gyakran hallunk vagy olvasunk, s amelyek szerint a mélyben valamiféle „olajtenger” található. A kőolaj és földgáz mindig csak a kőzetek parányi likacsait, kisebb-nagyobb repedéseit tölti ki és soha nem található valamiféle összefüggő olajtóként a földrétegek alatt. Legnagyobb tömegben az ősi tengerek homok- és agyagrétegeiben halmozódott fel a kőolaj, azonban az agyagrétegek kis szemcseméretük miatt erősen kötik az olajat, így az olajtermelés mindig csak az agyagrétegek közötti homoklencséből, homokrétegekből, valósítható meg. Mészkö ugyan kisebb mennyiségben csapódott ki az ősi tengerek vizéből, azonban a mészkö repedései olyan összefüggő járatrendszert alkothatnak, amelyben az olaj sokkal gyorsabban áramlik, mint a homokkő parányi likacsai között. Ezért a szemcsés vagy repedezett mészkö biztosítja a legnagyobb olajhozamot és éppen ez magyarázza, hogy a Közel-Kelet olajkútjai miért produkálnak százszor vagy ezerszer annyi olajat is egy nap alatt, mint például a homokkővidékek fúrásai. A közel-keleti kőolajtároló kőzetek legjelentősebbjei ugyanis szemcsés, repedezett mészköfélések.

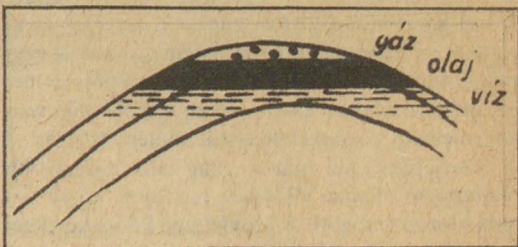
A kőolaj kitermelhetősége és mennyisége között tehát nincs szoros összefüggés. A földkéreg üledékes kőzeteinek tömegét mintegy másfél trillió tonnára becsülhetjük. A bennük található szénhidrogén e mennyiség mintegy ezredrésze. A Föld mai kiaknázhatónak vélt olajkészlete azonban csak milliárd nagyságrendű, mert legalább tízezerszer annyi szénhidrogén van szétszórt állapotban az üledékes kőzetekben, mint amennyi jól kitermelhető szemcsés kőzetekben koncentráldott. A koncentráldás mértékét mutatja, hogy Kuwaitban például 10 ezer négyzetkilométernyi területen kétszer annyi olaj halmozódott fel, mint az USA egész területén.

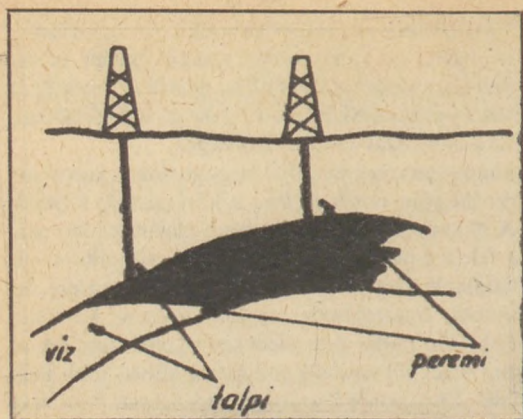
Az olajtartalmú agyagos kőzetek közé tartoznak az olajpalák, amelyekből nem kutakkal, hanem közönséges bányászással lehet olajat nyerni. Ilyenek találhatók például Skóciában és az Ész-SZSZK-ban. Ez a bányászat azonban költséges.

Tanulságos megvizsgálni, hogy geológiai korok szerint hogyan oszlanak meg a kőolajtároló kőzetek. A 30-as évekig a Föld kitermelt olajának több mint a fele a Föld újkorából származó, 60 millió évnél fiatalabb üledékes kőzetekből került a felszínre. Az utóbbi évtizedekben a földtörténeti középkor 100–200 millió éves üledékes kőzetei kerültek az éltre. Ezekből termelik ma már a kőolaj több mint felét. Elsősorban Kuwait, Szaúd-Arábia, Irán, Irak és Amerika jūra és kréta időszerű tároló kőzetei jelentősek. Kisebb mennyiségben ugyan, de még a félmilliárd évnél idősebb ősi kristályos palák is tárolhatnak szénhidrogéneket. Ugyanakkor a nagy folyók deltavidékén ma is megfigyelhető a rothadó iszap képződése, és az itteni olajcseppek kora a radioaktív meghatározások alapján csupán néhány ezer év, ami geológiai viszonylatban rendkívül rövid időtartam.

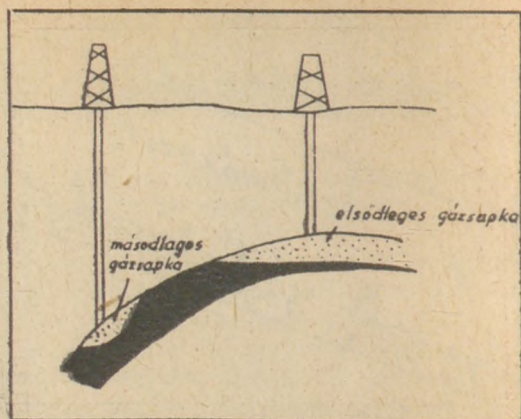
Bár a kőolajat egyes természetes olajforrások révén már évezredek óta ismerte az emberiség, felhasználásának ugrásszerű fejlődése csak századunkban következett be. Századunk első évtizede óta a kőolajtermelés több mint százszorosára nőtt. 1910-ben 21 millió tonna olajat termeltek a világon, 1973-ban 2 milliárd 847 millió tonnát. Ez az ugrásszerű növekedés először 1974-ben, az energiaválság évében torpant meg. 1974-ben a termelés növekedése a háromtized százalékot sem érte el. A nagy kőolajtermelő államok közül jelentősen csökkent például Kuwait és Venezuela termelése. A politikai okok mellett a termelés növekedésének megtorpanásában tükröződik ma már az a felismerés is, hogy a Föld kőolaj- és földgázkészletei végesek és az újabb kutatásoktól nem lehet olyan csodákat várni, amelyek a jelenleg ismert készleteket megsokszorozhatják. A korábbi évtizedekben viszont a kutatási módszerek gyors fejlődése, a természeti folyamatok tanulmányozása miatt a Föld ismert és kitermelhető kőolajkészlete min-

A gáz, az olaj és a víz elhelyezkedése





Az ábrán látható, amint a víz kiszorítja a kőolajat



Ezen az ábrán a gáz szorítja ki a kőolajat

dig nagyobb mértékben növekedett, mint a kőolaj-termelés. 1950-ben például a világon mintegy félmilliárd tonna olajat termeltek és 10 milliárd tonnás kőolajkészletet tartottak nyitván. 1960 táján a termelés már meghaladta az 1 milliárd tonnát és a kitermelhető kőolajkészletet már 40 milliárd tonnára becsülték. Mindehhez azt is hozzá kell tenni, hogy a geológiai értelemben vett készletek még sokkal nagyobbak, mint a kitermelhető olajmennyiség. A jelenlegi kitermelési módszerek segítségével egy kőolajtelepből az ott lévő összes olaj legjobb esetben is mintegy  $\frac{1}{3}$ -át lehet a felszínre hozni, sok esetben azonban ez az arányszám az  $\frac{1}{4}$ -et is alig éri el.

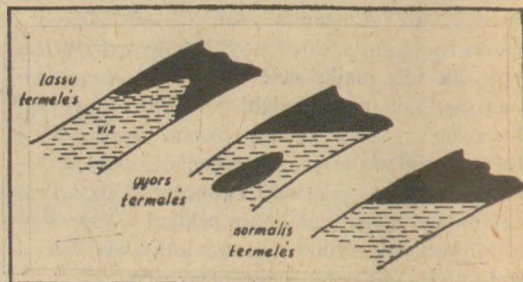
1974. január 1-én a világ kőolajkészleteit 83 milliárd tonnára becsülik, míg a földgázkészletek mintegy 57 trillió köbméter nagyságrendűek. Hogy ezek a hatalmas számok milyen rövid időre biztosítják az emberiség kőolajjal és földgázzal való ellátását, azt a termelési adatok alapján könnyen beláthatjuk. Különösen szembetűnő ezekből az adatokból, hogy az Egyesült Államok, amely a Föld második legnagyobb olajtermelő állama, a hatalmas termelés mellett milyen kis készlettartalékokkal rendelkezik. Az Egyesült Államok 1974-ben ugyan közel 4%-kal kevesebb kőolajat termelt már, mint az előző évben, azonban a mintegy 495 millió tonnás termeléssel még mindig megelőzi — a Szovjetuniót kivéve — a világ többi államát. Ez a mennyiség a világtermelés mintegy  $\frac{1}{6}$ -a, ugyanakkor az USA készlete világviszonylatban már csak százalékos nagyságrendű. Közel-Kelet mintegy 15 országának, amelyek java-része arab állam, együttes termelése ma már az egy-milliárd tonnát meghaladja, de a nagyra nőtt termelés mögött biztosítékként ott áll a Föld könnyen kitermelhető kőolajkészleteinek mintegy 60%-a.

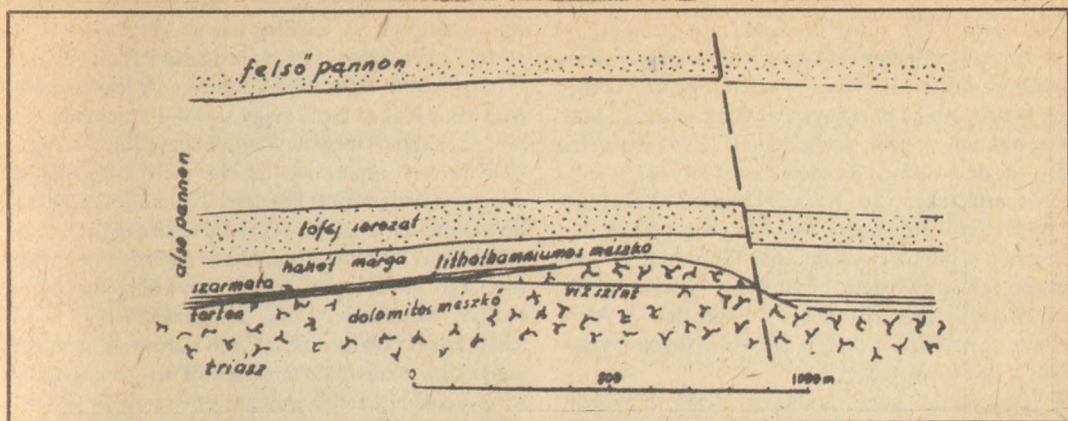
A Szovjetunió ma már a világ első legnagyobb olajtermelő állama, 1974-ben termelése közel 500 millió tonnára rúgott. A Szovjetunió kőolajkészletei

becslések szerint megközelítik a világkészlet 20%-át. A geológusok számítása szerint ma Nyugat-Szibéria jelenti a világ legnagyobb perspektivikus szénhidrogén-területét, bár a kutatások előrehaladásával a vezető szerepet Kelet-Szibéria veheti át. A Szovjetunióban több mint 11 millió négyzetkilométernyi szárazföldi területen van meg a szénhidrogén-felhalmozódás elvi lehetősége, és ehhez még mintegy 4 millió négyzetkilométeres sekélytengeri-partközi self terület járulhat. Nyugat-Szibériában az ez évi tervek szerint 125 millió tonna kőolajat termelnek, amely az előirányzott szovjet össztermelés mintegy  $\frac{1}{4}$ -e. A szibériai olajkincs nagyságára jellemző, hogy csupán Tyumeny körzetében évente 500 millió tonna távlati kőolajtermelést irányoztak elő.

Tanulságos áttekinteni, hogy a Föld kőolajtermeléséhez az egyes kontinensek, illetve tájegységek miként járulnak hozzá: Észak-Amerika (USA és Kanada együtt) mintegy 21%-kal, Közép- és Dél-Amerika 9%-kal, Közel-Kelet 37%-kal, Afrika körülbelül 10%-kal, Távol-Kelet 4%-kal, míg egész Nyugat-Európa együttesen csupán  $\frac{1}{2}$ %-kal. E termelési adatokból következik, hogy Nyugat-Európa egyszerűen életképtelen megfelelő mennyiségű importált olaj nélkül.

A kőolajmező elvezesedése túl gyors kitermelés esetén



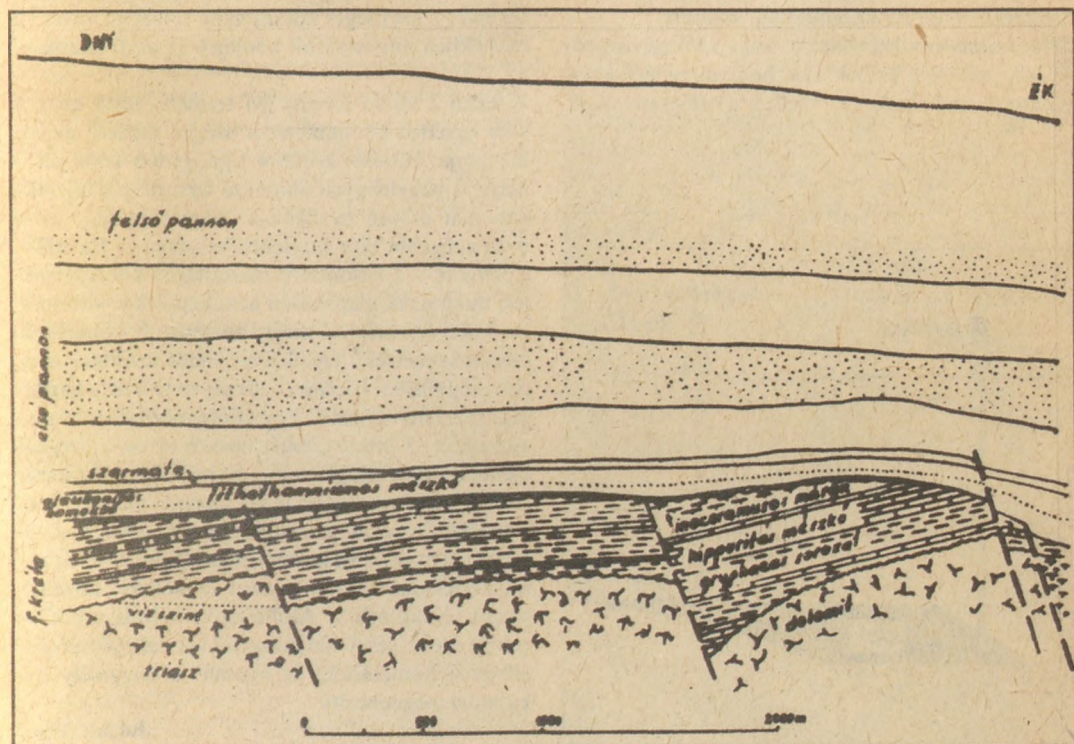


A Hahót – Pusztaszentlászlói kőolajtelep szelvénye

Tekintve, hogy a Szovjetunió mellett világviszonylatban is számottevő kőolajtermeléssel egyetlen szocialista ország sem rendelkezik, mert még Románia 14 millió tonnás évi termelése is jelentéktelen a világ-termeléshez képest, ma a világ kőolajának nagy részét, mintegy 80%-át a tőkés világ termeli. Természetes tehát, hogy a Szovjetunió segítsége nélkül a szocialista országok energiaproblémája megoldhatatlan.

Szibéria mellett az utóbbi években jelentősebb kőolajtelepeket találtak Kanadában, Alaszkában, valamint az Északi-tenger medencéjében. Itt a tenger alatti kőolajmezők készletét mintegy egymilliárd tonnára becsülik. A várakozással szemben azonban a kőolajmezők kiépítése igen lassan halad, a tervek szerint ez évben már legalább 10 millió tonna olajat kellett volna ennek a térségnek szolgáltatnia, ugyanakkor a múlt évi termelés alig haladta meg a másfél-

A nagylengyeli kőolajtelep elvi szelvénye



millió tonnát. Bár a jövő kőolajellátása szempontjából még a kontinenseket sem kutatták teljes részletességgel, mégis az igazi nagy lehetőségeket a tengerek kontinentális párkányai, a selfek jelentik. Már napjainkban is ezek szolgáltatják a világtermelés 20%-át, de a várható készletek legalább 40%-a ezeken a területeken van. Napjainkban már közel 500 tengeri fúróberendezés dolgozik világszerte, az Egyesült Államok egymaga már több mint 15 ezer tengeri fúrás mélyített, többnyire a Mexikói-öbölben. Reményteljes self-terület a Niger deltája Afrikában, az Amazonas deltája Dél-Amerikában, valamint a Dél-kínai-tenger.

Ha feltételezzük, hogy a kőolaj termelése a jövőben jelentősen nem emelkedik, akkor a kőolajkészletek körülbelül 30 évre lennének elegendők. Mint említettem, a mai ismert kitermelhető olajkészlet 83 milliárd tonna, és az elvileg lehetséges készletet 200–600 milliárd tonnára becsülik. Számításba kell még venni ezenkívül az olajpalákban és olajhomokokban lévő kötött, ún. „döglött” olajkészletet, amely legalább 2 billió tonna, de amelyik ma még gazdaságosan nem termelhető. Feltételezve, hogy a termelési technológián világszerte javítani lehet, hogy az ún. másodlagos és harmadlagos módszerekkel, víz és gáz kiszorításával, föld alatti égetéssel pluszkizozatal is elérhető, a kitermelhető kőolajkészlet néhány százalékkal növekedhet, de a Föld kőolajkészletének 70%-a mai ismereteink szerint egyszerűen elveszik az emberiség számára.

