

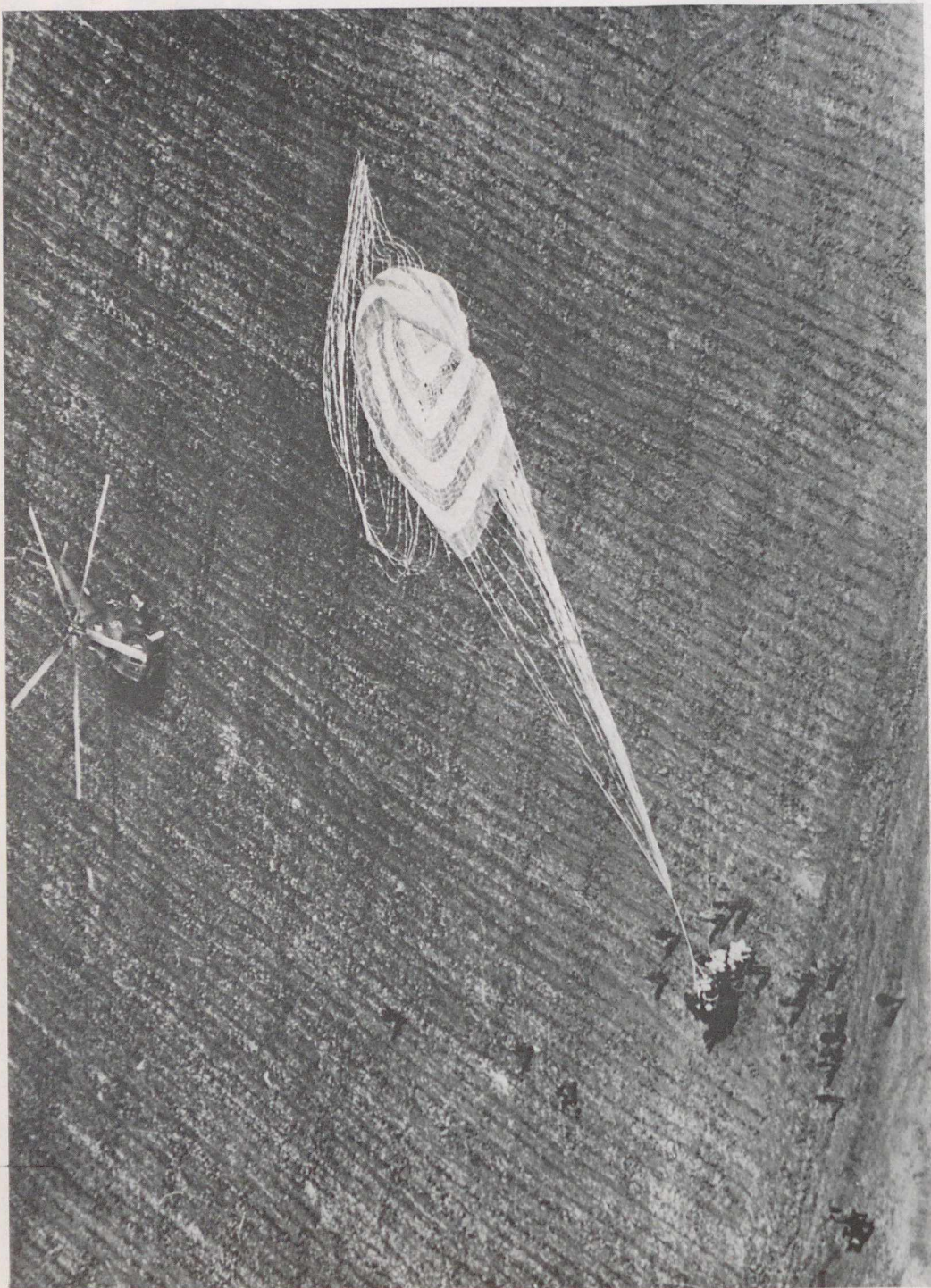


MS. 508

12
1377

**föld
és
ég**

1977. XII. ÉVF. 1. SZ.



A Szojuz-22 űrhajó visszatérő egysége a sikeres földetérés után 1976. szeptember 23-án a kazahsztáni Celinográdk közelében (MTI Kulf. Képszolg.)

Főszerkesztő: **DR. VASVÁRY ARTÚR**

Szerkesztő: **PONORI THEWREWK AURÉL**

Szerkesztőség: 1113 Budapest, XI., Boeszkai út 37. Telefon: 667-666, 667-622

Felelős kiadó: **CSOLLÁNY FERENC** igazgató

Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat. Postacíme: 1959 Budapest, Blaha Lujza tér 3. Telefon: 343-100, 142-220

Készült az Egyetemi Nyomda fennállásának 400. évében

76.5804 Egyetemi Nyomda, Budapest. Felelős vezető: **SÜMEGHI ZOLTÁN** 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. Kőhát 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 Hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI) Budapest V., József nádor tér 1. Távfesztélő: 180-850. Postacím: Posta Központi Hírlap Iroda 1900 Budapest, vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 30, — Ft. Egyes szám ára 5, — Ft. Külföldön terjeszti a „KULTÚRA” Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat (H 1389 Budapest 62, Postafiók 149) és a külföldi bizományosai. Szocialista országokban az ottani postahivatalok útján lehet előfizetni a folyóiratra.

A TARTALOMBÓL

Dr. Göcsei Imre: Fialat városunk Csorna	2
Nagy Sándor: Új obszervatórium a Cserhátban	6
Juhász Árpád: A szénbányászat jövője	10
Dr. Kőhát Attila: Az arizonai meteorokráterről az Atlanti-óceánig	14
MÉRRE JÁRTUNK — MIT LÁTTUNK?	26
BARÁTI KÖREINK	31
A CSILLAGOS ÉG	31

AUS DEM INHALT

Dr. Imre Göcsei: Unsere junge Stadt, Csorna	2
Sándor Nagy: Ein neues Observatorium im Cserhát Gebirge	6
Árpád Juhász: Die Zukunft des Kohlenbergbaus	10
Dr. Attila Kőhát: Von dem Meteorokrater in Arizona bis zum Atlantischen Ozean	14
WO WAREN WIR — WAS SAHEN WIR?	26
UNSERE FREUNDREISE	31
DER STERNENHIMMEL	31

FROM THE CONTENTS

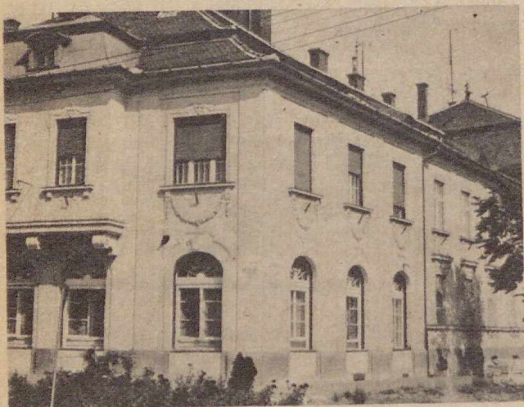
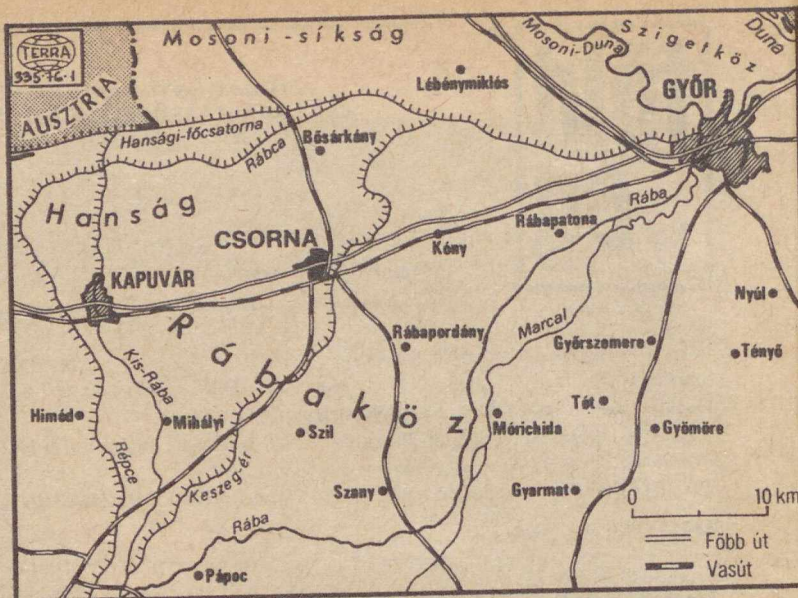
Dr. Imre Göcsei: Csorna, our young town	2
Sándor Nagy: A new observatory on the Cserhát	6
Árpád Juhász: The future of coal-mining	10
Dr. Attila Kőhát: From the meteor-crater in Arizona to the Atlantic Ocean	14
WHERE WE HAVE BEEN — WHAT WE HAVE SEEN?	26
OUR FRIENDLY CIRCLES	31
THE STARRY SKY	31

ИЗ СОДЕРЖАНИЯ

Д-р. И. Гечеи: Наш молодой город — Чорна	2
Ш. Надь: Новая обсерватория в Черхате	6
А. Юхас: Будущее угольной промышленности	10
Д-р. А. Кэхати: От аризонского кратера Метеора до Атлантического океана	14
ГДЕ МЫ БЫЛИ — ЧТО МЫ ВИДЕЛИ	26
НАШИ ДРУЖЕСКИЕ КРУГИ	31
ЗВЕЗДНОЕ НЕБО	31

A címlapon: A Viking-1 felvétele a Marsról. Jól látszik a Valles Marineris kanyonvölgy-rendszer, a krátermező és középtájt a kör alakú Chryse régió

Fiatal városunk Csorna



A városi tanács épülete

Győrtől nyugatra 33 km távolságra, a Győri-medencének csaknem pontosan a közepén épült a már neolitikumban is lakott és az Árpád-korban (1226) oklevelekben említett település, Csorna. Az újkori mezőváros 1871-ben nagyközséggé alakult. Bár a kapitalizmus korában a kereskedelem és közlekedés gyorsan fejlődött, városi rangra mégis csak a szocialista rendszerben, a komplex tervszerű fejlesztés következtében emelkedett. Hat évvel ezelőtt, 1971. április 25-én az Elnöki Tanács rendelete várossá nyilvánította.

Csorna medenceközpontnak tekinthető, hisz a Győri-medencének majdnem a közepén, a Rábaköz északi felének ugyancsak a közepén helyezkedik el. Medenceközpont-jellege legjobban a XIX. század végén és a XX. század elején épített vasúthálózat következtében domborodik ki, mert vasútállomása-

ról öt irányba: Győr, Sopron, Hegyeshalom, Szombathely, Pápa felé lehet utazni. Ilyen szempontból a Kisalföldön csak Győrrel lehet összehasonlítani, amely azonban nemcsak lélekszámával (tizenkétszerese Csorna lakosságának), hanem iparának fejlettségével és az országban elfoglalt szerepkörével egészen más kategóriába tartozik.

Csornát a Rábaköz központjának szokták nevezni, ami a legutóbbi közigazgatási rendezés (1970. a káptavári járás megszüntetése) óta teljes mértékben valósággá lett, mert a Rábaköz területe majdnem teljes egészében (kivéve Káptavár és Káptavár városkörnyék négy községe) a csornai járáshoz tartozik. Győr-Sopron megye 55 községe tartozik a csornai járáshoz, ezzel a megyében a legtöbb községet és 6267 km² területet foglal magába.

Csorna tehát a Rábaköz központja. Észak felé egészen közel esik a Hanság. Rábaköz a Győri-medence kistája (mikrorégió), amely a Kárpát-medence miocéntól kezdődő lesüllyedésével és tengeri üledékekkel, folyami hordalékkal való feltöltődéssel keletkezett. A pleisztocénban (jégkorszak) a Rába és a Répce hordaléka töltögette fel a süllyedő medencét. Jellemző, hogy a Rábától délre Várkeszőnél és Egyházaskeszőnél a dunántúli vulkanizmus tufaszóródásai a felszínen vannak, de ettől 7 km-re északra Szil községben végzett mélyfúrásban a bazalttuffát már 75 m mélységben találták meg. Ez az adat Rábaköz pleisztocén és holocén süllyedésére és feltöltődésére utal. A fiatal rétegek alatt vastag pannon kori üledékeket találtak a mélyfúrások. Ilyen mélyfúrás tárta fel azt a termálvizet, amelyet a csornai Petőfi Termelőszövetkezet melegházainak fűtésére, továbbá az új termálfürdő medencéinek töltésére használtak fel.

Ugyancsak mélyfúrás tárta fel a Csornától 17 km-re fekvő Mihályi szén-dioxidját, amelynek folytatásában található a répcelaki feltárás. A mélyfúrások megállapították, hogy 1600–2500 m mélységben a Soproni-hegység anyagának megfelelő gneiszek, fillitek, kristályos palák alkotják a medencealjzatot.

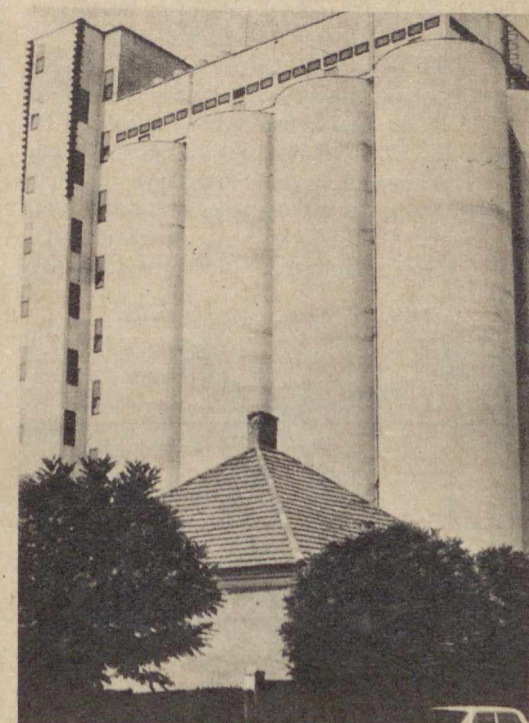
Csornától északra helyezkedik el a Hanság egykori mocsárvilága, amelynek tekintélyes részét lecsapolták, de nyugati felében ma is hatalmas nádasok terpeszkednek. Értékes terméküket, a nádat, nemcsak hazai építkezések használják fel, hanem jelentős nyugati exportot bonyolít le a Fertőszentmiklósi Nádfeldolgozó telep nádpadlóból, nádfonásból és nádkévéből.

A Hanság maradványának tekinthető a Csornától keletre elterülő nádassal körülvett Barbacs-tó. Csornának nincs nagyobb folyója. Keleti szélén folyik a Keszeg-ér patakocská, amely a Nicknél a Rábából kiszakadó Kis-Rába elágazása. Miután egy bújatóval (szifon) áthalad a Répce-Rába csatorna alatt, délnyugat–északkeleti irányban keresztléssel a Rábaköz, Csornát érintve Rábakapú és Győrsövényháza között ömlik a Rábcába. — Mindezek ellenére mind Csorna lakosságának, fejlődő ipari üzemének vízellátása, mind az öntözés könnyen megoldható, mert a felszín közelében nagymennyiségű megfelelő minőségű talajvíz található.

A volt premontrei rendház (járási hivatal) homlokzata



Az 1000 vagonos gabonaraktár





A Hunyadi Gimnázium



A Művelődési Központ

volt köszönhető. Termelésében a szokásos gabonaféléken és takarmánynövényeken kívül jelentős volt a cukorrépa, amelyet a közeli petőházi cukorgyár dolgozott fel és a cikória. Ezt a cukorrépához hasonló növényt a kékvirágú általában ismert mezei katángból (Cichorium intybus) nemesítették és Győr-Sopron megyében Jánossomorján (régiben Mosonszentjános) dolgozzák fel pótkávénak. A mezőgazdaság a négy termelőszövetkezet megalakulása (1959), majd egyesülése (1969) után fejlődött nagyobb lépésekkel. A korszerű termelés egyik jellemzője a termésátlagok növekedése mellett a termálkút vizével fűtött üvegházak, fóliasátrak, továbbá a szabadföldi kertészet, amelyek jelentősen hozzájárulnak a város és az ország zöldségellátásához.

A település várossá fejlődéséhez azonban nem elegendő a mezőgazdaság magas színvonala, hanem feltétlenül szükséges az ipar megteremtése is. A felszabadulás előtt Csornán a kisiparosokon kívül csupán két malom, tejüzem és a téglagyár jelentette az ipart. Az ipar jelentékeny fejlesztése akkor indult meg, amikor Győr-Sopron megye ipari központjából, Győrből, Sopronból, Mosonmagyaróvárról

megindult a kitelepített üzemrészek szervezése. Így került Csornára a Mosonmagyaróvári Fogkefegyár Csornai Telepe (1966), a Soproni Ruhagyár Telepe (1967), a MOFÉM Csornai Gyáregysége (1969), a Richards Finomposztógyár Csornai Gyáregysége (1970). Az egykori gépállomás, majd mezőgépjavitó üzem a Győri Mezőgépgyár és Szolgáltató Vállalat II. sz. Gyára lett, 1973-ban felépült az 1000 vagonos gabonarakár, 1974-ben pedig elkészült a modern tejporgyár. Már a felsorolásból is láthatjuk, hogy egész sor ipari üzem működik a nem régen még igazi mezőgazdasági településen. Ezzel megváltozott a lakosság összetétele is, mert ma már a 9700 főt számláló lakosságból a munkavállalók 39%-a dolgozik az iparban és csak 22%-a a mezőgazdaságban. Az üzemek ma már szinte megállíthatatlanul növekszenek. Újabb, modernebb berendezéseket szerelnek fel, de ezen kívül újabb dolgozókat is igényelnek. Az V. ötéves tervben csak a MOFÉM Csornai Gyáregysége 170 új dolgozót kíván alkalmazni, de újabb munkaerőre van szükség a Ruhagyár és a Richards telepén is. A munkaerőhelyzet tehát megváltozott. Míg régebben munkaerő bőségesen állott

Az új lakótelep legmodernebb házai



Az 1974-ben épített tejporgyár



rendelkezésre, ma már a városi tanácsnak tervszerű munkaerőgazdálkodást kell folytatnia a város, a város üzemének fejlődése érdekében.

Az ipar fejlődése következtében Csorna ipari termékei is ismertté lettek. A legnagyobb üzem a MOFÉM kihelyezett részlege. Szerelvényci, bronz- és alumíniumöntvényei az ország minden részébe eljutnak. A Mezőgépgyár rendfelszedő adaptereket állít elő. A Soproni Ruhagyár csornai üzemében készült nagymennyiségű öltönyökből éves viszonylatban egy-egy modellből 20–25 ezer ruha készül. A csornaiak kizárólag szovjet exportra dolgoznak. — A tejporgyár termékei 35–40 kilogrammos zsákokban kerülnek forgalomba. A tejpont részben a sütőipar (édesipar), nagyrészt a takarmányozásban, mint fehérjekoncentrátumot használják fel, de az üzemnek szerepe van Budapest tejellátásában is. Naponta 150 ezer liter tejet dolgoznak fel. A megyében a legnagyobb, korszerű malom (az 1890-es években alapították)



Az új áruház (A Szerző felvételei)

napi 930 mázsás termeléssel Csornán dolgozik. A lisztet nemcsak a megye ellátására fordítják, hanem szállítanak Budapestre és az országba igen sok helyre.

A felsoroltak alapján Csorna városi funkciói megváltoztak. Az iparhoz csatlakozik a kereskedelem és közlekedés, amit fejlett üzlethálózat, az új áruház, az öt irányba futó vasútvonalak és sok autóbuszjárat reprezentál.

A megnövekedett kulturális funkciót bizonyítja a két középiskola, a Hunyadi János Gimnázium és Közgazdasági Szakközépiskola, valamint a Csukás Zoltán Mezőgazdasági Szakközépiskola, az előbbi 492 (1975–76. tanév); az utóbbi 235 (1975–76. tanév) tanulóval. Mindkét középiskola a második világháború után alakult ki. Tanulóik a városból, a csornai járásból, de a járáson, sőt a megyén túli területekről is érkeznek. Jelentős fejlődést mutatnak az általános iskolák, de a középiskolákkal szemben

csak helyi feladatokat látnak el. Az 1970-ben megnyitott Csornai Művelődési Központ fontos szerepet játszik a művelődés fejlesztésében, hisz 441 főt befogadó színháztermében nemcsak a győri Kisfaludy Színház művészei és budapesti művészek tartanak előadásokat, hanem az épületben különböző klubok, országos jelentőségű énekkar és nemzetközileg ismert táncsoport is működik.

Az egészségügyi funkciót az 1915-ben létesített kórház látja el, amelynek vonzásköre túlterjed a város és járás határain.

Csorna településének egy része még falusias jellegű. Falusi településformával találkozunk a központból kivezető és a városszálen elhelyezkedő utcákban. Itt még nagyon ritkán nádas ház is található a múlt század építkezésének maradványaként.

A városi jelleg a Győrt és Sopront összekötő 85-ös műút városon áthaladó szakaszára, a Vörös Hadsereg útjára és a belőle kiinduló utcák kezdeti részére jellemző. A Vörös Hadsereg útja keresztülhalad a város központján, a Szabadság téren. A tér déli oldalát elfoglaló ház sor az ún. „Palotasor” a századvégi neobarokk, eklektikus stílusú őrző emeletes házakkal, remek üzleteivel valóban városias hatást kelt.

A tér keleti oldalát elfoglaló új áruház, továbbá a volt premontrei rendház (ma járási hivatal) és templom nemcsak városias külsőt, hanem remek barokk műemlékegyüttessel idéző hangulatot is teremtet. A tér északi és nyugati oldalának egy része ugyancsak városias jelleget kölcsönöz a településnek. A Szabadság tértől nyugatra az épülő szálloda, bírósági épület, kórház, majd a Hunyadi Gimnázium épülete jelzi a városi települést. A tértől keletre, a Lenin úton, Petőfi téren, Eszperantó úton épült négyszintes házból álló modern lakótelep már a régi városmag terjeszkedését, a város növekedését demonstrálja.

A városi tanács tervszerű építkezéssel a régi városmagot igyekszik bővíteni, összekapcsolni a már eddig felépített és épülő korszerű új lakótelepekkel. Az ipari üzemek elhelyezésében még hiányzik a tervszerűség, bár egy részük elhelyezkedése (a város déli és nyugati szélén) a környezetvédelmi szempontoknak is megfelel.

Csorna régi település, de új város. Helyes iparosítási törekvéseivel, a központi funkciók erősítésével, a lakosság számának növekedésével, a település korszerűsítésével (vízvezeték, csatornahálózat, utak, járdák építése) eléri, hogy középfokú központi szerepkörét megerősíti, bővíti és ezzel rövid idő alatt a városi rangnak teljes mértékben megfelelő településsé alakul.

Dr. Göcsei Imre

Új obszervatórium a Cserhátban



1976-ban új létesítménnyel gazdagodott a magyar földmérés: a Börzsöny és a Cserhát határvidékén Penc közelében, fölépült az ország első kozmikus geodéziai megfigyelő állomása. Ezáltal a hazai szakemberek még aktívabban be tudnak kapcsolódni a nemzetközi geodéziai programokba. Eddig ugyanis csu-

Váctól keletre a Rád felé vezető műúton, már a kőkeresztől megpillantjuk a közeli dombtetőn a geodéták mérőtornyát. Tetejéről több elsőrendű háromszögelési pont látható (Margita, Dobogókő, Nagyszál, Csóványos). Az ország geodéziai hálózata és az obszervatórium között ez a „gúla” terem kapcsolat. A megfigyelő állomásig azonban még tíz kilométert kell megtenni, miközben magunk mögött hagyjuk Penc községet is. Az objektum sekély völgykatlanban fekszik: a környező vonulatok 5–10 fokot takarnak a horizontból. Vác és Budapest fényeiből alig szűrődik be valami. A levegő tiszta, az égbolt sötét. A megfigyelő állomás 7 hektárnyi területén négy épület áll. Építészeti szempontból is figyelemre méltó alkotás a főépület, amely óriási parabola antennára emlékeztet. Az ablakok — mivel íves az épület — a legkülönbözőbb égtájak felé néznek, a tájból is mindig mást és mást mutatnak. A folyosókon

pán az MTA Csillagvizsgáló bajai szputnyikállomásán folytak ilyen irányú megfigyelések. A felvételeket az Országos Földügyi és Térképészeti Hivatal Földmérési Intézete dolgozta fel. A most megnyílt obszervatórium (11 kutató és ugyanennyi kisegítő személy munkahelye) az intézet egyik főosztályát alkotja.

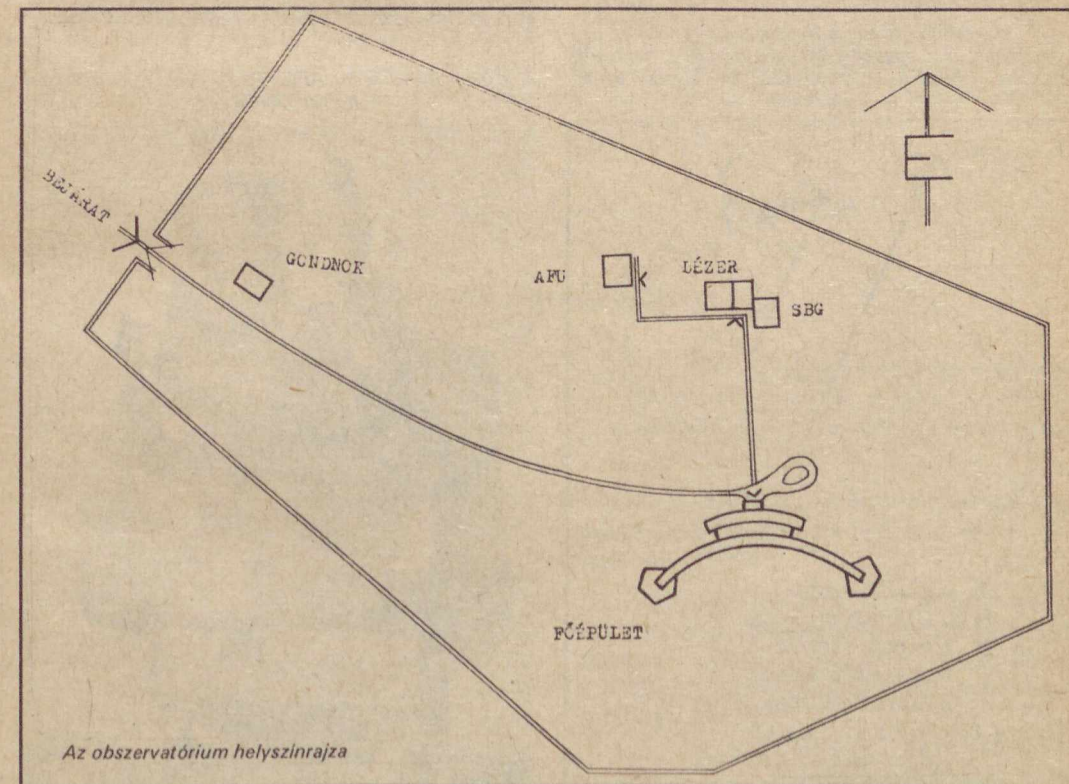
sétálva szinte elveszítjük tájékozódó képességünket. A lejtős terepviszonyok indokolták, hogy a háromszintes épület főbejárata ne a földszintre kerüljön. A félig föld alatti pincébe helyezték a gépészeti berendezéseket. A következő szinten már klimatizált laboratóriumok és dolgozószobák vannak (számítógép, időlabor, fotólabor, felvételimérő és azonosító helyiség). Az épület végeit lezáró hatszögletű termekben mechanikus és elektronikus laboratóriumot alakítottunk ki. Végül az emeleten a könyvtár és az előadóterem, a telefon- és telex-szoba, a vezető irodája, valamint vendégszobák kaptak helyet. Ugyancsak itt találjuk a melegítőkonyhát és az étkezőt. A lapos tetőn antennaárbc magasodik, a távoli időjeladók vételéhez. Sok dekorációs munka — sőt maga a tereprendezés is — még a jövő feladata. A mesterséges holdak megfigyelése — a nagy szögsebesség miatt — nem történhet kupolából. A távcsöveket legtöbbször teraszokon helyezik el, mert mun-

ka közben az egész égboltot át kell tekinteni. A Kozmikus Geodéziai Obszervatóriumban három észlelőház készült, összesen öt műszerpillérrel. A távcsöveket letölthető alumínium tető védi az időjárás viszontagságaitól. A pillérekre folyamatosan érkeznek a műszerek. 1975-ben — még az obszervatórium átadása előtt — felszereltük a szovjet gyártmányú AFU kamerát. 1976 júniusában pedig a Zeiss gyár mérnökei helyére tették az SBG félautomatikus holdkövető távcsövet. Később szerezzük be a lézert és a digitvizuális távcsövet.

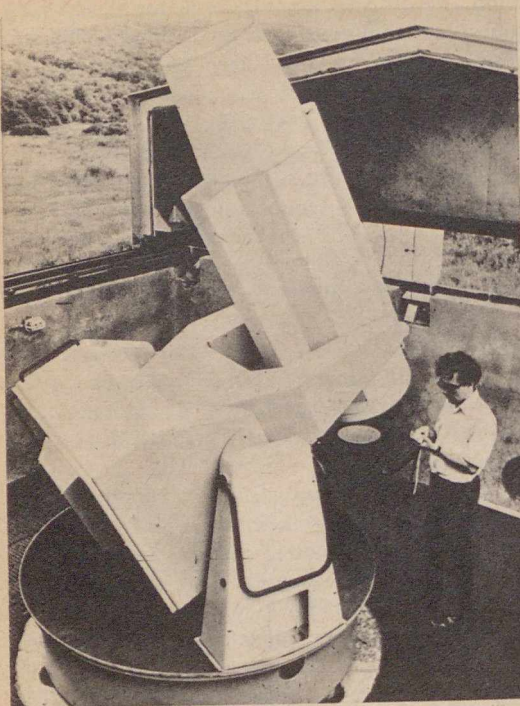
Mindkét fölállított távcső speciális négytengelyű berendezés. Az első két tengely (azimut és magasság) segítségével a harmadik (orbitális) tengelyt a mesterségeshold-pálya pólusára állítjuk. A pálya pólusa az átvonulás időtartamára állandónak tekinthető. A harmadik és a negyedik tengellyel mindig a kellő irányba forgatható a távcső. Szemléletesen úgy képzelhetjük, hogy a távcső a pályásik fölött van valahol a térben. A hold irányzásához néhány fokot le kell hajlítani a távcsövet a negyedik tengely körül („deklináció”). Ki lehet számítani, hogy a negyedik tengely helyzete keveset változik az átvonulás alatt. A mesterséges hold követése lényegében az orbitális tengelyre hárul. Az AFU-nál a negyedik tengely állása a vonulás közben nem változtatható. Ezért megfelelő közelítő értéket kell beállítani még észlelés

előtt. Az orbitális tengely körüli forgási sebesség durva- és finom-szabályozó gombokkal beállítható. Az SBG-nél az orbitális tengely körüli mozgást lyukszalagról vezéreljük, és a deklinációs helyzetet is tudjuk változtatni. Az AFU és az SBG sok mindenben különbözik, megegyeznek viszont abban, hogy a halvány holdakról érkező csekélyke fénymennyiséget a film (lemez) azonos pontjára képesek összegyűjteni. Az AFU 21 cm belépőnyílású lencsés műszer, az SBG 42 cm belépőpupillájú, 50 cm tükörátmérőjű Schmidt-távcső. Az SBG asztrográf üzemen is használható. Az orbitális tengelyt a világtengely irányába kell forgatni (ezáltal rektaszcenziós tengellyé válik), a negyedik tengellyel pedig a deklinációt állítjuk be. Az expozíciós idő nincs korlátozva. (Az AFU maximálisan 3 percig tudja követni a csillagokat.)

Az obszervatóriumban jelenleg kvarcórára alapozzuk az időszolgáltatást, később azonban atomóra térünk át. A szinkronizálást rövid- és hosszúhullámú időjeladókkal végezzük. A digitális display-n mindig tízed milliszekundumra „leolvasható” a világidő. A mesterséges holdak fényképezésekor bizonyos időpontokat — zárnyitás, csillagexpozíció, szputnyikexpozíció — rögzíteni kell. Az időszolgáltatás rendszere lehetővé teszi az említett pontossági időpontrögzítést nyomtatásban és lyukszalagon.

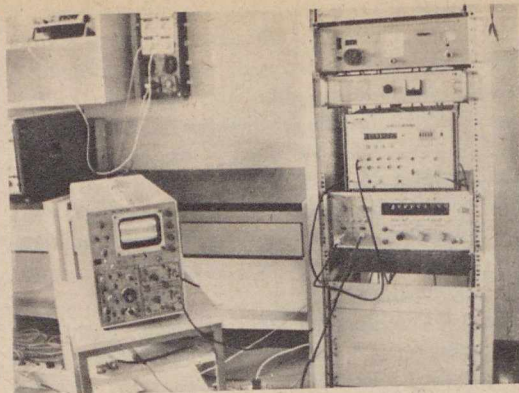
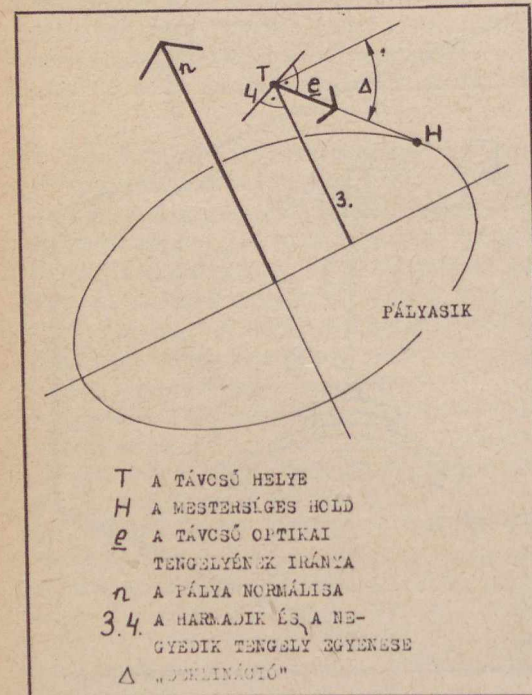


Az obszervatórium helyszínrajza



A Zeiss gyár félautomatikus mesterségeshold-megfigyelő távcsöve. Asztrógráf üzemmódban is használható

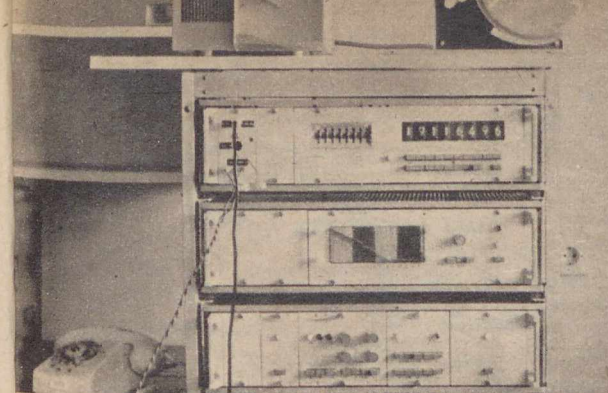
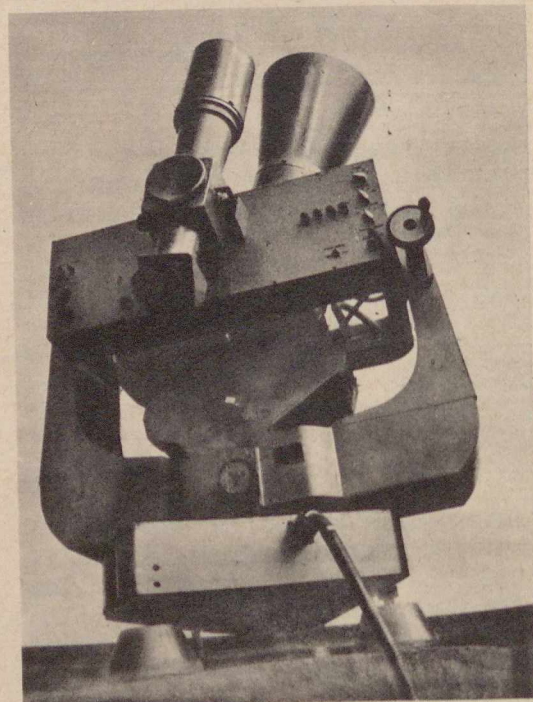
A mesterséges hold követése.
A harmadik és a negyedik tengely szolgál a hold követésére. (Az első és a második fix helyzetű az át-
vonulás alatt)



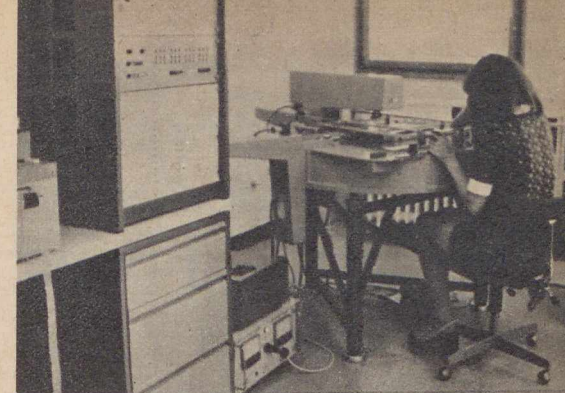
Az időszolgálat alapját képező Rhode-Schwarz kvarcóra (CAQA), a digitális óra és a szinkronizáláshoz használatos oszcilloszkóp

A távcsövekkel készített felvételeket az Ascorecord műszerrel mérjük ki, mikronnyi pontossággal. A mérési eredmények lyukszalagon és nyomtatásban is megjelennek. A lemezkimérés fáradságos munkáját speciális folyamatirányító kis számítógép könnyíti meg. A felvételeken kimért X, Y adatokból ekvatoriális (alfa, delta) koordinátákat kell képezni. A transzformálásnál csillagászati, meteorológiai és instrumentális tényezőket is figyelembe kell venni. Noha külföldön a matematikai módszereket már jórészt kidolgozták, a hazai adaptáció gondos prog-

A szovjet gyártmányú AFU-75 kamera, a mesterséges holdak követésére



Az időadatok rögzítésére szolgáló berendezés (ESDM-31)



Az ASCORECORD kismérőműszer és a KSR speciális, folyamatirányító számítógép

ramozást kíván a munkatársaktól. Az egyik legjelentősebb eredményünk, hogy a kamerákkal készült felvételek a kimérés alapján automatikusan azonosíthatók. (Ehhez a SAO-csillagkatalógus adatait mágneslemezen tároljuk.)

Az instrumentális tényezők meghatározásához új módszert dolgozunk ki. Az objektív optikai pad nélkül is vizsgálható, ha a csillagos égről fényképet készítünk. A számított és a mért csillagpontok eltéréséből az optikai rendszer torzítása számszerűen megállapítható.

Az obszervatórium előrejelző programokkal és pályaelem-javító programmal is rendelkezik. Általában külföldi pályaelemrendszerből magunk számítjuk a mesterséges holdak vonulásait. Kooperációs munkában a moszkvai Asztroszovjettől kapjuk az előrejelzést.

A kozmikus geodézia több (de legalább két) állomás együttes munkáját követeli meg. Akkor értékes a felvételünk, ha ugyanazt a mesterséges holdat velünk egyidőben („szinkron”) egy másik állomásról is lefényképezték. A szinkronitást havi összesítés alapján a moszkvai koordinációs központban állapítják meg. Ezeket az értékes felvételeket dolgozzuk fel a továbbiakban. Az eredményeket végezetül táblázatos formában publikáljuk, az érdeklődő hazai és külföldi intézményekhez elküldjük, a magunk részére pedig mágnesszalagon is megőrizzük.

Geodéziai és geofizikai kutatás csak jelentős hazai és külföldi megfigyelési anyag birtokában végezhető. Az obszervatórium most a „rendszer-szervezés” és az anyaggyűjtés korszakát éli.

Nagy Sándor

A Nap pulzálása

A. B. Szevernij szovjet csillagász akadémikus munkatársaival a krími asztrofizikai obszervatóriumban három évig tartó tudományos megfigyelést végzett, a Nap pulzálásának vizsgálatára.

Régóta ismert tény, hogy a Nap pulzálásokat végez. A szovjet tudósok most új, rövid periódusú — 2 óra 20 perces — pulzálást figyeltek meg; a rezgések amplitúdója 10 km körül van, az anyag mozgásának sebessége a pulzások ideje alatt 2 m/s.

Mi, mondja a tudós, megfigyeléseket végeztünk a magnetográffal felszerelt napteleszkóppunkkal, amely lehetőséget adott arra, hogy nagy pontossággal követhessük az anyag mozgásának változásait. A Nap rövid periódusú pulzálásának felfedezése megerősíti a birminghami egyetem tudósainak állí-

tását, akik ezeket a megfigyeléseket más módszerekkel végezték. A tudósoknak az ilyen irányú megfigyelések lehetővé teszik a pulzálás természetének tanulmányozását.

A kérdés az, hogy milyen irányban történnek a pulzálások: a középponttól a Nap széle, pereme felé, vagy nem radiálisan.

Ha igazolódik a legutolsó pulzálás-típus elmélete, úgy a jelenlegi elképzelések a Napról korrekcióra szorulnak, amelyek a Nap belső szerkezetére és a napenergia felszabadulásának mechanizmusára vonatkoznak.

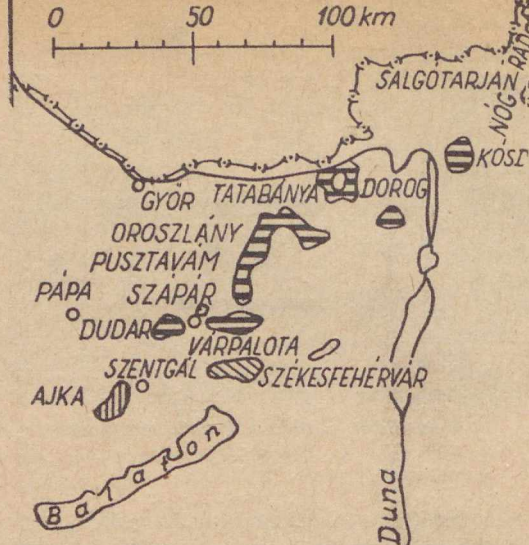
A Nauka i Zsizny cikke nyomán
Deicsics László és Aradi Katalin

Az észak-dunántúli szénbányászat jövője

Évtizedünkkel alighanem a szénbányászat reneszánsza kezdődik meg. Ennek oka egyrészt a kőolaj világpiaci árának jelentős emelkedése, másrészt az a felismerés, hogy amíg szénből szinte korlátlan mennyiség áll az emberiség rendelkezésére, addig a jelenleg ismert kőolajkészletek csak néhány évtizedre biztosítják az emberiség energiaellátását. Világszerte két területen tapasztalható hatalmas fejlődés a szénbányászatban, egyrészt a külfertéses bányák vonatkozásában, másrészt a modern, automatizált mélyművelésű bányák területén. 1974-ben még úgy tűnt, hogy az első nagy állomás a magyar szénbányászat fejlesztése területén a Bükk alján húzódó lignittelepek feltárása és ezzel együtt egy óriásérőmű építése lesz. Azok a hatalmas szénkészletek azonban, amelyek a geofizikai és geológiai kutatás során Dorog, Oroszlány és Tatabánya térségében ismertté váltak, olyan döntéshez vezettek, mely szerint ezekben a térségekben az új mélyművelésű bányák megnyitása, a bokodi erőmű bővítése, illetve a Bicske melletti óriásérőmű létrehozása kerül a lignitprogram elé. E sorrendiség kialakításában jelentős szerepet játszott az is, hogy a dorogi és tatabányai régi szénbányák tartalékkészlete hihetetlenül kevés, Tatabányán mindössze tíz évre elegendő, így ezen a környéken a szénbányászat munkaerőbázisa jobban biztosított, mint a borsodi iparvidék körzetében.

Új bánya a dorogi Lencse-hegynél

A dorogi szénvagyon rohamos csökkenése miatt az 1960-as évek elején indult meg az intenzív kutatás Dorog észak-keleti térségében. A geofizikai mérések alapján először felderítő, majd részletes kutatás és fúrási tevékenység indult meg. Közel száz fúrás mélyítették 2700 méter összhosszúságban. Az egyes fúrások egymástól 200–150 m-re helyezkednek el. Ha figyelembe vesszük, hogy egy méternyi fúrás költsége mintegy 1400 Ft, megítélhető a kutatási költségek volumene. A kutatási költségek azonban sokszorosán megtérülnek, ha arra gondolunk, hogy e mintegy 22 négyzetkilométernyi kifli alakú területen 26 millió tonna szénkincs rejtőzik a mélyben. A fúrások először a széntelepek feletti oligocén rétegeket harántolták, itt mintegy 30 méterenként vettek



□ OLIGOCÉN KORÚ BARNASZÉN
 ≡ EOCÉN KORÚ BARNASZÉN
 ▨ KRÉTA KORÚ BARNASZÉN

Az észak-dunántúli, uralkodóan eocén korú barnaköszén telepek térképvázlata

kőzetmintákat, ún. magmintákat a rétegekből. A széntelepeket tartalmazó eocén korú rétegsorban már folyamatosan közetmagot fúrtak. A mintegy 60 millió éves eocén rétegek észak felől délre süllyednek, a lejtés 8–12 fok. A déli részen 15–16 méter a tiszta széntelep vastagsága. A széntelepeket helyenként vulkáni (dacit) közbetelepülések harántolják. Az egyes széntelepeket edesvizből kivált mészkő választja el maximálisan két méter vastagságban. Délen vannak a legvastagabb telepek, északra a szén vékonyodik.

A szénminőség kiváló, az eocén elején sehol sem keletkeztek ilyen magas fűtőértékű barnaszéntelepek, átlagban 5000–5500 kalóriásak. A szénkészlet 26 millió tonna, ebből 19 millió tonna termelhető ki.

A széntelepeket tartalmazó vidéken 30–40 méteres északnyugat–délkelet irányú és erre merőleges vetődések gyakoriak.

Az eocén középső időszakában is lerakódott 20–80 méter vastag széntelepes rétegösszlet, ez észak felé vastagodik, a telepek száma a nyolcat is eléri, vastagságuk 0,8–2 méter között változik. Ezekre a középső-eocén széntelepekre 1961-ben már telepítettek bányát, ez a Lencsehegy I. bánya, évi 100 ezer tonna szén ad.

Az eocén széntelepes rétegek felett oligocén korú márga és homokkő települ, helyenként vékony széntelepekkel.

A Dorog–Lencse-hegyi széntelep 27 évre biztosítja a bányászkozást. A bányászat karsztvíz-veszélyes, ezért percnként 105 köbméter víz kiszivattyúzása-ról kell gondoskodni. E célból áttemelő telepeket és ajtós vízvédelmi gátakat létesítenek.

Oroszlány–Márkus-hegy

A Márkus-hegy tulajdonképpen Mór és Pusztavám között emelkedő kis domb, a móri Antal-hegy észak-nyugati szomszédja. Itt is az 1960-as évek elején indult el a kutatás, amely mintegy 60 millió tonnás szénvagyonot tárt fel 300 méteres átlagmélységben, mintegy 18 négyzetkilométernyi területen. Az említett szénvagyonból mintegy 44 millió tonna tekinthető gazdaságosan kitermelhetőnek. A szénvagyon kitermelésére három függő és egy lejtős aknát mélyítenek, ezek építését 1976-ban megkezdték. Az aknák élettartama 30–35 év. Fő fogyasztója a 430 mW teljesítő képességűre bővített bokodi hőerőmű.

A barnaköszén kora a tatabányaihoz hasonlóan eocén, mégpedig az eocén első harmadából, az alsó eocénből. Az eocén rétegek alatt kréta korú képződmények vannak, amelyek vastagsága 400–500 méter. Csak ez alatt következik a szénbányászok mindenkor ellensége, a rendszerint nagytömegű karsztvizet tartalmazó triász mészkő és dolomit. Itt azonban a triász ún. dachsteini mészkő sem veszélyes, igen tömör, vizet alig tartalmaz. A kréta rétegek jó védelmet jelentenek, ezért viszonylag csekély, 30 köbméter vizet kell csak kiszivattyúzni másodpercenként. (A kréta korú rétegek anyaga agyagmárga, márga, tarka agyag, alárendelten mészkő, csupán az utóbbiak veszélyeztetik kisebb mértékben a bányászatot.) Az eocén széntelepes rétegek felett oligo-



Dorog látképe.

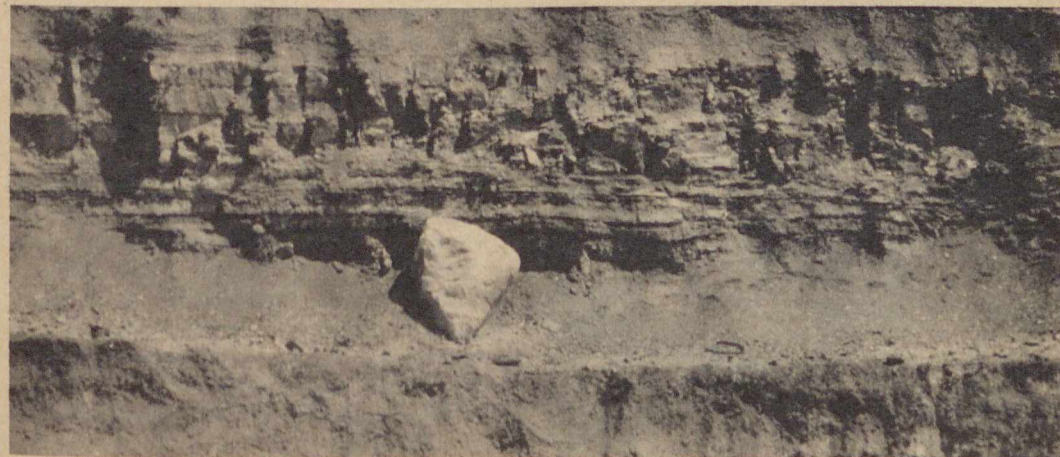
A szénmedence határait a kép háttérében is megfigyelhető triász mészkő és dolomit rögök jelentik.

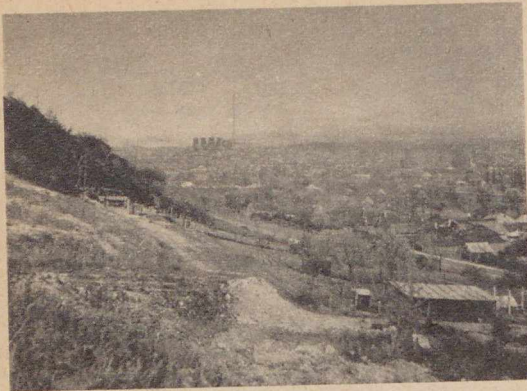
A régebbi széntelepek fokozatos kimerülése miatt új kutatásokkal további 20–30 évre sikerült biztosítani a dorogi szénbányászatot.

cén korú agyag, tarka agyag és homokkő rétegek váltakoznak.

Az eocén rétegekben tulajdonképpen három telepben található a szén, az első telep viszonylag egyenletes kiterjedésű, átlagvastagsága 1,8 méter, kalóriaértéke 4400, hamutartalma 14%. A középső telep vastagsága 2,3 méter. Ezt a főtelepet azonban palás, szenes agyagrétegek tagolják, ezért az átlagos fűtőértéke csak 3400 kalória és Mór felé kivékonyodik. A harmadik telep lencseszerűen domború, a peremei kivékonyodnak, vastagsága 1,5 méter körüli, kalóriaértéke csak 2900 és igen nagy a hamutartalma, meghaladja a 30%-ot. A geológiai fő törésvonalak északkelet–dél nyugat irányúak, ezekre azonban me-

A Vértes-hegység peremén az eocén időszakban mintegy 60 millió évvel ezelőtt mocsarak voltak. Az egykor itt élt haraszt és fenőfélék, trópusi lombosfák iszapréteggel letakarva az évmilliók során barnaköszénre alakultak.





A tatabányai szénmedence eocén korú barnaszén telepei már csak 10 évre biztosítanak a szénbányászat kenyérét. Az új kutatások főleg kelet felé tártak fel hatalmas új szénmezőket.

rőleges törésvonalak is húzódnak. A törésvonalak mentén a nyugati részen 460 méter, keleten 180 méter függőleges elmozdulások tapasztalhatók. A széntelepek enyhén dőlnek, a legmélyebb részen eléri a 120 méteres tengerszint alatti mélységet.

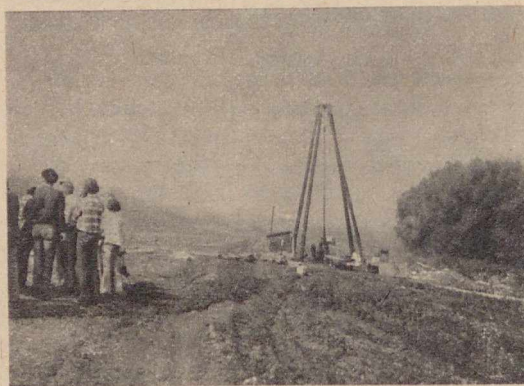
A Tatabánya – Nagygyeháza – Mátyás közti szénmedencék geológiai viszonyai

Tatabányán a múlt század végén 1896. márciusában bukkantak az első barnaköszén rétegre a tatabányai szénmedence déli részén, majd csakhamar lejtős aknát építettek a 6,8 méter vastagságú szénréteg bányászatára és már a múlt század végén megindult a széntermelés. Már az akkori becslések szerint e közel 20 kilométernyi területen 200 millió tonna szénre lehetett számítani és ezt az akkor túlzónak tartott becslést a kutatások és a bányászkodás ké-

A Vértesszőlő nyugati oldalán, Oroszlány közelében is sikeresek voltak a geológiai kutatások. Már 1976-ban megkezdődött az évi 1,6 millió tonna kapacitású Mátyás-hegyi szénbánya megnyitása. A képen a bányanyitást megelőző kutatófúrásokból nyert kőzetminták figyelhetők meg.



sőbb csaknem teljes egészében igazolták. Azóta 152 millió tonna széntermelt ki ebből a térségből és még 25 millió tonna ma is a Föld mélyén van. Bár a század elején számos fúrást mélyítettek, de a viszonylag nagyobb mélység és a vízveszély miatt a bányászat igazi fejlődése csak a felszabadulás utáni években következett be. Közben nem hagytak fel a kutatással sem, 1958 és 1960 között részletes kutatást indítottak el. 1963–66 között a környéken 39 fúrást mélyítettek, így kerülhetett sor 1968-ban arra, hogy a szakemberek az új kutatások alapján bányatelepítésre javaslatot tehessenek. Így nyitották meg a csordakúti, ma már működő bányaüzemet. Az új területek között szereplő Nagygyeházán több mint 200 fúrást mélyítettek eddig, körülbelül 100 ezer méter összhosszúságban. Tatabányától keletre két külön medence helyezkedik el. Mindkettő aljzatát a földtörténeti középkor



Nagygyeházán 1977-ben kezdik meg a Mátyás-hegyihez hasonló kapacitású szénbánya létesítését. A szénrétegek alatt itt többmillió tonna bauxit is elhelyezkedik. Az 1975-ben készült felvételen kutatófúrást láthatunk. (A Szerző felvétele)

triász üledékei alkotják (részben ladinai diploporás dolomit, részben karni dolomit, illetve nóri földolomit, helyenként dachsteini mészkő). A júra elejének, a liásznak a mészkőképződményei csak foszlányokban vannak meg. A medence egyes árokszerű, lezökönt részein kréta időszakból származó rétegsor is található. A krétavégi hegységképző mozgások, a larámi mozgások kiemelték ezeket a földtörténeti középkorából származó tengeri üledékes kőzeteket, amelyek csak az eocén időszakban, mintegy 60 millió évvel ezelőtt süllyedtek újra mélyebb helyzetbe. A benyomuló eocén tenger partjain az ott élt növényzetből keletkeztek a környék széntelepei. A szénképződés először a tatabányai medencében indult meg, míg ettől keletre ez idő tájt a bauxittelek halmozódtak át jelenlegi helyükre. A tatabányai medencébe nyugat-északnyugat felől nyomult be a

tenger, amely először elborította a korábbi szárazföldi térszínen lerakódott tarka agyagot, illetve a tavakból lerakódott finom üledékeket, majd agyagos barnaköszén rétegeket hagyott hátra. Itt a főtelep a 35 méter vastagságot is eléri. Nyugat felé azonban a széntelep nem egységes, hanem több padra oszlik. A telep alján gyengébb minőségű a szén, kalóriaértéke csak 2–4000, és a hamutartalma 20–50% közötti. A főtelep java 4800 kalóriaértékű szént tartalmaz, ez azonban átlag, mert helyenként a 6000 kalóriaértéket is eléri. A széntelep felett az eocén tenger sótartalmának csökkenéséről tanúskodó agyag rakódott le. Hasonló üledékképződés volt a középső eocén elején, majd a tenger előrenyomulásáról és visszahúzódásáról tanúskodó különböző sós, vagy félig sós vizet kedvelő öslények jelzik az üledékekben a többszöri tengerengedzést. Tatabányán az eocén üledékekre még oligocén és egészen fiatal pleisztocén üledékek is települtek.

Nagygyeháza és Mátyás környékének geológiai felépítése eltér a tatabányai medencétől. Itt a medence aljzatára áthalmozott dolomit törmelék települ,

majd bauxit, amely sok millió tonnás készlete miatt a bauxitbányászatot is lehetővé teszi. Az első széntelep, a legalsó, általában 6 méter vastag és a szénrétegek közé édesvízből kicsapódott mészkőrétegek iktatódnak. Fedője is édesvízi mészkő, átlag 18 méter vastagságban. A fedőtelep átlag 3,5 méter vastag, fejtésre alkalmas. Felette ősmaradványokat nem tartalmazó homok, majd brakkvízre utaló puhatestű-maradványokat tartalmazó agyagmárga következik. A 10–30 méter vastag középső eocén rétegsort tengeri keletkezésű kőzetek építik fel, illetve a nummuliteszek rokonait, az ún. alveolinákat tartalmazó mészkő, mintegy 20 méter vastagságban.

Az eocén további részét 40 méter vastag, nummuliteseket tartalmazó mészkő képviseli, majd minderre felső oligocén és felső miocén, illetve a medence nyugati részén alsó pannóniai üledékek következnek.

Az újonnan megismert medencék szénvagyonára meghaladja a 200 millió tonnát.

Juhász Árpád

Olvasóink figyelmébe ajánljuk!

Sobieski Artúr: Havanna és környéke
Panoráma Kiadó, Budapest.

Ára: 16,50 Ft.

Nyilasi János: A víz

Gondolat Kiadó, Budapest. Zsebkönyvek sorozat.

Ára: 15,— Ft

Bács Gyula: A jugoszláv tengerpart

Panoráma Külföldi Útikönyvek sorozat, Budapest.

Ára: 25,— Ft



Balázs Dénes: Pápua Új-Guinea

Gondolat Kiadó, Budapest. 302 oldal + 52 oldal képmelléklet.

Ára: 110,— Ft.

A szerző egyedül vág neki a trópusi vadonnak, amelynek ember- és állatvilágáról a múltban oly sok háborzongató történetet meséltek.

Pápua Új-Guinea a megdöbbentő ellentétek földje. A nagykitörésű sziget belsejében még mindig találunk kőkori kultúrfokon élő törzseket, ugyanakkor a főváros modern egyetemén az ember- és állatvilágunkat már a rakétechnikát tanulják. A felvidék területein nem ritka látvány, hogy a törzsi háborúba induló harcos egyik kezében még kőbaltát szorongat, a másikban pedig egy tranzistoros rádiót. A hegyi lakók közül sokan még nem láttak életükben autót, de számosan utaztak már helikopterrel és repülőgéppel. Ami pedig a kannibalizmust illeti, az már csak a múlté, ha szörványos esetek még elő is fordulnak.

Pápua Új-Guinea lakossága számtalan különféle nyelven beszél, sokféle ősi kultusznak hódol és erejük zömét a megújuló természeti erőforrások emésztik fel.

A szerző e színes világ minden látnivalójával, izgalmas olvasmány keretében ismerteti meg az olvasókat.



James Stanley Hey: Rádiócsillagászat

Gondolat Kiadó, Budapest. 280 oldal + sok ábra.

Ára: 40,— Ft.

1931-ben Karl Jansky észlelt először antennájával Földön kívüli rádióhullámokat. Az azóta eltelt időben a rádiócsillagászati megfigyelések nagymértékben meggyorsították a csillagászat más ágainak fejlődését, sok fontos információt nyújtottak az asztrofizikai jelenségekről, a világegyetem szerkezetéről. Erről a fiatal tudományágról tájékoztatja az olvasót a szerző, a Nap rádiósugárzásának egyik felfedezője.

A könyvet rövid történeti áttekintés vezeti be, majd a rádióhullámok természetéről és a különböző rádióteleszkóp-típusokról ír a szerző. Ezekre az ismeretekre építve kezdi tárgyalni a tulajdonképpeni rádiócsillagászati kutatásokat. Az egyes fejezetek során a világegyetem mind távolabbi részeit veszi szemügyre: először a Naprendszer egyes tagjainak, s magának a Napnak a rádiósugárzását, ezután a Tejútrendszert, a galaktikus rádióforrásokat, kvazárokat. A természetes rádióhullámok mellett foglalkozik a mesterséges radarvisszhangon alapuló módszerrel, a radarcsillagászatral is. A témát rövid kozmológiai rész zárja le. Fontos szerepet tölt be a műben az ábraanyag: nemcsak illusztrál, hanem elősegíti az elmondottak megértését is.



Az arizonai meteorkrátertől az Atlanti-óceánig

A Viking-program irányítóközpontjában

Jobból-balról száguldó autófolyam vesz körül bennünket. Július 3-a van, helyi idő szerint nyolc óra, mindenki munkába siet. Húsz perce indultunk el Los Angelesből, óriási, tűzpiros Dodge Brougham kocsink egymást keresztező hidak, felüljárók zűrzavarában tör előre. Éppen most hagyjuk el a 10–15 magas épületből álló városközpontot – Los Angeles, akárcsak a legtöbb amerikai város, hatalmas kiterjedésű, de jórészt „földszintes” –, az autópálya az alacsony házak tetőmagasságában húzódik, csak a sok-sok nyurga pálma, meg a nagy reklámtáblák látszanak. Az úttest fölött átívelő jelzőtáblákon a PASADENA FREEWAY felirat (Pasadenába vezető autópálya) az útmutatónk. Igyekeznünk kell, mert a Magyar Televízió Szabadegyetemének forgatócsoportját (amely mindössze két tagból, Mészay Gyula operatőrből és belőlem áll) reggel kilenc órára várják a pasadenai Jet Propulsion Laboratory-ban, a Sugárhajtóművek Laboratóriumában. Innen irányítják a Viking-űrszondákat, amelyeknek a Mars kutatásában minden korábbi űrexpedíciónál izgalmasabb a feladata: az esetleges marsbeli élet bizonyítékait kell felderíteniük. Mire ez a tudósítás az olvasó kezébe kerül, a Viking-program legfontosabb műveletei már befejeződtek. Amikor azonban Pasadenában jártunk, még mindegyik kérdőjelek meredeztek a marskutatók előtt. A Viking–1 július 4-re, az Egyesült Államok függetlenné válásának 200. évfordulójára tervezett leszállását egyszer már elhalasztották (akkor még csak

július 17-re), mivel a korábbi, a Mariner–9 által készített felvételek alapján kijelölt leszállóhely túlságosan hepehupásnak, veszélyesnek mutatkozott a Viking televíziós képein. (Érthető, hiszen a Viking keringőegységének kamerái csaknem háromszorta jobb felbontóképességű felvételeket sugároztak, mint a maga idejében ugyancsak páratlan minőségű Mariner–9 berendezései.)

Bal kéz felől fantasztikusan csipkézett, meredek, késszerű hegylánc kísér bennünket, a San Gabriel-hegység. Ennek a déli lábánál terül el Pasadena. Az út egyre emelkedik, sok kis vöröstéglás, egyemeletes ház, templom, majd egy régi-régi, fagerenda szerkezetes állomásépület, a vadnyugati regényekből jól ismert, híres Santa Fe-vasútvonal megállója marad el mellettünk. Végül egy táblán itt a várva-várt felirat: NASA JET PROPULSION LABORATORY – NEXT RIGHT. Tehát mindjárt jobbra. Már látjuk is egy útkanyarulatban az erdős hegyoldalban megbúvó fehér, vidám kis épületcsoportot. (A látszat igen sokszor csal. Csak a sajtóközpontban kapott légifelvételről állapíthattam meg, hogy a Jet Propulsion Laboratory több, mint 180 épületből áll. . .)

A Sugárhajtóművek Laboratóriumát – angol nyelvű rövidítéssel: JPL-t – a világhírű, magyar származású tudós, Kármán Tódor professzor (1881–1963) alapította. Eleinte, az 1930-as években, valóban csak magukkal a sugárhajtóművekkel és rakétamotorokkal kísérleteztek itt Kármán pro-

fesszor és tanítványai, később azonban egyre inkább kiterjedt az intézmény kutatási területe: automatikus űrjárművek tervezésén, építésén kívül átvették egyes űrexpedíciók közvetlen irányítását is. Még felsorolni is hosszú volna, hány tudományos tervező, laboratóriumi, műszaki és műhelyrészlege van a JPL-nek.

A szép nevű Oak Grove Drive (Tölgyfaliget út) leágazása alacsony, lapos épülethez vezet. Itt a bejáratí örség. Felnylílik a sorompó, behajtunk a sajtóközpont elé. Országúti cirkálónkat azonban be kell vinni a jó Hősök tere méretű parkolóhelyek egyikére, majd aztán a filmfelvételekhez ismét ideállhatunk kocsinkkal, hogy villámgyorsan kirakjuk a mázsányi felszerelést: felvevőgépet, filmanyagot, lámpákat, kábeleket.

Bár a Viking–1 elhalasztott leszállása miatt nincs valami nagy nyüzsgés a sajtóközpontban, mégis elég szép számban csellengenek a hírekre szimatoló fotóriporterek, tudósítók. Lépten-nyomon színes televíziós készülékek villognak, hol a legfrissebb Viking-felvételeket mutatják be, hol egy-egy szakember – csak amúgy ingujjban, íróasztalánál ülve – ad néhány perces tájékoztatást. A hivatalos sajtótájékoztató mindig délben van (ottjártunk alkalmával több tudós kíséretében maga Thomas Young, a Viking-program irányításának legfőbb vezetője is megjelent

Dr. Gerald Soffen nyilatkozik a Magyar Televízió Szabadegyetemének



A Viking-űrszondák helyzetéről tájékoztatott a nagy méretű tábla a Sugárhajtóművek Laboratóriumának praktikában

a sajtóteremben). A sajtófőnökségen bejelentkezünk, megkapjuk és kitűzzük a „Viking Press, Hungarian Television” feliratú, névvel ellátott táblácskát (enélkül nem jutnánk messzire a JPL területén. . .), majd behurcolkodunk egy üvegfalú helyiségbe, amelynek ajtaján ez áll nagy betűkkel: Viking Science Test Lander (Viking tudományos kísérleti leszállóegység). Bent nem csekély izgalommal pillantottam meg a jól ismert Viking eredeti nagyságú – s mint azonnal megtudjuk: *működő!* – másodpéldányát. Valamivel terjedelmesebb, mint egy nagy méretű hangversenyzongora. A tányér alakú antenna, amellyel a keringőegységre – az orbiterre – továbbítja a rádiójeleket, csaknem két méter magasságba nyúlik fel. A leszállóegység két lábával egy alacsony fallal szegélyezett, finom homokkal megtöltött medencében áll. Az űrszonda mögött vörösesbarna tónusú, kráterekkel borított marstáját ábrázoló díszlet áll, ideális háttér egy látványos interjúhoz. A kiállított Viking azonban korántsem csupán reklám: rajta próbálják ki ugyanis mindazokat a műveleteket, egy oldalt elhelyezett irányítópultról vezérelve, amelyeket az „igazi” Vikingek a Mars felszínén hajtanak majd végre. A vezérlőasztalnál többen is szorgoskodnak, időnként kísérteties csattogással megmozdul a madárcsőrzerű áószerkezet. Alaposan meglepődöm a mintavevő kar szerkezetén: nem teleszkopikus, egymásba dugott csövekből áll, mint eddig hittem, hanem a rugalmas, lencseszerűen lapos keresztmetszetű cső egy dobra lehet föltekerve – valahol az automata belsejében –, s amikor működésbe hozzák, úgy tolódik kifelé tekintélyes hosszúságban, mint a húsdaráló nyílásán kipréselődő húspép. (Az egyik mérnök a kezembe is ad egy darabot belőle: a különleges rugóacél cső éppúgy karikába hajlítható, mint egy acél mérőszalag!)

Az ásófej közelében finom homokkal töltött láda,



Harold Masursky, az ismert Mars-geológus az interjú után. A háttérben a hatalmas Mars-glóbusz és a Viking keringőegységének másodpéldánya látszik. (Valamennyi felvételt a szerző készítette)

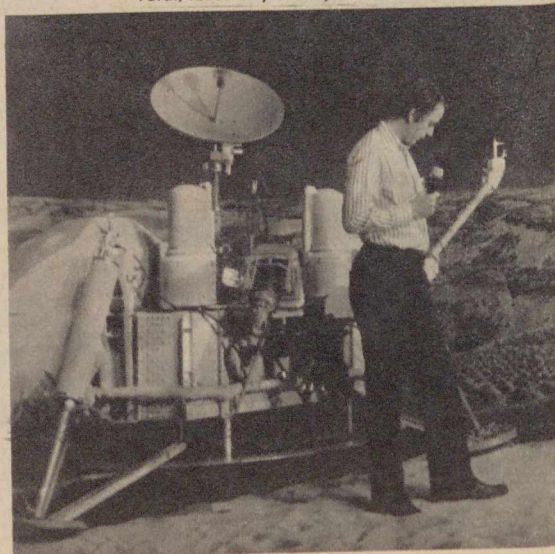
benne az ásási próba nyomát, a 8–10 cm hosszú, sekély kis árkot látom. Mint megtudjuk, a lábában a holdporéval megegyező szemcsenagyságú bazaltzúzalék van, amelyet a coloradói Goldenből hoztak. Ilyesféle anyagból való minta vételére tervezték a Vikinget, a tömör kődarabokat, sziklákat óvatosan elkerüli az automatika (erre is „be van tanítva”). Tizenegy óra van. Felszereljük saját lámpáinkat — a színes film minősége miatt ismert fényre van szükségünk —, operatőrünk „tűzkész” állapotba helyezte a felvevőgépet is. Dr. Gerald A. Soffent, mai első interjúalanyunkat várjuk. A Viking-program tudományos jelentőségét hangsúlyozza, hogy nem kevesebb, mint 14 tudóscsoport kíséri figyelemmel a marsszondák tevékenységét. A legfőbb irányító-csoport, a Science Steering Group, amely az egyes szaktudományok munkáját fogja össze, négy tagú. Ennek a vezetője dr. Soffen. Külön csoport elemzi a keringőegység által készített felvételeket. Ebből a csoportból Harold Masurskyt, az ismert marsgeológust kértük a felvevőgép elé (1971–72-ben ő vezette azt a szakbizottságot, amely a Mariner–9 marsfelvételeit értékelte). Van külön meteorológiai,

szervetlen kémiai, szeizmológiai, fizikai, mágneses, rádiótudományi, hőterképező, valamint biológiai tudóscsoport is. A leszállóegységről továbbított képeket elemző csoport egyik tagját is megszólaltatjuk: nem kisebb személyiség, mint az ithacai (New York állambeli) Cornell Egyetem Bolygó kutatási Laboratóriumának vezető professzora, a világhírű dr. Carl Sagan (érdekes módon, „szégen”-nek ejti a nevét). A szokatlan elnevezésű molekuláris analitikai csoport feladatukra talán a legizgalmasabb az összesé közül: ők igyekeznek ugyanis kimutatni a szerves vegyületeket, illetve az életjelenségekre utaló nyomokat a marstalaj felső, néhány centiméteres rétegéből, valamint a marslégtér legalsó, a talajjal közvetlenül érintkező részéből. Alapvető fontosságú, hogy mit mond majd ez a csoport. Nem meglepetés tehát, hogy itt is igazi „nagyágyúkat” vonultatnak fel: ennek a csoportnak a tagja például a Nobel-díjas Harold C. Urey, a San Diego-i California Egyetem professzora.

A mellettünk levő terem — a bejárat melletti táblán a von Kármán Auditorium felirat és domborművű arckép hirdeti az alapító emlékét — szolgál a sajtótájékoztatásra. A széksorok mellett a Viking-orbiter eredeti nagyságú másodpéldánya, mellette csaknem két méter átmérőjű marsglóbusz (a Mariner–9 1500 felvételéből állította össze egy számítógép: olyan tökéletes a montírozás, hogy a leggondosabb kutatókkal sem tudtam felfedezni a képkockák határait!). Mindenütt a Viking nagyméretű felvételei, a leszállóhelyek térképe, s az elmaradhatatlan színes televíziós készülékek.

Tíz perc múlva egy óra. Már fölvevők az interjút

Dr. Carl Sagan, a világhírű csillagász a Viking-űrszonda földi, kísérleti példánya előtt



dr. Soffennel és dr. Sagannel. (1977 második félévében mindent megláthatnak olvasóink a TV Szabadegyetem és A bolygó kutatás évtizede c. ismeretterjesztő adásokban. Előjáróban csak annyit árulunk el, hogy a kiváló s életkorukat tekintve meglepően fiatal tudósok rendkívül készségesen nyilatkoztak — dr. Sagant például a nálunk agyonbeszélt UFO-ügyről is megkérdeztem.) Most nyílik alkalmunk rá, hogy belátogathassunk a Viking-program „agyközpontjába”, a Space Flight Operation Facility (az űrrepülés műveletirányító részlegének) épületébe. A NASA hivatalos kísérőjének vezetésével elindulunk. Gyönyörű, zöld park, közepén szökőkút, oldalt hatalmas épület, színszűrős üveghomlokzata a napsütésben csaknem feketén ragyog. A kis tér közepén egy tábla áll, amelyre minden nap délben — akár csak az óceánjáró hajókon — kiírják a két Viking pillanatnyi adatait: a marsközeli és marstávoli pontot, a Mars körüli fordulatok számát, illetve a Viking–2 esetében a Marstól és a Földtől való távolságot.

Oldalt, a hegyoldalba vágott meredek lépcsőn kapatunk feljebb, majd a lombok közül elővillan egy fehér, ablaktalan, kockaszerű épület: a repülésirányító központ. Előcsarnoka is sejtet már valamit abból, hova is jutottunk: üvegszekrényben a Pioneer–10 modellje, a falon nagy méretű kivilágított diapozitíveken a Föld képe a világűrben, a Jupiter, a Szaturnusz, a csillagképek.

Bár mellünkön büszkén virít a sajtóigazolvány, a belépés előtt újabb igazolványt tűznek rá. Ezután liften felmegyünk az első emeletre. Egy sötét, mozi-teremhez hasonló helyiség üvegfal mögül a távközlési központ irányítótermébe pillanthatunk le. Odalent is sötét van, csupán az irányítópultok műszerei és színes televíziós képernyői világítanak. A terem a houstoni repülésirányító központra emlékeztet, de itt a főfalon nem az űrhajók pályavetületeinek térképe, hanem hat óriási, kivilágított üvegtranszparens látható. Rajtuk parabolaantennák vázlatos képe, amely fölött egy-egy automatikus űrszonda sémája látszik. Néhol — egy-egy antenna és űrszonda között — villámot ábrázoló jel villog. Pasadena innen tartja a kapcsolatot az űrszondák földi követőállomásaival, az amerikai Goldstone, a spanyolországi Madrid és az ausztráliai Canberra térségében elhelyezett Deep Space Network óriási méretű antennarendszereivel. Pillanatnyilag a két Vikingen kívül a Pioneer–11-gyel és a Helios–2-vel is összeköttetésben állnak.

Egy folyosón át a komputerközpontba lépünk. Kilenec (!) számítógép dolgozik itt, a színes megjelenítő képernyők — legalább ötven van belőlük — az egész falat beborítják. A számítógépterem közepén köröskörül üvegfalú kis pavilon: ez a „szentély”, a Vikin-

gek irányítóhelyisége. Közepén hat irányítópult, hatszög alakban összeépítve, mindegyiken telefon, két-két képernyő és számtalan billentyű, kapcsoló. A Vikingek ügyeletes legfőbb irányítója, Mr. Scott bemutatja a munkahelyeket: egy-egy szakember vezérli a két Viking keringőegységét, két másik a leszállóegységeket irányítja, ketten pedig a számítógépekkel foglalkoznak. Huszonnégy távközlési vonalon léphetnek bármikor érintkezésbe az összes földi követőállomással. Ebben a percben a Mars 335 millió kilométerre van a Földtől, s a vörös bolygó körül keringő Viking–1-hez küldött rádióparancs 18 perc 6 másodperc múlva ér oda. A leszállás előtt még egy utolsó ellenőrzést végeznek az űrszonda berendezésein, majd a GO! (indulj!) jel leadása után már mindent a Viking fedélzeti számítógépe csinál, s a rádióutasítás vételétől számított másfél órán belül válik szét az orbiter és a leszállóegység, és hajtja végre ez utóbbi a Marsra szállást. A Viking–1 szorgalmasan sugározza televíziós képeit, pályájának marstávoli pontjában keringésként 158 felvételt készít. A beérkező jeleket (külön a keringő- és külön a leszállóegység jeleit) egy-egy ún. analízálóteremben értékelik. A geológusok és biológusok egy másik épületben, ugyancsak külön-külön termekben kísérik figyelemmel a Marsról érkező felvételeket. A leszállóegységnek a Mars felszínét ábrázoló panorámaképeit a Lander Imaging Command Post helyiségében tanulmányozzák. Falitáblájával, hosszú tanácskozási asztalával egyetemi tanteremre emlékeztet, a különleges rendeltetésről csak a színes televíziós képernyők, a hatalmas rajzasztalokat borító mars-térképek és az elfordítható állványokra erősített sok-sok nagy méretű televíziós felvétel tanúskodik. A falon hatalmas panorámakép: a denveri Martin Marietta cég, amely a Viking-lander letapogató kameráit gyártotta, ezen mutatja be a kísérletképpen, földi tájról készült próbafelvételt. Egy másik, hasonlóan berendezett teremben a keringőegység felvételeit értékeli a szakértői bizottság.

Visszatérünk a sajtóközpontba. Harold Masursky, mai utolsó interjúalanyunk délután öt órára várható. Addig a Kármán-auditóriumban rendezett kis kiállítást nézgetem: a Viking-programban résztvevő cégek és kutatóintézetek itt mutatják be, milyen műszeregyeség, különleges anyag, berendezés készítésével járulnak hozzá a bonyolult vállalkozás sikeréhez. Megtapogatom a sárga műanyagot, amelyből a leszállóegység biológiai védőpajzsa készült, anyaga poliészter, béta-üveg, kapton és polimid-film. A Vikinget a radioizotópos termoelektromos generátor látja el villamos energiával. A miniatűr „atomerőmű” eredeti példányát kiállították, mintegy fél méter magas, henger formájú, oldalt kinyúló lapát-szerű felületekkel. Az US Energy Research and De-

velopment Administration fejlesztette ki. (Lehet, hogy hamarosan földi célokra is alkalmazzák?) A Honeywell-cég kis tokokban kínálja a Viking fedélzeti számítógépébe beépített vezetékek mintadarabjait. A tokban első pillanatban semmit sem látok, csak amikor tenyeremhez ütögetem, csusszan ki belőle egy valószínűtlenül vékony, a legfinomabb hajszál-nál is légiesebb fémhuzal.

Tablókon, fényképeken látható a szellemes elrendezésű, forgó tükörrel működő ún. faksimile-kamera, amely a marstájképeket készíti majd, a Lockheed Electronics négycsatornás magnetofonja, amely a nagy marsfelszíni hőingadozásokat kitűnően elviselő nikkel-kobalt mágnesszalagokon rögzíti a képjeleket és a mérési adatokat.

Szupererős mágneses terek

1975-ben három röntgen-pulzár — az ismertek közül a leghosszabb periódusúakat — fedezték fel. Az egyik (3U 0900—40) pulzációs periódusára 4 perc 43 mp-es érték adódott. Hogyha ez az érték egy forgó neutron csillaghoz tartozik, akkor felmerül a kérdés — miért forog az ilyen lassan? Hiszen egyik röntgenpulzárnak sem nagyobb a periódusa 4 mp-nél! E fenomén magyarázatával N. I. Sakura, szovjet asztrofizikus próbálkozott meg.

Elképzelése szerint egy szoros kettős-rendszerbeli neutroncsillag evolúciója három szakaszra oszlik. Az első szakaszban a radiopulzár-neutroncsillag mozgása 2—3 mp nagyságrendű periódusra lassul. Ezután a saját Roche-zónáját-kitöltött szomszéd komponens anyagának „átszívása” következik. De ez az anyag nem hull a neutroncsillag felszínére, mert a csillag forgó mágneses tere ventilátorszárnyként dobja félre az anyagot és átadja annak saját forgatónyomatékát. A neutroncsillag fékeződése folytatódik, a periódus percesre növekszik. A második stádium néhány száz ezer évig tart. Végül már a mágneses tér sem képes az anyag esését megakadályozni és egy fényes röntgenforrás születik. Éppen ebben a harmadik fejlődési fázisban tart, N. I. Sakura véleménye szerint, a 3U 0900—40 rendszerben levő neutroncsillag. Egyébiránt a rendszer paramétereit a neutroncsillag felszíne mágneses térerősségére megközelítő értéként 10^{14} — 10^{15} gauss adnak. Ha a hipotézis bebizonyosodik, akkor ez lesz az eddig ismert legerősebb mágneses tér.