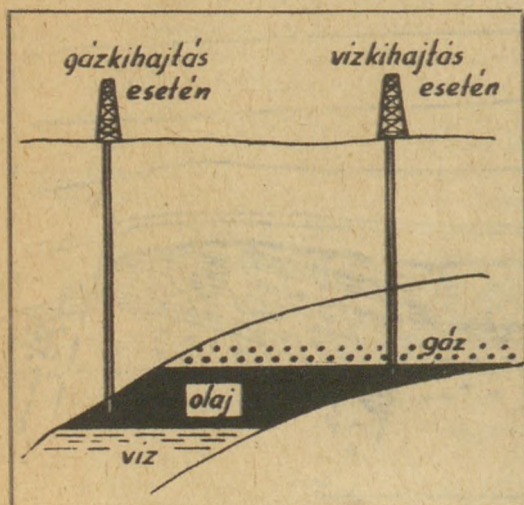
Olvasóinknak nyilván feltűnt, hogy a földgázról eddig alig esett szó. Ennek oka, hogy nagy térfogata, nehezebb szállíthatósága mellett a világártalékok

sem jelentősek. A jelenleg ismert készlet mintegy 50 billió köbméter és az elvileg felfedezhető készlet is csupán 200–300 billió köbméter. A jelenlegi felhasználás mellett tehát nagy távlatai nincsenek. Ez alól az általános megállapítás alól egyedül a Szovjetunió kivétel, amely ma az első helyet foglalja el a világon. Felkutatott készletei felülmúlják a 20 billió köbmétert, és például egyedül az urengoji gázmező készletei 10 billió köbméterre rúgnak. Az elvileg lehetséges gázkészletek a 100 billió köbmétert felülmúlják. Mind a hatalmas földgázkészletek, mind a hatalmas kőolajtartalékok felhasználását azonban nehezítik a felhasználó területektől való fantasztikus távolságok, hihetetlen nehéz terepviszonyok. Közismert, hogy a Barátság vezeték teszi lehetővé hazánk, Csehszlovákia, Lengyelország, valamint az NDK kőolajjal való ellátását. 1973 ősze óta a Szovjetunió az NSZK-nak is szállít földgázt. Az orenburgi gázvezeték pedig, amelynek építésében mi is jelentős szerepet vállaltunk, hazánk földgázellátását is jelentős mértékben biztosítja.

Hazánk 2 millió tonnás évi kőolajtermelésével a világtermelésben nem játszik szerepet. Hazánk finomító kapacitása valamivel jelentősebb, már napjainkban is több mint 8 millió tonna kőolajat tudunk finomítani évente, és ez a mennyiség a leninvárosi új kőolajfinomító építésével jelentősen növekedni fog. 1976-ban a Szovjetunióból mintegy 6 millió tonna kőolaj vásárlásával biztosítjuk a finomítók számára a szükséges kőolaj nagy részét és növekvő mértékben importálunk kőolajat az arab államoktól.

A hazai 2 millió tonnás évi termelés több mint a felét egyetlen kőolajmező, a Szeged melletti algyői biztosítja. Hazánk korábbi legnagyobb kőolajlelőhelye, a nagylengyeli olajmező termelése napjainkban már erősen lecsökkent. Nagylengyelen, valamint a régebbi zalai kőolajlelőhelyeken — Budafán, Lovászin — a különböző másodlagos kőolajtermelési módszerek alapvetően nem képesek a kitermelhető olaj részarányát megváltoztatni. A kőolajárak hatalmas mértékű emelkedése miatt azonban minden csepp hazai kőolajra szükség van, amely gazdaságosan kitermelhető. Egy kőolajmező élettartama csupán 2–3 évtized, ezért hosszú távon a szegedi medence nem oldja meg a hazai kőolajtermelést. Rendkívüli fontosságú tehát hazánk még fel nem kutatott üledékes köztömegeinek geofizikai és geológiai módszerekkel történő megismerése. Ez hatalmas feladatokat jelent, mert az üledékes köztömegek vastagsága az Alföld egyes helyein a 6 kilométert is eléri, és a világátlagnál sokkal gyorsabban növekvő hőmérséklet és nyomás a nagymélységű kutatást megnehezíti.

A kutak elhelyezése



Juhász Árpád

# Gyűrűkkel övezett holdi medencék

Galilei, Hevelius és mások annak idején a Hold sötét árnyalatú területeit tengereknek hitték, és így is nevezték el. Később, a fizikai világkép tökéletesedésével már nagy bazaltóceánoknak tekintették őket. Ezt tehetjük mi is az Apollo-expedíciók gazdag közetsákmányának ismeretében. A földlakókat azonban megelőzték robotjaik a Holdon és a Hold körül, és ezek révén kísérőnk túlsó oldalát is megismerhettük olyan finom részletekig, mint a felénk forduló. E robotok fényképfelvételeiről ismerhették fel a kutatók azt, hogy a körkörös gyűrűkkel övezett medencék a holdi morfológiát szép, új struktúrával gazdagítják. E medencék genetikai kapcsolata a tengerekkel vitathatatlan.

Földi távcsöves megfigyelések alapján a következő megállapításokat tehették a csillagászok: a tengereket gyakran kör alakú hegygyűrű veszi körül (Serenitatis, Imbrium, Crisium, Humorum). Ezek körkörös szimmetriáját ívelt, koncentrikus hasadékok és rianások (Campanus – Hippalus árkok a Humorum DK-i peremén), redőgerincek (Imbrium, Serenitatis, Humorum) és hegyvonulatok, vetődésvonalak (Altaj-hg. a Nectaris Medence peremén) hangsúlyozzák. E formákat sokan leírták, de senki sem következtetett arra, hogy azok talán éppen a tengerek által elrejtett szerkezetek jellemző megnyilvánulásai. Hartmann és Kuiper tetemesen megnövelte a megfigyelési anyagot a látható holdkorong peremi területeiről készült fényképek transzformálásával. A legérdekesebb így (1962-ben) felfedezett képződmény a Mare Orientale középpontú Orientale Medence volt.

Ez a Lunar Orbiter képeken később megismert medencék közül is a legfiatalabbnak és talán a legszebbnek bizonyult medence magán viseli szerkezeti osztályának minden lényeges tulajdonságát. A belső előntött területet, a Mare Orientalét négy koncentrikus hegygyűrű veszi körül, amelyek között ívelt tengerek is láthatók (Mare Veris és Mare Autumni). Hartmann és Kuiper a következőkben így jellemezte a medencéket:

1. A gyűrűátmérők aránya általában kb.  $\sqrt{2}$ , néhány esetben 2.
2. A gyűrűknek vetődési él morfológiája van meredekebb belső lejtővel. A legbelső gyűrűk főként izolált csúcsokból állnak folytonos vonulatok vagy gerincek helyett.
3. A tengeranyaggal való elárasztás elsősorban a me-

dencerendszerek közepén és néha a nagyobb vetődésfalak meredekebb lábánál figyelhető meg.

4. A központi tengereken gyakran koncentrikus redőgerinc- és hasadékrendszerek láthatók.
5. A medencék kialakulása és az előntések között jelentős idő telt el. Ez elveti azt a hipotézist, hogy a tengeranyag becsapódásos eredetű.
6. A jól kifejtett, körkörös gyűrűs rendszerrel rendelkező medencék rétegrajzilag is fiatalabbak.
7. A sugárirányú szerkezet is jellemző a medencékre, de csak a rétegrajzilag fiatalabb példányoknál észlelhető.
8. A radiális vonalrendszer néhány medence körül az ÉK és ÉNY irányokban erőteljesebb, mintha az ilyen irányokban futó globális rácsrendszer erősítené őket.

E megfigyelésekből arra következtettek, hogy a holdi medencék hatalmas becsapódási kráterek. A korábbi, hasonló elméleteket azzal bővítették ki, hogy a becsapódáskor létrejövő törérendszer felelős a me-

A Schiller a legidősebb medencék egyike. Belső területét világos árnyalatú síkságok borítják. A meglepő „Schiller-lábnym” alakzat hossz tengelye párhuzamos a medence peremével – így valószínűleg endogén eredetű





A Koroljov-medence érdekessége az, hogy igen nagy a krátersűrűség a belső gyűrű mentén, sőt egy kicsiny kráterekből álló belső gyűrű is felfedezhető

*dencék domborzatáért.* A becsapódáskor fellépő hirtelen nyomáskülönbségek koncentrikus és sugárirányú töréseket hoznak létre a legnagyobb kráterek peremén kívül és belül. A tektonikus erők mozdítják el később a törések mentén vetődésekké a feltöredezett kéregdarabokat. A repedéseken át később utat talált láva előnti a belső területeket, és néha ívelt tengereket formál a gyűrűk között.

A Hold túlsó oldaláról készült fényképek azt mutatják, hogy a medencékről alkotott kép helyes. Bár tengerek csak elvétve akadnak a túlsó oldalon, a medencék eloszlása az innenső oldaliéval egyező. A medencék méretben, korban és megrongáltságban is igen változatos képet nyújtanak. Ez a tény lehetővé teszi, hogy körülbelüli képet nyerjünk fejlődésükről. Az első lépést ez irányban egy relatív kronológiai sorrend felállítása jelentette. (Föld és Ég 1975. 4. szám: A Hold rétegrajza.)

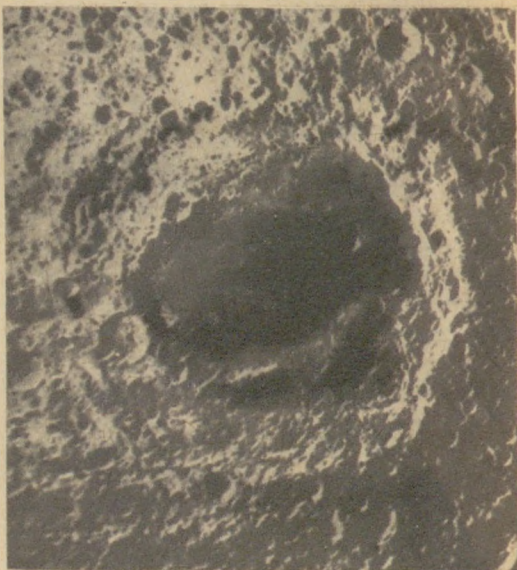
A teljes holdfelszín medencéiről a következő megfigyelésekkel bővültek ismereteink. Több bizonyíték van arra nézve, hogy a látható oldali tengereknél

korábbi lávaömlések történtek (de mindig az illető medence kialakulása után). A legtöbb, jelenleg sötét tenger kicsiny krátersűrűségű. Az ezek sűrűségénél idősebb néhány tenger általában világosabb tónusú, vagy sugár irányú anyagfoltokkal fedett. A medencék radiális rendszere az idő haladtával viszonylag gyorsan eltűnik, valószínűleg azért, mert elsődlegesen felszíni jelenség, alacsony domborzattal, és ezt a kiszórt anyagok és a regolit könnyen befedik. A körkörös elrendeződések ugyanakkor sokkal tovább élnek, gyaníthatóan azért, mert erőteljesebb domborzatuk és mély szerkezeti alapjuk van (Birkhoff, Lorentz).

A medencerendszerek kialakulására javasolt elméletek megegyeznek abban, hogy kiindulásul egy  $10^{31}$  erg nagyságrendű robbanás szolgált. Minthogy az említett energia az évi – holdbeli – földrengési energiának körülbelül  $10^5$ -szerese, ezért a kutatók nagy része aszteroidák becsapódási eredményének tekinti a medencéket. Az elméletek abban is egyetértenek, hogy a becsapódással együtt járó lökési jelenség koncentrikus körök mentén összetördeli a kérget. A medence falán belüli repedésekre és törésekre és az azokhoz kapcsolódó jelenségekre a Lance–Onat modell nagyon jól alkalmazható.

A Lance–Onat-elmélet a következő modellre tesz megállapításokat. Korong alakú acéllemez pereme körben rögzített, és a lemez felső felületére nyomás (pl. hidrosztatikai) hat egyenletesen. Ennek hatására a lemezben repedések keletkeznek – ahogy ezt szá-

A Moszkva-medence. Jól látható, hogy az előntés elmosta a belső gyűrű ÉK-i ívét. A gyűrűk közötti zóna jóval kráterezettebb, mint a sokkal kevésbé rongált mare terület, jelezve a két esemény közötti nagy időkülönbséget





A Schrödinger-medence szép radiális rendszere elárulja, hogy ez is fiatal képződmény, bár a belsejét elsimító tengeranyag-elöntés nagykráttersűrűségű, vagyis idősebb

mitották. A lemez 0,73 R-en túli részén a törési vonalak nagyjából logaritmikus spirális lefutásúak, míg ezen belül sugárirányúak (1. ábra). Hogy milyen jó az egyezés a holdi medencéknél tapasztaltakkal, arra két dolgot érdemes megemlíteni: a belső medencegyűrűk is körülbelül 0,7 R-nél fekszenek, és érthető, miért korlátozódnak az ívelt hasadékok, árkok a medence pereme és a belső gyűrű közötti területre.

A Lance—Onat mechanizmus segítségével a redőgerincek és a belső csúcsgyűrűk között genetikai kapcsolat fedezhető fel.

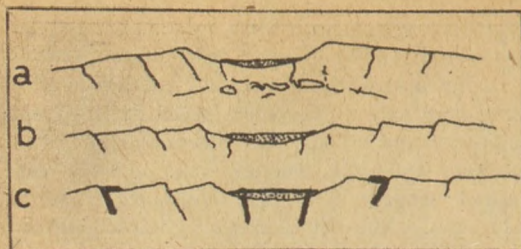
Csúcsgyűrűk: feltűnően különböznek a kráterek vagy medencék peremeitől, belső és külső lejtőik szimmetrikus lefutásúak. A Schrödinger, Compton és Antoniadi összekapcsolt csúcsokból komponált gyűrűi e típus legjellegzetesebb képviselői. E három esetben erőteljes, magasabb gyűrű (a medence pereme) veszi körül őket, ami már rendes krátermeremnek tűnik.

Redőgerincek (hegyek): a látható oldali tengereken

nyújtózózkodó, nyugodt, sima vonalú, alacsony gerincvonulatok. Minthogy a redőgerincek gyakran koncentrikusan helyezkednek el a kör alakú tengereken, ezért már a túlsó oldali medencék felfedezése előtt volt olyan elképzelés, miszerint ezek „olyan vulkáni struktúrák, amelyek a telér-táplálók felett nőttek tengerre feltöltődés utolsó szakaszában” (Quaide). A Mare Imbriumban a középső gerincekből eredő, azokra merőlegesen leterülő szétfolyások figyelhetők meg. Közelebről, a nagy felbontású Orbiter-képekről lebenyszerű szegmensekkel kísért pozitív — kiálló — alakzatoknak látszanak a redőgerincek. A megfigyelésekből tehát arra következtethetünk, hogy a redőgerinc ívek felszín alatti töréseket követnek, elrendeződésük alapján a medencékét. Milyen kapcsolat fedezhető fel az eddigi adatokból a csúcsgyűrűk és redőgerincek között? Vizsgáljuk meg a Lance—Onat modellel jól magyarázható medencei területet. A 0,7 R (ahol R a domináns gyűrű sugara, egyszerűbb esetben a medence pereme, pl. Schrödinger) vidékén feltöredezett aljzatban a magma utat talált a felszínre. Ha a láva viszkózus, hegyeket, dombokat formálhat (legszebb példa a Schrödinger); ha a láva gázzal töltött, maar-szerű kráterek alakulhatnak a törési vonalak mentén (pl. Koroljov); végül ha a láva higan folyós, a repedési erupciók alacsony gerincekből — a redőgerincekből — szerteáradó roppant szétfolyásokat teríthetnek el (pl. Imbrium). Láva hiánya esetén a törésekre semmi sem épül rá, és csak csupasz árkok és rianások hálózata észlelhető.

Mit mondhatunk ezek után a tengerekről? A kráttersűrűségekből becsült relatívkor-adatokból jogosult az a feltevés, hogy a medencék fejlődésének utolsó felvonása tengeranyaggal való elárasztásuk. Bár a látható oldali kráttersűrűségű tengerfelületek a legelterjedtebbek, számos példát találunk olyan előregettebb, megviseltebb területekre, amelyek a tengerek jellemző vonásait magukon viselik, tehát ősibb tengereknek tekinthetők. Világosabb tónusú — tehát jobb fényvisszaverő képességű — anyagukra kétféle magyarázat lehetséges. Vagy öreg — eredetileg sötét színű — lávák, amelyeket vékony, porszerű, világosabb kiszórt anyag borított be, vagy az eddig begyűjtöttekből eltérő vulkáni termékek. A világosabb tónusból nem szükségszerűen következik a kiszórt vagy kifolyt anyag savanyúbb volta. A kérdés csak a helyszínről hozott kőzetmintákkal dönthető el.

Az új felvételek nem vittek közelebb a Hold látható és rejtett oldala közötti, a tengerek eloszlásában megnyilvánuló aszimmetria magyarázatához. Több kutató a Hold torzult, nem gömbszimmetrikus izotermáiban látja a jelenség okát (a Föld irányába eltolódott, melegebb izotermákkal).



Egy medence kialakulásának Hartmann-modellje.

a – becsapódáskor a kéreg körkörös és sugárirányban megreped, b – a körkörös vetődések mentén vetődések jönnek létre, c – lávaanyag tör fel a belső medencében, esetleg a vetődések lábánál is

A holdi szatelliták pályái mérésekor felfedezett masconok eredetére alkotott sok elmélet közül a legvalószínűbb az, amelyik a medencéket kitöltő lávátömeggel hozza kapcsolatba őket. A medencék kor- és morfológiai jellemzői nincsenek kapcsolatban a masconok méretével, de a kitöltő tenger nagysága, térfogata már jó egyezést mutat velük. Az esetleg létező túlsó oldali medencei masconok kimutatásához az eddigi adatok elégtelenek.

Röviden összefoglalva tehát, hogy mi újat hoztak a pompás Lunar Orbiter, Luna és Zond fényképek:

## Képrejtvény

Ezzel a címmel közölhetnénk ezt a két képet, és bizonyos, hogy a legkülönbözőbb válaszokat kapnánk megfejtésként.

Arra kérjük olvasóinkat, hogy egyelőre valóban tekintsek rejtvénynek. Próbálják megfejteni, és a vélt megoldás után olvassák el a képek aláírását.

Mindkét kép Scanning elektronmikroszkóp felvétele, a Magyar Optikai Művek Kutató Laboratóriuma bocsátotta rendelkezésre.

Optikailag megmunkált, tökéletesen fényezett üvegfelület  
25 – 30 ezerszeres nagyítással



Megtudtuk azt, hogy a medencék a Holdon igen gyakori képződmények, változatos megjelenésűek (relatív!) korban, elöntöttségben, méretben és betemetettségben. A fiatalabbaknak gyönyörű koncentrikus gyűrű- és sugárirányú vonalrendszerük van. Az idősebbeknél a radiális rendszer eltűnik. A külső gyűrűk a becsapódás által feltördelt felszíndarab vetődései, míg a belső gyűrű jól modellezhető a Lance–Onat elmélettel. A becsapódáskor kivett anyag hirtelen nyomáscsökkenést hoz létre a medence belsejében, ez segíti a felszín alatti részleges olvadást. Később lávaömlések területnek szét a medence padlóján, vagy csúcsgyűrűk alakulnak a láva viszkózitásától függően. A higabb előntések forrásának nyomát a redőgerincek őrzik, jelezvén a korábbi törésrendszer szimmetriáját. Így néhány eddigi „tenger” is a medencék sorába léphet. A nagy, irreguláris területek előntését az alattuk nyomtalanul fekvő medencék vulkáni aktivitásával vagy a láthatókból történt szétfolyással magyarázhatjuk. A kráttersűrűség-módszer egyértelműen bizonyítja, hogy a mare előntések nem a becsapódásból eredő megolvadás termékei, hanem a becsapódások csak közvetve kiváltói a vulkáni tevékenység megindulásának.

Bérczi Szaniszló

A tűkőrsimának vélt üvegfelület a Hold felszínéhez hasonlít. Tanulságos képek ezek a kutatók számára, akik a minél tökéletesebb fényvisszaverő felületek technológiájának megoldásával foglalkoznak. Ne feledjük azonban, hogy a közölt képek szélessége mindössze az üvegfelület 0,005, illetve 0,0025 mm-es darabját mutatja be, a még jól látható kiemelkedések és mélyedések tehát a valóságban százazred milliméter rendűek, jóval alatta a látható fény legnagyobb frekvenciájú tartománya hullámhosszának.

K.

Tűkőrző alumínium réteg 60 ezerszeres nagyítással



# Barlangok védelme

Másfél évszázada annak, hogy Vass Imre, Gömör – Kishont vármegye „rendszerint való földmérője”, az első magyar tudományos barlangkutató az aggteleki Baradla-barlang addig másfél km hosszan ismert főágát felfedezésével mintegy 6 km-re növelte, s ezzel a barlang teljes hossza elérte a 8 km-t. Ez – a legújabb kutatások nyomán elért – jelenlegi 25 km-es hosszúsághoz képest szerény eredménynek tűnik. Az 1825-ös felfedezés azonban, azon túl, hogy a maga idejében – az akkori technikai eszközök, s a barlangtani tudományok kezdetleges volta mellett – nagyszerű teljesítmény volt, felrendítette a magyar tudományos barlangkutatót is. A jelentős évforduló kellő megünneplésére a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat 1975. augusztus 26 – 29. között „Baradla 150” néven nemzetközi konferenciát rendezett, melyen több mint 60 külföldi és 40 hazai szakember vett részt.

A konferencián – az évfordulóval kapcsolatos megemlékezések mellett – szakmai ülésszak is szerepelt, melynek témaköre a *karsztok, barlangok és karsztvizek védelme* volt. A téma világszerte annyira időszerű, hogy az UNESCO keretében működő Nemzetközi Barlangtani Unió (UIS) az 1975-ös évet a *barlangvédelem évének* nyilvánította.

Magyarország a barlangvédelem terén élen jár, hiszen az 1961-ben megjelent természetvédelmi törvény – világviszonylatban egyedülállóan – védelmet biztosít az ország valamennyi barlangjának. A barlangvédelem hatékonyságának növelése érdekében hozta létre 1975-ben az Országos Természetvédelmi Hivatal a Barlangtani Intézetet.

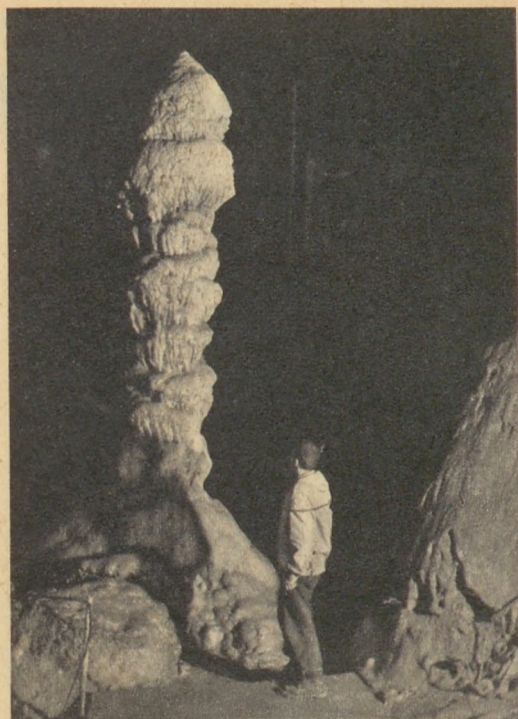
A barlangok természetes állapotába legerőteljesebben az idegenforgalmi kiépítéssel nyúl bele az ember. Különösen a látogatók számának az utóbbi évtizedben történt ugrásszerű növekedése következtében jelentkeznek aggasztó tünetek, mégpedig a világítást szolgáltató lámpák, elsősorban fényszórók közvetlen fényében levő cseppkőképződményekre települő *algák*, súlyosabb esetben *páfrányok* elszaporodása révén. Az egykor hófehéren és a vörös, sárga különböző árnyalataiban pompázó cseppkövek egyre inkább egységes zöld bevonat lepi el. A barlangok tehát elvesztik természetes jellegüket, márpedig természetes állapotuk megőrzése elsőrendű feladat, annál is inkább, mivel a természetvédelmi törvény védelme alatt állnak. Az eddigi vizsgálatok azt bizonyítják, hogy a legjobb védekezés a meg-

előzés. A barlangi világítás ésszerű, alapvilágításra és fényszórókra szétválasztott, valamint kellőképpen szakaszolt kiépítésével és üzemeltetésével a fényműködés időtartama mintegy ötödére csökkenthető. A már kialakult algabevonatok nyomtalan eltávolítása vagy visszaszorítása igen problematikus, ezzel kapcsolatban további vizsgálatok szükségesek.

A megnövekedett idegenforgalom érezhető hatással van a barlangok mikroklímájára is. Jégbarlangok esetén – mint pl. a világhírű szlovákiai Dobsinai-jégbarlangnál is – az idegenforgalom okozta hőmérsékletemelkedés már káros, és a barlang jégömegének lassú, de állandó csökkenését okozza. Az idegenforgalomnak a barlangi mikroklímára gyakorolt hatása hazai barlangjainkban is észlelhető, de még nem káros mértékben; barlangjaink mikroklímája még képes regenerálni ezt az időszakosan jelentkező emberi behatást. Mindenesetre figyelmeztet arra, hogy folyamatosan figyelemmel kell kísérni barlangjaink klimatikus viszonyainak változását,

Baradla-barlang. Óriások terme. Eddig jutott el Vass Imre 1825-ben





Cseppkőcsoda a baradlai Óriások termében.  
(Hazslinszky Tamás felvételei)

továbbá az is vizsgálat tárgyává teendő, hogy van-e kapcsolat és milyen mértékben, az idegenforgalom okozta hőmérsékletemelkedés és az algásodás üteme között?

A szakszerűtlen idegenforgalmi kiépítés a barlangtermek és -folyosók felbecsülhetetlen értékű régészeti és őslénytani leleteket rejtő agyagkitöltésében, ritka állatvilágában helyrehozhatatlan károkat okozhat. De nemcsak az idegenforgalomra kiépített barlangokat fenyegetheti ilyen veszély. A barlangok és a barlangkutatás népszerűsödése a fiatalság körében örvendetes, de egyben veszélyes is. A kalandvágy, a szakismeretek és a kellő felkészültség hiánya, az

amatőr gyűjtők, a laikus kutatók elég népes tábora pótolhatatlan értékek pusztulását, elkallódását okozhatja. Az érdeklődők szervezett szakmai vezetése, képzése, a megfelelő ismeretterjesztő publikációk, barlangfeltárási eredmények közzététele lehet a megoldása ennek a problémának.

Vannak olyan barlangok is, amelyeknek értékes, könnyen károsodó képződményei vagy más értékei a legnagyobb elővigyázatosság mellett sem védhetők meg a pusztulástól, mert pl. a barlangban való egyszerű közlekedés (sok esetben kúszás és mászás) is kárt okoz bennük. Néhány külföldi példa alapján egyre inkább előtérbe kerül az ilyen barlangok teljes lezárásának kérdése. A tudományosan feldolgozott, dokumentált és publikált barlangot „hermetikusan” le kell zárni, és csak kellően indokolt esetleges újabb tudományos vizsgálatok céljára szabad hozzáférhetővé tenni.

A karsztos barlangjáratokban áramló karsztvizek védelme ugyancsak rendkívül fontos. Minőségük megőrzése az alapfeltétele annak, hogy csapjainkból egészséges ivóvíz folyjon. E munkának egyik fontos láncszeme a karsztforrások védendő vízgyűjtőterületének kijelölése, amely széles körű morfológiai, hidrográfiai és szpeleológiai vizsgálat sorozatok alapján lehetséges. A víznyelőkön keresztül a mezőgazdaságilag művelt ill. állattartással hasznosított területekről fertőző mikroorganizmusok is bekerülhetnek a karsztvízbe. A védőterület kijelölése nemcsak a karsztvíz védelme szempontjából fontos, hanem a víznyelő feltárásán esetleg dolgozó kutatók fertőzésveszélyének elkerülése céljából is.

A fentiekben a karsztok, barlangok és karsztvizek védelmével kapcsolatos problémakörből csak néhányat ragadtunk ki. Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a karsztok, barlangok és karsztvizeket veszélyeztető emberi és környezeti hatásokat világszerte felismerték. Elhárításuk nagy erőfeszítéseket igényel. Az ezirányú tapasztalatok, új módszerek kölcsönös megismeréséhez hasznosan járult hozzá a hazánkban rendezett nemzetközi konferencia.

**Hazslinszky Tamás**

### **Balassa Iván: Lápok, falvak, emberek**

Gondolat Kiadó, Budapest, 1975. 302 oldal + rajzos illusztrációk.

Ára: 45,- Ft.

A Bodrogköz területileg igen kicsi tája az országnak — a Tisza, a Bodrog és az északi határ között —, mint néprajzi etnikum azonban rendkívül színes, rég- és közelmúltja, politikai és gazdaságtörténete, gazdaságföldrajza, szokásvilága igen érdekes. A szerző mint néprajzkutató és muzeológus, ezen a vidéken töltötte

élete egy részét — a sárospataki múzeumot igazgatta —, miközben sokszor bejárta a vidéket, vallotta a tájat és az embereket, s az összegyűjtött anyagot: a népi tudást, hitvilágot, szokáskultúrát, a levéltári adatokkal ellenőrizve és hitelesítve, újramondta ebben a könyvben. A szerző ebben a művében elbeszél a népnek a népről, de úgy, hogy minden olvasó tanuljon belőle. A néprajzi anyagnak ez a feldolgozási módja egyben mintául is szolgálhat a néprajzi, helyismereti szakköröknek ahhoz, hogy mit és hogyan gyűjtsenek, és a gyűjtött anyagot miként szerkesszék egységes összképpé anélkül, hogy adataik elvesztenék tudományos forrásértéküket.

A könyv illusztrációját Czinke Ferenc grafikusművész, Bodrogköz szülőtte rajzolta.

# Csillagász szemmel Franciaországban I.

A magyar – francia kulturális egyezmény keretében 1975-ben mint a francia kormány ösztöndíjasa öt hónapot töltöttem franciaországi obszervatóriumokban és egyetemi intézetekben. Tanulmányutam célja: megismerkedni a francia egyetemeken folyó csillagászati képzéssel, kapcsolatot teremteni a két ország kutatói között, továbbá olyan megfigyeléseket végezni, amelyekre hazánkban ma még nincs lehetőség. Kint tartózkodásom első két hónapját arra használtam fel, hogy meglátogassam a fontosabb csillagászati kutatóhelyeket.

## *Néhány szó az alapkutatások francia rendszeréről*

A Francia Köztársaságban természettudományos alapkutatásokat két szerv irányítása alatt folytatnak: az egyetemi kutatóintézetek (a csillagászatban obszervatóriumok) a Nemzeti Nevelésügyi Minisztérium, az egyéb obszervatóriumok főként a Nemzeti Tudományos Kutatási Központ (CNRS) pénzügyi támogatásával és irányításával működnek. Gyakori, hogy valamely egyetemi obszervatóriumban a CNRS által fizetett kutatók és segéderők is dolgoznak. Az egyetemi intézetek száma több mint egy tucat, a legfontosabb: a párizsi, a marseille-i, a nice-i, a lyoni, a bordeaux-i, a besanconi, a strasbourg-i és a lille-i. A CNRS két nagy intézetet tart fenn önállóan, az Asztrofizikai Intézetet Párizsban és a Nemzeti Obszervatóriumot Haute-Provence-ban. A nagy múltú – de ma jobbára már csak tudománytörténeti jelentőségű – Párizsi Obszervatórium utódja a meudoni. Az öt hónapból majdnem hármat a Lyoni Egyetem Csillagászati Intézetében töltöttem.

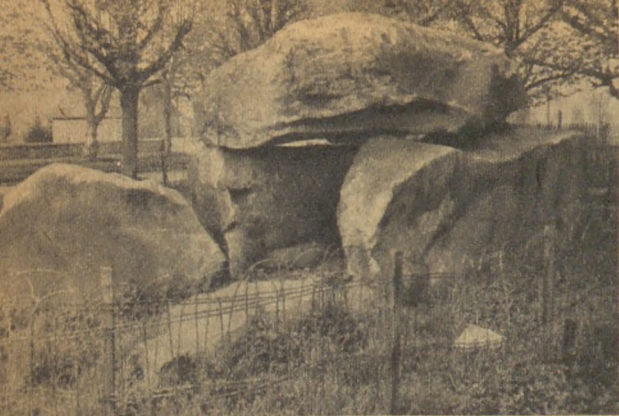
Lyon – lakóinak száma szerint – Franciaország második városa, a Svájcól érkező Rhône és a Saône összefolyásánál fekszik, a Párizs – Marseille – Nice vasúti fővonalon. Lyon az ország második ipari központja, így nem meglepő, hogy Lyon egyetemén egyszerre több mint negyvenezer diák tanulhat. Óriási tömeg ez, ha meggondoljuk, hogy Magyarországon átlagosan félszázezer a nappali tagozatos hallgatók száma. Részben a nyugati országokban mindennütt megfigyelhető gazdasági visszaesés következtében is, a tantermek csak ritkán telnek meg. Jelenleg a városban tanuló diákok 40%-a külföldi állampolgár, főleg arabok, közép-afrikaiak és távol-keletiek. Az obszervatórium, amely a várostól tíz kilo-

méterre egy dombtetőn épült 300 méter magasságban, a Claude Bernard nevét viselő I. számú egyetemhez tartozik. Kutatóinak száma mintegy húsz. A csillagászok munkáját egy PDP-S típusú számítógép, egy programozó, jól berendezett elektronikus és mechanikai műhely segíti. Utóbbiak munkáját jól jellemzi, hogy elkészítették egy 1 méter átmérőjű villás szerelésű parabolikus teleszkóp mechanikáját és elektronikus vezérlését. Csak a nagyobb darabokat (koszorúkerék, villa stb.) rendelték meg az egyik lyoni fémműben. A távcsövet májusban mutatták be a kutatóknak, és a nyár folyamán szállították el Svájcba, ahol a több mint 3000 méteres tengerszint feletti magasságban különösen jó körülmények között folytathatják majd fotometriai észleléseiket a lyoni csillagászok.

Az obszervatórium területén levő kupolák néhány kisebb távcsövet rejtene, közülük csupán a 60 cm-es reflektort használják a laboratóriumban kifejlesztett fotométerek és polariméterek tesztelésére. Sajnos, a hatalmas ipartelemek füstje, a város éjszakai fénye és az olajfinomító óriási lánggal égő gázfáklyája lehetetlenné teszik a tudományos igényű csillagászati észleléseket. A napfizikai kutatásokon kívül az egyetlen program, amelyhez észlelési anyagot lehet gyűjteni a helyszínen, a szputnyikkövetés. Erre a célra szolgál egy háromtengelyes szerelésű, harminc centiméter átmérőjű, fotoelektromos re-

A Lyoni Obszervatórium egyik kupolája. Ebben szerelték össze az intézetben készített 1 méteres teleszkópot





Kőkorszaki „családi ház”: a Meudoni Observatórium parkjában látható dolmen

gisztráló berendezéssel felszerelt kis tükörteleszkóp. Minthogy Lyon a Rhône völgyének egyik legszűkebb részén terül el, a derült éjszakák száma igen csekély. Az obszervatórium kutatói észleléseit a központi csillagvizsgálóban, Haute-Provence-ban végzik. Időnként arra is lehetőségük nyílik a csillagászoknak, hogy a Chilében levő ESO (Európai Déli Obszervatórium) állomáson dolgozzanak. Különösen előnyös ez, ha negatív deklinációjú csillagok is szerepelnek az észlelési programban.

A lyoni csillagászok nagy része fotometriai, illetve polarimetriai témákon dolgozik, de találunk köztük változócsillag-kutatókat, emissziós B csillagokat vizsgálókat, sőt extragalaktikus objektumok fényességének vizsgálatát végző kozmológust is. Az obszervatóriumnak nincs saját kiadványa. Az intézetben átlagosan kéthetenként szemináriumot szerveznek, amelyen gyakran külföldi résztvevők is megjelennek. Náluk teljesen természetes, hogy valaki „átjön” Svájcából vagy Belgiumból meghallgatni egy érdekesnek ígérkező előadást. A magyar csillagászat

eredményeit és az ELTE Természettudományi Karán folyó csillagászképzés tapasztalatait ismertettem e szeminárium keretében megtartott előadásaimon.