A Piszma v Asztronomiceszki Zsurnal, 11. 1975. nyomán

Este hat órára befejeztük Mr. Masurskyval is a riportot. Összecsomagolunk a Viking-orbiter alatt, amelynek fehér, nyolcszögletű teste 3,3 m magas, kiterjesztett napelemszárnyainak fesztávolsága csaknem 10 m. Fáradhatatlan, mindig segítőkész washingtoni kísérőnk, Mr. Steven I. Varsa, az Egyesült Államok Tájékoztatási Ügynökségének munkatársa, aki amerikai utunkon végigkalauzol bennünket, most indul velünk a parkolóhelyre. A Magyar Televízió TV Szabadegyetemének pasadenai forgatása sikeresen véget ért. A filmtároló dobozokban, magnetofonszalagokon talán sikerül valamit hazavinnünk a Viking-irányítóközpont, a világűrrel való közvetlen kapcsolat feszült, izgalmas légköréből.

Dr. Kőhát Attila

A sugárzás erőssége a Jupiter közelében

A Naprendszer legnagyobb bolygóját nagy erősségű sugárzási övek veszik körül. Arról a veszélyről szólva, amit a nagy energiájú részecskék jelentenek az élő szervezetek számára a tudósok nem sajnálják a „halálos” jelzőt. Nemrég M. Miller, J. Chofman és G. Mally amerikai biofizikusok kiszámították azt a sugárdózist, amit az az élő szervezet kaphatott, amely a Pioneer—10 fedélzetén tartózkodott volna 1973. decemberében, amikor a szonda legközelebb ért a Jupiterhez. Számításait azokra az adatokra alapozták, amelyeket a Pioneer—10 közölt a részecskeáramokról hét elektron- és nyolc protondetektor mérései alapján.

A sugárzás nagysága a készülék külső oldalán $4,9 \times 10^6$ rad az elektronok, és $2,9 \times 10^6$ rad a protonok következtében (egy rad megfelel 10 erg energia elnyelésének 1 g besugárzott anyag által). Ez a dózis elegendő ahhoz, hogy a készülék külsején a spórás baktériumok 99,9%-át és majdnem az összes spórálan alakzatot elpusztítsa. A Pioneer—10 belsejében a sugárzás nagysága $2,8 \times 10^5$ — 5×10^5 között volt. Az élet szinte minden felsőbb formája — magok, növények, tengeri algák, férgek, rovarok — számára is ez az adag túl van a halálos dózison, az ember és más emlősök számára pedig jelentősen meghaladja a halálost. Ezek szerint a Jupiter sugárzási övezetei valóban nagyon veszélyesek az űrrepülések emberi részvevői számára.

Sky and Telescope, 49. 5, 1975. nyomán
Palásthy György Miklós

A bor útja a Kaukázustól az Andokig

Bármerre járunk is a világban, a legtermészetesebb dolognak vesszük, hogy az éttermekben, baráti összejöveteleken néhány üveg jó bor kerül a fehér asztalra. Pedig hosszú volt az út, amíg a szőlőtermesztés a Kaukázustól az Andokig bejárta a világrészeket, óceánokat.

Próbáljuk végigkísérni a bor útját a hosszú évezredek és a fáradtságos, viszontagságos sok ezer kilométeren át. Ez az út nem fog szűkülökdögni érdekességekben, sőt izgalmakban sem.

A szőlő a Kaukázuson túli területekről (Örményország, Irán, Anatólia) származik, ahol a földművelő népek az i. e. IV—V. évezredben már ismerték és termesztették a ligeti szőlőt (vitis silvestris). Ebből a ligeti szőlőből nemesítették azután ki több évezreden át a kerti szőlőt (vitis vinifera). A bor első írásos emlékét i. e. II. évezredben Hammurabbinak, az óbabilóniai királynak a törvényeiben találjuk meg. A bor kedvelt itala volt a babilóniaiakon kívül az asszíroknak, a perzsáknak, sőt az egyiptomiaknak is.

Az ókorban a nyugat-ázsiai államokból a szőlőművelés két úton tört előre nyugatnak. Az egyik út Észak-Afrika földközi-tengeri partvidékén vezetett Gibraltárig s innen tovább a mai Spanyolország területére. A másik út Kisázsian haladt az égei-tengeri szigetekre és a Balkán-félszigetre. Nem túlzás azt állítani, hogy a szőlőművelés együtt fejlődött a görög civilizációval. Nem csupán Dioniszosznak, a szőlőművelés, a bor és a mámor istenének áldoztak borral, hanem az Olimposzon élő valamennyi istennek kedveskedtek vele. A görög lakomákon kiemelkedő szerepet foglalt el a bor. A lakomavezető (Sympozion arkhosz) boráldozattal nyitotta meg a lakomát. Felügyelt a bor és víz helyes arányban történő keverésére. Azt is megszabta, hogy ki hány pohárral fogyaszthat az istenek italából.

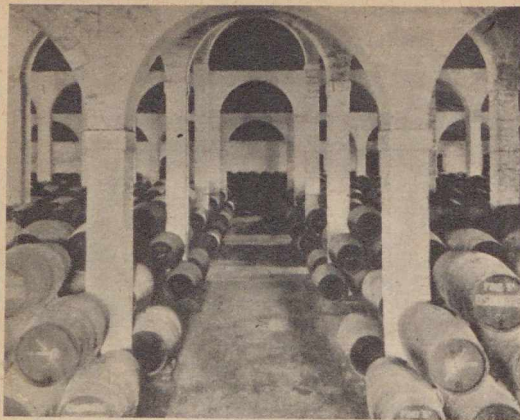
Az ókorban a római császárság idején érte el a szőlőművelés a legnagyobb virágzását. A római légiók ugyanis birtokba vették a szőlőtermesztés céljaira legalkalmasabb éghajlati feltételeket biztosító földközi-tengeri partvidéket Dél-Európában, Nyugat-Ázsiában és Észak-Afrikában egyaránt. A római bi-



A regényes múltú badacsonyi szőlővidék a Kisfaludy-házzal

rodalom határai, a limesek csaknem pontosan egybeestek a szőlőművelés határával. Eljutott a bor Britannia déli részébe, a Mosel-völgyén keresztül elérte a Rajna mindkét partját. Innen keletre átlépett a Duna-völgyébe s Pannónia szőlőskertjein keresztül elérte a Fekete-tenger partvidékét, ahol a Rómából száműzött Ovidius énekelt a borról és a szerelemről. A római nép követelése között a kenyéren és a játékokon kívül a bor is szerepelt. Julius Caesar egy alkalommal 44 000 hordó falernumi és görög borral vendégelte meg Róma népét.

A Római birodalom bukása és a népvándorlás vérzivataros időszaka néhány évszázadra visszavetette ugyan a bortermelet, de a kialakuló hűbéri társadalmi rend, valamint a keresztény vallás elterjedése újabb lendületet adott a szőlő- és borkultúra fejlődésének. A bortermelet gazdaságos volt az egyháznak, a földesúrnak és az egyre gazdagodó városi polgároknak. Különös szerepet játszott a szőlőművelés felkarolásában a katolikus vallás térhódítása, mivel az egyház a borral történő áldozást helyezte a vallási szertartás középpontjába. A szerzetesrendek erdőirtását nyomon követte Európa-szerte a szőlőtelepítés. Az egyház a szőlőművelést még olyan vidékeken



A spanyol pincék szerkezeti megoldása a templomokat utánazza

is meghonosította, amelyek nem kedveztek a hőigényes szőlővesszőnek. Következésképpen a szőlő a legnagyobb kiterjedését a XVI. században érte el. Voltak szőlőskertek Poroszországban, Dániában és Lengyelországban egyaránt.

A XVII. század döntő fordulatot hozott a szőlő történetében. Termesztése a fent említett északibb területekről fokozatosan visszahúzódott a Földközi-tenger mellékeire és annak közvetlen környékére. Miért? Dánia és Németország jórészt befogadta a hitújítást, amivel együtt járt a szőlőművelésre berendezkedett egyházi birtokok elvesztése. De ennél fokozottabb mértékben szerepet játszott, hogy a Hanza- és a Levantei-kereskedelem felvirágzása révén az északi emberek asztalára nagy tömegben eljutottak a kitűnő minőségű francia, spanyol és portugál borok.

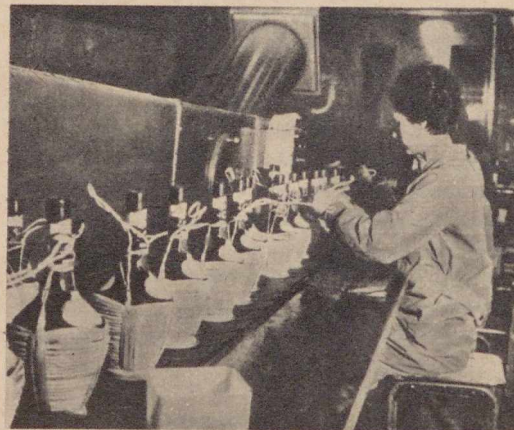
A nagy földrajzi felfedezések időszakát követő tengeri hajózásnak és a vasútépítésnek a láza immáron megnyitotta az utat a szőlő számára a távoli világré-

Az olasz hegyoldalakon a huzalokra felfuttatott szőlő élvezi a legtöbb napsütést



szekre is. Dél-Afrika mediterrán éghajlatú partvidékére már a XVII. században áttelepítették a szőlőt a hazájukból vallási okokból száműzött francia hugenották. Világpolgárrá tulajdonképpen a XIX. században lett a szőlő. Észak- és Dél-Amerika napsütötte tájain kívül még Ausztriában is jó szakemberekre talált. Meglepő viszont, hogy az Európával szemben fekvő Atlasz-hegység lejtőit mindössze a századfordulón népesítették be szőlővel a francia telepesek.

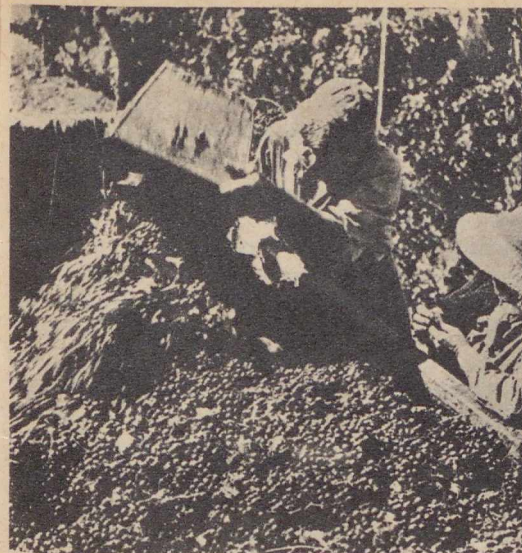
Hiába járta be a szőlő az egész földgömböt, a bor mégis európai ital maradt. A szőlőterület 75%-a Európában van, s itt terem a világ bortermelésének a 78–80%-a. Ennek okát leginkább az éghajlat magyarázza meg. Hiszen az északi és a déli féltekén a 30–51. szélességi fokok közötti mintegy 2000 kilométer széles területen a legkedvezőbb a tenyészidő hosszúsága, a napfényes órák száma és az évi csapadék megfelelő eloszlása. Ennek a 2000 kilométeres



A toscanai chiantit hasas, fonott üvegekbe palackozzák

sávnak a szőlőre legkedvezőbb klímájú darabját a Földközi-tenger melléke jelenti.

A világ 44 szőlő- és bortermelő országából 19 Európában van. Nyugat-Európában Franciaország és a Német Szövetségi Köztársaság vezet a bortermelésben. Franciaország a világ első bortermelő országa. Köszönheti ízletes vörös és fehér borainak, kiváló pezsgőinek, borpárlatainak, a franciák borszeretetének és magas szintű borkultúrájának. A champagne-i borvidék, mely a bortermelés északi határa, a pezsgőborok hazája. A pezsgőkészítés technikáját a XVIII. században találta fel a hautevilliersi kolostor apátja, Perignon. Azóta a pezsgő a francia külkereskedelem válságmentes exportcikke. Az ország középső és déli részein, a Loire, a Garonne és a Rhône völgyeit a szőlőskertek végeláthatatlan sora kíséri. Burgundiában termelik a jóminőségű roma-



Argentínában a szüret márciusban van

nais, beaujolais és a chambertin vörös borokat. Az utóbbi volt Napoleon kedvenc itala. A Garonne folyó mellékén termelik a legjobb minőségű borokat. A krónikák szerint már Nagy Károly császár is innen hozatott bort az asztalára, s Oroszlánszívű Richárd angol király katonasággal és szigorú rendeletekkel védte itteni feltett szőlőskertjeit.

Innen indult el világhódító útjára a konyakkészítés művészete is. Története igen érdekes. Úgy 1356 körül az angol katonaság felperzselte a szőlőiről nevezetes Cognac városát. A leégett házak forró hamujában a hordók nedűje újra forrásba jött és pompás ízű párlattá nemesedett. Kezdetben a királyi udvarok hódoltak fogyasztásának, korunkban azonban igen elterjedt ital lett.

Napjainkban a francia szőlő- és bortermelés súlyos válsággal küszködik. Az okát főként abban találhatjuk meg, hogy a francia kormányval történt megállapodás értelmében a bortermelő, de vallási okokból bort alig fogyasztó Algéria bortermelésének mintegy felét a volt anyaországba importálja. Ezzel az eljárással, valamint az olcsó olasz borok beengedésével a francia mezőgazdasági politika szorgalmazza a kisgazdaságok megszűnését, illetve kapitalista nagygazdaságokba történő beolvadását. A kisgazdaságok csak úgy tudnak fennmaradni, ha a nem kifizetődő szőlőskerteket felszámolják s rátérnek a gyümölcs- és zöldségtermesztésre.

Kontinensünk legészakibb szőlőterületét a Német Szövetségi Köztársaság területén a Rajnának és a mellékfolyóinak völgyében találjuk meg, ahol jó évszázadok óta még „spätlese” és aszúborok is készülnek. Közép-Európában Svájc, Ausztria és Csehszlovákia bortermelése csak kedvező évszakokban éri

el az egymillió hektolitert. Hazánk borvidékein közel 5 millió hektoliter bort termelnek. Borvidékeink közül a tokaji, az egri, a soproni és a villányi a legismertebbek. A kiskunsági homokon Mathiasz János és Kocsis Pál nemesített csemegeszőlő a legelterjedtebbek.

Kelet-Európa borászata úgyszólván teljes egészében a Szovjetunióra korlátozódik. A szőlőterületek háromnegyed része az Ukrán, a Moldvai és az Orosz SZSZK területén van. Rajtuk kívül jelentős a Kaukázuson túli 187 ezer hektáros szőlővidék, amelyen a világ legrégebbi borkultúráját kereshetjük fel. A Kárpátok nyugati lejtőin (Beregszász, Munkács környékén) a magyarországi fajösszetételű szőlők teremnek. Az utóbbi évtizedekben a francia pezsgők mellett a szovjet pezsgő is világmárka lett.

Dél-Európában Olaszország, Spanyolország és Portugália jár élen a világ bortermelésében. De a balkáni országok (Románia, Jugoszlávia és Görögország) közvetlenül utánuk következnek.

Olaszország bortermelése Franciaország méltó vetélytársa. Itt azonban kétszer akkora területen történik a szőlőművelés, mint francia földön. Az olaszok ugyanis a kevés termőföldet elfoglaló síkságok maximális kihasználása céljából a szőlőművelést más növények termesztésével kapcsolják össze (coltura promiscuita). Vonatkozik ez különösen Itália északkeleti részére, a Pó-síkságra, ahol a szőlőindákat a sorokba ültetett fákra (juhar, kőris, leginkább eper) futtatják fel. A sorok közé még takarmánynövényeket, sőt búzát is vetnek. A szakosított szőlőtermesztés a hegyoldalak lejtőinek teraszain történik, ahol a szőlő a földtől két méter magasra kifeszített huz-

Az olasz ember mindennapos itala a bor





A franciák az újbort óborral nemesítik

lokra felfutva lugasszerű levétetöt alkot. Így a nap-sütés erejét a legelőnyösebben használja ki. Itália északi része, a piemonti borvidék joggal büszke vörös barolójára, a muskotályszőlőből készült „Asti spumante” nevű pezsgőborára, és a pincészet csodájára, a vermouthe de Torinójára (Cinzano, Martini). Vermouthot 1786-ban állított először elő egy istenfélő barát, Antônio Carpano, fehérborból, amelybe cukrot, vaníliát és szagos fűveket tett (kakukkfűvet, enciánt stb.). Toscana nemcsak a művészetek földje. Nevét ismertté tette Európa-szerte tűzes chiantija, amelynek szalmával befont hasas üvegei mindenütt keresettek a Közös Piac országaiban. Róma környéke rubinvörös borának venyigéi között jutunk le Campagnába, a Vezúv lejtőit benépesítő vörös falernumi és a lacrima Christi (Krisztus könnye) országába. Itáliai borkóstoló utunkat végül is Szicília szigetén fejezzük be. Itt találjuk az arany-színű marsalát és a malváziát. Cseppjeinek élvezése során nekünk kell ivótársainkat felvilágosítani, hogy sajátos fanyar ízét a hordótól kapja, amelyet két-három évenként egy kevés kátránnyal kell bekenni. Spanyolország a világ legnagyobb szőlőterülettel rendelkező országa, ahol termelésével az ezer méter tengerszint feletti magasságig csaknem mindenütt foglalkoznak. A néhol szerfelett száraz, csapadék-szegény klíma miatt a termésátlagok viszonylag alacsonyak. A belső tartományokban jobbra a belföldi fogyasztás céljait szolgáló olcsóbb borokat állítanak elő, míg Katalónia, Levante és Andalúzia elsőrendű csemege- és borszőlőt, egyes körzetekben ma-

zsolaszőlőt termel. Az ország vezető bora a keserű-mandulára emlékeztető Xeres, amely a Cadiz megyében lévő Xeres de la Frontera nevű városról kapta a nevét. Valenciát híressé tette „gyomorerősítő” bora, az alicante, Tarragonát pedig páratlan malagája.

Portugáliában is régi hagyományai vannak a borkészítésnek. Tizenegy borvidék közül a portói és a madeira-szigeti borvidék a legismertebb. A portugál borok a legerősebbek a világon. Bizonyára ezért isszák szívesen az angol és az amerikai inyenckedők. De a portói bor annak is köszönheti térhódítását a brit szigetországban, hogy a XVIII. században az angol gyapjúszövetek és a portugál borok igen nagy vámkedvezményrel cseréltek gazdát.

A Balkán-félszigeten kiemelkedő hely illeti meg Görögországot. A velenceiek asztalára évszázadokon keresztül a Ciprusról szállított malvázia és a Santorin került. De napjainkban sem vallanak szegyént Kréta és Samos szeszezett mazsolaboráival a világpiacra. A görög külkereskedelemnek a csemegeboron kívül még fontos exportcikke a must és az aszalt szőlő, a korinka. Bulgária borainak nagy része vörös, míg Romániában és Jugoszláviában egyenlő arányban találunk fehér csemegeborokat és tüzes, nehéz vörösborokat.

Európa mellett Amerikában is találunk jelentős szőlőterületeket. Az őslakók ismerték ugyan a szőlőt, de számottevő mennyiségben sehol sem értek el eredményeket. Először a franciák próbálkoztak meg Kanadában az európai szőlőfajták elterjesztésével. Fáradozásaik sikertelenek maradtak. A szakértők végül is az Egyesült Államokban, a földközi-tengeri éghajlatú Kalifornia államban találták meg a szőlőtermesztésre legalkalmasabb területet. A sikeres szőlőtelepítés a XIX. század második felében hazánk fia, Haraszti Ágoston nevéhez fűződik.

Dél-Amerikában ugyan már a XVI. században megindult a szőlőtermesztés, felvirágzása azonban csak az olasz telepek megérkezésével, a XIX. században vette kezdetét. Ma az egész amerikai földrészen Argentína a legjelentősebb bortermelő. Az USA és Chile borászata mellett szinte alig érdemel említést Brazília, Uruguay, Peru és Mexikó bortermelése. Argentínában feltűnően magasak a termésátlagok, mivel az Andok szélvédett lejtőin, Mendoza államán igen kedvezőek az éghajlati adottságok.

Afrikában két övezetben termesztnek szőlőt: Dél-Afrikában és Észak-Afrika földközi-tengeri partvidékén. Az utóbbi a jóval jelentősebb. Észak-Afrikában már a római császárság alatt termeltek szőlőt. Az arabok megjelenése azonban kipusztította a szőlőskerteket. A vallásalapító Mohamed a bor okozta részegség meggátolására híveinek a legszigorúbban megtiltotta a bor fogyasztását. Az Atlasz-hegység

környékének szőlővel való újra beültetésére csak a XIX. század második felében került sor, amikor a francia gyarmatosítók katonai erejükkel birtokba vették Algériát, Tuniszt és Marokkót, s betelepítették szőlőművelő paraszttal. A három ország közül Algéria egész Afrika legfontosabb bortermelő állama. A XX. század első felében még nem volt ritka a 15–20 millió hektoliter évi bortermelés (hazánk bortermelésének négyszerese). Az algériai bor francia érdekeltsége még a mai napig fennáll, de egyre több európai ország keresi az erős algériai borokat. A legösszefüggőbb területeket Orán környékén borítja szőlő. Jelentőségben nem marad el mögötte Algír környéke, ahol a tengerpartot mintegy 30 kilométer széles sávban szegélyezi. A legtüzebb vörösbort Mascara környékén palackozzák. Ázsiában a bortermelés nem tudott tért hódítani. A Közel- és a Közép-Kelet országaiban a mohamedán vallás borivási tilalma gátolta fogyasztását. Elő-

és Hátsó-Indiában, valamint Indonéziában az éghajlati viszonyok nem kedveztek termelésének: párás levegő, több hónapos nyári esőzés az úgynevezett monszun-országokban. Mindezeket túl Ázsia rendelkezett két olyan itallal, amelyek évezredek múltja tekintenek vissza. Ez a tea és a feketekávé. Fogyasztásukat vallási tilalmak nem akadályozták, nem vezettek részegségre, hanem élénkítettek, felüdítettek és bölcs gondolatokat ébresztettek.

Ausztráliában az ősi szőlőművelés teljes hiánya, de a szőlőtermelő parasztnak hiánya is közrejátszott a szőlőművelés háttérbe szorulásának. Az viszont őszinte büszkeséggel tölt el bennünket magyarokat, hogy a kontinensnyi ország délkeleti részében, Viktória államban, Melbourne és Sidney között a tengerparti szőlőskertekből a mi Mathiász Jánosunk nemesített csemegezőlői kerülnek az ünnepi asztalokra.

Loksa Gábor

Térképek a mezőgazdaság szolgálatában

Nemzetközi térképkiállítás Budapestén

A Mezőgazdasági és Élelmiszerügyi Minisztérium Országos Földügyi és Térképészeti Hivatala, a Mezőgazdasági Múzeum, valamint a Geodéziai és Kartográfiai Egyesület 1976. október 19. és november 15. között „Térképek a mezőgazdaság szolgálatában” címmel nemzetközi kiállítást rendezett a Mezőgazdasági Múzeumban.

A budapesti nemzetközi térképkiállításra — mely a tematikus térképkiállítások sorában a tizenötödik — 29 ország 36 különböző intézménye küldte el a mezőgazdaság természeti adottságait, a termelés társadalmi és technikai feltételeit, a termelés területi elhelyezkedését bemutató térképeit. De a látogató megismerkedhetett egy-egy ország teljes mezőgazdaságát felölelő atlaszkötetekkel is.

A kiállítás célja az volt, hogy a bemutatott térképekkel izellőt adjon a szakembereknek és a nagyközönségnek a világ mezőgazdasági térképezéséből.

Az újságolvasó a napilapból értesül a talajművelés pillanatnyi helyzetéről, olvashat agrometeorológiai viszonyokról, öntözésről, de hallhat a nagyüzemi gazdálkodás előnyeiről, a háztáji gazdaságok szerepéről a piacok ellátásában stb. Mindez az agrárföldrajz nyelvén azt jelenti, hogy a mezőgazdasági termelés sajátosságait a természeti tényezők és a társadalmi-gazdasági erők együttesen alkotják.

A mezőgazdasági termelés számára fontos ismerni

a természetes növénytakarót, a talajt, a domborzati viszonyokat, az éghajlati elemek alakulását, a természeti erőforrások hasznosíthatóságát az adott gazdasági térben. A természeti tényezők mezőgazdasági termelésben betöltött fontos szerepét illusztrálja, hogy a bemutatott térképek jelentős része e témakört ölelte fel. Olyan gazdaságilag kevésbé fejlett országok, mint Indonézia, Nigéria, Kamerun is szerepelt a kiállításon — akár saját maguk, akár felkészültekre más ország által készített — térképekkel. A mezőgazdasági termelés legjobb területi rendjének kialakításához nem elég a természeti feltételek ismerete. A termelés specializációja, intenzitása, műszaki színvonala, a piac közelsége egyaránt szükséges a mezőgazdasági termelés optimális kialakításához. A mezőgazdasági termelés társadalmi-műszaki feltételeinek összetevőit, valamint a termelés területi elhelyezkedését bemutató térképek adták a kiállítás másik jelentős témakörét.

A természeti és társadalmi feltételeket együttesen komplex módon szemléltették a mezőgazdasági, valamint a nemzeti és regionális atlaszok.

A világ élelmiszeri problémája csak nemzetközi összefogással oldható meg. A kiállításon bemutatták a Mezőgazdasági és Élelmiszeri Szervezet (FAO) által készített világ talaj atlasza három kötetét, valamint a világ mezőgazdasági atlasza eddig megjelent

három kötetét, melyek szép példáját adták a nemzetközi együttműködésben készülő mezőgazdasági térképgyűjteményeknek.

Külön témaként mutatta be a kiállítás történeti fejlődésben a magyarországi mezőgazdasági térképezést. A múlt század közepétől kibontakozó talajtérképezést az 1930-as évektől az átnézetes talajismereti térképezés váltja fel. Az 50-es évek elején befejezett világviszonylatban is élenjárónak tekintett részletes térképezés a mai napig is jelentős forrása maradt

az ország talajkészleteire vonatkozó adatanyagnak. A magyarországi mezőgazdasági termelés országos és üzemi szintű tervezéséhez és irányításához megfelelő részletességű és tartalmú talajtani térkép áll rendelkezésre.

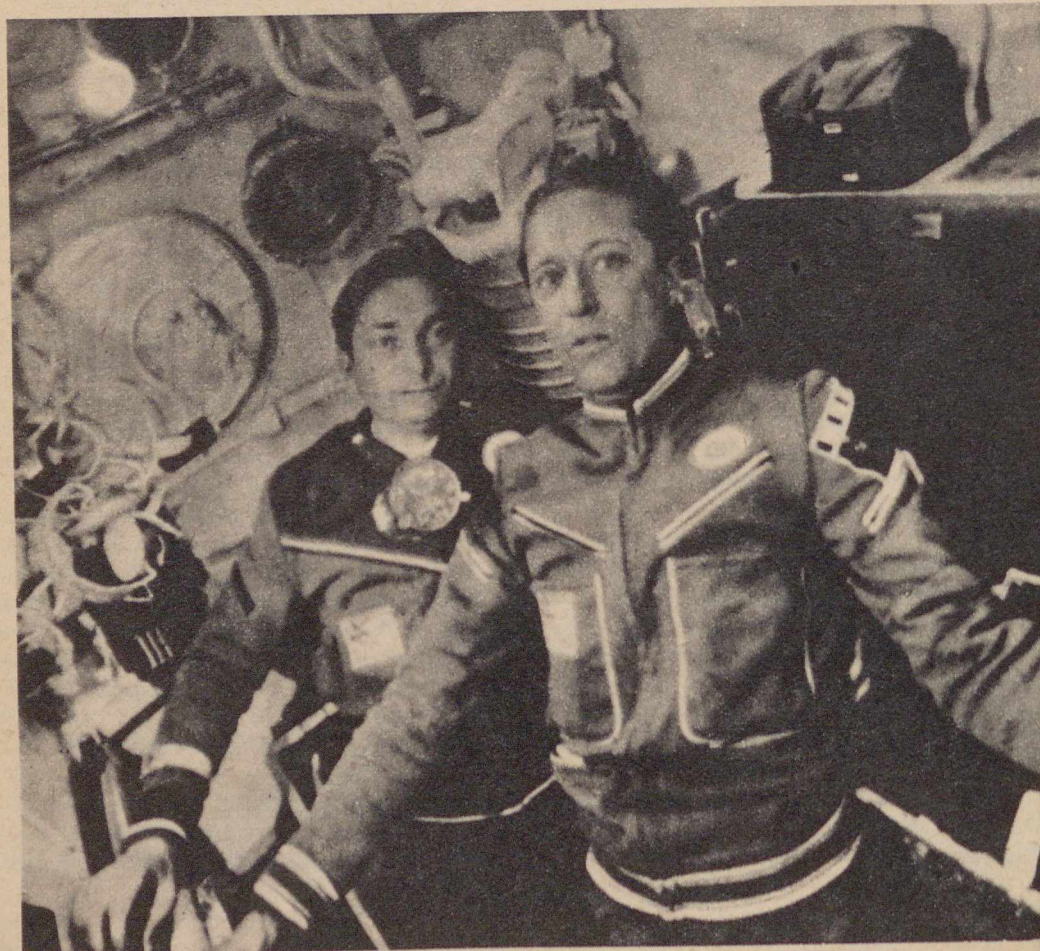
A kiállítás időtartama alatt tudományos tanácskozási keretében vitatták meg a magyar és külföldi szakemberek a mezőgazdasági térképezés szerepének és felhasználásának jelentőségét, a különböző típusú térképek készítésének kérdéseit.

SZOJUZ-22, SZOJUZ-23

Legutóbbi számunkban (1976. december) tájékoztatást adtunk a Szojuz-22 útnak indításáról. Bikovszkij és Akszonov végül is kereken 190 órát töltöttek Föld körüli pályán. Szeptember 15-én, magyar idő szerint 10 óra 48 perckor startoltak Bajko-

nurból, és 23-án 8 óra 42 perckor érkeztek Celinográdtól 150 kilométerre északnyugatra. Űrhajójukkal 119-szer kerültek meg a Földet 250–260 km magasságban. A keringési sík 65 fokos szöget zárt be az egyenlítővel, ami szokatlan volt, hiszen az 51–52-

Valerij Bikovszkij űrhajós ezredes és Vlagyimir Akszonov mérnök a Szojuz-22 fedélzetén (MTI Külf. Képszolg.)



A világ 58., és a Szovjetunió 29., ember vezette űrhajóját, a Szojuz-23-at magyar idő szerint 18 óra 40 perckor indították 1976. október 14-én. Utasai Vjacseszlav Zudov parancsnok és Valerij Rozsgyessztvenszkij fedélzeti mérnök voltak, mindketten alezredek — és újoncok a világűrben. Az előzetes bejelentés szerint feladatuk a Szojuz-21 által megkezdett tudományos program folytatása lett volna a Szaljut-5 űrállomás fedélzetén.

Fekete-tengeri igazgyöngy

Felújították a drágakövek bányászatát a murzinszki előhelyek körül, amelyeket három évszázada tártak el, majd készleteik kimerülése után elhagytak. Korábban itt néhány tíz méteres mélységben topázt, ametisztet, mariont és más köveket bányásztak. Szovjet geológusok a mélyebben fekvő rétegekben végeztek kutatásokat és 120–150 méter mélyen drágakőrétegeket találtak. Az értékes kövek tervszerű kitermelése megkezdődött. Az öreg bánya korszerű bányaüzemmé változott.

Az űrhajó kezdeti pályaadatai a következők voltak: földközelpont: 243 km; földtávolpont: 275 km; pályahajlás-szög: 51,6 fok, keringési idő: 89,5 perc. A startot színes televízió közvetítés során több millió ember nézhette végig. A kozmonauták röviddel a Föld körüli pályára térés után felkészültek a Szaljut-5-tel való randevúra. Az űrhajó automatikus közelítő rendszerének hibája miatt azonban le kellett mondaniuk a további kísérletekről, gyakorlatilag az egész programról, és megkezdték a készülődést a visszatérésre.

1976. október 16-án 18 óra 46 perckor a Szojuz-23 visszatért bolygónkra. A szovjet űrhajózás történetében első alkalommal vízre szálltak le! Nagy hóiharban érkeztek Celinograd városától 195 km-re délnyugatra a Tengiz-tó felszínére.

Zudov és Rozsgyessztvenszkij négy nap múltán sajtóértekezleten számoltak be utazásukról. Elmondták, hogy a felkészülés során alaposan begyakorolták a vízreszállást, így nem érte őket meglepetés. A mindössze két napig tartó űrrepülés ennek ellenére igen nagy megterhelést jelentett számukra.

*

Moszkvában szeptember 14-én az Interkozmosz programban részt vevő szocialista országok képviselői megállapodtak, hogy a tagállamok kozmonautái is részt fognak venni szovjet űrhajókon és űrállomásokon való repüléseken. Az előzetes kiképzés vezetője Valerij Bikovszkij lett. Az egyezmény értelmében hazánkban is megkezdődött egy magyar űrhajós kiválasztása, aki minden valószínűség szerint a vadászpilóták közül kerül ki. Ezek az űrrepülések 1978 és 1983 között bonyolódhatnak le.

Galambos Tibor

Uráli drágakövek

A Fekete-tenger vize tökéletesen megfelel az igazgyöngy termesztésére. A kutatók egy különleges fülkébe puhatestűeket helyeztek, majd azt 12 méter mélyre leengedték a tengerbe. A puhatestűek gyorsan aklimatizálódtak és szaporodni kezdtek. Több kagylóban öt miliméter átmérőjű igazgyöngy is képződött.

A kutatók számítása szerint az első jelentősebb igazgyöngy-„termés” két év múlva várható.

APN

Merre jártunk – mit láttunk?

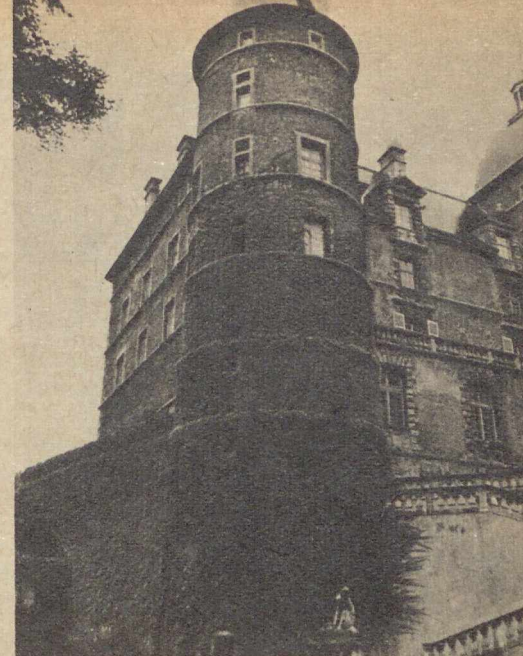
Csillagász világtalálkozó Franciaországban

A csillagászok legszélesebb körű nemzetközi szervezete a Nemzetközi Csillagászati Unió, a közismert angol, illetve francia nyelvű rövidítéssel IAU – UAI. Az uniónak bármely ország asztronómusai tagjai lehetnek. A szervezet fő célja a kutatómunka összehangolása, az eredmények széles körben való megismertetése, egyes programok anyagi támogatása. Az IAU háromévenként rendez általános közgyűlést, amelyen a szervezet minden tagja részt vehet, s többek között dönt az új felvételi kérelmekről is. A tagokon kívül szép számú meghívott vendég is rendszeresen bekapcsolódik a közgyűlések munkájába. Az adminisztratív jellegű üléseken túl tudományos tanácskozások teszik érdekessé és hasznossá ezeket az összejöveteleket. Az Unió XV. közgyűlését 1973-ban Ausztráliában, a tavalyi XVI-at a fran-

ciaországi Grenoble-ban rendezték. A téli olimpi sikeres lebonyolítása óta világhírű alpesi város nem véletlenül lett a tudományos konferenciák, szimpóziumok házigazdája. A lakosság foglalkozási statisztikájában utcahosszal vezetnek az egyetemi és főiskolai hallgatók, tanárok. A világ csillagászai arról is meggyőződhetnek, hogy az oktatás és ellátás tárgyi feltételei is lényegesen jobbak az európai átlagénál. Az Alpok lábainál, az Isère folyó mentén hatalmas területen fekszik az egyetemi városrész. Itt tartották az előadásokat, az ügyrendi üléseket, itt volt a kongresszus központja és itt lakott a több mint kétezres résztvevő túlnyomó része is. A sok modern előadóterem és szeminárium helyiség közül nekem a kívülről monstrumnak tűnő, de ugyanakkor rendkívül praktikus berendezésű, kiváló akusztikájú és mindig kel-

lemes hőmérsékletű L. Weil amfiteátrum (nagy-előadó) tetszett a legjobban. Ebben tartották azokat a beszámolókat, amelyek előreláthatóan sokakat érdekelnek majd. Az ezer személyes helyiségben hallhattuk aug. 25-én a Tejútrendszer poláris régióinak szerkezetéről; 26-án a röntgensugárzó kettősrendszerekről és a kompakt csillagászati objektumokról; 27-én a Hold- és bolygókutatás legújabb eredményeiről; 30-án a csillagok légköréről és a csillagfejlődésről; 31-én a galaxishalmazokról, az intergalaktikus anyagról és a kozmológiáról; 28-án a Nap mágneses terének finomszerkezetéről és szept. 1-én az extraterresztrikus ultraibolya-tartománybeli észleléseknek a csillagok osztályozására való hatásáról szóló előadássorozatot. Talán nem járok távol az igazságtól, ha azt mondom, hogy a legnagyobb „közönség sikert” a Viking-kísérletek eredményeinek első nyilvános közlése aratta. A NASA jóvoltából a közgyűlés napilapja közölte elsőként a soha nem látott élességű fotókat, s a 27-i előadáson kerültek először nyilvánosságra a vörös körengeteget mutató színes diapozitívok.

Az itt felsoroltakon kívül még naponta átlag ötven előadást tartottak a csillagászat legkülönbözőbb területein dolgozó kutatók kisebb-nagyobb csoportjainak részvételével. A XVI. Közgyűlés alatt az IAU fél-száz szakmai kommissziójából negyven tartott – többé-kevésbé – rendszeresen előadásokat, konzultációkat. Sokszor kellett választanunk az érdekesnek ígérkező, de egyszerre folyó tanácskozások közül, s alig maradt időnk a város megtekintésére. Hétvégi programként francia kollégáink lehetővé tették több obszervatórium meglátogatását, így most sok száz csillagász ismerkedhetett meg azokkal a kutatóintézetekkel, amelyekről már volt szeren-



A Vizille-ben meglátogatott királyi kastély

csem a Föld és Ég két korábbi számában részletebben beszámolni. Akik a szép alpesi tájak iránt vonzódtak, azok elmehettek gleccsernézőbe, bár a mostoha időjárás kissé rontotta a vidám turista-hangulatot. Úgy hiszem mégsem bántuk meg, akik sorba álltunk a drótkötélpályánál, hogy feljussunk a felhőbe vesző, esőben ázó csúcra, megcsodálni a természet ritka alkotásait. Átfázott és elázott kollégáimmal együtt, baráti körben élveztük a nyílt színi ökörsütést, ahol a tüzek és a kis hordócskák mellett ki-ki felmelegíthette gémberedett végtagjait, vagy régi találkozások emlékeit.

A kirándulások tapasztalatain okulva már senki sem lepott meg, hogy a szeptember második délutáni esőzés után a várost övező 1500–2000 méteres csúcsok fehérlettek a friss hótól. Mire a világ csillagászai befejezték tanácskozásait, az Alpok ormaiban beköszöntött a tél.

Végezetül néhány szót a magyar részvételről. Delegációnkat dr. Dezső Lóránt, az MTA Napfizikai Obszervatóriumának igazgatója, az IAU Magyar Nemzeti Bizottságának elnöke vezette. A tizenhárom tagú küldöttségben képviseltette magát az ELTE Csillagászati Tanszéke, a FÖMI Kozmikus Geodéziai Obszervatóriuma, az MTA Csillagvizsgáló Intézete és Napfizikai Obszervatóriuma. Figyelembe véve az egyes országok lakosságát, az ott működő csillagászok számát és a közgyűlésen megjelent kutatók számát, azt mondhatjuk, hogy hazánk közepesen képviseltette magát.

Szécsényi-Nagy Gábor

Alpesi táj a ködbe vesző gleccserekkel



Tipikus alpesi falusi ház





A kızılai-meydani, a Vörös Félhold-tér

Atatürk városa: ANKARA

Aligha van még egy főváros a Földön, amelynek természeti környezete, történelmi fejlődése olyan kevésbé indokolná országos központ kialakulását, mint Ankara esetében. Az Anatóliai-magasföldön, 900 méter magasan fekvő török főváros környéke vulkáni törmeléktakaróval fedett kietlen terület. Az évi csapadékmennyiség 300–350 mm között mozog és ennek nagy része télen hull le hó alakjában. A fátlan sztyeppen telente jeges szél korlácsolja a havat, ami sokszor áprilisig is megmarad és gyakran gátolja a közlekedést is. Nyáron ezzel ellentétben forró katlanná változik a vidék és a nagy hőséget csak az alacsony páratartalom teszi elviselhetővé. Ankara környékén nincsenek jelentős folyók, régente szinte kizárólag ásott kutakból nyerték a vizet.

De „mostoha” a város történelme is. Igaz, a város közepén emelkedő andezit-hegyen már a korai időkben létrejött egy település, amelyet a hettiták alapítottak, majd a frigei és galaták foglaltak el. A város Ancyra néven i. sz. 25-ben lett a római birodalom része. Ekkor építették fel a felleget, amelynek véderőműveit a bizánci császárság korában is tovább erősítették. A szeldzsuk-törökök véglegesen 1127-ben foglalták el a várost, 1360-ban pedig az

oszmán-törökök hódították meg a kettős fallal körülvett erőd köré épített települést. 1402-ben a város határában csapott össze Bayazit török szultán és Timur Lenk mongol uralkodó serege. A vesztes Bayazitot Timur az egykori leírások szerint ketrecbe zárva hurcolta magával, sőt szökési kísérlete után lábzsámolyként „foglalkoztatta”. Ez a csata hosszú időre az utolsó említésre méltó esemény a város életében; Ankara, akkori nevén Angora visszasüllyed a vidéki török városok álmos nyugalmaiba. Lakói közül sokan elköltöznek, a kövezetlen girbegurba utcákat szegényes épületek övezik és pezsgőbb élet csak a karavánszeráj környékén található.

Tisztviselőket és katonatiszteket csak büntetésből helyeztek át ide; akinek Ankarába szolt a kinevezése, tudhatta, hogy kegyvesztett lett a szultáni porta előtt. Európában pedig legfeljebb a környéken kitegyezett angórakecske és -macska révén vált ismertté a város neve. Germanus Gyula, aki a századforduló éveiben járt a városban, szintén jelentéktelen településnek írja le Ankarát és nem is tölt ott sok időt, mivel „a mocsarak kigőzölgése lázt okoz”. És húsz év múlva mégis Ankara lesz az újjászülető Törökország fővárosa. Még hozzá egyetlen ember: Musztafa Kemál pasa akaratából!

Az első világháború idején az oszmán birodalmat, „Európa beteg emberét”, a kicsiny trákiai terület kivételével kiszorítják Európából. Istanbul, az egykori birodalom fényes központja a megtépzott ország szélére került és helyzete stratégiai szempontból is veszélyeztetett. De összeforrott Istanbul neve – a fiatal tisz, Kemál pasa vezette ifjú török mozgalom szemében – a korrupt szultáni rezsimmel is. A török megújulás hazája Anatólia, hirdeti Kemál és 1923-ban, most már államfőként ide helyezi át az ország fővárosát, mégpedig egy olyan városba, amelyik az oszmán birodalom idején nem játszott jelentős szerepet. Így esik a választás Ankarára, amelynek egyetlen földrajzi előnye, hogy a 780 ezer négyzetkilométerre zsugorodott ország közepén fekszik.

A döntés az országban és határain túl is csodálkozást vált ki. Főváros a sztyeppen? Maláriaveszélyes, csapadékos és vízben szegény területen, ahová alig vezet kiépített út? Ebben a jelentéktelen, 35 000 lakosú városban, ahol nincs csatornahálózat és szinte teljesen hiányzik a kövilágítás?

Kemál rendkívül erősen és vasszigorral látott a város modernizálásához. Külföldi, főleg német és magyar szakemberek érkeznek Ankarába, hogy segítsék a munkát. Német mérnök, H. Jansen készítette el a városépítési tervet, amelyet 1928-ban fogadtak el. Ennek értelmében lecsapolják a környező,

betegséget terjesztő mocsarakat, lebontják a vaskók egy részét, kijelölik a kormányzati negyedek, lakóterületek, ipartelepek, sportpályák helyét. A magyarok közül pedig említsük meg a nemrég elhunyt Réthly Antal nevét, aki 1925–27 között Ankarában, majd több más török városban megszervezte a meteorológiai szolgálatot. Kemál, vagy ahogy már akkor hívják, Atatürk, a „törökök atyja”, szavára sok-sok falusi érkezik Ankarába dolgozni és letelepedni is. 1929–32 között a Cubuk-folyón felépül az a duzzasztógát, amely habár a megnövekedett igényeknek egyre nehezebben tud eleget tenni, ma is biztosítja a főváros vízellátását. A munkálatok Kemál halála, 1938 után is folytatódnak. Színházak, bankok, szállodák épülnek és 1946-ban megnyílik a város első egyeteme, az Ortadoğu Teknik Üniversitesi, a Közép-keleti Műszaki Egyetem. Ezután már az itt végzett mérnökök irányítják az építkezéseket. Ankara azóta is nagy léptekkel modernizálódik, a város lakossága az utóbbi húsz évben megnégyszereződött és ma már eléri az 1 milliót.

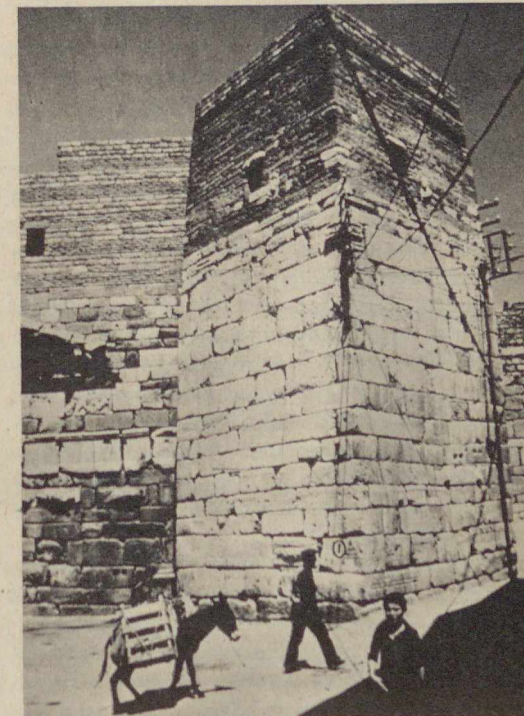
Ankara azonban még ma sem egységes város, hanem két külön részre oszlik és így mintegy jelképe az átalakulás időszakában élő Törökországnak.

A falakkal körülvett óvárosban még a tegnap Törökországa él tovább. Szűk utcák, omladozó vako-latú házak között zajlik az élet, árusok vezetnek kötő-féken ösvéreiket, a házak előtt fejkendőikbe burko-

A szegénynegyed viskói



Az ankarai fellegetvár déli bástyája





Kemal Atatürk mauzóleuma (A szerző felvételei)

lózó asszonyok üldögélnek, a síkatorok sűrűjébe kerülő idegent hangos gyerekcsoport fogja körül. Az óvárostól nem messze viszont széles sugárutak és gondozott parkok választják el egymástól a modern, többemeletes lakóházakat. Ez már a Yenisehir, az Újváros. Itt már alig látni utcai árut, viszont annál több a nagyvárosi színvonalú üzlet. Ott, ahol a Germanus által is említett mocsarak lehették lázt okozó gőzeit, ma a Genclik-, az Ifjúsági-park helyezkedik el. A gyönyörű virágokkal teli parkban csónakázótavak, kertvendéglők, szabadtéri színpadok várják a városiakat. Számunkra csak az tűnik különösnek, hogy a parkban belépődíjat kell fizetni. Az Újváros központjában, a Kizilay-, a Vörös Félhold-téren felhőkarcoló magasodik, a Mezőgazdasági Bank székháza. A téren hatalmas a forgalom. Délután tömött autóbuszok, iránytaxik, magánautók szállítják hazafelé a környező irodaházak alkalmazottait. A járművek nagy része a főútvonalak mentén húzódó új lakótelepek felé tart. Ezek révén egyre terjeszkedik a város, de a beépített területek között még ma is kopár mezőségek terpeszkednek. És nem csupán modern lakótelepek épülnek a fővárosban. A várost övező dombokok oldalát sietősen felhúzott szegényes viskók, az úgynevezett gecekonduk lepik el. A gecekondu kifejezést éjszaka épült szállásnak fordíthatjuk. Ezek, amint a nevük is mutatja, titokban összetákolt viskók, a faluról beköltöző családok nyomorúságos lakásai. Anatólia falvaiból évről-évre egyre több paraszt kel vándorútra, hogy elhagyja gyéren termő, köves földjét és a nagyvárosokban, Ankarában, Istanbulban, Izmirben próbáljon szerencsét. A családfőt hamarosan követi a család és a rokonság, és így nő a viskórengeteg, egyre nagyobb problémát okozva a városok vezetőségének.

Ankara nem rendelkezik sok és kiemelkedő műemlékkel. A római Ancyra ma is látható emléke az Augustus-templom falmaradványa, amelyen megtalálták a császár tetteit elbeszélő feliratot, a Monumentum Ancyraumot. Az ókori templom szomszédságában és részben annak köveiből épült fel a XV.

század első felében a Hadzsi Bayram-dzsámi. Belsejében, a díszesen faragott fa-mimber (szószék) tövében naphosszat üldögélnek a Korán verseit félhangosan recitáló és a sorok dallamára felsőtestüket ütemesen ringató öregek.

Van azonban a városnak két nevezetessége, amely egyaránt vonzza a bel- és külföldi látogatókat. Az egyik egy régi karavánszerájban elhelyezkedő Régészeti Múzeum. A Hettita Múzeum néven is ismert gyűjtemény bemutatja Kisázsia történelmét a kőkorszaktól a görög hódítás koráig. Itt sorakoznak az Anatóliában egykor élt népeknek, a sokáig ismeretlen múltú hettitáknak, legendás Midasz király népének, a frigeknek, a Kelet-Anatóliában birodalmat alapító urartuiaknak kincsei, bazaltba vésett domborművek, feliratos kövek, állat alakú bronzedények: rég kihalt népek máig fennmaradt emlékei.

A Rasat-tepe dombon gondosan ápoltság közepén emelkedik Kemal Atatürk mauzóleuma. Az államfő halála után a mai Népajzi Múzeum épületében temették el. A mauzóleum építésére nemzetközi tervpályázatot írtak ki, amelyet török építész, Emin Onat nyert meg. Az 1953. november 10-én, Kemal pasa halálának tizenöt éves évfordulóján felavatott mauzóleum Atatürk szellemében szakított a török mauzóleumok, a türbék hagyományos formájával. Az oszlopcsarnokos épület inkább az ókori építészeti alkotásaira emlékeztet. A főbejáratról felvezető utat a múzeumban látott hettita szobrokra emlékeztető oroszlánok őrzik. A mauzóleum előtti hatalmas térséget U alakban körbefutó árkados, alacsony épületsor övezi. Itt helyezték el az Atatürk múzeumot, az államfő kocsiját és azt az ágyútalpat is, amely a temetésre vitte a törökök atyja koporsóját. Az egyszerű, de mégis monumentális mauzóleumhoz széles lépcsősor vezet fel. Bent 17 méter mélyen kettős koporsóban nyugszik Kemal pasa. A hatalmas teremben büszkeséggel vezet körül az őrtálló katoná. Különös látvány, hogy Atatürk sírjánál, aki elválasztotta az egyházat az államtól és megnyírta az iszlám egyházi jogokat, ugyanolyan mozdulattal imádkoznak a törökök, mint a mecsetekben.

A mauzóleum előtti teraszról belátni egész Ankarát. A házak tengeréből két épület magasodik ki: a Kizilay-téri felhőkarcoló és egy dzsámi négy minarettel. A négy minaret a most épülő Kocatepe-dzsámihoz tartozik. Ankarában vállalatok és magánszemélyek adományaiából tizenhat éve épül az ország legnagyobb imaháza. Formájában őrzi a hagyományos dzsámik félkupolából felépülő és központi kupolában kiteljesedő stílusát.

Atatürk városában, a modernizálódó Törökország központjában így él tovább a mohamedán hagyomány. ...

Nemerkényi Antal

Baráti Köreink

Rudolf-telep

A kupolával ellátott csillagvizsgálók terén Borsod-Abaúj-Zemplén megye vezet. Miskolcon a Toronyházban és az iskolában újjászervezett csillagvizsgálóban folyik bemutatás, Ózd és Leninváros után Kazincbarcikkánál is van már csillagvizsgálója. Alsózsoltán és Tarcalon



magáncsillagvizsgálók működnek, s így a nemrég megnyílt rudolf-telepi csillagvizsgáló Borsod-Abaúj-Zemplén megye kilencedik csillagvizsgálója. 1976. november 5-én számomra is feledhetetlen az a meleg hangú avatási ünnepség, amely a 2400 lakosú bányásztelep minden rendű-rangú és minden korú közönsége részvételével zajlott le. Pozsgai János — régi barátunk, eredeti foglalkozása vágár, úttörőzenekart szervezett, s megépítette 200 mm-es Newton-reflektorát — tervének megnyerte a Bánya igazgatóságát, a tanácsot, az iskolát. Több szocialista brigád, sok szakember és az ifjúság lelkes munkájával megépítették a képen látható csillagvizsgálót. Patronálását a Tanács vállalta, működtetéséhez az iskola igazgatója ad támogatást. Mindenkié, az egész községé lett így ez az új intézmény. Az avató ünnepségen megfogadták, hogy az iskolát nem hagyja el egyetlen diák sem, aki bele ne nézne legalább egyszer a távcsőbe. Miskolcot Dr. Szabó Gyula képviselte.

Ismét beszédes példa Rudolf-telep arra, hogy mire képes egyetlen ember — ez esetben Pozsgai János — kitartó lelkesedése.

K.

Pécs

„... Szakkörünk 4 db 150 mm-es reflektort készített el, tulajdonosai a környező falvakban lakó amatőrök, akik ott tartanak bemutatókkal kísért kiselőadásokat. Simon Ernő tanár, 7623 Pécs, Szabó József u. 5.”

*

A tagkönyvesere nem érinti a tagoknak azt a jogát, hogy optikai elemeket és térképeket rendelhetnek a budapesti Urániától.

A csillagos ég 1977. március — április hónapban

Hold

Elő negyed:

Földtölte:

Utolsó negyed:

Bolygók

Merkur.

Március végétől április végéig látható a nyugati égbolton

március 19., április 18.

március 27., április 26.

március 5., április 4.

március 12., április 10.

napnyugta után. Legnagyobb keleti kitérésben, 19° távolságra a Naptól április 10-én.

Vénusz. Március végéig napnyugta után a nyugati égbolton figyelhető meg. Legnagyobb fényességét március 1-én éri el (−4,3 magnitúdó).

Mars. E két hónap a Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. Jupiter. Márciusban az esti, áprilisban a kora esti órákban látható a nyugati égbolton, a Bika csillagképben.

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

Virginidák (március 21 – május 10.) gyakorisági maximuma: április 3.

Lyridák (április 19 – 24.) gyakorisági maximuma: április 21. Fényesek, átlagos gyakoriságuk 5/6.

Részleges holdfogyatkozás: április 4-én. Részben tőlünk is megfigyelhető. Belépés a félárnyékba: 3 ó 5,1 p-kor, belépés a teljes árnyékba: 4 ó 30,0 p-kor, legnagyobb fázis (0,20, holdátmérőben kifejezve): 5 ó 18,2 p-kor. Napkelte Budapesten: 5 ó 16 p-kor.

Gyűrűs napfogyatkozás: április 18-án. Tőlünk nem látható. A centralitás görbéje az Atlanti-óceán déli részén, Dél-Afrikában és az Indiai-óceánon halad át.

A Föld és Ég 1976. évi 6. számában közölt keresztrejtvény megfejtése a következő: Az éggömb mozgása csak látszólagos, és ez a Föld tengely körüli forgásának tulajdonképpen a tükröképe.

A megfejtők közül az alábbiak részesültek könyvtalványban:

Ádám László Hatvan, Dömötör László Mór, Horváth László Dunaújváros, Huszár István Ráckeve, Lóczy László Gyöngy, Sári Gyula Szöny, Sárközi Lászlóné Budapest, Szabó Miklós Nyíregyháza, Szuhai Marianna Szarvas, Vibihál Károly Budapest.

Vízszintes:

1. A XIX. században a hazai gazdasági földrajzról már korszerű módszerek szellemében írt könyvet. 14. Lopva figyel. 15. Ellenérzés kifejezésére használatos hang és egy kötőszó. 16. Török név. 17. Vissza: fogágy. 18. Kötőszó. 19. Legfelsőbb rendű élőlény. 21. Becézett női név. 23. Bernáth Cecília. 25. Bőr (görög). 26. Zsiráfélékhez tartozó őserdei állat Afrikában. 28. Vissza: egy sem. 29. Indulatsz. 30. Hangtalan lant. 32. Menyasszony. 33. Névelős háziállat. 34. Guta fele. 35. Reszkető. 37. Csodálatos barokk kastély van itt. 39. Egy dalmű önálló részlete. 42. Kezdet nélküli ecset. 44. Rangjelző. 46. Kevert Lenke. 47. Sójahajban van. 49. Igevégződés. 50. Becézett Valéria. 51. KSJ. 52. A függ. 22. közepe. 53. Gyakori családnév. 54. Ékesség. 55. ... k: az év egy része. 57. Becézett Albert. 59. Határtalan tabu. 61. Íze van. 62. Kevert napszak. 64. Füleken lakik. 68. Egyházi alkalmazott. 71. Fordított személynév. 72. Régies luk. 73. Tengerben él. 75. ÉMY. 76. Kati azonos hangzói. 77. Konyhakerti növény. 78. Napszakok. 80. Gazdasági épület. 81. Kiejtett betű. 82. Galambféle. 84. Háziállatok. 86. Uaz., mint a vízsz. 44. 87. Felesége. 89. Ereken kering. 90. Becézett Erika. 91. Művelte a kertjét. 93. Menyhért Lászlóval együtt a múlt század második felében a Zambezi-vidékre vonatkozó ismereteket gazdagította.

Függőleges:

2. Minden hónap ezzel kezdődik. 3. Erre egyik fele. 4. Péksütemény. 5. Rövidített Bizományi Áruház. 6. Gondolattal kapcsolatos szóösszetételek elején. 7. A tanuló nevezi így a ceruzát. 8. Folyó a Sziklás-hegységben. 9. Alig keverve (!). 10. A vízsz. 90. keverve. 11. Az emésztőrendszer része. 12. Kiejtett betű. 13. A budai János-hegyre megy fel. 18. A XVIII. században húsz évig

Dél-Amerikában dolgozott, majd itthon megírta Peru és Bolívia föld- és néprajzát. 20. Értékes fém. 22. ... te: önbortovakészülék. 24. Magyar utazó, aki századunk első éveiben két oroszországi úti beszámolót is írt. 27. Uaz, mint a vízsz. 32. 31. Erőfeszítéssel igyekszik elérni. 33. Övök a határolm Dél-Afrikában (névelővel). 36. Személyes névmás. 38. Állóvíz. 40. X-e (!). 41. Rossz szándékú. 42. Kiscsirke. 43. Babfőzelék. 45. Kis ház. 46. EIE. 48. JNI. 49. Járom. 56. Viktor túlbecézése. 58. ... pusztá: Paks és Dunaszentgyörgy között van. 60. Igekötő. 63. Ver. 65. Sorrendet állapít meg.

66. ... van belőle: torkig vagyok vele. Mezőgazdasági munkát végez. 69. „N jól fogták a ...”. 70. Régiesen oktatja. ... ely: kis folyóvíz. 74. Ekkor esik a 78. Utolér. 79. ... ett: rézfúvós hangsz. 83. Keverve ver. 85. Római 7. 88. Hajítb van. 92. SV.

Beküldendő: Vízszintes: 1, 93.

Függőleges: 18, 24.

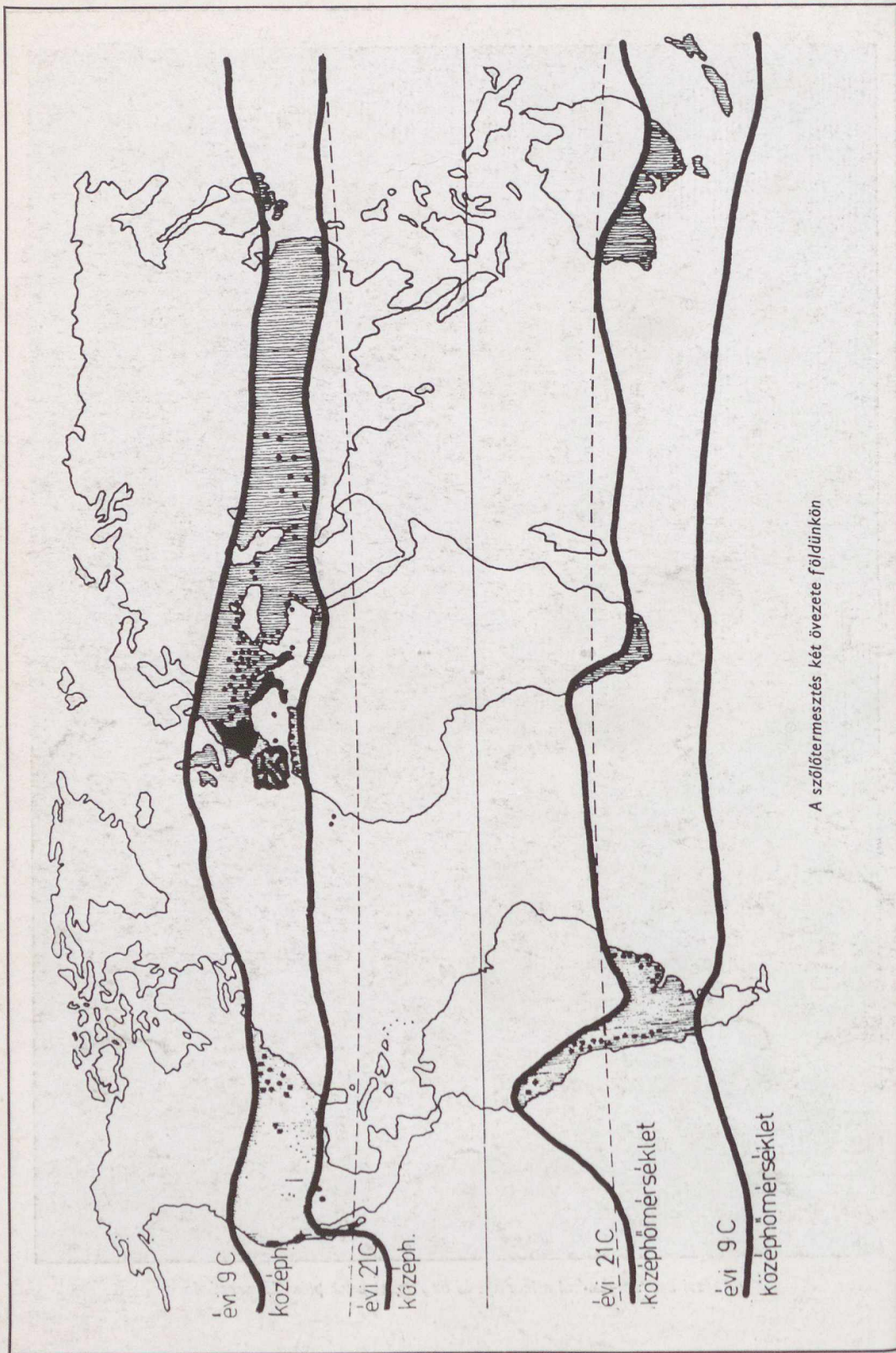
Beküldési határidő: 1977. február 28.

Megfejtéseket csak levelezőlapon fogadjuk 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																



Attadzi Bayram-dzsámi minaretje és az Augustus-templom falmaradványa

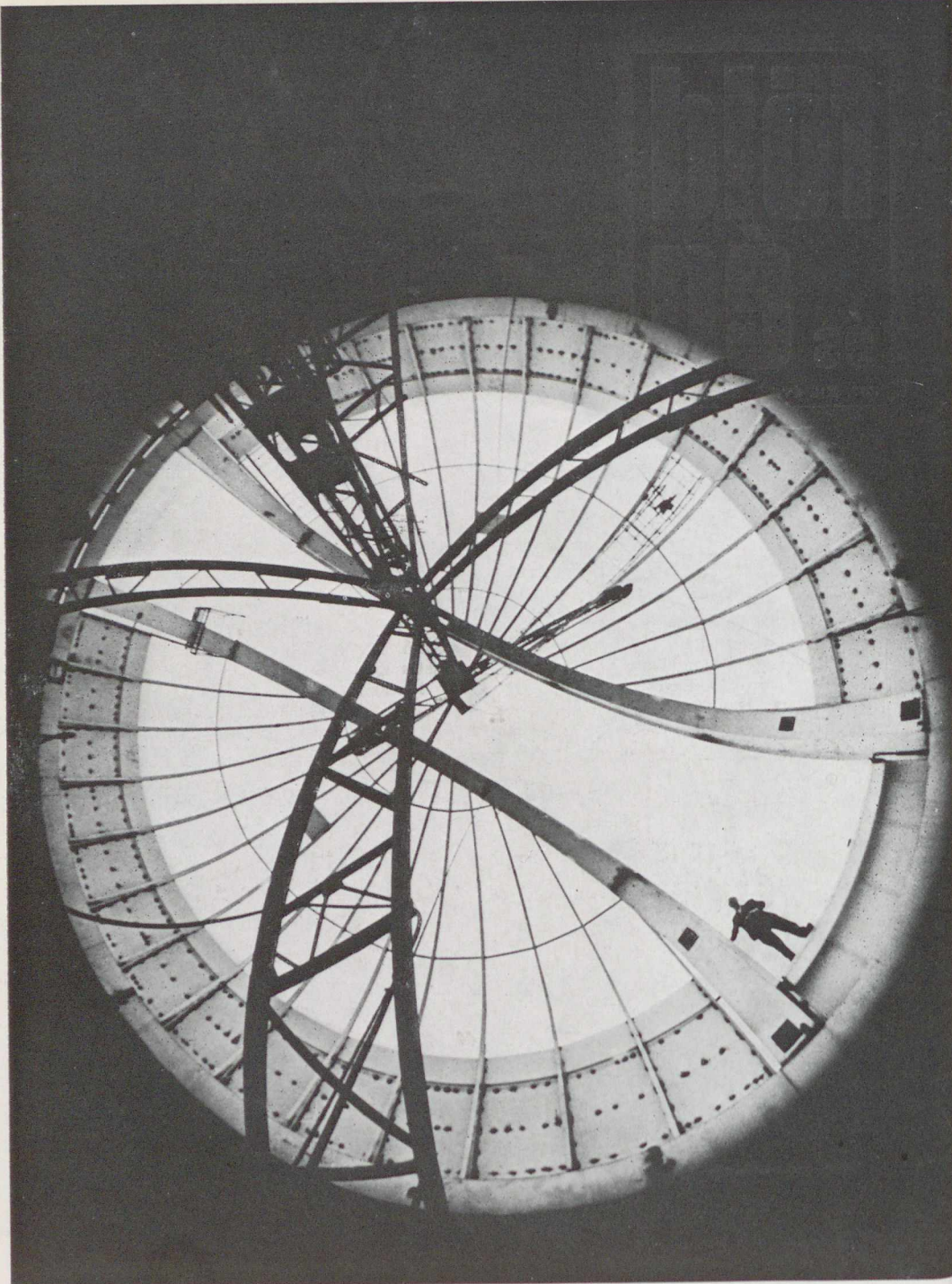


A szőlőtermesztés két övezete földünkön

föld és ég

1977. XII. ÉVF. 2. SZ.





A Krími Observatórium új, nagy reflektorának kupolája építés közben. (APN felvétel)

Főszerkesztő: **DR. VASVÁRY ARTÚR**

Szerkesztő: **PONORI THEWREWK AURÉL**

Szerkesztőség: 1113 Budapest, XI., Bocskai út 37. Telefon: 667-666, 667-622

Felelős kiadó: **CSOLLÁNY FERENC** igazgató

Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat. Postacíme: 1959 Budapest, Blaha Lujza tér 3. Telefon: 343-100, 142-220

Készült az Egyetemi Nyomda fennállásának 400. évében

7.1036 Egyetemi Nyomda, Budapest. Felelős vezető: **SÜMEGHI ZOLTÁN** igazgató. A szöveg fényszedéssel készült

INDEX: 25 304

HU ISSN 0015-539 X

Szerkesztő bizottság:

Elnök: **DR. RADÓ SÁNDOR**

Tagjai: Dr. Balázs Lajos, dr. Barta György, Harkay Pál, Juhász Árpád, dr. Kaszap András, dr. Kőhádi Attila, dr. Kulin 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 Hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI) Budapest V., József nádor tér 1. Távfeszélő: 180-850. Postacím: Posta Központi Hírlap 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 Hírlap Kiadó Vállalat (H 1389 Budapest 62, Postafiók 149) és külföldi bizományosai. Szocialista országokban az ottani postahivatalok útján lehet előfizetni a folyóírra.

A TARTALOMBÓL

EL LA ENHAVO

Juhász Árpád: Az Antarktisz és a jégkorszakok	34
Nagy István György: A rakétatechnika magyar úttörője	38
Mindszenty Andrea: Ahol a földkéreg születik	40
Barta Lajos: Giambattista Donati emlékezete	44
Harkay Pál: A kukorica útja	48
MÉRRE JÁRTUNK – MIT LÁTTUNK?	54
ÚJDONSÁGOK ÉGEN – FÖLDÖN	60
BARÁTI KÖREINK	61
A CSILLAGOS ÉG	63

Á. Juhász: Antarkto kaj la glaciepokoj	34
I. Gy. Nagy: La pioniro hungara de la raketotekniko	38
A. Mindszenty: Kie la terokrusto naskiĝas	40
L. Bartha j.: Rememoro pri Giambattista Donati	44
P. Harkay: La vojo de la maizo	48
KIE NI IRIS – KION NI VIDIS	54
NOVAĴOJ SUR ĈIELO KAJ TERO	60
NIJAJ RONDOJ AMIKAJ	61
LA ĈIELO ASTROPLENA	63

FROM THE CONTENTS

ИЗ СОДЕРЖАНИЯ

Árpád Juhász: The Antarctic and the glacial periods	34
György Nagy István: The Hungarian pioneer of the rocket technique	38
Andrea Mindszenty: Where the earth's crust comes into being	40
Lajos Bartha: In remembrance of Giambattista Donati	44
Pál Harkay: The route of maize	48
WHERE WE HAVE BEEN – WHAT WE HAVE SEEN	54
NOVELTIES ON SKY AND EARTH	60
OUR FRIENDLY CIRCLES	61
THE STARRY SKY	63

A. Юхас: Антарктика и ледовые периоды	34
И. Д. Надь: Венгерский пионер ракетной техники	38
A. Mindszenty: Где родится зимняя кора	40
Л. Барта мл.: Память Дж. Донати	44
П. Харкаи: Путь кукурузы	48
ГДЕ МЫ БЫЛИ – ЧТО МЫ ВИДЕЛИ	54
НОВОСТИ В НЕБЕ – НА ЗЕМЛЕ	60
НАШИ ДРУЖЕСКИЕ КРУГИ	61
ЗВЕЗДНОЕ НЕБО	63

A címlaldon: A hatalmas Buddha-szobor Thaiföldön méretével lenyűgözi a látogatót

Az Antarktisz és a jégkorszakok

Évtizedünk geológiai kutatásainak egyik nagy szenzációja, hogy az örök jég kontinense, az Antarktisz, mai ismereteink szerint legöregebb a kontinensek sorában. Az itt talált legősibb kőzetek kora a radioaktív kormeghatározások alapján 4,2 milliárd esztendő, tehát megközelíti bolygónk önálló életkezdésének, Földünk keletkezésének korát, a 4,6 milliárd évet. Ezek a legősibb kőzetek természetesen csak az Antarktisz magját jelentik, mert e köré a későbbi korok legkülönbözőbb rétegei „csontosodtak”.

Így például tudjuk, hogy a földtörténet ókorában a déli kontinens keleti részén sekélytenger terpeszkedett. Ennek a tengernek az üledékrétegeiből igen sok primitív halmaradvány került elő. Már Scott kapitány expedíciója is talált hal-lenyomatokat 1911-ben. A későbbi részletes kutatások a 400 millió évvel ezelőtti páncélos őshalak egész seregét derítették fel, sőt megtalálták az Antarktiszban a bojtos úszós halak maradványait is, amelyek az állatvilág fejlődésében a kételtűek felé mutatják az utat.

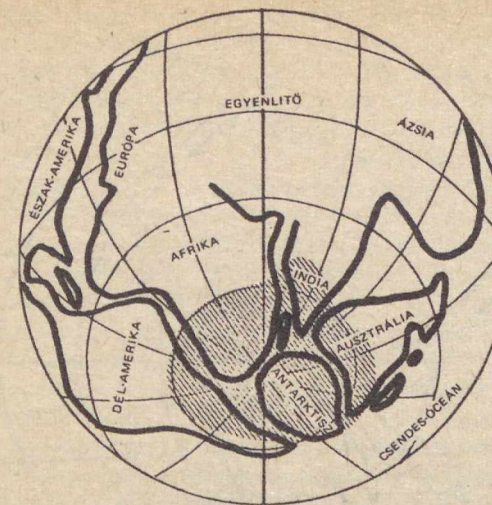
Az ókori növényzet lenyomatait is megőrizték az Antarktisz 400 millió éves üledékrétegei, s ami különösen fontos, ezek a növénymaradványok éppen azt

a folyamatot dokumentálják, amikor az addig csupán a tengerekre korlátozódó növényi élet „kilépett” a szárazföldre, kezdte meghódítani a még teljesen lakatlan kontinenseket. Ekkortájt tehát — a földtörténeti ókor első felében — az Antarktiszon még kedvező volt az éghajlat. A földmágnes mérések segítségével kimutatható, hogy a Földnek a Déli-sarka akkoriban Afrika területére esett, mégpedig nagyjából a mai Szahara környékére.

A paleomágneses mérések azt is bizonyítják, hogy az Antarktisz ekkortájt még szorosan összefüggött Afrikával, Ausztráliával, Madagaszkárral, Dél-Amerikával, Új-Zélanddal, sőt Indiával is. Ennek a déli őskontinensnek — a Gondwanának — a feldarabolódása csak a földtörténet középkorában indult meg. Bizonyítják az összetartozást a földtörténeti ókor végén, az előbb felsorolt kontinenseken felfedezhető 250 millió éves eljegesedési folyamatok is. Gleccserek által szállított törmelék, kővekkel karcolt sziklák még az ősi jégárok vonulási irányát is kijelölik, ennek alapján tudjuk, hogy az eljegesedés központi területei a Gondwana-földnek a mai Antarktiszról északra levő részein feküdtek, Afrika déli peremén.

Ezt az ókor végi eljegesedést követően az Antarktisz területén szárazságtűrő ritkás erdőség alakult ki, elsősorban a ma már kihalt magvas páfrányokból. Ezt az ún. Glossopterisz-flórát egyformán megtalálni minden olyan kontinensen, amely ennek a hatalmas déli ősföldnek a része volt. Ugyanezek a magvas páfrány erdők alkották a földtörténeti középkor elején, a triászban is a szárazföldi vegetációt és csak a triász végén pusztultak ki.

A növénymaradványok mellett előkerült egy külön-



Az első ábrán feltüntetett eljegesedett területek könnyen értelmezhetők, ha a déli kontinenseket egymáshoz illesztjük. A vonalkázott terület a Föld 250 millió évvel ezelőtti „jégsapkája”

leges sárkánygyík maradványa is a déli kontinensen. Ez az ún. Lisztroszaurusz viszonylag kicsi, kutya nagyságú növényevő dinoszaurusz volt. Amennyire csontmaradványaiból meg lehet ítélni, édesvízi tavakban, mocsarakban élt. Vaskos felépítése arra utal, hogy meglehetősen lassan, nehézkesen mozgott. Maradványait megtalálták Afrikában, Indiában és Euráziában is — és tekintve, hogy alkalmatlan volt arra, hogy átússza azokat az óceánokat, amelyek az Antarktisz ma az említett többi kontinensről elválasztják — a Lisztroszaurusz antarktiszi jelenléte is bizonyíték arra, hogy a földtörténeti középkor elején a déli kontinens még nem vált külön. A földtörténet újkorából elsősorban az Antarktisz nyugati részén maradtak hátra jelentős üledékek. E területen a belföldi jégtakaróból 4000 méterre is kiemelkednek magas sziklavonulatok, ún. nunatakok, amelyek a dél-amerikai Andoktól a sarki szigetvilágon keresztül húzódó fiatal gyűrt hegység legmagasabb részei. Ezek az Antarktisz nyugati partjai felől Új-Zéland irányába folytatódnak. Az Antarktisz félszigete, a Graham-föld előtt egy szigeten 20–30 millió éves ősmaradvány-együttes őrződött meg, különböző növénymaradványok és gerinces állatok csontjai. Meglepő és érdekes véletlen, hogy ezek egyidősek a világhírű hazai ipolytarnóci maradványokkal, de a két leletanyag még abban is rokon, hogy homokkőben és vulkáni tufában konserválódott. Magyarországon a vulkáni por szubtrópusi növények leveleit, fatörzseit őrizte meg, s egyúttal betemette az itt élt ősi állatvilág lábnyomait is. Visszatérve azonban az antarktiszi leletekre, megállapítható, hogy azok Dél-Amerika délebbi részének

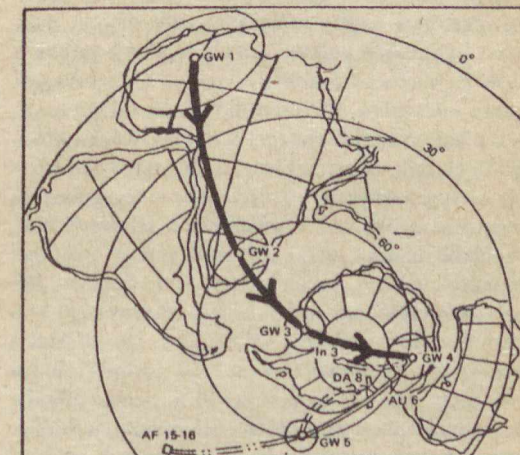
növénymaradványaival mutatnak rokonságot. A tengeri lerakódásokban pedig kihalt cetfajokra bukkantak. A jeges kontinens ma legjellemzőbb állatai a pingvinek — illetve azok elődei — először az említett 20–30 millió éves üledékekben találhatók meg csontmaradványok formájában.

Ebben az említett időszakban, az oligocénben és a miocénben tehát mind a két félgömbön, az északon és a délin, is melegebb volt az éghajlat a mainál, a pólusok környéke jégmentes volt és a jégkorszakkal bezáruló lehűlés csak néhány millió éve kezdődött. Ennek során fokozatosan növekedett a jégpáncél, főleg az északi félgömbön messze lehúzódva a mérsékelt égövbe is. Mivel a Föld vízkészletének tekintélyes részét kötötte le a jégtömeg, a világtegek szintje 80–100 méterrel csökkent.

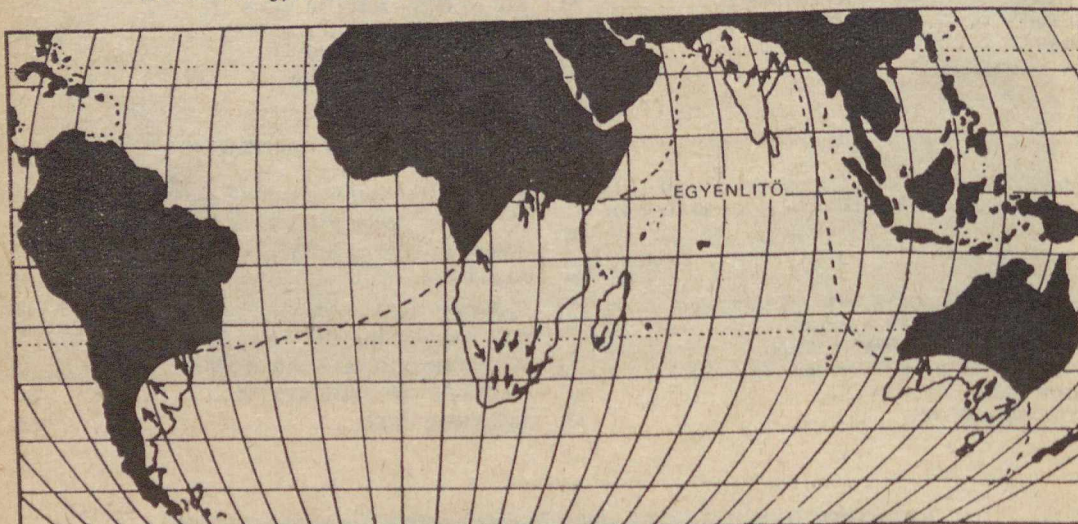
Mit tud mondani korunk tudománya a Föld éghajlatváltozásainak okairól?