### *A Meudoni Obszervatórium*

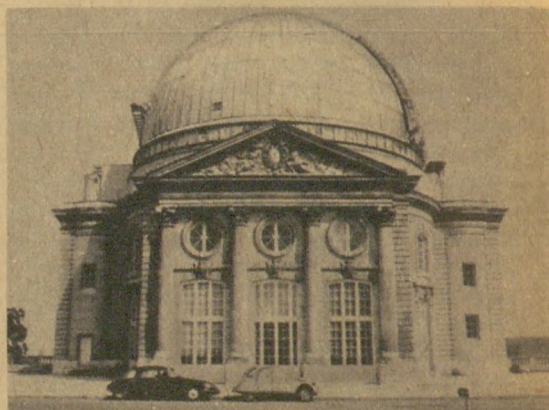
A régi párizsi csillagvizsgáló a népszerű Luxembourg-kert közelében, az Avenue de l'Observatoire végén épült. Ez ma már szinte a belvároshoz tartozik, de már évtizedekkel ezelőtt is oly mértékben hátráltatta a munkát a terebélyesedő világáros pora, füstje és fénye, hogy az előjáróság elhatározta egy új csillagda építtetését. Az akkor még távolinak számító Meudoni Kastélyt alakították át úgy, hogy főépületének két felső szintjét lebontották, majd közepén hatalmas kupolát képeztek ki. Ebben az impozáns épületben áll ma is Európa legtekintélyesebb lensés távcsöve, a meglepő küllemű, derékszögű hasáb alakú ikerrefraktor. Nagyobbik objektívje 83 centiméter átmérőjű, a vizuális színeképtartományra korrigált akromát, a kisebbik fényképezésre alkalmas fotografikus lencsekombináció. Az obszervatórium az Eiffel-toronytól kb. nyolc kilométerre fekszik délnyugati irányban. A gyönyörű fasorral övezett Kastély sugárúton jó tízperces sétával jutunk az intézet főbejáratához. A csillagda állami területen fekszik — ezt feltűnő táblákon közlik a sétálók —, de külső parkjába bárki beléphet. A környékbeliek élnek is a lehetőséggel, és szép időben mindig népes a főváros felé széles panorámát nyújtó terasz. A kertbe lépve bal kéz felől érdekes építmény vonja magára figyelmünket: egy kőkori dolmen. Elgondolkoztató a sokezer éves „kő-műves” alkotása és a vörösrézrel fedett, húsz méter átmérőjű kupola közötti kontraszt.

Az obszervatórium legújabb épületei közül kimagszódik a napteleszkóp számára épített betontorony.

A Meudoni Kastély a XVIII. században. A bal oldali épület középső része lett az obszervatórium



A 16,2 méter fókusz távolságú nagy ikerrefraktor kupolája Meudonban

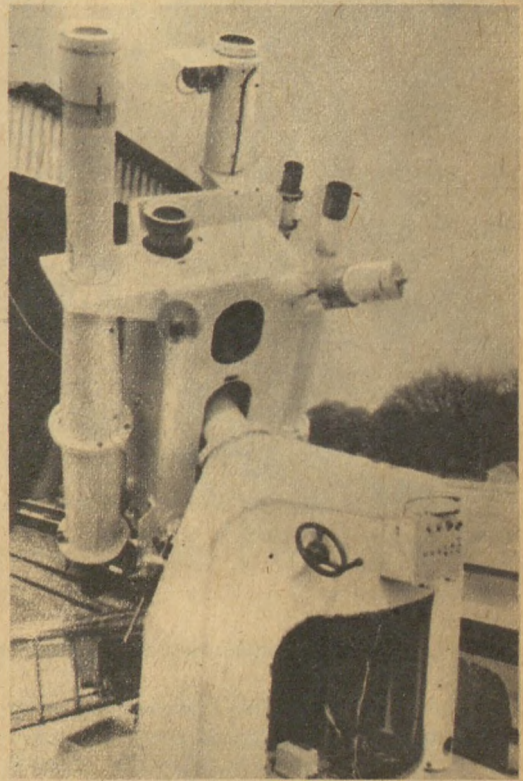




A napfizikai kutatásokra épült toronyteleszkóp  
(és a kutatócsoport irodáit magába foglaló kétszintes épület)

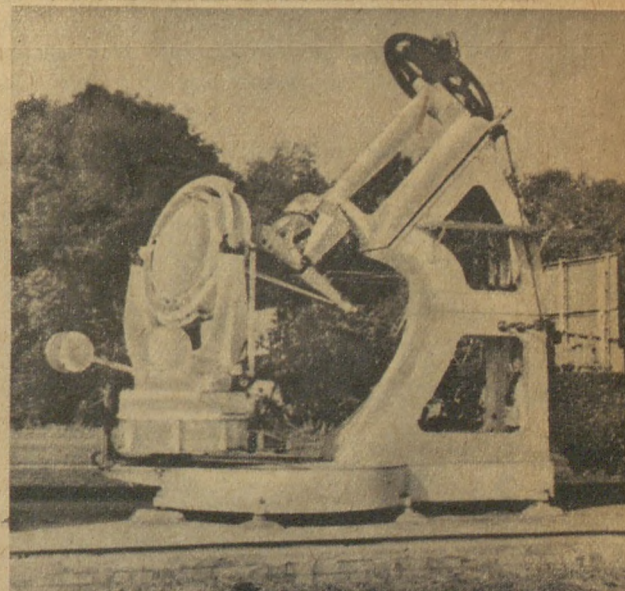
Ennek korong alakú felső részében a kutatók szobái és néhány kisebb műszer kaptak helyet, cső alakú szárában lift, csigalépcső, valamint az ún. fényút található. A Nap sugárzását ugyanis nem a torony tetején elhelyezett készülékekkel vizsgálják, hanem az ott felállított kéttükrös napállítóval levetítik az épület pincéjében levő műszerekbe. E csillagda napfizikai osztálya különösen intenzív munkát végez, és még seregnyi értékes eszközzel rendelkezik. A fényképeken látható műszerek szerepe: az automatikus Nap-követő két refraktora két jellemző színekértartományban (a hidrogén Balmer-sorozatának alfa-vonalában, illetve az ionizált kalcium egyik színekvonalában) készít fényképeket percenként, illetve ötpercenként. Szükség esetén a felvételek gyakorisága fokozható. Az expozíciók közötti szünetekben vizuálisan is vizsgálhatók a fotoszferikus, illetve kromoszferikus jelenségek. A Foucault-féle sziderosztát egyetlen tükör segítségével tudja biztosítani, hogy a napkorong képe mindig a nagy diszperziójú spektrográf részére essék. Ezzel a színek-elemző berendezéssel olyan nagy felbontású színekpeket lehet készíteni, hogy azokon még egy század angström méretű vonalfelhasadások is nagy pontossággal elemezhetők. Éppen ezért kiválóan alkalmas a Nap mágneses mezejének vizsgálatára, amelynek hatása a színekvonalakon a Zeeman-effektust eredményezi. A vonalak többszöröződésének és kiszélesedésének elemzése elvezet a mágneses tér erősségének és irányának meghatározásához. A napvizsgáló műszereken és a már említett nagy

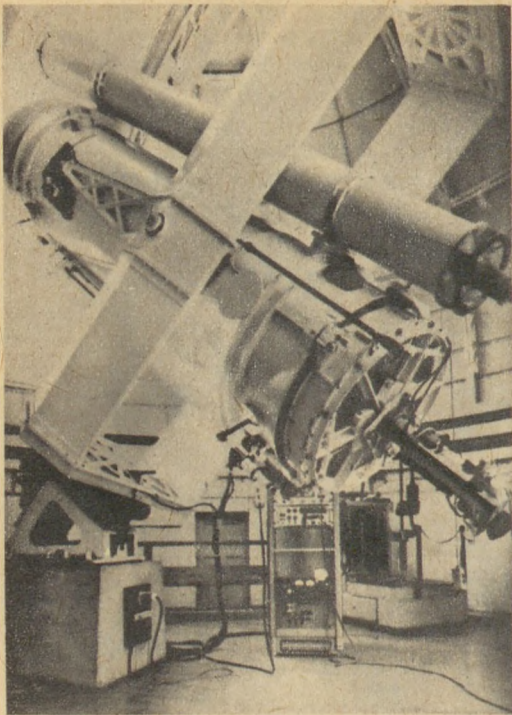
refraktoron kívül érdekes még az egy méter átmérőjű – főként Cassegrain elrendezésben használatos – parabolikus távcső, amellyel a bolygók polarizációs vizsgálatát végzik, továbbá az ekvatoriális táblára szerelt nagy fényerejű, de kis átmérőjű Schmidt-teleszkóp. Ez utóbbi főként oktatási célokat szolgál. A többi, még kisebb átmérőjű távcső már csak külö-



A Meudoni Observatórium automatikus napteleszkópja

A 80 cm átmérőjű sziderosztát





Az intézet 1 méter átmérőjű, angol szerelésű tükörteleszkópja



Európa legnagyobb refraktora. Méretét jól érzékelteti a távcsőoszlop tövében levő irányítópult

nös alkalmakkor (pl. fényes üstökös megjelenése) kerül elő.

A Meudoni Observatórium Franciaország — s talán Európa — legnagyobb csillagászati kutatóközpontja: mintegy ezer ember dolgozik itt. Közülük ötszázan kutatók, és legalább hatvan százalékuk csillagász. Itt helyezték el a francia csillagászok legnagyobb számítóközpontját is.

Az obszervatórium munkatársai közül sokan részt vállaltak az egyetemi oktatásban, különösen, mióta a híres Sorbonne tucatnyi egyetemre bomlott. Ezek közül háromnak tanrendjében szerepelnek csillagászati előadások, és e három egyetem (a Paris VI.,

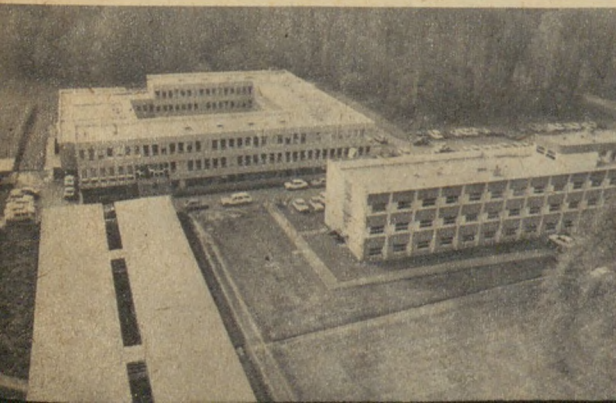
VII. és IX.) hallgatói közül kerülnek ki a főváros fiatal csillagásza.

Az intézet kutatói megfigyelési időt igényelhetnek a Nemzeti Observatóriumban, az ESO Chilei Observatóriumában vagy a Pic du Midin levő magashegyi kutatóállomáson.

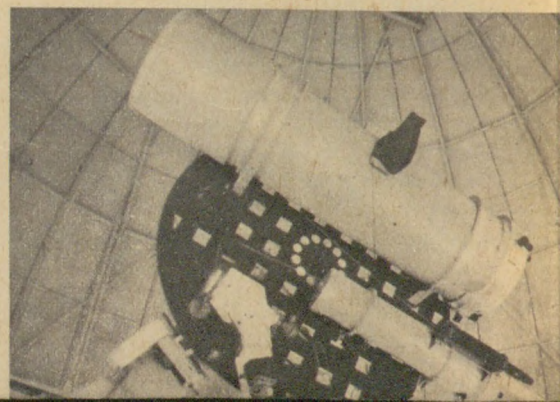
#### *Bordeaux Egyetemének Csillagvizsgálója*

A gázturbinás közvetlen vonattal is nyolc órát kellett utaznom, hogy Lyonból Aquitania fővárosába, a Garonne-parti kikötővárosba érkezsem. A folyó széles tölcserőrtorkolata oly mély, hogy a nagy tenger-

A Meudoni Observatórium központi épülete és az asztrofizikai kutatószobák a toronyteleszkóp tetejéről nézve

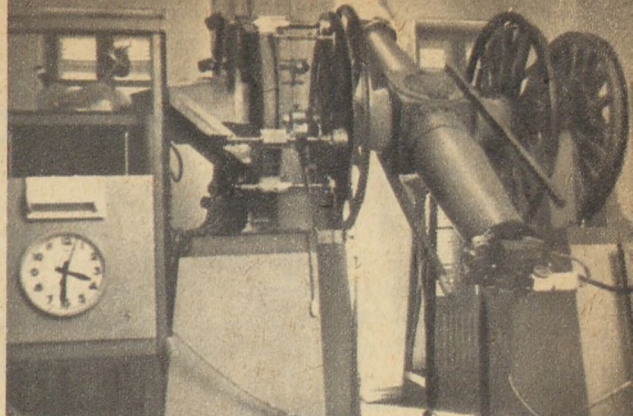


Az intézet Schmidt-teleszkópja és egy kis méretű spektrográf egy ekvatoriális táblára szerelve



járó hajók is egészen a tizenhárom lyukú hidig fel tudnak úszni rajta. A kontinensről érkezett utas számára az is különös, hogy a folyó vize időnként visszafelé folyik az Atlanti-óceánon fellépő dagályok alkalmával. Az említett hídon kell átkelnünk ahhoz, hogy eljussunk a közeli löszdombon települt obszervatóriumhoz, Floiracba. A XIX. században és a századforduló idején virágkorát élt bordeaux-i csillagászatban egyre kevesebb lehetőség van az észlelésekre. A hatalmas kikötőben szüntelenül rakodnak a teherhajók (persze éjszaka igen intenzív világítás mellett), a környék híres bortermésének egy részét pedig állandóan füstölgő kéményű szeszfőzdék alakítják borpárlattá. Éppen ezért a bordeaux-i csillagászok jó része nem optikai megfigyelésekkel, hanem rádiócsillagászattal foglalkozik. Minthogy antennáik kis átmérőjűek, egyelőre néhány mm-es hullámhosszon dolgoznak. Fő kutatási témájuk a Nap rádiósugárzásának vizsgálata. Hogy a napkitörések pontosabb helyét is meg tudják állapítani, két azonos kiviteli paraboloid-tükröt interferométerként üzemeltetnek.

Az optikai csillagászat részben a hagyományos úton halad. A francia csillagászat nevezetes programjához, a „Carte du Ciel” felvételeihez (ez a Palomar-atlasz elődje) használt iker-asztrográf ma már csak oktatási célokat szolgál, de a múlt században felállított meridiánműszert ma is minden derült éjszaka



A Bordeaux-i Obszervatórium fényelektromos meridián-műszere

működtetik. Ezt a készüléket néhány éve fényelektromos regisztrálóberendezéssel látták el, így a csillagok meridián-átmenetének időpontja ma már néhány millisekundum pontossággal állapítható meg. Ez a program különösen fontos a Föld tengelyforgási periódusa ingadozásának megállapításához.

Az intézet asztrofizikával foglalkozó munkatársai főként az intersztelláris anyag fizikai tulajdonságait és különleges állapotú csillagok állapothatározóit kutatják. A Bordeaux-i Obszervatórium csillagászatának mintegy fele az intézet területén levő házakban él családjával.

Szécsényi-Nagy Gábor

## Amatőrtábor Csehszlovákiában

1975. augusztus 22-e és 31-e között rendezték meg a 4. nyugat-szlovákiai amatőrcsillagász találkozót. Magyarországról a Hlohovec-i Megyei Csillagvizsgáló Intézet meghívására három magyar amatőr utazott a táborba, Torma Tibor, Dürr János és Farkas Zsolt. A táborozás előtt egy napot töltöttünk a hlohoveci csillagvizsgálóban. Itt megtekintettük a műszereket: a 18 cm-es lencsés főműszert, a 10 cm-es, külön kupolával ellátott naptávcsövet és a kisebb távcsöveket. A tíz napot a fátrai Vrátna dolinában töltöttük. A táborozás ideje alatt több előadáson és szekiófoglalkozáson vettünk részt, amelyeket a tábor vezetői és meghívott szakelőadók tartottak. A szekiófoglalkozások témája a fényképezés, a megfigyelés, a tájékozódás, turisztika, meteorológia volt, egy foglalkozáson pedig rádiókészüléket készítettünk. Esténként – egyebek között – a Kobayashi–Berger–Milon üstököst észleltük, s a rendkívüli lehetőségeket felhasználva mindenki bővítette gyakorlati tudását, ismereteit.

Farkas Zsolt

## A $C^{12}/C^{13}$ izotóparány legújabb mérése a Sagittarius B2 forrásban

Whiteoak és Gardner a  $H_2C^{12}O$  és a  $H_2C^{13}O$  (formaldehid) abszorpcióban jelentkező rádiószinkép vonalait vizsgálta a Sgr B2 rádióforrás irányában. Méréseik alapján a  $C^{12}/C^{13}$  arányra 13-at kaptak. Méréseiknél feltételezték, hogy ez az intersztelláris molekula a térben egyenletes sűrűséggel helyezkedik el a vizsgált irányban.

Nemrégiben Gardner és Winnewisser szintén a Sgr B2 forrás irányában vizsgálta a ciánacetilén két különböző izotópfarmáját.

Méréseikből a  $C^{12}/C^{13}$  aránya  $36 \pm 5$  felső határ adódott. Ez a pontosság már sokkal jobb becsléseket tesz lehetővé, mint a formaldehid esetében. A két mérési adatból képzett súlyozott átlag  $C^{12}/C^{13} = 34$ . A fenti arány Földön mért értéke 89. A  $C^{13}$  izotóp viszonylagos – intersztelláris közegben 2,5-es szorzóval növelt – gyakoriságára az intersztelláris közeg újabb elméleteinek kell majd válaszolni.

– Kej –

# A kávé meghódította a világot

A kávé népünk egyik legelterjedtebb élvezeti itala. Az évi 2000 vagon kávészállítmány három világrészről érkezik hozzánk. A legnagyobb szállítónk Brazília, de Latin-Amerika országai közül még Kolumbia, Costa Rica, Peru és Ecuador is szerepel importunkban. Afrikát Uganda és Elefántcsontpart képviseli a behozatali listán, míg Ázsiát az Indiai Köztársaság. Az életszínvonal emelkedésével egyre növeljük igényeinket a feketézéssel kapcsolatban. Napi feketénket ma már cukorral, tejjel és esetenként tejszínnel izesítjük. Üveg- és kerámiaiparunk izléses poharakkal, művészi kivitelű csészékkel kívánja fokozni a fogyasztás élvezetét. Az elfogyasztott kávéban levő koffein hatására mintegy 10–15 perc múlva érezzük a kávé frissítő hatását.

Lapozgassunk bele a kávé történetébe. Hogyan is hódította meg a kávéfogyasztás az évszázadok során az öt világrészt? Nem valami távoli világrészről került Európába. Őshazáját Afrikában találhatjuk meg, Etiópiának Kaffa nevű tartományában, ahol a kopt szerzetesek éjszakai imáik előtt már évszázadok óta fogyasztották áloműző, frissítő hatásáért. Értékét és kereskedelmi jelentőségét az arabok ismerték fel elsőnek, akiknek vallásalapítójuk, Mohamed, a legszigorúbban megtiltotta híveinek a bor fogyasztását. A kávé azonban még nem szerepelt

a Korán tilalmi listáján. Üzleti megfontolásból, a nagyobb haszon érdekében az arabok a XIV. században termesztését áttelepítették Etiópiából az Arab-félszigetre. Következésképpen a kávéital árusítására a nagyobb arab városokban, elsősorban Mekkában és Medinában egymás után nyitották meg ajtóikat az első kávéfőzők. Tulajdonképpen ezzel indult el a kávéfogyasztás világhódító útjára. Ugyanis a mekkai zarándokok ezrei, visszatérve hazájukba, Észak-Afrikába csakúgy, mint az Indiai-óceán afrikai és ázsiai partvidékeire, elvitték a híret ennek a csodálatos italnak. Fogyasztása a karavánok számára elviselhetővé tette a nappali hőséget és az éjszakai dermesztő hidegét. Az igazhitűek számára eltöltött bor helyett így lett a kávé az iszlám híveinek legkedveltebb itala, a mohamedánok „borra”!

Európában a feketekávézás divatja csak igen lassan tört utat magának. Elterjedését a kávéházak megjelenésével követhetjük nyomon. Konstantinápolyban 1555-ben, Velencében 1640-ben, Londonban 1652-ben, Marseille-ben 1654-ben nyílt meg az első kávéház. Soraikat Hollandiában Hágával, német földön pedig Lipszével, Regensburggal és Stuttgartal egészíthetjük ki. A jó borokhoz szokott franciák annyira idegenkedtek a különös ízű, új ital fogyasztásától, hogy Párizsban az első kávéházak sorra megbuktak. Ebben persze része volt a maradi felfogású francia orvosoknak és az egyetemek orvosi fakultásainak is, mivel a kávé fogyasztását az emberi szervezetre nézve károsnak ítélték.

A kávézás divatját azonban nem lehetett megállítani hódító útján. A párizsi török követ 1669-ben fogadóestjein előkelő vendégeinek személyesen szolgálta fel a török módra készített feketekávé. Ezzel a „mokka” nemcsak Párizst, hanem Európa összes fővárosát és legfelsőbb körét meghódította. Propagálói, az alkoholelLENESek abban bíztak, hogy a kávé a hasonlóképp ez idő tájt elterjedő kakaóval és teával együtt ki fogja szorítani az alkoholfogyasztást. Hasztalan bűvölte el azonban az új ital Európa előkelőseit, a babkávéhoz akkoriban csak igen körülményes úton és igen drága áron lehetett eljutni az európai kereskedelemnek. Termesztése Arábia déli csücskére, Mokka nevű kikötőváros környékére (Jemen) korlátozódott. Innen tevekaravánok szállították a sivatagokon át a Földközi-tenger partjára, vagy az Afrikát megkerülő hajók szállították Európába kikötővárosaiba. A kávéfa más országba való

A kávé virágának az alakja és illata a narancsra emlékeztet





A palántákat gondosan szét kell ültetni

áttelepítése különös nehézségekre ütközött. A növény külföldre történő kiszállításáért halálbüntetés járt Arábiában. Ennek az arab kávémonopóliumnak a felszámolása azonban nem várathatott sokáig magára. Az egyre szaporodó európai kávéházak egyre több babbkávét igényeltek.

A növényt először az élelmes holland kereskedők szerezték meg 1650-ben, s távoli trópusi gyarmatukon, Jáva szigetén honosították meg. Innen került a kávéfa Délkelet-Ázsia többi szigetére és Ceylonba. Hátsó-Indiából az ültetvényeket idővel kiszorította az Amazonas mellékéről behozott kaucsuk, Ceylonban pedig az élősdiek pusztították ki, így helyükbe teát ültettek. A franciák a közép-amerikai Kis-Antillákhoz tartozó szigeteiken (Guadeloupe és Martinique), a portugálok pedig Brazíliában hoztak létre ültetvényeket. Így lett 1727 a brazil kávétermesztés születésnapja. A saját termelésű kávé behozatala páratlan lendületet adott a párizsi kávéházak elterjedéséhez. A XVIII. század végén, a francia forradalom idején már 900 kávéházat tartottak számon a francia fővárosban. Ezek a gomba módra szaporodó kávéházak voltak tulajdonképpen a nagy polgári forradalom kezdetben titkos, majd később nyilvános műhelyei. Ezeknek boltívei alatt születtek meg gyakran éjszakába nyúló üléseken a forradalom különböző eszmeáramlatai. Innen irányították a sajtót, ezekből indultak el a forradalmárok a barikádokra vagy a különböző harcterekre. Ugyanakkor mint a korabe-

li írók és művészek találkozóhelyei mutattak példát a többi európai országnak.

A kávéházairól szerte a világon híres Bécs 1683 előtt még nem ismerte a kávé. Az első kávéházat a császárvárosban egy hazánkfi, Kolschiczky György alapította. Egyszerű származású ember volt, Zomborban született, akinek nagy része volt abban, hogy 1683-ban Kara Musztafa török nagyvezér nem tudta elfoglalni Bécs városát. Mint futár páratlan bravúrral vágta át magát a török ostromgyűrűn, s a vontatott gyülekező felmentő seregeket Bécs súlyos élelmiszerhiányára tekintettel, gyors beavatkozásra serkentette. Küldetésének eredményeként a felmentő seregek váratlan támadása oly súlyos csapást mért a török seregre, hogy az teljes felszerelését hátrahagyva, fejesztett menekülésre kényszerült. A gazdag hadizsákmányból a bátor futárnak a kávéval telt zsákok jutottak, aki „Kék flaskóhoz” néven nyitotta meg Bécs első kávémérését.

A kezdetben lassan tért hódító kávéházi életnek a fülbemászó bécsi zene lett a lendítőkereke. Johann Straussnak és kortársának, Lannernek a melódiai a kávéházakban ragadták magukkal a jókedélyű bécsieket. Hazánk fővárosában a török hódoltsággal kezdődött a kávéfőzés története. Ehhez tudnunk kell, hogy II. Szulejmán szultán 1535-ben kiadott parancsában a kávéivást a török birodalom egész területén kegyes volt engedélyezni. Ezt az időpontot azért tartjuk szükségesnek kihangsúlyozni, mivel a korábbi évszázadokban az iszlám papsága nem nézte jó szemmel, hogy a prófeta követői szívesebben látogatták a kávéméréseket, mint a mecseteket. A török kivonulása után sorra nyíltak meg Pest és Buda kávéházai, hogy idővel azok íróikkal, művészeikkel és cigányzenekaraikkal együtt méltó vetélytársai legyenek a bécsi Ring ragyogó kávéházainak. A 250 évvel ezelőtt Arábiából áttelepített kávé gyorsan meghódította Latin-Amerika trópusi területeit. Noha Afrika a második világháború után jelentősen

Egy korszerű brazilai kávéültetvény

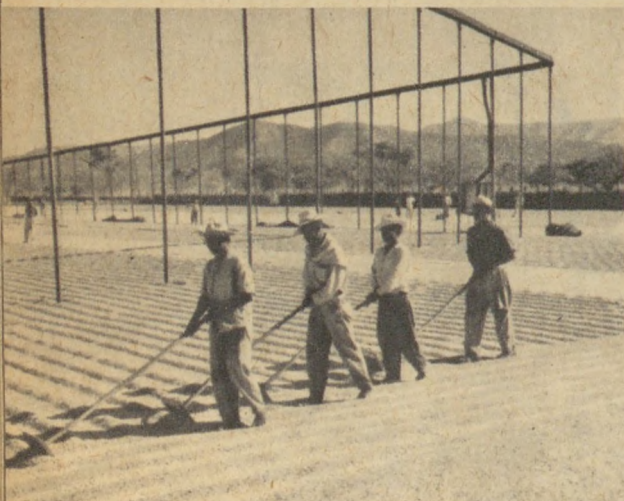




Az érett termés kiválasztásában a szemet és a kezét nem pótolja a gép

előretört a kávétermesztésben, mégis Dél-Amerika nyújtotta a világtermelés 60–65%-át. Termelése Közép-Amerikával együtt meghaladja a 70%-ot. Az országok közül Brazília és Kolumbia egész kiemelkedő vezetést élvez. Ebből a két országból kerül ki a világ kávétermesztésének több mint a fele. Brazília immáron évszázadok óta szenved a monokultúra csapásaitól. A felfedezések után az őserdő ajándékozta a partra szálló portugáloknak az első értékes termékeket. A szép vörös színű festéket nyújtó brazilfa nemcsak nevet adott az országnak. Mindössze néhány hajórakomány brazilfa már jelentős

Az ártmosott kávé több napon át kell a szabadban szárítani



vagyonhoz juttatta eladóját, hűsz nem igényelt sem ültetést, sem gondozást, díjmentesen szolgáltatatta az Amazonast kísérő őserdő.

A második termelési ciklust a cukornád jelentette. Brazília a XVII. században 120 kezdetleges cukorgyárával Európa teljes cukorszükségletét biztosítani tudta. Mivel a cukornádültetvények megművelése sok munkaerőt igényelt, Brazília következképpen bevezette a rabszolgarendszert. A rabszolgavadászat viszont az ország területét Európa nagyságúra növelte. Az új hódításokon kialakult nagybirtokok további munkaerő-szükségletét az indián őslakók már nem tudták biztosítani, kezdetét vette Afrikából a néger rabszolgák behurcolása.

1693-ban a brazil gazdasági életnek ez a cukros oszlopa egyszeriben összeomlott, amikor Minas Geraisban aranyra bukkantak. Ettől kezdve kétszáz éven át Brazília volt a világ első arany- és gyémánttermelője. Nagy csábítóerőt jelentett kincskeresők körében, hogy itt találták meg a világ egyik legnagyobb és legszebb gyémántrogett, a Dél Csillagát. Az ércelések azonban hamar kimerültek, viszont a világ minden részéről összesereglett kincskeresők nem tértek vissza hazájukba, otthonra találtak a gyéren lakott országban. Ezután következett a kaucsukfa monopóliuma. Ez sem tartott sokáig. Az angolok kicsempészték Brazíliából a kaucsukmagokat, s a hátsó-indiai Malájföldön létesített ültetvények nem szenvedtek sem munkaerőhiánytól, sem a növénybetegségektől, mint szülőföldjükön, Brazíliában.

Ebben a kritikus időpontban jelentkezett a brazil földeken az utolsó sztár, a kávé!

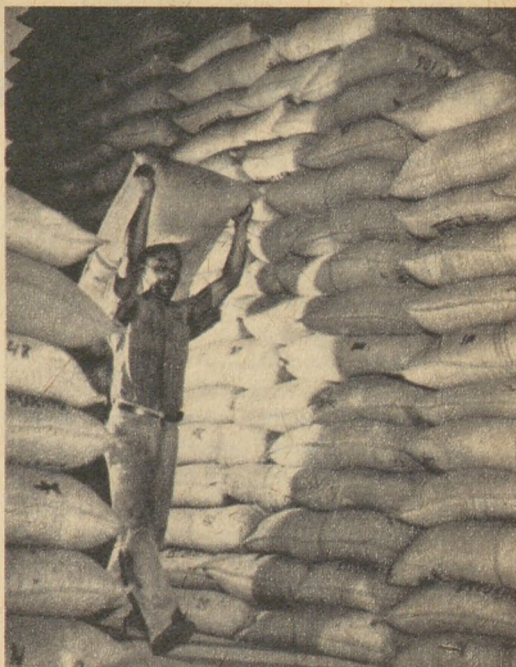
Eredetileg az Amazonas mellékén kísérelték meg termelését. Idővel termelése lehúzódt az ország délkeleti államaiba (Parana, Sao Paulo, Rio de Janeiro, Espirito Santo és Minas Gerais). Ezen a parti síkságot kísérő lépcsős vidéken, a fengérszint felett 300–800 méteres magasságban, a kávé kedvezőbb földrajzi körülményekre talált, mint afrikai őshazájában. Az erdőirtványok talaja nemcsak foszforban, káliumban és vasban gazdag, a vulkáni málladékon vastag humusztakaró is képződött. Ahogyan itt a vörös talajt nevezik, terra rossa. A hőmérséklet és a csapadék is a legkedvezőbb adottságait kínálja a kávétermelés számára. Az évi egyenletesen meleg, de sohasem forró klímát. A legelegebb hónap középhőmérséklete 22 fok, a leghidegebbé 16 fok. A csapadék évi mennyisége (1300–1500 mm) és évi eloszlása (a virágzásig sok, az éréskor kevés csapadékot igényel) is a legkedvezőbb. Ezek a kedvező földrajzi adottságok tették lehetővé, hogy a kávétermelés eltávolodjék az egyenlítőtől. Jelenleg már nem Sao Paulo állam a kávétermelés súlypontja, hanem Parana állam. Az ültetvények délre ván-

dorlását egyrészt a monokultúras termelés következtében fellépő talajkimerülés okozta, másrészt pedig az ültetvények kiöregedése tette szükségessé. Napjainkban a paranai ültetvények a korszerű agrotechnika eredményeként kétszer annyi termést hoznak, mint a Sao Paulo-i kávécseszerjék.

A kávé azonban nemcsak a talajjal és az éghajlattal szemben érzékeny, hanem a gazdasági válságokkal szemben is. 1929-ben még 16 amerikai centet fizettek a világpiacon 1 font kávéért. Ekkor zúdult a kapitalista világra a New York-i tőzsdeösszeomlás, amely a nagy gazdasági világválság bevezetője volt. 1932-ben 8 centre, 1938-ban pedig 6 centre csökkent a kávé világpiaci ára. Szerte Brazíliában a raktárak milliószámra felhalmozódott zsákjait benzinnel leöntve égették el. De került tonnaszámba kávé a tengerek mélyére, kávéval fűtötték a mozdonyokat (ekkor kapta a mozdony a kávédaráló nevet), a villanytelepeket.

A kávéválság megismétlődött a második világháború után is. Ehhez tudnunk kell, hogy Brazília fő kávévásárlója s egyben a kávé világpiaci árának meghatározója az Egyesült Államok. S az amerikai monopóliumok néhány év alatt a felére szorították le a kávé világpiaci árát, miközben az Egyesült Államokból behozott cikkek ára változatlan maradt. Az újabb válságból a kiút a termelés korlátozásának és az árak emelésének az alapelveire épült. Minél kevesebb a kávé, annál nagyobb a haszon.

A fent említett kávébirodalomnak a központja Sao Paulo, amely négymillió lakosával Brazília legnépesebb városa. 1554-ben alapították. Kezdetben fejlődése lassú volt, amíg Brazília gazdasági életét a mezőgazdaság és benne a kávé uralta. Száz évvel ezelőtt mindössze 25 ezer lakost számlált. A századforduló óta azonban a világ leggyorsabban fejlődő városai között emlegetik. Ezt nemcsak kellemes klímájának köszönheti, amely a jórészt olasz bevándorlók számára jól elviselhető. Még inkább gomba módra kinőtt gyárainak és üzemeknek. Közel 10 ezer üzeme mintegy félmillió munkást foglalkoztat. Sao Paulo ma már egész Latin-Amerika legjelentősebb ipari tömörülése. A világváros központja felhőkarcolóinak nagy sokaságával New York panorámáját idézi fel az utazóban. Az üzemek végelethatalan cimpeliratai arról tanúskodnak, hogy a sok külföldi tőkecsoport gyárai mellett milyen sok üzem van a hazai tőkések tulajdonában. Elég utalnunk arra, hogy ma Brazília autógyártásban a nyolcadik helyet foglalja el a világgranglistán. Vagonyára 15 ezer dolgozót foglalkoztat. Kikötőjétől, a 300 ezer lakosú Santos-tól, amely a világ legforgalmasabb kávékikötője, 60 kilométeres távolság és 800 méteres szintkülönbség választja el, viszont gyorsforgalmú vasút, korszerű autópálya és függővasút köti össze.



Kolumbiában a zsákokat még öszvérek hátán szállítják el az ültetvényekről



Ma a kávéfogyasztás valóságos aranykorát éli. Rohanó életünkben az emberek milliói el sem tudják képzelni napjaikat egy-két csésze kávé nélkül. Hogy azután ez az aranykor meddig tart, majd a jövő mutatja meg.

H. Perlaky Ilona

# A szátkereszt

Általában elmondható, hogy az amatőr célokat szolgáló, nem túl kis méretű csillagászati távcsőnek általában van keresőtávcsőve. Az ok kézenfekvő: egy nagyobb nagyítású, pl. Newton szerelésű távcsővel — keresőtávcső nélkül — nehéz megtalálni a kíválasztott objektumot. A keresés és beállítás megkönnyítését szolgálja a keresőtávcső, ami szátkereszttel ellátva feladatát maradéktalanul ellátja.

A keresőtávcső látómezejébe építhető szátkereszt az amatőr csillagászok körében már nem terjedt el általánosan, és az még kevésbé ismeretes, hogy a szátkereszt — az éjszakai megfigyelés, beállítás megkönnyítésére — megvilágítható.

A szátkeresztet régebben más módszerekkel és anyagokból készítették, mint ma, de a követelmények lényegében nem változtak: vékonynak, egyenletes szélességűnek és egyenletes színűnek kell lennie.