Meg kell vallani, hogy ma sem tud egyértelmű választ adni erre a kérdésre. Úgy tűnik, hogy több tényező együttes hatása válthat ki jégkorszakokat a Földön. Az okok egy része magán a Földön keresendő. Így például kiszámítható, hogy olyan esetekben, amikor a kontinensek a sarkok környékén koncentrálnak és az Egyenlítő térségében széles trópusi óceánok helyezkednek el (ilyen volt a helyzet a földtörténet ókorának első felében, valamint a földtörténeti középkor júra időszakában), akkor az egész Földön felmelegedés tapasztalható, a jégsapkák leolvadnak a Földről. Olyan időszakokban viszont, amikor a kontinensek többsége az Egyenlítő közelében helyezkedik el (ez következett be a földtörténeti ókor és az újkor végén is), az egész Földön lehűlés következik be és a Földnek jégsapkái vannak.

A mérési pontok kirajzolják, miként vándorolt a Föld déli mágneses pólusa a Szahara helyéről az Antarktiszig (vastag fekete vonal)



Eljegesedett területek (fehérrel) 250 millió évvel ezelőtt. A nyílak a gleccserek mozgását jelzik. E területek ma igen távol vannak egymástól, s ez csupán a kontinensek időközbeni vándorlásával magyarázható





Az egykor egységes őskontinens szétDarabolódása csak 200 millió éve kezdődött el. Képünk a 180 millió évvel ezelőtti „pillanatfelvétele” ennek a folyamatnak

Kevésbé egyértelmű a hegységképződések és a vulkánosság szerepe az éghajlatváltozások kiváltásában. Kétségtelenül megfigyelhető, hogy a Föld történetének két utolsó, viszonylag jobban ismert jégkorszaka hegységképződések lezárulta után következett be, egyrészt a földtörténet ókorának vége felé, a Variszkuszi-hegységképződés, másrészt pedig a fiatal alpi lánchegységeknek a földtörténet újkorában történt kiemelkedése után. Kétségtelen az is, hogy a hegységképződési időszakok mindig intenzív vulkáni tevékenységgel járnak együtt. Ezek során egyrészt igen nagy mennyiségű vulkáni por, másrészt különböző vulkáni gőzök és gázok jutnak a Föld légkörébe. Korábban a vulkáni tevékenységek során a levegőbe jutó szén-dioxidnak tulajdonították a legfontosabb szerepet a klímaváltozásokban. Föltételezték, hogy ezekben az időszakokban bizonyos üvegházhatás következik be, a levegőbe jutó szén-dioxid fokozatosan emeli a Föld hőmérsékletét. Az újabb mérések szerint azonban ennél gyorsabban és erőteljesebben, valamint éppen ellenkezőleg, hőmérsékletcsökkentően hat a nagy mennyiségű vulkáni pornak a légkörbe való jutása. Így például a bali-szigeti Agung vulkán 1963. évi vadkítőrése során rengeteg vulkáni por került a sztratoszférába és ennek hatása mérhetően is jelentkezett a földfelszínen érkező napsugárzás mennyiségének csökke-

nésében. Az ilyen jelenségek azonban csak időszakos, rövid hatású tényezők. Az egyes földrajzi térségek klímaváltozásaiban a tengeráramlások is szerepet játszanak. A kontinensek vándorlása, átrendeződése során ugyanis ezek irányai is megváltozhatnak. A klímaváltozások okai között, főleg az utolsó jégkorszakon belül tapasztalt melegebb-hidegebb ritmusok magyarázatára, korábban is a Föld tengelyének, illetve pályaelemeinek módosulását tartották valószínűnek. A Milankovič-elmélet a Föld tengelyének dőlésszögét, a Naptól való távolságot és a földpálya excentricitását vizsgálta és ezek bizonyos együtthatásában látta a hideg-meleg ritmusok okát. Kétségtelen azonban, hogy ezek elégtelenek a Föld egészére kiterjedő nagy eljegesedési időszakok magyarázatára. Éppen ezért az utóbbi időben — első sorban a napfizika fejlődésével — egyre inkább magában a Napban keresik a földi nagy éghajlatváltozások okát, bár ma még nyitott kérdés, hogy a Nap sugárzása időbelileg jelentősen változna. Kétségtelen azonban, hogy a Nap belsejében, ahol a hidrogén héliummá alakul és ahol — mint valami hatalmas reaktorban — különféle izotópok termelődnek, jelentős hőmérsékleti különbségek alakulhatnak ki és ezek kiegyenlítődése egyensúlyi zavarokhoz vezethet. A számítások szerint mintegy 250 millió éves

ritmusban következik be egyensúlyzavar, bizonyos nyugtalan korszak, amelyben a napsugárzás erősen ingadozhat és lecsökkenhet. Ez a 250 millió éves periódus meglepő módon egyezik a Föld ókorának és újkorának a két nagy eljegesedése közben eltelt idővel.

Mindenesetre a Föld éghajlatváltozásainak vizsgálatában egyre nagyobb szerepet kapnak a modern kutatási módszerek, köztük a különböző meteorológiai mesterséges holdak. Ezek alapján kozmikus távolságból is megfigyelhető, hogy például az antarktiszi jégsapka mérete milyen késésekkel követi az évszakos ritmust. Ugyancsak nagyon alkalmasak a gleccserek állandó megfigyelésére. A gleccserek a legjobb „hőmérők”, hiszen visszahúzódaik kisebb-nagyobb késéssel felmelegedést jelez, megnövekedésük, meghosszabbodásuk viszont lehűlést. Kétségtelen tény, hogy az északi féltekén a múlt század 80-as éveitől egészen 1940-ig erőteljes felmelegedés volt tapasztalható, azóta ez a folyamat megállt és állandó lehűlést mutat. Azóta Alaszka és Skandinávia gleccsereinek visszahúzóda lelassult, sőt néhány alpi gleccser ismét növekedni kezdett.

Az új kutatási módszerek közé tartoznak a belföldi jégtestek oxigén-izotóp vizsgálata, amelyek pontosan jelzik azt a hőmérsékletet, amely mellett a hőtömeg létrejött. Az oxigén 16-os és a 18-as izotópoknak tömegspektrométerrel meghatározott aránya segítségével 120 ezer évre visszamenően pontos hőmérsékleti görbét tudtak szerkeszteni az északi félteke jégtestjeinek keletkezési viszonyaira vonatkozóan. E szerint 120 ezertől 90 ezer évvel ezelőttig a mainál melegebb volt a klíma. Ekkor egy hirtelen, rövid hideg beütés következett. Az utolsó nagy lehűlés 70 ezer éve kezdődött és 10 ezer éve ért véget. Hasonló méréseket végeztek az Antarktison a Bird

állomás mellett fúrt mintegy 2700 méter hosszúságú jégmintán. Ez a jégminta 75 ezer évre visszamenően szolgáltatott információt a hőmérsékletről. Az új módszerek közé tartoznak a tengeri üledékek különleges hőmérsékletjelző ősmaradványainak a vizsgálati módszerei is. Így például vannak olyan Foraminiferák, amelyek 7 °C-nál hidegebb vízben más irányban csavarodnak, mint annál melegebb vízben. Sőt egy bizonyos hőmérsékleti határ felett új fajuk jelenik meg a tengeri üledékekben. Az Atlanti-óceán északi medencéjében mélytengeri fúrómag segítségével a parányi ősmaradványok 100 millió évre visszamenőleg rögzítik a klímaváltozásokat. E szerint a legjelentősebb változás három millió éve kezdődött, amikor az addigi szubtrópusi klíma egészen hirtelen váltott át hűvösre, ez tehát a pleisztocén eljegesedés legkorábbi időpontja. A morfológiai vizsgálatok ennél későbbi időpontokat jeleznek, hiszen a jégtesteknek a fokozatos megnövekedése még jelentős időtartamot igényelt.

Végül több ezer évre visszamenően a hőmérséklet mellett a nedvességről és a szárazságról is biztos adatokat nyújtanak a fák évgűrű vizsgálata. A különböző famaradványok évgűrű vizsgálata meglepően egyező adatokat szolgáltatnak az emberiség történelmi tapasztalataival. A kedvező klíma-időszakok nagy kultúrák felvirágzásához vezettek, míg kedvezőtlen változások többnyire nagy népvándorlások kiváltó okai voltak.

Az Antarktiszi jégkorszak egész időtartama alatt a maihoz hasonló kiterjedésű, mintegy 13,5 millió négyzetkilométeres jégtakaró alatt feküdt. Ma még bizonytalan, hogy a déli sarkvidék hőmérséklete párhuzamosan változik-e az északi félteke átlaghőmérsékletével, vagy pedig azzal ellentétes irányú?

Juhász Árpád

Lindner László: Rotterdam

Panoráma Külföldi Városkalauzok sorozat, Budapest. 256 oldal + számos kép és térkép melléklet. Ára: 42,— Ft

Mit nyújt az utazónak a műemlékekben gazdag Hollandia második legnagyobb, a múlt alkotásaiban nem éppen bővelkedő 700 000 lakosú városa: Rotterdam?

Rotterdam nem műemlékváros, viszont a világ legforgalmasabb kikötője, vízi város, amelyet nem műltől álmodozó, palotákkal ékesített sugárutak, hanem teherhajók által járt csatornák, kikötőmedencék, a világ minden országának zászlóját viselő ki- és berakodó óriás hajók, fekete füstöt engedő gyárkémények, nyersolajfinomítók, végláthatatlan nagy-raktárházak jellemeznek. A kötetet gyakorlati tudnivalók, kép- és térképmelléklet egészíti ki.

Magyarok az Antarktison

Kossuth Könyvkiadó, 1976. 410 oldal, gazdag fotó illusztráció. Ára: 75,— Ft

Titkos Ervin, Hirling György, Baráth József, Rockenbauer Pál, Szabados Tamás és Vissy Károly azok a magyarok, akik az örök jég birodalmát megjárták. Egyrészt kutatók, meteorológusok, aerológusok, másrészt a TV munkatársai. Élményeik elvezetnek az Antarktiszi világába, megismerjük az ott dolgozók mindennapi életét, a hideggel, a széllal vívott küzdelmét, de azt a kollektív szellemet is, amely nélkül elképzelhetetlen e nehéz körülmények közötti eredményes kutatómunka. Bepillantunk a pingvinek és fókák életébe, megérezhetjük azoknak a hosszú hajóutaknak a hangulatát, amelyek alatt az expedíciók a sokezer kilométeres távolságokra fekvő kutatóállomásokra eljutottak. Az élménybeszámolókat gazdag sarkvidéki kislexikon egészíti ki.

A rakétatechnika magyar úttörője

Martin Lajos

(1827—1897)

Életrajzírói gyakran Jókai-regényhősnek, valóságos Tatrangi Dávidnak mondják Martin Lajost, a kolozsvári egyetem egykori professzorát. Ez a megállapítás nem egészen találó, hiszen Martin nem tartozott a romantikus „vadászenik” sorába. Rendkívül sokoldalú, kiváló elméleti felkészültségű ember volt, a múlt században nem ritka polihisztor-típus megtestesítője. Mérnök, matematikus, tanár, katona, feltaláló, sőt élete végén egy negyedszázadon át a kolozsvári csillagvizsgáló vezetője is.

Budán született 1827-ben; ugyanitt végezte az egyetemen mérnöki tanulmányait is, amelyeket azonban a forradalmi események félbeszakítottak. A szabadságharcban honvédtüzérként vett részt, s itt ismerkedett meg a rakétákkal, a hadiröppentyűkkel is.

Annyi más társával együtt a szabadságharc elbukása után őt is besorozták az osztrák hadseregbe. Felettese felfigyelték a németül jól beszélő, magas intelligenciájú közemberre, s tisztí iskolára vezényelték. Néhány évvel később hadnagyként a Kremsben állomásozó műszaki tanszázad tanára lett. Itt dolgozta ki rakétatervét, amelyet 1856 októberében szolgálati úton a műszaki csapatok főparancsnokságához terjesztett fel.

A rakéták mozgását első megjelenésüktől a múlt század közepéig csakis a hozzájuk erősített rúd vagy pálcá segítségével tudták stabilizálni. (Ezzel a megoldással a tűzijáték-rakétákon ma is találkozunk.) A rudas stabilizálás — egyszerűsége ellenére — megnehezítette a hadiröppentyűk gyors harcbevételét, ugyanis a tüzelőállásban kellett a rudakat a rakétákra felszerelni. Az így stabilizált rakéták pályáját emellett a légmozgások erősen befolyásolták.

Kézenfekvő volt az a gondolat, hogy a röppentyűket a gránátokéhoz hasonló elven, hosszstengelyük körüli forgatással kellene stabilizálni. A múlt század harmincas éveitől kezdve több feltaláló próbálta megalkotni a forgásstabilizált, más néven rotációs rakétát. A legeredményesebb William Hale angol feltaláló volt, aki 1846-ban egy jól használható konstrukcióval jelentkezett. Hale rakétái — persze továbbfejlesztve — még az első világháború idején is a brit hadsereg rendszeresített fegyverei közé tartoztak.

Martin ugyancsak rotációs rakétát tervezett, anélkül azonban, hogy Hale vagy mások megoldásait ismerete volna. Sajnálatos módon eddig nem sikerült nyomára akadni az említett felterjesztésnek, amely a magyar feltaláló rakétatervét tartalmazza, s arról sem tudunk, hogy Martin hagyatékában visszamaradt volna a rakéta leírása.

Kutatásaink nyomán sikerült legutóbb a bécsi hadilevéltárban néhány, Martinra vonatkozó okmányt fellelni, amelyek alapján képet alkothattunk a rakétatervről, sőt esetleg kísérletet tehetünk a találmány rekonstruálására.

Az egyik okmány Martin beadványának kísérőirata, az előadó „alázatos szakvéleménye” (gehorsamstes Gutachten). Eszerint „Martin hadnagy turbínával ellátott rakétáját megfelelően kialakított szárnyak rendszerével veszi körül, ettől a megoldástól azt remélve, hogy a rakéta kívánt mozgását a forgástengely irányzása révén éri el.” Az előadó ezután javasolta további szakvélemény beszerzését.

Mint egy másik ügyiratból, Ferenc József császár katonai irodájához intézett, hadsereg-főparancsnoksági felterjesztésből kitűnik, a találmányt igen alaposan megvizsgálták, és nemcsak katonai szakértőkkel, hanem Ettingshausen professzorral, a bécsi egyetem fizikai intézetének igazgatójával is véleményeztették. Hogy a felterjesztés szavait idézzük: „e terv szerint a rakéta hajtóerejének a működési módja akképpen változik meg, hogy az eléggő hajtótöltetből fejlődő gázokat a rakétahüvely pereme fölött elhelyezett hajlítót felületek rendszerére vezetik, s ezáltal a turbina elvét alkalmazzák. A rakétahüvely s vele az egész lövedék folyamatosan forogni fog, vagyis a rakéta mozgatására a turbina és a propeller egyesített hatását használnák fel, ily módon rúdra nem lenne szükség, és a rakéta repülését a szél kevésbé befolyásolná...” A szakértők megállapították, hogy Martin terve a felsőbb matematika alapos ismeretéről tesz tanúságot, és számításai olyan feladatokat oldanak meg, amelyeket matematikai módszerekkel azelőtt még nem tárgyaltak. Véleményük szerint Martin „élesesű” elemzései jól használhatók fel a hajócsavarok tervezésében.

Mindezek ellenére a szakértők azzal az indokolással javasolták a rakétaterv elutasítását, hogy a pirotechnikusok nem tudnak az ilyen rakéta működtetésére alkalmas hajtótölteteket előállítani.

Martin megfogadta a szakértők tanácsát, és a hajócsavarok alaposabb vizsgálatába fogott. 1857 őszén a császár külön engedélyével egy esztendőre szabadságot kaptak, hogy ezalatt Triesztben az Osztrák Lloyd hajóstársaságnál hajócsavar-kísérleteket végezhesen. E kísérletek befejezte után nemsokára végképpen megvált a hadseregtől és hazatért Budára.

Ez idő tájt, 1860-ban közölte a Magyar Akadémiai Értesítő „A középfutató befolyása a forgatott testek szilárdságára” c. tanulmányát, amelyből némi fogalmat alkothattunk arról, hogy rakétatervéhez Martin miféle számításokat mellékelhetett. Ebben a tanulmányban egyebek között megvizsgálja, hogy a forgó rakétatest falában az eléggő hajtótöltet keltette belső nyomás és a centrifugális erő hatására milyen összetett igénybevétel ébred, tehát hogyan kell a rakétatestet szilárdságilag méretezni.

A tanulmányban szó esik a Hale-rakétáról is. Nevezetesen az történt, hogy 1858-ban az osztrák tüzérségi főparancsnokság Hale-lel kezdett tárgyalni, s végül megvásárolta tőle a rakéta gyártási licenciáját. Mint Martin elmondja, ez az esemény lesújtotta ugyan, de másrészt elégtételt is nyújtott neki, hiszen igazolta gondolatának használhatóságát.

A Martin-életrajzokban helyenként olyasmiről olvashatunk, mintha a feltalálót magyarsága miatt mellőzték volna, s ezért vásárolták meg az angol rakétát. Ez az állítás a mendemondák világába tartozik. Vitathatatlan, hogy az osztrák hadseregben az abszolutizmus éveiben a magyar származás hátrányt jelentett, de az is igaz, hogy — mint az említett felségfelterjesztés is bizonyítja — Martinról előjárói igen jó véleménnyel voltak, sőt felsőbb katonai aka-

démiára is akarták vezényelni. Ami pedig Hale-t illeti, Bécsben nagyon is jól ismerték azokat a szoros kapcsolatokat, amelyek az angol feltalálót az ötvenes évek elején a londoni magyar emigrációhoz, elsősorban Kossuth-hoz fűzték.

Valójában másról szólhatunk. Az osztrák hadvezetésnek a küszöbönálló olasz háború előtt korszerű rakétákra volt szüksége. Ezért inkább a krími háborúban bevált angol konstrukciót vásárolta meg ahelyett, hogy Martin terve alapján egy több évig tartó fejlesztésbe fogott volna.

A rakéták forgásstabilizálásában a prioritás mindenképpen Hale-t illeti meg. Összehasonlítva Martin tervét Hale rakétájának elrendezésével, lényeges különbség tűnik fel: a turbinalapátokat Hale a rakétatesten belül, a fúvócsőben helyezte el, Martin pedig kívül, a rakétaház peremén. Martin volt az első, aki kidolgozta a rotációs rakéták szilárdsági méretezésének matematikai módszerét, s így nemcsak a rakétatechnika, hanem a műszaki mechanika egyik úttörőjének is tekinthetjük.

Martint 1861-ben a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjává választotta. Akadémiai székfoglaló előadásában a madárszárnny mechanikáját elemezte. A repüléselméleti kutatás, a repülőgép megalkotása élete végéig foglalkoztatta. A magyar technikatörténet eddig leginkább ezt a tevékenységét tartotta számon, életrajzírói elsősorban repülőgépépítési kísérleteit értékelték nagyra.

Egy évtizedes középiskolai tanári, majd távírdaigazgatói működése után 1872-ben az akkor alapított kolozsvári egyetemre nevezték ki tanárnak; itt 1897-ben bekövetkezett haláláig a felsőbb mennyiség-tani tanszéket vezette, élete utolsó két évében pedig az egyetem rektora volt. Tanári működésének idején az egyetemi csillagvizsgálót is vezette.

Nagy István György

Fekete lyuk a Galaxis centrumában

Lehetséges, hogy Galaktikánk központjában az egyik legkülönösebb kozmikus objektum, egy „fekete lyuk” helyezkedik el. I. Sklovskij, a Szovjetunió Tudományos Akadémiája levelező tagja, asztrofizikus véleménye szerint ezzel a feltevéssel megmagyarázható a Tejútrendszer középpontja irányából, a Sagittarius — A rádióforrásból érkező, nagy energiájú sugárzás.

Fekete lyuk gravitációs kollapszus során jöhet létre, amikor a nehézkedési erő hatására az anyag katasztrofális mértékben összehúzódik. A csillagászok ezeket az objektumokat általában a Napnál legalább kétszer nagyobb tömegű csillagok fejlődésének végső stádiumával hozzák összefüggésbe. A fekete lyukak leglényegesebb jellemzője, hogy felületükről

egyetlen részecske — még foton — sem szabadulhat ki. Hatalmas gravitációs erőtere folytán a fekete lyuk állandóan újabb és újabb tömegeket vonz magához, és eközben a belezuhanó részecskék elektromágneses hullámokat bocsátanak ki.

I. Sklovskij abból a feltevésből indult ki, hogy a Sag — A rádióforrás sugárzása szinkrotron jellegű, azaz gyorsuló részecskék idézik elő. (Bizonyítást nyert, hogy a Sag — A rádiósugárzása nem hozható összefüggésbe hősugárzással, mert ez esetben erős infravörös sugárzást is kellene tapasztalnunk.) A neves csillagász számításai szerint a részecskegyorsító szerepét a fekete lyuk töltené be.

Ahol a földkéreg születik

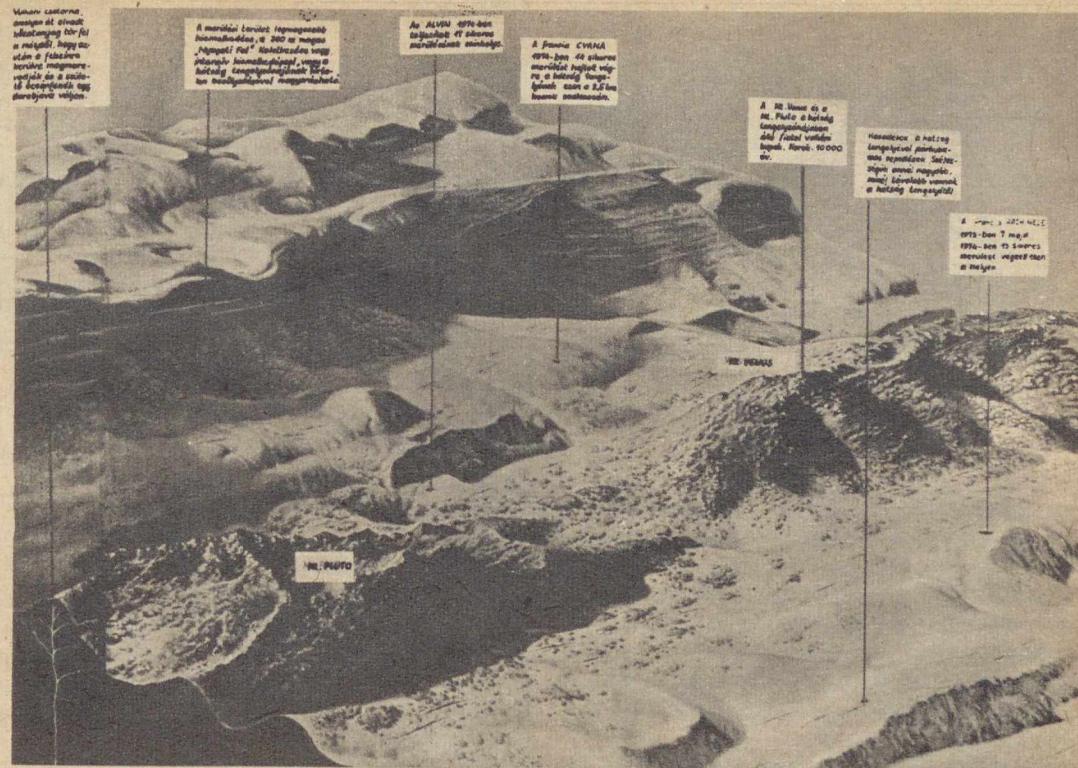
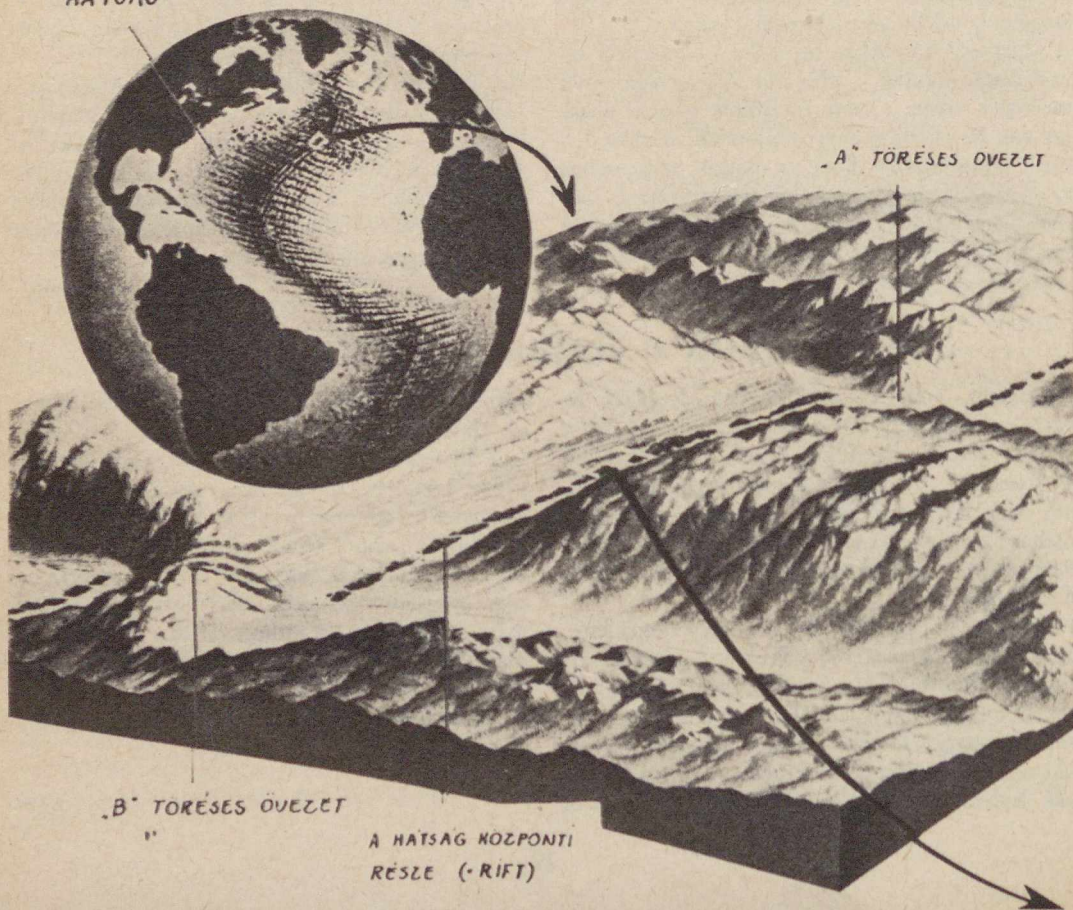
A XX. század a nagy változások korszaka: az ember meghódította a világűrt és felfedezte a tengerek mélyét. Mig a rakéták idegen bolygók titkait kutatják, a búvárhajók előtt feltárulnak az óceánok alatt rejlő hegyvonulatok s azok a soha be nem gyógyuló gigászi sebhelyek, amelyek mentén Földünk litoszféraburka* folyvást újjászületik. Ezeknek a sebhelyeknek egyike a közel 20 000 kilométer hosszú Közép-Atlanti-hátság, amelynek középvonalaiban újra meg újra felnyíló hosszanti hasadékok mentén tör fel a földképeny izzó anyaga, hogy bazalttá merevedve a születő óceánfenék új darabjává váljék. Itt szakad el és távolodik egymástól évente mintegy 20–25 centiméter sebességgel

az a két nagy litoszféra lemez, amely az észak-amerikai kontinenst illetve Afrikát és Európát hordja a hátán. A távolodó lemezek helyén nyíló folytonossági hiányt a hasadékok mentén feltörő láva foltozza be.

A lemeztectonikával foglalkozó geológusoknak régi vágya volt szemtől szembe látni azt a helyet, ahol a földkéreg születik, s személyes tapasztalatokat gyűjteni az eddig csak mágneses és szeizmikus vizsgálatokból ismert jelenségekről. Az 1973-ban hatéves munkaprogrammal indult nemzetközi tudományos kutatás keretében erre is sor került. A leszállást természetesen gondos tudomá-

A Francia–Amerikai Tengeralfatti Kutató Expedíció (FAMOUS) kutatási területének helyzete a Közép-Atlanti-hátság tengelyében

KÖZÉP-ATLANTI
HÁTSÁG



A FAMOUS kutatási területe a merülési pontokkal

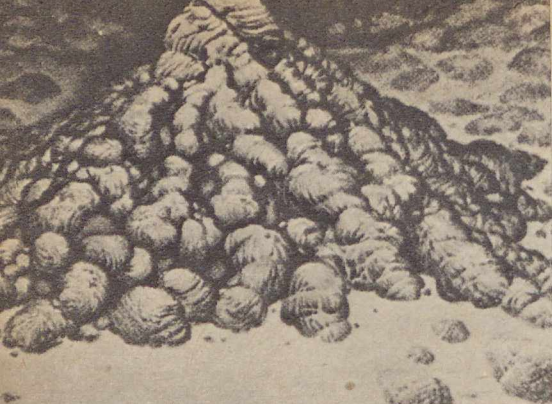
nyos munka előzte meg. A kísérlet színhelyéül egy kb. 100 × 100 kilométeres, négyzet alakú területet szemeltek ki a Közép-Atlanti-hátság északi részén, az Azori szigeteiktől 640 kilométerre délnyugatra, az északi szélesség 36. és 37. foka között. Ezen a területen francia, amerikai, kanadai és angol tudósok részvételével már 1973-ban megkezdődött a munka. A kutató programot, a vállalkozást irányító franciákról és amerikaiakról FAMOUS-nak nevezték el.

Két éven át hajókról, repülőgépekről folytak a részletes mélységmérések, szeizmikus és mágneses észlelések, újratérképezések, majd — egyelőre legénység nélküli, távirányítású búvárhajókról — 5225 daraból álló különleges fényképsorozatot is készítettek a merülésre kiszemelt területről. A fényképezés ezúttal egy külön erre a célra kidolgozott technikával történt, amelynek lényege, hogy a felvétel pillanatában a kamera mögött és fölül nagy fényerejű elektromos villanólámpákkal világították meg a fényképezendő területet. Az eredmény az eddiginél jobb minőségű és az óceánfenékből viszonylag nagyon nagy, mintegy 40 kilométernyi darabot befogó felvétel volt. Minderre azért volt szükség, hogy a leszállásra

vállalkozó tudósokat ne érhesse semmiféle kellemetlen meglepetés és minden figyelmüket a tudományos észlelésre fordíthassák.

Az első kísérleti leszállásra még 1973-ban sor került: a franciák ARCHIMEDE nevű 200 tonnás búvárhajója volt az úttörő. A kísérlet sikerrel járt, az Archimede kőzetmintákkal és értékes filmfelvételekkel tért vissza a mélyből. 1974-ben azután már nemcsak az Archimede, hanem a másik francia búvárhajó, a CYANA, majd az amerikai ALVIN is megkezdte a merüléseket. Az Alvin 17 merülést hajtott végre, s összesen 81 órát töltött az óceán mélyén, az úttörő Archimede és a Cyana pedig 27-szer szállt le a hátság tengelyzónája fölé. A kutatók szeme előtt végre teljes valóságukban tárultak fel a mélységmérések adataiból már ismert hegyláncolatok és a köztük ásitó, meredek falú, kanyonszerű árok. A fenéken 6–10 négyzetméter alapterületű, 4–5 méter magas, különös bazalt kúpocskák sorakoztak, amelyek a hasadékokon feltörő láva rendkívül hirtelen lehűlése folytán jöhetnek létre. Ezek a kúpocskák közelebből megvizsgálva rendetlenül egymásra dobált párnahalmok, vagy méginkább kötélfonatok benyomását keltik. Más helyen óriási férgekhez,

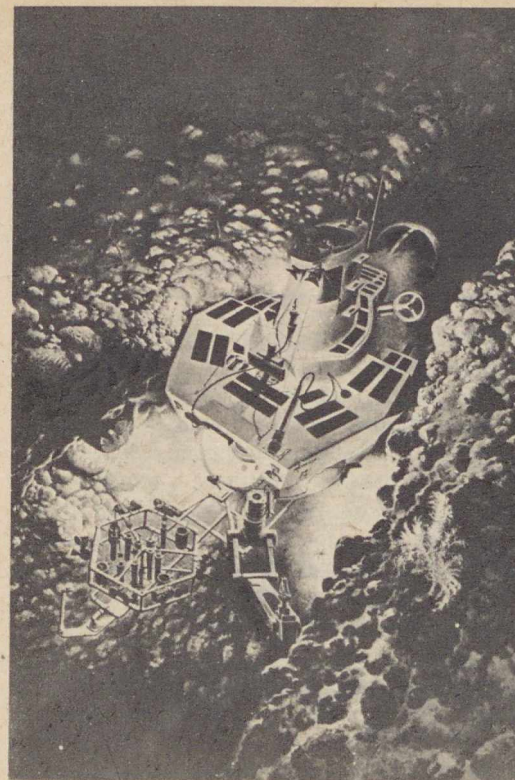
* Litoszféra: a Föld szilárd kőzetöve, amely hat nagy és több kisebb, merev lemezből áll. A lemezek egymáshoz képest állandó mozgásban vannak, vastagságuk 50–150 kilométer.



Az árok fenekén látható 4–5 méter magas bazalt kúpocskák felszíne rendetlenül egymásdobált párnákhoz, vagy kötélfonatokhoz hasonlít



A tengerfenéken feltörő lavára a fölötté lévő víztömeg iszonyú nyomása kényszeríti ezeket a furcsa formákat



Az amerikai ALVIN bűvárhajó, amely 1974-ben 17 sikeres merülést hajtott végre a Közép-Atlanti-hátság tengélyében

vagy elefántormányokhoz hasonló, csöszzerű képletek vonják magukra a figyelmet. Egészen más formák ezek, mint amelyeket a tenger szintje fölött, a szárazföldön megmerevedett lávaközeteknél tapasztalhatunk. A nagy vastagságú víztömeg több mint egy tonna nyomással nehezedik itt a tengerfenék minden négyzetcentiméterére s ez az iszonyú nyomás kényszeríti a feltörő lavára e különös formát.

Jóllehet ezekről a jelenségekről az expedíció előkészítése során már elkészültek a fényképfelvételek, s így voltaképp nem számítottak újdonságnak, a személyes megfigyelés élménye mégis újszerű megvilágításba helyezte őket. Dr. Ballard, az Alvin 2700 méteres merülésének egyik oceanográfus résztvevője például így ír erről:

„Mennyire más volt ez, mint a távirányításos kamerák által készített fényképsorozat! Végre összefüggéseiben láthattuk a dolgokat! A lavaformák szigorú rendben követték egymást, s érdekes módon sokkal inkább hasonlítottak a Hawaii vagy Izland szigetéről ismeri pahoehoe* lávákra, semmint a kézikönyvekben látható klasszikus, tengeri úgynevezett »párnalávákra«. A fegyverszerű képletek héjas felépítésének láttán azon nyomban világossá vált előttünk, hogy egy-egy ilyen cső a megmerevedett külső héjak alatt, ismétlődő lavafeltöréseknek adhatott helyet. A kis csatornákon át folyt ki a lava a tengerfenékre, és hozta létre a kis lávakúpokat...”

A Famous-terv kutatási területének körzetében a hátság középvonalában húzódó árok mintegy 30 kilométer széles és 1500 méter mély. Legbelső, kanyonyszerű része alig éri el az 1–3 kilométer szélességet, s falai, különösen a nyugati oldalon, 2–300 méteres letöréssel szakadnak a mélységbe. A völgy

középső részén két nagyobb, különálló vulkáni egység — két kúp — emelkedik: a 396 méter magas Mt. Venus és a 213 méter magas Mt. Pluto. A felszínre hozott kőzetminták kivétel nélkül egészen fiatal (100 000 évnél nem idősebb!) vulkanitok, üveges szerkezetük árulkodik a tengervízbe ömlött kőzetolvadék hirtelen lehűléséről. Az árok központi részétől távolodva a kőzeteken észlelhető tengervíz-okozta másodlagos elváltozások — különösen a mangán-oxid tartalmú felületi bevonatok — egyre erőteljesebbek. Az 1. ábrán az „A”-val jelzett törésszerű övezetbe a franciák két helyen is feltűnően erős mangándúsulást észleltek és ennek eredetét a törésekből felszálló vulkáni anyagszolgáltatással magyarázzák.

A tengelyvonalban, egy jól elhatárolható sáv mentén állandó a mikroszeizmikus nyugtalanság, a műszerek a kéreg folytonos mozgását, kisebb-nagyobb földrengéseket jeleznek, s itt a kőzetek mágnessége is erősebb, mint a tengelytől távolabbi részekben. Ez utóbbi jelenségre egyelőre a tudósok sem találnak magyarázatot. Annyit tudunk csak, hogy ezen a helyen, az óceáni aljzatot hatalmas erők feszítik szét és szakítják fel újra meg újra. A Famous-terv keretében végzett leszállások éppen ezeknek az erőknek a megismeréséhez szolgáltattak újabb, hasznos adatokat.

Dr. J. Heitzler, a Famous amerikai vezetője, a terv értékelésekor a következőket mondotta: „Az elmúlt 15 év alatt a lemeztectonika fejtetőre állította a földtudományok már-már örökérvényűnek hitt dogmáit... A technika fejlődése pedig megadta a lehetőséget arra, hogy objektív adatokkal bizonyítsuk és saját szemünkkel lássuk: a Föld külső burka valóban mozgó lemezekből áll.”

Emberek a jégkútban

Most bocsátkoztak első ízben jég alá télen a Sarkvidéken kutató szovjet bűvárók. Mindez az északi szélesség 83. fokánál, nem messze egy úszó jéghegytől történt, ahol az SZP–22-es úszó kutatóállomást felállították.

A sarkkutató hagyományokban gazdag története során a jeget mindig felülről tanulmányozták. Pedig a jég nagyobb része a víz alatt található. Ezért szerveztek a sarkvidék kutatásával foglalkozó szovjet intézetben egy bűvárcsoportot.

Ezzel a sarki kutatóállomás munkatársai új lehetőségeket teremtettek a víz alatti áramlások tanulmányozására. A különleges ruhában jégpáncél alá merülő kutatók megfigyelhetik az édesvízből képződött jéghegy átalakulását, nyomon követhetik a víz alatti jégképződés sebességét és tanulmányozhatják a tengeri organizmusok életét is.

A lemeztectonika gondolatmenete szerint a kontinensperemek felépítésében a kontinens előteréből származó egykori óceáni aljzat képződményei is részt vesznek. Márpedig ha ez így van, akkor a közép-óceáni hátságon termelődő hasznosítható ásványi nyersanyagok az óceánfenék folytonos tágulása folytán feltartóztathatatlanul, mintegy „futószalagon” utaznak, vándorolnak a kontinensek felé, hogy egykor, — kedvező esetben — majd az emberiség saját hasznára fordíthassa őket. Van azonban egy ennél sokkal megfoghatóbb gyakorlati vonatkozása is az óceánfenék tüzetes tanulmányozásának. A kontinensperemi földrengések előre jelzését ugyanis nagymértékben elősegítené, ha határozott összefüggést lehetne találni a kontinensperemi mozgások és az ezzel átellenben, a litoszféralemez óceáni végénél, a hátságnál kipattanó rengések között.

A közép-óceáni hátság jobb megismerése segítséget nyújthat annak kiderítésében is, hogy pontosan hol futott az a vonal, amely mentén az amerikai kontinenseket hátán hordozó litoszféralemez elvált az ősi „szuperkontinentstől”, a Pangeától. Ez ugyanis hasznos útmutatást adhatna az ősi kontinensperemekhez kapcsolódó kőolajtelepek feltáráshoz. A litoszféralemezek születési helyén ismerhető meg közelebbről a Föld belső anyaga is. Ugyancsak itt juthatnak nyomára a geológusok annak, miként szabályozzák a Föld mélyének erői a litoszféralemezek mozgását és az egész Földre kiterjedő lemeztectonikai ciklust.

Mindszenty Andrea

Hány tonna jég van a Tiensan hegységben?

Ötszáz köbkilométer jég fekszik a Tiensan hegység lejtőin és hegycsúcsain — állapították meg a szovjet tudósok. Ez csaknem 100 köbkilométerrel több, mint a tavalyi mennyiség. A jégtömeg mérésére a közép-ázsiai szovjet köztársaságok mezőgazdasági földjei vízellátásának előrejelzése miatt van szükség. A Kirgiz köztársaság területén fekvő hegyekben — a Tiensanban és a szomszédos Pamír-hegységben — körülbelül nyolcezer gleccser van, melyek mintegy 700 köbkilométer vizet tartalmaznak jég és hó formájában, annyit, amennyi az Aral-tengerben van. A hegyekben levő hatalmas víztartalékok biztosítani tudják a közép-ázsiai köztársaságok tea-, gyapot-, búza- és cukorrépa-földjeinek kielégítő vízellátását.

* „Pahoehoe”-láva a kötélfonatokra emlékeztető felszínű bazaltláva hawaii eredetű elnevezése; a nemzetközi szakirodalomban meghonosodott név.

Giambattista Donati emlékezete

(1826–1873)

Másfél évszázaddal ezelőtt, 1826. december 16-án született a modern csillagászat egyik úttörője, a múlt század itáliai csillagászatának kiemelkedő alakja, Giovanni Battista (Giambattista = Keresztelő János) Donati. Emlékét napjainkban főként a róla elnevezett, 1858. évi nagy üstököst tartotta fenn, bár érdemei sokkal jelentősebbek a múlt század második felében kibontakozó asztrofizika megalapozásában. Pisában született, abban a városban, ahol a fiatal Galilei is megkezdte működését, tevékenységének nagy részét a Firenze melletti Arcetriben, az idős Galilei lakóhelyének közelében végezte. Nevéhez fűződik az Arcetriben működő, ma is hírneves obszervatórium megalapítása.

Donati a régi firenzei obszervatóriumban kezdte tevékenységét 1852-ben. Eleinte a maga korában szokásos „rutin észlelésekkel” foglalkozott, égitestek helymeghatározását végezte, üstököspályákat számolt. Amikor azonban a szinképelemzés első eredményeinek híre elterjedt, Donati figyelme is egyre inkább a fizikai csillagászat (asztrofizika) felé fordult. Bunsen és Kirchhoff német fizikusok tették közzé a spektroszkópiára vonatkozó első eredményeiket, 1861-ben pedig Gustav Kirchhoff a naplégkör kémiai összetételére vonatkozó kutatásai keltettek feltűnést. A szinképelemzés azzal a lehetőséggel kecsegtetett, hogy lehetőséget nyújt az égitestek összetételének, fizikai sajátosságainak megállapítására. E vizsgálatok úttörői közé tartozott az angol Huggins és Lockyer, a német H. Vogel és a francia Jannsen mellett az olaszországi P. Angelo Secchi és honfitársa Giambattista Donati.

Alig váltak ismertté a spektroszkópia első eszközei és eredményei, Donati figyelme is erre a kutatási területre terelődött. Már 1860-ban megkezdte a csillagok szinképének tanulmányozását — ami a kezdetleges spektroszkópok rendkívül nagy fényvesztése miatt nagyon nehézkes művelet volt —, majd pedig Secchi elgondolása szerint a szinkép osztályozásával is kísérletezett.

Donati volt az első, aki üstökösszinképet vizsgált, ami az említett nehézségek miatt, még a csillagszinkép észlelésnél is nehezebb feladatnak bizonyult. A Tempel 1864 I. üstökösspektrumát sikerült először

megfigyelnie, 1864. augusztus 5. és 6-án. Az „Astronomische Nachrichtenben” közölt ismertetése szerint (62. kötet, 1488. sz.) az üstökösszinképe „az ércekéhez hasonló”, de a sötét részek szélesebbek. Ez a megállapítás ugyan téves (amit a spektroszkópia akkori fejlettsége mellett nem is csodálhatunk), de utólag Konkoly Thege Miklós a Donati-féle rajzok alapján jól azonosíthatta a fénylő kibocsátási sávokat a szénmolekuláktól származó, ún. Schwan-sávokkal. Mindenesetre Donati volt az első, aki az üstökösszinképeket igen jellegzetes három fényes sávrendszert leírta.

Sokat foglalkozott Donati a Nap és a bolygók megfigyelésével is. Az elsőkhöz tartozott, aki a folyamatos napészleléseket kezdeményezte. Kísérletezett az akkoriban még gyermekcipőben járó fényképezéssel. Amikor átvette a firenzei csillagda vezetését, és megkezdte az Arcetri Obszervatórium építését, az új intézményt a fizikai csillagászat kutatásai rendezte be, így ez volt az első, kimondottan asztrofizikai célú obszervatóriumok egyike. Foglalkozott a sarki fény kérdésével is, és szorgalmazta az időjárás kozmikus kapcsolatainak vizsgálatát. E téren ugyancsak az úttörők közé tartozott.

Donati 1858. június 2-án egy halvány üstököst fedezett fel, amely utóbb az 1858. VI. jelzést kapta. Az üstököss fényessége azonban rohamosan nőtt, és rövidesen egyedülálló látvánnyá vált. Szeptember és október hónapban két csóva alakult ki, sőt két mellékcsova is megjelent. A „főcsóva” legnagyobb hosszúsága (október 10-én) elérte a 80 millió kilométert, míg a „mellékcsova” — a tisztán gázból álló képződmény — 84 millió km hosszúságra növekedett, és az égen 60 fokos látszó hosszúságig nyúlt. A Donati-üstököss nem csak fénye, hanem érdekes fizikai jelenségei alapján is az üstököskronika nevezetességei közé tartozik, és méltóan örökíti meg a nagy olasz csillagász nevét.

Nagy tervek, érdekes új elgondolások kísérletei közepette érte a halál, két hónappal 47. születésnapja előtt. A bécsi meteorológus konferenciáról hazafelé utazva az Itáliában dühöngő kolerajárvány áldozataként hunyt el, 1873. szeptember 20-án.

ifj. Bartha Lajos

A Krími Csillagvizsgáló

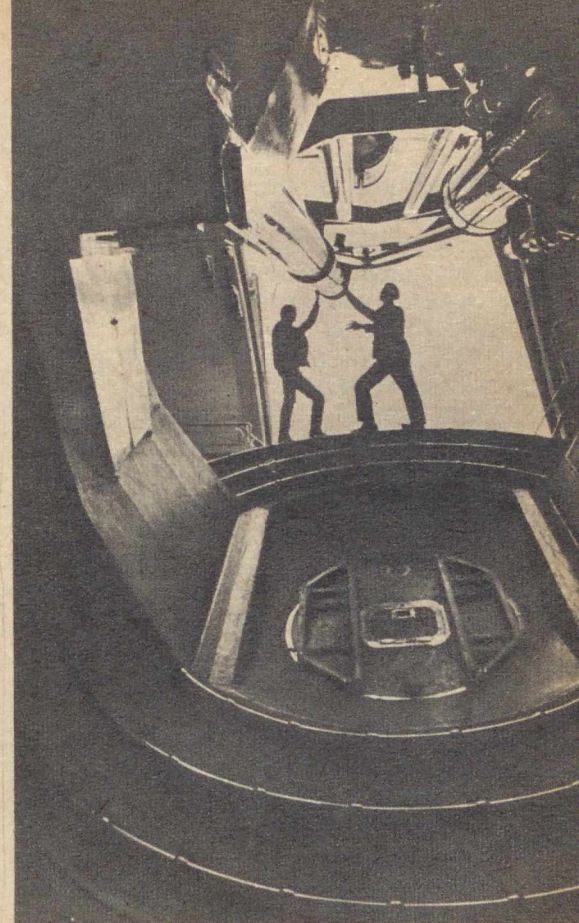
A Krím déli partján, Naucsnyj falu közelében fehér tornyok magasodnak az ég felé. Tetejükön ezüstös kupolák, hatalmas rádióteleszkópok. A Szovjet Tudományos Akadémia Krími Obszervatóriumában vagyunk.

A krími csillagászok követték nyomon a világ első űrhajójának, a Vosztok — 1-nek útját Jurij Gagarinnal a fedélzetén.

A krími csillagvizsgáló a szovjet tudomány jelentős központja. Hatalmas, 2,6 méter átmérőjű reflektora a hazai ipar terméke. A krími csillagászok fedeztek fel mágneses teret olyan, addig mágneses mező nélkülinek hitt égitesteknél, mint a Sirius, a Rigel vagy az Aldebaran. Az intézet tizennégy évvel ezelőtt sikeresen valósította meg a Föld és a Hold közötti lézeres összeköttetést, és megbízható kapcsolatot tartott a Lunohod — 1 és — 2 automatikus holdjárók fedélzetén elhelyezett csillagászati berendezésekkel. Krimből kísérik figyelemmel a szocialista országok Interkozmosz programja keretében felbocsátott szputnyikokat is. Az intézetben számos olyan műszert szerkesztettek, amelyek segítségével szputnyikokról és geofizikai rakétákról figyelhetők meg az égitestek.

A hatalmas csillagászati távcsövek, a kitűnő megfigyelési körülmények külföldi csillagászokat is vonzanak az obszervatóriumba. Évente sok szakember érkezik ide a különböző országokból tudományos kiküldetésre, aspirantúrára, megfigyelések végzésére és ezek eredményeinek feldolgozására.

APN



A Krími Obszervatórium nagy reflektorának szerelése (APN)

Infravörös tartományban végzett megfigyelések újdonságai

A T Tauri típusú változócsillagokat nem sokkal felfedezésük után már úgy tartották számon, mint a csillagfejlődés korai stádiumának reprezentánsait. Erre utaltak mindazok a megfigyelési tények, amelyek ezen objektumok alacsony felszíni hőmérsékletére, szabálytalan fényváltozására vagy az őket körülvevő gáz- és porfelhőkre vonatkoztak. Éppen e ködburkok árnyékoló hatása miatt gondoltak a csillagászok arra, hogy a T Taurikat ne a látható fény, hanem a vörösön túli sugarak tartományában vizsgálják. Ez két szempontból is előnyös: először, mert a nagyobb hullámhosszú elektromágneses sugara-

kat kevésbé nyelik el a felhők, másodszor, mert az alacsony hőmérsékletű csillagok sugárzásának szinképében az infravörös tartomány a legnagyobb intenzitású.

Az Astronomical Society of the Pacific (az USA csendes-óceáni partvidékének csillagászati társulata) egyik idei ülésén jelentette be Martin Cohen, a Berkeley Egyetem kutatója a sokak számára meglepő hírt, hogy jeget talált a csillagok környezetében. Ez az első eset, hogy infravörös szinképtartományban érzékeny műszerekkel intersztelláris jégfelhőt azonosítottak.

Az első kísérleteket a hatvanas évek során végezték John E. Gaustad és David Cudaback, nagy magasságba felküldött ballontesztkópek segítségével. Csak annyit sikerült megállapítaniuk, hogy az interstelláris jégkristályok mennyisége az általuk vizsgált övezetben kisebb annál, mint amit műszerük még ki tud mutatni. Nem sokkal később rádiótávcsövekkel sikerült néhány olyan csillagközi felhőt találni, amelyben vízmolekulák is elég nagy gyakorisággal fordultak elő. Interstelláris jégfelhőt elsőként Fred Gillette talált 1972-ben.

M. Cohen huszonkét T Tauri csillagot vizsgált meg azzal az infravörös színképtartományban működő teleszkóppal, amelyet az egyetem egyik csillagász-hallgatója, Michael Merrill készített. Az arizonai Tucson közelében felállított berendezéssel 2,8 és 3,6 mikron közötti hullámhosszakon kereste a jég spektrális jellemzőit. A fényesebb program-csillagok környezetében ezt nem sikerült azonosítani, de néhány halvány objektum esetében minden kétséget kizáróan víz-jeget tudott megfigyelni. A megfigyelések elemzése során arra a következtetésre jutott, hogy a vizsgált csillagokat övező ködburok

40 Ångström hosszúságú jégkristályokat tartalmaz, s hogy azok hőmérséklete legfeljebb $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Figyelembe véve, hogy a fényesebb T Tauri csillagok körül a kutatás eredménytelen volt, arra a következtetésre jutott, hogy azok hajdani jégburka már elpárolgott a csillagok megerősödő sugárzása miatt. Hipotézisét az is alátámasztja, hogy két fiatal csillag környezetében vizgőzt sikerült kimutatnia. Érdekes, hogy a csillagok hirtelen kifényesedtek, s később sem tértek vissza eredeti állapotukba. Cohen ezt azzal magyarázza, hogy e két csillag felolvasztotta a burkában levő jégzemcséket, s egyúttal megváltoztatta a gáz/por arányt is az őt körülvevő felhőben.

A kutató feltételezi, hogy a „jégburokban” levő T Taurik a megfigyelt legfiatalabb csillagok, amelyek még fejlődésük oly kezdeti szakaszában vannak, hogy az összehúzódásuk során felszabaduló gravitációs energia kevés a jégkristályok elpárologtatásához. Számításai szerint e csillagok legfeljebb néhány száz ezer évesek lehetnek.

A Science News híradása nyomán

Szécsényi-Nagy Gábor

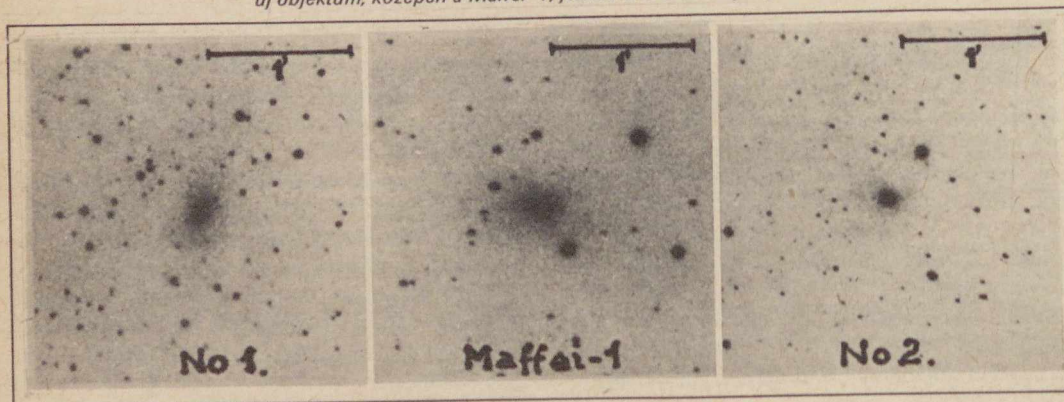
A helyi galaxis-csoport új tagjai

Az a helyi (lokális) csillagrendszer-csoportosulás, amelyhez a mi Tejútrendszerünk, valamint a közismert Nagy Androméda-köd is tartozik, mintegy 18–20 tagból áll. A lokális galaxis-rendszer tagjainak pontos számát eléggé nehéz meghatározni, mivel a Tejútrendszer fősíkjá mentén sűrűsödő por és gázfelhők fényelnyelése ebben az irányban elfedi

a Galaxison kívüli égitesteket. Ezek felderítésére újabban eléggé jó lehetőségeket nyújt az egyre szélesebb körben alkalmazott vörösön-inneni (infravörös) fényképezés, ill. „letapogatás”. Infravényképezéssel sikerült felfedezni néhány éve a lokális rendszer két, eddig ismeretlen – és nem is jelentéktelen – tagját, a Maffei–1 és –2 objektumokat. Ezek közül a Maffei–1 bizonyosan a helyi rendszer tagja. Az elliptikus galaxis távolsága hárommillió fényévre tehető.

A heidelbergi „Max Planck Csillagászati Intézet”

A Carlo Alto Observatórium 123 cm-es távcsövének infravörös képcsövével készített felvételek: balra az 1. számú új objektum, középen a Maffei–1, jobbra a 2. számú új objektum



négy kutatója, R. Weinberger, H. Elsasser, M. Beetz és K. Kirkle most újabb, a lokális rendszerhez tartozó kis galaxisok felfedezéséről adott hírt. A Carlo Alto, NSZK – Spanyol magashegyi obszervatórium 123 cm-es reflektorára alkalmazott infravörös képcsővel két elliptikus tejútrendszert örökítettek meg, közel a Hattyú csillagképben levő „Észak-Amerika köd”-höz. A galaxisokról készített fényképek fényerősség eloszlása, az ún. mikrodenzitometres kimé-

rés a Maffei–1 objektumhoz hasonló szerkezetre utal, a nagyobbik rendszer esetében. A kisebbik galaxis talán szabálytalan rendszernek tekinthető. Lehetséges, hogy nem is Tejútrendszeren kívüli objektum.

A két új objektum nyoma a Palomar csillagterkép vörös szűrővel készített lapjain is felismerhető, de eddig nem figyeltek fel rájuk.

—th—

Újabb műszeregyeségek a Vénusz légkörének tanulmányozására

A NASA 1978 decemberére tervezi annak a továbbfejlesztett Pioneer Vénusz-szondának fellövését, amelyhez speciális műszeregyütteseket (légkörszondákat) alakítottak ki. Ezen műszer feladata az, hogy a Vénusz felszínére történő leszállás közben, az atmoszférában, különböző magasságokban méréseket végezzenek, a felszínen azonban már nem lesznek üzemképesek. A közreadott adatok szerint az új műszeregyüttes 4 db gömb formájú egységből állna. Ezek közül a legnagyobbak az átmérője 142 cm, össztömege 308 kg, amiből a tudományos felszerelés 34 kg-ot tesz ki. A további három légkörszonda jóval kisebb lenne, tömegük egyenként 91 kg, ebből a hasznos teher 36 kg.

A légkörszondákat hővédő pajzzsal látják el. Ennek nyílásszöge 90° . E nyílás mögött van a leválasztható műszeres gömb, amit 100 bar feletti nyomás és az ennek megfelelő hőmérsékletértékek regisztrálására képeztek ki. A Vénusz atmoszférájába történt behatolás után, a felszín felett mintegy 67 km-es magasságban a hővédőpajzs ledobódik, ezáltal szabadá válik a műszeres gömb és a hozzá tartozó ejtőernyő. Kb. 21 perces ejtőernyős leereszkedés után, a felszíntől 44 km-re az ejtőernyő is lekapcsolódik, a műszeres tartály ettől kezdve szabadon esik. A számítások szerint 37 perces szabadesés után, mérési feladatait befejezve, ér le a Vénusz felszínére.

A légkörszondákat és ejtőernyőrendszereiket Cap Canaveral-i Saturn-szerelő épületben már eredményesen kipróbálták. Párhuzamosan az atmoszféramérésekkel – egy bolygófelszíni mérés tervét is kidolgozták. Ennek lényege az, hogy radar segítségével a Vénusz felszínének topográfiai viszonyait 50 m-es pontossággal feltérképezik. A méréshez speciális, mindössze 25 W teljesítményt igénylő 26 Hz-en működő bisztatikus radarkészüléket fejlesztettek ki.

A Comet Schuster (1976c) üstökös különlegessége!

Alig észrevehető objektum a déli éggömbön – amelynek fényessége sohasem haladta meg a $+15$ magnitudót –, a Comet Schuster, amely az eddig ismert üstökösök közül a legnagyobb perihélium-távolsággal rendelkezik.



1976. február 25-én Európa Déli Obszervatóriumában (ESO, La Silla, Chile) az 1 m-es Schmidt-teleszkóp felvételén fedezte fel Hans-Emil Schuster. A következő hónapokban az üstökös lassú mozgást végzett a Vela csillagképben. Megfigyelték Chile, Új-Zéland és Arizona csillagvizsgálóiból. Pályaelemeit B. G. Marsden számolta ki, és publikálta az IAU 2958. cirkulárjában. Ebből kitűnik, hogy Schuster üstököse már felfedezése előtt több mint egy évvel, 1975. január 15-én áthaladt pályájának perihéliumán, amikor csupán 6,882 csillagászati egységre közelítette meg a Napot! Az előző ilyen perihéliumtávolság-rekordot a Comet van den Bergh (1974. XII.) tartotta 6,020 csillagászati egységgel. (Összehasonlításképpen: a Jupiter közepes naptávolsága 5,2 csillagászati egység.)

1976. július 1-én a Comet Schuster Földtől való távolsága 7912, a Naptól való távolsága 7702 csillagászati egység, fényessége $+18$ magnitudó volt.

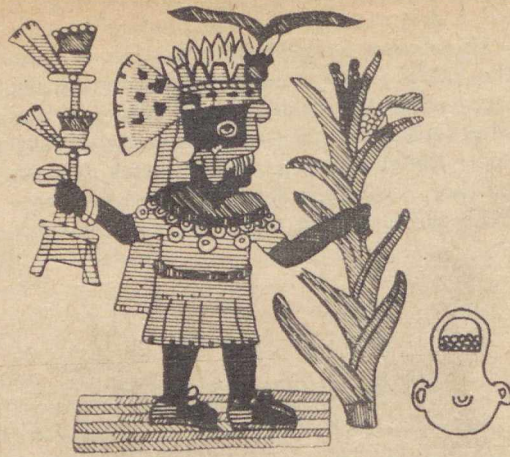
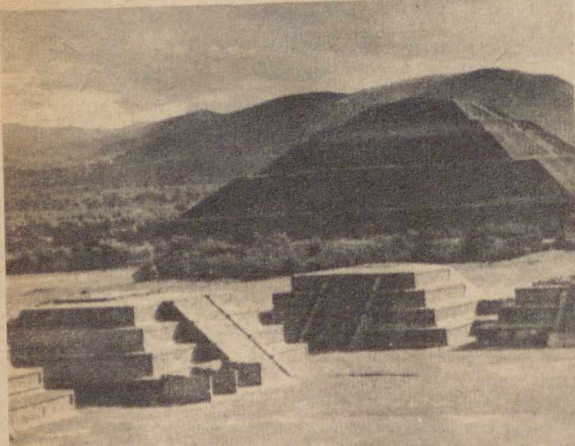
A Sky and Telescope cikke nyomán
Gesztési Albert

A kukorica útja

Paul de Kruif amerikai író a két világháború között megjelent érdekes könyvében („Az éhség legyőzői”) a következőket írta: „Valamennyi zöldelő élőlény közül az emberiségnek ez az erős támasza a leggyengébb; az indián gabona jobban függ az embertől, mint akár a legostobább pudlikutya. A búzával, minden más élelmet adó növényvel ellentétben nincs vadkukorica. A kukorica nem képes vadon fejlődni. Súlyos, a törzséhez szorosan tapadó és rendkívül erős hüvellyel körülzárt szeméit semmiféle szél sem tudja szétszórni; emberi gondozás nélkül rövidesen dudva burjánozná túl a fiatal palántákat, bármilyen erőteljesek is”.

A fentiekben idézett szakszerűtlen megállapításokba semmiképp sem tudott belenyugodni a tudomány. Ezért a második világháború után harcba indultak kutatói a vadkukorica felkutatására. Mac Neish amerikai őstörténész vezetésével mintegy 50 szakember, régészek, botanikusok, geológusok, geográfusok, néprajzosok, paleontológusok és zoológusok kezdtek széles körű kutatómunkába. Kitaró erőfeszítésüket teljes siker koronázta. Mexikó déli részén, nem távol a fővárostól, a Tehuacan völgyében végzett expedíciójuk során 1961 és 1964 között mintegy 23 607 kukoricamaradványra találtak a felkeresett öt barlangban. A tudomány páratlan szerencséjére a begyűjtött igen tetemes anyagban a kukorica minden része képviselve volt: a csutka, gyökér, szár, levél, pelyva és a címer. Sőt ezeken felül még 600 mag is a gyűjtődobozba került. A tudomány kimondhatta megállapítását: ezeket az

A magaszték kultúrát a kukoricatermesztés tette lehetővé



Tlaloc, az eső istene, bal kezében kukoricaszárat tart

5400–7200 éves kukoricaletéket tekinthetjük a legősibb, a vadkukorica maradványainak. Ez a Kruif szerint nem létező vadkukorica szembe-
szökően különbözött a ma termesztett fajtáktól első-
sorban azért, mert a talált csövek hossza egész pará-
nyi volt, nem haladta meg a 25 mm-t. A virágzat
szerkezete pedig arról árulkodott, hogy a vadkuko-
rica valószínűleg csak egyetlen termőcsövet fejlesz-
tett. A levelek a törékeny csövet igen lazán vették
körül, így azután lehetővé vált, hogy ez a kukorica-
cső érett magvait könnyen szétszórhassa s ezzel biz-
tosítsa továbbzaporodását.

A tudományos expedíció munkája ténylegesen igazolta, hogy mint minden növénynek, így a kukoricának is volt egy vad őse. Egy pattogatni való, pelyvás kukorica. Igazolást nyert továbbá, hogy Európával és Ázsiával szemben Amerika földje, közelebről Mexikó volt az őshazája, amelynek őslakói a kukorica megnevelésével tették meg az első lépéseket a civilizáció útján. Mivel a kukorica az összes kenyérnövény közül területegységen belül a legtöbb táplálékot nyújtja az embernek, a kukorica bőséges termése teremtette meg az európai kultúrát is túlhaladó magas indián kultúrát. Eljutottak a művészi cserépedítéshez, nagyszerű utakat építettek, piramistemplomaik messze túlszárnyalták az egyiptomi piramisok építőművészetét. Művészi aranymivességüket, szám- és naptárrendszerüket a korabeli óvilág nem érte el, sőt meg sem közelítette.

Az indián őslakosság hosszú évszázadok során az apró szemű kenyérnövényét a tökéletesség magas fokára nemesítette; magasabbra, mint az Óvilág a maga gabonaféléit. Úgy véljük, elhihető az a feltevés, hogy a kukorica megnevelésében része volt az ősrégi indián vallási szokásoknak is. Ugyanis az indián vallási szertartások szerint a kukoricaistennő

evente megismétlődő ünnepein hét összekötött kukoricacsövet kellett vinni a templomokba. Ezeknek a csöveknek a magvait kellett azután a következő évben vetőmagként a földre ültetni. Mivel a bőséget ajándékozó, de ugyanakkor az éhínséggel sújtó istennőnek a legjobb és a legszebb csöveket gyűjtötték össze, hisz kegyes ajándékokkal a kegyét kívánták megnyerni, így évszázadok során akarva, akaratlanul a kiválasztást, a nemesítést segítették elő.

A kukorica története az Óvilág számára Amerika felfedezésével kezdődött el. Kolumbusz fia így írta meg ezt a nagy eseményt Kubában: „*Ott nagy megművelt területek voltak, azokon egy bizonyos fajta gyökereit (burgonya), babot és a gabonának egy maize nevű nemét termelték, amely igen ízletes volt. Megszáritják, pörkölik és lisztet csinálnak belőle.*”

A kukorica európai beáramlásának a központja Cadiz kikötője volt, ahonnan azután rohamosan benépesítette az egész Ibériai-félszigetet. Ez a földhódítás különösen II. Fülöp uralkodása alatt öltött nagy méreteket. Agostino Gallo, a XVI. század híres mezőgazdasági szakírója szerint a kukoricát olasz földön a Pó folyó deltájában kezdték termelni úgy 1560 körül. Már ekkor általánosan elterjedt szokás volt a szegény lakosság körében, hogy a kukoricalisztból polentát készítettek, teljesen ugyanolyan eljárással, ahogyan napjainkban teszik.

A szakértők többsége szerint az új növény Velencéből indult el keleti hódító útjára: a dunai államokba, beleértve hazánkat és Romániát, a Balkánra, sőt Törökországba is. Az Oroszországhoz tartozó Krim-félszigeten már a XVII. században megjelent. De megvetette gyökereit a Kaukázus nyugati olda-

lán, sőt Ukrajna füves pusztáinak feltörésében is nem kis szerepet játszott.

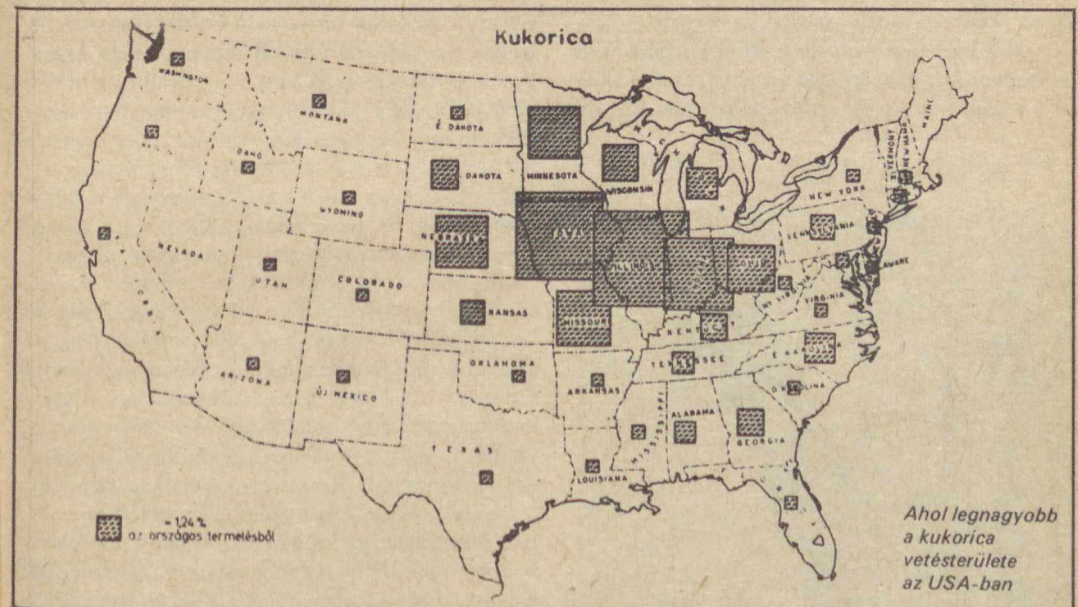
Az indián búzával Afrikát a portugál hajósok és gyarmatosítók ismertették meg. Vetése már a XVI. században elérte Angolt és a Kongót. A dél-afrikai Fokföldre pedig a XVII. században, tehát a holland telepeseket megelőzően juttatták el a kukoricaszemeket. A kukorica terjeszkedése előtt nem jelenthetett akadályt a kínai Nagyfal sem. Írásos feljegyzés igazolja, hogy a Kínai-alföldön már a XVI. században kukoricaföldeket öntözött a bőséges nyári monszun esőzés.

Ami pedig az indián búza elnevezéseit illeti, a XVII. századi feljegyzések felváltva használják a tengeri, a kukorica, a török búza és a málé elnevezéseket. Az eredeti cucurucho spanyol szó az inkvizíció korában a kúp alakú, csúcsos eretneksüveget jelentette. De a török muzikusok hasonló süvegét is ezzel a névvel illették.

A kukorica termésmennyisége napjainkban emelkedőben van. Sok országban elérte, sőt meghaladta a búza, a rozs és a rizs vetésterületét. A világtermelés 1950-ben 145 millió tonna volt, 1960-ban 222 millió, 1968-ban pedig 250 millió tonna.

Az amerikai földrész 4 országa termeli a világ kukoricamennyiségének az 56%-át.

Az európai bevándorlók a XVII. században szereztek meg az indiánoktól a mai Amerikai Egyesült Államok területén a kukoricatermesztés tudományát. Ez az esemény világtörténelmi jelentőségre tett szert. Az Atlanti-óceán partjára települt első telepes nemzedék ugyanis még a hazai földről szállított búzával táplálkozott, s a szállítási viszonyok tökélet-



lensége folytán nem tudott eltávolodni az óceán partjától. Ezt a második telepesnemezedéket a kukoricatermesztés elsajátítása képessé tette az Appalache-hegység sziklás vonulatainak áthágására. A kukoricaszemekben szunnyadó energia most már egyik telepes hullámot kergette a másik után Nyugat felé: Kentucky, Ohio, Illinois gazdagon termő, ember által még fel nem tört humuszán keresztül... A mohó országfalók a kukoricában szerencsésebb leletre bukkantak, mint bármilyen dús érleletben. És az őslakó, aki a betolakodót a kukoricával megajándékozta, menekült... Ezrével irtották őket löfegyverekkel, másokat alkohollal, a maradékot pedig egyre nyugatabbra űzték maguk előtt...

A Földön az idők folyamán két nagy kukoricaövezet alakult ki. Jelentőségben az amerikai földrész övezete a dél-európaiat magasán megelőzi.

A Föld legnagyobb kukoricatermelője kimagaslóan az Amerikai Egyesült Államok. A kukoricatermesztési övezet, az ún. Corn belt, a Mississippi-medencében, a Nagy Tavaktól délre, leginkább Indiana, Illinois és Missouri államokban a szántóföldek 65–70%-át foglalja el. Kevés helye van a Földnek, ahol a korszerű mezőgazdasági technológia ilyen kedvező természeti feltételekkel találkozna. Következésképpen itt érnek el a legjobb termelési eredményeket, a munkaráfordításhoz viszonyított termelési érték itt a legnagyobb.

Melyek azok a kedvező természeti feltételek? A hosszú nyarú, nedves kontinentális éghajlat 5–6 hónapos tenyészidőt kínál és 7–800 mm csapadékot, mégpedig arányos elosztásban, de azért zömében a nyári hónapokban, könnyű záporok alakjában. Ukrajna és a magyar Alföld nem rendelkezik ennyire kedvező adottságokkal és vegyük hozzá, hogy ez a csapadékmennyiség az erdőségeknek is megfelelne, de a nyár melege nem kedvez az erdőknek. Viszont az eredeti, feltöretlen fűnövényzet

rendkívül magas. Az iowai legelőkön foltokban megmaradt eredeti fűnövényzetből a szarvasmarhák egyáltalán nem látszanak ki. Ez a gazdag fűvegetáció alakította ki gyökérzetével a talaj különleges humuszgazdagságát.

A kukoricának ezt az egyeduralmát azért más tényezők is elősegítették. Földrajzi helyzeténél fogva mintegy félúton fekszik a száraz nyugati legeltető állattenyésztő területei és a keleti nagyvárosok tömörülései között. A kelet-atlanti part és a Nagy Tavak déli részén felsorakozó nagy ipari központok húslátásában igen kedvező volt ez a közeli „hizláló” övezet. A termés felét a sertéshizlalás, 20%-át a szarvasmarhatenyésztés, 13%-át pedig a baromfi-állomány hasznosítja, de mintegy 8%-ot az élelmiszeripar vesz igénybe. Ugyanis a kukoricalisztból készült különféle készítmények a whiskyvel együtt a legnépszerűbb fogyasztási cikkek közé tartoznak. Az csak természetes, hogy a végtelen kukoricaföldek nem tartoznak az idegenforgalom vonzó területei közé. Ezért széles ívben elkerülik a kukoricaföldeket egyhangúságuk miatt. Az enyhén hullámos síkság és a teljes fátlanság unalmas az utazónak, de a szakembereknek irány mutató tangazdaságot jelent. Latin-Amerikában a kukorica már évszázadok óta néptáplálék. Békésen megfér egymás mellett az évszázados múlt kezdetleges művelési eljárása és a korszerű gépesített nagyüzemi termelés. A földrész legnagyobb termelője Brazília, ahol a kukorica a vetésterület felét, a gabonaterület 80%-át foglalja el, leginkább a déli államokban. Felhasználják étkezésre és takarmányozásra egyaránt. Ugyanakkor, amikor Brazília termelése az utóbbi évtizedekben megkettőződött, Argentína termelését az Amerikai Egyesült Államok versenye alaposan visszavetette. Ennek magyarázatául el kell mondani, hogy Argentína kukorica termését jórészt exportálta. Korábbi piacairól az USA kiszorította, úgyhogy a harmincas évek elejének mezőgazdasági válsága idején Argentínában kukoricával fűtötték a mozdonyokat.

Nincs még egy ország a Földön, amelynek mindennapi életére, de egész államvezetésére a kukorica annyira rányomná bélyegét, mint a kukorica szülőföldje, Mexikó. Felsőjelvényében a korona az agavé, a jogar a kaktusz és az aranyszínben csillogó országalmája a kukoricacső. Bármerre járunk az országban, városokban vagy falvakban, szemünkbe ötlük a sok-sok „tortilleria”, a kukoricacsárda. Kirakatuk, ajtójuk nincs, inkább utcamélyedéseknek látszanak. A nemzeti eledelnek számító tortilla (kukoricalepény) négy változatban kapható a piacokon és a kifőzésekben. Közöttük a legismertebb az enchilada (encsilada), a göngyölt tortilla, amit pulykával, zöltségekkel, sajttal töltenek meg s paradicsommal, meg hagymával ízesítenek. A tortilla elfogyasztását

követő ital is kukoricából készül. A „pulque de maiz” néven ismert bor semmivel sem marad el az agavéból készült közönséges pulque mögött.

Európában a kukoricatermesztés Dél-, Kelet-Európára és a Szovjetunió déli területeire korlátozódik. Olaszországban a kukorica 80%-át Észak-Olaszország adja. Az olasz termelés sajátossága, hogy a kukoricát köztes veteménynek ültetik a szőlők és a gyümölcsfák közé. A kukoricával való egyoldalú táplálkozás miatt Lombardiában a lakosság 1%-a pellagránban szenved. Jugoszláviában a Vajdaság rónaságain termeszett kukoricának a népélelmézésben és a sertéshizlalásban egyaránt nagy szerepe van. Sok helyütt még a lovakat is kukoricával abrakolják. Románia Európa egyik legnagyobb kukoricatermelő országa, ahol a legnagyobb területek a Havasalföldön vannak kukoricával bevetve. Viszonylag keveset exportál, mivel a termés nagy részét népeledelként, illetve állati takarmánnyként hasznosítják.

A Szovjetunióban a kukoricatermesztésre Ukrajna a legalkalmasabb, de nem marad el sokkal mögötte Észak-Kaukázus és Moldova. Új fajták tenyésztésével a termelés határát minél északabbra iparkodnak kitolni. Helyenként már az 55. szélességi körön is eredményesen termelik.

Hazánkban a kukorica már a XVII. században beépítette az ország egész területét. Vessük fel a kérdést, miért terjedt el Magyarországon a kukorica oly gyors ütemben?

A XVII. században az állandó háborúk, a török és a német fosztogatások a jobbágyságot teljesen megfosztották a jóságállománytól. Az igaerő nél-

küli lakosság számára a kukoricatermesztés volt a legkönnyebb, mivel minden munkáját gyalogerővel elvégezheték. A kukorica tehát a szegénység növénye, a szegénység jele volt. Vegyük hozzá, hogy az elterjedés kezdeti szakaszában sem a kerti, sem a szántóföldi művelésben nem szedtek belőle sem kilencedet, sem tizedet. Végül nem volt jelentéktelen, hogy míg a gabonaneműek a XVII. században 3–4 szemnél nem adtak többet, addig a kukorica a más gabonaneműnek a kétszeres mennyiségét termelte. Mi a helyzet napjainkban? A kukorica termésátlagának alakulása világosan bizonyítja, hogy a bő terméshez vagy bő csapadékra, vagy a kevés nedveséget jól elraktározó talajra van szükség. Az országos átlagnál magasabb a terméseredménye a csapadékosabb, hűvösebb Nyugat-Magyarországnak, a száraz, meleg, jó talajú Békéscsanádi löszhátnak. Jó még a termésátlag a Mezőföldön, a Tolnai-domboságon és a Bácskai-löszháton.

Napjainkban hazánk 4,6 millió tonna termésével (35 q/ha) a világon a 11. helyet foglalja el. Az utóbbi évek gyors termésnövekedését az USA-ból áttelepített, hazai nemesítésű hibridkukorica térhódításának köszönhetjük. Magyarországon immáron 11 hibridvetőmagot előállító nagyüzem működik, amelyek a hazai igények kielégítésén túl már exportra is küldenek vetőmagot. Fent említett biztató eredmény, az amerikai hibridnemesítéssel versenyképes hazai hibridjeink egész sora és a gazdag magyar kukoricafajtaanyag feljogosít arra a reményre, hogy a kukoricatermesztésünk mihamar elfoglalhatja Európában méltó helyét.

Harkay Pál

OLVASÓINK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

Thor Heyerdahl: Fatu Hiva

Gondolat Kiadó, Budapest. Világiárók sorozat. 288 oldal + 3,75 ív melléklet

Ára: 44, – Ft

A 22 éves Heyerdahl 1935–1936-ban ifjú feleségével együtt egy évet töltött a kelet-polinéziai Marquises-szigetcsoporth legdélibb szigetén, Fatu Hiván. Az útnak kettős célja volt: Heyerdahl egy részt arra a kérdésre keresett választ, hogyan keletkezett a sziget faunája, másrészt mint ifjú romantikus, természetközelen kíváncsi élni, csak azokra a forrásokra támaszkodva, amelyeket a természet nyújt. Saját bőrén akarta kipróbálni, van-e a modern civilizációból a természethez visszavezető út. Heyerdahl leírja azt a sok izgalmas kalandot, melyben a szigeten, az őserdőben, az ember-evők völgyében részüket volt, valamint elmékedéseit a „vissza a természethez” értelméről. Az élmények leírását szerencsésen vegyíti elvontabb, de közérthető néprajzi fejtegetésekkel. A nagy út, a nagy vállalkozás és kaland végül a civilizációhoz vezető út szükségességét is bebizonyította.

Lindner László: Német Demokratikus Köztársaság

Panoráma Nagyútikönyvek sorozat. 792 oldal + térképmelléklet.