A szátkereszt régebben állati szőrből, pókhálóból, vékony fémhuzalból készült. (Ez utóbbi — amatőrök által készített szátkeresztekhez — ma is ajánlható.) Ma azonban már általánosnak mondható az üveglemezbe mart vagy karcolt — esetleg fényképezett — szátkereszt.

Feltétlenül említést érdemel a régiek közül a pókháló — amit azonban nem pókhálófonalból, hanem a pók gubójának lefejtéséből nyernek. Ma is használják, mert vastagsága egyenletes, a keresőtávcső látómezejében egyenletes feketének látszik, és ugyanakkor elegendően vékony. Hátránya, hogy a levegő nedvességtartalmától függően elernyed (nedves időben), illetve megfeszül (száraz időben), és esetleg elszakad. További hátránya, hogy csak folytonos — a látómezőn keresztülmenő — szátkereszt készítésére alkalmas.

Maratással (savval) mintegy 0,01 mm-es legvékonyabb szál készíthető. Az ilyen szál nem teljesen éles, és így nem teljesen egyenletes szélességű vonalként jelentkezik a maratás sajátosságai miatt.

A metszett szál vékonyabb, finomsága a metszőél (gyémánt) alakjától függ. Ha a metszés során az üveg anyagában kis kipattogzások lépnek fel, vilá-

gos látómezőben nem láthatók, de sötét látómezőben megvilágítva (csillagászati keresőtávcső) a hibák élesen kiugranak.

A szátkeresztnek igen változatos alakúak lehetnek (1. ábra), és ezek közül pl. fémhuzalból csak az *a)* és *d)* alattiak állíthatók elő.

Amatőr viszonylatban — ha kis nagyításról van szó — a szátkereszt készítésére számításba jöhet a 0,02–0,03 mm vastag huzalból készített *d)* alatti kivitel. Itt célszerű a párhuzamos szálak keresztezése során kialakuló négyzet méretét úgy meghatározni, hogy az a főműszerben látható, kör alakú látómezőt érintőlegesen határolja körül.

A szátkereszt, illetve annak metszéspontja az irányvonalon és — helyes beszabályozás esetén — az optikai tengelyen van rajta, és ott, ahol az objektív a valódi képet alkotja.

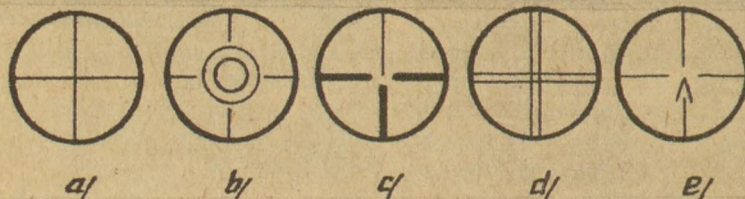
Pontosabban: a szátkeresztnek a valódi kép síkjában kell elhelyezkednie, ebben az esetben a szátkereszt úgy látható, mintha magára a tárgyra volna festve (parallaxis mentes beállítás).

Ha a szál az alkotott kép előtt vagy mögött helyezkedik el, a szem oldalirányú elmozdításával a szátkereszt a képhez viszonyítva elmozdul (parallaxis hiba).

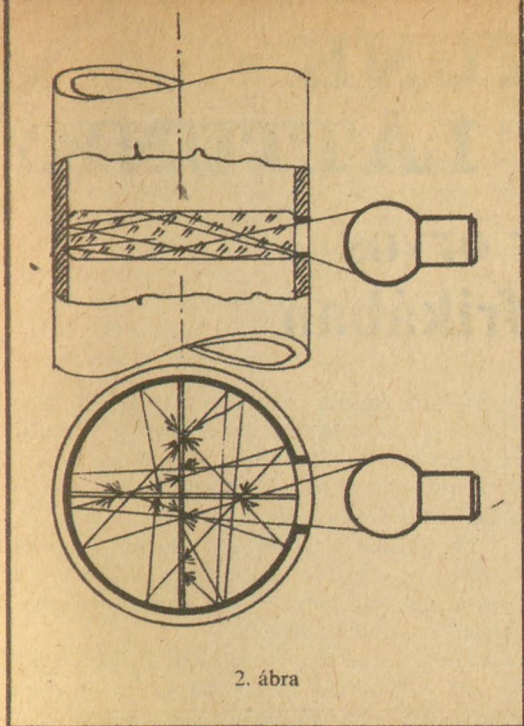
Mintegy csillagászati keresőtávcsővel túlnyomórészt sötétben kell az irányzást végrehajtani, a szátkereszt láthatatlanná válik és csak kiterjedt objektumra (pl. Hold) kerüléskor válik láthatóvá.

A szálát sötét alapon megvilágítással lehet világossá tenni. Természetesen a megvilágítás erőssége a képénél nem lehet erősebb, de ez viszonylag könnyen elérhető (pl. 6 V-os izzó alkalmazásával 3 V feszültségen vagy feszültség szabályozással).

Megvilágításra alkalmas a síkpárhuzamos üvegkorongba mart vagy metszett szátkereszt (pl. az Uránia boltban kapható volt az 1. ábrán *e)*-vel jelölt alakú szátkereszt) megfelelő foglалás, illetve elhelyezés után. Állíthatóságát biztosítani kell, hogy egyrészt a parallaxis hibát kiküszöböljük, másrészt, hogy a metszéspont az optikai tengelyen legyen.



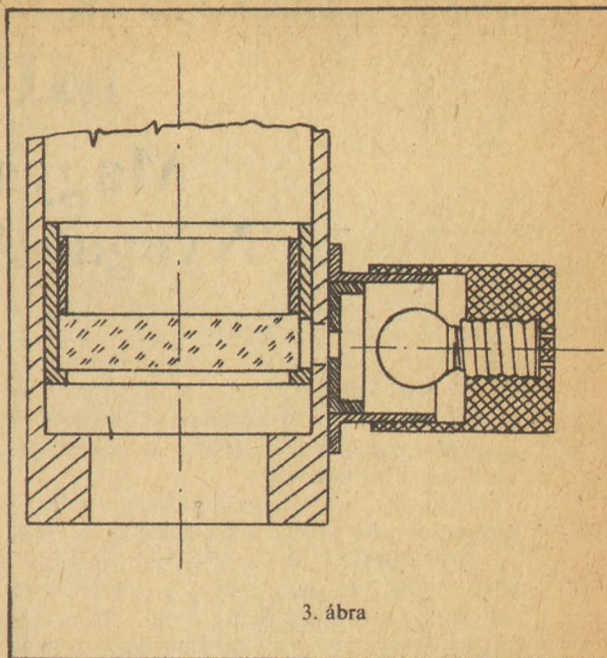
1. ábra



2. ábra

A szálát oldalról, egy keskeny résen keresztül világítjuk meg. A szállemez kerületét tükrözővé kell tenni (ezüstözés, öntapadó-fényes tükröző fólia) egy szakasz kivételével: ott lép be a fény az említett résen keresztül az üvegkorongba. A fénysugarak az üvegbe lépés után kerületi visszaverődéssel a szállemez egyenletesen átvilágítják anélkül, hogy az üvegből a sík felületen kilépnének (2. ábra), és közben a mart (vagy metszett) vonalakat megvilágítják.

Kis átmérőjű szállemezek megvilágítása nem okoz



3. ábra

nehézséget, mert a fényforrás helyének (és esetleg a rés méretének) változtatásával feltétlenül elérhető egy olyan helyzet, amikor a látómezőben látható szálkereszt egyenletes megvilágítású, csillogásoktól és mellékfényektől mentes lesz (3. ábra).

Amatőr viszonylatban áramforrássul szárazelem alkalmazása ajánlható, amely a keresőtávcső közelében egy kapcsolóval ellátott tokban célszerűen elhelyezhető, illetve rögzíthető.

Nagy Károly

### Balázs Dénes: Tájfűn Manila felett

Gondolat Kiadó, Budapest, 1975. 234 oldal + két ív színes és három ív fekete-fehér képmelléklet.

Ára: 47,- Ft.

A szerző az olvasókat a Csendes-óceánban elterülő Fülöp-szigetekre viszi el gondolatban. Lenyűgözően szép tájak, érdekes emberek, tőlünk eltérő szokások rajzolódnak le előttünk, és ugyanakkor természeti megfigyeléseket is teszünk. A szerző saját kutatásaival, helyszíni megfigyeléseivel járult hozzá annak a tudományos kérdésnek az eldöntéséhez, hogy milyen törvényszerűségek határozzák meg a mészköves ún. karsztvidékek fejlődését, különleges tájformáik kialakítását.

A szerző hosszú, kalandokban bővelkedő utazást tett a szigetvilágban: gyalogosan, hajóval, repülőgépen; és az utazás velejárójaként helyi ételeket, italokat fogyasztott, amelyek számunkra sokszor igen furcsák. Átélt a szerző egy hatalmas tájfűnt, megmászta a „csokoládéhegyeket”, csónakázott a föld alatti folyóban, ahonnan csak „életmentő halak” segítségével jutott ki, és

vad vihar közepette nézett bele egy vulkán füstölgő kráterébe. A színes leírás értékét a sok és jellegzetes illusztráció még jobban növeli.



### Berlin-Treptow

Dieter B. Herrmann — akinek Kantról írt cikke korábban megjelent a Föld és Égben — egyíves füzetet adott ki a magyarországi hivatalos és amatőr csillagászatról. A címlapon Magyarország térképén — hiányosan ugyan — feltünteteti az akadémiai és a bemutató csillagvizsgálók székhelyeit. A Baráti Kör vonatkozásában említésre méltónak találta a magas taglétszámot, a Föld és Ég példányszámát és legfőképpen a saját készítésű távcsövek nagy számát és a mindenütt tapasztalt nagy lelkesedést.

K.

# MERRE JARTUNK - MIT LÁTTUNK?

## Magyar orvos Nyugat-Afrikában

**A**z afrikai kontinens méretei óriásiak, ezért éghajlati, felszíni és etnikai szempontból teljesen eltérő területekre tagozódik. E sorok írójának tapasztalatai főleg Nyugat-Afrikának a Guineai-öblöt északról szegélyező partvidékére, az úgynevezett Felső-Guineára terjednek.

Öt ország politikai határai szabdalják fel a területet: Elefántcsontpart, Ghána, Togo, Dahomey és Nigéria. Felszabdalják... Nem túlságosan merész ez a kifejezés? Ha arra gondolunk, hogy ezek a határok nélkülöznek mindenféle nyelvi, etnikai, földrajzi és történelmi alapot és csak a Berliini Kongresszusnak (1878) a gyarmatokat elosztó határozataira épülnek, bizony a kifejezés nem látszik túlzottnak. Több ghánai törzs (akanok) tradicionális szervezetének vezetője Elefántcsontparton lakik. Ghána keleti részén élő ewé családi és törzsi kapcsolatai átnyúlnak Togóba. Dahomeyben és Nigériában jorubák laknak. Bonyolítja a helyzetet, hogy a hivatalos államnyelv is különböző. A gyarmati uralom következménye-

ként Ghana, Nigéria angol, Elefántcsontpart, Togo, Dahomey francia nyelven beszélő ország. Sorolhatnánk persze még több példát. A politikai határok és a nyelvi vagy törzsi különbözőségek ellenére azonban sok közös vonás van ezekben az országokban: az éghajlat, a felszín, a növényzet, a termelő tevékenység, a szokások azonossága. Mindezek feljogosítanak arra, hogy erről a vidékről, mint valami területi egységről beszéljünk.

A tengerpartot keskeny síkság kíséri. Északra haladva 1000–1200 méter magas platókra emelkedünk, amelyeknek egyhangúságába a folyóvizek és a völgyek visznek némi változatosságot. Buja trópusi erdő csak a dúsabb esőzéseknek kitett partvidéket borítja. Innen északra haladva találjuk a nedves lombhullató erdőségeket, amelyek ezeknek az országoknak értékes faanyagát szolgáltatják. A trópusi vidéken nem olyan értelemben „lombhullatók” a fák, mint a mi mérsékelt éghajlati övünkön. Leveleiknek csak egy részét veszítik el a száraz évszakban, de sohasem lesznek egészen levéltelenek. Még tovább észak felé kezdődik a szavanna. Szemben az előbbiekkal, főleg fű borítja a felszínt, amely általában véve nem túl magas, de 1–2 méterre is megnőhet. Mivel az esőzés csak a nyári hónapokra korlátozódik, kevés fa tud ehhez a természeti környezethez alkalmazkodni. Ilyen a baobab, néhány akácféle és a *Butyrospermum paradoxum*, amely az itteni őslakosoknak az étkezéséhez használt „Shea butter”-jét szolgáltatja. Mély benyomást tesz a szemlélőre a szavannáknak az évszakokat kísérő változása. Esős évszakban tele van élettel a vegetáció. A fák ezerszínű virágdíszet öltenek, a fű páratlan életerővel sarjad ki a talajból. Nem sokkal az esős évszak után a falevelek hullani kezdenek, a növényzet színe egyre inkább veszít üdéségéből. A vidék fakó szürkére színtelenedik. Az eredeti növényzet hajdan gazdagabb, változatosabb volt. A vadászat és a földművelés céljából évszázadokon át végzett erdőégetés, majd a kíméletlen, tervszerűtlen legeltetés a füves pusztákat megfosztotta növénytakarójuktól, következőképpen a védelem nélkül maradt talaj gyors pusztulásnak indult. Fokozatosan eltűntek a források, a patakok, az egyre előnyomuló sivatag észa-

Vízre települt roskadozó lakóházak



kon megfosztotta életlehetőségeitől a lakosságot és elűzte ősei földjéről.

A nagyfokú párásság és a magas hőmérséklet igen kedvező feltételeket teremt a rovarok fejlődése számára („rovarparadicsom”). Semmi sem jelzi jobban, mennyi van belőlük, mint az őket fogyasztó gyíkok hihetetlen nagy száma. A gyíkokat viszont a rágcsálók és a kígyók eszik meg. Ezért ezeknek az állatoknak is igen nagy az elterjedtsége. A hírhedt trópusi betegségek (malária, sárgaláz, álomkór, egyéb parazitás megbetegedések) átvitelében a legfontosabb szerepet a szúnyogok és a legyek milliárdjai játsszák. A szúnyogok az esős évszak után visszamaradó pocsolókban, tócsákban, az emberi lakóhelyek környékén található vízgyűjtőkben, pöcegödörökben tenyésznek. A száraz évszak idején az emberi környezet számtalan lehetőséget teremt a szúnyogok tenyésztésére. Igen fontos szerepe van ebben a lakatlan vidékeken a forrásoknak, ereknek, kutaknak, kultikus helyeknek. A szúnyogok előszeretettel telepsznek meg az ember környezetében, a sötét, rosszul levegőző helyiségekben és zugokban. Erre pedig az afrikaiak városi és falusi települései számtalan módot nyújtanak. A szúnyogok elterjedése Nyugat-Afrikában a földművelés bevezetésével, az ösvegetáció kiirtásával mintegy 160 nemzedékkel ezelőtt indult meg. A modern élet behatolása egyelőre nem csökkenti, inkább növeli a szúnyogok számát. A szúnyogok ellen lehet védekezni, számukat lehet csökkenteni a lakóhelyek közvetlen környezetében, kiirtásuk azonban jelenleg meghaladja az emberi lehetőségek határait. A kontinens tekintélyes méretei, felszíni viszonyai, a gazdasági és kulturális elmaradottság miatt eddig minden kísérlet — beleértve az Egészségügyi Világszervezetnek az egész kontinensre és a volt ghánai elnöknek Ghánára tervezett antimaláriás kampányát — kudarcba fulladt.

A településrendszer legkisebb egységei egy-egy család vagy törzs szálláshelyei. Ezek mellett már évszázadokkal ezelőtt kialakultak nagyobb települések a közigazgatási és politikai hatalmat képviselő törzsfőnökök székhelyein. Különösen az utolsó évtizedekben igen erősen érezteti hatását az urbanizáció. Leginkább a szavannavidékekről húzódik el a lakosság a tengerpartokra, a bányavidékre, az ültetvényekre és az ipari-kereskedelmi központokba. Ez a vándorlás egyben részjelensége annak a gazdasági és társadalmi átrétegződésnek, amely ezekben az országokban végbemegy. Hihetetlenül gyorsan valóságos nagyvárosok nőnek ki a földből. Erre elég példának felhozni, hogy a nigériai Ibadánnak 1 millió, Accrának több mint 600 ezer lakosa van.

A technika modern vívmányainak behatolása ellenére a hagyományos társadalmi kapcsolatok még nagyon erősek. A modern államhatalom közigazga-



A felhőkarcolók tövében egészségtelen bádogházak húzódnak meg

tási szervezete mellett sok helyen egyenrangú, sőt fölérendelt a törzsi szervezet szerepe, mivel a kiterjedt családi rendszer még nagyon erős. Noha számos törzsnél anyajogú társadalmi és örökösödési rendszer áll fenn, és a nők túlsúlyban vannak, nem minden törzs követi a többnejűséget. Vannak kifejezetten egynejű törzsek és vidékek. A családkutatásnál sokszor merül fel probléma az apaságot illetően. Meglepő, hogy az esetek többségében az anya bemondását a genetikai vizsgálat igazolja. A génkészlet és a génvándorlás kiderítésében segítséget jelent, ha ismert a törzsi származás.

Az etnikai összetétel egész Nyugat-Afrikában nagyon vegyes. Kisebb-nagyobb népcsoportok, tör-

Ételmízszerület az utcán





A Niger folyó mocsaras deltája a trópusi betegségek melegágya

zsek, hosszabb-rövidebb vándorlás után kerültek mai telephelyükre. Elhelyezkedésük mozaikszerű, bár vannak összefüggő településben élő, nagy területeket megszálló törzsi csoportok. Ilyenek például Ghánában az akanok, Nigériában a jorubák, hauszák, ibók stb. Ha etnikai vagy származástani szempontból kutatjuk a törzseket, sokszor meglepő adatokat találunk. Ennek magyarázata, hogy vándorlásaik során szokásaikban, nyelvükben, kultúrájukban egymástól nagyon eltérő népcsoportok kerültek egymás mellé és hatottak egymásra. Mások nagyobb törzsek szétváltak, hajdani eredetüket már el is felejtették. Írásos emlékek hiányában az archeológiai kutatásokra és a törzsi „memória-mesterek-

A reggeli szárított halból és maniókalisztból áll



nek”, az udvari krónikák hivatalos megőrzőinek adataira támaszkodhatunk, amikor egy-egy genetikai probléma kidolgozása során összefüggéseket keresünk.