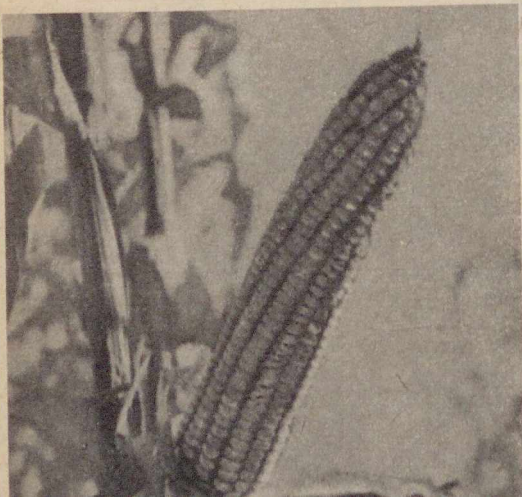
Ára: 116, – Ft

A Panoráma Nagyútikönyvek sorozat többi kötetéhez hasonlóan a kötet először az országról szóló általános tudnivalókat (földrajz, történelem, művészettörténet stb.) tárgyalja. Ezt követően az NDK térképén délről észak felé haladva, sorra veszi az ország tájait, városait és bemutat minden figyelemre méltó természeti és ember alkotta látnivalót. A nagyobb városokban sétaszerűen vezeti az olvasót a főbb nevezetességekhez.

A könyv utolsó fejezetében, a gyakorlati tudnivalókkal ismerteti meg az utazókat és sok hasznos tanácsot ad elszállásolással, étkezéssel és egyébekkel kapcsolatosan.

Az útikönyvet sok fénykép illusztrálja, a jobb eligazodást pedig a kötet végére illesztett város- és tájterképek, valamint a betűrendes helynévmutató segíti.

A hazai hibrid kukoricacsővön több mint ötszáz szemtermés fejlődött.



Nyugati tudósok az asztrológia ellen

Az asztrológia népszerűségének növekedése és az asztrológiai jellegű cikkek, rovatok és jóslatok nagyarányú terjesztése bizonyos sajtótermékek által nyugaton is komoly aggodalommal tölti el a tudomány szakembereit. Ennek az aggodalomnak a kifejezésé-ként 186 neves tudós, tudományos kutató nyilatkozatot tett közzé a The Humanist (A Humanista) című amerikai lap 1975 szeptember–októberi számában az asztrológia ellen. A nyilatkozat megszövegezője az Amerikai Csillagászati Társaság volt, elnöke Bart Bok neves amerikai csillagász, aláírói között pedig 18 Nobel-díjas tudóst találhatunk. Az aláírók közt szerepel Fred Hoyle és Fred Whipple csillagászok, Hans Bethe és William Fowler asztrofizikusok, a közgazdász Paul Samuelson, a pszichológus B. F. Skinner és Konrad Lorenz. Magát a nyilatkozatot két cikk kíséretében tették közzé. Az egyikben Bok csillagászati bizonyítékokat sorol fel és elemez az asztrológia állításai ellen, a másikban L. E. Jerome elemzi az asztrológia történetét, kritikáját, beleértve a legújabb fejleményeket is.

A 186 vezető tudós által aláírt nyilatkozat szövege a következő:

„Különböző területen dolgozó tudósokat aggasztja az asztrológia növekvő hite, amely a világ sok részén tapasztalható. Mi alulirottak, csillagászok, asztrofizikusok és más területek kutatói, felhívjuk a nyilvánosságot, ne fogadják el kritikátlanul az asztrológusok nyilvánosan vagy magánúton adott tanácsait, jóslatait. Azoknak, akik hajlanak az asztrológiában való hit felé, tudatában kell lenniük, hogy ezeknek a tanoknak semmiféle tudományos alapja nincs.

A régi időkben az emberek hittek az asztrológusok jóslataiban és tanácsaiban, mert az asztrológia része volt mágikus világmépüknek. Úgy tekintettek az égitestekre, mint az istenek lakhelyére vagy jelzéseire, és ezért mint a földi eseményekkel kapcsolatban levőkre. Nem volt még fogalmuk a Föld és a bolygók, valamint a csillagok közötti óriási távolságokról. Most, hogy ezeket a távolságokat meg tudjuk határozni, ki tudjuk számítani, láthatjuk, mily végtelenül kicsik a távoli bolygók és a még sokkal távolabbi csillagok által kifejtett gravitációs és egyéb effektusok. Egyszerűen tévedés azt hinni, hogy a csillagok és bolygók által kifejtett hatások a születésünk pillanatában bármilyen módon is meghatározhatják jövőnket. Az sem igaz, hogy a távoli égitestek helyzete bizonyos időpontokat vagy periódusokat kedvezőbb-

bé tesz meghatározott akciók lebonyolítására, vagy aza jel, ami alatt valaki születik, meghatározza kapcsolatait más emberekkel.

Miért hisznek az emberek az asztrológiában? A mai bizonytalan időkben sokan vágnak vezetésre, segítségre döntéseikben. Szeretnék hinni, hogy sorsukat a csillagok előre meghatározták, amelyek felett nincs hatalmuk. Azonban mindnyájunknak szembe kell nézni a világgal, és tisztába kell lennünk azzal, hogy jövőnk saját magunkon és nem a csillagokon múlik.

Azt gondolhatnánk, hogy napjainkban amikor a felvilágosítás és oktatás oly kiterjedt, szükségtelen a mágikus és babonás hit ellen fölemelni a szavunkat. Az asztrológiában való hit azonban átszövi a modern társadalmat. Különösen aggasztónak találjuk az asztrológiai térképek, jóslatok és horoszkópok folytonos és kritikátlan terjesztését a kommunikációs eszközök, egyébként tekintélyes újságok, magazinok és könyvkiadók által. Ez csak az irracionális és obskurantizmus növekedéséhez járulhat hozzá. Úgy hisszük itt az ideje, hogy kedvezőtlenül és határozottan föllépünk az asztrológus sarlatánok elbizakodott állításai ellen.

Nyilvánvalónak kell lenni, hogy azok az egyének, akik továbbra is bizalommal viseltetnek az asztrológia iránt, mindezt annak ellenére teszik, hogy semmiféle tudományos alapja nincs hitüknek, sőt a valóságban erős bizonyítékok vannak az ellenkezőjéről.”

(Science News 108 No 11. alapján)

Fejes István

A fenti cikk közlését azért tartottuk különösen indokoltnak és időszerűnek, mert sajnos nálunk is jelentkeznek a nyugati tőkés országokban a tudósok igyekezte ellenére virágzó tévtanok. A tudománytalanság azonban nemcsak az asztrológia, hanem más köntösben is megjelenik. Az UFO-kban és más téveszmékben való hit terjesztését, természetes jelenségek misztikus színben való feltüntetését már nyíltan, a nagyközönség minden rétegéhez eljutó sajtótermékek hasábjain is megkísérelték.

A Föld és Ég megindulása óta fáradozott azon, hogy meggátolja a tudományosan és ideológiailag téves és káros eszmék beáramlását. Kérjük Olvasóinkat, hogy egyénileg is segítsék ezt a fontos kulturális munkánkat.

A Szerkesztőség

Az alfa Centauriról

Minden csillagászati kézikönyv, ismeretterjesztő mű megemlíti, hogy a Nap legközelebbi csillagszomszédai az alfa (A) Centauri többszörös rendszerének három csillaga. Az alfa Centauri egyike volt annak a három csillagnak, amelynek távolságát először sikerült meghatározni a múlt század első felében. (A 61 Cygni távolságát W. Bessel 1836–40 közt, a Végaét W. Struve 1832–38 közt mérte meg. Az alfa Cen távolságmérését az angol W. Henderson és MacLear 1832-ben megkezdte, de adataikat csak egy évtizeddel később tették közzé.) Az alfa Centauri A és kísérője az alfa Cen B távolsága 4,35 fényév, azaz 41 billió kilométer (a parallaxis szöge 0,756 ívmásodperc). E két csillagnál is némileg közelebb van a rendszer harmadik tagja, amelyet éppen ezért Proxima Centaurinak — azaz „legközelebbi”-nek — neveznek: távolsága 4,29 fényév.

Nagyjából ennyit tudunk meg a népszerűsítő könyvekből. Ám e csillagrendszer — amint a salzburgi „Astronomische Mitteilungen” ez évi 179. sz.-ban közölt összeállításból kitétnék — több érdekes problémát is felvet. Nemrégiben ui. Hawaii-ban, a Mauna Kea Observatórium 224 cm-es óriástávcsövével tanulmányozta a hármas rendszert Ann Merchant Boesgaard és Wendy Hagen. Kutatásaik szerint érdekes ellentmondás mutatkozik a csillagok feltételezhető korában.

A hármas rendszer legfényesebb csillagáról régóta ismert, hogy szinte teljes mértékben a Naphoz hasonló csillag. Felszíni hőmérséklete 6000 fok, átmérője 1,1 napátmérő, fényerőssége egyforma a Napéval. A csillag látszó fényessége 0,3, abszolút fényessége 4,1 magnitúdó. Ettől 17,6 ívmásodperc szög távolságra, azaz abszolút értékben mintegy 3500 millió km-re kering a B jelzésű csillag; a keringési idő 80,1 év. Az alfa Cen B látszó fényessége 1,7 mg, a Naphoz viszonyított fényereje 0,28, míg abszolút fényessége 5,9 mg. A két „főcsillag” fősorozatbeli sárga törpe, G2 V és K5 V színképtípussal.

A Proxima Centauri látszó fényessége mindössze 11 mg, távolsága a főcsillagoktól 2,2 szög-fok, azaz 1,5 billió km. A vörös törpék közé tartozó csillagocskák (színképe M5 e) abszolút fényessége 15,1 mg. A parányi vörös törpe az ún. flér-csillagok, vagyis az UV Ceti típusú változók közé tartozik. E típusnál a fényesség gyors ütemben, kitörésszerűen, néhány másodperc alatt több tized fényrenddel megnő, majd percekben belül ismét eredeti értékére csökken. A jelenség hasonló, bár nagyobb mértékben a napki-

törésekhez (flér-ek), feltehetőleg a folyamat a csillag légkörében lezajló folyamatra vezethető vissza.

Boesgaard és Hagen az alfa Cen A fotoszférájának lítium és kalcium tartalmából, valamint a csillag tengelyforgási sebességéből következtettek az égitest korára. A Nap korát 4,6 milliárd évnél véve, a lítium-módszer 3,9 milliárd, a kalcium meghatározás 2,0 milliárd évet adott. A csillag rotációs sebessége az egyenlítőjén másodpercenként 2,2 km (a Napé másodpercenként 2,0 km), ami közel 3,6 milliárd éves korra enged következtetni. (Feltételezhető, hogy a csillagok tengelyforgási sebessége a növekvő korról lassul.)

Mindezek alapján a kutatók az alfa Centauri A valószínű átlagkorát 3 milliárd (3000 millió) évre teszik. Ugyanez a kor érvényes a halványabb B-komponensre is.

Ezzel szemben a Proxima Centauri korára a flér-csillag jelleg folytán sokkal kisebb érték adódik. A csillaghalmozatokban fellelt flér-csillagok — a halmaz kora alapján — legfeljebb 1000 millió (egymilliárd) évesnek tekinthetők. G. Haro és E. Chavira a Nap környékének flér-csillagra mindössze 400 millió éves kort kapott. Ennek alapján a Proxima legfeljebb a két főcsillag korának harmadrészére tehető.

Mivel a saját mozgás alapján kétségtelennek látszik, hogy a Proxima a rendszerhez tartozik, két lehetőség mutatkozik az ellentmondás feloldására. Az egyik, kevésbé valószínű feltevés, hogy a Proxima Centauri egy rendkívül idős UV Ceti (flér) csillag. Ez a megfontolás azonban nincsen összhangban a flér-csillagokra vonatkozó eddigi tapasztalatokkal, ill. a csillagok fejlődésére vonatkozó felfogásunkkal. A másik lehetőség az, hogy a Cen A és B kettős rendszer tejútrendszerbeli keringése során befogta (kaptálta) a fiatalabb és eredetileg önálló Proximát. Két, egymás közelében elhaladó csillag esetében „befogás” nem jöhet létre. Az eredetileg is kettős rendszert alkotó alfa Centaurinál azonban elképzelhető — igaz, hogy nagyon kicsiny valószínűséggel — olyan helyzet, hogy képesek egy harmadik csillag kaptására. Végeredményben a kérdés még eldöntetlen, és lehetséges, hogy a problémát a kormeghatározás hibái okozzák.

Egyébként az alfa Centauri rendszere, saját mozgása során még közeledik a Naphoz. Legnagyobb közelségbe 28 000 év múlva jutnak, 3,0 fényév távolsággal, amikor is összfényességük —0,7 fényrendre emelkedik.

I. B. L.

Merre jártunk — mit láttunk?

Bangkok, Kelet Velencéje

Bahrain repülőtéréről felszáll a magasba a Boeing-747, hogy folytassa útját Bangkokba, Thaiföld fővárosába. A felkelő nap sugarainak vörös fényében homok- és sziklasivatagok felett repülünk kelet felé. Az Indiai-óceán vastag felhőtakarója felett suhanunk, hat és fél óras repülőút után ereszkedünk le Bangkok repülőtérére (Európától körülbelül 13 óras repülőút). Délután hat órakor — Európában éppen most van dél — 38 °C-os hőmérséklet, párák, füllesztő meleg fogad. Bangkokban monszun éghajlat van három évszakkal. A legmelegebb és legszárazabb évszak — márciustól júniusig — aszályos időszaka nagy kiesést jelent a mezőgazdasági termelésben. Az esős évszak júliustól októberig tart, rövid, de igen intenzív zivatarokkal, melyek kellemesen lehűtik a forró levegőt. A leghűvösebb hónapokban is — november és február között — 31 °C a középhőmérséklet. A monszun éghajlatnak megfelelő dús, trópusi növényzet bámulatba ejti az ide érkező látogatót. Nagy levelű banáncserjék, datolya- és kókuszpálmaligetek, ananász-, cukornád- és rizsültetvények váltják egymást. A rizs a lakosság fő tápláléka és a mezőgazdaság legfontosabb exportcikke, amelyet a folyóvölgyekben és az alacsonyabb térszíneken mindenütt termesztene, a magasabb területeken pedig teraszos művelés folyik. A lezúduló bő csapadék elárasztja ezeket a rizsteraszokat, amelyeken a földgátak megakadályozzák, hogy a víz lecsurogjon az

alacsonyabb területekre. Folyamatosan ültetik a rizst, ezért a parcellákra osztott hatalmas rizsföldek különböző magasságú élénkzöld rizspalánták vannak. A rizsföldek felszántása a vízbívalyok által húzott ekék segítségével történik. A rizsföldek művelésekor és a rizs aratásakor a bokáig vízben dolgozó parasztok hatalmas kalapokkal védekeznek a nap tűző sugarai ellen.

Különleges élményben volt részem, amikor thaiföldi barátnőm meghívott egy kizárólag rizsételből álló „rizsvacsorára”. A zöldségekből és rizsből készített, fűszerekkel gazdagon ízesített rizsleves után zöldséges sült rizs és gyümölccsel kevert, pépszerű főtt rizs következett. Rizslisztből készült kenyér és ecetes hagymával kevert rizssaláta egészítette ki az étkezést. A desszert rizspuding igen kiadós, laktató, könnyű étel volt. A különbözőféléképpen elkészített rizsétel változatossá tették a kezdetben egyhangúnak ígérkező vacsorát.

A thaiföldi étkezés mindig levestel kezdődik. A leveket nem rántják és nem habarják. A különféle zöldségekből rendkívül ízletes leveseket főznek. Nekem nagyon ízlettek a halból készült ételek, kagylók, rákok. Az utcákon igen sok halsütő kínálja olcsón a fokhagymás tengeri csikóhalat — arasznyi nagyságú ízletes halfajta —, az olajban sült, paradicsomos szósszal ízesített tintahalat. Igen kedveltek a gyümölccsel töltött vagy gyümölccsel ízesített halételek. Számunkra szokatlan íz kombinációk — például sült

Jómódú thai család háza a csatornaparton, előtte vízi buszállomás

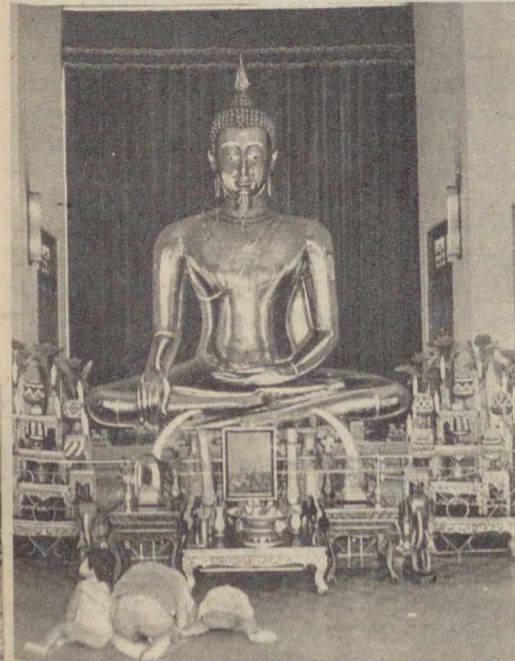
Gyümölcsárus thai nő az úszó piacon



Csatornapart sudártörzsű kókuszpálmákkal, élénkzöld színű, nagy levelű banáncserjékkel, magnóliafákkal, a növényzet sűrűjében megbúvó bambuszviskókkal

hal ananászmártással — és ismeretlen csemegék — cápauszony-leves, teknősbéka-leves, homár, osztriga — várják a vendéget az éttermekben. Ezeket a csemegéket azonban drágán kell megfizetni, egy adag osztriga, ami csupán előétel, egy elsőosztályú

A XIII. századból származó, öt tonna súlyú Arany Buddha-t csak nemrégiben találták meg. A burmaiakkal folytatott háborúk alatt a színarany Buddha-szobrot gipszzel vonták be és elásták



étteremben körülbelül százötven forintnak felel meg.

Bangkok utcáin nagyon sok olcsó büfé, kisvendéglő és drágább, légkondicionált, gyönyörűen berendezett étterem található. Ezekben az éttermekben a thai ételek mellett a japán, koreai, kínai és arab konyha specialitásai is kaphatók. A díszes teritékről azonban legtöbbször hiányzik a kés. Nincs szükség rá, mert tálalás előtt mindenféle húst apró darabokra vágunk. Az egyetemi menzán éppúgy, mint az



Bangkok jelképe a Wat Arun, a hajnalpír és alkony temploma. A buddhista templom tornyait csodálatos kínai porcelánlapocskák borítják

előkelő étteremben minden teríték előtt van egy pohár friss, hideg víz. A Cola-félék különösen a turisták körében népszerűek, a helybeliek gyümölccsel ízesített tejet vagy jégbe hűtött, kitűnő gyümölcslevek isznak. A sört nem kedvelik.

A bangkoki nevezetességek közül nagyon híres a két bangkoki piac. Az egyik a hétvégi piac, amely szombaton és vasárnap hajnaltól késő éjszakáig van nyitva. Itt elsősorban élelmiszereket, főleg zöldséget, gyümölcsöt árulnak. Sokfajta trópusi gyümölcs halomba rakva várja a vásárolni szándékozót: európai pénztárcához képest igen olcsón. A thai háziasszonyok azonban nincsenek meglepődve az árral



A buddhista templomok, kegyhelyek mellett pagodák sorakoznak, ahol előző korok buddhista szerzeteseinek hamvait őrzik

és pergő vita után még tovább csökken az eredeti ár. A nálunk is kapható déligyümölcsök mellett mangó, mangosztán, ananász, az erős szagú durián, hat fajta banán, papaya és rambután kapható. A hatalmas piac „textilosztályán” arany- vagy ezüst színű fonállal himzett pasztellszínű thai szőttek gazdag választéka kápráztatja el a látogatót.

Kép egy klasszikus thai táncjelenetből. A táncjátékokban többnyire nők szerepelnek



Azonban nem a hétvégi piacról, hanem a másíkról, az úszó piacról, az úgynevezett klongról kapta Bangkok a Kelet Velencéje elnevezést. A közlekedési útvonalaként használt Menam folyó csatornáiban élénken zajlik a hamisítatlan thai élet. Csodálatos látvány, érdekes világ tárul szemünk elé. Árval roskadásig megrakott csónakok siklanak a vízen, óriási pálmák biztosítják az árnyékot a csatorna szélén húzódó bambuszkunyhóknak, sok helyen a viskóknak. Időnként nagy sebességgel taxicsónakok húznak el. Thai asszonyok színpompás ruhákban, széles szalmakalapban ülnek a part menti csónakokban és gyümölcsöt, egzotikus virágokat, fáradságos munka árán kézzel szőtt szőtteket, világhírű thai selymet árulnak. A szívárvány minden színében, a legkülönbözőbb színárnyalatokban pompázó anyagokon misztikus motívumok vannak. A főleg amerikai és nyugat-európai turisták hatalmas csomagokkal térnek haza a szállodába az úszó piac látogatása után. Hasonlóan népszerűek és keresettek és igen drágák a teakfából készült tányérok, tálak, állatfigurák, mesealakok, maszkok, emléktárgyak.

A festői „csatorna-utcácskákban” hajnaltól zajlik az élet: a cölöpökön álló kunyhók előtt gyerekek, felnőttek mosakodnak, parányi tűzhelyek füstölögnek, lépcsőn guggoló thai asszonyok mosnak a csatornák vizében. Vidám gyerekek hancúroznak, úszkálnak, csak a közelgő csónakok elől húzódnak félre, hogy aztán újból folytassák önfeledt játékukat. Órákig lehet nézni ezt a lenyűgöző „színpadot”.

A növények élénk zöldjébe, az ég kékségébe időnként harsogó piros, vakító fehér vagy éppen arany szín keveredik: misztikusan varázsos pagodák, valóságos kegyhelyek, a csendes meditáció templomai állnak a pálmák között. Körülbelül háromezer-öt száz pagoda van Thaiföldön, ebből több mint háromszáz Bangkokban. A művészeteket, az építészetet erősen meghatározták a buddhizmus vallási előírásai. Az i. e. VI. században Buddha által meghirdetett tan szerint az élet szüntelen szenvedés. A szenvedélyektől, vágyakozásoktól való megszabadulás megszünteti ezt a szenvedést. De ezt minden egyének saját erejéből kell — megfelelő életvezetéssel — elérni. Így lehet eljutni a nirvánába.

Az eredetileg Indiában kialakult — ma már ott sem jellemző — és azóta több irányzatra szakadt buddhizmus követői ma elsősorban Ceylonban, Burmában, Laoszban, Kambodzsában, Nepálban, Kínában, Koreában, Japánban, Vietnámban és Thaiföldön élnek. Thaiföldön a 40 milliós lakosság 95 százaléka buddhista és körülbelül 400 ezer ember viseli a sárgászörös buddhista szerzetesi öltözetet. A kopaszra nyírt szerzetesek csoportja minden reggel keresztülését a hatalmas metropolison, hogy adományokat gyűjtsön. A buddhista vallási kegyhelyeken

a szerzetesek aktív főszereplői a buddhista holdkalendárium szerint megtartott ünnepeknek. Ezekben a templomokban nemcsak az ünnepeket tartják, hanem ezek szolgálnak a buddhizmus követőinek csendes meditációira és ezek egyúttal az ide érkező turisták által látogatott, a világ más térszínén ritkaságszámba menő nevezetességek is. A pagodákban pedig előző korok buddhista szerzeteseinek hamvait őrzik.

A Menam folyó partján 74 méter magasba emelkedő Wat Arun (a hajnalpír és az alkony temploma) Bangkok jelképe. Az 1780-ban épített, teraszosan kiképzett főtoronyt kínai porcelánlapocskák borítják, akárcsak a főtorony körül elhelyezkedő négy kisebb tornyot. Csodálatos kilátás nyílik a torony tetejéről a városra, a Királyi Palotára, Bangkok útóerére, a Menam folyóra és csatornáira. A bangkoki templomok művészi Buddha-szobrokat, ereklyéket rejtenek magukban. Ilyen a Wat Po, amelyben a gigantikus méretű, 49 méter hosszú és 12 méter magas aranyozott, fekvő Buddha bámulatba ejti a látogatót. A carrarai fehér márványból épített Márványtemplomban az aranyozott, ülő testtartású Buddha, az Arany-Buddha-templomban a XIII. századból származó három méter magas, öt tonnányi színarany ülő Buddha, a Wat Indra előtt álló három emelet magas álló Buddha kedvelt zarándokhelyek. Magas fal zárja körül a Királyi Palotát és a nemzeti ereklyét magában rejtő Smaragd-Buddha-templomot. Mitologikus elefántszobrok jelképezik a boldogságot, pagodák, tornyok pedig naprendszerünk bolygóit. Tekeredő kígyók tartják a díszes mennyezeteket, misztikus lények — a kinorok — félig ember, félig madár testükkel őrzik a bejáratokat. Falfestmények adnak hírt az utókornak Buddha életéről. A templom mélyén, a díszes baldachin alatt trónol smaragdöldre csillogó jáspisból a hatvan centiméteres Buddha-ereklye.

A Magyarország területénél körülbelül öt és félszer nagyobb területű ország irányításban sok segítséget kap az Amerikai Egyesült Államoktól, nemcsak politikai, hanem gazdasági téren is. Ennek a segítségnek és az amerikai politikával és tőkével való barátkozásnak jegyei mindenütt láthatók. Az amerikai haditámaszpontok, a Bangkokban húzódó hatalmas amerikai laktanyák, az amerikai katonák állandó jelenléte közvetlen bizonyítéka ennek a barátságnak. Néhány évvel ezelőttig Thaiföld nem adott betutató vízumot a szocialista országok állampolgárainak. Nincs szükség vízumra az amerikai, japán és nyugatnémet turisták ezreinek, akik egyre nagyobb számban látogatnak ide. Több mint egymillió turista keresi fel évente Thaiföld fővárosát. Délkelet-Ázsiában csak Hong Kong idegenforgalma nagyobb. Az egyre gyorsabb ütemben fejlődő thaiföldi idegenfor-



Legendafigurák őrzik a Grand Palace-ban (Királyi Palota) az épületet, templomokat

galom központja Bangkok, de kiváló és olcsó utazási lehetőségek vannak az utazási irodákon keresztül az ország minden részébe. Ezek az utazási irodák megbízhatóan, olcsó és jól szervezett városnézéseket, túrákat, kirándulásokat biztosítanak. Részt vettem a mai fővárostól 33 kilométerre elhelyezkedő régi fővárosba szervezett kiránduláson. Az egynapos programban a templomok, pagodák és múzeumlátogatás mellett megtekintettünk egy régi kínai szövőműhelyt, megcsodáltunk egy kétórás bemutatót a klasszikus thai táncokból, megnéztünk thai öklölvívő mérkőzést, ellátogattunk egy elefánt- és egy krokodilfarmra. A hangulatos és nagyon érdekes kirándulás mindössze öt dollárba került a frissítővel és az elfogyasztott gyümölcsökkel együtt.

Thaiföldön a thai a hivatalos nyelv, saját, indiai eredetű írásbeliséggel. A fiatalok közül elég sokan beszélnek angolul, így a túrák zömét angol nyelven vezetik. Tekintettel az igen nagy számban ide látogató nyugatnémet turistára, vannak német nyelven vezetett kirándulások is. Sehol nem találkoztam még ilyen figyelmes, gondos ügykezzettel, amiben a turistákat részesítik, nem titkolván persze, hogy ez a nagyon tudatosan, tervszerűen fejlesztett és gyors ütemben fejlődő idegenforgalom jelentős bevételt jelent az ország költségvetésében. Az ide érkező turista például Bangkokban 25-féle nappali vagy éjszakai programban vehet részt, a kakasviadaltól a rizshántoló megtekintéséig, melyek végeztével minden alkalommal elviszik a turistákat légkondicionált, elegánsan és gazdagon berendezett ékszerüzletekbe, ahol a fantasztikus választék még fantasztikusabb



A modern Bangkok egyik forgalmas sugárútja

árai között lehet válogatni. A drágább és jobb üzletekben a fáradt és kimerült turistáknak egy tapodtat sem kell mozogniuk, mert kényelmes székekben, frissítők fogyasztása mellett tekinthetik meg a segéd-ek által tálcán bemutatott ékszerkészletet. Ilyen üzletekben természetesen szabott árak vannak, de lehet csekkel is fizetni, mint azt sok esetben láttam. Ezek az üzletek többnyire kínai kereskedők kezében vannak, mint általában az üzletek és boltok nagy része Bangkokban. Az ország lakosságának — 40 millió körül — 75 százaléka thai, 20 százaléka kínai, a többi maláj, khmer, indiai, vietnami. A négymillió-s Bangkokban körülbelül fél millió kínai él. Külön

városnegyedük is van — Chinatown —, rendkívül érdekes utcákkal, kínai éttermekkel, mozikkal, iskolákkal, egyetemmel, kórházakkal. Sokszor három nyelvű — kínai, thai, angol — feliratok, vagy esetleg csak kínai feliratok, reklámok tömege van az épületeken. A thai és a kínai lakosok békésen élnek egymás mellett. Sok kínai beszéli a thai nyelvet, ez azonban fordítva nem jellemző.

A nyüzsgő utcákon lovashintók, triciklik, főleg japán gyártmányú személygépkocsik, mikrobuszok, fabuszok, sőt elvéve még riksa is látható. Nincs azonban villamos, trolibusz vagy metró. A hatalmas területű Bangkokban a turista számára a legegyszerűbb közlekedési eszköz a taxi, amely itt nagyon olcsó.

A mai Bangkok őst a Menam folyó torkolatánál, a Sziámi-öbölnél építették fel, azonban a Menam nagy tömegű hordalékával évente körülbelül hat méterrel tölti fel a Sziámi-öblöt. Így ma Bangkok már ötven kilométerre van az öböl vizétől.

Az 1939-ig Sziám néven szereplő (Sziám: szabadok országa) Thaiföld volt a második világháború előtt az egyetlen névlegesen önálló állam Délkelet-Ázsiában. Az angol és francia gyarmatok között ütköző-állam volt. Az angol és francia befolyást már régen háttérbe szorította az USA. Gazdasági életében azonban az USA uralma mellett igen erős szálak fűzik Japánhoz, mivel az utolsó években legfontosabb kereskedelmi partnerévé lett.

A thai iskolás könyvekben az egyes országokat bemutató fejezetekben legnagyobb oldalszámot az USA és Japán kapja, ennél kevesebb van Nagy-Britanniáról, Franciaországról és a délkelet-ázsiai országokról. Európáról rövid ismertető és országainak felsorolása található. Ezek után nem csodálkoztam, hogy még a művelt emberek is éppen hogy halottak valamit Magyarországról, illetve néhányan megdicsérték a kitűnő magyar labdarúgást.

Molnár Katalin

Amatőr csillagászat Bulgáriában

Az 1976. április 29-i napfogyatkozás Bulgáriából sokkal kedvezőbb megfigyelhetőségű volt, mint hazánk legdélibb vidékeiről, ezért elhatároztam, hogy egy kisebb expedíciót szervezek a jelenség megfigyelésére. A kezdeti sok jelentkező — különböző okok miatt — végül is két főre olvadt, a győri Nagy Rozáliára és e sorok írójára. Utunk minden szempontból szerencsésnek mondható. Egyrészt, nagyszerű körülmények között sikerült észlelni a már említett

ritka természeti jelenséget, másrészt arra is lehetőségünk nyílt, hogy az ország amatőrmozgalmának életével is megismerkedjünk.

Először az volt a tervünk, hogy az ország legdélebbi pontjáról észleljünk — minthogy itt volt a legnagyobb a fogyatkozás fázisa — de végül is — régi baráti kapcsolatokra való tekintettel — a Sztara Zagora-i Népobszervatórium felkeresése mellett döntöttünk. Döntésünket nem is bántuk meg, mert

az obszervatórium igazgatója, B. Bonev sok érdekességet tudott a bolgár amatőrmozgalmról elmondani. Mint a „Bulgarskoje Asztronomiceszkoje Druzsesztvo” — Bolgár Csillagászati Baráti Kör — titkára, beavatottként beszélt a baráti ország amatőrtevékenységéről.

A bolgár amatőrcsillagászati tevékenység két részre osztható: az ismeretterjesztői és a megfigyelői munkára. Az ismeretterjesztés az országban működő 8 Népi Obszervatóriumban és nagyszámú Zeiss kisplanetáriumban történik. Ezek az ország területén nagyjából egyenletesen oszlanak el, s mindegyik határozott „vonzáskörrel” bír. Ezekben az intézményekben az ismeretterjesztő előadásokon, filmvetítéseken kívül egyszerűbb demonstrációs tevékenységre is lehetőség van. Mivel az ismeretterjesztés jelentős állami támogatást kap, korszerű bemutató és illusztráló berendezések állnak az előadók részére. A nagy napórák, Foucault-ingák, pólustávcsövek, Baader-éggömbök mind a szemléletes előadások megtartását segítik.

Az előadások egészen magas színvonalúak, s ennek fő oka, hogy a hallgatók már megfelelő alapokkal rendelkeznek a nivósabb témák megértéséhez is. A 12 osztályos iskolarendszer keretében ugyanis mindenkinek csillagászatot is tanulni kell. A 9. és 10. osztályban 3 hónapig heti 3 órában tartanak csillagászatot, illetve csillagászati földrajzot a tanulók számára. A többnyire orosz nyelvű tankönyvekből leadott tananyag elég magas szintű, s némi alapvető matematika felhasználásával lehetővé teszi a korszerű természettudományos világkép kialakítását.

A nyolc Népi Obszervatórium — amelyek közül a Sztara Zagora-i a legrégebb és legnagyobb hagyományokkal rendelkező — derült estéken bemutatókat tart az érdeklődők számára. A túlnyomórészt Zeiss-műszerekkel felszerelt kupolákban az égbolt összes látványosságának bemutatására lehetőség van.

A megfigyelő amatőrcsillagászat bázisai szintén a népobszervatóriumok. Azoknak, akik az általános iskolában hallottak hatására behatódottan szeretnének a csillagászzal foglalkozni, a Népi Obszervatóriumok szakkorszerű továbbképző tanfolyamokat szerveznek. Ezek a 3 éves kurzusok már bizonyos csillagászati képzettséget adnak, s a végző hallgatók éjszakai asszisztensi állás betöltésére is képesek. A szakcsillagászképzés — akárcsak nálunk — egyetemi oktatás keretén belül történik. A szakkörökben folyik az amatőr munka legnagyobb része. Minden résztvevő és érdeklődő szabadon használhatja a népobszervatóriumok műszereit és segédberendezéseit. Az észlelési programok nemzetközi kooperáció keretében folynak. Különösen a szovjet amatőrszervezetekkel élénk az információcsere. A megfigyelések



A Sztara Zagora-i Népi Obszervatórium a városi főiskola tetején. Előtérben a 150/2250 Zeiss Cassegrain-távcső kupoláján

zöme változócsillag- és bolygóészlelés, de vannak speciális témák is. Sztara Zagora pl. mesterségeshold-átvonulást észlel nagy intenzitással, amelyhez jelentős segítséget nyújt egy szovjet gyártmányú, programozható szputnyikkövető távcső és a hozzá tartozó, 1/1000 sec pontosságú, kvarcóra vezérlésű idő- és pozícióirányító elektronikus egység. Néhány más helyen ún. All-sky kamerákat használnak pontos meteor és tűzgömb pályaszámítás céljából.

A nemzetközi viszonylatban is kiemelkedő bolygó-észlelés a népobszervatóriumok kihelyezett fiókállomásain, a hegyi állomásokon történik. Ezek messze a városokon kívül, magas hegyekben — többnyire 1000 m-es magasság felett — épített modern észlelőhelyek. Az itt elhelyezett nagyobb átmérőjű távcsövek vizuális és fotografikus megfigyelést egyaránt lehetővé tesznek. A Sztara Zagora mellett levő hegyi állomás főműszere egy 200/3600-as Zeiss Coudé-refraktor. Érdekessége, hogy a hagyományos megfigyelési módszereken kívül elektronikus észlelésre is lehetőség van, mivel a teleszkóp egy nagy teljesítményű képerősítővel is használható.

A BAD szervezeti hírei és a megfigyelési eredmények egy része a negyedévenként kiadott Asztronomiceszkij Bulletin-ben kerül publikálásra, míg a többi adat szovjet folyóiratokban lát napvilágot. Ezt az információs lehetőséget a két nyelv nagyfokú hasonlósága teszi könnyűvé.

A távcsőépítés és optikakészítés jóformán teljesen hiányzik, s ezen a téren messze megelőzzük bolgár barátainkat. Az érdekes jelenségnek két oka is van. Az egyik, hogy a népi csillagvizsgálók szabad műszerhasználatára már eleve nem serkent saját műszer megépítésére, a másik ok pedig, hogy aki mégis önálló távcsövet szeretne, az aránylag olcsó és jó minőségű — bár kisebb, 6–8 cm átmérőjű, — Zeiss-refraktorokat vehet a foto-optika üzletekben.

Papp János

ÚJDONSÁGOK égen-földön

Bolygók keletkezése az epsilon Aurigae körül?

Az epsilon Aurigae — a Szekeres csillagképben — a leghosszabb periódusú fedési kettőscsillagként tartották számon. A fényváltozás periódusa mintegy 27 év (9898,5 nap), a teljes fényminimum a fényesség csökkenésének kezdetétől a végéig 754 nap, míg a legkisebb fényesség szakasza egy évig (360 napig) tart. Látszó fényessége általában 3,1 magnitúdó, ez a minimumban 3,8 fényrendre csökken. Legközelebbi fénycsökkenése 1982. június 29-én kezdődik. Már régebben felmerült azonban az a feltevés, hogy a csillag fényesség-csökkenését nem egyetlen, sötét kísérő égitest okozza — amely keringése közben időről időre elfedi a főcsillagot —, hanem egy kiterjedt porfelhő helyi sűrűsödése. Ezt a feltevést támogatták a vörösön-inneni sugárzásmérések is. A londoni Queen's Kollégium két kutatója, M. Handbury és I. Williams most arra a gondolatra jutott, hogy ez a porfelhő egy kialakuló bolygórendszer csírája. Adataik szerint a lapos porgyűrű centiméteres méretű részecskékből áll, a porkorong átmérője pedig 1500 millió kilométer (a Nap–Föld távolság tízszerese). A főcsillag eléggé bonyolult színképű, a Napnál forróbb (cFOep), fiatal égitest. A körülötte keringő porfelhőből most van kialakulóban egy kisebb tömegű csillag — ez a kezdeti sűrűsödés okozza a periodikus fénycsökkenést —, és a fennmaradó portömeg e születő csillag körül keringő bolygók őse lehet. Mivel a porgyűrű a főcsillagtól igen távol kering — központja 3500 millió km-re van az epsilon Aurigae-től —, az árapálykeltő erők a második csillag és az e körül keletkező bolygók kialakulását csak kevésbé zavarják.

Világűrfiturológia

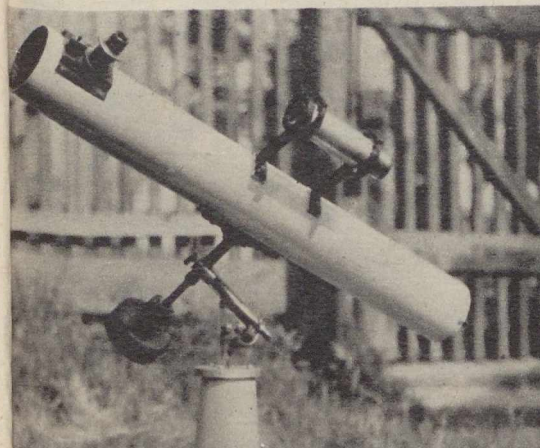
A Hudson Intézet által kidolgozott, az elkövetkezendő 200 év űrkutatásának fejlődésére vonatkozó tanulmány alapján P. Gunkel futurológus összeállította az űrtevékenység területén megszülető eredmények vár-

ható ütemtervét. Véleménye szerint ezek az alábbi rendet követik:

- 1980 Földközeli pályán levő űrállomások energiaigénye $10^3 - 10^5$ kW között. Holdjárműveknél mag-, szoláris és más, új típusú energiaforrások alkalmazása.
- 1983 Elkészül a Hold nyersanyag-előfordulási térképe
- 1985 Direkt televíziós vétel űrtávközlési holdak útján
- 1987 Elkészül a Mars nyersanyag-előfordulási térképe
- 1988 Felélénkül az USA valamint a nagyhatalmak és 10–20 kisebb ország űrtevékenysége
- 1990 Emberes Marsra szállás. Első energiatovábbítás az űrből a Földre
- 1992 Az extraterresztriális élet felfedezése a Naprendszerben
- 1993 Holdbázisok létrehozása
- 1995 Első ipari létesítmény a világűrben
- 2000 Egy kisbolygó bányászati feldolgozása. A hasznosther-szállítás ára 100 dollár/kg-ra csökken. Az első űrkolónia benépesítése. Környezetet szennyező anyagok kijuttatása a világűrbe
- 2005 Bányászati tevékenység a Marson. Veszélyes hulladékok kitételezése a világűrbe
- 2007 A Holdon levő lakosság száma eléri az 1000 főt
- 2010 Első szülés a világűrben
- 2013 Megkezdődik a földi lakosság kivándorlása a világűrbe
- 2020 Az Univerzum magasabb életformáinak felfedezése
- 2040 Más csillagokra vonatkozó ismeretek forradalmasítják a civilizációnkat. A Hold-lakók száma 10000 főre emelkedik
- 2045 Antianyag-hajtóanyag alkalmazása
- 2060 A bolygók benépesítése
- 2105 A világűrben élő emberek száma meghaladja a Föld lakosságának számát
- 2175 Találkozás Földön kívüli civilizációval.

Baráti Köreink

Budapest

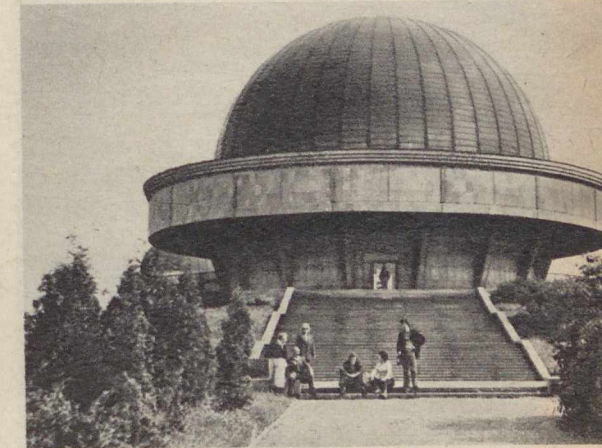


1975 óta vagyok tag. Távcsővem 60/560, parallaktikus Newton-reflektor. Nagyítása 75–150-szeres, a keresőtávcső 8-szoros nagyítású. Kollár Károly, 1152 Budapest, Kinizsi u. 97.

Karcag



Komárom



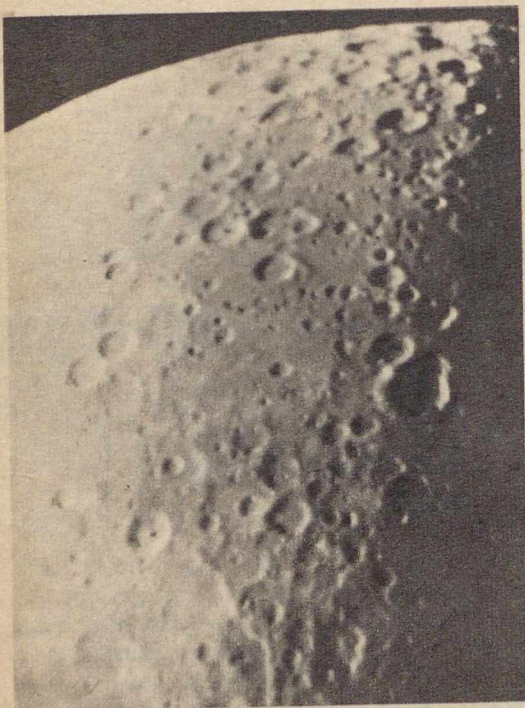
A komáromi Csokonai Művelődési Központ csillagászati szakkörének tagjai a múlt év szeptemberében három napos tanulmányi kirándulást tettek a lengyelországi Katowicébe, az ottani planetárium és csillagvizsgáló megtekintésére. A kirándulás hasznos tanulmányi és tapasztalatszerző útnak bizonyult. A képen a szakkör tagjainak egy része látható a planetárium előtt.

Csiffáry Istvánné
szakkörvezető

Figyelemre méltó kezdeményezésről számol be Karcási István karcagi tagunk. A képen látható 200/2000-es Newton-reflektort a karcagi Május 1 Tsz. November 24 brigádja társadalmi munkában készítette el. A kisújszállási Városi Csillagászati Szakkörrel szocialista szerződést kötöttek a megyei csillagászati élet fellendítésére s munkájukat kiterjesztik Kunmadaras és Kunhegyes területére. Közösen szeretnék egy megyei megfigyelő bázist kialakítani.

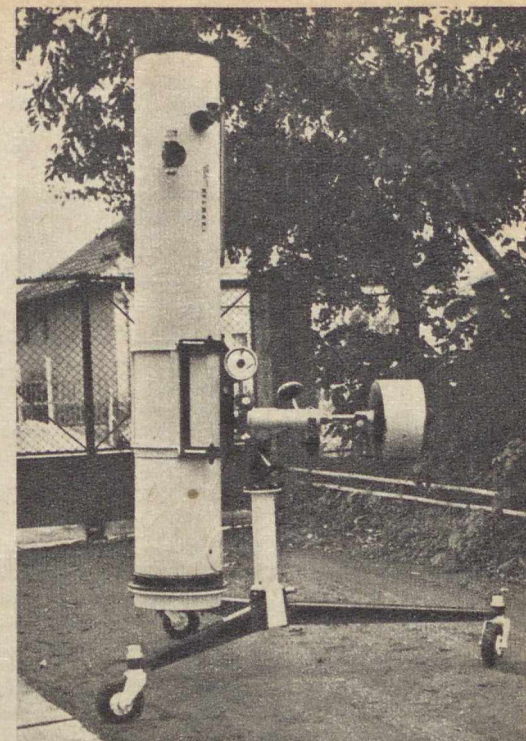
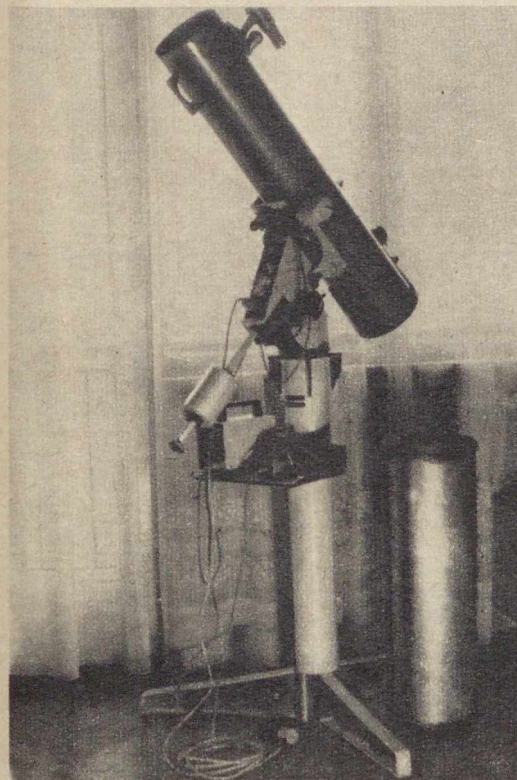
Budakeszi

Mogyorósi Imre (2092 Budakeszi, Pataki F. u. 20.) szívesen és sikerrel fényképezi az eget. Felvételeiből bemutatunk néhányat. Az 1. kép a Holdról 300/1700-as reflektorával 0,5 s expozícióval készült. A következő képeket 100/600-as asztrokamerájával készítette 5–6 perces expozícióval az Orionról, a Plejádokról és a Perseus ikerhalmazról. Valamennyi felvétel ILFORD 22 Dines filmre készült.



Pásztó

Bemutatjuk Dr. Prámer János (3060 Pásztó, Ibolya u. 2.) 300/2000-es reflektorát, amelyet Hornyánszky Imre tagtársunk segítségével készített. Felhívjuk a figyelmet a megfelelő állványmagasságra.



az objektumot. A 12 voltos gépkocsi ablaktörlő motor fordulatszáma folyamatosan szabályozható. Arany László, 3600 Ózd, Lehel vezér u. 23/c.”

Ózd

„Parallaktikus Newton-reflektorom óragéppel működik, nyílászáró viszony 1:6, használt nagyítás 30×, 60×, 90×. Óraművem motorja egyenáramú, léptető üzemmódban hosszú ideig a látómezőben tartja

Nagy fájdalommal értesültünk Elek Imre tanárnak, az ózdi Uránia és szakkör vezetőjének január 31-én történt elhunytáról. Fáradhatatlan munkássága minden Baráti Kör tag számára példakép volt — és továbbra is az marad. Emlékét ismerősein kívül mindaz megőrzi, amit az ismeretterjesztés és az amatőr csillagászat terén alkotott.

A csillagos ég 1977. május—június hónapban

Hold

Újhold: május 18., június 16.
Első negyed: május 26., június 24.
Holdtölte: május 3., június 1.
Utolsó negyed: május 10., június 8.

Bolygók

Merkur. Május második és június első felében kereshető fel napkelte előtt a keleti égbolton. Legnagyobb nyugati kitérésben, a Naptól 25°-ra május 27-én.
Vénusz. E két hónapban mint hajnalcsillag látható a keleti égbolton napkelte előtt. Legnagyobb nyugati kitérésben, 40°-ra a Naptól, június 15-én.

Mars. E két hónapban a hajnali, keleti égbolton figyelhető meg a Halak, majd a Kos csillagképben.
Jupiter. Május első felében még látható az esti szürkületben, a Bika csillagképben. Együttállásban a Nappal június 4-én.
Szaturnusz. Májusban az esti, júniusban a kora esti órákban figyelhető meg a Rák csillagképben.
Uránusz. E két hónapban a Mérleg csillagképben az éjszaka első felében kereshető fel.
Neptunusz. Májusban egész éjszaka, júniusban az éjszaka első felében figyelhető meg a Kigyótartó csillagképben. Szemben-

állásakor, június 5-én az Antares és az éta Ophiucit összekötő egyenes felezőjében tartózkodik.

Meteorrajok

Éta Aquaridák (április 22. – május 12.) gyakorisági maximuma: május 4-én. Várható gyakoriságuk 5/ó. Maradandó nyomúak.
Scorpius-Sagittaridák (április 20. – július 30.) gyakorisági maximuma: június 14.
Lyridák (június 10–21.) gyakorisági maximuma: június 16. Halvány nyomú, kékes meteorok.

A Föld és Ég 1977. évi 1. számában közölt keresztrejtvény megfejtése a következő: Berzevics Gergely, Czimmermann István, Éder Xavér Ferenc, Csudáky Bertalan.
A megfejtők közül az alábbiak részesültek könyvtulajdonban: özv. Bobák Lászlóné Gyöngyös, Frantsik Franciska Jászsó-

szentgyörgy, Görög László Szombathely, Hollós János Gönyű, Dr. Joó Tivadar Vác, Kocsis Károly Budapest, Péri Ferencné Paks, Rózsa Ferenc Vecsés, Dr. Szabó Andorné Budapest, Szabó Rózsa Kecskemét.

Vízszintes:

1. Település a Balaton mellett. 17. Akaratához ragaszkodó. 18. Jó eszű. 19. Kicsinyítő képző. 20. Az áru tartozéka. 21. Melle. 23. Divat eleje. 24. Olasz folyó. 25. Arra a helyre tol. 28. Feleki azonos hangzói. 29. Szüksége van rám. 31. Figyelmeztetésként használt szó. 32. Azonos betűk. 34. Rangjel. 35. Kevert róla. 36. Tizen Túliak Társasága. 37. Oktat. 40. A vízsz. 25. egyik fele. 41. Régiesen sziv. 43. Távbeszélő készülék. 45. Ilyen. 47. Kiejtett betű. 48. Régi úrmérték. 50. Kezdet nélküli Maca. 51. Idegen helyeslés. 54. Azonos betűk. 55. Község a Balaton közelében. 56. Az egyik nem. 58. Böven önt. 59. Becézt Ibolva. 60. UIS. 61. Fordított számárhang. 62. Idegen három. 64. Szájfékely és mohamedán fejfedő (két szó). 67. Végtelen alsó. 68. Lyuk. 70. Település Lengyelország nyugati felében. 71. Tejtermék. 73. Két szolmizációs hang visszafele. 75. Teri azonos hangzói. 76. Emmi egyik fele. 78. Kvintett egyik fele. 80. ...-labbal: izgatott sietséggel. 82. Női név. 84. Ragozott vonatkozó névmás. 86. Zala azonos hangzói. 87. Szolmizációs hang. 88. Női név. 90. A vízsz. 73. egyik fele. 91. Ua., mint a vízsz. 54. 92. Aki sokat levelez. 95. Nyugtató tabletta. 98. Település Vas megyében.

Függőleges:

1. Gyógyforrásáról is ismert nyaraló jellegű község a Bakonyban. 2. Köves aljzatú balatoni horgász hely neve. 3. Dani egyik fele. 4. Vas megyei település (névelővel). 5. ...tis: nyaki verőér. 6. Satu azonos hangzói. 7. OOK. 8. Keverve esne. 9. Az ilyen táj is szép. 10. Skandináv pénz. 11. Rita azonos hangzói. 12. Kettőzött kötőszó. 13. Gyorsan elpárolgó. 14. Azonos betűk. 15. Belga település a francia határ közelében. 16. Hévízes fürdője mellett arról is nevezetes e község, hogy itt született Xantus János. 22. A csehszlovák határhoz közeli közsé-

günk. 26. Becézt Antal. 27. Fordított rangjel. 29. Kiló azonos hangzói. 30. Becézt Lajos. 33. Névelő és személynév. 34. Névelős állóvíz. 38. Aki lazít (névelővel). 39. Település Etiópiában és település Nigériában (két szó). 42. Ua., mint a vízsz. 47. 43. Cukrárszkézmény. 44. Kevert nyúzó. 46. Ua., mint a függ. 27. 48. Névelős ételkészítő. 49. Vékony rétegben felrak. 52. Emilia egyik fele. 53. Madár. 57. Vigyázó. 61. Hamis. 63. Vissza: ilyen ruha is van. 65. Az USA politikai rendőrségének rövidített neve. 66. Mezőgazdasági szerszám. 67. Ajjaj. 69. Vissza: kártyajáték. 72.

Vissza: tréfás fortély, furfang. 74. Népies féldeci. 75. Igeköto. 77. Makó egyik fele. 79. Lendület. 81. Kevert fele. 82. Jó erőben van. 83. Névelős testrészt (ékezhíánnal). 85. Végtelen kánya. 88. Mutatózó és névelő. 89. Névelős háziállat. 93. Vita azonos hangzói. 94. Egy határai. 96. Kiejtett betű. 97. Utas azonos hangzói.

Beküldendők: Vízszintes: 1, 55, 98.

Függőleges: 1, 16, 22.

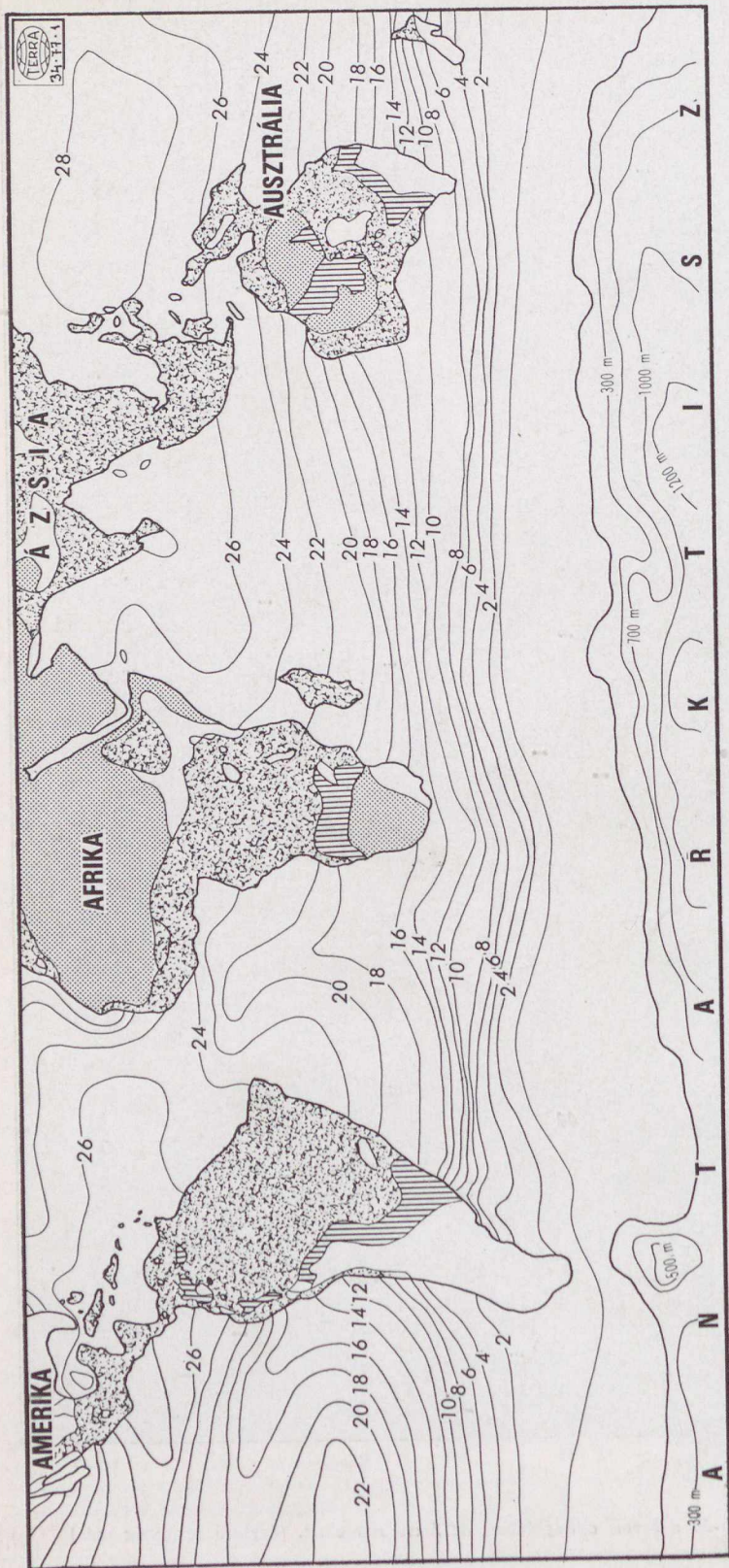
Beküldési határidő: 1977. április 30.

Megfejtéseket csak levelezőlapra fogadunk 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															



A Donati-üstökös 1858. október 8-án a Bootes csillagképben, az Arcturus mellett. (Egykorú fametszet után)

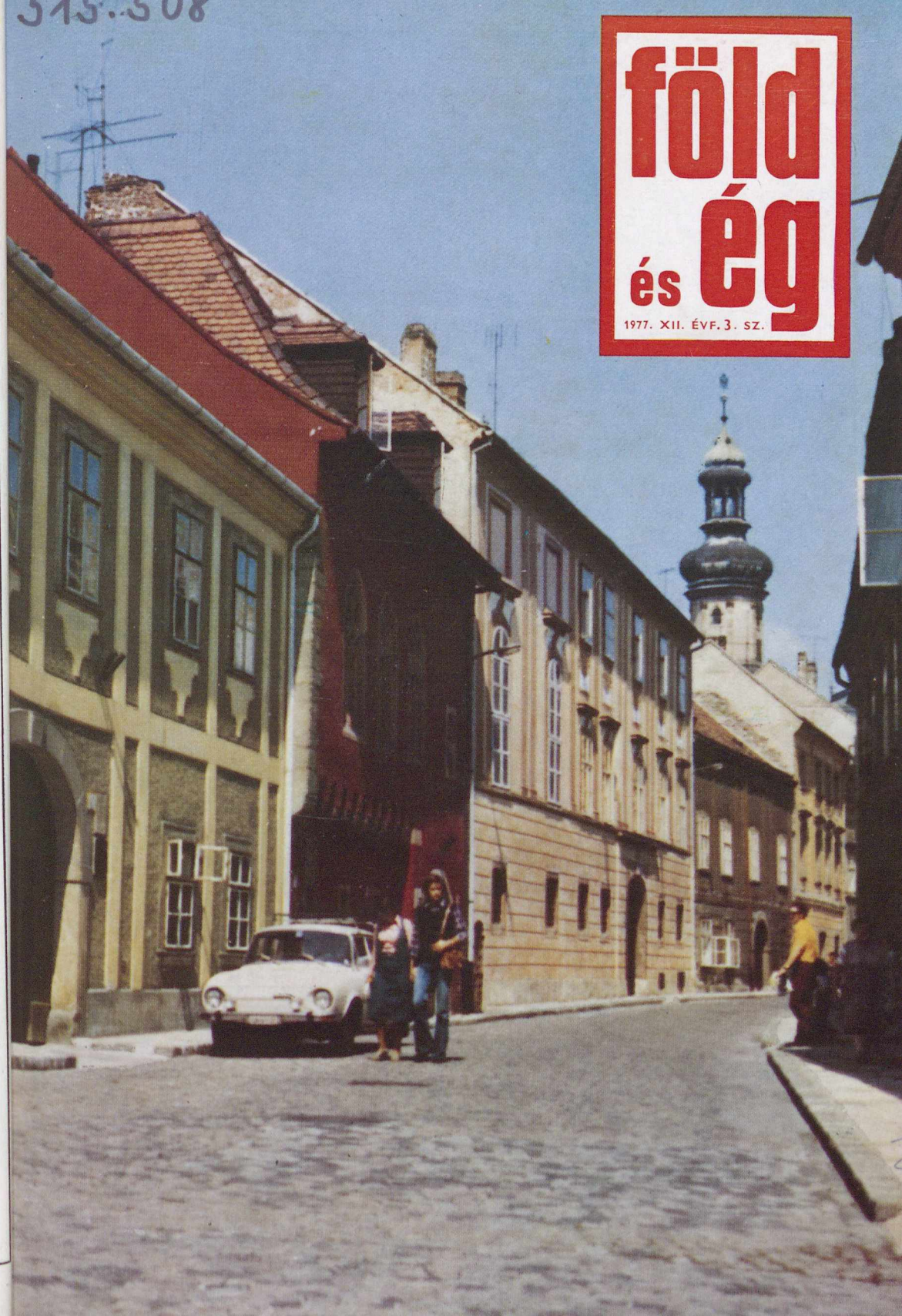


A déli félteke térképe 18 ezer évvel ezelőtt a jégkorszakban.

Az eljegesedett területeket fehér szín jelzi, az Antarktiszon a jégvastagságot számok mutatják.

A tengervíz hőmérsékletét vonalak érzékeltetik.

A tengerszint mintegy száz méterrel alacsonyabb volt a mainál, így a kontinensek partvonalai lényegesen eltértek a maiától.



**föld
és ég**

1977. XII. ÉVF. 3. SZ.



Az MTA Szabadsághegyi Csillagvizsgáló Intézet (az egykori Svábhegyi Csillagvizsgáló) főműszerének kupoldja

föld és ég

XII. ÉVF. 3. sz.

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT
CSILLAGÁSZATI-ŰRKUTATÁSI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI
SZAKOSZTÁLYAINAK FOLYÓIRATA

Megjelenik kéthavonként

1977. június

Főszerkesztő: **DR. VASVÁRY ARTÚR**

Szerkesztő: **PONORI THEWREWK AURÉL**

Szerkesztőség: 1113 Budapest, XI., Bocskai út 37. Telefon: 659-336, 667-666

Felelős kiadó: **CSOLLÁNY FERENC** igazgató

Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat. Postacíme: 1959 Budapest, Blaha Lujza tér 3. Telefon: 343-100, 142-220

Készült az Egyetemi Nyomda fennállásának 400. évében

77.1275 Egyetemi Nyomda, Budapest. Felelős vezető: **SÜMEGHI ZOLTÁN** igazgató. A szöveg fényszedéssel készült

INDEX: 25 304

HU ISSN 0015-539 X

Szerkesztő Bizottság:

Elnök: **DR. RADÓ SÁNDOR**

Tagjai: Dr. Balázs Lajos, Dr. Barta György, Harkay Pál, Juhász Árpád, Dr. Kaszap András, Dr. Kőhát Attila, Dr. Kulin 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 Hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI) Budapest V., József nádor tér 1. Távfeszélő: 180-850. Postacím: Posta Központi Hírlap Iroda 1900 Budapest, vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 30, — Ft. Egyes szám ára 5, — Ft. Külföldön terjeszti a „KULTÚRA” Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat (H 1389 Budapest 62, Postafiók 149) és a külföldi bizományosai. Szocialista országokban az ottani postahivatalok útján lehet előfizetni a folyóíratra.

A TARTALOMBÓL

AUS DEM INHALT

Dr. Kárpáti László: A hétszáz éves Sopron	67	Dr. László Kárpáti: Das 700 Jahre alte Sopron	67
Szécsényi-Nagy Gábor: Az Abasztumáni Csillagda	72	Gábor Szécsényi-Nagy: Das Observatorium in Abastuman	72
Dr. Gábris Gyula: Viz a sivatagban	78	Dr. Gyula Gábris: Wasser in der Wüste	78
Dr. J. Bartha Lajos: Terkán Lajosra emlékezünk	82	Lajos Bartha jun.: Zum Gedenken Lajos Terkán	82
Dr. Mérő József: Potsdam	86	Dr. József Mérő: Potsdam	86
MERRE JÁRTUNK — MIT LÁTTUNK?	91	WO WAREN WIR — WAS SAHEN WIR?	91
ÚJDONSÁGOK ÉGEN — FÖLDÖN	93	NEUHEITEN AM HIMMEL UND AUF ERDEN	93
BARÁTI KÖREINK	94	UNSERE FREUNDKREISE	94
A CSILLAGOS ÉG	95	DER STERNENHIMMEL	95

FROM THE CONTENTS

ИЗ СОДЕРЖАНИЯ

Dr. László Kárpáti: Sopron, the 700 Years Old Town ...	67	Д-р Л. Карпати: Семьсотлетний Шопрон	67
Gábor Szécsényi-Nagy: Astronomical Observatory in Abas- tuman	72	Г. Сечени-Надь: Обсерватория в Абастумане	72
Dr. Gyula Gábris: Water in the Desert	78	Д-р Д. Габриш: Вода в пустыне	78
Lajos Bartha jun.: In Remembrance of Lajos Terkán ...	82	Л. Барта мл.: Вспоминаем Лайоша Теркана	82
Dr. József Mérő: Potsdam	86	Д-р Й. Мерэ: Потсдам	86
WHERE WE HAVE BEEN — WHAT WE HAVE SEEN?	91	ГДЕ МЫ БЫЛИ — ЧТО МЫ ВИДЕЛИ?	91
NOVELTIES ON SKY AND EARTH	93	НОВОСТИ В НЕБЕ — НА ЗЕМЛЕ	93
OUR FRIENDLY CIRCLES	94	НАШИ ДРУЖЕСКИЕ КРУГИ	94
THE STARRY SKY	95	ЗВЕЗДНОЕ НЕБО	95

A címlapon: Soproni utcácskák az Új utcából

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADEμία
KÖNYVTÁRA

A TIT VII. Küldöttgyűlése elé



Minden szervezet életében vannak mérföldkövek, így a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat életében is. Az öt évenként megrendezett Küldöttgyűlés jó alkalom arra, hogy felmérjük: milyen eredmények születtek tudományos ismeretterjesztő munkánk során és hol van még tennivaló, hol kell munkánkon jelentősen javítani. Az elmúlt öt év alatt a társadalom legszélesebb köreiben

nyilvánvalóvá vált a művelődés, az ismeretek korszerűsítésének szükségessége. Ezen ismeretek között egyre nagyobb szerephez jutnak a természettudományok, hiszen korunk a tudományos-technikai forradalom időszaka. A tudományok eredményei közvetlenül segíthetik életünket, társadalmunk fejlődését. A TIT sokat tett az elmúlt évek alatt a természettudományos műveltség fejlesztéséért. Társulatunk arra törekedett, hogy a műszaki-természettudományos ismeretek halmazából kiválassza a korszerű világkép szempontjából a legjelentősebbeket, valamint azokat, amelyek gazdasági fejlődésünk szempontjából kulcsfontosságúak.

A csillagászat-űrkutatás, valamint a földtudományok — amely ismeretek közreadása folyóiratunk kiemelt feladata — jelentős fejlődésen mentek keresztül az elmúlt évek alatt. Elegendő arra gondolni, hogy a változás és fejlődés milyen hangsúlyt kapott az Univerzumra vonatkozó ismeretekben, hogy az űrkutatás révén emberközelségbe kerülő belső bolygók mennyire új megvilágításba helyezték a Föld kialakulását, fejlődését. Ebben az időszakban hódította meg a tudományos közvéleményt a földtudományok forradalmian új elmélete, a lemeztektonika, amely a földfelszín nagy mozgásait dialektikus egységbe képes összefogni. Világossá vált, hogy a korábbi nézetekkel ellentétben a Föld története csaknem teljes egészében egyúttal az élővilág története is, és hogy ez az élővilág alakította bolygónkat olyanná, mint amilyennek ma ismerjük. Ennek a felismerésnek éppen a Föld és az emberiség jövője szempontjából van alapvető jelentősége, hiszen figyelmeztet bennünket arra, nehogy meggondolatlan beavatkozásokkal helyrehozhatatlanul változtassuk meg a légkör, a vízburok és a földkéreg évmilliárdos fejlődési folyamatait.

Mindezek az alapvető csillagászati, űrkutatási, földtudományi és környezetvédelmi problémák ismeretterjesztő munkánkban is jól tükröződnek. E kérdések reflektorfénybe állításához a televízió szabadegyetemének természettudományos előadássorozata is hozzájárult, százezrek számára közkinccsé téve e korszerű ismereteket. Társulatunk több mint 40 konzultációs központot szervezett, ahol a tv-nézők választ kaphattak az adások során bennük felmerült kérdésekre, kételyekre.

A folyóiratunk által képviselt szakterületeken nagy előrelépés történt az ismeretterjesztő formák korszerűsítésének vonatkozásában is. Régi probléma, hogy a hagyományos előadással ismeretterjesztő formák nem képesek eléggé aktivizálni a hallgatóságot. A Csillagászat Baráti Köre vagy az Ország-Világjárók Baráti Köre példát mutathatnak minden más természettudományi területnek, hogy miként lehet sok ezer tagot mozgósítani bizonyos tudományos ismeretek befogadására.

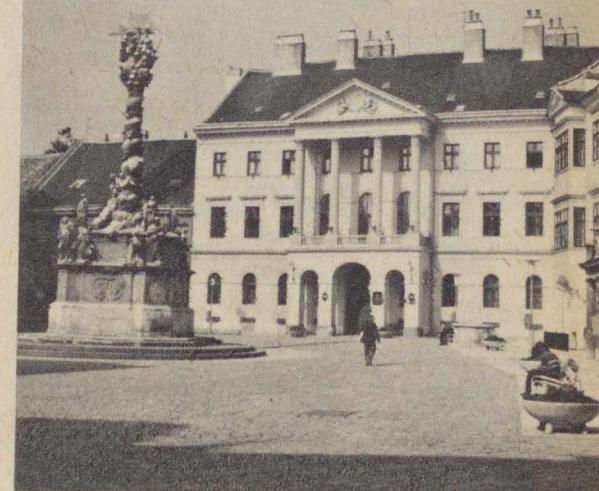
A szocialista országokról és a hazánkról szóló előadások, vagy az országljáró túrák, a szocialista hazafiságra nevelésnek a legjobb fórumai. Százezrek ismerkedhetnek meg építőmunkánk eredményeivel, egyre szépülő, fejlődő hazánkkal és a szocialista országokkal, s ami igen fontos: a résztvevők többsége ma már munkás.

Amikor a folyóiratunkban képviselt csillagászati-űrkutatási és földtudományi ismeretterjesztő eredményekről számot adunk a TIT VII. Küldöttgyűlésén, úgy érezzük jelentős eredményekről számolhatunk be. Bizunk benne, hogy e szakterületek ismeretterjesztő munkája a következő öt év alatt is töretlenül ível majd fölfelé.

A hétszáz éves SOPRON

1277-et írunk. Castrum Suprun polgárai lelkesen éltetik a magyar királyt, IV. Lászlót, aki hűségük jutalmául önkormányzati jogot és vásártartási engedélyt, tehát városi rangot adományozott az I. István által építtetett ispáni várnak és lakóinak. Sok asszony szemében könny csillan meg, ugyanis még mindig gyászolják szeretteiket: nincs is egy éve, hogy II. Ottokár kivégeztette a várból szedett túszoikat, mert Péter ispán árulása révén 1273-ban kezére került vár kapuit lakói megnyitották törvényes királyuk, László csapatai előtt. A történelmi kapunyitás jutalma a városi rang, melynek 700 éves jubileumát ebben az esztendőben ünneplik.

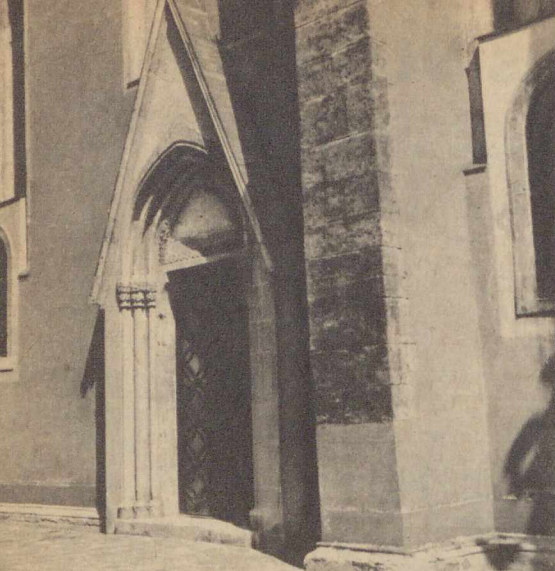
A járási Tanácsház



Sopron hazánk egyik legnyugatibb fekvésű városa, a Kisalföld és a Keleti-Alpok elvégződésének határán fekszik az Ikva széles völgyében. Régi kereskedőváros, hiszen két eltérő termelési jellegű terület — hegyvidék és síkság — határán fekszik, ahol e határvonalat, az úgynevezett vásárvonalat jól járható utak metszik. E kedvező helyzetet még tovább fokozta, hogy egyben Magyarország egyik határvárosa, sőt környéke jelentős történelmi borvidék. Egykori nemzetközi kereskedelme nem pusztán csak az átmenő forgalomra szorítkozott, hanem messze földön híres saját terménnyel is kereskedett.

A város környékét felszínfejlődési alapon három részre tagolhatjuk. Nyugaton emelkedik a szorosabb értelemben vett Soproni-hegység, a Fertő tó üpjleisztocén süllyedéke és a város között a Fertő-melléki-dombság (Balfi-tönc), a kettő között a Fertőnél idősebb, süllyedéssel kialakult Soproni-medence és azt a Kisalfölddel összekötő Ős-Ikva völgy. A keltákat i. e. 15-ben igázták le a Borostyánkő-utat kézbe venni kívánó rómaiak. A római Noricum tartományból indult ki az a hadművelet-sorozat, mely a következő két évtizedben Pannonia meghódítását eredményezte. Kitünően kiépített úthálózat kötötte össze a gazdasági csomópontokat, itt keletkeztek

a városok. Ezek életében a kereskedelem mellett a kialakuló helyi ipar is már jelentős tényező volt. A fontosabb csomópontokban keletkezett városok kiváltságokat kaptak, így lett a kelta telep mellett annak nevét átvéve Scarabantia is municipium Tiberius alatt vagy a Flavius császárok idején: A római város a Borostyánkő-út tengelyében, annak a mellékútvonalakkal való keresztezésében már a mai város helyén épült fel. Fóruma a mai Belvárosban volt, de határai azon északra és délre túlnyúltak. Magában foglalta a mai Szent Mihály-dombot is. A kivezető utak mentén létesültek a római kori temetők. Éppen ezek elhelyezkedéséből következtethetünk az akkori úthálózatra. Ezek közül legfontosabb az Alpok keleti lábánál húzódó, és Itáliát az akkor már jól ismert keleti-tengeri borostyánkő-út helyekkel összekötő úgynevezett Borostyánkő-út. Ennek nyomvonala durván a mai Pozsonyi út és a Kecse-patak völgyét összekötő vonal mentén volt. Egyes szakaszait fel is tárták. Bazaltburkolattal ellátott városi szakasza részben ma is látható. A római város kelet felé is túlterjedt a mai Belváros határain. Ivóvizét Sopronbánfalva felől bevezetett és szakaszaiban fel is tárt vízvezetékéből kapta. Amfiteátruma ma is látható a Bécsi-dombon. A város környékén számos helyről kerültek elő római villák



A Bencés-templom gótikus bejárata

maradványai, mintegy jelezve a gazdagon virágzó földművelés majorsági centrumait. Ma is római emlékként foghatjuk fel a szőlő meghonosítását, de az üregi nyúl betelepítését is.

A honfoglaló magyarok a környéket előbb csak a mai Kapuvár területéig szállták meg. Sopron területe a gyeptüvezt sávjába esett. Tisztázatlan még, hogy melyik törzs, mikor népesítette be ezt a területet. Okleveleink a soproni ispáni várat (castrum) és a hozzátartozó falut (villa) csak a XII. század közepétől említik. Ezt megelőzően csak Aachen-i Albert 1125 körül keletkezett krónikájában van róla szó. A vár, majd város neve az ősmagyar Suprun személynévből származik, ezen a néven említi 1153-ban készült leírásában Idrisi arab geográfus is. A német név — Oedenburg — eredete még ma is vitatott. A közelmúltban lezajlott ásátások azonban a Belváros területéről, de a lakótelepi ásátásokból is ősi magyar sövényfalas házak maradványait tárták fel. Tehát a római város már a X. század végétől a magyarok által folyamatosan lakott hely volt.

A korai Árpád-korban sajátos kettős település alakult ki, mely részben magában foglalta a Scarabantia-vár területét, de ezt folyamatosan összekötötte a jól védhető Szent Mihály-dombbal. A gyeptüvezt miatt az ősi Borostyánkő-út megszűnt, feledésbe merült, a fő közlekedési út szerepét a mai Balfi utca a Bécsi út vonalán haladó kelet-nyugati kereskedelmi út vette át. A kettős telep — Castrum Suprun és Villa Suprun — közös piactere a mai Mária-oszlop környékén volt. A római erődfal hiányosságait utólag kiegészített agyagsancokkal pótolták. Ez az

ügynevezett vörös sánc. Ezen belül a várispánság biztonságát lakótornyok adták meg. Villa Suprun védelmét a mai Szent Mihály-templom elődjeként épült román kori plébánia-templom biztosította. Méreteiről és jelentőségéről ma már csak a melléje épített és ma is meglévő késő román kori Szent Jakab-temetőkápolna ad hozzáférhető tájékoztatást. A középkori utcahálózat kialakulását az eddigi feltárások, kutatások a Belvárosban tisztázták. Eredetileg a városfallal párhuzamos utcák: a mai Templom utca és a Szent György utca alakult ki. A Castrum Suprun piactere a mai Orsolya tér volt. Piacjellegét a sókereskedelem adta meg. A heiligenkreutzi cisztercita apátság sólerakata mellett királyi sóraktár is volt itt. A sópiac vonzotta ide a mészárosokat, majd a két előbb említett utca telekhatárán kialakult Új utcában telepedett meg a soproni zsidóság. A ferences rendi templom és kolostor telkének kihalása hozta létre a mai Kolostor utcát. A ferences rendiek 1277–78 előtti megtelepedése már az ispáni vár polgári jellegű várossá való átalakulását jelzi. Az 1250-es években indult meg a törekvés az ispáni várnak polgári várossá alakítására. Az 1277-es nevezetes okmány már csak a tényleges helyzetet rögzítette.

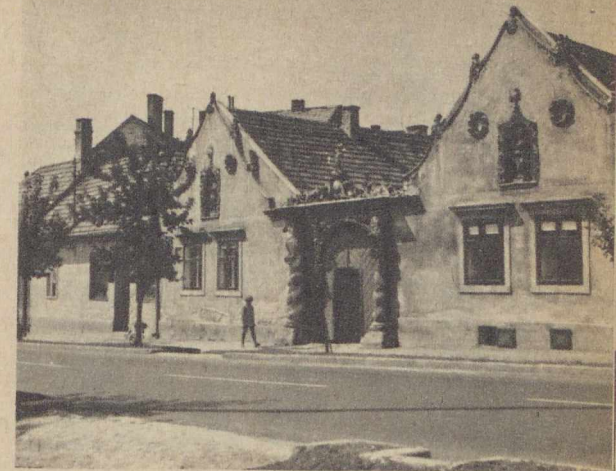
A köztelherviselés, elsősorban a hármassalú erődítményrendszer felépítésének anyagi terhe a lakosság egy részét arra késztette, hogy elhagyják a város falait, és a városon kívül építsék fel házaikat. Ekkor népesült be a mai Újteleki utca, az Ógabona tér és környéke. Ezt csak később követte a Lenin körút túlsó oldalán kialakuló negyed, majd a Hosszú sor (ma Rákóczi utca — Széchenyi tér — Móricz Zsigmond utca — Magyar utca). A külvárost a városfalakat övező árokgyűrű, illetve felesleges vizét elvezető árokrendszer tagolta, de egyben meg is szabta a vízhez kötött kézművesek és állattartók letelepülését.

A város jelentőségét nagyban emelte az 1194-ben alapított Bécsúj hely vára és városa, mellyel Sopron élnék kereskedelmi kapcsolatba került. Sopron gazdasági bázisát a sókereskedelmen túl a betelepült zsidóság anyagi segítségével megvásárolt jobbágysávként termelt gabona- és vágóállat-kereskedelmé adta meg. A bortermelés és borkereskedelem csak későbbi lépés volt. A város kereskedelmé egyre jobban fellendült, 1324-ben a király már árulerakási jogot biztosított Sopronnak úgy, hogy a magyar kereskedők nem mehettek ki Ausztriába, hanem oda szánt áruikat Sopronban voltak kötelesek eladásra kínálni, az osztrák kereskedők ellen pedig határozott rendelt el. Zsigmond király 1402-ben árumegállítási jogot adományozott, és az egyre jobban fellendülő kereskedőváros 1405-ben szabad királyi város rangra emelkedett.