A lakosság korösszetétele lényegesen eltér az európai vagy az amerikai adatoktól. A 15 éven aluliak 40%-ot képviselnek. Ez természetesen az egészségügyi helyzetre is kihat. A fertőző betegségek vezető helyet foglalnak el. Malária, kanyaró és a gyomorbél-fertőzések okozzák a legtöbb megbetegedést. Gyakoriak az egyéb parazitás eredetű megbetegedések, így az ankylostoma (a vékonybélben élősködő, vérvérteséget okozó parazita) és az amoebás eredetű vérhas. Megvakulást előidéző parazitás megbetegedés az oncocerciasis és a dracunculiasis, a bőr alatt, főleg az alsó végtagon élősködő kb. 60 cm hosszú parazita által okozott betegség.

Himlő már csak elszórtan fordul elő, valószínű hamarosán eltűnik a széles körű oltási kampány ered-



Ilyen „modern” kút még kevés akad a néger fálvokban

ményeként. Ugyancsak elszórt a sárgaláz és az álomkór, amely főleg endémiás, vagyis egyes földrajzi területekre lokalizált göcökben található. Kolera 1971-ig ismeretlen volt, újabban az El-tor vibrió törzs okozta fertőzés a parti sáv és a folyók, utak mentén endémiássá vált. A fertőző betegségekhez szorosan zárkoznak fel a táplálkozási hiányállapotok, amelyek nagyon sok esetben súlyosbítják a kór-képet. Ez utóbbi jelentkezhethet önállóan is, mint kalóriahiány, gyakoribb ennél a proteinhiányos forma, a Ghánában először leírt kwashiorkór. Nagyon gyakori a vas- és folsavhiány. A genetikai eredetű, főleg vérképzőszervi megbetegedések nemcsak klinikai, hanem közegészségügyi problémát is jelentenek. Mindezekről csak szórványosan állnak rendelkezésre statisztikai adatok.

Milyen jövő elé néz Nyugat-Afrika? Évszázadok során a „fekete földrész” a fehér ember szabad vadászterülete volt. Becslések szerint kb. 20 millió rab-

szolgát szállítottak el Afrikából, ennek több mint a fele Nyugat-Afrikából került ki. Elvitték az ásványi kincseket, fát, aranyat, elefántcsontot. 1957-ben hosszú és kemény harc után Ghana elsőként vált független szabad országgá. Rövidesen szabadságot harcolt ki magának a többi volt gyarmat is. Nem szabad elfelejtenünk, hogy ezeknek az országoknak évszázadok mulasztásait kell pótolniuk és évszázadok fejlődését behozniuk. Gazdasági életük legnagyobb problémája ma is, hogy nyersanyagaikat olcsón kénytelenek eladni és az iparcikkeket drágán vásárolják. Nagy erőfeszítéseket tesznek, hogy a gyarmati rendszer alatt kialakult monokultúras mezőgazdasági termelésüket saját érdekeiknek megfelelően átalakítsák és természetesen iparfejlesztésre töreksenek. Kulturális és közegészségügyi intézményeiket fejlesztik, mert ettől várható országaikban az életszínvonal emelkedése.

Milyen segítséget kapnak ezekhez a feladatokhoz a fejlett országoktól? A megoldandó feladatokhoz viszonyítva ez a segítség kevésnek tűnik. Elsősorban a pénzügyi segítség kevés. Az oktatás és egészségügy terén a nyugat-afrikaiak ezrei számára biztosítanak tanulási lehetőséget, de ez még nem elég. Elősegítik a hazai oktatási intézmények alapítását, fenntartását, ezekhez oktatókat is küldenek, de ez még mindig kevés. Hazánk erőnkhez mérten igen jelentős gazdasági és kulturális segítséget nyújt a nyugat-afrikai országoknak. A nemzetközi szervezetek közül a FAO a mezőgazdaság és ezen belül az élelmiszer-ter-



Az élelmiszereket agyagtartályokban tárolják

melés fejlesztését mozditja elő. Az UNESCO a kulturális élet fejlődéséhez nyújt segítséget. A WHO, az Egészségügyi Világszervezet a betegségek leküzdésében végez irányító és olykor operatív tevékenységet. A nyugat-afrikai országokban élők még rögös úton járnak, sok buktató van ezen az úton, de minden remény megvan ahhoz, hogy az út oda vezet, ahol maguk élvezik saját földjük kincsét, értékét, szabadon és egészségesen.

**Dr. Ringelhann Béla**

### **Természettudományi kisenciklopédia**

Gondolat Kiadó, Budapest, 1975. 869 oldal + 72 oldal fekete és 24 oldal színes melléklet.

Ára: 187, — Ft.

A természettudományok körében is — mint minden tudomány területén — állandóan új és új fogalmak születnek. Ha valaki egy új természettudományos fogalmat hall, legyen az csillagászat, földrajzi, földtani vagy biológiai kérdés, természettudományi törvény, műszerek működésének fizikai elve, esetleg matematikai megoldás, e munkában megtalálja a keresett probléma rövid összefoglalását.

A Természettudományi kisenciklopédia korunk természettudományi ismereteit rendszerezi és veszi sorra, fűzi egy kötetbe a csillagászat, a földtudományok, a biológia, a fizika, a kémia, a matematika eddig elért eredményeit.

A munkát számos szövegművi ábra, névmutató, történeti áttekin-  
tés és 96 képmelléklet teszi szemléletesebbé.

### **Olvasóink figyelmébe ajánljuk!**

**Johannes Dorschner: Van-e élet a Földön kívül**  
Gondolat Zsebkönyvek

Ára: 15, — Ft.

**Hans-Jürgen Brosin: A tenger meghódítása**  
Gondolat Zsebkönyvek

Ára: 15, — Ft.

**Dr. Tildy Zoltán: Pro natura**  
Gondolat Kiadó

Ára: 130, — Ft.

**Lőrincz — Varajti: Földrajzi feladatgyűjtemény**  
Tankönyvkiadó

Ára: 27,50 Ft.

**Juhász Árpád: A magyar föld naplója**  
Táncsics Könyvkiadó

Ára: 3, — Ft.

**Ürögdi György: Róma**

Panoráma Külföldi Városkalauzok. Második, bővített kiadás

Ára: 41, — Ft.

**Wellner István: Firenze**

Panoráma Külföldi Városkalauzok. Második, bővített kiadás

Ára: 33, — Ft.

# ÚJDONSÁGOK égen- földön

## A legnagyobb Doppler-effektust mutató extragalaxis, a 3C 123

Bár több évtizede foglalkoznak a csillagászok a távoli csillagrendszerek színeképeinek vizsgálatával, mind ez ideig nem akadtak olyan objektumra egyetlen távoli galaxishalmazban sem, amelyre a  $z$  értéke az  $1/2$ -et elérte volna. Igaz, hogy a pontszerű forrásnak tűnő kvazárok esetében sikerült ennél nagyobb vöröseltolódás-értékeket is kimutatni, de ez csak megingatta a Hubble-törvény érvényességébe vetett bizalmat. Ha ugyanis annak alapján számítottuk ki a különös égitestek távolságát, óriási értékek adódtak. Figyelembe véve, hogy látszólagos fényességük  $13^m - 18^m$  között is gyakori, hihetetlenül nagy teljesítményt kellett azoknak tulajdonítani. Éppen ezért sokan úgy próbálták megoldani az „ellentmondást”, hogy a kvazárokra nem tekintették érvényesnek a Hubble-törvényt. Érvelésük egyik alappillére az volt, hogy az összes galaxis vöröseltolódása kisebb volt, mint 0,5, míg a kvazárok legtöbbje felülmúlta ezt az értéket. Az utóbbi években nem egy olyan képviselőjükre akadtak, amelyre  $z = 1,2$  vagy akár  $z = 2,4$  is teljesült. Bár a kutatók egy része azon a véleményen volt, hogy csak észlelési szelekcióról van szó, a vita mégsem csitult el. A legmodernebb észlelési eljárások alkalmazásával aztán sikerült a kvazárokénál sokkal diffúzabb szerkezetű extragalaxisok fényének olyan pontoságú színeképelemzése, hogy a több milliárd fényévnnyire levő rendszerek igen gyenge sugárzása alapján is megmérték spektrumuk torzulását. Az *Astrophysical Journal* 199./1./2. számában olvashattuk a meglepő hírt, amely arról tudósít, hogy Hyron Spinrad, a Berkeley Egyetem kutatója meghatározta a 3C 123 jelű rádióforrás, egy nagyon távoli galaxishalmaz egyik tagjának vöröseltolódását. Megmérte az egyszerűen ionizált oxigén emissziós, valamint az ugyancsak egyszerűen ionizált kalcium két abszorpciós vonalának hullámhosszát, és még egy érdekes színképi jellemző elhelyezkedését. A  $3727,0 \text{ \AA}$  hullámhosszú vonalat  $6100,0 \text{ \AA}$ -nél, a  $3933,7 \text{ \AA}$  hullámhosszút  $6442,0 \text{ \AA}$ -nél, a  $3968,7 \text{ \AA}$  hullámhosszút pedig  $6496,0 \text{ \AA}$ -nél találta meg. Mindhárom eltolódás ugyanarra a  $z$  értékre vezetett, 0,637-re. A negyedik mérés – bár csak két tizedes pontosságú – ugyanezt az értéket adja. A már többször említett Hubble-törvény alkalmazásával az objektum távolságára

nyolcmilliárd fényév adódik. A megfigyelés értékét jelzi az a tény, hogy az eddigi „rekord”  $z = 0,46$  volt, és tizenöt éve nem sikerült „megdönteni”. Az objektum észlelésének nehézségére utal, hogy látszólagos vizuális fényessége  $m_v = 21,7$ , ezért kellett a kutatónak hét órán keresztül gyűjtenie a fényt.

Sz.-N. G.

## Röntgensillagok és pulzárok

Úgy tűnik, hogy a röntgensillagokról és a pulzárokról szóló elméletek napjainkban egységes képpé állnak össze.

Tademaru és Harrison szerint (*Nature* 254, 676. 1975.) a pulzárokat alacsony frekvenciájú elektromágneses sugárzás kisugárzása nagy sebességre gyorsíthatja fel. A teoretikusok örömmel üdvözölték ezt az elképzelést, mert bár tudjuk, hogy a pulzárok szupernova-kitöréskor keletkeznek és a szupernovák csak kettős rendszerekben fordulhatnak elő, a több mint 100 ismert pulzár közül csak egyről tudjuk biztosan, hogy kettős rendszer tagja. Ha az elmélet igaz, kell valamilyen mechanizmus, amely a pulzárokat eltávolítja az eredeti kettős rendszerből. A Tademaru – Harrison-hipotézis éppen ezt a lehetőséget tartalmazza.

A röntgensillagokra vonatkozó elméletek többsége egy kísérő jelenlétét tételezi fel. Ez anyagának egy részét átadja a röntgensillagnak, miközben az átáramló anyag gravitációs energiája elektromágneses sugárzássá alakul át. Feltehetően a röntgensillagok is SN (szupernova)-robbanás során keletkeztek, de az eredeti kettős rendszer nem bomlott fel. Clarc, Parkinson és Caswell a Cir X-1 röntgenforrás vizsgálata után arra a következtetésre jutott, hogy ebben az esetben is egy SN-robbanás után fennmaradt kettős rendszerről van szó. (*Nature* 254, 674. 1975.). A szerzők véleménye szerint a Cir X-1 gyorsan távolodik a G 321.9-03 SN-maradványtól, és egy erősen elliptikus pályán valamilyen kísérő körül kering.

Ha a Clarc és kollégái által felvetett modell megfelel a valóságnak, akkor a kettős rendszer szerkezete a következő. Az erősen elliptikus kettős rendszerben a röntgensugárzáshoz szükséges anyag csak a csillagközpontban található meg. Ekkor a két komponens közel van egymáshoz. A csillagtávolságban

az anyagutánpótlás meggyengül. Ezt mi elhalványodásként, „fogyatkozásként” vesszük észre.

Az előbbieket alapján a következő kép alakult ki. Az SN-robbanás után néhány kettős rendszer fennmarad, és mint szabályos röntgen-kettőscsillag él tovább. Más rendszerek fellazulnak, és elliptikus pályán mozgó párként észlelhetők. Ez előbbi okok miatt ezek röntgensugárzása néha kihagy. Erre jó példa a Cir X-1. Ha a kettős rendszer teljesen felbomlik, az SN-robbanáskor kialakuló neutroncsillag elhagyja a rendszert, és közönséges pulzárként létezik tovább. A Tademaru-Harrison modell további következményeként a távozó pulzár nagy sebessége nem jelenti azt, hogy a társcsillag ellenkező irányba mozog. Fennáll tehát annak a lehetősége, hogy az eredeti kísérő még a robbanás helyén van.

—Kej—

## Nemzetközi változócsillagászati konferencia Budapesten

1975 szeptemberének első hetében Budapesten találkoztak a változócsillagokkal foglalkozó kutatók. Fővárosunkban rendezte ugyanis 29. kollokviumát a Nemzetközi Csillagászati Unió, melynek témája a többszörös periódusú változócsillagok vizsgálata volt. Ez igen szűk kutatási téma, de fontosságára és népszerűségére utal, hogy 23 országból mintegy száz csillagász vett részt a konferencián. A kongresszusokkal és szimpóziumokkal ellentétben a Nemzetközi Csillagászati Unió kollokviumain mindig egy-egy viszonylag szűkebb kutatási terület kérdései kerülnek megvitatásra. Emlékeztet, hogy a hét évvel ezelőtti budapesti kollokviumon a változócsillagoknál fellépő nem-periódusos jelenségekről volt szó.

A mostani, többszörös periódusos változócsillagokkal foglalkozó kollokviumot Marx György akadémikus nyitotta meg, majd Szeidl Béla kandidátus, az MTA Csillagvizsgáló Intézetének igazgatója emlékezett meg az 1974-ben elhunyt Detre Lászlóról, a változócsillagászat nagy egyéniségéről. Detre professzor több évtizedes munkája során a változócsillagászat egyik legfontosabb központjává fejlesztette a szabadsághegyi Csillagvizsgáló Intézetet.

A megemlékezés után a tudományos előadások következtek. Öt nap alatt tizennégy hosszabb, átfogó előadást, valamint közel ötven rövid közleményt hallhattak a résztvevők — a csillagászok hivatalos nyelvén, angolul.

Többszörös periódicitást a következő változócsillag-típusoknál fedeztek már fel: Béta Canis Majoris-típusúak, mágneses változók, Mirák, Cepheidák, RR Lyrae-típusú csillagok, törpe cepheidák, Delta

Scuti-típusúak, novák és szoros kettőscsillagok. Ezen típusok mindegyikéről általában két hosszabb előadás hangzott el. Az egyik az adott változócsillag-típus többszörös periódicitásával kapcsolatos észlelési eredményeket ismertette, a másik elméleti áttekintést adott ezekről a csillagokról. Ezt követően a rövid közleményekben a legújabb kutatási eredmények hangzottak el, amelyek többször élénk vitát váltottak ki a hallgatóság körében.

Valóban, miért is fontos a többszörös periódusú változócsillagok vizsgálata? A változócsillagokra jellemző paraméterek közül a periódus határozható meg a legpontosabban. Sok esetben a periódus jól jellemzi a csillag más fizikai tulajdonságait (pl. a luminozitását, átlagsűrűségét). Igen sok elméleti modellt dolgoztak ki a periódikus változócsillagok fényváltozásának megmagyarázására. A sok modell közül azonban igen nehéz kiválasztani a leghelyesebbet. Ha a csillag fényváltozása egyidejűleg több periódussal is jellemezhető, a több periódus alapján már könnyebb a helyes pulzációs modell kiválasztása. Az RR Lyrae-típusú csillagoknál az újabban megfigyelt hosszabb periódusok pedig valószínűleg a napciklus megfelelői ezen változócsillagoknál. A több éves ciklus során a csillag mágneses teré is változik, csakúgy, mint a mi Napunk esetében. Az RR Lyrae változók főperiódusa kb. fél nap. A főperióduson és a több éves mágneses perióduson kívül észlelhető még egy néhány hónapos periódus is (Blasko-periódus). Ha a Nappal való összehasonlítás helyes, akkor ez a közbülső periódus a csillag tengely körüli forgásának idejét adja. Más módszerekkel a csillagok tengelyforgása igen nehezen vagy pontatlanul mutatható ki.

Ezek a példák csak kiragadott részletek a számos érdekes eredmény közül. Mindenről beszámolni természetesen lehetetlen. A kollokvium anyaga egész könyvet tölt meg, mely a közeljövőben jelenik meg.

Dr. Szabados László



# BARÁTI KÖREINK

## KÜLFÖLDI ÉS HAZAI VISSZHANGOK

A Csillagászat Baráti Köre mozgalom fejlődése évek óta töretlen. 1975 november végén, e kézirat leadásakor a Baráti Kör taglétszáma megközelítette a 12 ezret, ami nyilván nem jelent ennyi aktív tagot, csak azt, hogy az elmúlt 11 év alatt ennyi tagsági igazolványt adtunk ki. Az új tagok száma az utóbbi években közel 2000-rel nőtt. 1974 novemberében értük el a tízezres létszámot, 1975 májusában írtuk alá a 11 000. igazolványt.

Az örömdetes az, hogy mozgalmunk híre eljut olyan községekbe is, ahol soha nem hallottak csillagászati előadást, ahol még feladat annak bizonygatása, hogy a Föld forog tengelye körül, és hogy emberek jártak a Holdon.

A másik öröm forrása az a tény, hogy a szomszédos államokból is egyre többen csatlakoznak mozgalmunkhoz.