Az 1330-tól 1439-ig eltelt évek alatt tovább szélesedett a földművelés, elsősorban a szőlőművelés, de erre az évszázadra mégis a gyors iparosodás nyomta rá bélyegét. A szomszédos birtokok megszerzésével nemcsak 22 516 katasztrális holdnyi határát teremtette meg, hanem földesúri hatósága alá vonta a környező jobbágyságokat: Zuan (Bánfalva), Farkasd (Balf), Egered, Dágh (Ágfalva), Kelénpaták, Viz (Kópháza), Meggyes. Így birtoka kb. 39 ezer holdra növekedett. A XIV. század végén még fennállott Sopronban is a magyarságra jellemző földközösség, azaz a közös városi tulajdonban lévő földeket évente kinek-kinek háztulajdona arányában sorshúzással osztották szét. A XIV. század elején mind élénkebbé válik a németek betelepődése, a vezető szerepet a század második felére már át is veszik. A németesség a szőlőtermelés kiterjesztésével fokozatosan megszüntette a földközösséget, és ezzel a városnak magyar szokás szerint tizedekre való felosztását. A német szokás szerint a belváros most már egységet alkotott, a külvárost pedig négy fertályra osztották. Ez a felosztás a XIX. század második feléig maradt érvényben. Az összeírások azt is igazolják, hogy a XV. századra kialakult már az az utcahálózat, melyet csak a múlt század végén meginduló városfejlesztés bővített tovább. Mátyás uralkodása alatt érte el Sopron első virágkorának csúcspontját. Ipara azonban lassú sorvadásnak indult a közeli Bécs konkurrenciája miatt.

Bár Sopron sohasem került török kézre, gazdasági fejlődésének mégis korlátokat szabott az ország nagy részének török megszállása. 1529-ben a törökök teljesen elpusztítják Kópházát, feldőlnek Balfot, Ágfalvát, sőt Sopron külvárosát is. Mégsem ez jelentette a gazdasági visszaesést, hanem a hátszág elvesztése. 1529-ben az Ikva vonalát erősítik meg, majd 1580 körül megépítik a külső városfalakat is. A törökök előnyomulása következtében a városban a magyarság számaránya egyre nőtt, mivel ekkor indult meg a nemesi családok nagyobb arányú betelepődése. A beköltözést azonban csak úgy engedélyezték, ha a betelepülők kötelezték magukat a közterhek viselésére, a városi bírói szék ítéleteinek elfogadására, azaz nemesi előjogaik teladására.

1676-ban egy óriási tűzvész a város nagy részét elpusztította. A középkori épületekből csak az üszkös, meztelen falak maradtak meg. Az újjáépítés a kor ízlésének megfelelően most már barokk stílusban indult meg. Ezt a munkát a közelben lejártszó 1683–99. évi török háború, de Bottyán generális 1705–1706. évi ostroma sem szakította meg. A XVIII. századi építkezés tehát már egy barokk városképet alakított ki a vakolat alatti középkori falak és utcahálózat megtartásával. Közben zajlott a protestáns lakosság és az ellenreformáció belharca.



A két Mór-ház a paraszt barokk egyik legszebb emléke

A török és kuruc háborúk elmúltával sem lendült fel a város gazdasági élete. Sziléziának Poroszországhoz csatolása következtében elveszett a legfontosabb borspiac, a Szilézia felé irányuló soproni borkivitel. Ez az oka annak, hogy 1748-tól kezdve sok szőlőt kivágnak és szántófölddé alakítanak. A kereskedelemben újra előtérbe került a vágóállatok exportja. Az osztrák gyarmatosító rendszer is sokat ért, mivel megakadályozta a manufaktúrák létrejöttét, tönkretette a helyi tőkés ipar kezdeményezéseit. Sopron ipara ennél fogva az egész században kézműipar maradt, és a kereskedőkkel együtt az iparos is jellegzetesen kétlaki életmódot folytat, azaz egyben szőlősgazda is. Az 1753-ban felfedezett brennbergi széntelep bányászata sem jelentett egyelőre jelentősebb előrelépést az iparosodásban. A várfalak hadászati jelentőségének megszűntével megindult a várarok feltöltése és a városfalhoz tapadó apró üzletházak megépülése.

A reformkorban az osztrák gyarmatosító törekvések dacára megindult Sopronban a manufaktúrák iparosodás. Csokoládéipar, cukorgyártás, harangöntés, egy kis jelentőségű üveggyár jelzi az indulást. Előbb azonban a céhes ipar kereteinek kell még felbomlania. A XIX. század első felében tűzoltószergyártás, likőr- és ecetgyártás, szappan- és szodaüzem, a fertőrákosi kő feldolgozására alapuló nagy szabású kőfaragóipar, selyemfonoda, gőzmalom jelenti az ipari élet fellendülését. Az abszolutizmus éveiben sem fejlődött jelentősen az ipar, a tökefelhalmozódás csak a terménykereskedelemben volt lehetséges. A városiasodást azonban jól jelzi 1866-ban a gázgyár megalapítása. Hiába épült meg

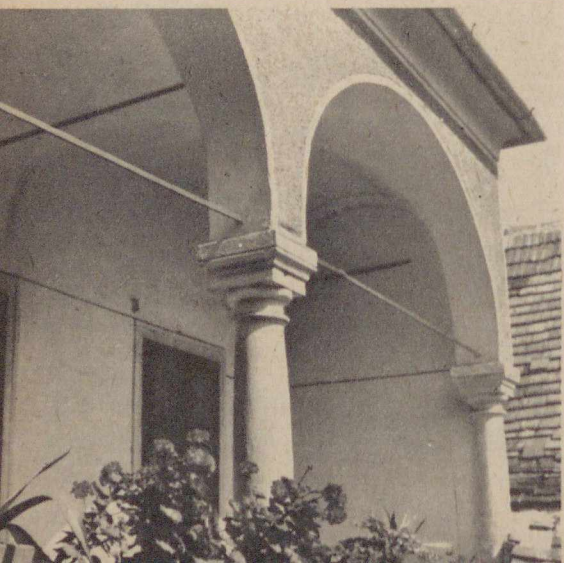


A Szent Mihály-templom

1846-ban a Sopron – Bécsújhely, majd ezt követően a Nagykanizsa felé vezető vasútvonal, mely Bécsut lett volna hivatva Trieszttel összekötni, a Semmering-vasút 1853. évi megnyitásával az észak – déli kereskedelmi főútvonal már elkerülte a várost. A ki-egyezőssel megszűnt Sopron kerületi székhely lenni, de a szabad verseny során osztrák tőkebeáramlással meginduló iparosodásban Sopron is jelentős részt vállalt. Elsősorban a textilipar, a vaskörműipar és a kőbányászat alapozott sörgyártás jött lendületbe. Ezzel párhuzamosan nő Sopron jelentősége a kulturális élet terén jó hírű iskolái révén.

A két világháború között piacának nagy részétől megfosztott, tehát kereskedelmében visszaesett város nagyipara fejlesztésével, nyugati tőke beáramlásával igyekezett pótolni gazdasági életének vesztesé-

Hangulatos belső udvarrészlet



geit. Az első világháborút lezáró Párizs környéki békeegyezmények értelmében az akkori Sopron vármegye német- és horvátlakta nyugati felét Sopronnal és a környező falvakkal együtt Ausztriához kívánták csatolni. Sopron, német nevén Oedenburg lett volna az új tartomány, Burgenland fővárosa. A lakosság azonban az 1921. évi velencei egyezmény értelmében népszavazással dönthetett hovatartozásáról. Az 1921. december 14-i népszavazás eredményeként az akkor még kétnyelvű város magyar maradt. A magyar kormányzat iskolapolitikájával kívánta a „leghűségesebb várost” jutalmazni, 1930-ban Sopronban két felsőfokú és tizenhat közép-fokú tanintézet működött. Új szint jelentett az 1930-as évek elején meginduló idegenforgalom is, mint új gazdasági erőforrás.

A második világháború nem múlt el nyomtalanul az ősi város felett sem. A németek egyik fontos utánpótlási vonala volt a városon keresztülvezető két vasútvonal és a nagyrészt korszerűsített Bécs – Győr közötti országút. Bombatámadások azonban csak a nyilas uralom idején érték a várost. Különösen az 1944. december 6-i és az 1945. március 14-i volt a legvézesebb. Teljesen elpusztult mindkét pályaudvara, utcák tűntek el a föld színéről, a városban alig maradt néhány sértetlen ház. A felszabadulás után a várost egy ideig határtelepülések közé sorolták, de annál nagyobb lett fellendülése az elmúlt húsz évben. A meglévő üzemek rekonstrukciója, bővítése mellett új gyárak keletkeztek, új profilként megjelent a felfeldolgozó ipar, az AFIT hatalmas üze- me, valamint a ruhagyártás. A kulturális életet új tudományos kutatóintézetek létesítése gazdagította.

A város településképeben is jelentős változást hozott az elmúlt száz év. A Bécsújhely – Nagykanizsa közötti vasútvonal megépülésével kapcsolatosan indult meg a város nyugati oldalán az ipartelepek létesülése, a pályaudvar felé első városrész kialakulása. A város-higiéniai szempontból előnyösebb keleti ipartelepítést a kedvezőtlen altalaj és a vízbő kavicsrétegek hiánya akadályozta. Az üzemek ugyanis kezdetben önálló vízellátásra rendezkedtek be, függetlenül magukat a városi ivóvízhálózattól. A GYESEV vonalának megépítésével a város dél felé is átlépte a külső falat, új terek, utcák keletkeztek. A századvégi nyaralóterületekből új idegenforgalmi negyed alakult ki: a Lővérek. A beépítésre legkevésbé alkalmas területeken a két háború közötti lakás-építésben munkás-kisalkalmazott negyedek jöttek létre. Így épült be a Kuruc-domb, a Bécsi-domb alja, a Tóalmi út és a téglagyárak környéke, valamint a Pócsi-domb suvadásra hajlamos lejtője. E nehezen közművesíthető városnyúlványok ma is a városrendezés legnagyobb gondját képezik. Közben

egybeépült a vízimalmairól nevezetes Bánfalva a várossal, tovább nőtték a városrendezési problémák. Modern értelemben vett városfejlesztés csak az utóbbi évtizedben indult meg, amióta új lakótelepek keletkeztek és keletkeznek. Ezek megépítése a történelmi városnegyedek érintetlenül hagyásával egy modern középvárost fog kialakítani, s megoldja az átmenő forgalom városrendezési problémáit is. A fejlesztési lehetőségei azonban korlátozottak. Elsősorban a vízellátás gondjai nehezítik a város és az ipar fejlődésének lendületét.

Zdenek V. Spinar – Z. Burian: **Élet az ember előtt**
Gondolat Kiadó, Budapest 1976. 227 oldal, 162 színes ábra

Ára: 120. – Ft

A Gondolat Kiadó hosszú évek óta igen nagy szolgálatot tesz a természettudományos műveltségnek, amikor a természettudományos gondolkodás és világkép szempontjából jelentős témakörökből a hazai szerzők munkái mellett a legjelesebb külföldi műveket is közreadja. Ennek a törekvésnek értékes bizonyítéka Spinar professzor könyve, amelynek illusztrációit Zdenek Burian, a földtörténeti életképek világhírű festőművésze készítette. Ezek a festmények meglepően jól ábrázolják a föld őskorát, amikor még vulkánok uralták a térszint, látjuk mint alakul ki a lecsapódó óceánokban az élet, s a változó színpadon végigkövethetjük az élővilág fejlődését, amely egyúttal a szárazföld és a levegő meghódításának története is. A legráfőbb epizódok ebben a történetben a sárkánygyíkok világát elevenítik meg, e hatalmas testű őshüllőket, amelyek egykor benépesítették a földtörténet középkorában az összes életteret.

Majd új szereplők jelennek meg a Föld élettérképén: az emlősök és ennek a fejlődésnek a végén maga az ember. Burian őslénytanilag hiteles színes életképei szerepelnek egyébként a TV-Egyetem földtudományi és biológiai adásainak egy részében is és várhatóan a Televízió hozzájárul e dekoratív kiadvány sikeréhez.

A díszletek mellett azonban szót kell ejteni arról, hogy a mű terjedelméhez képest viszonylag rövid szövegben sok a fordítási és sajtóhiba, valamint sok esetben nem szerencsés, sőt kimondottan félrevezető a képaláírások szövege. Így például még szakembert is megtéveszthet, hogy genus nevezéssel genus szó helyett a nem szócskát alkalmazták, amely itt több esetben tagadásnak tűnhet. E hibák ellenére a Gondolat Kiadó új színes kiadványa egyaránt hasznos lehet szakembereknek, természettudományos érdeklődésű felnőttek és gyermekek számára.

Az elemek megfékezése

Befejezte munkáját az a szovjet – amerikai közös expedíció, amelyet a két ország közötti tudományos és technikai együttműködési egyezménynek megfelelően szerveztek. A tudósok két hónapon át folytattak megfigyeléseket a Kurili-szigetek erős szeizmikus tevékenységéről ismert részén. Most folytattak

A közel 50 ezer lakost számláló Sopron napjainkban egyik leglátogatottabb idegenforgalmi úticél a hazai és a nemzetközi vendégforgalomban. Történelmi és művészeti emlékekben való gazdagsága, utcáinak megejtő hangulata, közgyűjteményeinek, műemlék-feltárásainak szakértelemtől és a szülőföld szeretetétől vezérelt vezetése, irányítása, valamint a környék sajátos természeti szépsége hazánk legnagyobb vonzerővel rendelkező városai közé emeli.

Dr. Kárpáti László

Fehér Klára: **Vakáció Magyarországon**

Gondolat Kiadó, Világiárók sorozat, Budapest. 480 oldal + 6,5 ív képmelléklet

Ára: 61. – Ft

A szerző Magyarország általa kiválasztott tájairól kíván az olvasónak hiteles képet festeni. Nem földrajzi leírás és nem idegenforgalmi csábítás akar lenni e könyv, hanem ennél sokkal több, egy meleg hangú, a hazát mindenestül bemutató útítár. Nem viszi el az olvasót a haza minden részébe, hanem csak egyes tájegységeket, inkább településeket mutat be. Teljességre nem törekedett és erről könyve ajánlásában a következőket írja: „Akármilyen irok, mindenki jobban tudja, mindenki többet tud róla, mindenki szakértő, csak én nem. Pedig én tisztességgel elmentem azokra a helyekre, amelyekről írtam, megnéztem a múzeumokat, elolvastam a történelemkönyveket. De én nem tudományos könyvet írtam, nem azt, hogy mi van, hanem hogy mit láttam. Egyetlenegy vizont szívó remélek: a könyv olvasása után valamennyien felkerekednek, és örömmel felfedező útra indulnak hazánk gyönyörű tájain.”

A könyvet a sok képmelléklet igen jól kiegészíti.

Jándy Klára: **Füstköd a város felett**

Gondolat Zsebkönyvek sorozat.

Ára: 15. – Ft

Burchard Brentjes: **Vadállatból háziállat**

Gondolat Zsebkönyvek sorozat.

Ára: 15. – Ft

első ízben hosszan tartó kutatásokat. A kapott adatok elősegítik a szökőárak előrejelzése problémájának megoldását. Ezek az óriási hullámok víz alatti földrengések következtében az óceán felszínén keletkeznek, és ha alacsony fekvésű partszakaszra zúdulnak, nagy károkat okozva messzire behatolnak a szárazföldre.

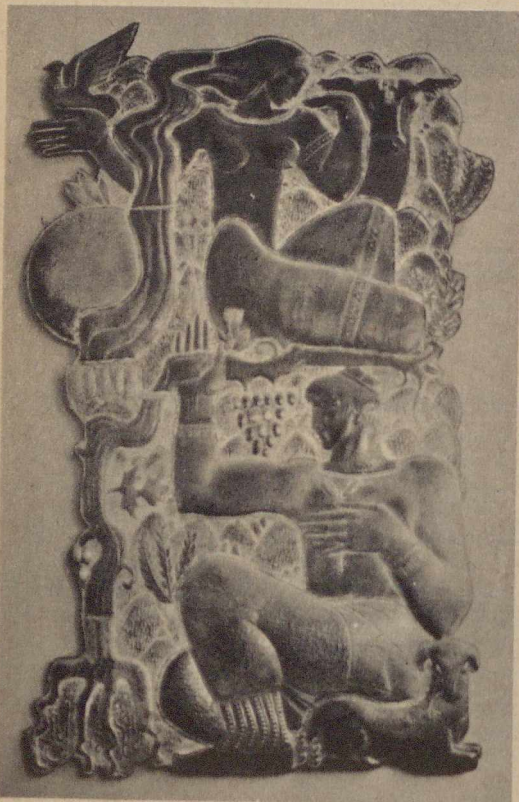
APN

Az Abaszturnáni Csillagda

A napfény, a hegyek és a tenger vidékének nevezik Grúziát, a Szovjetunióhoz tartozó 15 Szovjet Szocialista Köztársaság egyikét. Majd 70 000 km²-nyi területe a Kis és a Nagy Kaukázus hegyláncai között húzódik. E hazánknál is kisebb területű ország Tudományos Akadémiájának Asztrofizikai Intézete az utóbbi negyven évben oly dinamikus fejlődött, hogy joggal szerzett világhírt magának. Nem véletlen, hogy az intézet Abaszturnáni Asztrofizikai Observatóriumának igazgatóját, E. K. Kharadzét a Nemzetközi Csillagászati Unió elnökhelyettesévé választották.

Grúz kollégáink azonban nemcsak mai eredményeikre büszkék, hanem őseik munkájára, nemzetük és csillagászatuk sok-sok évszázadra visszanyúló történelmére. Bár a kis ország igen fontos kereskedelmi útvonalon fekszik (hozzá tartozik a hóföde

A tbiliszi repülőtér várócsarnokát díszítő fémdombormű



Kaukázus egyetlen olyan hágója, amely a középkorban is biztonsággal járható volt), s ezért az idegen betörések és hódítási kísérletek szinte egymást érték történetében, ott mégis számos olyan építészeti, művészeti és írásos emlékekkel találkozhatunk útjaink során, amelyek mindegyike a grúz nép történetének egy-egy értékes mozaikja. Gyakran feltűnnek a mai grúz művészek alkotásai, modern vonalú épületeik, s a jellegzetes, galériával körbefont vidéki házak. Már a tbiliszi repülőtér szembetaláljuk magunkat egy népszerű iparművészeti ág, a fémdomborítás egyik szép hangulatát idézi fel bennünk az óváros, az ősi bazilikák pedig arról tanúskodnak, hogy a kereszténységnek is nagy szerepe volt hajdanában e kis nép történetében. Az ódon épületektől alig fél kilométerre találjuk a modern hangversenyer-

A Filharmónia modern épülete a színművészetet szimbolizáló női alakkal Tbiliszből



met, amely előtt érdekes szobor vonja magára figyelmünket. Az ország lakosságának több mint egyharmada a fővárosban él. Ennek és a nagy idegenforgalomnak is köszönhető, hogy annyi szép, praktikus és nem is drága szállodát találunk itt. Azt például, amelyikben az Ifjú Csillagászok Első Asztrofizikai Iskolájának résztvevőit elszállásolták, nem egészen két éve adták át. A nemzetközi „kooperációban” készült Hotel Adzsariát grúz építők emelték, finn és francia üzemek termékeivel bútorozták, s vendégeiket magyar Ikarusszal szállítják a repülőtérre. Sajnos a városban alig néhány órát töltöttünk, de így is volt alkalmunk megkedvelni a hegyekkel övezett, parkokkal díszített folyóparti metropolist.

Vendéglátóink délután megmutatták az ország ősi fővárosát, Mchetát, ahol ma is épségben áll az erődítményszerűen körülvett, XI. századi Szveti—Choveli székesegyház. A Bagration dinasztia cárijainak temetkezési helyén, e csodálatos kőfaragásokkal díszített, az európai román stílusú épületekre emlékeztető bazilikában nyugszik a mai főváros, Tbiliszi megalapítója, Vahtang Gorgasz is. Az emlékeztető kirándulás befejezéséig még felmentünk a Kura és az Aragvi folyók találkozásánál fekvő dombra, ahol épp most restaurálják a VI. században épült erődítmény templomot. Az épület nyugati teraszáról csodálatos kilátás nyílik az ősi fővárosra és a Nagy Kaukázus láncaira. Az egy hétig tartó iskola egyetlen derült napja épp ekkor volt, így megláthattuk a több mint száz kilométerre levő, 5043 méter magas, hóföde Kazbeket. Éjjel indultunk vonattal Abaszturnániba, így az este még egyszer lehetőségünk nyílt megcsodálni a fővárost. A belvárosból kabinos drótkötélpályán vagy siklóval is felmehetünk a 727 méter magas Mtacsmindára, ahonnan elénk tárul a Kura völgyében épült város ezernyi fénye, a folyóparti és a főútvonali lámpák gyöngysora.

Abaszturnáni a század eleje óta kedvelt üdülőhely, így a vasút végállomásától jó minőségű úton utazhattunk a városka felé. Mintegy háromnegyed óras autóbuszozás után jutottunk el az erdők övezte, kellemes hangulatú településre, ahonnan már csak öt kilométerre van az observatórium. Ez az öt kilométer azonban még egy jó fél órás utazást jelentett, minthogy az 1700 méteres Kanobili-hegyre rengeteg kanyarral „nehézített” serpentin lehet feljutni. Legnagyobb meglepetésünkre egész kis falu — de városias kinézetű falu — tárult szemünk elé. Mint megtudtuk, ez a csillagvizsgáló, szervezetét tekintve, alig hasonlít az európai observatóriumokhoz. Az intézet dolgozói, a kutatók, a technikusok, a műszerészek, könyvtárosok, sőt még a kerti munkások is családjukkal együtt az observatórium területén épült többemeletes házakban élnek. Van itt üzlet,



Grúzia egykori, ősi fővárosa, Mcheta székesegyháza

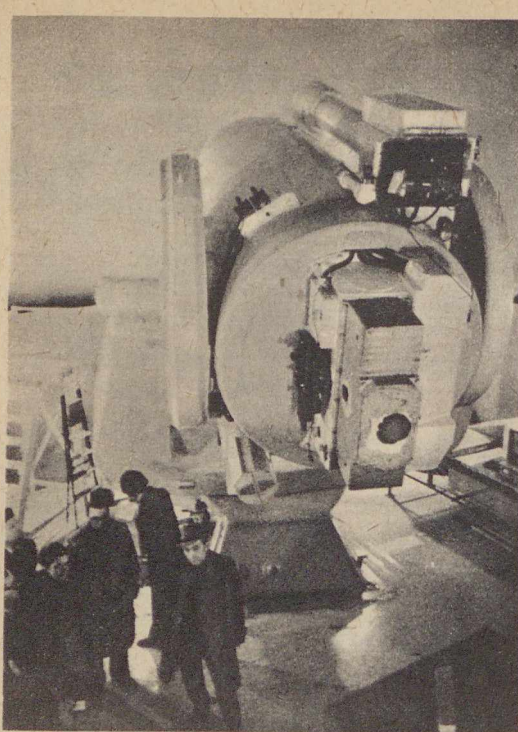


A Zeiss-refraktor kupolája az observatórium régebbi főépületén

posta, mozi- és színházterem, könyvtár, no és persze távcsövek is. Akinek kedve tartja, nemcsak kirándulni mehet, de sakkozhat, futballozhat, röplabdázhat vagy pingpongozhat is szabad idejében. Kisebb

Az intézet új központi épülete a 125 cm-es teleszkóp kupolájával



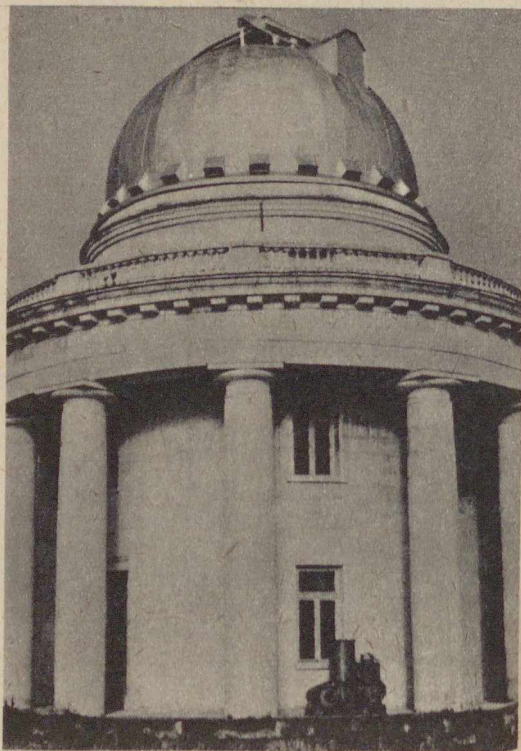


A szerelés alatt álló új távcső. A tubus hátoldalán jól látható a Cassegrain-fókusz helye, s attól balra a fényképező kazetta

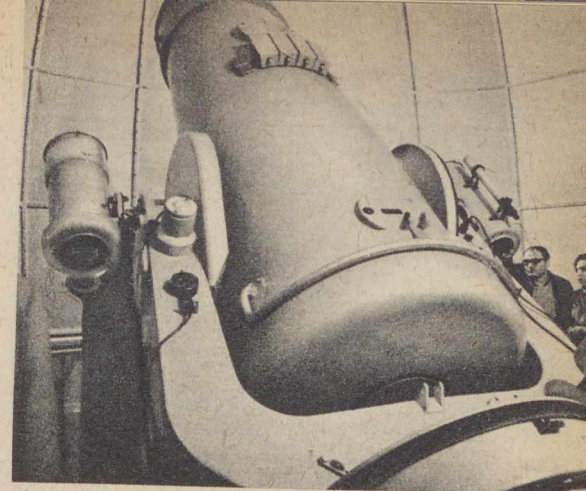
csomagokat a négyszemélyes drótkötélpályán is fel lehet vinni az obszervatóriumba, amely öt perc alatt hozza-viszi az embereket (főként a felső tagozatos diákokat, minthogy odafönt csak a kicsiknek van iskolájuk) a 300 méter szintkülönbségű vonalon. Az intézetben szállásoltak el bennünket is egy-két-három ágyas szobákban. A hat országból érkezett vendégeket dús tudományos program várta, amelynek keretében rendkívül érdekes beszámolókat hangzottak el a csillagok fizikájával és fejlődési elméleteivel kapcsolatos témakörökben. Az előadók között szerepeltek az Asztroszovjet munkatársai (én is e szervezet vendégeként vehettem részt a rendezvényen), a vendéglátó intézet kutatói, az örmény, a lengyel, a német és a bolgár csillagászat képviselői. Sokunk számára azonban a csillagda munkájával való megismerkedés jelentette a legnagyobb élményt. Ennek során grúz kollégáink elmondották, hogy náluk a csillagászatnak régi hagyományai vannak. A Grúz Tudományos Akadémia Kézirat Intézetében például igen gazdag a IX–XII. század között keletkezett kozmográfiai anyag. Ezek egy része eredeti grúz feljegyzés, míg a többi korábbi művek grúz fordítása. Egyik büszkeségük az Ivane Zoszime által 974-ben (!) készített kalendárium. Megtalálható itt a görög Damaszkini XI. századi alkotásának, a Tudás erede-

tének kora-középkori fordítása. Ez a mű részletesen leírja a bizánci birodalom asztronómusainak ismereteit, eszközeit. A korai grúz csillagászat művelői már a XIII. században híres obszervatóriumban dolgoztak, s nemzetközi elismerést vívtak ki maguknak, amit több külföldi meghívásuk is bizonyít. Fehredin Ahlateli például ebben az időben volt „vendégkutató” a maragai Nasziredin Obszervatóriumában. Az ország változatos és sokszor keserves történelme évszázadokra levette a napirendről a csillagászat fejlesztésének ügyét, így az legközelebb csak a cári uralom éveiben került elő. A múlt század végén egy híres orosz csillagász, S. P. Glasenap két telet töltött Abaszturnában, és kis távcsövével meglepő eredményeket ért el a kettőscsillagok pozíciójának meghatározásában. A rendkívül nyugodt és jó átlátszóságú légkör nem várt pontosságú észleléseket tett lehetővé. Munkájára több külföldi kollégája is felfigyelt, s az amerikai S. W. Burnham azt írta neki 1893-ban, hogy valószínűleg ez a legalkalmasabb hely Európában csillagászati megfigyelések végzésére. Azt a meggyőződését is kifejezte, hogy az orosz kormány nagyobb műszerek befogadására is alkalmas obszervatóriumot építtet majd Abaszturnában. A századforduló éveiben fel is újították a Glasenap 22 cm-es refraktorát befogadó négy mé-

A 70 cm-es meniszkusz-távcső ötvenes években épült kupolája



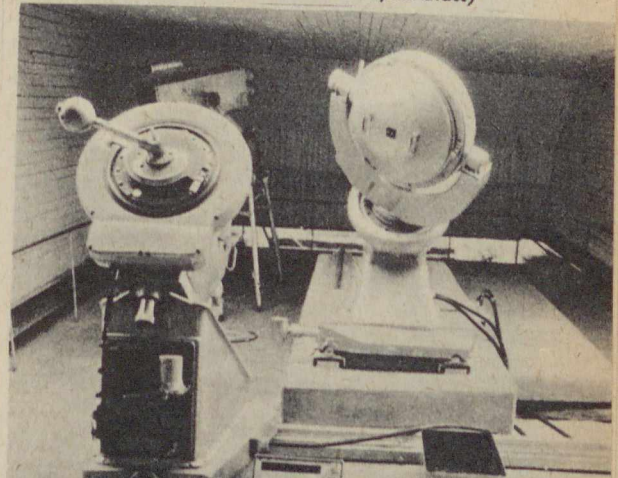
ter magas kupolát, s közadakozásból néhány újabb műszert is vásároltak. A fővárostól távoli, nehezen elérhető és ellenőrizhető csillagdára azonban a cári kormányzat nem sok gondot fordított. Grúzia 1921-ben csatlakozott a Szovjetunióhoz, s csak ezután indulhatott meg az abaszturnai intézet fokozottabb ütemű fejlesztése. A szovjet hatóságok 1932. február 8-án határozták el, hogy a Szovjetunió első hegyi obszervatóriumát Abaszturnában építik föl. Első lépésként a már meglévő kupolában felállították az első szovjet gyártmányú csillagászati távcsövet, egy 33 cm átmérőjű tükröteleszkópot, amellyel 1932 és 1936 között végeztek fotografikus és fotoelektromos észleléseket, főként változócsillag-vizsgálatokat. A városka növekedése azonban itt is veszélyeztette a csillagászok közvetlen érdekeit, ezért az új obszervatórium számára még jobb helyet kellett keresniük. Ekkor „fedezték fel” az 1700 méteres Kanobili-hegyet, ahol a mai intézet áll. Az építkezések kezdetén a csillagászok együtt dolgoztak az útépítőkkal és a favágókkal, hogy mihamarabb felépüljenek a kupolák, lakóépületek. Elsőként a 33 cm-es reflektort szállították ide, majd egy 40 cm objektív-átmérőjű Zeiss-refraktort. 1937. őszén azonban már állt a műszer, s megindulhattak vele az azóta is folyó rendszeres észlelések. Erre a 680 cm gyújtótávolságú műszerre szerelt kamerákkal 40 év alatt hétezer felvétel készült, amelyek alapján több ezer csillag színindexét sikerült meghatározni, s jelentős eredményeket értek el az intersztelláris anyag vizsgálatában is. Ma elsősorban polarimetriai méréseket végeznek e távcső segítségével, méghozzá kiterjedt források (a Hold, a Jupiter és a Szaturnusz) felszíni pontjai által visszavert fény polarizációs viszonyait kutatják. Az intézet dolgozóit által konstruált, rendkívül szellemes berendezés képernyőin könnyűszerrel felismerhetők az égitestek különböző optikai tulajdonságú pontjai, s a vizuálisan tanulmányozható képek nemcsak lefotografálhatók, hanem magnetofonszalagon is megőrizhetők. A másik, ma már kizárólag fényelektromos fotometriai vizsgálatokra használt műszer az 50 cm nyílású reflektor. Ezzel változócsillagok fényességének és színindexének változásait regisztrálják. A régebbi műszerek közül még ma is használják a 444/360 mm-es Schmidt-teleszkópot, amelynek rendkívül nagy nyílásviszonya (f: 1,75) igen halvány égitestek fényképezését is lehetővé teszi. Ez a távcső is a Zeiss-műveknél készült még a háború előtt, s ez volt az első, amelyet külföldre adtak el. A Schmidt-teleszkóp kupolájának párjában találhatjuk meg az első műszert, a ma már csak oktatási célokra és új mérőeszközök kipróbálására használt 33 cm-es reflektort. Tovább haladva a hegy csúcsa felé, háromszintes, teraszos építésű irodaépülethez jutunk, amelynek tetején hatalmas kupolát

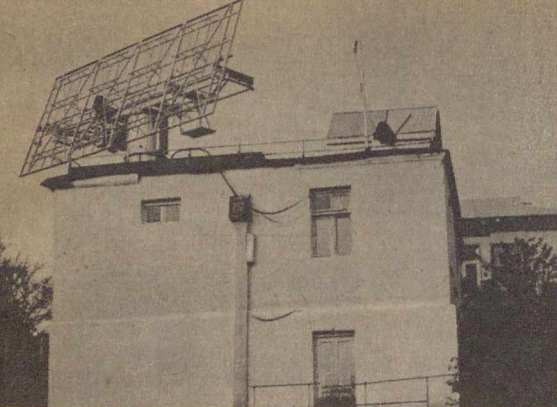


A híres Makszutow-távcső. Két vezető-teleszkópja a deklinációs tengely végein található

vélünk felfedezni. Ha körüljárjuk az új építményt, meggyőződhetünk róla, hogy az alumíniummal borított dóm nem az irodák és előadótermek tetejére, hanem azok mögé épült. Ebben szerelik az intézet legújabb távcsövét, a 125 cm tükrőátmérőjű Cassegrain-szerelésű reflektort, amelyet az automatikus csillagkövetőn kívül TV-kamerával is felszerelnek. A távcső vezérlését számítógép biztosítja majd, s főként fotometriai és polarimetriai mérésekre kívánják majd használni. Egy — a távcső optikai tengelyéhez 45°-os szögben hajló — siktükör segítségével a Cassegrain-fókusz könnyűszerrel kivethető a fényképező kazettába, s így idővesztés nélkül lehet átállni fényelektromos észlelésről fotografikusra. A számítógéprendszer már üzemel (jelenleg galaxisztatisztikai vizsgálatokat végeznek vele), s a kiegészítő berendezések jó része is készen van már. A későbbiekben egy Cassegrain-spektrográf beszerzését is tervezik. Ebben az impozáns épületben kapott he-

A horizontális Nap-megfigyelő távcső csőosztájának tükrői (mindkettő védősapka alatt)



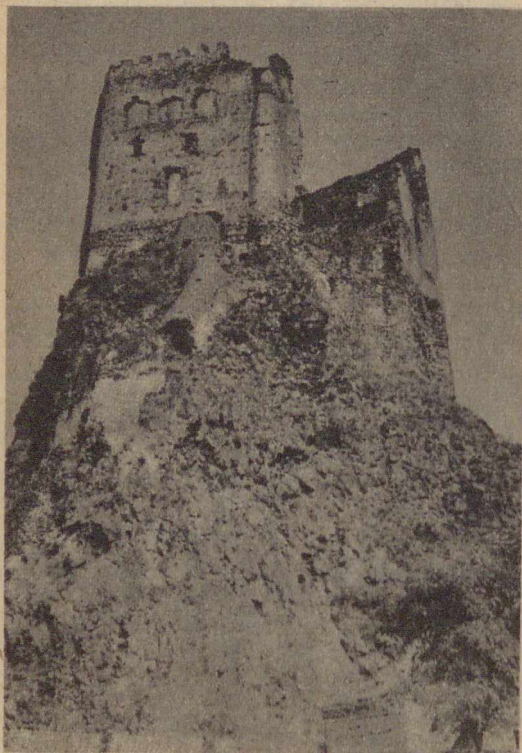


Az intézet rádióteleszkópja

lyet az intézet könyv- és folyóirattára is, amely nagyban hozzájárul ahhoz, hogy a grúz csillagászok eredményesen veszik ki részüket a nemzetközi tudományos munkamegosztásból.

Az Abaszturnáni Observatórium leghíresebb távcsöve azonban a 70 cm nyílású Makszutow-teleszkóp, amely a maga nemében a világ legnagyobb műszere. Ennek az f:3 nyílászviszonyú távcsőnek 975

A Kura-folyó felső völgyét őrző középkori vár maradványa (A felvételeket a szerző készítette)



mm átmérőjű a tükre, s a $18 \times 18 \text{ cm}^2$ nagyságú lemezekre az égbolt $4^\circ 50' \times 4^\circ 50'$ -es területét képezi le. A primér fókuszon kívül Nasmyth-szerelésben is használható, ekkor egy hiperbolikus (domború) és egy sík segédtükör közbeiktatásával az effektív fókusz a távcsővön kívülre kerül, s az új gyújtótávolság 10,5 méter lesz. Itt a lépték $20''/\text{mm}$. Ebben a gyújtópontban nemcsak fényképezni lehet, de lehetőség nyílik egy rés-spektrográf elhelyezésére is. Ehhez két optikai ráccsal rendelkeznek, az egyikkel 83 Å/mm , a másikkal 22 Å/mm lineáris diszperzió érhető el. A Makszutow-távcső használhatóságát nagyban elősegíti, hogy három darab 72 cm átmérőjű objektív-prizma is van hozzá, 2, 4, és 8 fokos törőszöggel. A prizmák olyan üvegből készültek, hogy az elektromágneses sugarakat már 3500 Å hullámhossztól kezdve átengedik, így a lemezeken a csillagok színekének ultraibolya vége is megfigyelhető. A 8° -os prizmával felvett színekpek hossza $16-17 \text{ mm}$, diszperziója 160 Å/mm a Balmer-sorozat gamma jelű vonalának hullámhosszánál. Ezzel a prizmával a harminc perces expozíciójú felvételeken $12^m, 5$ -s csillagok színekpei tanulmányozhatók. A kisebb törőszögeket felszerelve — természetesen gyengébb diszperzióval — 13^m-15^m határfényességig vizsgálhatók a csillagok. E kiváló műszer optikai tervezője D. D. Makszutow Állami-díjat, mechanikájának konstruktőre, B. K. Joannisiani pedig Lenin-rendet kapott. A teleszkóppal főként spektroszkópiai kutatásokat folytatnak, aminek eredményeképp kidolgozták a csillagok többdimenziós osztályozásának egy új módszerét. Ugyanezzel a műszerrel fedezték fel az intézet munkatársai azt a több száz objektumot, amelyek H_α -emissziója azelőtt ismeretlen volt. Három nóva, 17 planetáris köd, két Wolf-Rayet csillag, három változócsillag és egy új nyílthalmaz felfedezését ugyancsak ennek a műszernek köszönhetik a grúz csillagászok.

Az Abaszturnániban dolgozó kutatók mintegy harmada azonban egyetlen csillagnak, a Napnak szenteli figyelmét. Műszerik még talán a többiekénél is modernebbek. A kisebb — monokromatikus szűrőkkel ellátott — napteleszkópokon és egy háború előtti Hale-spektroheliográfokon kívül két koronográffal és egy horizontális naptávcsővel is rendelkeznek. Nagybobbik, 53 cm objektívátmérőjű koronográffukat a SZUTA Földmágnesség és Ionoszférakutató Intézetének munkatársai tervezték, s a világ legnagyobb ilyen berendezései közé tartozik. (Ugyanilyen műszere van az MTA Napfizikai Observatóriumának is Debrecenben.) A vízszintes elrendezésű napteleszkópba a 44 cm átmérőjű tükrökkel felszerelt cölösztát vetíti a Nap fényét, hogy aztán annak Newton-fókuszában 16 cm -es, vagy Cassegrain-fókuszában 60 cm -es képet tanulmányoz-

hassanak a napfizikusok. A Newton-fókuszba telepített spektrográf segítségével a napkorong kiválasztott részéről érkező sugárzást 1 Å/mm -es lineáris diszperziójú színeképpé alakíthatják. Csillagunk elektromágneses sugárzását azonban nemcsak a látható tartományban, hanem infravörös és rádióhullámokon is tanulmányozzák: az előbbin az observatórium kutatói által szerkesztett fényelektromos spektrométerrel egészen hat mikron hullámhosszig, míg az utóbbin egy kis méretű rádiótávcsővel, amely folyamatosan regisztrálja a Nap $1,5$ méteres sugárzását.

Új törpegalaxis vizsgálata egy új óriástávcsővel

A múlt év (1976) novemberének első napjaiban fejeződött be a chilei La Silla csúcson felépített „Európa Déli Observatóriuma” $3,6$ méteres új óriástávcsővének beállítása. A nyugat-európai államok közös csillagvizsgálójának az European Southern Observatory (ESO) legfontosabb feladatai közé tartozik a déli égbolt, eddig kevésbé vizsgált galaxisainak és a Tejútrendszer központi vidékének kutatása. Az observatórium Santiagótól 600 km -re északra, az Atacama-sivatag szélén emelkedő 2400 méteres La Silla hegyen épült fel. (Működését az elmúlt években nagy mértékben hátráltatta a chilei politikai helyzet.) Az ESO eddigi legjelentősebb műszere az $1,6$ méteres tükörrel felszerelt, 100 cm -es korrekciós lemezzel ellátott Schmidt távcső volt (fókusz 307 cm). E műszer, az ausztráliai Siding Spring Observatórium 120 cm -es Schmidt távcsőjével együttműködve a déli égbolt fotografikus térképének összeállítására szolgál. Ezzel a műszerrel fedezték fel az 1975 n West üstökösét.

Az új műszer főtükre $3,6$ méter átmérőjű, gyújtótávolsága $12,7$ méter. A csőváz felső részén helyezkedik el a műszer irányító észlelő kabinja, egyúttal itt foglal helyet a segédtükör. Az innen visszavert fénysugarak a főtükörbe levő nyíláson át egy sík segédtükörre esnek és a műszer óra- (rektaszcenziós) tengelyén át kivetítve a Coudé-laboratóriumba jutnak. A távcső használható Cassegrain-műszerként is, ekkor az utóbb említett, tengelyen keresztüli kivetítés elmarad.

Az új műszer első próbafelvételeit 1976. nov. 11-én — öt nappal a főtükör alumíniumozása után — a Sculptor csillagkép (Szobrászműhely) egyik részletén végezték. Három héttel korábban az égboltnak e részletéről készített felvételeken (ezek az 1 m -es Schmidt távcsővel készültek) feltűnt egy halvány, elmosódott objektum, amelyről feltételezhető volt, hogy egy eddig jegyzékbe nem vett, aránylag közeli extragalaxis.

Az intézet egy kisebb létszámú csoportja az égbolt fényességének változásait és spektrális tulajdonságait követi nyomon alkonyatkor, éjjel és hajnali szürkületkor. E mérések révén értékes információkat gyűjtenek a felső légkör szerkezetéről és anyagi összetételének változásairól. E munkát kiterjedt figyelőhálózat egyik pontjaként végzik a kutatók. Az observatórium műszereivel és munkájával való megismerkedésünkkel véget is ért a szakmai program, s grúziai tanulmányutunkat egy felejthetetlen kirándulással fejeztük be.

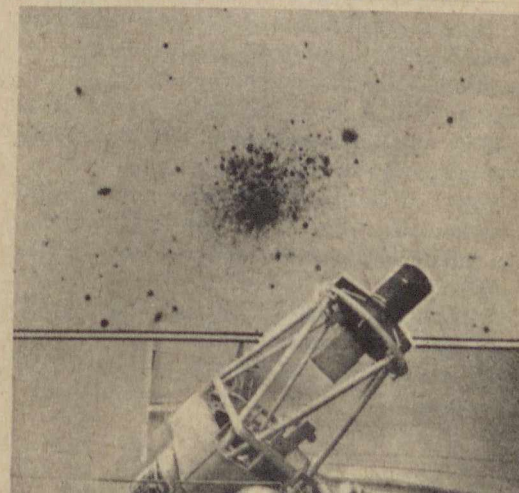
Szécsényi-Nagy Gábor

Amint a nagyobb felbontóképességű $3,6 \text{ m}$ -es műszerrel S. Laustsen és R. M. West megállapította, valóban egy igen kicsiny méretű, szabálytalan ún. törpegalaxisról van szó, amely egyúttal egyike a hozánk legközelebb eső csillagrendszereknek. Amennyiben a kis galaxis egyes csillagainak típusát, és ezúton abszolút fényességét helyesen állapították meg, a csillagrendszer távolsága mindössze kilenc millió fényév — tehát kb. négyszerese az Androméda ködnek —, átmérője pedig mintegy 3000 fényévre tehető. Így ez az új törpegalaxis egyike a legkisebb, ma ismert önálló csillagrendszereknek.

Mellékelt képünkön — a New Scientist c. angol folyóirat nyomán — bemutatjuk az új törpegalaxis negatív képét, alatta pedig a $3,6 \text{ m}$ -es műszerről készített felvételt. A távcső fényképén jól látszik a csőváz felső végén az észlelő- és segédtükörkabin, maga a főtükör a középső, négyzet alakú tartóban foglal helyet (a távcső „villájában”), míg a műszer alsó végén a Cassegrain-fókuszban végzett észleléseknél használatos „Cassegrain-kabin” látható.

ifj. Bartha Lajos

Az új törpegalaxis és a La Silla-i óriástávcső

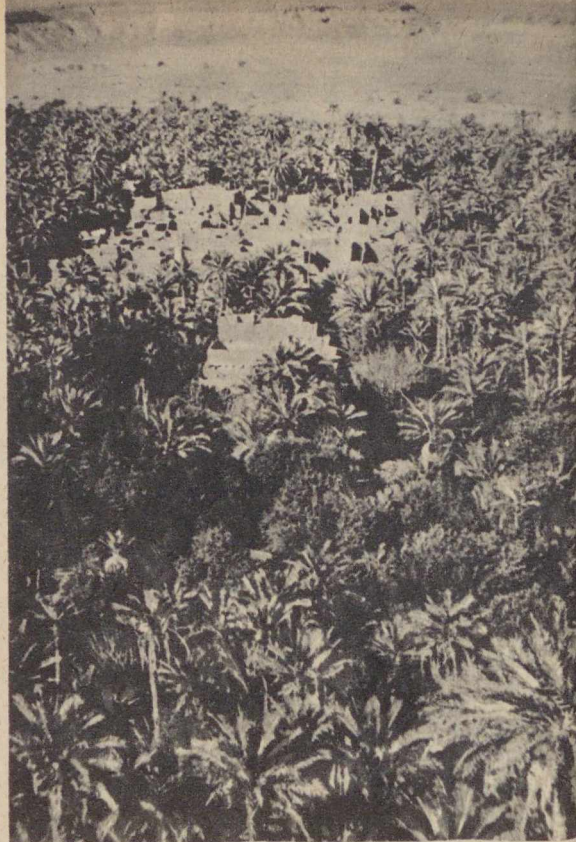


Víz a sivatagban

A Föld sivatagos területeit az erősen veszteséges vízháztartási mérleg jellemzi; a lehetséges párolgás mértéke sokszorosan meghaladja a lehulló csapadék mennyiségét. E területek legégetőbb gondja tehát az élet számára nélkülözhetetlen víz megszerzése. A növekvő vízszükségletek kielégítése egyre több munkát — hidrogeológiai kutatásokat — és anyagi befektetést igényel. A Szaharában a hagyományos gazdálkodás keretein belül a vízkérdés sokáig csak az emberek és az állatok számára szükséges ivóvíz, valamint a mezőgazdasági öntözővíz biztosítását jelentette. Napjainkban került előtérbe az egyre fontosabbá és talán a legjelentősebbé váló harmadik felhasználási terület — bányák, olajfúrások, ipari centrumok vízellátása —, ami új, nem várt nehézségeket eredményez. A geológiai és mérnöki kutatások mind ez ideig csak olyan kedvező földtani adottságokkal rendelkező területekre irányultak, ahol esetleg már egyetlen fúrás után bőséges mennyiségű víz szökött a felszínre, mint például a Rhir-vádi vagy a Zelfana oázisai esetében, ahol hatalmas pálmakertek zöldültek ki a sivatagban és népes városok jöttek létre.

Az utóbbi időben egyre több ásványkincset fedeznek fel az eddig haszontalannak vélt kopár és elnéptelenedett területeken, amelyeket hajdanán a nomádok nyájai és a kereskedők karavánjai is csak erőltetett menetben kereszteztek két oázis közti útjuk során. A feltárt bányák és olajkutak területi elhelyezkedése egyértelműen meghatározza a vízfelhasználás és egyben a vízkinyerés pontjait is. Régen a mezőgazdaság követte a vízelőhelyeket, most a vízelőhelyeknek kell követniük a bányászatot és az iparosítást, hiszen a dolgozók és a munkagépek vízigényeit ki kell elégíteni. A hidrogeológusnak ott kell „vizet fakasztania”, ahol az eddig éppen a kedvezőtlen geológiai adottságok miatt még senkinek sem jutott eszébe, s ahol a felmerülő többletköltségek eddig még nem tették lehetővé. Ami a mezőgazdaság számára nem kifizetődő, az az ipar és a bányászat esetében, ahol nem haboznak gyakran igen drágán és nagy mélységből felszivattyúzni a vizet, már gazdaságos.

Nem lesz talán érdektelen néhány példával megvilágítani az egyes felhasználási területek esetében, hogy a szükségletek kielégítéséhez mekkora mennyiséggel kell számolni.



Agyagból épült falu a pálmakert közepén

Városi vízellátás

Tamanrasset Algéria déli területeinek legjelentősebb települése, a Hoggar-hegység központja. Lakossága helyi mércével mérve nagy ütemben növekszik:

1918	150 fő
1938	680 fő
1946	1400 fő
1970	4000 fő

A közelmúltban meteorológiai obszervatóriumot, rádióállomást, repülőteret kapott, s a városba bányászati kutatóközpont települt. A vízfelhasználás megsokszorozódott. A jelenlegi fogyasztás — 25 l/sec — előteremtése a hagyományos módszerek kapacitásának felső határát jelenti, a hozam növelése már csak új megoldásokkal lehetséges.

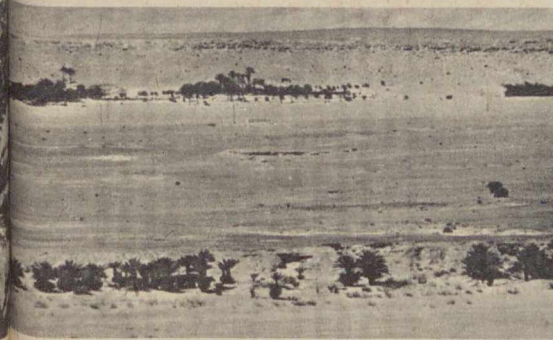
Növénytermesztés

Egy-egy vetéstől aratásig a hektáronkénti vízszükséglet elméleti értéke 5000 köbméter, a Szaharában azonban ez több, részben az erős párolgás, részben



Egyetlen kút vízből táplált kert

Növényi élet két szinten; alul a vádi partján (talajvíz), felül a domb tövében (rétegvizek kibukkanási helye)



pedig a talaj magas sótartalmának kiöblítése érdekében végzett túllöntözés miatt. A datolyapálma különösen sok vizet igényel: a Rhir-vádi oázisaiban, ahol minden hektárra átlagban 120 pálmafa jut, 0,75 l/sec vízhozam mellett az évi fogyasztás 26 000 m³/ha. Az ouarglai új artézi kút 205 l/sec hozamára körülbelül 300 hektáros kertet telepítettek és így 36 ezer pálmafát tudnak öntözni. A Rhir-vádi völgyében 11 ezer hektárt öntöznek a körülbelül kétezerre tehető kút vizével. Összhozamuk 5000 l/sec.

Állattenyésztés

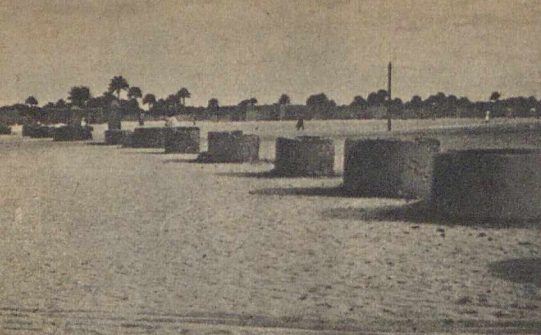
A pásztorkodáshoz viszonylag kevesebb vízre van szükség, de a teljes legelőkihasználás érdekében — például a nomád birkatenyésztésnél — olyan kúthálózatot kellett kiépíteni, ahol a kutak egymástól való távolsága 15 kilométernél nem volt nagyobb. Ez a feltétele annak, hogy a nyáját naponta itatóvályúhoz lehessen vezetni. A kutak általában nem mélyek, a 60–70 métert már ritkán érik el, s hozamuk többnyire gyenge. Bővizű kútnak számít, ami 0,5 l/sec, azaz naponta körülbelül 4 m³ vizet ad.



Oázisváros lakóházakkal és középületekkel (Beni Abbès)

Bányászat, ipar

A fúrótornyok napi vízigénye körülbelül 60–80 m³. Ez az óriási mennyiség már 1942-ben gondot jelentett a Niger felé vezető országút közepe táján létrehozott Bidon–5 vízkutató fúrásnál, ahol egy tartályautó 270 kilométeres távolságról szállította folyamatosan a vizet. Ma sokkal nagyobb távolságokat kellene legyőzni néhány olajkutató fúrás esetében. Mivel ilyen hatalmas vízmennyiség rendszeres és nagy távolságról történő szállítása rendkívüli költségnövekedéssel jár, belátható, hogy egy-egy fúrásközpontban létkérdés az artézi kutak mielőbbi, még a munkálatok megkezdése előtti létrehozása. A gyorsan fejlődő úthálózat és a szállítás növekedése is újabb követelményeket állít a kutatók elé. A zavartalan közlekedés és szállítás biztosítása érdekében 50 kilométerenként 3–6 l/sec hozamú kutakat kellene telepíteni az útvonalak mellé. Az ipari üzemek vízigénye még ennél is magasabb lehet: a Béchar közelébe tervezett vaskombinát 30 ezer m³ napi szükségletét 15–20 ezer kúttal és egy víztároló vízelvezelendőközzük fedezni.



Foggara kútsora Adrar-ban



Kétórás eső utáni árvíz egy szaharai vádiban

Milyen víznyerési lehetőségekkel számolhatunk a Szaharában?

A szükségletek döntő többségét a felszín alatti víztartó rétegek feltárásából nyerték és nyerik ma is. A sivatag alapzatát alkotó kristályos kőzetekre — melyek néhol nagy területeken a felszínre bukkannak — váltakozva tengeri és szárazföldi üledéksorok rakódtak le. Többségükben kiválóan alkalmasak nagy mennyiségű víz tárolására. A víznyerés szempontjából nagyon értékes a kréta időszak szárazföldi lepusztulás eredményeként keletkezett vastag, nagy kiterjedésű homok- és homokkőréteg, ami az algériai Szahara területén is sokfelé megtalálható. A Szaharai Atlasz 2000 méter magas hegyláncaira lehulló, viszonylag nagy mennyiségű csapadék lassan szivárog ezekben a rétegekben a lejtésnek megfelelően dél felé, ahol a víz esetleg apróbb források formájában a felszínre is juthat. A csak foltokban előforduló különböző korokban keletkezett tengeri eredetű mészkövek is jó víztározók. Ezeknél nagyobb jelentőségűek azonban azok a harmad- és negyedidőszaki szárazföldi lepusztulás során keletkezett víztározó, azaz aquifer rétegek, amelyek az északi hammada platókat alkotják.

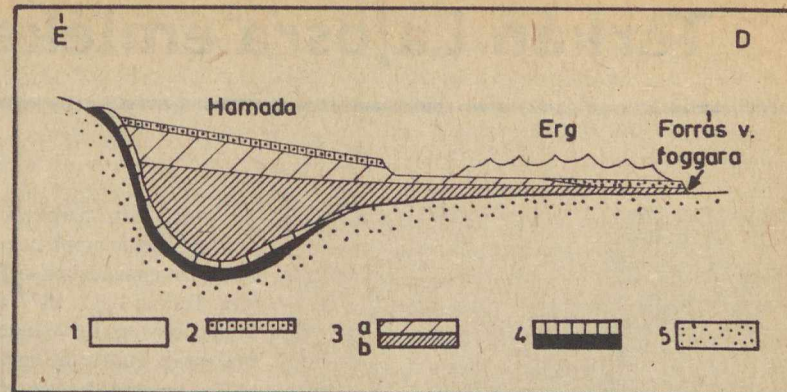
Az aquifer rétegekből a víz kiemelése eddig emberi vagy állati erővel húzott hosszú kötelek és egy bőrvödör, az úgynevezett dalu segítségével, főleg ásott kutakból történt. Ezek néha a mi alföldi gémeskútjainkra emlékeztetnek azzal a különbséggel, hogy a Szaharában ágasfa helyett napon szárított vályog-

téglából emelt széles oszlopot használnak, amelyen egyszerre két gém is dolgozhat. A modernizálás eredményeként ma már sokfelé elterjedtek a benzinmotoros szivattyúk is.

A felszínközeli vizek kiaknázásának sajátos és egyben ősi módja a föld alatti alagutak, kútfüzérek építése, melyek nagy távolságról vezetik a vizet a felhasználás helyére. Ennek az ötletes módszernek az őshazája a mai Irán, az ősi Perzsa-birodalom területe volt. Használata innen terjedt el a Föld hasonlóan száraz éghajlattal és hasonló földtani adottságokkal rendelkező területeire. Északnyugat-Afrika minden bizonnyal az arabok hozták be, „foggarára” változtatva az iráni „karéz” nevet. A folyamat, ahogyan a foggarák építési technikájára rájöhettek, a következőképpen képzelhető el:

A többnyire domboldal alján jelentkező vízszivárgás helyétől kezdetben egyszerű csatornát ástak a víz összegyűjtésére és elvezetésére, majd ezt a párolgás elleni védekezésül kőlapokkal befedték. Hamarosan rájöttek a vízhozam növelésének nyitjára, azaz a csatornát egyre jobban kimélyítve és a domboldal irányában meghosszabbítva „utánamentek” a víznek. Amikor a földfelszín és a csatorna alja között egyre növekvő szintkülönbség már túlságosan sok meddő földmunkát igényelt volna, alagútásással próbálkoztak. Ennek technikája egyébként az évszázadok során semmit sem változott, még ma is ugyanazt az ősi módszert alkalmazzák. Egymástól 5–10 méter távolságban lefúrnak majdnem a talajvíz szintjéig, kutakat hoznak létre, majd a kutakból egy-

1. az Erg homokja —
2. meszes kéreg —
3. pliocén szárazföldi üledékek, a: száraz; b: víztartó —
4. turon és cenomán rétegek —
5. kréta szárazföldi üledékek



szerre két irányba vízszintes járatokat vesnek. Amikor a két „alagútfűrő” találkozik, kész a föld alatti csatorna. Hogy ez mennyire nem ment zökkenőmentesen, azt az alagút olykor abnormálisan kanyargós volta bizonyítja, egyben árulkodva a készítő topográfiai tévedéseiről is. A kezdetben nem nagy mélységű kutak később elérhetik a 40–50 métert is, s a kútfűzér hosszúsága akár 8–10 kilométer is lehet. A csatorna elkészültével a függőleges akna nem veszítik el jelentőségüket, ugyanis megkönnyítik a csatornák rendszeres tisztogatását és szellőztetését, továbbá az esetleges beomlások eltávolítását is. Mikor száraz periódusokban a talajvíz alábsüllyedésével a vízhozam csökken, az alagútrendszer újabb kutak létrehozásával meghosszabbíthatják.

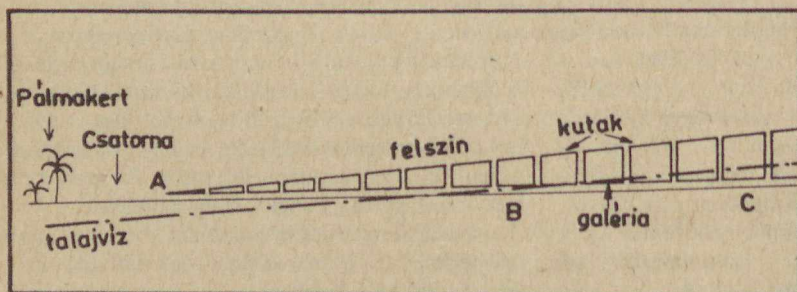
Hogyan működnek a foggarák?

Felső szakaszát a vízzel elöntött kútfűzér, alsó részét pedig az enyhe lejtésű föld alatti csatorna alkotja. Működési elvéből következik, hogy el kell érnie és meg kell csapolnia a víztartó rétegeket, s a topográfiai felszínnek a foggara szájánál a környezet általános talajvízszintje alá kell süllyednie. A Szahara — vádjaiával és időszakos, sós, lefolyástalan mélyedéseivel — ebből a szempontból ideális terület. Köztudott, hogy a talajvíz nívója hozzávetőlegesen követi a felszín topográfiai változásait, így az előbb említett feltételek igen sok helyen teljesülhetnek. A foggara iránya független a rétegek lejtésétől és párhuzamos a víz mozgásával.

A foggara-rendszer kiépítése hatalmas munkát igényelt, s ezt a szaharai területeken minden központi irányítás nélkül végezték el. Az építőmunkások többnyire nem arabok, hanem Szudánból behurcolt rabszolgatömegek voltak.

Az óriási mértékű párolgás miatt a sivatagos területeken nem célszerű nagyobb felszíni víztározók létrehozása, mégis az adott körülmények indokoltá teszik megépítésüket. Ilyen kivétel a Djorf Torba mellett tározó, amely a Szaharai-Atlasz déli oldalán helyezkedik el, ott, ahol a Magas-Atlaszból érkező Guir-vádi szűk völgyben töri át a hegyláncot. A hegyvidéki háttér elegendő vizet szolgáltat a sivatag peremén épült tározónak, és itt a párolgás mértéke is viszonylag kisebb. Kedvező körülmény az is, hogy az eddig a pontig állandó vízü vádi kivételesen kevés hordalékot szállít már ezen a szakaszon, ezért a feliszapolódás veszélye is kicsi. A gát mögött felgyűlt vízzel körülbelül 15–18 ezer hektár területet lehet majd öntözni az Abadla környéki síkságon és ugyanakkor a pusztító árvizeket is megfékezhetik. A szaharai területek gazdasága számára nagy gondot okoz, hogy a foggara-rendszer elősegíti az évszázadok óta amúgy is változatlan és elavult termelési viszonyok konzerválását. Lényegében alig növelhető vízhozamával nem ösztönzi a parasztokat újabb területek megművelésére. Gyökeres átalakulás csak az állam beavatkozásával várható; vízügyi hivatalok felállításával, melyek új lelőhelyek felkutatásával és a vízelosztás megszervezésével foglalkoznának.

Dr. Gábris Gyula



A: a foggara kijárata — AB szakasz: a talajvíz szintje felett, csak vízelvezetésre — BC szakasz: a talajvíz szintje alatt, a foggara aktív része

A Föld mélyében

A szovjet geológusok, geofizikusok és kutatók figyelme a tajmiri ércbánya felé fordul. A norilszki bányászoknak közel 1500 méter mélységű bányát kell kiépíteni, hogy hozzájussanak a mélyben rejtőző gazdag polimetallikus érckészletekhez. A rekord-

mélységű bánya kialakításának tervén a nagy gyakorlatú rendelkező moszkvai mérnökök egy csoportja dolgozott: ők nyitottak utat káliumsók, réz, nikkel- és vasérc, valamint arany kitermeléséhez. Most a norilszki bányanyitás gazdagítja tapasztalataikat.

APN

Terkán Lajosra emlékezünk



Terkán Lajos időmérést végez a nagytagyosi magánobszervatóriumban. (Konkoly felvétele 1908-ban)

A természettudományok kevés ágában fejtettek ki a magyarországi kutatók olyan jelentős úttörő tevékenységet, mint a múlt század utolsó harmadában kibontakozó asztrofizika területén. Az 1870-es évek közepétől Konkoly Miklós, majd Gotthard Jenő és Fényi Gyula világviszonylatban is elismert munkát végzett a fizikai csillagászat eszközeinek, módszereinek kidolgozásában, az alapvető észlelési adatok gyűjtésében. A következő nemzedék két kiemelkedő tagja: Kövesligethy Radó és Harkányi Béla az elméleti megalapozás és az elvi rendszerezés terén munkálkodott sikerrel. A századforduló éveiben fellépő „harmadik asztrofizikus generáció” feladata volt a kutatási célkitűzések kiterjesztése és az adatok értékelése, értelmezése.

Az úttörő asztrofizikusok harmadik nemzedékének volt egyik legjelesebb képviselője Terkán Lajos, akinek most emlékezünk születése századik évfordulójára. Terkán Lajos 1877. április 28-án született Székesfehérváron. Itt végezte középiskoláit is, majd a budapesti Tudományegyetemen matematika-fizika szakos tanári oklevelet szerzett. Legnagyobb érdeklődéssel azonban Kövesligethy professzor „cosmographiai tanszékének” csillagászati előadásait hallgatta. (A cosmographiai intézet” a csillagászati és geofizikai – földmágneses, földrengéstani – tárgykörök összevonásából alakult.)

Kövesligethy Radó a múlt század végén eredményes kutatásokat végzett a sugárzó testek különböző hullámhosszra eső energiakibocsátásának tanulmányozása terén. Feltevései alapján a csillagok színképének fényesség-eloszlásából a múlt század végén elsőként közölt – mindenki mást megelőzve – nagyságrendileg helyes értékeket a csillag-hőmérsékletekről (1899). Hasonló feladattal kísérletezett Harkányi Béla is 1903-ban, amikor a csillagok színéből próbálta meg – aránylag jó eredménnyel – a felszíni hőfok kiszámítását. Ezekhez a kutatásokhoz csatlakozott a fiatal Terkán Lajos is, részben a módszerek tökéletesítésével, részben új eljárások kidolgozásával.

Tanári diplomáját kézhez kapva, 1900-ban a Meteorológiai Intézet kalkulátora lett, de még ugyanabban az évben, Konkoly meghívására, elfogadta az ógyallai Asztrofizikai Observatórium másodadjunktusi állását. Az 1871-ben alapított csillagvizsgálót Konkoly 1898-ban ajándékozta a magyar államkincstárnak. A „Konkoly-alapítványú Astrophysikai Observatorium” aligazgatójává Kövesligethyt, főobszervátorként Harkányit, első adjunktusi rangba pedig Tass Antalt nevezték ki. Az „államosítás” után az intézet munkaprogramjában – amely korábban főként színképelemzési vizsgálatokból állt – egyre nagyobb hangsúlyt kapott a csillagászati fényességmérés (fotometria). Tass Antal mellett már kezdettől fogva tevékeny részt vett a fotometriai munkálatokban Terkán Lajos is; a fénymérések fele-harmada tőle származik. Emellett kivette részét a rendszeres „rutinmunkából” is: végezte az időmeghatározásokat, a napészlelések kimérését és a hullócsillag-észleléseket, valamint a meteorrajok kisugárzási pontjának számítását.

Mindezek mellett azonban szorgalmasan folytatta

saját kutatási tervét, a csillagok sugárzásmérését és hőmérséklet-meghatározását is. E tárgykörbe vág érdekes tanulmánya a légköri sugártörésről és a különböző hullámhosszágú sugárzások elnyelődéséről. Első jelentős közleménye az „Állócsillagok hőmérsékletének meghatározásáról” szolt – ez volt doktori értekezése is. 1904-ben jelent meg és 20 csillag hőmérséklet mérését tartalmazza. Ezek a mérések részben Ógyallán, színmeghatározással – ún. Zöllner-féle koloriméterrel –, részben a híres potsdami csillagvizsgálóban történtek.

Terkán eredményei – a korabeli külföldi mérésekkel összehasonlítva és a kezdetleges módszereket figyelembe véve – kiválónak mondhatók. Az alacsony hőmérsékletű (vörös) és közepes hőfokú (sárga) csillagok esetében a jelenleg elfogadott effektív hőmérsékletekhez közelálló értékeket nyert. Így például az alfa Aurigae hőfokát 5350 és 4950 Kelvin fok közé értékelte, a jelenlegi érték 5600 °K; az alfa Orionisra 2900–3250 °K értéket adott, míg jelenleg 3200 °K-ot tüntetnek fel. Ám a forró, kék színű csillagok hőmérsékletét nagyon alábecsülte. Végeredményben azonban századunk első évtizedében ezek az értékek világviszonylatban is a legjobbak voltak.

Igen érdekes számításokat végzett a béta Lyra fedési kettőscsillag-pár méreteire vonatkozóan. Részben saját fénymérései, részben a pulkovói csillagda színképfelvételei alapján, maig is helytálló értékeket nyert a két csillag tömegére, távolságára és sebességére. Kevésbé volt sikeres a delta Cephei és éta Aquilae különböző színben végzett fényesség-ingadozására vonatkozó következtetése. Bár mérési módszere szellemes és újszerű volt, korának téves felfogása e csillagok fényváltozásáról tévútra vezette.

Közvetlenül az I. világháború küszöbén Konkoly Miklóssal együtt fontos vizsgálatokat kezdett meg a holdfelszín egyes részleteinek és a földi közeteknek különböző hullámhosszú ságon mérhető fényvisszaverésére vonatkozóan. Sajnos ezt az érdekes – és akkor újszerű – mérést a háború félbeszakította. Terkán bevonult katonának, Konkoly pedig 1916-ban elhunyt. Az idős Konkoly és fiatal obszervátora közt egyébként másfél évtizeden át kiváló együttműködés alakult ki. Az ironikus, csipős modorú Konkoly mindenkor nagy megbecsüléssel emlegette ifjú munkatársát. Sajnos kevésbé volt szerencsés az együttműködése Tass Antallal, bár a jó szervező és gyakorlati érzékkel megáldott Tass és a főként elméleti érdeklődésű Terkán tehetsége kiegészíthette volna egymást. Talán ezért hanyatlott Terkán munkakedve az I. világháború után, az újonnan létesített budapesti (akkor sváb-hegyi) csillagvizsgálóban.

Érdekes munkásságot végzett Terkán Lajos a csillagászat „klasszikus” területén, az égi mechanikában is (például a pályaháborgásokkal kapcsolatban). Érdekes elgondolást vetett fel a Naprendszer térbeli mozgásának méréséről is. Amikor 1921-ben megindult a budapesti „Konkoly-alapítványú Csillagvizsgáló” berendezése – főként az Ógyalláról ideszállított műszerekkel –, Terkán végezte a földrajzi szélesség nagy gondot igénylő meghatározását is, majd megkezdte a pontos idő mérését.

Terkán Lajos éles szemű, gondos és szorgos megfigyelő volt. Ógyallán már 1901-től jelentős részt vállalt a vizuális fénymérési munkálatokból, amelyeket Harkányi és Tass kezdeményezett. (Erről a Föld és Ég 1976. évi 5. számában, a 142–143. oldalon irtunk bővebben.) Amikor 1908-ban Ógyalla is bekapcsolódott a fotografikus sugárzásmérési programba, ennek kivitele nagyrészt Terkánra hárult. Ezt a – sajnos végeredményben mégis csonkán maradt – munkát folytatta az 1920-as évek közepén egyre jobban kibővülő budapesti csillagvizsgálóban is. Ebben az időben a sváb-hegyi (szabadság-hegyi) csillagvizsgáló igazgatóját, Tass Antalt, elsősorban a szervező és adminisztratív tevékenység foglalta le, így az észlelő munka nagyrészt Terkánra maradt.

A budapesti csillagvizsgálóban felállított 60 centiméteres reflektorral új munkatervet dolgozott ki. Megkezdte a kisbolygók és üstökösök követését, valamint fotografikus fényességmérésüket. Heteket töltött a híres heidelbergi Csillagvizsgálóban, hogy a kisbolygó-fényképezést tanulmányozza (1933), a következő évben már 51 aszteroidot fényképezett rendszeresen. Ő fedezte fel 1934-ben az 1934 BB jelű kisbolygót. Betegeskedése azonban egyre inkább hátráltatta munkájában, ezért 1935-ben nyugalomba vonult. Régebbi észleléseit rendezgetve hunyt el 1940. március 26-án.

Terkán Lajos szelíd, halk, visszahúzó ember volt. Az idősebb korában őt ért méltánytalan támadások, sérelmek még zárkózottabbá tették. Cikkei főként az Astronomische Nachrichten, a Matematikai és Természettudományi Értesítő, a Matematikai és Fizikai Lapok, valamint az Időjárás hasábjain jelentek meg (utóbbinak 1907-től csillagászati szerkesztője is volt). Erdemeit egykor elismerték – napjainkban elfeledték.

ifj. Bartha Lajos

Helyreigazítás

Folyóiratunk 3. számában „Ahol a földkéreg születik” című cikk első bekezdése végén 20–25 milliméter, harmadik bekezdése utolsó előtti sorában 40 négyzetméter olvasandó.

Ötvenéves az MTA szabadság-hegyi Csillagvizsgáló főműszere

Más nemzetek, amelyek szerencsés földrajzi fekvésükkel fogva elkerülhették a háborúk okozta károkat, ha egyszer egy intézményt megalakítottak, évszázadokig élvezhették annak hasznát. Nekünk magyaroknak ez nem adatott meg. Nekünk sok összeomlásban volt részünk történelmünk folyamán, amelyek után a munkát mindig újra kellett kezdenünk. Szerencsénk, hogy e depressziók után a nemzeti önfenntartás mindig gondoskodott oly személyekről, akik alkalmasak voltak a munka újrakezdésére. Sok minden egyéb közt így volt ez a csillagászat, illetve ennek intézményeivel is, főként az utolsó három háborús időszak után.

Most az ötven évvel ezelőttiekre emlékezünk. Az első világháború alatt Magyarország legjelentősebb csillagvizsgálója az ógyallai (ma Hurbanovo) volt. A trianoni békeszerződés után az amúgy is koramúlt felszerelésének azonban csak töredéke került át svábhegyi (ma: Szabadság-hegy) új intézetbe. A háború utáni éveket tehát igen mostoha körülmények között kellett kezdeni.

A STELLA című csillagászati folyóirat 1926. évi 1–2. számában, valamint a STELLA 1927. évi almanachjában már arról olvashatunk, hogy a magyar csillagászat akkori nagyjai egy kettős távcsövet, s egy ezt befogadó kupolaépületet „sajtoltak” ki a

Kultuszminisztériumtól, illetve Budapest székesfőváros vezetőitől.

A kupolaépítés munkái 1926. október végén indultak, de egyes fázisai még 1928-ra is áthúzódtak.

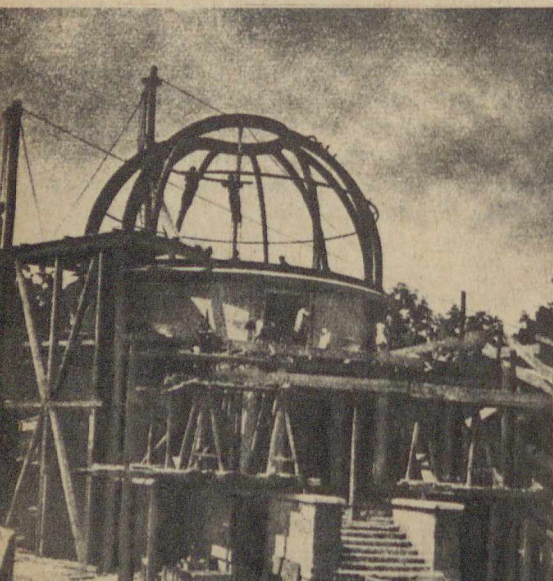
A kupolaépület néhány jellemző adata: a forgótető átmérője 10 méter, súlya 25 tonna, észlelő részének szélessége 3 m. A távcsőtől független motor forgatja. A főműszer optikai részét a jénai Zeiss, mechanikai részét a drezdai Heyde cég készítette.

A nagy műszert kettős távcsőnek tervezték, amely egy 60 cm-es nyílású reflektorból és egy 30 cm-es refraktorból áll. A 60 cm-es távcső Newton – Cassegrain rendszerben használható, tehát mind a fókusz távolság, mind a nyílásviszony s így a nagyítás, illetve a fényerő is bő határok között változtatható. Vizuális megfigyelésre a 14-ed nagyságrendig alkalmazható. A tükrök súlya 105 kg.

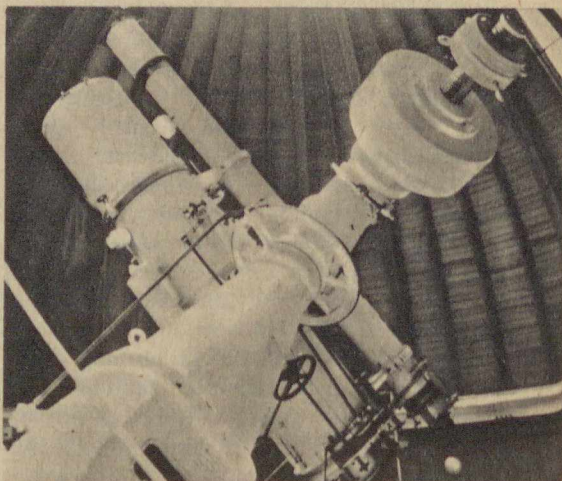
(A piszkástetői obszervatórium megépítéséig e 60 cm-es tükrös távcső volt hazánk legnagyobb csillagászati műszere.) A távcsővel – hogy csak két nevet említsek – Detre László a változó csillagok megfigyelése, Kulin György pedig a kisbolygó- és üstököskutatás terén szerzett határainkon túl is rangos tekintélyt a MTA szabadság-hegyi Csillagvizsgálójának.

Dóra László

Épül a főműszer kupolája



A kész ikerteleszkóp



Újabb rendkívüli kisbolygó

Néhány év óta – főként a nagy látómezejű Schmidt távcsövek gyarapodásának jóvoltából – ugrásszerűen megnőtt a Földet erősen megközelítő rendkívüli kisbolygók száma. Ismeretes, hogy a kisbolygók (aszteroidák) zöme a Mars és a Jupiter pályája közt, átlagosan mintegy 2,7-szeres Nap – Föld távolságban kering. A rendkívüli kisbolygók egy része azonban napközben megközelíti a földpályát, sőt annál még beljebb is kerülhet. Utóbb néhány olyan rendkívüli aszteroidát is felfedeztek, amelyeknek közepes naptávolsága – azaz ellipszis pályájuk fél nagytengelyének hossza – nem sokkal kisebb a Föld naptávolságánál. Ezek közül néhány napközben még a Merkúr pályáját is megközelíti.

Az első ilyen típusú rendkívüli kisbolygót a kasseli Reissig fedezte fel 1803-ban. Ez a kisbolygó napközben 52 millió kilométerrel beljebb kerül a Nap – Föld közepes távolságnál (a Csillagászati Egység-nél = 149,6 millió km), a pálya fél nagytengelye pedig csupán 1,8 millió km-rel nagyobb a földpályánál. Az akkori pályaszámítások számára kevésnek tűnő adat, főként azonban ez a különleges pálya hihetetlennek mutatta ezt a mozgást, így a Reissig-féle objektumot sokáig nem vették fel a kisbolygók listájára (ma sincsen sorszáma). Csak 1898-ban, miután G. Witt felfedezte Berlinben a (433) Erost, vált elfogadottá a földpályát erősen megközelítő rendkívüli kisbolygók lehetősége.

Az 1975. év utolsó kisbolygója, az 1975 YA ugyancsak a földpályához közel álló rendkívüli aszteroidák számát szaporította. Röviddel utóbb, az 1976 AA (a múlt évben elsőként észlelt kisbolygó) volt az első, amelynek fél nagytengelye kisebb a közepes Nap – Föld távolságnál (144,54 millió km), bár naptávolban 39 millió km-rel messzebb kerül, mint a Föld. (E két kisbolygó pályáját az Élet és Tudomány 1976. évi 47. sz. 2241. oldalán közölte.)

Az 1976 AA felfedezőjének, Eleanor Helin Palomar-hegyi kutatónak jutott az a szerencse, hogy röviddel utóbb még egy hasonló rendkívüli kisbolygót fedezzen fel. Az előző kettőtől eltérően ez a kisbolygó 1976. október 20-án rendkívül nagy közelségben, mindössze 1,2 millió kilométerre haladt el a Föld mellett. Ennél nagyobb közelségbe csak az 1937-ben felfedezett Hermes jutott, amely mintegy 800 000 km-re közelítette meg bolygónkat.

Az 1976 UA jelű aszteroida közepes naptávolsága – fél nagytengelye – 0,84 Csillagászati Egység, azaz 125,66 millió km, legnagyobb napközelsége 0,46 Csill. Egys., tehát 66,7 millió km. Keringési ideje 0,775 év, így B. Marsden szerint, három évenként együttállásba jut, de a múlt évihez hasonló,

rendkívül nagy földközelségre csak évszázadonként egyszer kerülhet sor.