Íme néhány levélrészlet az elmúlt hónap postájából:

### Jugoszlávia

„Hogy mit jelent nekem a Tájékoztató, talán felesleges ecsetelnem. Ami az árakat illeti, azt mondhatnám, nevetségesen alacsonyok. Legalábbis, ami az itteni egy-két tárgy értékét illeti. Pl. egy 40-szeres Kepler távcső, nem akromatikus, nincs fordító, kb. 1100 Ft-ba kerül, ha átszámítom dinárról. A 140 mm átmérőjű szférikus tükör 900 Ft, a 100 mm-es paraboloid tükör 2000 Ft, a 300 mm-es szférikus tükör kb. 3200 Ft-ba kerül. Ez minden, ami kapható, sem segédoptika, sem útmutatás.” Andrusko Adorján, 21220 BECEJ, Carnojeviceva 41, Jugoszlávia.

### Románia

„Romániában több nagyobb városban: Bukarest, Cluj-Napoca (Kolozsvár), Timișoara (Temesvár), Constanța, Baia-Mare (Nagybánya) – nagyobb műszerek és kisplanetáriumok szolgálják a csillagászati ismeretterjesztést. Salontán (Nagyszalonta) kis barátommal, Balogh Lacival kezdtük a csillagászokdást üstökös- és meteormegfigyeléssel. Két éve vagyunk tagja a Baráti Körnek, így jutottunk hozzá a Kepler-távcsőhöz és a 15 cm-es reflektortükrökhöz. Egy éve csatlakoztunk az Albireo klubhoz, azóta

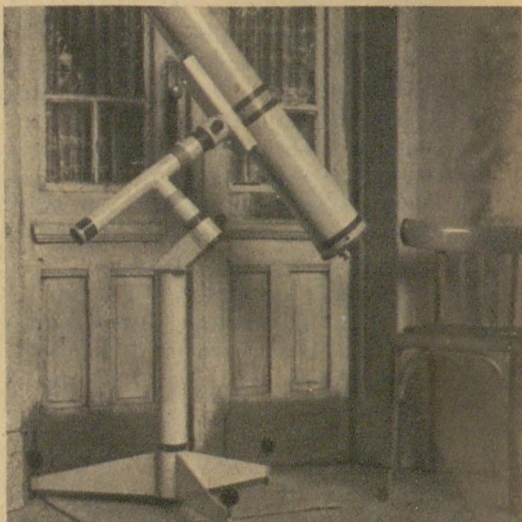
28 változón mintegy 700 megfigyelést végeztünk. Programunk a bolygók, üstökösök, Hold, Nap és a változók megfigyelése.

Szép időben nagy a forgalom távcsöveink körül, barátok, ismerősök és érdeklődők jönnek látni azt, amit Galilei látott, és amit sem ő, sem Kepler és Newton nem láthattak.

Több folyóiratot járattunk, szép könyvtárunk van. Egyre többen érdeklődnek a Baráti Kör munkája iránt.” Kósa-Kiss Attila, 3650 Salonta, Str. Vidrei 3, Jud. Bihor, R. S. Románia.

### Budapest

„120/1010-es reflektorom tükrét magam csiszoltam. A tengelyek mozgatását a gázszelők által használt elemekből készítettem. A nagyítás 56-, 100- és 130-szoros. A kereső 7-szeres nagyítású, akromatikus, kitűnő képet ad. Lakóhelyemen szinte mindenki érdeklődik a csillagászat iránt. Igen nagy örömmre szolgál, hogy amikor esténként betekintenek a távcsőbe, s a Holdat, bolygókat vagy a csillagokat csodálva, szerény tudásommal kielégíthetem záporozó kérdéseiket. Harmadéves vegyészhallgató vagyok, de egyre jobban érdekel a csillagászat, szeretnék mielőbb levizsgázni a tanfolyami anyagból...” Vadász Sándor, 1143 Budapest, Ilka u. 18.

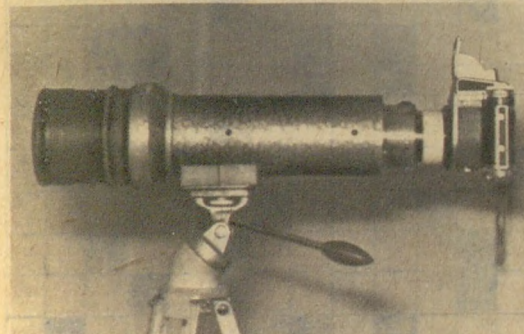


## Dunaújváros

Dunaújváros az elsők között építette meg a kupolás, 30 cm-es távcsövét — és ez Rapcsány Mihály érdeme. A műszer elhelyezése az igazgatósági épület tetején nem volt szerencsés. Most új lendülettel fejlődik a dunaújvárosi csillagászati élet, Tóth László szakcsillagász vezetésével.

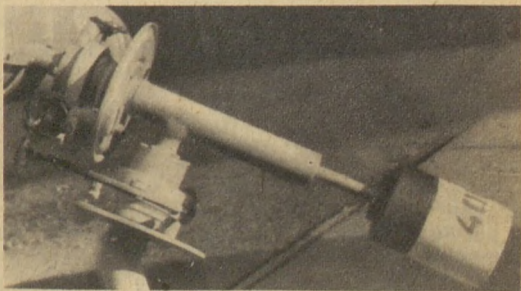
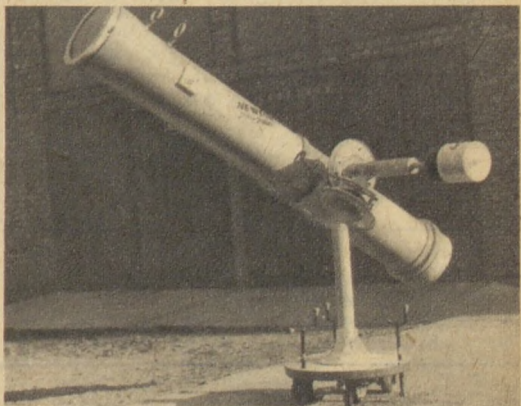


A kép Bakos Gábor 250/1000-es, izléses parallaktikus villás Newton-reflektorát mutatja. A másik kép a szakkör Pentacon six géppel felszerelt 100/500-as Zeiss-tripletjét ábrázolja.



## Parádsasvár

„A Föld és Ég 1975/1 száma már közölte a 165/1250-es távcsövünk képét, azzal a közeli községekben tartunk bemutatásokat. Örömmel közöljük, hogy a Parádi Üveggyár Vezetőségének támogatásával megépült a 300/2000-es Newton-reflektorunk.



A Távcső Világa c. könyv és saját tervünk alapján készítettük el, más célra már nem használható anyagokból. Súlya 232 kg, az aláépített 3 gumikeréken könnyen mozgatható, megfigyeléskor három ponton rögzíthető...” Tóth András, 3242 Parádsasvár, Rákóczi út.

## Ormoshánya

Barnóczky Zoltán (3743 Ormoshánya, Marx K. út 7.) Newton-reflektora, példamutatóan szép megoldással és kis Kepler-távcsöve.



# A csillagos ég 1976. január–február hóban

## Hold

|                |                |             |
|----------------|----------------|-------------|
| Első negyed:   | január 9.,     | február 8.  |
| Holdtölte:     | január 17.,    | február 15. |
| Utolsó negyed: | január 24.,    | február 22. |
| Újhold:        | január 1., 31. |             |

## Bolygók

**Merkúr.** Január első felében napnyugta után a délnyugati, februárban egész hóban napkelte előtt a délkeleti égbolton figyelhető meg. Legnagyobb keleti kitérésben, 19° távolságra a Naptól január 7-én, legnagyobb nyugati kitérésben, 26° szögtávolságra a Naptól február 16-án.

**Vénusz.** E két hónapban mint hajnalcillag látható a délkeleti égbolton.

**Mars.** Januárban egész éjszaka folyamán, februárban az éjszaka első felében figyelhető meg a Bika csillagképben.

**Jupiter.** E két hóban a kora esti órákban kereshető fel a Halak csillagképben, a nyugati égbolton.

**Szaturnusz.** E két hóban az egész éjszaka folyamán megfigyelhető a Rák, majd február 21-től az Ikrek csillagképben. Szembenállásban a Nappal január 20-án.

**Uránusz.** E két hóban a hajnali órákban kereshető meg a Szűz csillagképben.

**Neptunusz.** E két hóban a Naplátszó közelsége miatt nem figyelhető meg.

## Meteorrajok

**Quadrantidák** gyakorisági maximuma: január 3-án.

A Föld és Ég 1975. évi 6. számában közölt keresztrejtvény megfejtése a következő: A gravitációs gyorsulás értéke a sarkokon nagyobb, mint az Egyenlítőn, Merkúr.

A megfejtők közül az alábbiak részesültek könyvjutalomban: Bors Csaba Dég, Dobos Sándor Szikszó, Farkas István Kis-

kunhalas, Jeszenszky Tibor Dunaújváros, Kovács Ibolya Budapest, Lakos László Szany, Milos István Makó, Prokopp Pál Nagykovácsi, Ringbauer József Dunaföldvár, Welther Károlyné Miskolc.

## Vízszintes:

1. Hegység Kubában. 16. Nem helybéli. 17. Adagokra osztás. 19. Nem attól. 21. Híres táncdalénekes. 22. Határtalan érvék. 24. Település Ghánában. 27. Tudomány. 29. Rag. 30. Igeköltő. 31. Kevert kereskedelmi alkalmazott. 32. Papírra vet. 34. Lali egyik fele. 35. ... o: élénk tempó. 38. Nukleinsav. 39. ... é: csokoládéval bevont apró édesség. 41. Római 49. 42. Egyik tavunk. 45. Ildi azonos hangzói. 46. Megveszik. 49. Latin semmi. 50. Eredet, kezdet (latin). 52. Római 51. 53. Győri csapat. 55. Település a fővárosunk mellett. 57. Fordított kettősbetű. 58. Szibériai folyó. 59. Keverve süt. 60. Idegen folyó. 61. Azonos betűk. 62. Dögező. 65. Egy település Sao Paulo közelében (ékezet hiánnyal) és egy olasz folyó. 68. Folyó Manila környékén. 71. Az *abc* kezdete. 72. Olasz kisgyermek. 74. Megint. 75. Női név. 78. A függ. 67. eleje. 79. Település Dél-Franciaországban. 82. Igal azonos hangzói. 83. Szolmizációs hang. 84. Kigyőfajta. 86. Állati lakhely. 87. Zoli azonos hangzói. 88. Latin köszöntés. 90. A cselekedet. 91. Jövő látó. 92. Nyári lakhely lehet. 95. Ázsiai nép. 98. Sejtszaporodás. 101. Fizetés. 102. Hegység Kubában.

## Függőleges:

1. Hegység Kubában. 2. Idősebb. 3. EK! 4. Ereget azonos hangzói. 5. Erősen fél. 6. Az egyik nem. 7. A Nap a legmagasabb van. 8. Elek egyik fele. 9. Rag. 10. Átnyújt. 11. Vissza: német névelő. 12. Marokkói város. 13. Összedőlt épület. 14. Vissza: tili... 15. Csecsemőhang. 18. Település Kuba déli részén. 20. Fél-sziget Kubában. 23. Rag. 25. Tiroli ének. 26. Vasúti vendéglő. 28. Török név. 30. Kettőszótt igeekötő. 33. ... akhol: település India keleti részén.

36. Népies lyuk. 37. Hangtalan arab. 39. PN. 40. Római 52. 43. Göröcsoldó gyógyszer (névelővel). 44. Franciaországhoz tartozó sziget. 47. Lúd. 48. Helyet foglal. 50. Fogkrém. 51. Lóbiztató szó. 54. Totó azonos hangzói. 56. Sir. 63. Hegy a Bakonyban. 64. Ritka férfinév. 66. K... befőtt. 67. Kereskedelmi vállalat. 69. Ázsiai tó. 70. Tisz-tit. 72. Rag. 73. Adogat közepé. 76. Szilárd meggyőződés. 77. Egyházi alkalmazott. 80. A függ. 77. keverve. 81. A nyelv önálló egysége. 84. Somogy megyei község. 85.

Vissza: kelt téstájú sütemény. 89. Elméje. 91. ... h-fok: az Arab-félszigeten található. 93. Kevert tár. 94. Nem ide. 96. Rimini egyik fele. 97. Azonos betűk. 99. Idegen helyeslés. 100. Tiltószó. 101. Tehénhang.

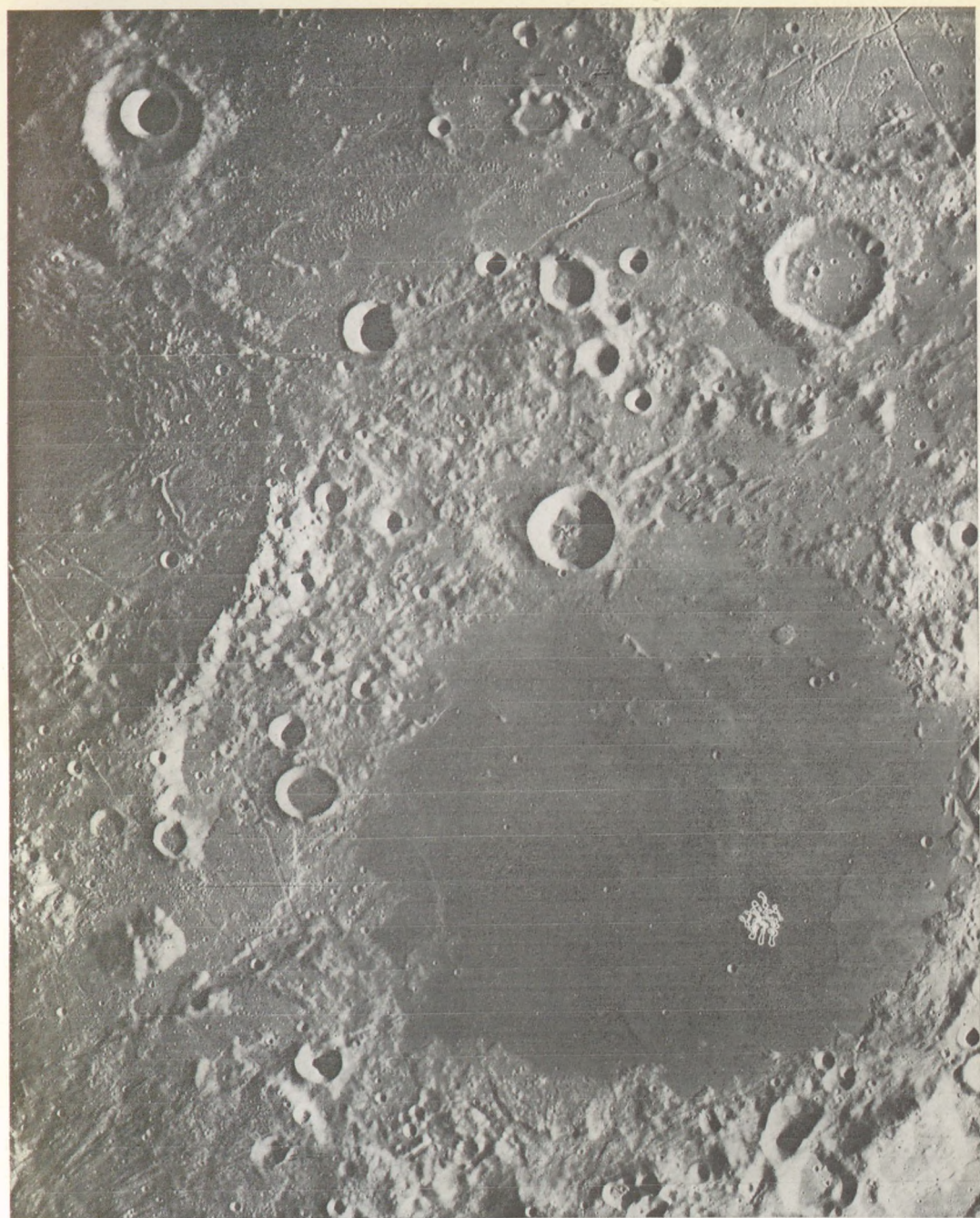
**Beküldendők:** Vízszintes: 1, 102.

Függőleges: 1, 18, 20.

**Beküldési határidő:** 1976. február 29.

Megfejtéseket csak levelezőlapon fogadjunk el!

|     |    |    |    |    |    |    |     |    |     |    |    |    |    |    |
|-----|----|----|----|----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|
| 1   | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8   | 9  | 10  | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16  |    |    |    |    |    |    |     |    | 17  |    |    |    |    | 18 |
|     |    | 19 |    |    |    |    |     | 20 |     | 21 |    |    |    |    |
| 22  | 23 |    |    |    |    | 24 | 25  |    | 26  |    |    |    | 27 | 28 |
| 29  |    |    | 30 |    |    | 31 |     |    |     |    | 32 | 33 |    | 34 |
| 35  |    | 36 |    |    | 37 |    | 38  |    |     | 39 |    |    | 40 |    |
|     |    | 41 |    |    | 42 | 43 |     |    | 44  |    |    | 45 |    |    |
| 46  | 47 |    |    | 48 |    | 49 |     |    |     |    | 50 |    |    | 51 |
| 52  |    |    |    | 53 | 54 |    |     |    | 55  | 56 |    |    |    | 57 |
| 58  |    |    |    | 59 |    |    |     |    | 60  |    |    |    |    | 61 |
| 62  |    | 63 | 64 |    |    | 65 | 66  |    | 67  |    |    | 68 | 69 | 70 |
|     |    | 71 |    |    |    | 72 |     |    |     | 73 |    | 74 |    |    |
| 75  | 76 |    |    | 77 |    | 78 |     |    |     | 79 | 80 |    |    | 81 |
| 82  |    |    | 83 |    |    | 84 |     |    | 85  | 86 |    |    |    | 87 |
| 88  |    | 89 |    |    |    | 90 |     |    |     |    |    |    | 91 |    |
|     |    | 92 | 93 |    |    | 94 |     |    | 95  | 96 |    | 97 |    |    |
| 98  | 99 |    |    |    |    |    | 100 |    | 101 |    |    |    |    |    |
| 102 |    |    |    |    |    |    |     |    |     |    |    |    |    |    |



A Grimaldi-medence