Az alábbi táblázatban feltüntettük azokat a biztosan azonosított kisbolygókat, amelyek közepes naptáv-

Jel	Sorszám, név	q	a
1976 UA	„Helin-objektum”	0,46	0,84
1976 AA	—	0,790	0,967
1803 —	„Reissig-objektum”	0,972	1,012
1949 MA (1566)	Icarus	0,187	1,078
1971 UA (1865)	Cerberus	0,576	1,080
— (1620)	Geographos	0,827	1,244
1975 YA	„Kowal-objektum”	0,906	1,292

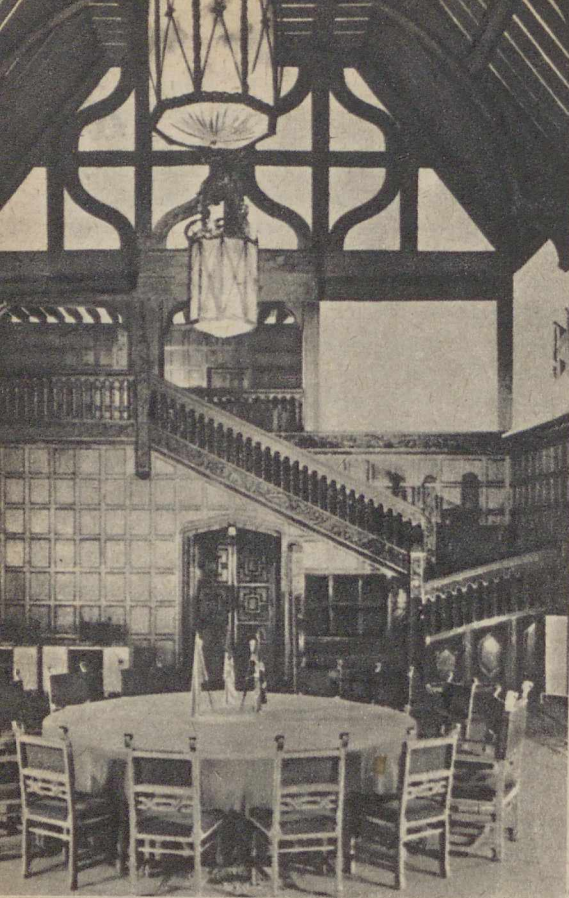
volsága kisebb a Föld – Nap távolságnál, ill. nem nagyobb 1,3 Csill. Egységnél (194,5 millió km). Az első rovat a kisbolygó felfedezési évszámát és előzetes jelét, a második a végleges sorszámot és az elnevezést tünteti fel. A harmadik rovat (q) a Csillagászati Egységekben mért legnagyobb napközelséget, a negyedik (a) a pálya fél nagytengelyét tünteti fel, ugyancsak Csill. Egységben (149,6 millió km).

ifj. Bartha Lajos

Eggen csillaga mégsem a legközelebbi csillag

Mint arról a Föld és Ég 1976. XI. évf. 6-ik számában egy rövid ismertetésben beszámoltunk, Olin J. Eggen, az ausztráliai Siding Spring Obszervatórium egyik csillagásza, felfedezni vélte a Napunkhoz legközelebb levő csillagot. Ez a csillag, amely a CoD – 31°622 katalógusszámot kapta, a múlt évben izgalomba hozta a csillagász világot. Ezt a 11 magnitúdós csillagot Eggen több másik csillaggal együtt fotometrált egy bizonyos vizsgálat kapcsán. Ez a különös színindexű, nagyon halvány csillag valószínűleg egy alacsony felszíni fényességű fehér törpe. Ám bár távolságát és spektrumát nem határozták meg, minden jel azt mutatta, hogy a Naphoz nagyon közel van. Ianna a Mount Stromlo Obszervatórium (Ausztrália) 66 cm-es refraktorával készített 40 fényképfelvétel kimérése alapján meghatározta Eggen csillagának trigonometrikus parallaxisát, amelyet $0,003 \pm 0,005$ ívmásodpercnek talált. Ez a nagyon kicsi érték azt mutatja, hogy a CoD – 31°622 katalógusszámú csillag távolsága néhány száz fényév lehet, és semmiképpen nem a legközelebbi csillag. Dr. Ianna valószínűnek tartja, hogy a kérdéses csillag egy szubtörpe.

— SKYGA —

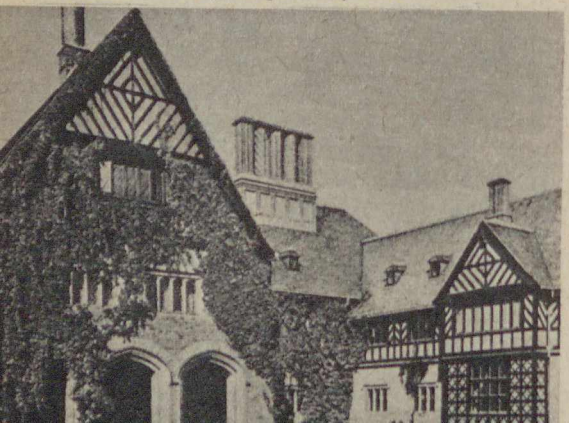


Cecilienhof konferenciaterme, ahol 1945. augusztus 2-án aláírták a potsdami egyezményt

POTSDAM

régen és ma

A Cecilien kastély központi épülete



Berlintől délnyugatra, nagy ívet leírva folyik a Havel folyó. Alsó és felső szakasza közötti szintkülönbség alig haladja meg a 40 métert, s míg áthalad Brandenburg területén, sűrű mellékcsatornáival úgy fűzi fel a jégkorszaki eredetű csillogó moréna tavakat, mint a nyakék a drága gyöngyöket. A helyenként tóvá szélesedő Havelt lágyhajlású, alacsony morénahalmokkal tarkított táj kíséri. Karcsú, haragoszöld fenyvesek, csendes tölgyesek bólintgatnak partjáról a szeliden hullámozó folyóra. E festői tájon az utolsó jégkorszak óta eltelt 20 ezer év alatt sokféle nép talált menedéket az erdőkkel borított vízivilág zugaiban.

A Havel folyó egyik szigetnyelvéen létesült az a szláv eredetű ősi halászfalu, amely a közel ezeréves múltra visszatekintő Potsdam alapját képezte. Egy 933-ból származó oklevél tesz említést először e településről. Középkori német falu és a közeli szláv halásztepülés békésen együttélő lakói voltak az ősi alapítók. A későbbi időkben Potsdam őrtelepüléssé alakult át, majd 1200 táján városi jogot kapott. Ebben az időben kezdett megélni a város kereskedelme a brandenburgi tartományhoz tartozó kisebb-nagyobb településekkel. A középkori város egykori urai közül az Askaniai család sokat tett fejlődése érdekében, elsősorban azzal, hogy a környező mocsarakat lecsapoltatta és utakat vágatott az erdős szigetek között. Később, a Wittelsbachok uralma alatt, a növekvő befolyású polgárság, a kedvező közlekedéshálózati adottságokat kiaknázva, még szorosabb kapcsolatot épített ki a Hanza-szövetséggel. A Havel menti középkori város távoli múltba nyúló történelme során sokat szenvedett kíméletlen háborúk viharaitól, pusztító tűzvészektől, járványoktól. A harmincéves háború (1618–1648) és a hétéves háború (1756–1763) ugyanúgy nyomot hagyott itt, mint a napóleoni hadak, vagy a második világháború.

Potsdam változatos történelmi múltjának lapjaiból kiemelkedik I. Frigyes Vilmos választófejedelem neve, aki katonavárossá alakította át s uralkodói rezidenciáját ide helyezte. A fejlődésnek indult városban megtelepedett fegyvergyár, a fellendülő textil-, malom- és dohányipar nem maradt hatástalanul társadalmi fejlődésére. A várost körülvevő szőlőskertek gazdái jó borral látták el az idetelepedett lakókat. E nagyívű fejlődést egy időre visszavetette az osztrák seregek jelenléte. II. (Nagy) Frigyes uralma alatt újból virágzásnak indult a Berlin melletti városka. A porosz katonáállam híres megalapítója Potsdamba helyezte át uralkodói székhelyét, s innen irányította birodalmát. Nevéhez fűződik a fényűző paloták, kastélyok nagy részének megépíttetése. Költségeket nem kímélve hatalmas összegeket fordított a luxuspalotákra, amelyek fényes keretet adtak az

egykori nagyhatalomra törő uralkodónak. Az idetelepített németalföldi flamandok és vesztfáliai parasztok hűséges alattvalóként építették a palotákat, gondozták a pazar függőkerteket és szolgálták ki az udvart. Jellegzetes pirostéglás, emeletes házaik az 1732-ben idetelepített kertészek és szövőmunkások emlékét őrzik a Mittelgaseban. De a nagyravágyó uralkodó udvarába gyűjtötte a kor legnagyobb íróit, filozófusait is.

Berlin közvetlen közelében lévő uralkodói székhely a német – porosz militarizmus bölcsője volt. Láttuk a fasizmus hatalomra jutását, amikor Hitler 1933. március 21-én a militarizmus szellemében fogadott „hűséget” Potsdamban, Hindenburg jelenlétében. A második világháború ezt a várost is utolérte és a fasiszták esztelen védekezése során nagy része rommá vált. A pusztulás jelképes emléke az a Romhegy – Runienberg –, amely az elpusztult épületek törmelékéből hegygyé magasodott.

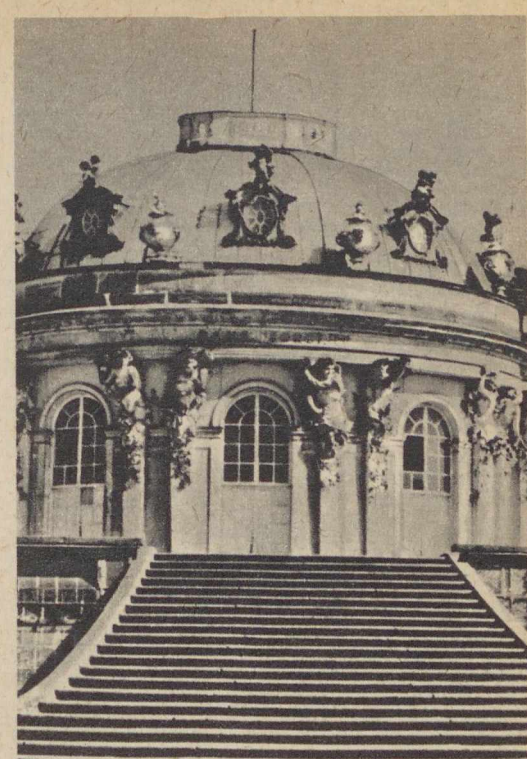
A második világháborút lezáró történelmi igazságtétel örök emlékü színhelyévé vált Potsdam. A város keleti felében fekvő többszáz hektáros Új-kertben álló pirostéglás kastély, a Cecilienhof, ahol a konferenciát tartották.

Berlin frontparancsnoka és elfoglalója, Zsukov marsall, ezt a kastélyt tartotta legalkalmasabbnak a szövetséges hatalmak vezetőinek tanácskozhelyül. A Hohenzollernek utolsó nemzedéke építette a skót stílusú kastélyt, amely viszonylag épségben megmaradt a város ostroma után. Ez volt Potsdamban az egyetlen olyan épület, ahol elegendő helyiség állt rendelkezésre a konferencia népes tanácsadói, szakértői csoportjainak üléséhez és munkájához.

1945. július 17-e és augusztus 2-a között zajlott le a történelmi jelentőségű potsdami konferencia. Ekkor az egész világ tekintete a Havel menti Cecilienhof felé fordult. Itt találkoztak a nagyhatalmak vezetői, hogy a jaltai konferencián elfogadott elvek alapján a sokat szenvedett Európa és az egész világ békés jövőjét megalapozzák. Augusztus 2-án írták alá az egyezményt.

A történelmi igazságtétel emlékét őrzik a potsdami Cecilien kastély, ahová sok tízezren zárandokolnak. A fagerendás mennyezetű emlékszobák, valamint a konferencia terme eredeti berendezéssel fogadja az ideérkezőket. A kiállított térképek, okiratok, történelmi dokumentumok három évtized távlatából emlékeztetnek történelmünk eddigi legszörnyűbb világgézésére.

A Cecilienhoftól nyugatra húzódik a régebbi kastélypark, amelynek bejárata előtt obeliszk emelkedik a magasba, jelezve a Lenin Allee kezdetét. A közel 3 kilométer hosszú park közepén, a nagy szökőkúttól teraszosan kiképzett függőkertek között széles lépcsősor vezet fel a rokokó stílusú, híres



A Sanssouci kastély rokokó homlokzata

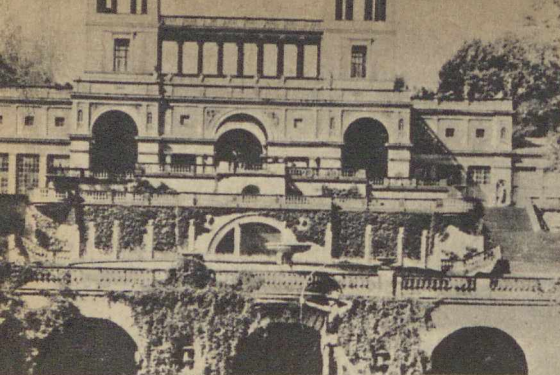
Sanssouci kastélyhoz (1745–47). Kecses kariatidák díszítik a félkör alakú palota homlokzatát, ahol díszes szalonok, citrusfával borított könyvtárszobák, koncerttermek kínálnak gazdag látnivalót.

A közeli narancsházból alakították ki a Neue Kammer kastélyt (1774–77), amelynek szobáiban ötvösművészeti remek, híres porcelángyűjtemények és festmények láthatók.

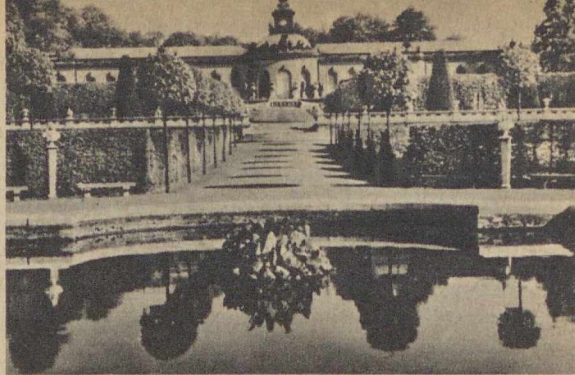
A pompás park legimpozánsabb épülete a híres Új-palota (1763–69), amelynek építésére II. Frigyes több mint 3 millió aranytallért fordított. A hatalmas palota kétszáznál több szobával rendelkezik. Világhírű a Kágylóterem, a Márványgaléria, a hatalmas bálterem és a Felső-galéria. A német rokokó műbútorokkal, festményekkel gazdagon díszített szobák és termek felejthetetlen emléket nyújtanak a látogatóknak.

Az Új palota





A Sanssouci park képtára



Az Orangerie kastély

tó számára. Az Új-palotához tartozó épületekben kapott helyet az NDK egyik híres felsőoktatási intézménye, a Potsdami Pedagógiai Főiskola.

A hatalmas parkban sok épület található. A híres Orangerie palotát Ludwig Persius tervei alapján építették 1951 és 1960 között.

A képtárra nemesedett palotában Raffaelo nagyszerű alkotásai láthatók. Megnyerően egyszerű a Charlottenhof kastély, amely biedermeier stílusú bútorokkal van berendezve. Egyik vendégszobájában dolgozott Alexander Humboldt világhírű földrajztudós, aki itt fejezte be nagy művének, a Kosmosnak utolsó kötetét.

A Hohenzollern család híres márványpalotája a Heiliger See (Szent-tó) partján épült. Ma a Német Hadtörténeti Múzeum kutatói dolgoznak itt és kiállítási termei gazdag hadtörténeti emléktárgyakkal vannak tele.

A kastélyok hosszú sora mellett nem lehet úgy elmenni, hogy észre ne vennénk a Potsdami Csillagászati Observatórium modern, avantgard stílusú épületét. E világhírű csillagászati megfigyelő- és kutatóállomás rangos helyet foglal el a különböző hasonló intézmények között. Asztrofizikai laboratóriumában hosszabb időt töltött el Konkoly Thege

Miklós, hazánk fia, a magyar csillagászat és meteorológiai megfigyelőszolgálat megalapítója.

A 135 ezer lakosú Potsdam Berlin egyik legfontosabb elővárosa. A Jungfrau-See, Tiefer-See és Templiner-See ölelésében, festői környezetben fekvő szép város a művészet, a tudomány és a kultúra rangos központja az NDK-ban. A középkori eredetű Hosszú-híd helyén ma modern vashíd feszül és 1,3 kilométer hosszúságban köti össze a várost a teltowi parttal. Itt haladnak át az S-Bahn száguldó szerelvényei.

A felszabadulás után teljesen megváltozott Potsdam képe. Dinamikus fejlődésével felzárkózott a többi ipari város sorába, ahol egymást érik a modern nagyüzemek: mozdonygyár, textil- és vegyipari üzemek biztosítják a munkalehetőséget. Több tudományos kutatóintézet, főiskola működik a városban. Itt van az NDK filmgyártásának központja, a DEFA filmgyár. Sok ezren járnak Potsdamból a berlini üzemekbe, különböző intézményekbe dolgozni. Potsdam igazi virágkorát napjainkban érte el. A Havel menti ősi őrhely, később császári város ma az NDK gazdasági, tudományos és kulturális életének egyik kiemelkedő jelentőségű fellegvára.

Dr. Mérő József

Mi újság az Antarktison?

A huszadik szovjet antarktiszi expedíció tagjai vizsztatértek Leningrádba. Széles körű időszaki kutatást folytattak. Sikeresen teljesítették a Mirnij-Vosztok-I-Mirnij utat láncaltalpas járműveken és szánokon, közben jégteni kutatásokat végeztek. Egy meghatározott ponton a jégtakarót 105 méteres mélységig átfúrták. A jégmintákat – további tanulmányozás céljából – Leningrádba szállították. Új,

a jéghegyek rádiószondázását végző berendezéseket is kipróbáltak. A begyűjtött anyagok révén módosítják a tengeri térképeket és a navigációs berendezéseket.

A huszadik szovjet antarktiszi expedíció tevékenysége a Dél-Shetland szigetektől a Maud királyné-földre terjedt ki a Lazarev-tengeren.

APN

A Sirius színének kérdéséről

A Sirius (alfa Canis Majoris) nem csak az égbolt legfényesebb, hanem az egyik legnevezetesebb csillaga is. Az utóbbi öt évezred során nem is egy alkalommal játszott fontos szerepet a tudományos megismerésben. A XVII. sz. végén E. Halley a korabeli, valamint Ptolemaiosz másfél évezreddel korábbi csillag-helyzet méréseit egybevetve felfedezte a Sirius (és néhány más csillag) sajátmozgását. Abból, hogy a Sirius sajátmozgása nem egyenletes, hanem kismértékű hullámzást mutat, W. F. Bessel 1841-ben arra a következtetésre jutott, hogy a fényes csillag egy aránylag nagy tömegű, de az akkori távcsövekkel nem észlelhető kísérővel rendelkezik. Három évvel utóbb már közelítőleg kiszámította a láthatatlan kísérő mozgását is, ezeket az adatokat C. A. F. Peters a kielői csillagvizsgáló mérései alapján 1851-ben még pontosabban állapította meg. Tizenegy esztendővel később A. Clark a washingtoni Tengerészeti Observatórium számára készített, 45 cm nyílású lencsájével valóban felfedezte a Sirius kísérőjét (a Sirius B-t).

A Sirius-rendszer távolsága a Naprendszerből 8,7 fényév, a két csillag egymástól számított közepétávolsága 20,3 Csillagászati Egység (kb. 3000 millió km), a rendszer keringési ideje a közös tömegközéppont körül közel 50 év. (Az 1980-as évek elejéig a Sirius kisebb, 8–10 cm-es távcsővel is kettőscsillagnak látszik, mivel a komponensek távolsága a jelenlegi 11 ívmásodpercéről 10 ívmp-re csökken csupán.) A rendszer mozgásából a főcsillag tömegére 2,3, a kísérőre 1,1 naptömeg adódik. A Sirius A látszó fényessége –1,5 fényrend, a kísérőé 8,6 magnitúdó. A Sirius-rendszer főcsillaga fehér színű, forró főszorozatbeli, effektív hőmérséklete 11 000 K^o, színképtípusa dAO, átmérője a napátmérő 1,8-szorosa. A Sirius B-t ötven évig halvány fényű, kis hőmérsékletű csillagnak vélték. Ám 1914-ben W. S. Adams a Wilson-hegyi Observatóriumban megállapította, hogy a Sirius kísérője is magas felszíni hőmérsékletű, F színképtípusú csillag, kb. 8000–9000 K^o effektív hőmérséklettel. Ennek alapján kiderült, hogy a csekély fényerő csakis azzal magyarázható, hogy a Sirius B igen kicsi átmérőjű törpe csillag: jelenlegi adataink szerint átmérője 0,022 napátmérő, tehát mintegy 30 000 km (a Föld átmérőjének csupán 2,4-szerese). Ma már a Sirius B-t a fehér törpe csillagok első ismert példaként tartják számon. (Jelenlegi színképosztályozás szerint DF csillag, itt D a fehér törpék jelzése.) Sűrűsége 65 000-szer nagyobb a vízsűrűségnél, egy liternyi „Sirius B anyag” tehát 65 ton-

nát nyomna. (Ugyancsak W. S. Adams mutatta ki a Sirius B segítségével az Einstein-féle gravitációs vöröseltolódás létezését, 1924-ben.)

Már régebben feltűnt, hogy ellentmondás mutatkozik a Sirius ókorban feljegyzett színe és a ma ismert színárnyalata között. Az elmúlt néhány évszázadban a Sirius színét egyöntetűen „kékesfehér”-nek – néha csak „fehér”-nek – jegyezték fel. Ezzel szemben Gaius Plinius Secundus nagy természetleírása az időszámításunk I. századában, valamint Claudius Ptolemaiosz „Tetrabüblasz” („Hármaskönyv”) c. műve a II. sz.-ban „vörös” vagy „sárgászöld” színűnek jelzi! Ugyancsak ilyen színnel jellemzi egy ismeretlen szerző – egyesek Ál-Ptolemaiosznak nevezik – „Harminc fényes csillag” címmel emlegetett jegyzéke i. sz. 379-ben. *Úgy tűnik tehát, hogy a Sirius színe az ókorban vörös volt.*

A kérdéssel a múlt század végén V. G. Schiaparelli foglalkozott először behatóbban. Szerinte háromféle megoldás lehetséges: 1. Valóban a Sirius fizikai állapota változott meg 2000 év alatt; 2. A görög és latin szín-megjelölések szavait helytelenül értelmezik a mai fordítók, illetve az ókorban más értelme volt a megjelöléseknek; 3. Az ókori észlelők szeme másként vagy kevésbé volt érzékeny, mint a mai megfigyelők. Utóbbi mások is foglalkoztak a kérdéssel, így a század elején Kövesligethy Radó és Harkányi Béla is tanulmányozta a problémát.

A kérdésnek F. Boll és C. Bezold szentelt nagyobb munkát 1916-ban. Ókori szerzők jegyzetei alapján 91 csillagról állítottak össze katalógust, meghatározva az ókorban és a XIX. század végén megadható színjelzést. Szerintük a Siriust az ókori szerzők „mélysárga”-nak vagy „vöröses-sárgának” jelölték (az ún. Osthoff-féle skálában 5,2-es fokozat), míg a modern színmegjelölés kékesfehér (Osthoff skála: 0,6). Amint azonban C. Wirtz a fenti mű alapján, 1920-ban kimutatta, az ókori színmegjelöléseket egyáltalában nem lehet összehasonlítani a jelenlegi színskálával. Wirtz szerint az ókori észlelők szeme semmiben sem különbözött a mai emberétől, de a csillagok színének meghatározása annyira bizonytalan, hogy a távcső előtti időszakban érdemleges adat nincs is.

A Sirius esetében két tényezőt kell figyelembe venni. Egyrészt az ókorban (az időszámítás céljából) főként a látóhatár közvetlen közelében figyelték meg a Siriust, és ilyen helyzetben a vastag lég rétegen áthatoló fény valóban vörösebbé válik. Másrészt az erős sziporkázás, pislogás is a tűz vörös lángjának

érzetét, benyomását kelti. Magam részéről ehhez fűzném azt is, hogy az ókorban „szép”-nek, „nagyszerű”-nek tartották a Sziust. A szépség fogalmát azonban sok nép, számos nyelv a vörös színnel azonosítja!

Némi meglepetést keltett ezek után, amikor R. K. G. Temple felhívta a figyelmet arra, hogy az afrikai dogon nép (Mali köztársaság) hagyománya szerint a *Sirius egy homályos — halvány — fényű vörös kisérővel rendelkezik*. A Sirius B-t természetesen a dogonok sem láthatták pusztá szemmel. Ezért *Karl D. Rakos* osztrák kutató arra a következtetésre jutott, hogy a Sirius kísérlője néhány évezreddel ezelőtt még *aránylag fényes vörös óriás csillag lehetett*, amely távcső nélkül is látható volt a főcsillag mellett. Innen ered szerinte az ókori észlelők színjelölésének ellentmondása is.

A bécsi Egyetemi Csillagvizsgáló munkatársa pontos fényelektromos fényességmérései szerint a Sirius B forróbb, mint eddig vélték: effektív hőmérséklete $24\,000^\circ\text{K}$. (Eszert a színképtípus is DB-re változik.) Rakos feltevése szerint a Sirius B, az eddig ismert legforróbb fehér törpe, olyan rendkívüli csillag, amely fejlődésének utolsó szakaszát, a vörös óriástól a fehér törpe állapot felé vezető utat nagyon gyorsan, évezredek alatt futja be.

Bár a bécsi kutató gondolatát elvileg nem tarthatjuk lehetetlennek, főként ha feltételezzük, hogy a kettős rendszer közti anyagáramlás gyorsíthatja a csillag „öregedését”, több ellenvetést is említhetünk. Így a Sirius-rendszer együttes tömege is túlságosan kevés az ilyen gyors fejlődési időtartamhoz. (A nagy tömegű csillagok fejlődése gyorsabban zajlik le a kisebb tömegűeknél.) Emellett *H. L. Shipman* a Delaware Egyetemen, mesterséges hold mérések alapján tanulmányozta a Sirius lágy röntgensugárzását. Feltételezve, hogy a röntgenkibocsátás a fehér törpe héliumban szegény légkörében hőmérsékleti folyamat eredményeként jön létre, a Sirius B effektív hőmérsékletére $33\,500^\circ\text{K}$ adódik. Az így számított adatok alapján, a csillagok helyesbített fejlődési menetét figyelembe véve Shipman arra a következtetésre jutott, hogy a Sirius B az *utóbbi 30 millió év során mindig fehér törpe volt*. Feltevése alapján megdől *K. D. Rakos* elgondolása: a Sirius B nem lehetett pusztá szemmel látható vörös óriás a történelmi időkben, így nem is magyarázható ezen az úton sem a dogon legenda, sem a görög feljegyzés a csillag színéről.

A néger mondát *H. W. McCrea* (Sussex Egyetem) a savannás vidékek felett a nappali felmelegedést követő légköri rétegződéssel magyarázza. Szerinte a talaj menti légrétegek (délbábhhoz hasonló) sugártörése *megkettőzi a felkelő és lenyugvó Sirius képét*. Innen származhat a dogonok hagyománya a Sirius

iker csillag voltáról. A felkelő vagy lenyugvó csillagon észlelhető erős fényszórás és fényelnyelés teszi vörössé a csillag színét.

A Sirius színével kapcsolatban utalnom kell még arra a kevésbé figyelemre méltatott adatra, amely szerint az ókori feljegyzések az erős fényű fehér csillagokat általában sárgának vagy vörösnek jelezték. Így a Sziushoz közel hasonló Procyont (alfa Canis Minoris) még a Sziusnál is vörösebbnek jelezték (Osthoﬀ skála: 5,7), a kékesfehér Rigelt (béta Orionis) élénk sárgának (Osthoﬀ: 4,3). Ugyancsak élénk sárgának jelezték a fehér színű Végát (alfa Lyrae) és Denebet (alfa Cygni). Mindez arra mutat, hogy az ókori feljegyzések inkább nyelvészeti és lélektani módon, mint a csillagok tényleges fizikai sajátosságai-
val értelmezhetők.

ifj. Bartha Lajos

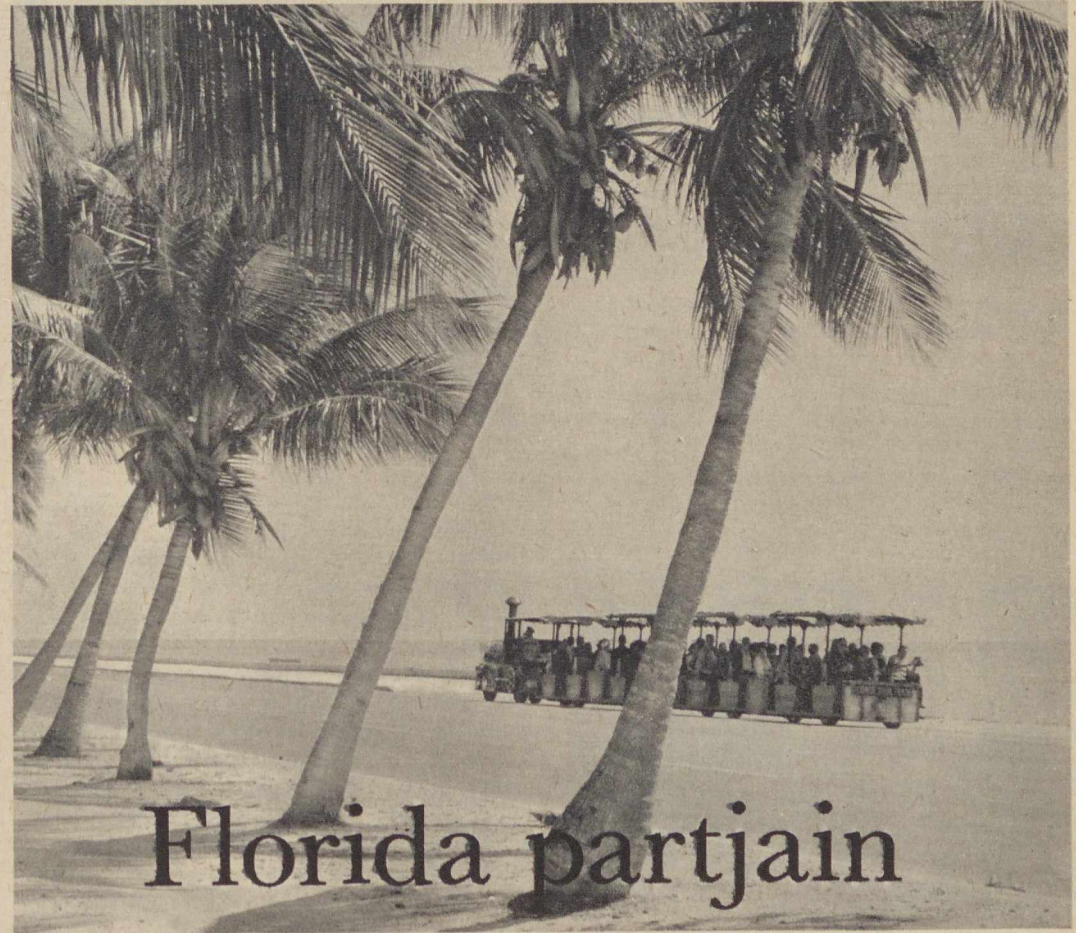
A legforróbb fehér törpe csillag

Az Apollo — Szojuz közös szovjet — amerikai űrkísérlet során számos fényképet készítettek a Naprendszeren kívüli égitestekről a rövid hullámhosszúságú (távoli) ibolyántúli és az aránylag hosszú hullámú (lágy) röntgensugárzások tartományában. A felvételek célja az igen nagy energiájú, tehát főként ibolyántúli és röntgensugárzást kibocsátó kozmikus sugárforrások tanulmányozása volt. E felvételeket a Berkeleyi Kalifornia Egyetem laboratóriumában dolgozták fel. *M. Lampton, B. Margon, F. Paresce, R. Stern és S. Bowyer* a képek átvizsgálása során 30 ilyen rendkívül nagy energiájú forrást talált.

Az átvizsgálás után sikerült egy „extrém ibolyántúli” csillagot találni, amely feltehetőleg a *legforróbb fehér törpe* amelyet eddig ismerünk. A $170\text{—}620$, $114\text{—}150$ és $55\text{—}150$ Ångström hullámhosszúságú távoli UV, valamint a $44\text{—}165$ Å közötti lágy röntgen tartományban mért „fényesség” összehasonlítása módot nyújtott az égitest hőmérsékletének meghatározására. Ezek szerint a feltételezett szuperforró törpe felszíni hőfoka $110\,000$ Kelvin-fok. (Összehasonlításképpen: az eddig vizsgált fehér törpék hőmérsékletét az újabb mérések $25\,000$ és $30\,000^\circ\text{K}$ közé helyezik!) Mivel az új, HZ 43 jelű objektum távolsága nem ismerete méretének a távolsággal változó feltételezett értékei csak a következő formában adhatók meg: $\text{rádusza } 7800 \times D/100$ kilométer, $\text{fényerőssége } 17 \times D/100$ Nap-fényerősség. Itt D a távolság parsec-ekben. Ha tehát a HZ 43 távolsága kerekén 100 pc — azaz 326 fényév — úgy rádusza 7800 kilométer, $\text{fényerőssége a Napénak tizenhét-szerese}$.

—th—

Merre jártunk — mit láttunk?



Florida partjain

Florida tulajdonképpen egy rendkívül alacsony félszigete az amerikai földrésznek, az Atlanti-óceánt a Mexikói-öböltől választja el. Annyira alacsony a felszíne, hogy a 152 ezer négyzetkilométer területnek mindössze 162 méter a legmagasabb pontja. A felszínnek ez az alacsonysága leginkább a partvidéken, valamint a déli részeken érzékelhető. A partvidék vízenyős részeit eredetileg főként mangroveerdők borították, a déli részeken pedig hatalmas kiterjedésű mocsaras-füves térségek (angolul Everglades) terpeszkedtek. A megmaradt eredeti vegetáció egy részét védett területnek nyilvánították, hogy jellegzetes élővilágát megóvják a teljes megsemmisüléstől.

A terület déli része nyári esős, szubtrópusi éghajlattal rendelkezik és a meleg Golf-áramlás is jó száz

kilométeren át melegíti partjait. Az évi középhőmérséklet tehát elég magas. Az idegenforgalmi idény tulajdonképpen a téli hónapokra esik, mivel az ilyenkor uralkodó száraz-meleg időjárás kiválóan alkalmas a fürdőzésre. De a fullasztó nyári meleg, az erősen párás, esős időjárás már nem teszi vonzóvá a félszigetet. Gazdasági életének kialakításában is tulajdonképpen ez a meleg klíma játszotta a legnagyobb szerepet. Gondolunk a citrusfélék termesztésére és az idegenforgalom fellendülésére.

A citrusféléket tulajdonképpen még Kolumbusz hozta meg a Karib-szigeteken és onnan kerültek át Floridába. Mellettük jelentős még a zöldségfélék termesztése, amelyeknek a téli időszakban csaknem az egész ország kedvező piacot jelent. Gazdasági értékei közül megemlíthetjük még a foszfát bányá-



A legfelkapottabb nyaralóközpont MIAMI (235 000 lakos), a turizmus központja



A cukornádültetvények már aratáshoz közelednek



A narancsligetek szüretelését még itt sem sikerült gépesíteni



A hajdani Floridát elborító mocsár- és erdővilág ma már védettséget élvez

szatát, a szivar, az elektromos műszer, a cukor és a sokféle kémiai cikk gyártását.

A turizmus elsődlegességét érzékelteti, hogy a félszigetet évente felkereső 25 millió turista mintegy hatmilliárd dollárt hagy itt a közel hétmillió helyi lakos számára.

A félsziget légi forgalma éppen a turizmus következtében valóban egyedülálló. A miami repülőtér az ünnepi csúcsforgalmak idejében napi 30 ezer utast fogad. De nagy forgalmat bonyolít le a félsziget nyugati partján fekvő Tampa modern és esztétikusan megépített légi kikötője is. Ez az oldal a közel-múltig sokkal lassabb ütemben fejlődött, mint a felkapott délkeleti part. Napjainkban azonban ez az oldal is amerikai tempóban kezd felvirágozni.

Dr. Dojcsák Győző

Az őslakó indiánokból mindössze 1500 fő maradt meg a félszigeten



ÚJDONSÁGOK égen-földön

Nagy felbontású radarképek a Vénusz felszínéről

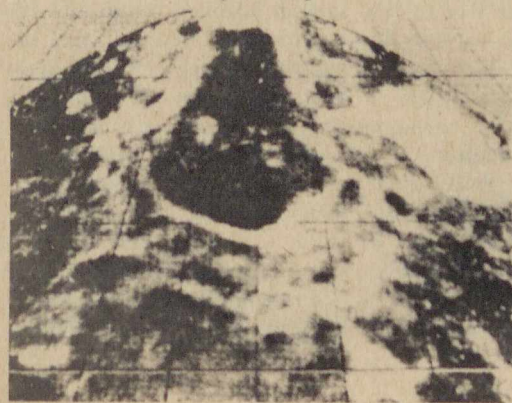
A feljavított Arecibo-i (Puerto Rico) 300 m-es rádióteleszkóp érzékenysége körülbelül ötvenszeresére növekedett a bolygók radarmegfigyelési terén. Ennek eredménye, hogy a Vénuszról készített új radarfelvételek sokkal jobb felbontásúak, mint azok a térképek, amelyeket néhány évvel ezelőtt vettek fel az Arecibo-i, a Massachusetts-i Haystack, vagy a Californiában levő Goldstone teleszkóppal. Az Arecibo-teleszkóp felújításának lényege, hogy az antenna reflektorát képező drótháló állítható fémlapokra cserélték ki.

Az újabb Vénusz-megfigyeléseket 12,6 cm-es hullámhosszon 400 kilowatt energiával végezték. A bolygóról visszavert radarhullámokat nemcsak a 300 m-es nagy antennával, hanem a tőle 10,7 km-re levő 30 m átmérőjű rádióteleszkóppal is felfogták. Így rádióinterferométeres mérésekre nyílt lehetőség. Sikerült a vénusz-felszín egészen kis részleteinek radarhullám-reflektáló képességét megmérni. Az így előállított első térkép a bolygó felszínének mindössze 3%-át fedi le. E területen belül a radarfelvétel két nagyobb felszíni képződményt mutat. Az egyik valószínűleg egy medence, amelynek kiterjedése É-D-i irányban 1500 km, és K-Ny-i irányban mintegy 1000 km. Ezt északról, délről és északnyugati irányból fényes peremmel határolt, néhány ezer

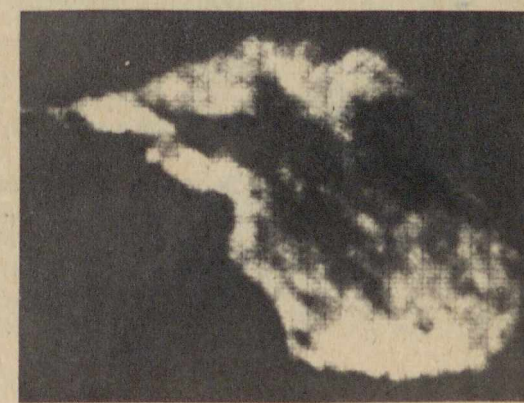
kilométernyi, meredek gyűrődésekkel tagolt terep határolja. A medence déli részén látható fényesebb radarreflexiós terület valamelyest hasonlít egy becsapódások által felszabdalt térszínre, mint amilyen a Holdon néhány kráter körül látható. A másik felszíni forma nagyon fényesnek látszik a radarképen. Mérete kb. akkora, mint Franciaországé. A kutatók ezt a területet Maxwellről keresztelték el. Úgy tűnik, ez a terület a radarhullámok számára nagyon durva, és valószínű, hogy néhány ezer kilométeres kiterjedésben párhuzamos hegygerincek szabdaltják. A Maxwell fényes, reflektációs területe egy öregebb térszínen fekszik, amelynek szabálytalan alakja azt mutatja, hogy ez nem egy becsapódásos képződmény, hanem inkább belső folyamatok eredménye, talán egy hatalmas lávakiömlés. Ennek a radartérképnek átlagos felbontása kb. 22 km, kétszer olyan jó, mint amit 1974-ben a Goldstone radar-teleszkóppal elértek. Akkor 12,6 cm-es hullámhosszúságú sugarakkal a Vénusz 1500 km széles egyenlítői sávját térképezték fel. Itt, kráterekkel borított, nagyjából sík területet találtak. E területen található legnagyobb kráter 160 km átmérőjű, de mindössze 500 m mély. Az elérhető legnagyobb felbontás miatt a legkisebbeknek talált kráterek átmérője 35 km. Mivel a Vénuszt vastag felhőréteg borítja, hosszú időn keresztül még a radarcillagászat lesz az egyetlen módszer, hogy felszíni alakzatait tanulmányozhassuk.

— SKYGA —

A Vénusz radartérképe, amely +75°-tól +46° szélességi körig, valamint 290° (balra)-tól 10° planetografikus hosszúságig terjed. Középen látható a nagy sötét medence, tőle jobbra a Maxwell nevezetű fényes terület, melynek hosszúsága 0° és +60°, +70° szélességi körök közt fekszik. A hálózati vonalai 10°-onként vannak feltüntetve. Az ábrázolt terület széle nem nyúlik a bolygókorong pereméig



A Maxwell nevű terület kinagyított képe a párhuzamos lefutású sötét sávokkal, amelyeket mint avűrődéseket értelmeztek



Baráti Köreink

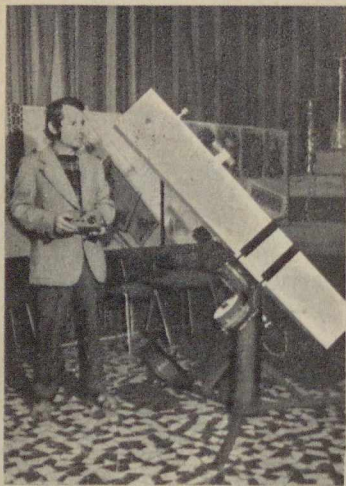
Az 56/600-as reflektor

A múlt év decemberében Előnyös ajánlat címen meghirdettük az 56/600-as reflektor egységcsomagját. Már az első hetekben több mint százan igényelték e hordozható távcső optikai elemeit. A távcső szerelése gyakorlott amatőrjeinknek nem okoz gondot, de problémáik lehetnek a kezdőknek és a kevés műhelylehetőséggel rendelkezőknek. Ezért — kérésre — az egységcsomaghoz részletes, rajzokkal illusztrált szerelési javaslatot küldünk az egyszerűbb állvány elkészítéséhez is. Az a reményünk, hogy az akromatikus lencsék hiányában ez a saját előállítású tükör sok amatőr barátunknak szerez örömet.

K.

Celldömölk

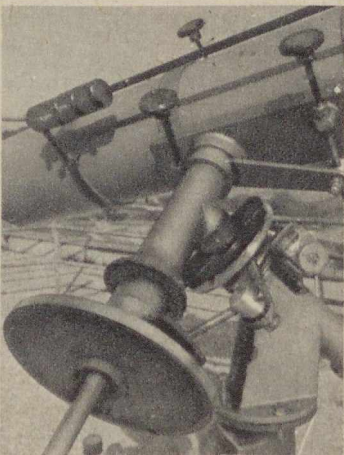
„A 200/1600-as Newton reflektorom hétféle nagyítással használható, keresőtávcsővel. A mozgást két villanymotor és egy motorral hajtott órágép biztosítja. Háromféle színszűrő is tartozik a felszereléshez.



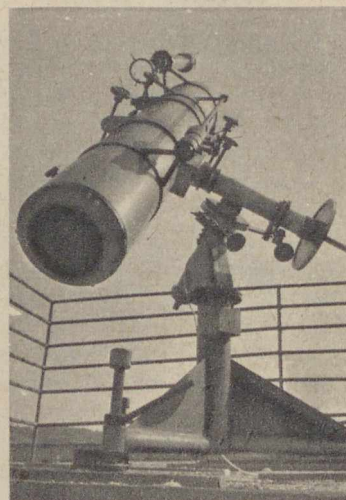
Hálás köszönettel tartozom az optikáért az Uránia Csillagvizsgálónak, dr. Schögl Józsefnek, gyárunk igazgatójának, a támogatásért, továbbá minden dolgozónak, esztélyosoknak, lakatosoknak, asztalosoknak, hegesztőknek a sok segítségért. Kovács János gépkocsivezető, 9500 Celldömölk, Akácfa u. 2/6.”

Kazincbarcika

„Csillagászati szakkörünk 1971-ben alakult. 1973-ban átkerültünk az Egressy Béni Művelődési Ház fennhatósága alá. A fordulópontot 1974 hozta, amikor a Tanács felajánlotta azt a pinchelyiséget.



amit társadalmi munkával átalakítottunk céljainkra. Itt rendezzük a szakköri foglalkozásokat és az előadásokat. Egy tízemeletes bérház tetején, távol a városi fényektől, bemutató csillagvizsgálót rendeztünk be, ahol bemutatóval egybekötött előadásokat tartunk. Általános iskolákban szakköröket szervezünk, és a megfigyelések céljából a Bükk hegységbe települünk. 1976-ban a középiskolák feladatmegoldó ver-



senyén vettünk részt, ahol csapatban az 5. helyet értünk el, egyéniben egyik szakköri tagunk lett az első. Főműszerünk a 230/1800-as reflektor, amelyről két képet is bemutatunk. A távcső óraműve készülékekben van. Hálás köszönettel tartozunk a BVK Kontakt és Szinkron brigádjának a mechanika elkészítéséért és a Tanácsnak a sok támogatásért. Kristóf József, 3700 Kazincbarcika, Szabó L. u. 4. 9/3.”

Nagybátony

A következő levélrészletet tanulságként közöljük távcsőépítő barátainknak. A levélíró arról panaszkodott, hogy a 150/1500-as tükör csóvás képet ad. Javasoltuk, hogy a foglalatot lazítsa meg, s erre kaptuk a következő választ: „Örömmel közlöm, hogy a csóvahiábám megszűnt, és nagyon szépen látom az objektumokat. Élményszámba megy a Jupiter és holdjainak megfigyelése, a sávokat is jól látom. A minap öt sávot különböz-

tettem meg a bolygó felszínén. Szüleim és ismerőseim lelkesedve állapítják meg a kora reggeli órákban, hogy szerintük a Szaturnusz a legszébb azok között, amit eddig láttak. Köszönöm minden amatőr nevében, hogy lehetővé tették a szabad idő ilyen szép és hasznos eltöltésének lehetőségét. Berecz Ferenc, 3070 Nagybátony, Kővirág u. 24.”



Budapest

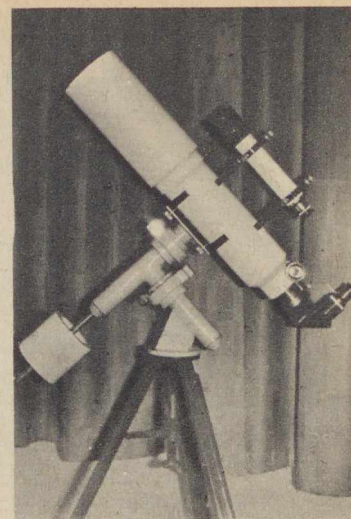
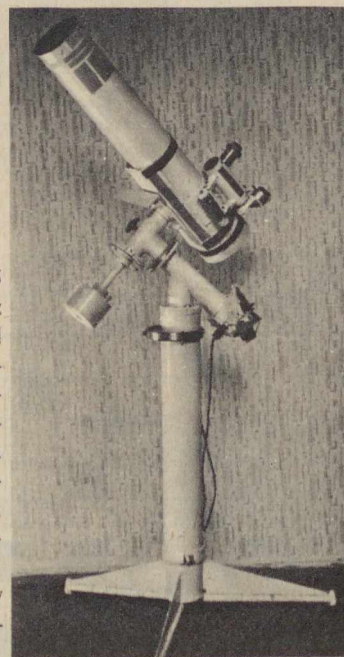
Bemutatjuk Nagy Károly (1145 Lumumba u. 193.) masszív, precíz tengelykeresztes, elemes órágéppel meghajtott, kvázi-Nasmyth szerelésű, 100-as tükörobjektív — eladó — reflektorát. Keresője szálkereszt-megvilágítású. Állványa hegesztett, rezgésmentes. Okulár-részének Zenit E vagy Praktica géphez M 42 x 1 menetű csatlakozója van.

Kárpáti Endre (1064 Vörösmarty u. 53.) parallaktikus, német szere-

lésű, csigakerekes finommozgató-sú 112/600-as refraktort épített. Kereső távcsőve 45/200-as. A zenitprizmával ellátott, 28 kg-os, rezgésmentes, fényerős műszerről még Budapesten is jól megfigyelhetők a ködök és galaxisok.

Jugoszlávia

Nagy Abonyi Attila zentai (YU—24 400 Senta, Ady E. u. 54.) barátunk 150/1600-as Newton-távcsőve részben A távcső világa alapján készült el. A 80 kp súlyú, rezgésmentes távcső szép képet ad 200-szoros nagyítás mellett is. Vezető távcsőve 40/1000-es Kepler-rendszerű lesz. Távlati terveiben 300-as reflektor is szerepel. „Ez



úton mondom külön köszönetet Kulin Györgynek segítségéért és tanácsaiért” — írja levelében.

Paul Baumann

Fájdalommal értesültünk ez év januárjában a Csillagászat Baráti Köre tiszteletbeli tagjának, a mainzi (NSZK) Paul Baumannnak elhunytáról. Mint a mainzi amatőrök összefogója kiadója volt egy saját szerkesztésű folyóiratnak. Három Találkozókon vett részt: a székesfehérvári, az ózdi és a veszprémi; ez utóbbin emlékezetesen szép diákkal kísért előadást is tartott. Kedves, szeretetreméltó egyéniségét minden magyar ismerőse a szívébe zárta, és emlékezetében tartja. 75 éves volt.

A csillagos ég 1977 július—augusztus hónap

Hold

Újhold:
Első negyed:
Holdtölte:
Utolsó negyed:

július 16., augusztus 14.
július 23., augusztus 22.
július 1., 30., augusztus 28.
július 8., augusztus 6.

Bolygók

Merkur. Július második felében és augusztus elején kereshető fel napnyugta után a nyugati égbolton. Legnagyobb keleti kitérésben, 27°-nyira a Naptól augusztus 8-án.

Vénusz. E két hónapban mint hajnalcsillag figyelhető meg a keleti égbolton.

Mars. Mindkét hónapban a hajnali-kora hajnali órákban látható a keleti égbolton.

Jupiter. E két hónapban a hajnali órákban, a Bika csillagképben figyelhető meg a keleti égbolton.

Szaturnusz. Július első felében még megkísérélhető megfigyelése napnyugta után a nyugati égbolton. Augusztusban nem látható.

Uránusz. A Szaturnuszhoz hasonlóan csak augusztus elején kereshető fel a Mérleg csillagképben.

Neptunusz. Júliusban az éjszaka első felében, augusztusban a kora esti szürkületben kereshető fel a Kígyóartó csillagképben.

Meteorrajok

Delta Aquaridák (július 15–augusztus 15.) gyakorisági maximuma: július 28. Radiánsa kettős.

Capricornidák (július 15–augusztus 20.) gyakorisági maximuma: augusztus 1. Sárga tűzgömbök.

Ióta Aquaridák (július 15–augusztus 25.) gyakorisági maximuma: augusztus 6. Radiánsa kettős.

Perseidák (július 25–augusztus 18.) gyakorisági maximuma: augusztus 12. Fényes, széttöredező meteorok, halvány nyommal.

Kappa Cygnidák (augusztus 11–21.) gyakorisági maximuma: augusztus 20. Robbanó tűzgömbökkel.

A Föld és Ég 1977. évi 2. számában közölt keresztrejtvény megfejtése a következő: Badacsonytördemic, Cserszegtomaj, Ostffyasszonyfa, Bakony-szentlászló, Csokonavisonta, Bernecebaráti.

A megfejtők közül az alábbiak részesültek könyv-

utalványban: Balogh Béla Mezőberény, Bányafalvi Miklós Kecskemét, Csábi Balázs hv. Kiskőrös, Csekme Domokos Budapest, Gera Sándorné Üllő, Juhász István Kaposvár, Ihrig Péterné Budapest, Szabó Ignác Tiszakécske, Turi Ilona Csorna, Zentai László Salgótarján.

Vízszintes:

1. A Francia-középhegység egyik idegenforgalmi centruma. 13. Hozzájárulás az állam költségeihez. 14. Halkan (a zenében). 15. Női név. 17. Kevert kút. 19. Világegyetem. 22. A függ. 12-ben van. 24. Távbeszélő. 25. Izomzattal foglalkozó tudományág. 26. Ritkább férfinév. 27. Kém. 30. ... on: nemegáz. 31. Igeköltő. 32. Perzsa uralkodó. 34. Rúdvas egyik fele. 35. Ua. mint a vízsz. 26. 36. Kettősbetű. 37. A Volga mellékfolyója. 38. Túldisznítani. 39. Azonos betűk. 40. Kevert hód. 41. Fogágy. 43. A virág része. 44. Igen hangulatos és érdekes város Dél-Franciaországban, a XIV. században pápai székhely volt. 45. Nem emez. 46. Kevert fal. 48. Névelős állóvíz. 50. Fogoly. 52. Szicíliai város. 54. Kevert kor. 56. Szel azonos hangzói. 57. Névelős háziállat. 58. Ua. mint a vízsz. 34. 59. OUO. 60. A fa része. 61. Okirat egyik fele. 63. Végtelen gól. 64. Inda egyik fele. 66. Árunak van. 67. Egy európai fővárosból való. 70. Kerti munkát végző. 72. ÁTD. 73. Nagyképűen hangoskodó. 76. Ua. mint a vízsz. 57. 77. Tömegesen pusztít. 79. ... ik: áriákat gyakorol. 80. Szesz ital. 82. Település Franciaország déli részén, itt élt és halt meg a XVI. században a híres csillagjós, Nostradamus.

Függőleges:

2. Magas, kamasz fiú jelzője lehet. 3. Végtelen Ede. 4. Az elzási borvidék egyik hangulatos települése, itt született a híres Lefebre marsall. 5. A vízsz. 27. keverve. 6. Nívóban van. 7. ... vitae: életunság (latin). 8. FNR. 9. Femes fényű festék. 10. Település Nimes közelében. 11. Katiban van. 12. A köölaj régies neve. 12/a. A lottójátékban havonta ismétlődik. 16. Lankadatlan szorgalom. 18. Elkerített terület. 20. Idegen tagadás. 21. Kezdet nélkül zúz. 23. Zagyába ömlik. 28. ... z: profiloz helytelen, de gyakran hasz-

nált alakja. 29. Megadja a lehetőséget, hogy odaérjen (főlős ékezet). 33. Spanyol köz-nemes. 35. Egy uruguayi hírugynökség és az Észak-atlanti Szerződés Szervezetének rövidítése. 40. Az idő múlását jelzi. 42. Település Osaka mellett. 47. Aki a falbontást végzi. 49. Város a Garonne partján. 51. Létrehoz valamit. 53. Gula egyik fele. 55. Arra is mondják, aki panaszkodva összevissza fecseg. 62. Ország Ázsiában. 63. Gégéd (népiesen). 65. I. ... bejáró dolgozó. 66. Az

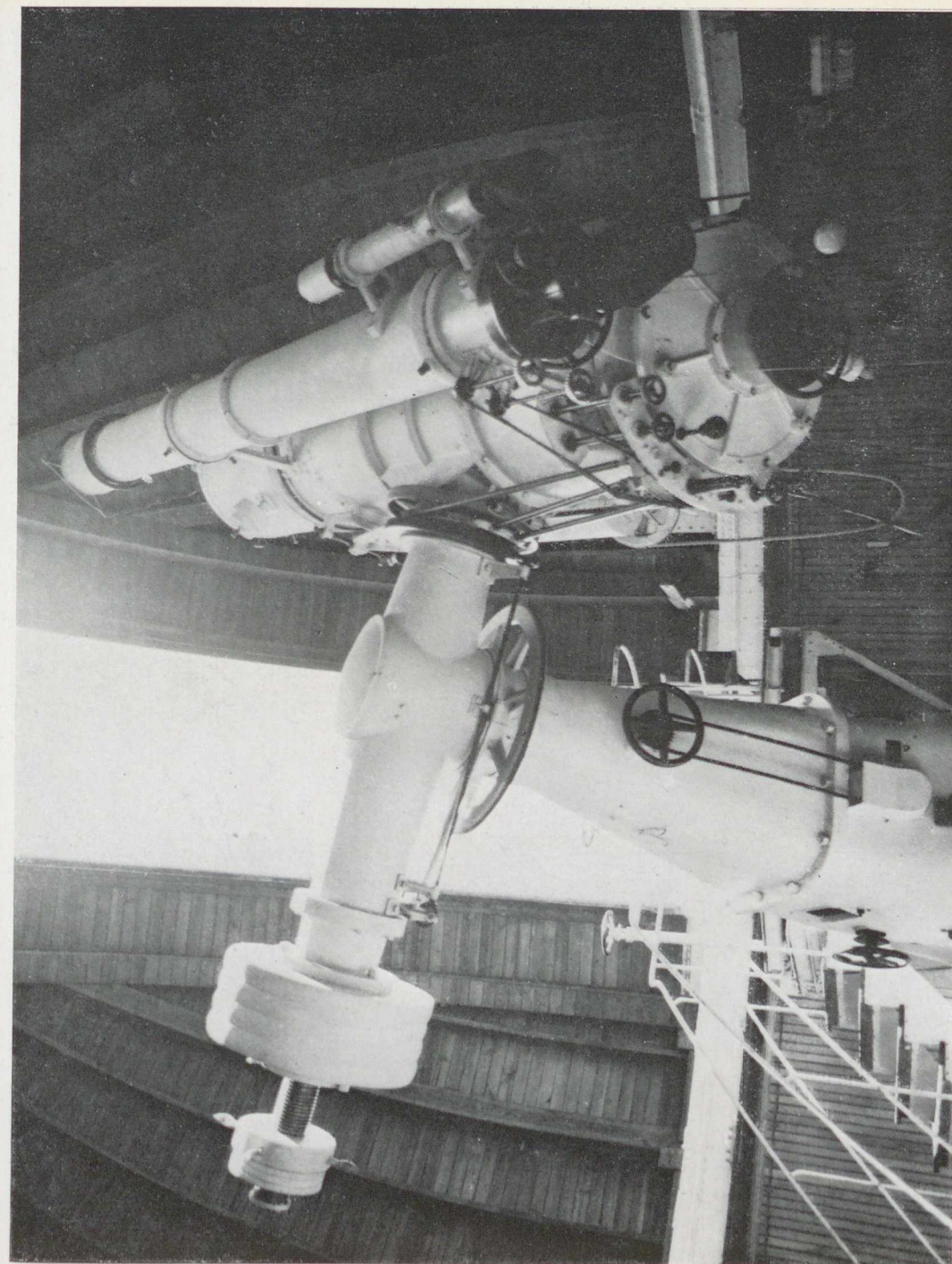
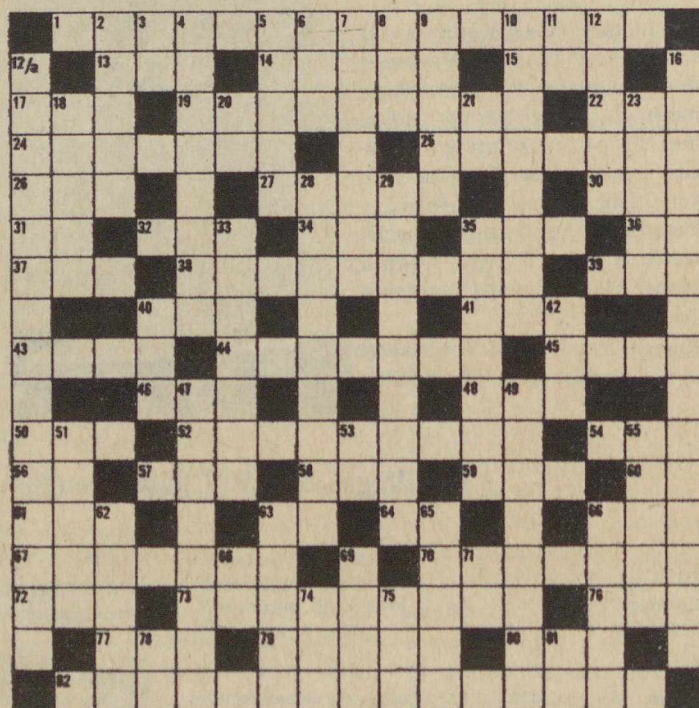
arc elváltoztatására szolgál. 68. Nátrium. 69. Sportbírói kellék (névelővel). 71. YJ. 74. YRE. 75. Csukott állapotban rögzít. 78. Aral azonos hangzói. 81. Udvarias megszólítás.

Beküldendők: Vízszintes: 1., 44., 82.

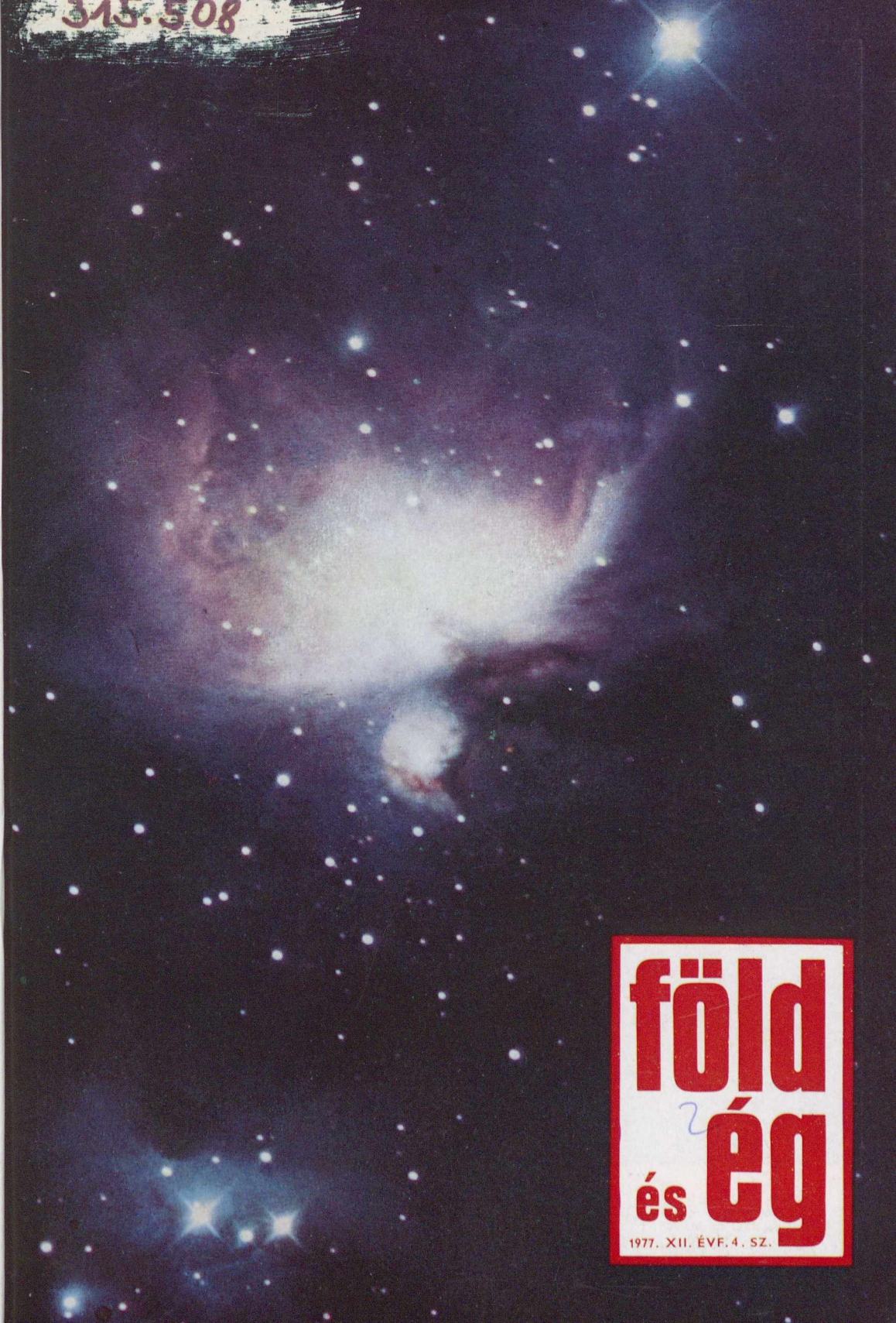
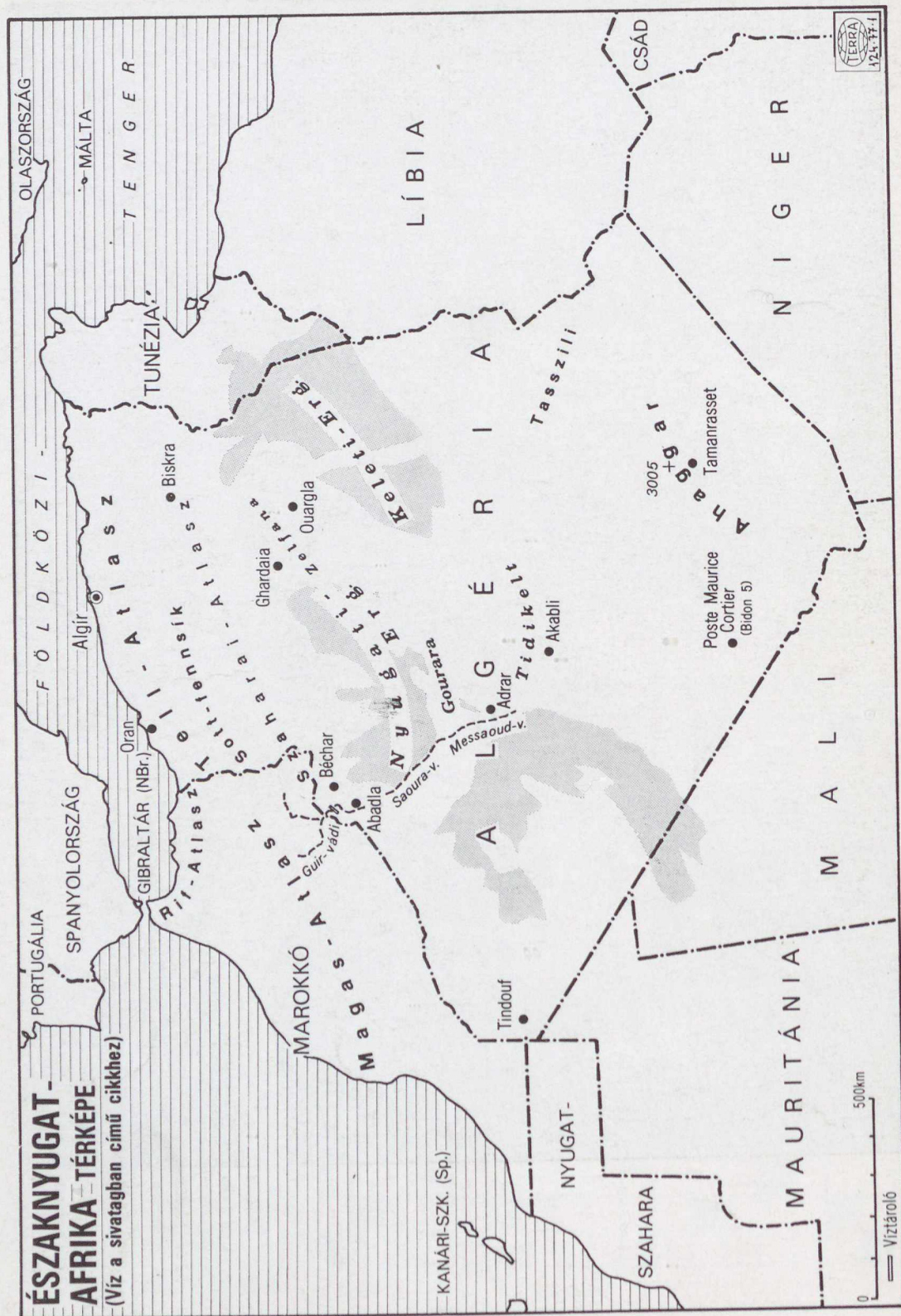
Függőleges: 4., 10., 49.

Beküldési határidő: 1977. június 30.

Megfejtéseket csak levelezőlapon fogadjunk el!



A jénai Carl Zeiss Művekben 50 éve készült ikteteszkóp, amely évtizedeken át hazánk legnagyobb csillagászati műszere volt



Főszerkesztő: **DR. VASVÁRY ARTÚR**

Szerkesztő: **PONORI THEWREWK AURÉL**

Szerkesztőség: 1113 Budapest, XI., Bocskai út 37. Telefon: 659-336, 667-666

Felelős kiadó: **CSOLLÁNY FERENC** igazgató

Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat. Postacíme: 1959 Budapest, Blaha Lujza tér 3. Telefon: 343-100, 142-220

77.1504 Egyetemi Nyomda, Budapest. Felelős vezető: **SÜMEGHI ZOLTÁN** igazgató. A szöveg fényszedéssel készült

INDEX: 25 304

HU ISSN 0015-539 X

Szerkesztő bizottság:

Elnök: **DR. RADÓ SÁNDOR**

Tagjai: Dr. Balázs Lajos, dr. Barta György, Harkay Pál, Juhász Árpád, dr. Kaszap András, dr. Kőhát Attila, dr. Kulin 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 Hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI) Budapest V., József nádor tér 1. Távfeszélő: 180-850. Postacím: Posta Központi Hírlap 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 Hírlap Kúlerkereskedelmi Vállalat (H 1389 Budapest 62, Postafiók 149) és külföldi bizományosai. Szocialista országokban az ottani postahivatalok útján lehet előfizetni a folyóiratra.

A TARTALOMBÓL

<i>Babcsány Gábor: Az Orion-ködről</i>	98
<i>Dr. Kaszap András: A közetek szerepe az ember életében</i>	100
<i>Bérczi Szaniszló: A kisbolygók</i>	104
<i>Dr. Dojcsák Győző: A titokzatos Hudson-öböl</i> ..	107
<i>Gesztesi Albert: Újabb szondák a külső bolygók felé</i>	109
MERRE JÁRTUNK — MIT LÁTTUNK?	114
ÚJDONSÁGOK ÉGEN-FÖLDÖN	121
BARÁTI KÖREINK	127
A CSILLAGOS ÉG	127

EL LA ENHAVO

<i>G. Babcsány: Pri la Orion-nebulozo</i>	98
<i>D-ro A. Kaszap: La rolo de la ŝtonformacioj en la vivo de la homo</i>	100
<i>Sz. Bérczi: La asteroidoj</i>	104
<i>D-ro Gy. Dojcsák: La mistera Hudsona golfo</i>	107
<i>A. Gesztesi: Novaj esploriloj al la eksteraj planedoj</i>	109
KIEN NI IRIS — KION NI VIDIS?	114
NOVAĴOJ SUR ĈIELO KAJ TERO	121
NAIAJ RONDOJ AMIKAJ	127
LA ĈIELO ASTROPLENA	127

FROM THE CONTENTS

<i>Gábor Babcsány: On the Orion-Nebula</i>	98
<i>Dr. András Kaszap: The Role of Stones in Human Life</i>	100
<i>Szaniszló Bérczi: The Planetoids</i>	104
<i>Dr. Győző Dojcsák: The Mysterious Hudson-Bay</i>	107
<i>Albert Gesztesi: Newer Probes towards External Planets</i>	109
WHERE WE HAVE BEEN—WHAT WE HAVE SEEN?	114
NOVELTIES ON SKY AND FARTH	121
OUR FRIENDLY CIRCLES	127
THE STARRY SKY	127

ИЗ СОДЕРЖАНИЯ

<i>Г. Бабчани: Об Орион-туманности</i>	98
<i>Д-р. А. Касан: Значение камни в жизни людей</i>	100
<i>С. Берци: Астероиды</i>	104
<i>Д-р. Д. Дойчак: Таинственный Гудзонов залив</i>	107
<i>А. Гестеши: Новые зонды к внешним планетам</i>	109
ГДЕ МЫ БЫЛИ — ЧТО МЫ ВИДЕЛИ?	114
НОВОСТИ НА НЕБЕ И НА ЗЕМЛЕ	121
НАШИ ДРУЖЕСКИЕ КРУГИ	127
ЗВЕЗДНОЕ НЕБО	127

A címlapon: Az Orion-köd. Peter Stättmayer (Herrsching, München mellett, NSZK) amatőr felvétele 200/1200-as Newton távcsővel Kodak 23 DIN-es Ektachrom filmre, expozíció 30 perc

A Plejádok az AFU kamerával (lásd a Föld és Ég ez évi 1. számában az Új obszervatórium a Cserhátban c. cikkben) 1977. március 18-án. Expozíciós idő 30 perc, a fotóanyag érzékenysége körülbelül 27 DIN-es. A felvételt Nagy Sándor készítette, a kidolgozás Gesztesi Albert munkája

Az Orion-ködről

Az interstelláris anyaggal és a csillagok kialakulásával foglalkozó kutatók igen előnyös helyzetben vannak, mert a Tejút egyik kivételes méretű, fényességű köd-asszociáció komplexuma egy spirálkarban (az Orion karban) a Naprendszerhez közel, alig 500 pc távolságra helyezkedik el.

A szabad szemmel is nagyszerűen látszó diffúz köd és a vele genetikus kapcsolatban álló, viszonylag sűrű Orion OB1 társulás (amelynek tagja a csillagkép minden — és ezért kék és fiatal — csillaga, a Betelgeuze és a Bellatrix kivételével) a Nap környezetében található fiatal képződmények feltehetően 50 millió évvel ezelőtt ma még alig ismert módon kialakult szuperstruktúrájában, a Gould-övben helyezkedik el. A Gould-öv a fősíkkal körülbelül 20° -os szöget zár be (illetve jól közelíthető egy 20° -os amplitudójú cosinus hullámmal), ennek a feltűnő következménye a legfényesebb csillagképek: Skorpió, Centaurus, Dél Keresztes, Hajógerinc, Nagy Kutya, Orion, Bika, Perseus, Hattyú, Lant hasonló eloszlása a Tejúthoz képest.

A köd eredetileg hatalmas, 110 000 naptömegű, 60×180 pc területű, semleges atomokat tartalmazó hidrogénfelhő volt, amelyből a később tárgyalt módon kialakult a diffúz köd. Az interstelláris térben található gáz és por tipikus első populációs objektum; a fősíkhöz koncentrációdik, kicsi a fősíkra mérlegelt sebességkomponense, a fémek aránya magas. Anyagának egy része felhőket alkot. Ezekben a felhőkben a sűrűsége, még mindig nagyon csekély, $10 - 100$ atom/cm³. A hőmérséklet hasonlóképpen alacsony: 125°K körüli. A csillagközi anyag $70 - 80\%$ -a hidrogén, a maradék csaknem kizárólag hélium, a fémek (az asztrofizikában minden kettőnél nagyobb rendszámú elem „fémnek” számít) csak nyomokban vannak jelen. A kisebb felhők tíz parszeknél alig nagyobbak, száz naptömegnyi anyagot tartalmaznak, a nagyobbak akár 50 pc átmérőt is elérhetik. Végül akadnak az Orion-ködhöz hasonló kolosszusok. A felhők a Tejút differenciális rotációján kívül még önálló sebességgel is rendelkeznek (néhány km/s-tól száz km/s-ig). Azonkívül anyaguk bennük is turbulens áramlásokat végez. A bennük található hidrogén molekuláris. Ezek a felhők szinte Csipkerózsika álmat alszanak.

A helyzet megváltozik, ha a felhőbe valamilyen módon csillag kerül. A legintenzívebb változás akkor áll be, ha a csillag elég erősen sugároz a $911,5$ Å-nál kisebb hullámhosszúságú tartományban. (Ez az a

hullámhossz, ami meg ionizálja a hidrogént.) A hidrogén ionizációja nagyon fontos a köd sugárzása és mozgása megértéséhez. Ezért megérdemli a részletesebb ismertetést.

Vegyük a Bohr-féle atommodellt, amely szerint a hidrogénatomban egy proton körül egy elektron kering. Az elektron csak egy-egy bizonyos pályán keringhet, energiájától függően. Normális állapotban az elektron igyekszik elfoglalni a legminimálisabb energiájú szintet, a K héjat. Ha az atommal energiát közlünk melegítés vagy fénykvantum formájában, akkor az elektron nagyobb távolságra, nagyobb energiával kering az atommag körül. A zavarás megszűntével az elektron visszatér az eredeti pályára és közben kisugározza az elnyelt energiát: meghatározott hullámhosszúságú elektromágneses hullámokat bocsát ki. Ha a gerjesztés túl erős, akkor az elektron elhagyhatja az atommagot. Mondhatnánk úgy is, hogy az L héjon található elektron szökési sebessége $911,5$ Å. Az elektron visszatérhet az eredeti helyzetbe, de már nem egy lépésben, hanem az egyik kvantumszámú pályáról az alatta levőre, és közben a jól ismert Balmer-sorozat vonalain sugároz. A vonalak tulajdonságai (a legismertebbeké) az alábbi táblázatban:

I. táblázat					
Név	H _{α}	H _{β}	H _{γ}	H _{δ}	H _{ϵ}
λ (Å)	6562,8	4861,3	4340,5	4101,7	3970,1
Intenzitás	2,55	1	0,5	0,29	0,17

Az ionizált hidrogén a fenti vonalakon fog sugározni. Nyilvánvaló, hogy minden ionizáló csillag körül található egy olyan tartomány, amely távolságban a csillag fénye annyira legyengül, hogy az ionizáció elhanyagolható. Ez a távolság természetesen csak a csillag színekétől függ, mert ez dönti el, hogy a csillag a színek melyik részében sugároz. Ennek a gömbnek a sugarát a Strömgren-zóna rádiuszának nevezik. Ez 05 típusú csillag esetében 88 pc, míg B3 színekű csillagnál már nem is észlelhető.

Persze a csillag csak lassacskán ionizálja a környező hidrogént. Az ionizált és ionizálatlan hidrogén határfelülete az ionizációs front. Az ionizációs frontok meglepően vékonyak, kisebbek 0,05 pc-nél. A front mentén a gáz hőmérséklete akár $15\,000^\circ\text{K}$ -ra is meo-

nóhet, ami a nyomás növekedésére is vezet. Emiatt mozog a front kifelé. A gáz eredeti sűrűségétől függően kétfajta front jöhet létre: az R és D típusú frontok. A sokkal ritkább előbbieket átlagosan 32 km/s, az utóbbiak 0,19 km/s sebességűek. A frontok az inhomogén gáz- és porfelhőben elvesztik szabályos gömbhöz szerkezetüket. A sűrűbb részeknél lelassulva a hatalmas ellenállás miatt fokozottabban világítanak, a góc mellett elhaladó, a fentiekből nyilvánvalóan élesen határolt front az „elefántormány” képzetét kelti, majd teljesen lefűzi a sűrűbb részt. Ez a globula. A globula nagyon alkalmas arra, hogy belőle csillagok kontrahálódjanak. Így nem véletlen, hogy sok helyen szerepel az Orion-köd mellett a „csillagok bölcsője” kifejezés.

Az Orion-ködot a Trapéz csillagai ionizálják. A ködben a sűrűség meglepően magas: $2 \cdot 10^4$ a/cm³ optikai megfigyelésekből, de a rádiótartományban végzett mérések egy nagyságrenddel kisebb értéket adnak. A perifériákon csak 10 a/cm³. A köd még meglehetősen fiatal, néhány tízezer éves (ez azt jelenti, hogy ilyen fiatalok a Trapéz csillagai), ezért viszonylag kicsi és nagy felületi fényességű. A ködről készült színes fotókon — így a fedőlapon levőn is — a felhő jól látható vörös színe a domináns hidrogén alfa sugárzásától ered.

A csillagközi gáz mellett eddig mindig emlegettük a port is. Ennek itt lesz jelentősége, mert a porrézecskek reflektálják a csillag fényét. A fényvisszaverés miatt lehet a csillagok közelében találni kék zónákat. Néhol a reflexió intenzívebb, mint a hidrogén rekombinációs sugárzása. Vannak még más módon keletkezett vonalak is: a tiltott vonalak. Ilyen az egyszerűen ionizált oxigén 3727 Å hullámhosszúságú dublettje, vagy a kétszeresen ionizált oxigén két nagyon feltűnő vonala a színek zöld tartományában 4959 , illetve 5007 angströmnél. Más és más lesz ezeknél az ionizációs zóna, mint a hidrogénénél, mert más — ebben az esetben kisebb — energiánál ionizálódik az oxigénatom. Ez jól látható a fotókon is, bár ott fotoeffektusok miatt a köd centrális vidéke fehér.

Hazai mélyég-megfigyelésekből is kitűnik, hogy a különböző színek már kisebb, de fényerős távcsövekben is feltűnnek.

A csillagok saját mozgásának vizsgálata útján több

II. táblázat

Csillag	Spektrum	Sebesség	Kor
AE Aur	09,5	106 km/s	$2,7 \cdot 10^6$ év
M Col	B0	123 km/s	$2,2 \cdot 10^6$ év
53 Ari	B2	59 km/s	$4,9 \cdot 10^6$ év

olyan csillagot fedeztek fel, amelyek pályája — meghosszabbítva — metszi az Orion ködöt.

A II. táblázaton levő három csillag is az Orion-ködből származó ún. run-away (elrohanó) csillag. A csillagászok hajlanak arra a feltételezésre, hogy e csillagok olyan kettősrendszer komponensei, amely egyik komponense tömege nagyrészt rohamosan elvesztette, felrobbant. Ha a két csillag megfelelő közelségben kering egymáshoz, akkor az egyik komponens benne keringhet a tömegét veszített csillag viharosan táguló szupernóva-héjában. Így a kettős-csillag-rendszer dinamikailag instabillá válik, és a társ közel érintőleges irányban elszáguld.

Az Orion-ködben a csillagok kialakulásának sokkal közvetlenebb bizonyítékait is fellelhetjük. A legutóbbi rádiócsillagászati kutatások kimutatták HI, HII felhőkben olyan nem termikus OH, H₂O sugárforrásokat, amelyek Naprendszer méretűek! Másrészt megfigyeltek olyan csillagokat, amelyek fényessége váratlanul százszorosára növekedett, és utána stabilizálódott. Például 1936 telén az FU Orionis csillagnak 6 mg-t nőtt a fénye, úgy mint 1970-ben V 1057 Cygninek. Az első az Orion-ködben található, a második az NGC 7000-ben. Pontosan ilyen kifényesedés várható, amikor a protocsillag csillaggá kontrahálódik, és az összehúzódásból merített energiatermelést felváltja a fűzőből származó energiatermelés.

A csillagok kialakulásával foglalkozó klasszikus elméletek, bár igen jól magyarázzák a stacionális állapotban levő csillagok tulajdonságait és a HRD-diagramot, nem tudnak részletekbe menő magyarázatot adni a csillagok és más égitestek kialakulásáról és a rajtuk zajló viharos folyamatokról. Elfogadható elméletet csak a fiatal csillagok, gázködök, így a Nagy Orion-köd tanulmányozása révén nyerhetünk.

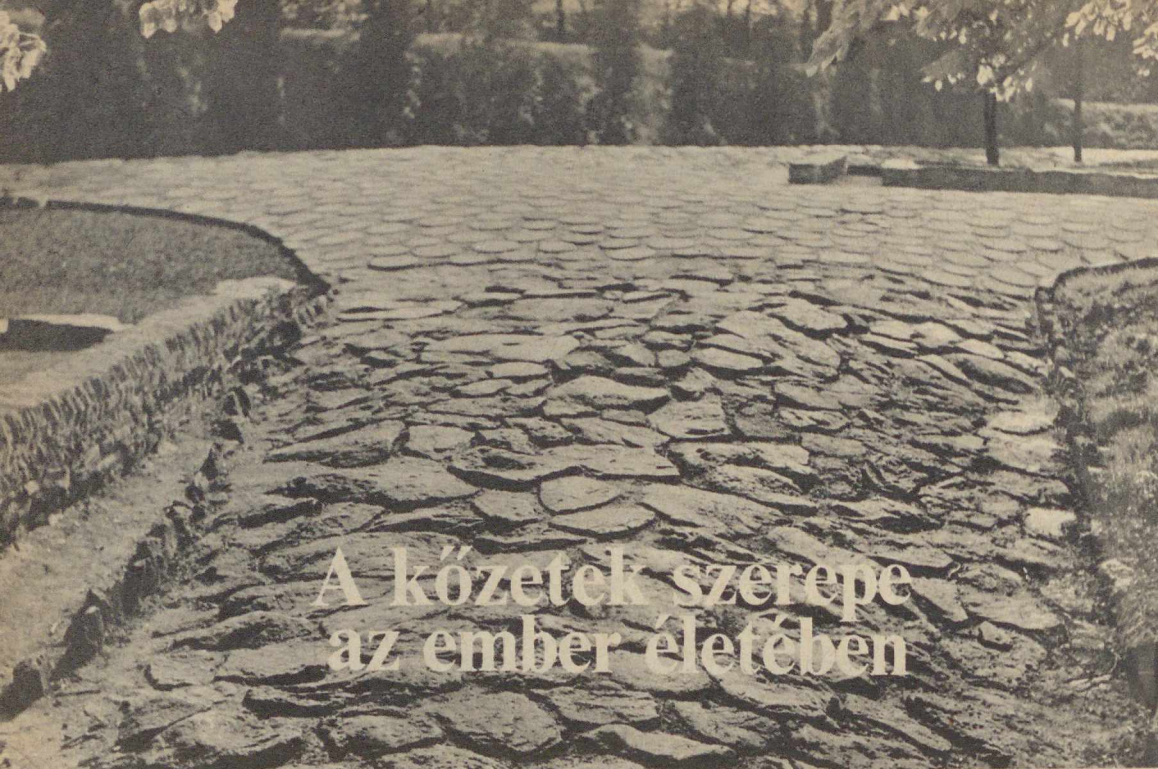
Babcsány Gábor

A Kozmosz legnehezebb molekulája

L. Snider, B. Ulich, E. Lovas és D. Bawl amerikai kutatók a Green Bank-i Nemzeti Rádiócsillagászati Observatórium műszereivel az Orion-köd és a Sagittarius B-2 rádióforrás irányában kén-dioxidot fedeztek fel. Bár a kén-dioxid mindössze három

atomból áll, mégis a csillagközi területek porfelhőiben talált legnehezebb molekulák közé tartozik. Érdekes, hogy a kén-dioxid az egyetlen olyan csillagközi molekula, amely nem tartalmaz hidrogént.

Palásthy György Miklós



A kőzetek szerepe az ember életében

A kemény és a mállással szemben ellenálló bazaltot már évezredekkel ezelőtt felhasználta az emberiség. Szombathely ókori útját, Savariát, a kisalföldi bazalt-hegyekben bányászott hatszögletes lapokkal burkolták

A kőzetek a földkérget felépítő természetes anyagok. Építőkövei az ásványok. A köznap beszéd kőnek a kemény, ellenálló kőzetfajtát nevezi. Ha ezt a megszorítást a fenti meghatározás szerint elvetjük, kőzetet kell látnunk a lágy agyagban és a porhanyós homokban is. Keletkezésüket tekintve a kőzeteket nem választják el egymástól éles határokkal, hasonló, sőt azonos körülmények között szilárd és laza kőzetek egyaránt keletkeznek. Így nem meglepő, ha a kemény homokkővel, képlekeny agyaggal együtt keletkező folyékony kőolajat és légzemű földgázt is kőzetnek tekintjük. Ez utóbbiak éghető kőzetek, akár a szilárd, kőzemű kőszén is. A kőszén — szilárd és nehéz ásvány, egyszersmind egy ásványból álló kőzet — egyedül ehető a kőzetek közül.

A kőzetek legfontosabb szerepe az ember életében kétségtelenül abban van, hogy természeti környezetének legfontosabb elemét adják. Hiszen kőzetekből épül fel a hegy, völgy és a síkság. A földgolyó belső részeit elfedő kőzetburok felszínén élünk és e tekintetben a Holdra érkezett emberek sem kerültek idegen környezetbe: sziklák, kőzettörmelék és por volt körülöttük, akár a Földön.

A kőzetek felszínén bomlott, mállott öv jön létre a külső erőtenyezők működése, a fizikai és a vegyi mállás következtében. Az éghajlattól függően alakul a két mállási típus egyensúlya. A mi égövünk alatt a vegyi mállásnak jelentős szerepe van a kőzetek pusztításában. A trópusokon a nálunk tapasztaltnál erősebb a vegyi mállás, Antarktisz sarkvidéki szárazföldjén pedig manapság teljesen hiányzik. A hideg a felszíni vegyi folyamatokat részben lelassítja, részben teljesen megakadályozza, ezért az Antarktisz felszínén szinte teljesen hiányzik az agyag és egyeduralgó a kőzetek fizikai mállásából — aprózódásából — származó szemcsés törmelékanyag.

A Föld felszínének jelentős részén a fizikai és a vegyi mállás következtében fellazult réteg a növényzet közreműködésével talajjá alakul. Bár a talaj nem főként földtani folyamatok következtében jön létre, egyik fő meghatározója mégis az alapkőzet, amin kialakul. A növényzet jelentős függése a talajtól közismert. Ebben a vonatkozásban tehát valamely terület földtani felépítése, azaz, hogy milyen kőzetek vannak a felszínen, egyik döntő meghatározója a felszín növényzetének és ezzel mezőgazdasági vagy erdészeti használatosságának.

Példa erre mészkő- és dolomit hegységeink sok természetföldrajzi kopár területe, Alföldünk egyes tájainak elkülönülése kötött és homokos talaja szerint. Nemcsak az érzékeny szőlő és dinnye tesz különbséget, válogat a talajnekem között a fű, a vadvirág, a bokr és a fa is.

Emlékeztetünk a kőzetek keletkezés szerint elkülönülő három nagy csoportjára. Elsődlegesek a tűzi eredetű, olvadékból megszilárdult kőzetek. Ezek lehetnek a mélységben, vagy a felszínen kihűlt tömeges kőzetek, de lehetnek apróbb-nagyobb darabokban kiszórt és esetleg közben megszilárdult darabokból álló törmelék kőzetek is. Az elsődleges kőzetek lepusztulásából származó anyagok szállítása utáni felhalmozódásából másodlagosan új kőzetek jöhetnek létre. Minthogy ezek gyakran tengerben, annak üledékeként keletkeznek, üledékes kőzet a nevük. Könnyen belátható, hogy az üledékes kőzetek lepusztulásából ismét keletkezhet új üledékes kőzet. Végül mindkét előző kőzetcsalád kőzetei a földkéreg nagy mélységeiben uralkodó hőmérsékleti és nyomásviszonyok között olyan elváltozást szenvednek, amelynek folytán elvesztik eredeti jellegeiket és új kőzetté alakulnak át. Az átalakult (metamorf) kőzetek az átalakító hatások erőssége szerinti elváltozásuk fokozatai szerint sorozatot alkotnak, amelynek elején a kiindulási kőzet még jól fölismerhető s amelynek végén a kiindulási kőzet összes jellege elmosódott; alapjaiban új kőzet jött létre és az átalakulás két végpontja között csak a vegyi összetétel rokonítható.

Noha magát a kőzetet kevesen ismerik fel, a tűzi eredetű kőzetek mélységben megszilárdult csoportjából név szerint legismertebb a *gránit**, míg egy másik rész a kőzetek közül közismert a középkőzetek burkolata, szobor talapzatok és sírkövek formájában. A felszínen megszilárdult tűzi eredetű (vulkáni) kőzetek közül több-kevésbé közismert a *bazalt* és az *andezit*. Ezeket mint útburkoló, építő és út-vasút alapozásához használt zúzott követ használják. Az üledékes kőzetek közül jól ismert a tengeri és édesvízi keletkezésű *mészkő* több — tömött és likacsos, kemény és porhanyós — fajtája, a *dolomit*, a *homokkő* és mindenekelőtt a laza *homok* és a puha *agyag*. Az átalakult (metamorf) kőzetek között nincs olyan, amelyik közismertnek volna mondható, mert e kőzetek egyik fő jellege a paláság. Ez a kőzetek szilárdságát csökkenti és így felhasználhatóságukat

* A *gránit* nevet, mint az ellenállóság jelképét, kereskedelmi érdekből sokféleképpen használják. A kőedénygyár és gyártmányai egyaránt ezt a nevet viselik. Egy sor disztingált kereskedelmi neve ugyancsak *gránit*, jóllehet e kőzetek a kőzettan besorolása szerint számos esetben messze esnek a névadó körétől.



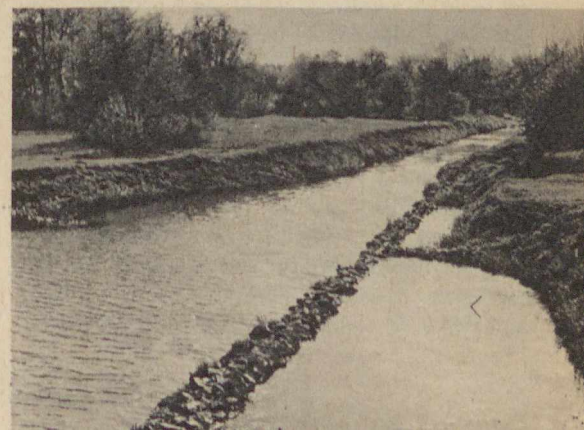
A kőzetek legkülönbözőbb válfajai keletkezésük szerint három csoportba sorolhatók. Ezek közül elsődlegesek a Föld belső anyagából, a magmából megszilárdult kőzetek. Képünkön a Halápi-hegy bazalt kőfejtője látszik

akadályozza. E kőzeteket csak előfordulási helyük közelében használják, olcsóságuk miatt.

Minthogy kőzetekből áll természeti környezetünk, magától érthetődő, hogy a kő és általában a kőzetek a legősibb múlt óta társai az ember életének. Az ősember eszközei részben kőből készültek, mert a fával együtt ez volt mindig kéznél. A marokkó, majd a pattintott, később a csiszolt kőeszköz évszázadok, évezredek nélkülözhetetlen társa, sőt jellemzője volt. Ismert, hogy a Föld egyes részein csak a közelmúltban zárult le a kőkorszak: az európai ember által évezredekkel ezelőtt elavultként eldobott kőeszközök típusai másutt napjainkig használatban voltak. Az első építmények, házak, vesszőfonatú, sárral tapasztott kunyhók, amiknél az igénytelen agyag a felhasznált kőzet.

Nem sokkal a kőkorszak vége előtt jött rá az ember az agyag kiégetésére. A fazekassághoz szükséges

Korunkban a kemény, ellenálló vulkáni kőzetek nagy szerephez jutottak a folyók szabályozásánál, a meder végleges kialakításánál. A felvétel a Rába egyik partszakaszát mutatja





A kőzetek második nagy csoportja a felszíni lepusztulásból újrakeletkező üledékes kőzetcsoporthoz tartozik. A szél által szállított és lerakott finom jégkorszaki por, a lösz például téglagyártásra alkalmas. Képünk a paksi téglagyár fölött emelkedő teraszos löszfalakat mutatja

agyag jóval bővebben és több helyen állt rendelkezésre, mint az eszközökhöz alkalmas kő. Az égetett edények készítése és használata évezredek óta egyfolytában divatban van, ha nálunk időközben a célszerűbb és szebb porcelán vette is át a főszerepet. Attól fogva, hogy a kő faragásához rendelkezésre álltak a megfelelő fém szerszámok, az építkezésben sűrűn alkalmazták a kötőanyagokat. A fáraó rabszolgái a tűzi eredetű gránit tömbökből épített piramisok üledékes eredetű fehér mészkő tömbökkel borították be. Az ősi kultúrák a kőzetek mindhárom családjának — olvadákból megszilárdult, üledékes és átalakult — tetszetős és jól megmunkálható tagjait választották megcsodált műveik anyagául. A kínai fal, a Karnak-luxori nagytemplom, Trója, a milói Venus egyaránt kőből vannak. Korok határait átlépve az építő- és díszítőkö maig megőrizte fontosságát, a felhasználás céljának megfelelően alkalmazva sok-sok fajtáját és változatát. Az ezredévek előtti fehér márványszobor közelében a tegnap elkészült fehér márványszobor állhat, e tekintetben a divat nem változott: minden kor a maga témáját a maga

módján faraghatja bele. Sírkövek állnak az ősök fejénél, mióta valamelyest magára ébredt az ember. Budapest építészeti nevezetességeit e szempontból is megvizsgálhatjuk. A római építmények készítői a könnyen fejthető, üreges, édesvízi mészkövet részesítették előnyben, de sarokköveknek messzebb-ről hozott, keményebb kőfajtákat alkalmaztak. A középkori épületekhez többféle követ használtak fel, mert pl. a gótikus bordák finom faragványai tömött, de jól faragható mészkövet igényeltek. A Lánchíd, egy sor templom, középület és a Duna partfala fehér mészkőtömbökből épült. Vörös mészkőből van a dunai partfal pereme és többek között sok-sok budapesti lépcső. Szembetűnő, hogy az Országházat állandóan javítják; a számtalan kőből faragott részlet folyamatosan cserélnek, minthogy az eredetileg választott mészkő nem bizonyult elég ellenállónak. Lábazati és belső kőburkolatokban, oszlopokban, szobrok talapzataiban, emlékművekben és sírkövekben a főváros messze tájait, országok köveit használta fel. Nem beszélve a régi utcák kockaköveiről, amit egy ideig hajón hoztak ide az Alpok néhány nagy kőbányájából.

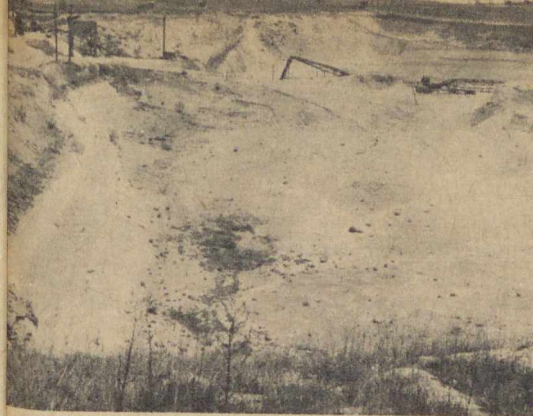
Ugyanilyen szemlét tehetünk más városainkban is, mert a díszítő kedv a mindenkor divatos követ beépítette minden épületbe, amit készítői díszesnek, pompásnak szántak.

Évszázadok, sőt ezredévek óta állnak építmények, amik épen vészelték át az emberöltőket és napjainkban pusztulásnak indultak. Okát adja ennek a korunk közlekedése nyomán az állandó és heves rázkódás, meg a modern ipar és motorizáció légszennyezése. Egyéb hatások mellett legerősebb és leggyorsabb a levegőbe jutó kénés gázokból a csapadékkal képződő kénsav maró hatása, aminek következtében porhanyóssá mállik és széthullik a mészkő, miután a légszennyezés mértékének megfelelő gyorsasággal megfeketedett.

Az ősi civilizációkkal kezdtük. Nos, ha nem volt elérhető távolságban kő, utánózták égetett agyagból: Babilon téglából épült. És téglából épült a középkorban Kisvárdra és Gyula vára az Alföldön ugyanakkor, amikor a hegyvidéki várakat kőből rakták. A szerény agyag mindenütt kézügyben volt. A római légió Aquincumban téglát vetett, ha nem voltak harcok és a mai Budapest is legnagyobb részét téglából épült.

Ahol a téglázat is túlságosan drága a tüzelő hiánya miatt, vályogból, sőt vert földből is felépülnek a házak. Az agyag kötőhatása kisebb építmények súlyát elviseli. Baj csak akkor van, ha víz éri a vályog házat, mert az, mint a legutóbbi árvíznel is történt, órák alatt agyaghalommá omlik szét.

Az építőanyagok szürke hada egy sor közeli földolgozásából származik: téglát, tetőcserép, mozaiklap.



Az üledékes kőzetek közé tartozik a homok is. Felvételünkön Sopron közelében levő homokbánya látszik, amelynek világos homokrétegei a pannóniai beltenger partja mentén rakódtak le

csempe, cement — és mennyi más egyéb — épül bele házainkba. Az utak kőből épülnek, kőzetből (kőolajból) készül a bitumen és az aszfalt is.

Végül nem feledkezhetünk meg róla, hogy a fémeket ugyancsak kőzetekből olvasszunk ki, mint arról a sorozat egy korábbi részében e hasábkon már szó volt.

A természeti táj mindig magán viseli az azt felépítő



Az ugyancsak üledékes eredetű mészkő a mészégetés és cementgyártás nélkülözhetetlen anyaga. A Bükk-hegység tiszta, nagy kalciumkarbonát tartalmú mészkőrétegeiből ma is sok helyen égetnek még hagyományos bogsákban, hagyományos kemencékben igen tiszta, nagy finomságú meszet. (Juhász Árpád felvételei)

kőzetek adta formákat. Másképp gyönyörködtetnek a Dobogókő és a Badacsonyi vulkáni tájai, más a Bakony, Vértes, Bükk mészkővidéke, ismét más a Velencei dombok gránitfelszíne. A kőzetek valamilyen módon mindig főszerepet játszanak életünkben.

Dr. Kaszap András

A vasútvonalak sűrűsége

A vasúthálózat vonalainak hosszúságát az ország területének arányában adják meg. Ezt nevezik sűrűségnek, melyet területi egységenként vonalkilométerben fejeznek ki. Az általánosan alkalmazott egység száz négyzetkilométer.

Hogy milyen a vasútvonal-sűrűség Európa huszonöt országában az országos vasúthálózat kilométerei alapján kiszámítva; összehasonlításképpen felvettünk listánkra tizenöt más kontinenshez tartozó országot is (ezeket csillaggal jelöltük).

— 10 kilométer fölött: Belgium (13,308 km), Német Demokratikus Köztársaság (13,302 km), Német Szövetségi Köztársaság (11,737 km), Luxembourg (10,423 km), Csehszlovákia (10,396 km).

— 5–9,999 kilométer: Magyarország (8,854 km), Hollandia (8,462 km), Svájc (7,532 km), Lengyelország (7,527 km), Nagy-Britannia (7,509 km), Ausztria (6,980 km), Franciaország (6,310 km), Japán* (5,708 km), Olaszország (5,333 km).

— 3–4,999 kilométer: Románia (4,639 km), Dánia (4,630 km), Jugoszlávia (4,065 km), Portugália (3,876 km), Bulgária (3,828 km), Egyesült Államok* (3,560 km), Írország (3,114 km).

— 1–2,999 kilométer: Tajvan* (2,780 km), Spanyolország (2,646 km), Svédország (2,526 km), Izrael* (2,338 km), Görögország (1,911 km), India* (1,839 km), Dél-afrikai Köztársaság* (1,818 km), Finnország (1,760 km), Norvégia (1,309 km), Törökország* (1,042 km), Tunézia* (1,026 km).

— 1 kilométer alatt: Kanada* (0,665 km), Szovjetunió* (0,611 km), Szenegál* (0,527 km), Marokkó* (0,393 km), Szíria* (0,239 km), Irán* (0,275 km), Algéria* (0,166 km).

A sűrűségi rekord tehát Belgiumé 13,308 kilométerrel száz négyzetkilométerenként, kissé megelőzve a Német Demokratikus Köztársaságot, melyet a Német Szövetségi Köztársaság követ.

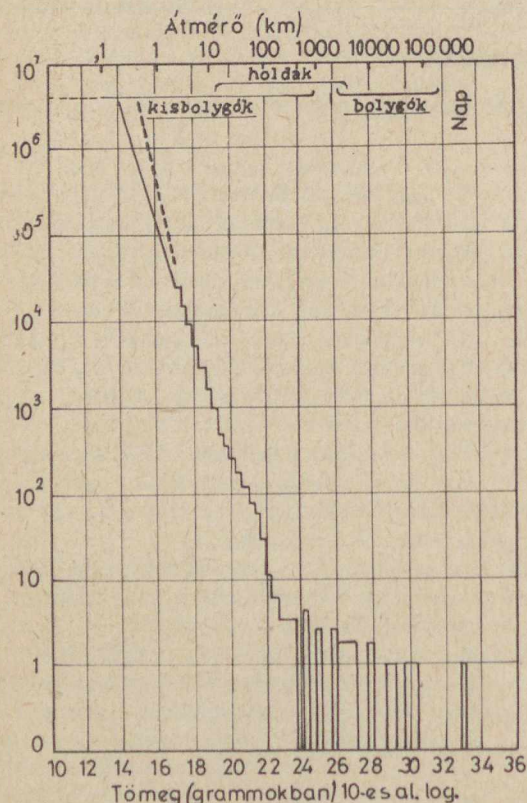
Ezeknek a számoknak csak abszolút értékük van és hiba lenne őket összehasonlító értékül venni, mivel a sűrűség általában fordított arányban áll az ország területi nagyságával, kivéve az Egyesült Államokat, ahol a 3,560 kilométeres sűrűség viszonylag nagy egy ilyen nagy kiterjedésű ország esetében.

A La Vie du Rail nyomán
M. Gy.

A kisbolygók

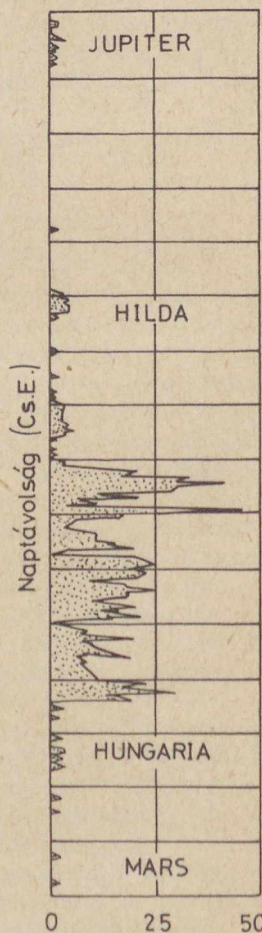
A Naprendszerben mozgó anyagsomók változó gyakorisággal töltik ki a mikron méretű bolygóközi porszemcsék és a 10–100 megaméteres bolygóméretek közötti mérettartományt. E méret (átmérő) szerinti eloszlás – a méretet köbre emelve és a sűrűséggel (átlagsűrűséggel) szorozva – tömeg szerinti eloszlásba transzformálható. Az anyagsomók tömeg szerinti gyakoriságának „spektrumát” – az egyes típusokkal való különféle találkozási lehetőség miatt: állatövi fény, meteor, meteorit, kisbolygó, üstökös, hold, bolygó – már eddig is felosztottuk. Valahogy úgy, mint a színek látható tartományával tettük, még jóval azelőtt, hogy a színek kapcsolatát ismertük volna (1. ábra). A megfigyelhető kisbolygók mérete a 10–100 kilo-

A Naprendszer égitestjeinek tömeg szerinti gyakorisági görbéje. A hisztogram folytatása az egyre kisebb tömegek felé bizonytalan. A ferde szaggatott vonal azt az eloszlást jelzi, amelyet az üstökösök figyelembevételével nyernénk

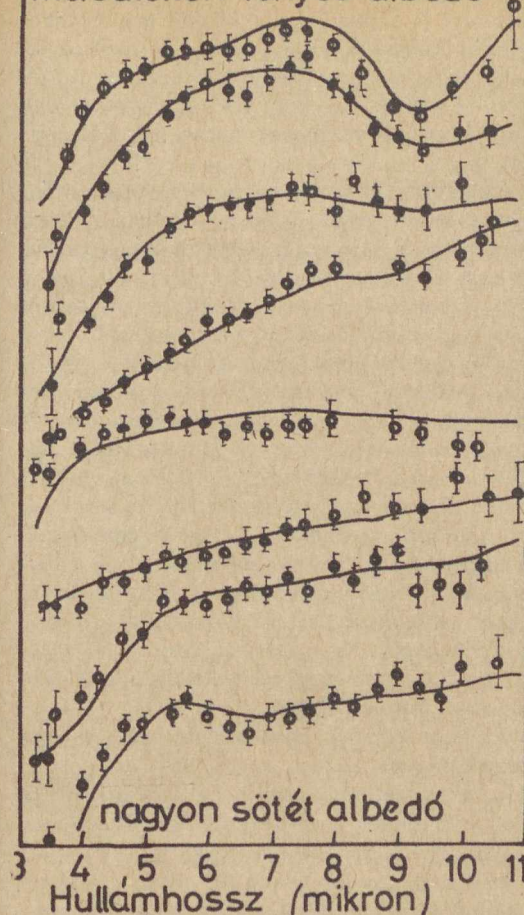


A kisbolygók gyakorisága az aszteroida övben. A nyílak a rezonancia helyeit jelzik, ahol a keringési időik kis egész számok arányával összemérhetők lennének a Jupiterével

méteres mérettartományba esik. Alig több, mint egy tucat kisbolygó mérete haladja meg a 100 km átmérőt. E méretbeli egyöntetűség kiválasztási effektus eredménye: ilyen méretű „sziklák” figyelhetők meg a földi távcsövekkel. Nagy változatosságot mutatnak a kisbolygópályák. Zömük a Mars és a Jupiter pályája közé esik, és a 2. ábra azt is szemlélteti, hogy különböző naptávolságokban milyen gyakoriak a kisbolygók. Kirkwood-réseknak nevezik azokat a helyeket, amelyekhez tartozó keringési periódusok rezonanciában vannak (jól összemérhetők) a Jupiterével. Ezekről a pályákról a Jupiter periodikus perturbációi kiszorítják a törmelékét. Két érdekes – bár nem egyformán népes – kisbolygó családról érdemes még említést



mérsékeltén fényes albedó



Azoknak a meteorit-kisbolygó pároknak spektrumi szerepelnek ebben a táblázatban – albedói szerint is sorba rendezve –, amelyek jó egybeesést mutatnak. A mérési pontokra rajzolt szakaszok a kisbolygó spektrumok mérési hibáját jelzik (Chapman és McCord nyomán)

Felülről sorban:

VESTA (bazaltos akondrit); DEMBOWSKA (erősen metamorf kondrit); ALINDA (gyengén metamorf kondrit); ATHAMANTIS (kő-vas meteorit); PALLAS (metamorf szén kondrit); PSYCHE (ensztatit kondrit); EOS (szén kondrit); IDUNA (szén kondrit)

tenni. Az ún. trójai kisbolygók a Nap-Jupiter-kisbolygó korlátozott háromtest probléma L_4 és L_5 Lagrange-pontjai környezetében találhatók. (E helyek ekliptikai hosszúsága $+60^\circ$ és -60° a Jupiter hosszúságához képest.) A trójaiak a két Lagrange-pont környezetében, a Jupiter periódusával keringő fiktív ponthoz képest periodikus mozgást végeznek. A trójai kisbolygók egyik nemrég felismert furcsasága, hogy a Jupitert megelőző Lagrange-pont környé-

kén legalább kétszer annyi van belőlük, mint a Jupitert követő pont körül.

A tömegspektrum kisebb tömegű (= kisebb méretű) tartományát képviselik az Apolló aszteroidák. E kisbolygó család tagjai olyan pályákon mozognak, amelyek perihéliuma a Mars pályáján belülre esik. Ezek a kisbolygók tehát néha egészen földközelsbe kerülhetnek. Felfedezésük is ezzel magyarázható, mert méretük – 200 métertől néhány kilométer nagyságig – egy-két nagyságrenddel kisebb aszteroidaiveli társaikénál. Az Apolló kisbolygók pályái a rövid periódusú üstökösökével mutatnak hasonlóságot. Vannak kutatók, akik „kiégett” üstökösöknek tartják az Apolló-aszteroidákat (19 ismert e típusból).

Százötven éven át a kisbolygók az égi mechanika kedvelt égitestjei voltak. Érdekes pályákon mozogva – magas inklináció értékekkel – a Naprendszer ősi, kevésbé egy síkba lapult állapotát őrzik. (Az üstökösöknél találunk még hasonlóan szórt pályákat.) Ha mozgásukban, akkor talán anyagukban is maradványok? És ha a meteoritek is ősi, vagy fejlődésben megrekedt anyagdarabkák, akkor közöttük és a kisbolygók között kapcsolatnak kell (vagy kellett) lennie. A kisbolygók visszavert fényének tanulmányozásával az utóbbi évtizedben megkezdődött a Naprendszer kémiai feltérképezése. Bebizonyosodott, hogy a meteoritek nagy része a kisbolygók forgácsa, törmeléke, és hogy a méretre eltérő anyagsomók ugyanannak a tömegspektrumnak kémiai és ásványos összetételben is rokon tartományai. (A Naprendszer első, legdurvább kémiai térképén két kontinens szerepelt: a Föld típusú bolygóké és a Jupiter típusú bolygóké.)

Amikor a csillagászatban az 50-es években bevezették az UVB fotometriai rendszert, a kisbolygókról visszavert napfény elemzése is fontos eredményt hozott: a kisbolygók színük alapján durván két nagy csoportba sorolhatók. Az egyik csoport színe vörös, a másiké neutrális (= szürke). Az osztályozás tovább finomodott, amikor csaknem 100 kisbolygóról részletes spektrum készült. Ezeket a spektrumokat már össze lehetett hasonlítani a Földre hullott meteoritek laboratóriumi spektrumaival. A vizsgált kisbolygók 80%-ának színe a szén kondritokéhoz hasonló. Körülbelül 10%-uknak – a 100–200 km átmérőjűeknek – a spektruma pedig a kő-vas meteoritekéhez esik közel. A Vesta kisbolygó, amelynek színe a közeli infravörösben, először fedezték fel a pigeonitra jellemző elnyelési vonalat, a bazaltos akondrithez hasonló szilikát kérgű ritka típus egyik képviselője. (Pigeonit = a piroxén, a kőzetalkotó láncszilikátok egyik ásványa.) A spektroszkópiai megfigyelésekkel párhuzamosan a polarizáció-mérések is új eredményeket adtak. A

bolygófelszínek polarizációs görbéiből tudjuk, hogy a visszavert napfény polarizációjának foka a Nap – visszaverő felület – megfigyelő szög változásának függvénye. Kiderült, hogy a polarizáció fokának változása az albedóval is összefügg: minél nagyobb mértékű a polarizáció fokának a Nap – kisbolygó – megfigyelő szöggel történő változása, annál sötétebb (= kisebb albedójú) a kisbolygó felszíne. Az így mért albedók összhangban vannak a spektroszkópiai mérésekkel: azoknak a kisbolygóknak a legkisebb az albedójuk (0,03–0,08), amelyek színképe a sötét szenes kondritokéhoz hasonló. A spektroszkópiai, polarizációs és albedó mérések tehát megerősítették az UVB módszerrel kapott eredményt. A kisbolygók felszíne két nagy osztályba sorolható:

A) viszonylag fényes és vörös: ezeket a felszíneket szilikátokból és fémekből (FeNi) álló kőzet borítja.

B) nagyon sötét és neutrális színű; átlátszatlan szenes kőzet, minden bizonnyal szenes kondrit anyag borítja őket.

Néhány meteorit típus és egy-egy kisbolygó spektruma között olyan erős a hasonlóság, hogy joggal feltételezhetjük: a meteorit típus az adott kisbolygó szilánkjá. Ilyen meteoritek ásványos összetétele így valóban a kisbolygó felszínén előforduló kőzetről vall. Például a nikkell eloszlása taenitben – amely a kamacit rétegek peremét alkotja a Widmanstättent mintán – a kristály lehűlési ütemére utal: néhány fok millió évenként. Ilyen lassú lehűlés csak egy több száz kilométer vastag szilikát – tehát a fémhez képest jó hőszigetelő – réteg alatt, tehát egy kisbolygónyi tömegű testben történhetett. Tudjuk, hogy a kondritok, akondritok, kő-vas- és vas-meteoritek durván egy kondritos kezdeti összetételű test különböző mértékben felhevült és differenciálódott rétegeinek feleltethetők meg. A különböző me-

teorit típusok más és más réteg szilánkjai. Nagy sebességű becsapódások szakíthatták le a szilánkokat a kisbolygók felszínéről: e becsapódások egymásik aszteroidát jobban „meghámózták”, le egészen a kő-vas köpeny-mag határig, másokon csak a kondritos vagy bazaltos akondritos kéregnél tartanak még.

A kisbolygók „ütköztetése” ismét mechanikai feladat. A nagy tömegű Jupiter perturbációi hatására a kisbolygó övben a kivált kristályos anyag gyakran túl nagy sebességgel, rugalmatlanul ütközött. E nagy sebességű ütközések annyi törmelékletet szórtak szét a már – korábbi rugalmatlan ütközésekből – összeállt anyagcsomókról, hogy a kialakult – egyen-súlyi – tömeg-spektrum a kisbolygó övben nem változott. A Jupiter gravitációs hatása volt tehát az oka annak, hogy a Mars és a Jupiter között nem állt össze bolygóméretű égitest. A Naprendszer most lezajlott kémiai térképezése egyértelműen megcáfolta a „szétrobbant Phaëton” bolygó elképzeléseket. A ma megfigyelhető kisbolygók stabil pályákon mozognak. A Naprendszer fejlődésének korai szakaszában a kisbolygó övéből kiszórt, kisbolygó méretű testek okozta becsapódások pedig ma is megfigyelhetők a szilárd kérgű bolygótesteken: a Merkuron, a Marson és a Holdon.

Befejezésül foglaljuk össze a kisbolygók lényeges tulajdonságait:

1. A tömegspektrumban a bolygók alatti tartományt alkotják (régies szemlélettel: a bolygókeletkezés maradékanyagai közé tartoznak).
2. Pályáik elhelyezkedése és rokonságuk a meteoritokkal a Naprendszer korai időszakában megrekedt fejlődésükről tanúskodik.
3. A nagy tömegű kisbolygók anyaga kristályos differenciálódással övekbe rendeződött.

Bérczi Szaniszló

Újdonságok a Titanról és a Mimasról

1974. március 30-án a Hold eltakarta a Titant, a Szaturnusz legnagyobb holdját. E jelenség megfigyelése során kapott adatok elemzése módot adott G. Halliot, G. Vaverck, G. Gaugin és A. Dunham amerikai tudósoknak arra, hogy a kísérő átmérőjét nagy pontossággal meghatározzák. Ez az érték kb. 5800 km, ami majdnem 800 km-rel nagyobb az eddig elfogadott nagyságnál.

A Titan fotoelektromos megfigyeléseit G. Lockwood végezte a Lowell Obszervatórium (USA) műszereivel. A kutató a Titan fényességének egyenletes emelkedésére, valamint színének a sárgától a világoskékig való változására mutatott rá. Pályájának legkeletibb pontjában a Titannak nagyobb a fényes-

sége, mint az ellentétesben. Ezzel mintha bizonyosságot nyerne az a föltevés, miszerint a Titan állandóan ugyanazt az oldalát fordítja a Szaturnusz felé. A Lowell Obszervatóriumban a Szaturnusz egy másik holdjának – a Mimasnak – fotoelektromos megfigyeléseit is elvégezték. O. Franz ennek a – Szaturnuszhoz egyik legközelebb keringő – kísérőnek a látszólagos magnitudóját mérte meg. Kiderült, hogy a Mimas fényessége 1 magnitudoval kisebb, mint eddig feltételezték (12,1 mg). Ezek szerint régebben a Mimas méreteit jelentősen túlbecsülték, fényességét pedig ellenkezőleg – alábecsülték.

Palásthy György Miklós

A titokzatos Hudson-öböl

Az észak-amerikai kontinens északi részén hulálámzik a felfedezőjéről, Henry Hudsonról (1610) elnevezett nagy kiterjedésű öböl. Ha közelebbről megvizsgáljuk ennek a beltengernek is beillő, 1 325 000 négyzetkilométeres óriási vízfelületnek a partvidékét, nyomban szembeötlő, hogy annak délkeleti részét egy majdnem szabályos félkör alakú partszakasz foglalja el, amely 640 kilométeres szakaszon szinte körzövel is megrajzolható.

A földfelszínen a szabályos geometriai formák meglehetősen ritkák, ezért elképzelhető, hogy talán egy régebbi eredetű, teljesen kör alakú forma maradványairól van szó, amelynek hiányzó része az idők folyamán víz alá került? Vessük fel a kérdést, vajon milyen természeti erő alakíthatta ki ezt a mintegy 454 kilométer átmérőjű, kör alakú felszíni formát? A válasz a különleges jelenségre sokáig váratott magára. Készt, mert nem volt tudomásunk olyan természeti erőről, amellyel ennek a szabályosságnak a kialakulását meg lehetett volna magyarázni. A tudományos kutatás azonban, úgy tűnik, oda jutott, hogy megtaláltuk a helyes magyarázatot, legfeljebb a bizonyítékok felsorakoztatásával maradunk adósak.

A kanadai szakemberek újabban sok gondot fordítanak a kozmikus testek a Föld felszínébe történő becsapódásának kutatására. Ennek során az a vélemény kezd kialakulni, hogy a Hudson-öbölnek ez a fent említett, körívré emlékeztető látványos része egy kisbolygó becsapódási helyét, illetve az abból származó hatalmas robbanás maradványát jelzi. Számításaink szerint a kozmikus sebességgel (16 km/sec) érkező aszteroida átmérője mintegy 35 kilométer lehetett és a becsapódáskor felszabaduló kinetikus energia ereje olyan hatalmas krátert alakított ki, amelynek a mélysége megközelítette a száz kilométert.

Az asztrofizikusok bebizonyították, hogy naprendszerünkben mintegy 1500 olyan aszteroida kering, amelyeknek az átmérője 30–700 kilométer között van, az ennél kisebbeknek a száma pedig sok száz-ezerre tehető. Tudományos feltételezés, hogy a geológiai múltban ezeknek a száma még nagyobb lehetett és akkor a mozgási pályájuk sem volt annyira rendezett, mint napjainkban. Következésképpen akkor még gyakoribb volt az összeütközések és a becsapódások száma is. Ezt egyre inkább igazolva látjuk mindazon égitesteken, amelyekről napjaink kutatásai igen sok megfigyelési anyagot gyűjtenek össze. Gondoljunk arra, hogy már a korai távcsövek

is megmutatták, hogy Holdunk több kráterének átmérője meghaladja az ötszáz kilométert. Már nem is volt meglepetés, hogy az utóbbi években elért bolygókon hasonló jelenségeket tapasztaltak.

Vegyünk elő egy térképet és vizsgáljuk meg alaposabban, vajon a szembetűnő geometrikus formán kívül mit észlelhetünk még, ami a teória szempontjából figyelembe vehető? A vízfelületen számos szigetet láthatunk, amelyeket két csoportba foglalhatunk. A partot kísérő szigetlánc tagjai mind hosszúkásak, s tengelyük minden esetben párhuzamosan fut a partvonallal. A feltételezett kör közepén is vannak szigetek, ezek azonban alakjukban és csapásirányukban egyaránt különböznek az előbbiektől.

A jelenségek magyarázata nem igényel nagy képzeletet. Ha a földfelszínen egy óriási mélyedés keletkezett, természetesen nem tarthatta meg tartósan eredeti alakját. Nyilvánvaló, hogy a robbanás megszűnése után az oldalról ható nyomóerők következményeként a meredek peremek hamar leomlottak. A fenékről ható belső feszítőerők pedig létrehozhaták a központi kiemelkedéseket.

De mit mutatnak a helyszíni tereptanulmányok? A térképen jól kirajzolódó körív lényegében egy 20–50 kilométer széles kiemelkedés, amely az öböl felé meredeken, az ellenkező irányban pedig fokozatosan lejt le környezetére. Ez a 150–450 méter magasú partszakasz azért is magára vonja érdeklődésünket, mivel a több ezer kilométeres öbölpartnak csupán erre a köríves szakaszára korlátozódik. Másutt a part mindenütt igen enyhe lejtéssel emelkedik ki a vízszint fölé. Természetesen ez a megmaradt perem napjainkban már csak jelentéktelen roncsa lehet az eredetinek, amely talán több ezer méterre

A legismertebb földi meteorit-kráter az arizonai Barringer, amelynek átmérője 1200 méter

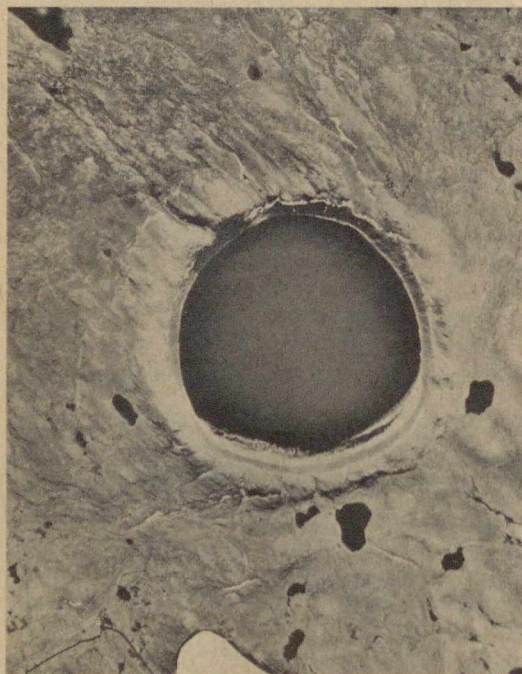




A Német Szövetségi Köztársaságban lévő Nördlingen-kráter a felismerhetetlenségig feltöltődött, lepusztult. A kép közepén kivehető a 24 kilométer átmérőjű, hegységekkel övezett bemélyedés

emelkedhetett a kráter szintje fölé. Amolyan gyűrű alakú hegylánc lehetett, amelyhez hasonlókat láthatunk a Hold felszínén, valamint a többi égitesten. Feltevésünk igazolására kötelességünk még azt is megemlítenünk, hogy a becsapódáskor fellépő nagy nyomás és a magas hőmérséklet következtében maga a becsapódó test teljes tömegében, a becsapódást

Kanada legépebb meteorit-kráttere, a New-Quebec, az Ungava-félszigeten, körülbelül 300 kilométerre északkeletre a Hudson-öböltől. Átmérője 3,7 kilométer



ért kőzetanyag pedig jórészen elgázosodhatott, míg a megmaradt szilárd anyagok visszahullottak a kráterbe, a peremre és nagyságrendben osztályozva a távolabbi környezetre.

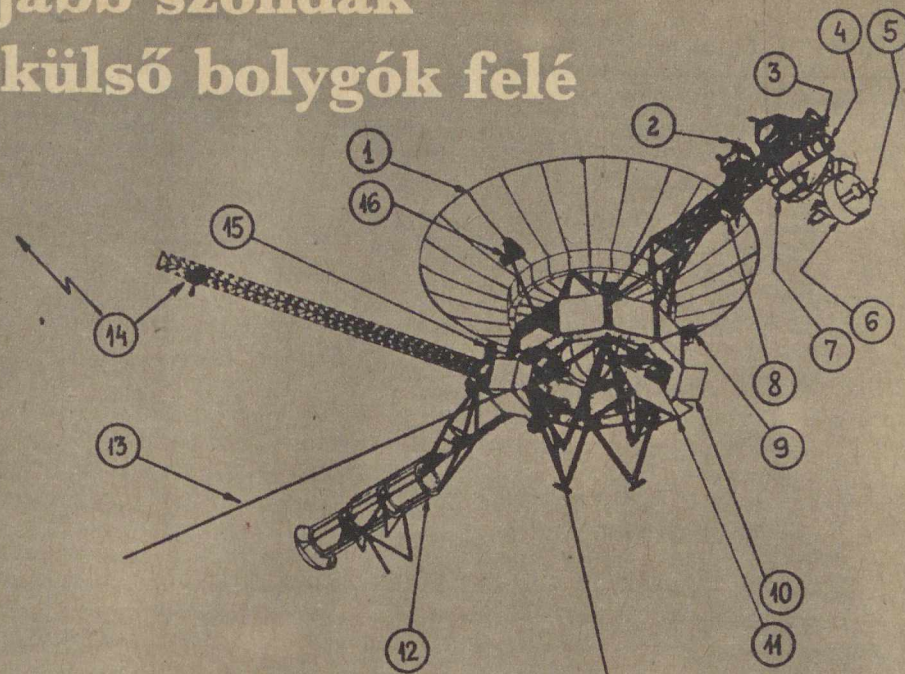
Fentiek ismeretében feltételezhető, hogy az így kialakult kráter mélysége nem sokban különbözhetett a perem magasságától. Vagyis a kráter feneké és a perem magassága közt kialakult szintkülönbség feltehetően elérte a 12 ezer métert. Ebben a kérdésben végzendő vizsgálódásokat megnehezíti, hogy a felszín az azóta lezajlott kéregmozgások során erősen megsüllyedt, majd víz alá került. Tovább komplikálja a vizsgálódást, hogy a jégkorszak során képződött mintegy 3000 méter vastag jégtakaró legsúlyosabb tömbje éppen a Hudson-öbölre esett. A jégtakaró elvonulásával a jégtömeg súlyától megkönnyebbült terület tehát most folytonosan emelkedőben van. Sőt ez a folyamat az elkövetkező évszázadokban még folytatódni fog, úgyhogy idővel a Hudson-öböl nagy része szárazulattá válhat.

Fenti feltevések legeredményesebb tisztázását egy mélyfúrás lemélyítése végezhetné el. A kőzeteken ugyanis a becsapódás hatására különleges szerkezeti változások következnek be, ez mikroszkópos vizsgálattal kimutatható. Erre vonatkozóan már el is készülték a tervek, végrehajtásukat az utóbbi években bekövetkezett súlyos gazdasági válság hátráltatja. A kanadai meteoritkráter-kutatás már eddig is jelentős eredményeket ért el, hisz húsz felett van azoknak a meteoritkrátereknek a száma, amelyeknek kozmikus eredetét a tudományos és a sokoldalú egyéb vizsgálatok bebizonyították. A kérdés, mint említettük, itt még nincs eldöntve. T. Wilson kanadai geofizikus szerint a körív egy régi hegylánc maradványának vehető. Bizonyítékul felhozta, hogy hegyláncok, sőt szigetláncok is elképzelhetők félkör alakban, mint a Kis-Antillák a Karib-tenger térségében. A másik magyarázat már kissé fantasztikusnak hangzik: a hajdani Pangea őskontinens összetörredett darabjai közül talán innen, a Hudson-öbölből szakadt volna ki egy darab, amely idővel azután áttolódott a kontinens nyugati részére.

Utolsó érvül hadd hozzuk fel a becsapódási teória elfogadása mellett a Hudson-öböltől mindössze ezer kilométerre eső Sudbury-medencét. Az a nevezetessége, hogy hosszú évek óta onnan termelik ki a világon a legnagyobb mennyiségű nikkelt. Nos, a feltevések szerint ez a Sudbury-medence is eredetileg mintegy száz kilométer átmérőjű meteoritkráter volt, amely körülbelül két milliárd évvel ezelőtt keletkezhetett a feltevések szerint. További alapos kutatásoknak kell majd eldönteni, hogy a Hudson-öböl kráterének lesz-e ilyen természetű gazdasági jelentősége.

Dr. Dojcsák Győző

Újabb szondák a külső bolygók felé



Az MJS szonda szerkezeti rajza

1. 3,7 m átmérőjű parabola antenna; 2. Kozmikus sugárzás detektor; 3. Széles látószögű kamera; 4. Teleobjektív kamera; 5. Ultraibolya spektrométer; 6. Infravörös spektrométer és sugármérő; 7. Fotopolariméter; 8. Alacsony energiájú töltött részecskék detektora; 9. Helyzetstabilizáló hideggázrakéta; 10. Mikrometeor detektor; 11. Optikai kalibrációs céltárgy és árnyékoló lemez; 12. Termionukleáris generátor; 13. Rádiócsillagászati antenna; 14. Magnetométer (nagy érzékenységgű); 15. Magnetométer (kis érzékenységgű); 16. Nap-szenzor

1973 decemberében, majd egy évvel később, 1974 decemberében érte el a Jupiter bolygó térségét a két űrszerkezet, a Pioneer-10 és Pioneer-11. E két bolygókutató szonda elsőnek jutott el az óriásbolygók térségébe, és jelenleg is folytatják kutatásait, tovább száguldv a Naprendszerben. A Pioneer-10 71 600 km-re közelítette meg a Jupitert, a Pioneer-11 még ennél is közelebb került: 41 800 km magasságban haladt el felhőtakarója felett. Első ízben végeztek e berendezések közvetlen méréseket a Jupiter és környezetének fizikai paramétereiről, továbbá nagy felbontású színes tv-képeket sugároztak a bolygó látható felszínéről és néhány holdjáról. Idén augusztusban, illetve szeptember elején újabb két amerikai űrszonda indul útnak az óriásbolygók felé. Elnevezésük — e cikk írásakor még nem teljesen végleges — Mariner-11, -12, illetve Mariner-Jupiter — Szaturnusz szonda, vagy röviden: MJS.* Ezek tehát a Mariner típusú bolygókutató szondák

családjába tartoznak, bár szerkezetüket tekintve erősen eltérnek azoktól. Természetesen küldetésük jellegéből adódnak a különbségek is. A két MJS a Naptól igen távoli térségben fog működni, ezért napelemtáblákkal nem lehet biztosítani az energiaellátásukat. Napelemtáblák helyett két nagy teljesítményű termionukleáris generátort helyeztek el rajtuk, amelyek 400 Watt/s teljesítményűek. (Összehasonlításképpen a Pioneer-10 és -11 termionukleáris generátora csak 166 Watt/s-os volt.) Az MJS-ek feladata több és sokrétűbb lesz, mint két elődjéé volt, ezért berendezései is tökéletesebbek. A 700 kg tömegű szondák legfontosabb berendezéseit az 1. ábra tünteti fel. Egy kar végén helyezték el a televíziós felvevő rendszert, amely egy 11 × 14 fok látómezejű, széles látószögű, és egy 1,1 × 1,4 fok látómezejű telekamerából áll. Felbontásuk kb. 40-szer jobb mint a Pioneer szondák által készített képeké. Mindkét kamera 700 sorra és soronként 800 pontra bontja

a képeket. A kamerák együtt és külön-külön is elforgathatók, felvett képeik átfedhetik egymást. Az objektív mögé szerelt vörös, sárga és kék szűrő közbeiktatásával színes felvételek készítésére is alkalmasak. A kamerák fényképezik majd a bolygók holdjait, azok alakját, felszíni formáit. Alkalom nyílik a kis és nagy sűrűségű holdak összehasonlító tanulmányozására, a becsapódásos vagy vulkános formák, az eróziós folyamatok és a sarki sapkák megfigyelésére. A kamerák alkalmasak kolorimetriai és fényváltási folyamatok vizsgálatára. Okkultációk alkalmával az atmoszféra optikai mélységének mérése is lehetővé válik, továbbá újabb holdakat, üstökösöket, aszteroidákat fedezhetnek fel. Az MJS-szondák egy másik optikai egysége a fopolariméter. A 20 cm fókuszú, 1,1 nyílászviszonyú teleszkóp fókuszában egy polarizátor és nyolc különböző sávban dolgozó interferencia szűrő található. Ez a berendezés vizsgálni fogja a Jupiter és a Szaturnusz felhőtakarójának szerkezetét, optikai sajátosságait, összetételét. Az infravörös spektroszkóp és sugázmérő az óriásbolygók és holdjaik lokális és globális energiaegyensúlyát fogja tanulmányozni, mégpedig oly módon, hogy megméri a felszínről visszavert infravörös sugárzást, összehasonlítva a Nap sugárzásával. Segítségével meg lehet határozni az óriásbolygók légkörében a H/He arányt, a CH₄ és NH₃ eloszlását, gyakoriságát, valamint a légkörük vertikális hőprofilját. Objektívtükrének átmérője 51 cm, látómezeje 0,25 fok. 12 csatornás ultraibolya spektrométere lefedi a spektrum 400 és 1800 angström közötti részét. Hasonló berendezés volt a Mariner-10-ben is. Ezzel a Jupiter- és Szaturnusz-holdak atmoszféráját kívánják analizálni. A berendezés alkalmas a bolygóközi és a csillagközi tér gázainak vizsgálatára is. Plazmadetektora két faraday-csészéből áll. Egyiket úgy helyezik el, hogy út közben a szonda Föld-irányba essen, a másikat erre merőlegesen. Meghatározhatók segítségükkel az ionok sebessége és sűrűsége, valamint vizsgálhatók az 5 eV – 10 keV energiájú elektronok is.

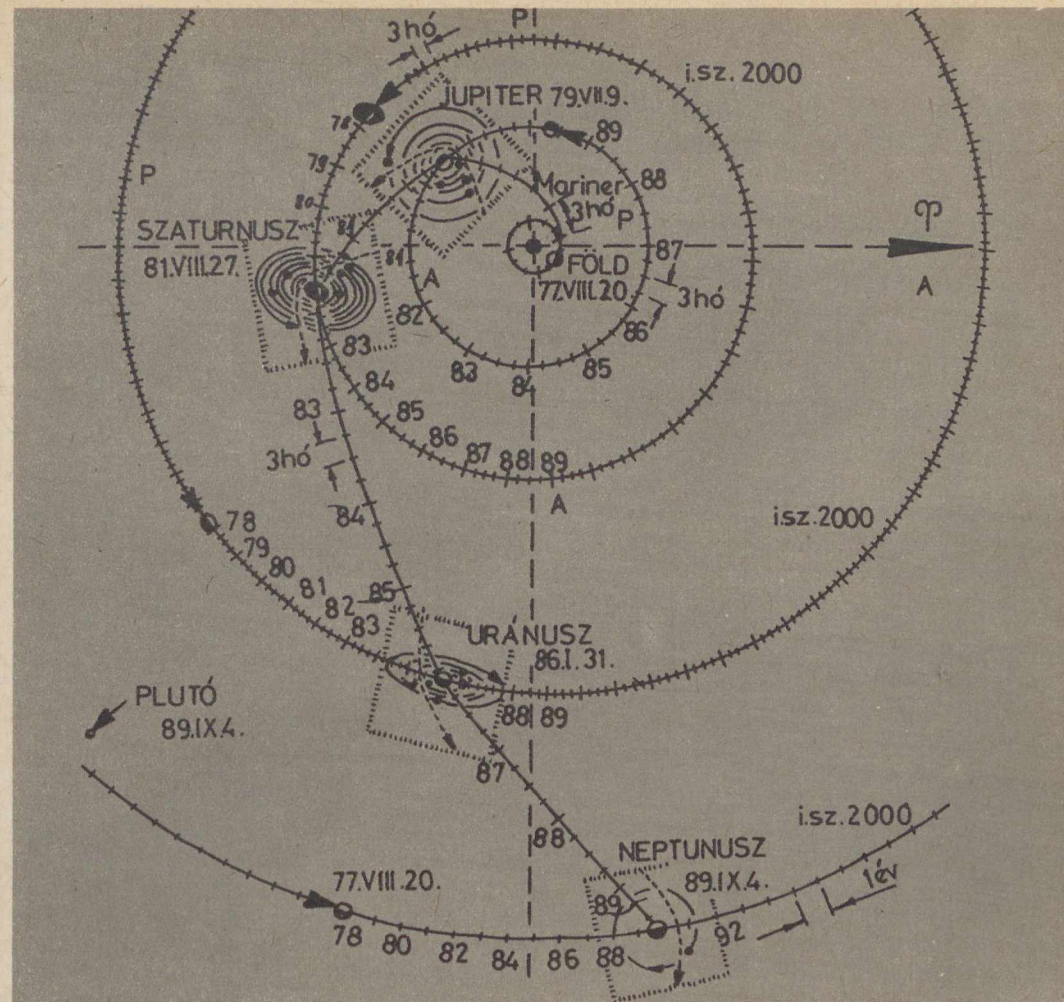
Az MJS-szondák kozmikus sugárzás teleszkópja két energiatarományban (0,15–30 MeV és 6–500 MeV) detektálja az 1-től 30-ig terjedő atomszámú, nagy energiájú nukleonok eloszlását, energiáját, irányát, valamint az elektronok és nukleonok anizotrópiáját.

A Pioneer szondák közvetlen mérésekkel bizonyították, hogy a Jupiternek egy nagyságrenddel erősebb mágneses tere és kiterjedtebb magnetoszférája van, mint Földünknek. Ennek tanulmányozására helyeztek el az MJS szondákon egy-egy háromteglélyű magnetométert. Ezek érzékenysége 0,01 gamma és 20 gauss között változtatható. A töltérrészecske-analizátor szintén a magnetoszférát fogja vizsgálni,

csak más módon. Ez egy alacsony energiájú részecskeanalizátort tartalmaz, amely detektálja a mágneses térben mozgó befogott töltött atomi részecskéket, a távoli magnetoszférát, és ennek a Nap felé eső oldalán kialakuló lökéshullámot, amelyet a napszél és a magnetosféra kölcsönhatása hoz létre. A detektorok a 10 keV – 1 MeV energiájú elektronokat és a 10 keV – 150 MeV energiájú nehéz ionokat érzékelik. A bolygóközi térben haladva tanulmányozza a protonok, alfa-részecskék és nehéz magrészecskék eloszlását energiájuk szerint.

A rádiócsillagászati megfigyeléseket szolgálja az a két, egymásra merőleges irányú, 10 m hosszú monopól-antenna, amely 20 kHz – 40,5 MHz futófrekvencián figyeli a rádiójazokat, különös tekintettel a Jupiter és a Szaturnusz rádióemissziójára, továbbá a magnetoszférájuk nem termális rádiósugárzására. Végül meg kell említeni a 3,8 m átmérőjű parabola-antennát, amely a szonda és a Föld közötti rádióösszeköttetést biztosítja. Ugyanez a rádiókapcsolat szolgál a dinamikai-égimechanikai mérésekhez is. A gigahertzes frekvenciatartományban működő koherens rádióhullámokat kibocsátó két rádióadó pontos Doppler-méréseket tesz lehetővé, amiből a bolygók tömegét, gravitációs terét és sűrűségét lehet majd meghatározni. Okkultációk alkalmával, amikor a szonda a Földről nézve belép a bolygók, vagy holdjaik mögé, illetve kilép mögülük, a rádióhullámok bizonyos ideig ezen égitestek légkörén haladnak keresztül. A rádióhullámok gyengüléséből, a frekvencia megváltozásából az atmoszféra és ionosféra tulajdonságok, a légkör sűrűségeloszlása és összetétele határozható majd meg. Ugyanilyen módszerrel a Szaturnusz gyűrűinek sűrűségét és az alkotóelemek méreteloszlását kívánják megvizsgálni.

A két MJS-szonda előtt igen nagy út áll. A másodikkal indított fogja először elérni 1979. július 9-én a Jupitert, majd az óriásbolygó gyorsítását kihasználva indul a Szaturnusz felé, ahová 1981. augusztusában érkezik meg, ha minden a számítások szerint történik. Ezt, kissé eltérő pályán, néhány hetes késéssel követi a másik MJS. Kihhasználva a kedvező bolygókonstellációkból adódó égi mechanikai lehetőségeket, a Szaturnuszt elhagyva, tovább folytatják útjukat az Uránusz felé. Halvány remény mutatkozik a Neptunusz meglátogatására is. A 2. ábra a szondáknak a Naprendszerben megtett pályájukat mutatja. Ha a két szonda közül az egyik még a Neptunusz közelében is kielégítően fog működni, akkor 12 év aktív élettartammal számolhatunk. Berendezéseik a tér olyan mélységeiből küldenek majd adatokat, ahonnan a rádió-üzenetváltás ideje már csak órákban mérhető. Nem is nyílik tehát lehetőség a szondák munkájába beavatkozni. Ezért olyan,



2. ábra. Az MJS-1 útja a Naprendszerben. A bolygópályák apró vonalakkal jelölt szakaszai három földi hónap – a Neptunusznál egy év – alatt megtett pályahosszakat jelölnek. A nyíl jel a bolygók helyzetét mutatja a szonda indításakor. A vonalakkal határolt négyszögekben a holdpályákat nagyítottuk ki, ezen belül szaggatott vonallal jelölve a szonda útját

nagy teljesítményű komputereket helyeztek el rajtuk, amelyek szinte teljesen önálló munkára képesek, adott időszakban bekapcsolják az egyes műszereket, meghatározzák a szonda helyét és helyzetét, parancsot adnak a korrekciós manőverek elvégzésére, a mérési adatokat összegyűjtik és kódolva továbbítják a rádióadóhoz. Több fontos elektronikát két példányban építettek be ezekbe a szondákba, és meghibásodásuk esetén a komputer kiiktatja azokat és a tartalék egységre kapcsol át.

Az MJS-szondák legfontosabb feladata természetesen az óriásbolygók, elsősorban a Jupiter a Szaturnusz, valószínűleg az Uránusz és esetleg a Neptunusz tanulmányozása. A program tervezői azonban gondoltak arra is, hogy – kihasználva a lehetősége-

ket – keressenek egy alkalmas üstököst ebben a tartományban, amelyet a szondák valamelyike közelebről megvizsgálhatna. Ez a fáradozás úgy tűnik, mind ez ideig sikertelen maradt. Az óriásbolygók holdjai azonban, talán több szempontból is érdekesebbek lesznek, mint maguk a bolygók. Galilei 1610-ben fedezte fel a Jupiter négy legnagyobb holdját, és néhány évtizeddel később már ismerték a Szaturnusz nagyobb holdjait, mégis csaknem 300 éven keresztül szinte figyelemre se méltatták ezeket az égitesteket. A kutatók azonban úgy vélik, hogy a Naprendszer őszanyaga éppen ezekben a holdakban maradt meg szinte változatlanul napjainkig. Vizsgálatuk tehát remélhetőleg igen izgalmas kérdésekre adhat választ. Számíthatunk arra is, hogy a

I. táblázat

Esemény	Dátum	Óra, perc (magyar idő)	Égitest távolsága km	Képek felbontása km
MJS—1				
Indítás	1977. 08. 20.	14:40	—	—
Első Jupiter-képek	1979. 04. 20.		75 000 000	1500
Callisto	1979. 07. 08.	12:30	240 000	5
Ganymedes	1979. 07. 09.	19:30	50 000	1
Europa		17:30	190 000	4
Amalthea		20:30	550 000	11
Legnagyobb Jupiter-közelség	1979. 07. 09.	22:30	648 000	13
Első Szaturnusz-képek	1981. 06. 08.		96 000 000	2000
Legnagyobb Szaturnusz-közelség	1981. 08. 27.		160 000	3
MJS—2				
Indítás	1977. 09. 01.	12:50	—	—
Első Jupiter-fotók	1978. 12. 15.		75 000 000	1500
Amalthea	1979. 03. 05.	5:00	440 000	9
Legnagyobb Jupiter-közelség	1979. 03. 05.	11:00	280 000	6
Io		14:00	25 000	0,5
Europa		16:00	750 000	15
Ganymedes	1979. 03. 06.	1:00	130 000	2,5
Callisto		16:00	130 000	2,5
Első Szaturnusz-képek	1980. 08. 24.		96 000 000	2000
Legnagyobb Szaturnusz-közelség	1980. 11. 12.		130 000	3

szondák számos, 10 km nagyságrendű törmelékét is találunk az óriásbolygók körül, amelyek eredetileg magányos bolygók közi vándorok voltak. Az MJS-ek programjában szerepel a Galilei-holdak, a Callisto, Ganymedes, Europa és az Io, de egyedülálló felvételek készülnek majd a legbelső holdról az Amaltheáról is. A Jupiter nagy közelsége mindenképpen háttal kellett hogy legyen e hold arculatának kialakításában. A mintegy 181 ezer km távolságban keringő Amalthea több meleget kapott a Jupitertől, ezért ebben a magasabb olvadáspontú elemek feldúsultak, míg a jóval távolabbi Ganymedes és Callisto vastag jégköpennyel van burkolva. Valószínűleg ilyenek fogjuk találni az Uránusz holdjait is; a belsők közetesebbek, a külsők jegesek. Mint a legérdekesebb Jupiter hold, kimagaslik a többi közül az Io. Tipikusan elektromos töltésűnek látszik, azaz „leüleptí” egy nagy részét a töltött részecskének, miközben keresztül halad a Jupiter mágneses erővonalain. Ez a hold légkörrel és ionoszférával is rendelkezik. Az Iót pályáján előtte és mögötte két rejtélyes világító felhő kíséri, valamint eddig ismeretlen összefüggés mutatkozik az Io mozgása és a Jupiter deciméteres hullámhosszúságú rádiókitörései között is. Az első MJS pályáját úgy tervezik, hogy dél felől közelíti meg az Iót és részletesen tanulmányozza azt.

A Szaturnusz holdjai közül szinte valamennyi szere-

pel a két szonda programjában. Csak a titokzatos fényeffektusokat mutató Japetus lesz olyan messze a szondáktól, hogy sem infravörös, sem ultraibolya színekét nem tudják majd felvenni. A legérdekesebbnek azonban itt a Titan mutatkozik. A Titan 5800 km-es átmérőjével közel 1000 km-rel nagyobb, mint a Merkúr, mégis kisebb tömegű, mint a Ganymedes. Sajátságos rádiózájt produkál, atmoszférája talán vastagabb, mint a Földé, és néhány kutató szerint alkalmasabb égitestnek látszik az élet szempontjából, mint a Mars. Atmoszférája túlnyomórészt metánból áll, de az újabb adatok szerint jelentős a hidrogén aránya is. Laboratóriumi vizsgálatok azt mutatják, hogy a metán-hidrogén légkörben az ultraibolya sugárzás létrehozhat több hidrokarbon vegyületet, mint az etán, etilén, acetilén stb., amelyek minden bizonnyal megtalálhatók a Jupiter és a Szaturnusz atmoszférájában is, és valószínű, hogy az MJS-szondák ki fogják mutatni a Titan légkörében is. A probléma csak az, hogy az előbb említett két óriásbolygó atmoszférájának „magas” hőmérséklete elroncsolja a hidrokarbonokat, míg a Titan „mélyhűtött” felszínén folyamatosan leülepedik ez az „organikus iszap”. Hacsak valamilyen más folyamat nem roncsolta szét ezeket a molekulákat, akkor ez a barnászörös szerves massa már több száz méter, esetleg néhány kilométer vastag rétegben halmozódott fel a felszínén milliárd évek alatt. Feltételezik,

hogy a Titannak egy vékony, szilárd metánból vagy vízjégből álló kérge van, amelyen belül folyékony ammónia vagy víz található, esetleg közepén egy kis szilikát maggal. A meteorbecsapódások felszakhathatták ezt a vékony kérget, hatalmas, folyékony ammónia „szökőkutakat” produkálva. Az ammónia a légkörben az UV sugárzás hatására gyorsan disszociálódott hidrogénre és nitrogénre, amely mint csapadék hullott vissza a felszínre, mintegy organikus esőt hozva létre. Carl Sagan, a Cornell Observatórium csillagásza szerint a Titan a legjobb hely a Naprendszerben a nem földi típusú, nagyon bonyolult szerves kémiai folyamatok számára. Az MJS tervezett útja 4100 km-re vezet el a Titan mellett, és 500 m-nél jobb felbontású képeket fog küldeni róla, analizálja az atmoszféráját. Foglalkoztatja az MJS program tervezőit az a gondolat, hogy megérné a szondát véglegesen a Szaturnusz körüli pályára állítani. Ez elsősorban üzemanyag-problémát jelenthet, mivel a hosszú úton jelentős mennyiségű hajtóanyagot kell felhasználni a korrekciós manőverek céljára.

Ha azonban az MJS-szondáknak minden probléma nélkül sikerül távoznuk a Szaturnusz körzetéből, a bolygó gravitációs gyorsítását kihasználva repülnek az Uránusz felé, amelynek öt ismert holdja, és talán a Szaturnuszéhoz hasonló gyűrűrendszere van. Majdnem semmit sem tudunk ezekről a holdakról, hiszen a legnagyobb távcsövekben is csak kicsiny fénypontoknak látszanak. A Neptunusz két távoli holdja is az MJS-szondákra vár, bár kicsi a remény, hogy addigra berendezéseik még kielégítően fognak működni. Tizenkét év nagyon hosszú idő.

EGY KETTŐS RENDSZERBELI PULZÁR TERMÉSZETE

130 ismert pulzár közül kettős rendszerbe csak egy — a PSR 1913+16 — tartozik. Pulzálásainak periódusa 0,059 másodperc. Ez azt jelenti, hogy a képződmény nagyon fiatal korú — néhány ezer év rendű. Sikertelen kísérletek történtek arra, hogy a pulzár közelében gázködöt — egy felrobbant szupernóva maradványait — fedezzenek fel. S. van der Berg holland asztrofizikus véleménye az, hogy amennyiben a pulzár közelében fel is fedeznének szupernóva-maradványt, ennek a gázködnek nagysága mindenképpen meghaladná a 100 pc-t. Ellenkező esetben a köd felületi fényessége annyira nagy volna, hogy már észre kellett volna venni.

De egy ellentmondásba ütközünk: egy ekkora átmérőjű szupernóva-maradvány kora százezer évre tehető — ez pedig sokkal több a pulzár koránál. Ennek az ellentmondásnak feloldására van der Berg két

Az elsődleges célpont természetesen maga a Jupiter és a Szaturnusz. Az MJS-ek kamerái az első fotókat a legnagyobb megközelítés előtt két és fél hónappal készítik, mégis élesebbek lesznek, mint azok a Pioneer-képek, amelyek egy nappal a legnagyobb közelség előtt készültek. Így lehetővé válik, hogy pl. a Jupiter tíz teljes rotációját végigfényképezzék. A tervek szerint egy-egy MJS-szonda 10 000 képet fog készíteni a Jupiterről és kb. 6000-et a Szaturnuszról. A Szaturnusz gyűrűrendszere elég érdekesnek látszik a Földről nézve. A Pioneer — 11 1979. szeptember 2-án kerül a Szaturnusz közelébe. Valószínű, hogy sem a Pioneer, sem az MJS-szondák nem tudnak majd közeli felvételeket készíteni a gyűrű részecskéiről, ugyanis azok olyan sötétek és olyan gyorsan fognak mozogni a szondákhoz képest, hogy reménytelen a lefényképezésük. Mindezek ellenére az egész gyűrűrendszer, annak szerkezete, összetétele és anyageloszlása szerepel a megvizsgálandó objektumok listáján.

A két Mariner típusú Jupiter—Szaturnusz szonda sikeres útja újabb ismereteket fog szolgáltatni a Naprendszerünk igen távoli térségeiről, és ezalatt nemcsak térbeli, hanem időbeli távolságot is érthetünk, hiszen a külső bolygók tanulmányozása a Naprendszer keletkezésének jobb megértéséhez is hozzásegíthet.

Gesztesi Albert

* *Megjegyzés.* Az amerikai űrkutatási szakemberek csak lapzártá után döntöttek az MJS-szondák elnevezését illetően: a Mariner—11-et, illetve a Mariner—12-t *Voyager—1*-nek, ill. *Voyager—2*-nek keresztelték el. A továbbiakban ezeken a neveken fognak szerepelni. G. A.

hipotézist állított fel. Az egyik: a kettős rendszer pulzárja szupernóva robbanása nélkül jelent meg. Ez a föltevés azonban kevésbé látszik valószínűnek. A másik hipotézis szerint a pulzár egyáltalán nem fiatal, és jelenlegi állapota előtt ez a kettős rendszer a Herkules X—1 típusú röntgenforrás állapotban ment át. A pulzár komponense — egy normális csillag — valamikor anyagot kezdett veszíteni, amely a neutroncsillagra hullt, közben röntgensugárzást keltve. A pulzárra hulló anyag megakadályozta forgásának lelassulását. Később a tömegátvitel szakasza véget ért, a röntgensugárzás kialudt és a pulzár a rádiótartományban vált láthatóvá. Ez a hipotézis megszünteti a korral kapcsolatos nehézségeket, és egyben megmagyarázza a pulzár halvány „rádiófényét”.

Palásthy György Miklós

Merre jártunk – mit láttunk?

Az országjárás-vezetők 1977. évi országos ankétja

A TIT és az IBUSZ tizenegy év óta hagyományossá vált országjárás-vezetői ankétját 1977. május 2–3-án Sopronban rendezte meg a TIT Földrajztudományi Választmánya. A tudományos ismeretterjesztés e fontos tanácskozásán nemcsak az országjáró tevékenység 1976. évi munkájáról, elért eredményeiről hangzott el beszámoló, hanem megjelölték a következő év feladatait is

A tanácskozáson ismertetett statisztikai adatokból kitűnt, hogy 1976-ban 6326 országjáró túra volt, 465-tel több, mint az előző évben. Az országjáró túrákon 267 936 személy vett részt.

Soproni Tűztorony a Stornó-házzal



22 évvel ezelőtt mindössze 50–60 túrát indítottunk és csak Budapestről. Azóta az országjáró tevékenység egyenletesen fejlődött és mind Budapesten, mind vidéken egyre több túrát szerveztek az utazási irodák és a TIT szervezetei.

A tanácskozás beszámolóiból, értékes felszólalásai-
ból kitűnt, hogy 1976-ban a legtöbb megyében meg-
értették az országjárás jelentőségét és fontosságát,
mindent megtettek annak sikeréért és az előző év
tapasztalatai szerint készítették elő az 1977-es évet.
Az ankét valamennyi résztvevője határozatként fo-
gadta el, hogy 1977-ben egyrészt fokozni kell az
országjáró tevékenységet, másrészt gondoskodni
kell a rendszeres szakmai továbbképzésről, a maga-
sabb színvonalú és választékos országjáró túrák elő-
készítéséről és lebonyolításáról.

Hazánkban több mint 2600 az országjárás-vezetők
száma. A jövő évi munka sikere attól is függ, hogy
milyen segítséget nyújtanak az országjárás-vezetők
a szervező és lebonyolító munkához.

Ebben az évben a 700 éves Sopron látta vendégül
az országjárás-vezetőket. Az eredményes ankét után
egynapos Sopron-környéki túra következett, amely-
nek során Fertőrákost, a Fertő-tó vidékét, Nagycen-
ket és a Lővérek halstadti kultúrát őrző emlékeit,
a sopronvásárhelyi ásatások színhelyét tekintették
meg a részt vevők.

Fiatalkor, a soproni egyetem most végző hallgatói ve-
zettek az ásatások színhelyére, ahol a bronz- és vas-
kor kultúrájának emlékeit mutatták be. Mind a ha-
lomsírok, mind a földvárrendszer bemutatása újsze-

rű volt az országjárás-vezetők számára, mert a nagy
intenzitással megkezdett régészeti feltárási munka-
folyamat egy részét láthatták. A jól sikerült délelőtti
programot a délutáni tartalmas városnézés zárta le.
A hazai újdonságok után az országjárás-vezetők –
mint minden évben, most is külföldi bejárótúrára
vettek részt május 4–7 között Csehszlovákia terüle-
tén Sopron – Mosonmagyaróvár – Rajka – Bratis-
lava (Pozsony) – Brno (Austerlitz) – Kroměříž – Gottwal-
dov – Trenčín – Trnava (Nagyszombat) – Bratisla-
va – Komárom – Budapest útvonalon. Elsősorban a
morva-vidék alaposabb megismerése volt a cél. Po-
zsonytól a Morva folyó mentén haladva érték el
Bréclavot, ahol már a középkor néhány értékes mű-
vészi emlékeivel, de korunk új alkotásaival is talál-
koztak.

Olomouc (Olmütz) Közép-Morvaország egyik jelen-
tős politikai, gazdasági és kulturális központja,
1641-ig Morvaország fővárosa volt. A Hanák-síkság
közepén a Morva és a Bystrica összefolyásánál fekvő
település ma igen élénk forgalmú hely, közúti és
vasúti csomópont, s mint ilyen, ipari és népgazdasá-
gi vonatkozásban jelentős város. Lakóinak száma
több mint 85 ezer. Morvaország harmadik, Cseh-
szlovákia hetedik legnagyobb városa. Híven őrzí a
magyar történelemmel kapcsolatos emlékeit Hunya-
di Mátyástól kezdve egészen 1848-ig.

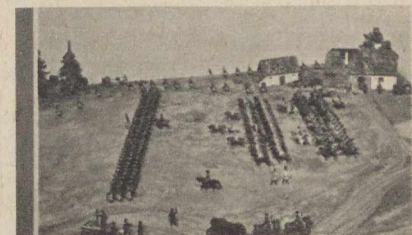
Brno (Brünn) Morvaország mai központja (egykori
főváros 1641-től), a Csehszlovák Szocialista Köztar-
saság második, elsősorban ipari települése. Lakosai-
nak száma közel 350 ezer. A Morva-medence közép-
pontjában fekvő város a Svitava folyó mindkét part-
jára települt, ahol már korán létrejött a textil- és
posztógyártás. Ezért is nevezzük a „cseh Manchester-
nek”. Brünn a középkorban fontos történelmi ese-
mények színhelye volt és nemegyszer szerepet ját-
szott a magyar történelemben is. Spielberg várának
kazamatáiban számos magyar fogoly sýnylódott,
köztük Kazinczy Ferenc, akinek emlékét ma is ke-
gyelettel őrzik. A börtönben ma márványtábla hir-
deti a magyar jakobinus mozgalom egyik vezéralak-
jának emlékét:

„Vándor, szent hová lépsz e hely:
Menj és mondd hazánknak,
Hogy törvényeidért kész vala
veszni fiad” (1795–1799)

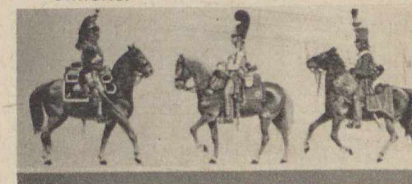
A program egyik fénypontja Slavkovu Brna (Auster-
litz) volt. A prackei 235 méter magas dombon egy
monumentális emlékmű áll, amely három császár
csatájának emlékét őrzí. 1805 decemberében Napó-
leon órák alatt verte szét a cári orosz és az osztrák



Osztrava látképe



*Az austerlitz-i csata egykorú és mai
emlékei*



sereget. Mintegy 27 ezer ember vesztette életét a
csatatéren. Az impozáns emlékmű, a csodálatos
akusztikával rendelkező kápolna és a múzeum is
a napóleoni háborúk emlékét őrzí.

Az út során megtekintették Kroměříž városát is. A
hajdani Kremsier ma 23 ezer lelket számlál, erősen
fejlődő település, belső városa védett műemlék, va-
lóságos kis ékszerdoboz.

Gottwaldov, az egykori Zlín volt a következő állo-
más. Ez a hatalmas, igen fejlett iparral rendelkező
város a század elején Bata Tomas világhírű cipőgyá-
rának színhelye volt. Ma is itt gyártják Csehszlová-
kia exportált cipőinek legnagyobb részét. A város
értékes cipőmúzeuma ritka látványosság.

Az út során a Vág-parti Trenčénben szálltak meg
a túra résztvevői, majd a világhírű Pöstény-fürdő
megtekintése után Nagyszombat és Pozsony érinté-
sével tértek haza.

Mind az ankét, mind a bejáró túra során értékes
tapasztalatokat szereztek a résztvevők az IBUSZ –
TIT országjárás és az átmenő túrák számára.

Vörösváry F. Béla



Látogatás Kroměřížben

Bármely irányból is közelíti meg az utazó Morvaország egyik jelentős városát, Kroměřížt, az az érzése, hogy a Dunántúlon jár. A látóhatáron magasodó hegyvidék, körülöttünk szelíd dombok kísérik utunkat, és ameddig a szem ellát, mezőgazdasági terület hívja fel a figyelmet a táj gazdagságára. Útitársunkul szegődik a Morava folyó is bő vizével. Olomouc-ból egészen a Dunáig, amelybe beömlőve nevet változtat, hosszú sorát köti össze a

különböző jellegű tájaknak, jelentős településeknek és lehetőséget ad az öntözéses mezőgazdaságnak. Álljunk meg most egy kis pihenőre Kroměřížben, ebben az élénk kereskedelmi tevékenységet folytató városban. Történelme a messze múltba tekint vissza, hiszen hajdan a sötét, valamint a borostyánkő utat védte. A Haná-lapály déli részén található 220 méter tengerszint feletti magasságban. Délről a Chřib-hegység határolja. Lakosságának a száma 23 000 fő.

Morvaország és e város egyik legjelentősebb műemléke a kroměřízi kastély. A kastély története szorosan kapcsolódik a város történetéhez, amely egykor reprezentatív püspöki székhely volt, fokozatosan önálló és meghatározó befolyással. Ez az egyedülálló műemlék keletkezéséről egészen a korai középkorig óriási jelentőségű volt. Bruno von Schaumburg morva püspök, körülbelül a XIII. sz. közepén építtette a falakkal körülvett gót rezidenciáját, feltehetően régebbi alapokra. A palota nem messze volt attól a kis várostól, amely egy régebbi vásárjogú község közelében és fontos utak kereszteződésében terült el. A későbbi olmtüzi püspökök ezt a székhelyet fő épületüké tették. Stanislav Turzo püspök a palotán jelentős építészeti változtatásokat hajtott végre, és így a kastély a XVI. sz. elején már reneszánsz stílusúvá vált. Pavlovsky püspök idejében, a reneszánsz vége felé a kastélyt

egyrészt helyreállították, másrészt újból átalakították.

A harmincéves háború után Karl von Liechtenstein püspök Kroměřížbe érkezett, de számára a reneszánsz kastély, a svédek által 1643-ban lerombolt, de helyreállított állapotban sem felelt meg fejedelmi igényeinek. Ezért Filiberto Lucchese, majd halála után (1666) Giovanni Pietro Tencalla építómesterek a püspöki rezidencia alapos átépítését kezdték. Az utóbbi tervezte meg a várostól árok által elválasztott kastély átépítését egy olyan konzervatív épülettömbbé, amely egy központi udvart fog közre. Az épület város felőli sarkán Tencalla tiszteletben tartotta azt, hogy ott valamikor egy középkori öreg torony és más épületek álltak, amelyeknek maradványait megtartotta és immáron felismerhetetlenül beépítette a kétemeletes, félnyeregteretű, balusztrádós építmény anyagába.

A városban 1752-ben tűzvész pusztított. A megrongálódott kastély helyreállítása során szükségessé vált új tetőszerkezet építése. A tűz következtében a belső részek elpusztultak, így jelentős átalakításokat kellett végrehajtani, mindenek előtt a második emeleten, amelynek művészeti díszítését a XVIII. század harmadik negyedének legkiválóbb művészei végezték.

A kastély épülete a XIX. században sok viszontagságnak volt kitéve és eredeti arányait is elvesztette azáltal, hogy a várarkot betemették. A Tencalla által épített monumentális építmény művészeti értékét sem a kerti bejáratnál létesített új lépcső, sem a belső udvarban kialakított oszlopcsarnok nem tudta felidézni.

A kastély legreprezentatív belső berendezése az első emeleten található. A főlépcsőn át az előcsarnokba és a fegyverekkel valamint trófeákkal gazdagon díszített vadászterembe lépünk. Innen a rózsaszín szalonba vezet utunk, amelyet J. Bassano képeinek másolata díszít, majd a cári szalonon keresztül a konferencia terembe jutunk, amelynek falait híres püspökök arcképei díszítik. Ezután a trónterembe jutunk, amely hasonlóan a szomszédos kis étköző teremhez, fatáblából kiképzett galéria, amelyet Colloredo-Waldsee, az első érsek uralkodása alatt (1777–1811) a kastély régi képgyűjteményéből állítottak össze. Egyes képeket erőszakosan méretre vágtak, illetve kiegészítő festéssel megnagyobbítottak azért, hogy méreteik szimmetrikusak legyenek. Az első emelet csúcspontját kétségtelenül a birodalmi gyűlés termének a megtekintése jelenti, amelyben a Habsburg monarchia népeinek 1848-as birodalmi gyűlését tartották. A teremben gazdag stukkó díszítések valamint Adolp von Freenthal mennyezeti freskója (kb. 1770-ből) található. Az egymásba nyíló termeket az ún. nyári lak kishelyiségei zárják le. Az első emelet helyiségeiben rendkívül értékes és jó állapotban lévő bútorzat, falborítások, aranyozások, finom stukkó díszítések és falfaragások, valamint figyelemre méltó csillárok láthatók.

A második emeleten a kastély képtára található. A képeket a beszerzés sorrendjében helyezték el. A képtár magvát a XVII. század második feléből származó liechtensteini gyűjtemény képezi, amelynek egyes képei ugyanazokból a műhelyekből származnak, mint a párizsi Louvre festményei.

A képtár termeihez csatlakozik egy kiállító terem, amelyben a kroměřízi kastély gazdag grafikai gyűjteményét helyezték el. A hűbérúri terem is hozzájárul ahhoz, hogy a második emelet megtekintése maradandó élményt jelentsen. A termet Maulbertsch legjelentősebb alkotói korszakából származó mennyezeti freskó (1759) díszíti, valamint Hiernle stukkói. Ugyancsak tőle származnak a kastély kápolnáját



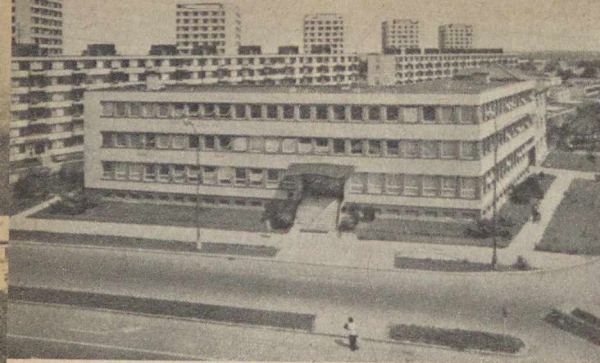
A város hangulatos főtere



A kastély a park felől

A kastélyt övező park egy részlete





A város új lakónegyede

díszítő szobrok is. A kápolna mennyezetét valamint a nagy és kis könyvtárterem freskóit Stern festette. A kromērizi kastély régi könyvtára a csehországi örökös tartományok egyik legszebb könyvtár belső díszítése. Ugyancsak híres a püspökségi pénzverde termékeinek egyedülálló numizmatikai gyűjteménye is. A kastély épülete mellett nagy kiterjedésű kastélypark található.

A város, az azt ékesítő kastély, valamint környezete Közép-Csehszlovákia egyik értékes ékszerdoboz. Az országjárás-vezetői ankét résztvevői is csodálattal adóztak e műemlék városnak. Érdemes ide ellátogatni.

Dr. Vasváry Artúr

OLVASÓINK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

Tasnádi Kubaeska András: Expedíció az időben
Gondolat Kiadó Budapest, 1977. 124 oldal + sok fénykép.
Ára: 60, — Ft.

Az elmúlt évszázadban egész sereg olyan földtani és őslénytani felfedezés vált ismertté, idehaza és külföldön, amelyeket a vizsgálatok során a kor szenzációi közé soroltak és annak tartunk napjainkban is.

Néhány példa mindennél többet bizonyít. Így Európában és Amerikában nemcsak kövesedett fatörzsekre, hanem számos kövesedett őserdőre bukkantak. Felfedezték az óriás őshüllők és dinoszauruszok csontjait. Észak-Amerikában a vitorlázó repülőgépek méreteivel vetekedő szárnyas őshüllők teljes csontvázaikat preparálták ki a Sziklás-hegység közeteiből. Kiásták az első ősemlék csontmaradványokat, tűzhelyeket és kőeszközöket. Szenzációt keltettek a franciaországi barlangok jégkorszaki falfestményei. Mindez évmilliókkal előbbi ősvilágok életéről tanúskodott az embereknek.

Ebben a könyvben négyen vettek részt olyan expedícióban, amely ugyancsak évmilliókkal ezelőtti letűnt ősvilágokba vezet el az olvasót. A könyv szerzője Kákay Szabó Orsolya, Lakatos Pál, az Állami Földtani Intézet szakemberei és a kitűnő fotográfus, Pietsch René, az Országos Természetvédelmi Hivatal fényképésze, aki nyomban az ásatások alapján készítette el felvételeit a helyszínen.

Amint majd látjuk, vállalkozásuk nem kisebb eredménnyel járt, mint egy egész kövesedett ősvilági strand feltárásával. A hazai ősemlékutatók egyik világraszóló felfedezése az, amit ez a könyv az olvasó asztalára helyez.

Hetek, hónapok, sőt esztendő munkájának gyümölcse fekszik előttünk. Az Észak-Nógrádi dombvidék tájain járunk, hatalmas fenyőfák és fehér törzsű nyírfák között, az Ipoly völgyében.

Hajdani tűzhányók világa ez, ahol egykor a levegőbe röptetett vulkáni hamu és törmelék vastagon takart be messze nyúló területeket. Amit a hamu elfedett, az biz-

tátságban volt. Megőrizte annak az ősvilágnak a képét, ahol hetven-nyolcvan méter magas fenyőfák élnek, és Afrika dzsungelének állatvilágához hasonló óriás vastagbőrűek, ősmármorosok és orrszarvúak népesítették be a sikságot. És ahol ragadozók húzódtak meg rejtékhelyeiken. Mindezeknek az állatoknak a lábnyoma visszamaradt az itatóhelyek nedves homokjában, ezeket is befedte a vulkáni törmelék. Befedte és a mai napig megőrizte.

Ezt a helyet kereste fel évről évre az említett expedíció és erről számol be olvasóinak ez a könyv.

Zákonyi Ferenc: Balaton
Panoráma „mini” útikönyvek sorozat. Második átdolgozott és bővített kiadás.
Ára: 26, — Ft

Ember Mária: Berlin, az NDK fővárosa
Panoráma Külföldi Városkalauzok sorozat
Ára: 48, — Ft

Papp Antal: Debrecen

Panoráma Kiadó, 1977. Negyedik, javított kiadás.
Ára: 38, — Ft

Duncan Pryde: Most már eszkimó vagy!
Gondolat Kiadó, 1977. Világjárók sorozat.
Ára: 36, — Ft

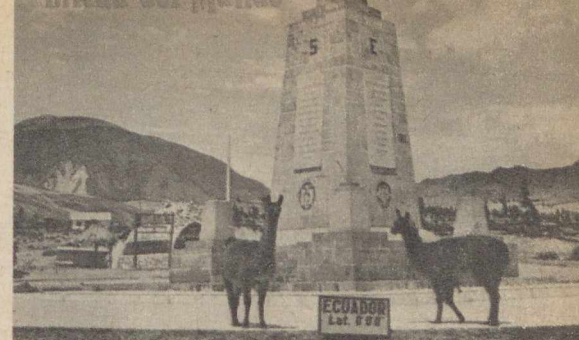
Szombathy Viktor: Szlovákiai utazások
Panoráma „mini” útikönyvek sorozat. Második, javított kiadás.

Az Egyenlítői Emlékmű

Ecuadorban, Dél-Amerika egyik legkisebb országában található az Egyenlítői emlékmű, amelyet — nem a legtudományosabban — a „világ közepének” neveztek el már az inkakorszak előtt több mint ezer évvel, Ecuador páratlan szépségű természeti adottságai ellenére a világ kevésbé ismert országai közé tartozik. Azt is kevesen tudják, hogy ez az ország mondhatja magáénak a sokat emlegetett Chimborazzo hegycsúcsot (6272 méter), valamint a híres Galapagos szigeteket. A főváros, Quito szerényen húzódik meg az Andok hatalmas hegláncjai által körülvett 3000 méter magas fennsíkon.

Ecuador a Föld egyetlen olyan országa, amely igazán magáénak vallhatja az Egyenlítőt; nevét is róla kapta: ecuador — spanyol nyelven egyenlítőt jelent. Aki a főváros nevezetességeivel már megismerkedett, nem mulasztja el a tőle északi irányban 22 kilométer távolságra lévő Egyenlítői emlékmű (Monumento Ecuatorial) megtekintését. E rövid út megtétele váratlanul sok időt vesz igénybe. A csodálatos hegyvidéki táj minduntalan megállásra készteti a látogatót. Közvetlenül az út mellett néhány indián falu települt, lakosai jellegzetes arcúkkal, színes öltözködéssel hívják fel magukra a figyelmet és továbbbi időtöltésre ösztönzik az idegent. De hamarosan, hegyekkel körülvett fennsíkon feltűnik az Egyenlítői emlékmű.

Pezsgő étellel teli térség tárul elénk. A turisták tucatja veszi körül a mintegy tíz méter magas vörösbarna gránitkockákból álló csonka gúla alakú építményt. Tetején földgömb nyugszik, rajta ezüstcsikkal megjelölve az Egyenlítő, amely az építmény keleti-nyugati irányú szimmetriatengelyén halad keresztül, s a talpazattal való metszéspontjait piros sáv jelzi. Soha vissza nem térő alkalom, hogy mindenki terpeszállásban a csik fölé álljon és nyugtazza azt a szokatlan érzést, hogy egyik lábával az északi, a másikkal pedig a déli félgömbön áll. Mindenfelől hallatszik: Saludos desde la Mitad del Mundo — üdvözlét a világ közepéről... A közelben indián árusok kínálják az emlékmű fából készült kicsinyített mását, lámaször táskákat és Dél-Amerika egyik legjellegzetesebb ruhadarabját, a poncsót. Csak itt



lehet megvásárolni az emlékművet ábrázoló képeslapot, amelyet helyi postabélyegzővel látnak el.

E rövid pillanatkép után ismerkedjünk meg az emlékmű történetével. A legrégebbi mítoszok korától eltekintve a Földet mindig gömb alakúnak tekintették a tudósok, nagyságára vonatkozóan azonban teljesen ellentmondó feltételezések láttak napvilágot. A legelső mérés, amelyről biztosat tudunk, Eratoszthenészétől, a hellenizmus korának polihisztorától (i. e. 276 — 194) származik, aki Egyiptomban a Föld területét meglehetősen pontosan határozta meg. Őt követően számosan foglalkoztak a kezdetben szigorúan szabályos gömb alakúnak feltételezett Föld méreteinek meghatározásával. Hasonlóképpen a Föld felszínén történő tájékozódás is a vizsgálódások homlokterében volt: ugyanis egy adott hely földrajzi szélességének és hosszúságának megállapítása égetően fontos feladatnak bizonyult, kiváltképpen a hajósok számára. A földrajzi szélesség aránylag egyszerű csillagászati eljárással, két csillag egymás közötti látószögéből, valamint a horizont felett mért magasságukból könnyen meghatározható. Nevezetes körvonal a Föld felszínén a 0° földrajzi szélességű pontok összessége, az Egyenlítő.

A Föld alakjának szabályos gömbtől való eltérése tudományos alapon 1669-ben vetődött fel, amikor Newton és Huyghens kiszámította, hogy a Föld forgása következtében fellépő centrifugális erő miatt — ami az Egyenlítő felé haladva nő — a nehézségi erő az Egyenlítő tájékán kisebb, mint a sarkokon. Ezt a tudományos feltételezést Richer francia csillagász 1672-ben Dél-Amerikában és Franciaországban végzett mérései azután igazolták. Párizsban jól szabályozott ingaórája Cayenne-ben (Francia Guayana fővárosa) naponta két és fél percet késett. Visszatérése után ismét a helyi idő szerint járt. A jelenség magyarázata, hogy a fizikai inga lengésidejét az inga hosszán kívül az ingatestre ható nehézségi erő határozza meg és éppen ez az, ami a földrajzi szélesség szerint változik. Az inga lengésidejének növekedését — mivel hossza változatlan volt — csak a nehézségi erő megváltozása okozhatta.

A földforgás hatására a Föld a sarkainál kissé lapult,

az Egyenlítő irányában pedig megnövekedett átmérőjű. Ennélfogva a Földnek sarkainál kissé lapultnak kell lennie. Sarkainál lapult gömb esetén nyilvánvaló, hogy az egységnyi középponti szögnek megfelelő ívhossz az Egyenlítő táján és a sarkoknál eltérő értékű lesz.

Az angol tudósok — mérések nélkül — csupán elméleti fejtegetések alapján lezártak tekintették a Föld alakjával kapcsolatos kérdéseket. Később a francia akadémia megbízásából Európában történt mérések az eddigieknél homlokegyenest ellenkező eredményre vezettek. Nagy vita támadt ebből az angolok és franciák között. Hogy a vitának véget vessenek, Franciaország expedíciót szervezett Peruba, Ecuadorba, valamint a Lappföldre, hogy számottevően eltérő földrajzi szélességű helyeken történjenek a mérések. Így jutunk — tudományos viták tisztázása révén — ismét Ecuadorba.

A Francia Tudományos Akadémia 1736 és 1744 között bonyolította le a geodéziai mérésorozatot. Bonyodalmas, a korabeli szinten igen pontos mérésorozattal jelölték ki az Egyenlítő helyét, megmérték annak hosszát, valamint meghatározták az egységnyi középponti szögnek megfelelő ívhosszat az Egyenlítő táján és a Lappföldön. Ezek a mérések bizonyították be először közvetlenül, hogy a Föld nem tökéletes gömb, hanem kissé lapult a forgástengely irányában.

A mérések megkezdésének 200. évfordulóján, 1936-ban az ecuadori kormány és az ország geodéziai bizottsága emlékművet állított fel az expedíció áldozatos munkájának tiszteletére. Ekkor ismét kiérték az Egyenlítő áthaladási helyét. Meghatározták az emlékmű talapzatának tengerszint feletti magasságát (2483 méter), valamint a hely földrajzi hosszúságát (Greenwichtől nyugatra 78° 27' 8"). Az expedíció személyi összetételéről maga az emlékmű mesél. Négy oldallapján látható az égtájak spanyol

kezdőbetűje, a méréseket végző tudósok márványtáblába vésett neve, végül hazájuk címere.

Franciaországot Pierre Bouguer (1698 — 1758) matematikus és fizikus, Louis Godin (1704 — 1760) geodéta, Charle M. de la Condamine (1701 — 1774) fizikus, geodéta képviselte.

Spanyol részről J. Santacilia és A. Ulloa, a XVIII. század neves hajóskapitánya, Ecuadorból pedig P. V. Maldonado (1701 — 1748) geodéta vett részt a mérésekben. A mérések egy részét Peruban végezték.

Az expedíció néhány tagja egyéb tevékenységéről is nevezetes. Condamine a mérések befejezte után végighajózta az Amazonast, amelynek mélységét folyamatosan megmérte. Bouguer nevével a mai modern geofizikában találkozhatunk; végtelen kiterjedésű, adott vastagságú és sűrűségű réteg vonzó hatását Bouguer-hatásnak nevezzük.

A Lappföldre irányult expedíció vezetője Maupertius, fizikus, a legkisebb hatás elvének első megfogalmazója volt. A csoporthoz csatlakozott Andreas Celsius (1701 — 1744) fizikus és csillagász is, amikor a mérések Tornea város és Pello falu melletti Kittis-hegy között zajlottak. A mérés szintén hozzájárult Newton helyes elképzeléseinek alátámasztásához. A Föld alakjával kapcsolatos elmélkedésben számos nemzet kiváló tudósa vett részt, igazolva az angolok azon elképzelését, hogy a Föld valamilyen lapult forgási test. Az Európában és Dél-Amerikában 1736 és 1744 között történt mérésorozat fokmérés elnevezéssel került a geodézia történetébe.

1964-ben merült fel a gyanú, hogy az Egyenlítő tulajdonképpen nem szeli át az emlékművet. A közelmúltban a legmodernebb geodéziai eszközökkel végzett mérések azután megállapították, hogy a tényleges Egyenlítőtől 307,9 méter az eltérés. Az ecuadori kormány úgy döntött, hogy hamarosan pontos helyére téteti át a nevezetes építményt.

Viola Balázs

A kozmikus sugarak anizotrópiája

A kozmikus sugarakat 60 évvel ezelőtt fedezték föl. Azóta ismert, hogy a töltött részecskéknek ez a folyama — mely főképpen protonokból áll, de ezenkívül tartalmaz bizonyos mennyiségű könnyű, és kis számú különálló nehéz magot is —, izotróp folyamat jellegű, ami azt jelenti, hogy a Földre minden irányból egyenlő intenzitással érkezik.

A kozmikus sugarak izotrópiáját egyik — keletkezésükre vonatkozó — elmélet sem magyarázza kimerítően. Amennyiben a kozmikus sugárzás forrásai Galaxisunkon belül fekszenek, a megfigyelések adataiban Galaxisunk formáját kellene felismerni. Vi-

szont, na a sugarak Galaxisunkon kívül keletkeznek, be kell, hogy töltsék az egész extragalaktikus teret, amihez pedig kolosszális teljesítményű sugárforrások szükségesek.

Nemrég kaptuk az első adatokat a kozmikus sugarak anizotrópiájáról, tehát arról, hogy ezek a sugarak nem érkeznek egyformán minden irányból Földünkre. Kiderült, hogy a galaktikus centrumból irányuló sugárfolyam a legerősebb. Az anizotrópiát egy bulgár — magyar közös tudományos csoport állapította meg, amelynek vezetője Gombosi T. (Magyarország).

Paláthy György Miklós

ÚJDONSÁGOK égen-földön

JÉGATLASZ

Szovjet tudósok megkezdtek a világ hó és jégtartalékaik atlaszának összeállítását. A Szovjet Tudományos Akadémia, a Hidrometeorológiai Szolgálat munkatársainak és külföldi szakemberek közös munkája 1980 végére készül el.

A glaciológusok (a természetes jégképződmények vizsgálatával, a gleccserekkel és a jégkorszakok kialakulásával foglalkozó tudósok) hatalmas anyagot gyűjtöttek Földünkéről. Ennek rendszerezése, értékelése és elérhetővé tétele mind a rokon tudományágak képviselőinek, mind a népgazdasági szakembereknek, nélkülözhetetlenné vált. Az atlasz terjedelme 250 oldal lesz, a legkülönbözőbb térképekkel és fényképekkel.

Az atlasz három alapvető fejezetből fog állni. A bevezető rész Földünk kis léptékű térképeit tartalmazza, melyeken a felszíni természetes jég minden formájának eloszlását mutatják be. A regionális fejezetben rendszerezik az alapvető anyagot — a világ különböző területeinek kis léptékű térképeitől az egyes gleccserek vázlatáig, melyek népgazdasági viszonylatban legfontosabbak és leginkább tipikusak.

Részletebben vizsgálják azokat a területeket, melyek természeti viszonyaiban a glaciológiai képződmények meghatározó szerepet játszanak. Például ennek a fejezetnek szovjet részében az Északi-sark, a Kaukázus, a Pamír-Altáj, a Tiensan, az Altáj és Kamszatka gleccsereinek térképei, és a Bajkál — Amúr vasúti fővonal speciális térképei lesznek majd.

Helyet kapnak az atlaszban a nemzetközi északi-sarki glaciológiai tervezet, melyben a Szovjetunió, az USA, Franciaország, Anglia és Ausztrália vesz részt, keretében végzett kutatások eredményei.

Az atlasz alkalmazott tudományos fejezetében konkrét lehetőségeket mutatnak be a hó és a jég felhasználására, a katasztrófális következményű jelenségekkel folytatott harc módszereire, a környezet védelmére. Térképek egész sora hasznára válik majd különböző tudományágak szakembereinek, hegyi utak és vízi erőművek építőinek, tervezőinek, gépkocsivezetőknek, pilótáknak, tengerészeknek, folyami hajósoknak, mezőgazdasági és ércbányászati dolgozóknak, turistáknak és alpinistáknak.

APN

Olvasóink figyelmébe ajánljuk!

Szabó R. Jenő: **Nagy-Britannia és Észak-Írország**

Panoráma Útikönyvek sorozat, harmadik javított és bővített kiadás. 456 oldal + 80 oldal kép- és 48 oldal térkép melléklet. Ára: 82,— Ft

Sokan hiányosan tudják a Brit-szigetek, Nagy-Britannia és Észak-Írország Egyesült Királyság fogalompanárnak, azaz földrajzi tájegységnek és a politikai beosztásnak az azonoságát, illetve különbségét.

Az Útikönyvben Nagy-Britannia (Anglia, Skócia, Wales) mellett Észak-Írországgal is találkozunk és ellátogatunk a Csatorna-szigetekre, Man szigetére, bár azok nem tartoznak Nagy-Britanniához.

Az általános rész megismerteti az olvasót mindazokkal, ami egy ország sokoldalú megismeréséhez szükséges. A részletes útikalauzban pedig Nagy-Britannia tájait, városait találjuk. Az ismerkedésre Dover fehérr sziklájától indulunk el Londonba. Lon-

don és az onnan megtehető kirándulások leírása után az ország részletes bemutatása délen kezdődik, észak felé haladva. A részletes bemutatás Észak-Írországgal zárul. A magyar turisták angliai tartózkodási idejük nagy részét Londonban töltik, ezért a város látnivalóit több útvonalon tekinthetjük meg. Ugyanezt tapasztaljuk a többi idegenforgalmi nevezetességgel kapcsolatban is.

A könyv számos, az utazással, elszállásolással és kirándulásokkal kapcsolatos tanácsot ad.

A könyv jó kiegészítője a helységnévmutató, valamint a városokat bemutató térképgyűjtemény.

Mátyás Vilmos: **Utazások Erdélyben**

Panoráma „mini” útikönyvek sorozat. 216 oldal + 26 oldal melléklet. Ára: 27,50 Ft

Az útikalauz nemcsak a szorosan értelmezett Erdélyt, hanem az északi és nyugati

határvidéket, tehát Máramarost, a Tiszai-Alföldet, a Szilágyságot, az Erdélyi-Sziget-hegységet és a Bánsági-dombvidéket is megismerteti az olvasóval. Ez a végtelenül változatos terület a különleges szépségű tájak egész sorával örvendeztetni meg a látogatót. A hegyormokról várromok tekintenek le a meredek falú szurdokvölgyekben kanyargó utakra, a hatalmas erdőségekben barlangok, tágas havasi rétek vidékén pedig csillogó tengerszemek várják az utazókat. Fura hűvös források, fantasztikus alakú sóhegyek és sós tavak mellett római erődök maradványai, népvándorlás korabeli földvárak sáncjai láthatók. Az erődtemplomok és bástyás falakkal övezett középkori városok régi idők hangulatát árasztják, s a fara-gott székelykapuk és fatemplomok az emberek fejlett művészetéről tanúskodnak.

A könyv az „Általános tudnivalók” c. fejezet földrajzi és egyéb témájú összefoglalója után közli azokat az adatokat, információkat és tanácsokat, amelyeket senki sem nélkülözhet. Majd a „Részletes útikalauz” ki-lenc fejezetben ismerteti a terület látnivalóit. A jó tájékozódást névmutató is elősegíti.

Az Uránusz „gyűrűje”

Március 10-én 21 óra világidőben, a Mérleg csillagképben az Uránusz átvonult a SAO 158687 katalógusszámú csillag előtt. Az átvonulásról szóló beszámolók nemcsak azért keltettek meglepetést, mert a ritkán előforduló, bolygó általi csillagfedésről (okkultáció) adtak hírt, hanem azért is, mert az okkultációban olyan, eddig ismeretlen égitestek is részt vettek, amelyek valószínűleg a bolygó egyenlítői síkjában keringenek.

Ezt az okkultációt már jó előre megjósolta a Royal Greenwich Observatory egyik kutatója: Gordon Taylor. Ez idáig még nem sikerült használható megfigyeléseket gyűjteni az Uránusz okkultációiról, mert ezek a jelenségek a Földnek csak kis területéről figyelhetők meg. Most az jelentett nehézséget, hogy ennél a csillagfedésnél az Uránusz 40-szer fényesebb volt a +10 magnitúdós SAO 158687 jelű csillagnál. A fenti nehézség ismeretében időben fel kellett készülni a nagyon nehéz és komplikált fényelektromos mérés végrehajtására.

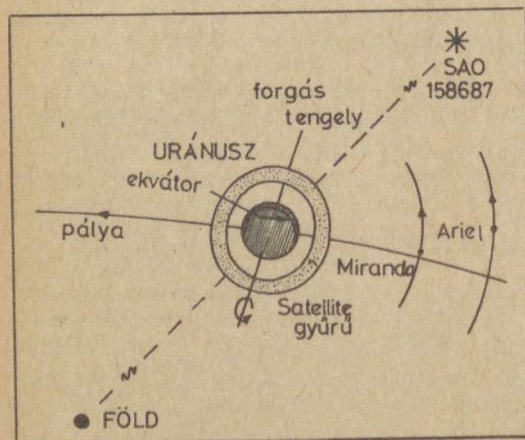
Az okkultációk megfigyelése azért fontos, mert segítségével adatokat nyerhetünk a bolygó méreteire, a felszíni fényeloszlásra és a légkörének kémiai összetételére vonatkozóan. A megfigyelésekből pontosan meg lehet határozni a bolygó helyzetét is, ami nagyon fontos a bolygók pályaháborgásainak kiszámításánál.

Az Uránusz pozícióit az „Astronomical Ephemeris” című táblázatból vették, a SAO 158687-et pedig a Smithsonian Catalogue-ból. Az adatokat ez év januárjában az arizonai Flagstaff obszervatóriumban egy 155 cm-es asztrometriai célokat szolgáló távcsővel ellenőrizték. A vizsgálatokat elvégző Franz, Wassermann, Seidelmann, Van Flandern és Marsden eredményei szerint a csillag pozícióját +1,15

ívmásodperccel kellett deklinációban helyesbíteni. Az Uránusz helyzete sem volt elég pontos, mert is szükség volt -0,22 ívmásodperces korrekcióra a deklinációban. Ez azt jelenti, hogy a csillagfedés csak a Föld kis részéről volt látható. A láthatósági terület északi határa egyenlítői Afrikától az Indiai-óceánon át Nyugat-Ausztráliáig terjedt. A koordináták bizonytalansága miatt a láthatóság északi határában ± 2500 km-es bizonytalanság volt. Mivel a bolygó átmérőjét sem ismertük pontosan, további 1500 km-es bizonytalanságra kellett számítani.

Március 10-én a Johannesburg közelében észlelni szándékozók az esőt zavarta meg, azonban azok a csillagászok, akik a Gerald P. Kuiper légi obszervatórium fedélzetén tartózkodtak, szerencsésebbek voltak. Ők a Kerguelen-szigettől 1800 km-re északra repülve szeltek át az Indiai-óceán déli részét. Az okkultáció 25 percig tartott és a közepe 21^h 06^m-kor volt. Dunham, Elliot és Mink a Cornell Egyetem kutatói, akik a repülőgépen tartózkodtak, a legnagyobb meglepetésükre 21^h 16^m-kor 8–9 percig tartó másodlagos okkultációkat figyeltek meg ezek 21^h 50^m-kor is megismétlődtek. Bhattacharyya és Kuppuswamy az Indiai Asztrofizikai Intézetben egy 102 cm-es távcsővel követte az okkultációt. Az indiai kutatók 20^h 19^m 51^s-kor észlelték a másodlagos okkultációt. Azt is megfigyelték, hogy az Uránusz légköre 0,046 magnitúdós csökkenést okozott a csillag fényében. Millis, Birch és Trout a nyugat-auztráliai Perthben mindenkinél előbb látták a két másodlagos okkultációt. Mindegyik csoport függetlenül dolgozott a többiekkel és egymástól függetlenül arra az egyszerű következtetésre jutottak, hogy a másodlagos okkultációkat olyan kis méretű égitestek okozták, amelyek láthatóan övezeteket alkotnak az Uránusz középpontjától 48 000 km-re. Miközben az Uránusz a pályáján az ábrán látható módon mozgott, először a gyűrű bal oldala okozott okkultációt, ezt követte az Uránusz majd a gyűrű jobb oldala. Brian Marsden a Smithsonian Asztrofizikai Obszervatóriumban az okkultációk időpontjaiból további részleteket számított ki. Ezek szerint a gyűrű kör alakú és az Uránusz egyenlítői síkjában van, a szélessége kb. 12 000 km és a bolygó középpontjától számítva 42 000 km-től 54 300 km-ig terjed.

Az a tény, hogy a másodlagos okkultációk szimmetrikusak voltak az Uránusz okkultációjához képest, arra enged következtetni, hogy az anyag ebben az övezetben különálló keskeny gyűrűket alkot. Az indiai megfigyelések szerint az övezet külső pereméhez közel egy 100 km nagyságrendű test kering. Elliot a Cornell egyetem Rádiófizikai és Űrkutatási



Központjában tovább folytatja a megfigyelések részletes elemzését. Az is lehetséges, hogy a gyűrűt közvetlenül is megfigyelhessék, de ehhez nagy távcső kell, hiszen a legfényesebb gyűrűobjektum is 19 magnitúdós.

Kelemen János

Holdpor-vizsgálatok

Bár a Hold-expedíciók szenzációt keltő, látványos szakasza egyelőre lezárult, a mérési eredmények és közteminták vizsgálata még mindig újabb és újabb eredményeket, nem ritkán meglepetéseket hoz. Így többek közt egy amerikai-angol kutatócsoport az Apollo-16 talajfúrójával nyert holdpormintában eddig nem tapasztalt szemcséket mutatott ki.

Az Apollo-16 a Descartes-krátertől 90 km-re északra egy fennsíkszerű területre ereszkedett le, 1972. április 21-én. A vizsgált közet- és holdporanyagot részben a felszín alatti nagyobb mélységekből emelték ki. A mintegy 110 kg szikla- és porminta átvizsgálása során J. I. Goldstein (Lehigh Egyetem, Pennsylvania), H. J. Axon (Manchester Egyetem), és S. O. Agrell (Cambridge Egyetem) parányi, fémess anyagú golyócskák alkotta összetapadt csoportot találtak. Mint ismeretes, a „normális” holdpor szilikát alapanyagú, üvegszerű szemcsékből áll.

A mintegy 400 fémgömböcskéből álló „fürt-csoport” kb. 0,5 cm átmérőjű, a „fürtöt” alkotó egyes fémess gömböcskék mérete 0,15–0,6 milliméter közt változik. Összetételük megegyezik a vasmeteoritokkal: 92,5 százalék vas, 6,25 százalék nikkel, 0,80 százalék foszfor, 0,37 százalék kobalt. Szilíciumvegyületek azonban csak nyomokban fordulnak elő bennük. A csiszolt és savval maratott gömböcskék a meteoritok Widmanstätten-féle rajzához hasonló kristályszerkezetet mutatnak. Ennek alapján feltételezik, hogy a fémess „fürt-csoport” egy nagyobb vasmeteorit becsapódása és megolvadása révén keletkezett. A kristályszerkezetből a megolvadás utáni lehűlés időtartamára egy nap és egy hónap közötti érték adódik. Felmerült az a lehetőség is, hogy a Hold belseje egy fémess magot tartalmaz, és ennek kilövelése hozta létre az érdekes képződményt. Az érvek többsége azonban a meteorit becsapódás (és megolvadás, majd lassú kihűlés) mellett szól – írják a szerzők.

Érdekes, bár erősen vitatható megállapításra jutott L. J. Lindsay (Texas Egyetem) és L. J. Srnka (NASA Holdkutató Laboratórium, Huston), az Apollo-15 talajminta mélyfúrásainak szemcsevizsgálata alapján. Az Apollo-15 a Hadley-Appenninek tövében végzett méréseket és mintagyűjtést, 1971. július 30-tól. Az 1,2–2,4 méteres felszín alatti mélységben,

három teljesen elkülönülő, egymás alatti rétegben parányi, üvegszerű szemcséket találtak, amelyek jelentősen eltértek a „normális” holdportól. Feltételezve, hogy a holdpor rétegződése a múltban is olyan ütemben folyt, mint az napjainkban – a holdfelszínen – tapasztalható, a három „üvegszemcsés réteg” kb. 100–150 millió éves időköz választja el. Az amerikai kutatók véleménye szerint ezek olyan mikrometeoritok, amelyek akkor hullottak a Holdra, amikor a Naprendszer áthaladt a Tejútrendszer síkjában elhelyezkedő, kiterjedt porfelhőkön. Mivel a Naprendszer 230 millió év alatt végez egy keringést a Galaxis középpontja körül, kb. 120 millió évenként „keresztezi” a kiterjedt gáz-porfelhők övezetét. Ez az időköz jól egyezik a rétegek közti távolsággal. Ilyen alkalmakkor az üvegszerű mikrometeoritok száma a jelenleginek mintegy tizenötszörösére emelkedik, ugyancsak egyezően a holdközetek szemcsesűrűsödésével.

i. B. L.

Szuperszoros kettősrendszer?

Az Ariel-5 műhold műszerei a Centaurus csillagképben az A 1118-61 szokatlan röntgenforrást vizsgálták, amely csak 10 napig volt látható. A vizsgálat egész ideje alatt a fényességváltozás állandó – 6,75 perces – periódusa tűnt fel. Ez a periódus élesen kirajzolódott a röntgenfolyam monoton görbében. G. Pringle és R. Webbinck angol asztrofizikusok feltették, hogy az állandó periódus nem más, mint annak a kettős rendszernek az orbitális periódusa, melynek egyik tagja a röntgenforrás. Ebben az esetben az A 1118-61 rendszer az ismert kettősök közül a legszorosabb. Mérete mindenképpen kisebb a Nap sugaránál.

Milyen csillagokból állhat egy ennyire szoros rendszer? Pringle és Webbinck véleménye szerint az egyik csillag egy Roche-zónáját teljesen kitöltő fehér törpe, a másik neutroncsillag lehet. Az az anyag, amit a fehér törpe veszít, a neutroncsillagra áramlik. Az anyag mennyisége olyan nagy, hogy a neutroncsillag felszíne közelében keletkező egész röntgensugárzást elnyeli a felszínre hulló gáz. A röntgensugárzás akkor juthat el a megfigyelőhöz, ha az akkráció sebessége hirtelen lecsökken. Éppen ez történhetett a röntgenfellobbanáskor. Pringle és Webbinck modelljének bizonyításához a röntgenfelvilágítás során nemcsak a rendszer orbitális periódusát kellene megállapítani, hanem azt a periódust is, mely a neutroncsillag tengely körüli forgását mutatja meg. Azonban a megfigyelések elégtelen pontossága megakadályozta ezt a vizsgálatot.

Paláthy György Miklós



A tervek szerint ez év augusztus 20-án, alkotmányunk ünnepén nyitja meg kapuit a nagyközönség előtt hazánk első nagyplanetárium a budapesti Népligetben. Létesítésével több évtizedes kulturális lemaradásunkat, hiányosságunkat szüntetjük meg. Óriási, vörösréz kupolájára emlékeztet ugyan a nagy csillagvizsgálókéra, de tudjuk: a planetáriumban nincsenek távcsövek, külső kupolája csak a belsőt védi, azt, amelynek belső felületére a több mint fél évszázados múltra visszatekintő bonyolult, igen precíz vetítőműszer: a Zeiss Universal planetárium vetíti fel az égitesteket azok minden mozgásával együtt. A 23 méter átmérőjű belső félgömbkupola alatt ülve a sötétben elvész a látogatók távolságérzete, és hamar és könnyen képzelik azt, hogy a szabadban, a derült csillagos égbolt alatt vannak. A bámulatosan bonyolult, tökéletes vetítőberendezés több csillagot (8900-at) vetít a kupola fehér falára, mint amennyit a közepesen látó szem a legideálisabb meteorológiai viszonyok között az égen láthat: a határmagnitúdó +6,5. A látványosságok lényegesebb része azonban nem a csillagok, a Nap, Hold és a bolygók kivetítés útján való megjelenítése, hanem ezeknek minden észlelhető, látszó mozgásának visszaadása, méghozzá szinte tetszőleges mértékben felgyorsítva. Percekre zsugorítható az egy nap, sőt az egy év alatt látható minden változás az égbolton.

A planetáriumban utazást tehetünk a Földön és az űrben. Körülutazhatjuk a Földet az Északi-sarktól a Délig, közben megfigyelhetjük a Sarkcsillag magasságának és az égitestek égi útjának változásait. Megismerhetjük azokat a déli csillagképeket, ame-

lyek hazánkból sohasem látszanak. Az utazás élményét fokozza és maradandóvá teszi a Zeiss-berendezés körpanoráma-vetítője, amely 360°-os körben megjeleníti a horizont közelében például a sarki hó- és jégmezőket. Ugyanez a vetítőrendszer varázsolja körbe Budapest éjszakai panorámaképét aivilágított történelmi épületekkel, a Duna-hidakkal, a Felszabadulási Emlékművel a Gellérthegyen. (Általában ezzel a képsorral kezdődnek a planetárium műsorok.) Utazhatunk távolabbra is: a Zeiss-berendezés segítségével szimulált űrutazást is tehetünk idegen égitestekre, így a Holdra is, és ekkor körben az a holdtáj-panoráma tűnik fel, amely a holdutasokat fogadta.

A planetárium vetítőműszere segítségével utazást tehetünk az időben a távoli múltba vagy a jövőbe is. A precessziós mozgás felgyorsításával megpillanthatjuk azt a csillagos eget, amelyet honfoglaló őseink láttak itt, vagy amely a piramisépítő fáraók és munkások feje felett ragyogott egykor Egyiptomban. Megláthatjuk azt a különös égi látványt, amelyet a régi közel-keleti emberek úgy magyaráztak, hogy a rómaiak által elnyomott zsidó népnek megszabadítója, messiása született: az ún. betlehemi csillagot.

A planetáriumban érthetjük meg igazán az égi koordináták lényegét, az időbeosztás egykori és mai rendszerét – és azt, hogy mennyire nevetséges babonarendszer az emberiség fejletlen tudományú korából ránk maradt asztrológia. De elsorolhatatlan mindaz a téma, amely a Zeiss-műszer segítségével tárgyalható, bemutatható a planetáriumban. Az általános és középiskolák hathatós segítséget kapnak

az iskolai földrajz és fizika csillagászati anyagának oktatása terén. A környező államoktól eltérően nálunk nem kötelező, külön iskolai tárgya a csillagászat, és az említett tantárgyak keretében szereplő csillagászati anyag a planetáriumban összehasonlíthatatlanul jobb hatásfokkal adható át, mint ha csak egy fekete tábla áll a szaktanár rendelkezésére az iskolában. A délelőtti műsorokat ezért a tanulóifjúságnak szánjuk.

A délutáni és esti nagyközönségi műsorok általában 45–50 percig tartanak. Ennyi idő alatt legfeljebb a töredékét lehet bemutatni a Zeiss-vetítőberendezés által az égen megjeleníthető látványoknak. Évekig járhat a planetáriumba az érdeklődő, és mindig kap új látnivalót. A planetárium tudományos és technikai gárdája emellett szüntelenül bővíti a főműszer lehetőségeit házilag tervezett és előállított segédprojektorokkal, amelyek segítségével gyakorlatilag korlátlanul tágható a planetárium műsorok tematikai és megjelenítési lehetősége. És ha mindehhez hozzászámítjuk a kísérő és aláfestő zenét, az irodalmi betéteket, a szín-, fény- és hangeffektusokat, akkor megérthetjük, miért van a világ nagyplanetáriumainak népes törzsközönségük, és hogy látogatottságuk miért éri el már az első 4–5 év alatt az egymilliót.

A TIT Budapesti Planetárium szeretettel várja Budapest és az egész ország érdeklődőit. A csoportok előzetesen közölgék a látogatás kívánt napját és időpontját (1101 Budapest, Népliget, tel.: 134-075). Szünnap: szerda. Szombat és vasárnap délelőtt nem adunk műsorokat (kivéve augusztus 20-át és 21-ét).

Program augusztus 20-tól október végéig:

Délelőtti 9 és 11 órai kezdettel:

szepember végéig a nagyközönségnek: Hazánk csillagos égboltja;

októberben, iskolai csoportoknak: A Naprendszer, Földünk mozgásai, A Hold, A Nap és a csillagok (megbeszélés szerint);

Délután 15³⁰-as kezdettel: Hazánk csillagos égboltja;

Este 18 órai kezdettel: Utazás térben és időben (kivéve október 2. és október 8. között, amidőn a Csillagászati Hét soros előadásai folynak; lásd a következőkben).

Kérjük látogatóinkat, hogy az előadások megkezdése előtt *legalább 20 perccel előbb* érkezzenek a Planetáriumba!

Belépőjegy: tanulóknak 6.— Ft.
felnőtteknek 12.— Ft.

A belépőjegy a műsor előtt vagy után a Planetárium nagy körfolyosójában rendezett csillagásztörténeti-űrkutatási kiállítás megtekintésére is jogosít.

A Planetárium a Népliget Könyves Kálmán körút és Üllői út kereszteződéséhez közeli sarkánál fekszik. Megközelíthető például a Metró 3-as vonala végállomásától — a Nagyvárad tértől — az 50, 50A, 51, 51A és 42-es villamossal (egy megálló), vagy az 55-ös autóbusszal és a 75-ös trolival — mindkettőnek a Planetárium közelében van a végállomása. Minden kedves Olvasónk legyen a Planetárium gyakori látogatója!

Ponori Thewrewk Aurél
a Planetárium igazgatója



TÁJÉKOZTATÓ

a TIT Budapesti Szervezete

1977. őszi csillagászati-

űrkutatási programjairól

*„A Föld az emberiség bölcsője,
de nem lehet örökké ebben a
bölcsőben élni.”*

K. E. Ciolkovszkij

A csillagászat több ezer éves tudománya ma már óriási távolságra terjeszti ki a kutatás határát. Modern világképünk nem feltevéseken alapul, hanem olyan tudományos eredményeken, amelyek megis-

merése nélkül nem lehetne helyes szemléletünk a világról. Az űrkutatás az emberi civilizáció egyik döntő tényezőjévé vált, és talán azt a fogalmazást is megkockáztathatjuk, hogy a civilizáció új foka, esetleg új emberi életforma kezdetét jelzi. E gondolatok jegyében rendezzük meg a **CSILLAGÁSZATI HÉT**, a József Attila **SZABADEGYETEM** és a **SAKKÖREINK** programjait. (Érdeklődni lehet a 339-176-os telefonszámon.)

I. A XXVI. CSILLAGÁSZATI HÉT

„AZ ŰRKUTATÁS 20 ESZTENDEJE”

1. Űrkutatás az emberiség szolgálatában
(dr. Kulin György, dr. Almár Iván)
2. Űrhajók, űrállomások, űrrepülőgép — űrtechnika
(dr. Szentesi György, László István)
3. Merkúr, Vénusz és a Hold — közelről
(Bérczi Szaniszló, dr. Marik Miklós)
4. A Föld az űrből
(dr. Kőhát Attila, Both Előd)
5. Életkeresés a Marson
(Illés Erzsébet, dr. Gánti Tibor)
6. A Nap a légkörön túlról
(Gesztelyi Lidia, ifj. Kálmán Béla)
7. Űrcsillagászat
(dr. Balázs Lajos, dr. Barcza Szabolcs)

Az előadásokat színes diákkal, mozgófilmekkel és planetáriumi műsorokkal szemléltetjük.

Az előadások helye: TIT Budapesti Planetárium (Bp. X., Népliget).

Időpontja: október 2-től október 8-ig (a nyitó előadás vasárnap de. 10 órakor, a továbbiak hétköznap 18 órakor kezdődnek).

Belépődíj: 12,— Ft, ifjúsági jegy: 6,— Ft (bérlet a 7 előadásra 60,— Ft, illetve 30,— Ft).

Jegyek kaphatók a TIT Budapesti Jegyirodájában (Bp. VI., Lenin krt. 98. Tel.: 119-467).

II. A BUDAPESTI JÓZSEF ATTILA SZABADEGYETEM CSILLAGÁSZATI TAGOZATAI

1. A CSILLAGÁSZAT MŰHELYEI

A sorozat 16 előadásában bemutatjuk azokat az obszervatóriumokat, ahol a csillagászat jelentős felfedezései születtek. E csillagok nagy részében jártak, illetve dolgoztak a sorozat előadói, ezért jórészt az általuk készített színes diák segítségével mutatják be a csillagászati kutatás kiemelkedő műhelyeit, műszereit és az ott elért eredményeket.

Az előadássorozat az MTA Csillagvizsgáló Intézete pizskéztetői Obszervatóriumának (fakultatív) meg látogatásával zárul.

2. AZ AMATŐRCSILLAGÁSZ MŰSZEREI ÉS MÓDSZEREI

Sorozatunk 12 előadásában a magas szintű amatőr munka végzéséhez nyújtunk segítséget egyrészt a

műszerek optikai és mechanikai tervezése kapcsán, másrészt a modern észleléstechnika és az alkalmazott távcsövek adta lehetőségekre támaszkodva irányt mutatunk a nemzetközi szintű amatőr észlelések megvalósításához.

Ez a kollégium egy planetáriumi szférikus csillagászati gyakorlatot is magában foglal.

3. BEVEZETÉS A CSILLAGÁSZATBA

18 előadásban ismertetjük a csillagászat legfontosabb alapelveit, megfigyelési módszereit, a legújabb problémákat. A középiskolai matematika és fizika tananyagra alapozva, szakcsillagászok segítségével — részben önállóan — dolgozzák fel a hallgatók az egyes témákat, amelyekből vizsgát tehetnek. A vizsgán sikeresen szereplőknek lehetőséget adunk arra, hogy a TIT Uránia Bemutató Csillagvizsgáló leendő társadalmi munkatársaiként bekapcsolódjanak a Csillagda munkájába.

Beiratkozás: szeptember 1. és október 8. között a TIT Budapesti Szervezeténél (Bp. VIII., Múzeum u. 7.). Részletes program ugyanitt kapható!

III. SZAKKÖRÖK

A TIT budapesti Csillagászati és Űrkutatói Szakosztálya évente indítja elméleti és gyakorlati (távcsöves) szakköri foglalkozásait az általános iskolák 6–7–8. osztályos és a középiskolák tanulói számára. A foglalkozások a tanévben 16 alkalommal kéthetenként (2–2 órában) vannak délután (este). A szakkör tagjai részben önállóan, előadások formájában dolgozzák fel a komplex csillagászati-űrkutatói anyagot. Az egyes évfolyamok foglalkozásainak témái, tekintettel a szakkörösök felkészültségére és az aktuális csillagászati-űrkutatói eseményekre, esetenként eltérhetnek a kiadott tematikától.

Ha valamely iskolában vagy művelődési házban egy csoport (kb. 20 fő) érdeklődő jelentkezik, a foglalkozásokat a kívánt helyen és időpontban (távcső, szemléltető eszközök biztosításával) tartja a budapesti Csillagászati és Űrkutatói Szakosztály által megbízott szakkörvezető. A tanulók a beiratkozás-kor a foglalkozásokon való részvétel igazolására szolgáló „Látogatási jegy”-et, a szakköri év végén a munkájuk és felkészültségük alapján emléklapot, oklevelet kapnak.

Résztvételi díj: 150,— Ft, amelyet a tanulók egyénenként, kihelyezett (iskolai, művelődési házbeli) csoport esetén egy összegben, csekken fizethető be a Szakosztályon (Bp. VIII., Múzeum u. 7.) történő beiratkozáskor.

Beiratkozás: szeptember 1-től 30-ig, 14–17 óra között, szombat kivételével.

Gellért András

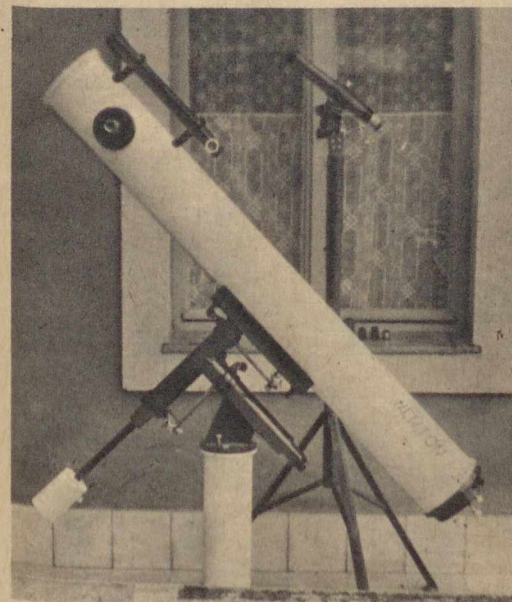
Baráti Köreink

Távcsőépítőknek

A nemrég megjelent új Tájékoztató nem tartalmazza az U/40-es földi és csillagászati távcsövet. Akik megrendelték az U/42-es számú 56/600-as egy-ségcsomagot, a megküldött elemekből, a kereső távcsőből és a mikroszkóp-okulárból 25-szörös nagyítású földi távcsövet állíthatnak össze. Külön a mikroszkóptoldat, amit a 120-szoros nagyításhoz ajánlottunk, önmagában egy 50-szeres nagyítású kézi mikroszkóp.

Szentes

Mintaszerűen megépített távcső Székely László (Szentes, Nagyörvény u. 65/a.) 150/1500-as reflektora. A reflektor háttérében a gyakori jelenség, egy kisebb távcső.



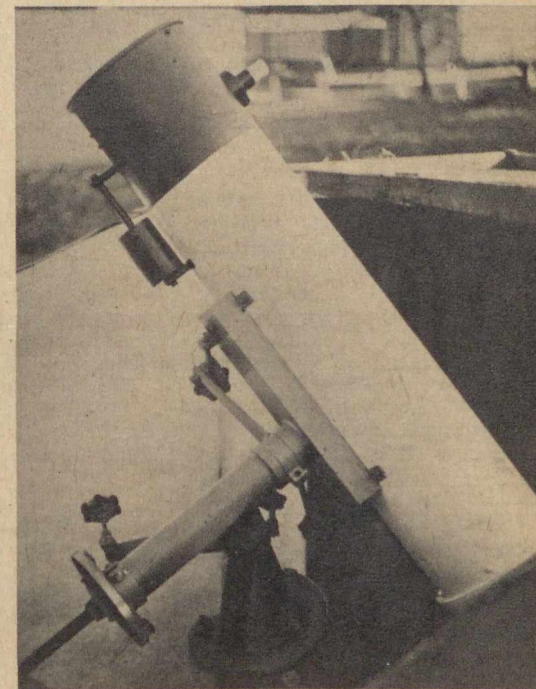
A csillagos ég 1977. szeptember – október hóban

Hold

Újhold: szeptember 13., október 12.
Első negyed: szeptember 20., október 19.
Holdtölte: szeptember 27., október 27.
Utolsó negyed: szeptember 5., október 5.

Tótkomlós

Tuska Pál tagtársunk (5940 Tótkomlós, Bocskai u. 40.) izléseken és szakszerűen megépített 250/1310-es Newton-reflektora minden bizonnyal a környék hasznos ismeretterjesztő eszköze lesz.



Kecskemét

„Megépítettem az 56/600-as távcsövemet, amely azóta esténként elmondhatatlan élményt jelent. Főként a Holdat figyelem, de elkalandozok a csillagok birodalmába is. A tükör optikailag kifogástalan. Dömötör Antal 6000 Kecskemét, Kada E. u. 8. III/34.”

Bolygók

Merkúr. Szeptember második felében és október első napjaiban látható napkelte előtt a délkeleti égbolton. Legnagyobb nyugati kitérésben, 18°-nyira a Naptól szeptember 21-én.

Vénusz. E két hónapban mint hajnalcillag figyelhető meg a keleti égbolton napkelte előtt.

Mars. Szeptemberben az éjszaka második felében, októberben a késő esti óráktól kezdve látható az Ikrek, majd október 19-től a Rák csillagképben.

Jupiter. E két hónapban láthatósága megegyezik a Marséval. Az Ikrek csillagképben tartózkodik.

Szaturnusz. E két hónapban az Oroszlán csillagképben a keleti égbolton, a hajnali órákban figyelhető meg.

A Föld és Ég 1977. évi 3. számában közölt kereszt-rejtvény megfejtése a következő: Clermont-Ferrand, Avignon, Salon-de-Provence, Rouffach, Remoulin, Toulouse.

A megfejtők közül az alábbiak részesültek könyvtartalványban: Békefi Ferenc Tatabánya, Burián Fe-

renc Budapest, Dr. Deák Lászlóné Budapest, özv. György Gyuláné Budapest, Győrvári Mária Budapest, Ligeti Miklós Kisújszállás, Pónyi István Mizersfa, Szabados János Tass, Szabady Jenő Budapest, Szalay Károlyné Budapest.

Uránusz. E két hónapban a Nap látszó közelsége miatt nem látható.

Neptunusz. Az Uránuszhoz hasonlóan e két hónapban nem figyelhető meg.

Meteorrajok

Piscidák (augusztus 16–október 8.) gyakorisági maximuma: szeptember 12-én.
Orionidák (október 16–27.) gyakorisági maximuma: október 21-én. Többszörös radiánssal, maradandó nyommal.

Vízszintes:

1. Utcan dolgozó munkás. 7. Település a Balaton mellett. 13. A magyar kommunista mozgalom vértanúja (Imre). 14. Tehergépkocsi márka. 15. Becézett Zsuzsa (végtelenül). 17. Hangtalanul zár. 18. Kívágot fatörzsek. 21. Ne éléd! 22. Ottó egyik fele. 23. Édességet élvezettel eszegetők. 25. A Missouri mentéről való. 29. DTIZ. 30. A földtudományok egyik — napjainkban egyre ismertebbé váló — elméletéről szóló megállapítás első sora. 34. Ké... : titokban les. 35. Lukat csinál. 36. A matematika része. 39. Nem régi. 40. Hangtalanul les. 41. A függ. 7. folytatása, egyben a megállapítás vége. 46. Liba azonos hangzói. 47. Étél azonos hangzói. 48. Európai nép. 49. Pali azonos hangzói. 50. Azonos betűk. 51. Ritka férfinév (vissza). 52. OKÁ. 53. ... s: jelentős vízerőművel rendelkező spanyol település a Pireneusokban. 55. Névelős szerszám. 57. Hangszer. 60. PB. 61. A falu egyik végéről való. 63. Nyírfa. 64. Diabetes egyik fele. 66. Ilyen segély is van. 68. Közönséges (ékezetihányal). 70. Kezdet nélküli Tamás. 71. Település a Gangesz torkolatvidékén. 73. Üres mellébeszélés. 75. Alapelv. 76. Női név. 77. Névtű. 79. Egymásnak hátul ketten játsszák.

Függőleges:

1. Sportlétsítmény. 2. A vízsz. 30. folytatása. 3. Hangtalan jel. 4. A görög ábécének első és utolsó betűje. 5. VAA. 6. IIR. 7. A függ. 2. folytatása. 8. Zárszerkezetek. 9. Folyadékok porózus válaszfalon való átjutása. 10. Akitől a családod származik. 11. Rugalmas alkatrészeket. 12. Bútordarab. 14. Ismert autóbüszmárka egyik fele. 16. Hangtalan Séd. 19. ... ató: álla-

toknak vizet adó készülék. 20. Kettős betű. 24. Ország Ázsiában. 26. Szükséges. 27. Növény különleges tartása télen. 28. Névelő. 31. Nagyon apróra vág. 32. KY. 33. Hangtalan kéz. 37. Tanév végi esemény az iskolában. 38. Répa azonos hangzói. 40. Lúd. 42. Hozzá tartozó. 43. Végtelen bál. 44. Len határai. 45. Továbbra is ott lenne. 51. Írásjeleken a szemével végighaladt. 53. Arra egyik fele. 54. Gazdasági ág. 56. Tájszóként ismert nőnemű gyermek (névelővel). 58. Betegesen

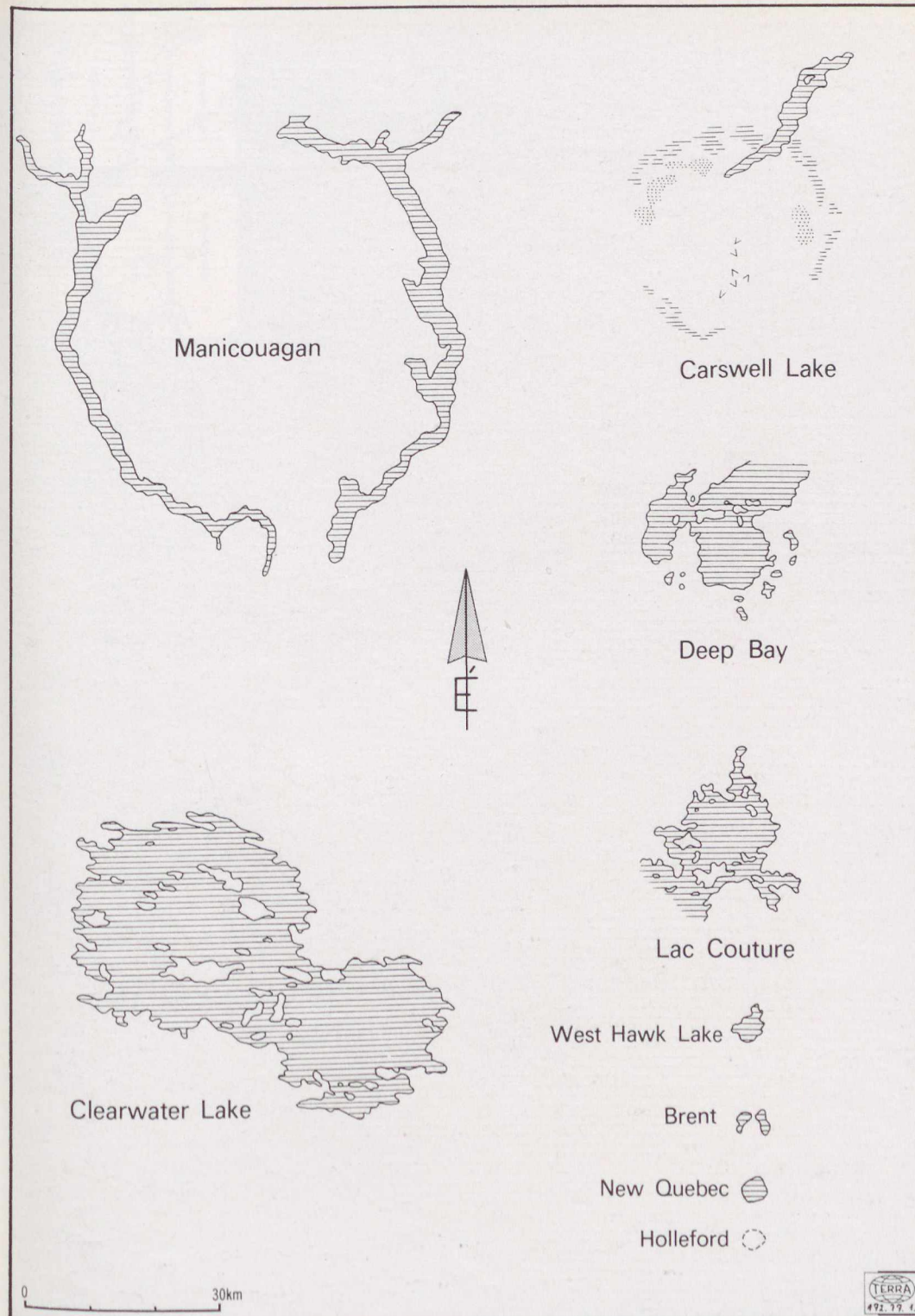
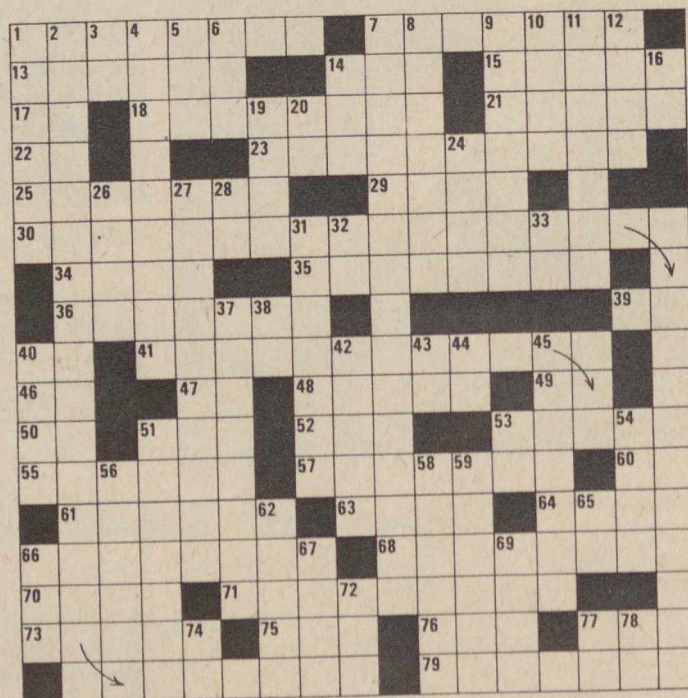
sovány. 59. Hangosan kiabáló. 62. Kevert Gizah. 65. Számárhang. 66. AAH. 67. Kevert Aliz. 69. Személyi okirat. 72. TVA. 74. Ua., mint a függ. 53. 77. Kiejtett betű. 78. Gyümölcsben levő folyadék.

Beküldendők: Vízszintes: 30, 41.

Függőleges: 2, 7.

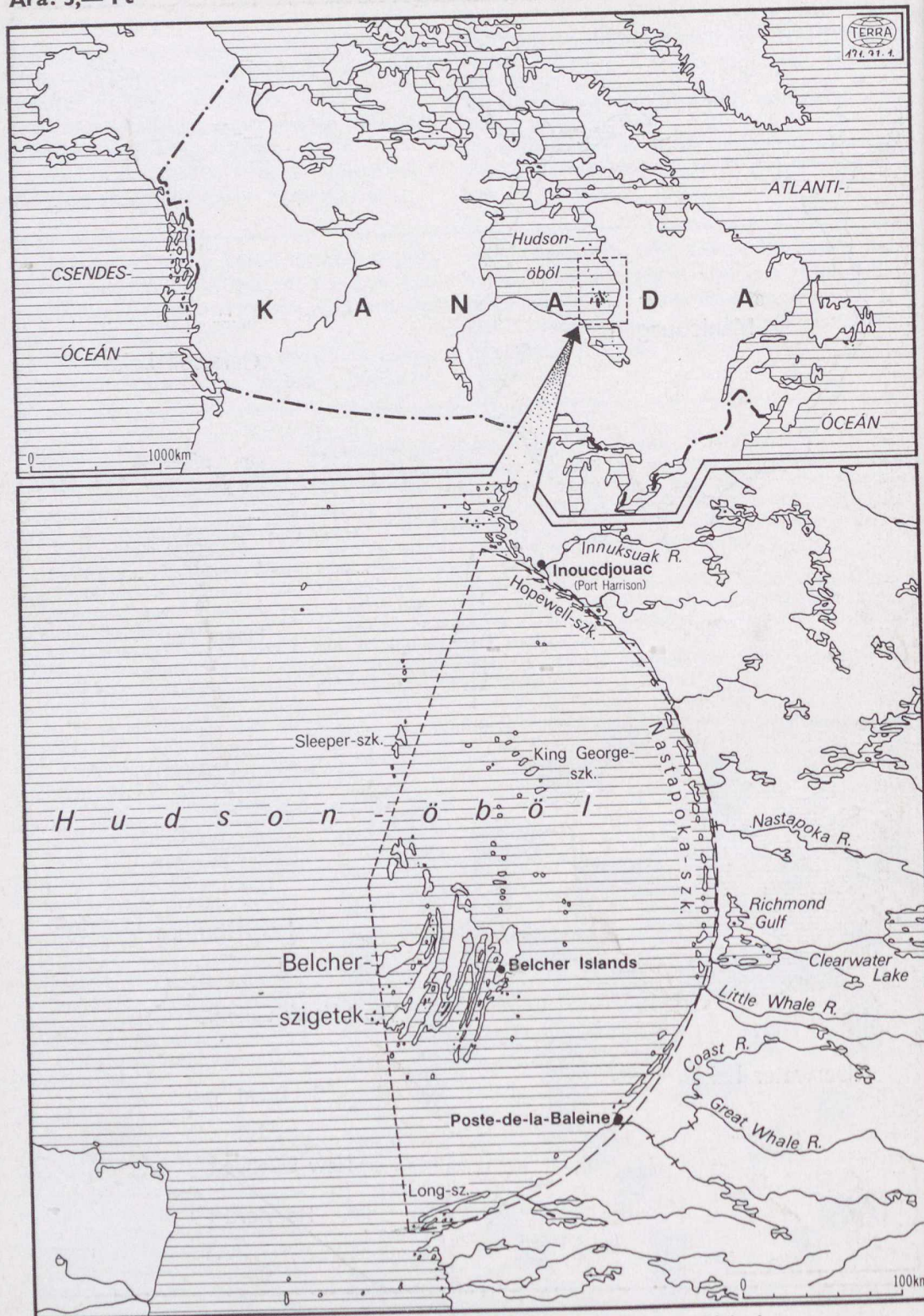
Beküldési határidő: 1977. augusztus 31.

Megfejtéseket csak levelezőlapon fogadjunk el!



A kanadai meteorit-kráterek forma és nagyság szerinti összehasonlítása

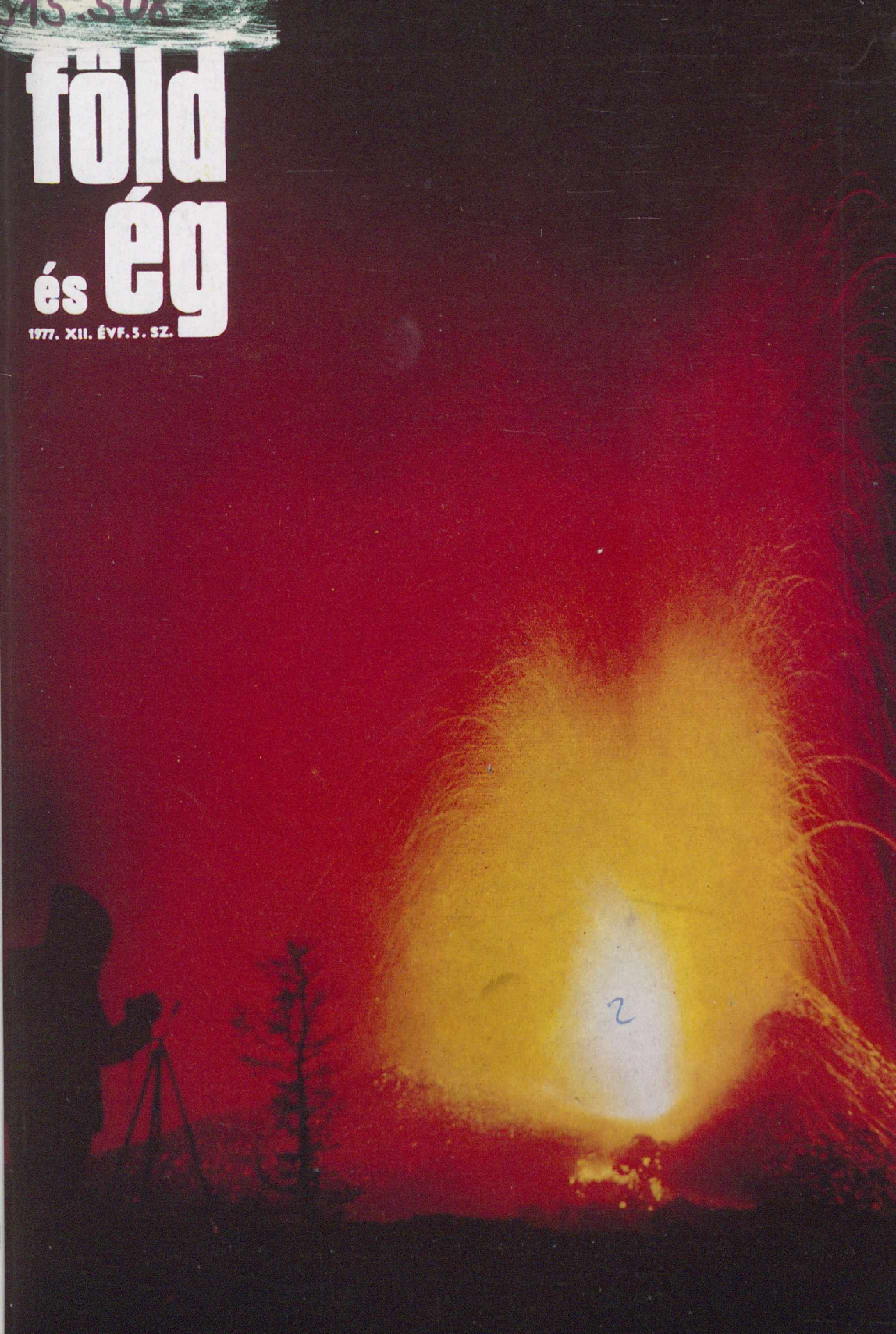
Ára: 5,— Ft

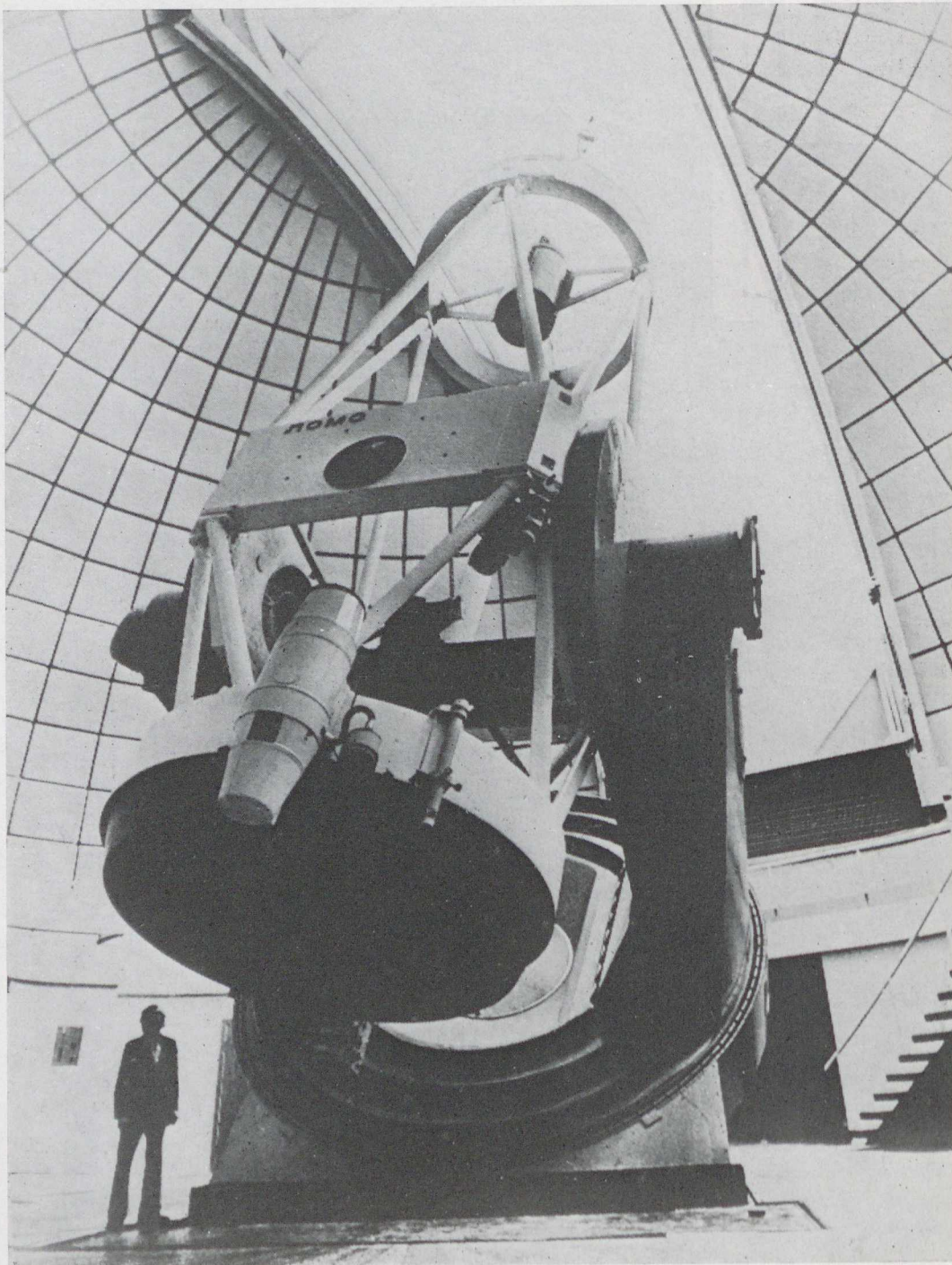


A Hudson-kráter íve, amelynek átmérője 227 km, körzövel is meghúzható

föld és ég

1977. XII. ÉVF. 5. SZ.





A bjurakani (Örmény SZSZK) Asztrofizikai Observatórium új, 2,6 méter átmérőjű tükrteleszkópja (TASZSZ fotó)

föld és ég

XII. ÉVF. 5. sz.

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT
CSILLAGÁSZATI-ŰRKUTATÁSI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI
SZAKOSZTÁLYAINAK FOLYÓIRATA

Megjelenik kéthavonként

1977. október

Főszerkesztő: **DR. VASVÁRY ARTÚR**

Szerkesztő: **PONORI THEWREWK AURÉL**

Szerkesztőség: 1113 Budapest, XI., Bocskai út 37. Telefon: 659-336, 667-666

Felelős kiadó: **CSOLLÁNY FERENC** igazgató

Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat. Postacím: 1959 Budapest, Blaha Lujza tér 3. Telefon: 343-100, 142-220

77.1751 Egyetemi Nyomda, Budapest. Felelős vezető: **SÜMEGHI ZOLTÁN** igazgató. A szöveg fényszedéssel készült

INDEX: 25 304

HU ISSN 0015-539 X

Szerkesztő bizottság:

Elnök: **DR. RADÓ SÁNDOR**

Tagjai: Dr. Balázs Lajos, dr. Barta György, Harkay Pál, Juhász Árpád, dr. Kaszap András, dr. Kőhát Attila, dr. Kulin 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 Hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI) Budapest V., József nádor tér 1. Távfeszélő: 180-850. Postacím: Posta Központi Hírlap Iroda 1900 Budapest, vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámlára. Előfizetési díj egy évre 30.— Ft. Egyes szám ára 5.— Ft. Külföldön terjeszti a „KULTÚRA” Külkereskedelmi Vállalat (H 1389 Budapest 62, Postafiók. 149) és külföldi bizományosai. Szocialista országokban az ottani postahivatalok útján lehet előfizetni a folyóiratra.

A TARTALOMBÓL

Dr. Székely András: Kamcsatka	130
Szécsényi-Nagy Gábor: A gravitációs csillagászatról	135
H. Perlaky Ilona: A keleti szőnyeg világhódító útja	139
Nikola Nikolov: A Rodope-hegységben épülő új csillagvizsgáló	143
Nemerkényi Antal: Ősi város: Ohrid	146
Ifj. Bartha Lajos: A Plutó mérete és a Transzplutó kérdése	150
MÉRRE JÁRTUNK — MIT LÁTTUNK?	153
BARÁTI KÖREINK	158
A CSILLAGOS ÉG	159

AUS DEM INHALT

Dr. András Székely: Kamtschatka	130
Gábor Szécsényi-Nagy: Über die Gravitationsastrophysik	135
H. Ilona Perlaky: Siegeszug der Orientteppiche	139
Nikola Nikolov: Neue Sternwarte unter Bau in dem Gebirge Rodope	143
Antal Nemerkényi: Ohrid, eine uralte Stadt	146
Lajos Bartha jun.: Die Größe des Pluto und die Frage des Transpluto	150
WO WAREN WIR — WAS SAHEN WIR?	153
UNSERE FREUNDKREISE	158
DER STERNENHIMMEL	159

FROM THE CONTENTS

Dr. András Székely: Kamtschatka	130
Gábor Szécsényi-Nagy: On the Gravitation-Astronomy	135
Ilona H. Perlaky: Oriental Carpets Conquering the World	139
Nikola Nikolov: New Observatory under Construction in the Mountain Rodope	143
Antal Nemerkényi: Ohrid, an Ancient Town	146
Lajos Bartha, jun.: The Size of the Pluto and the Question of the Transpluto	150
WHERE WE HAVE BEEN — WHAT WE HAVE SEEN?	153
OUR FRIENDLY CIRCLES	158
THE STARRY SKY	159

ИЗ СОДЕРЖАНИЯ

Д-р. А. Секей: Камчатка	130
Г. Сецени-Надь: О гравитационной астрономии	135
И. Х. Перлаки: Кругосветное путешествие восточного ковра	139
Н. Николов: Новая обсерватория в горах Родопе	143
А. Немеркени: Древний город: Охрид	146
Л. Барта: Размеры Плутона и проблема Трансплутона	150
ГДЕ МЫ БЫЛИ — ЧТО МЫ ВИДЕЛИ?	153
НАШИ ДРУЖЕСКИЕ КРУЖКИ	158
ЗВЕЗДНОЕ НЕБО	159

A címlapon: Működő vulkán közelében, Kamcsatkán

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADEMIA

A Szovjetunió legnagyobb félszigete: az ötsávos Kamcsatka

A Nagy Októberi Szocialista Forradalom 60. évfordulója alkalmából a Gondolat Kiadó gondozásában a közeljövőben megjelenő Szovjetunió című könyv első kötetéből (Székely András: A Szovjetunió természeti földrajza) bemutatunk olvasóinknak rövidítve egy részletet.

21. Avacsza kráterének peremén rádióállomást helyeztek el, amelynek segítségével állandóan figyelik a tűzhányó életritmusát



A négy Magyarország nagyságú (350 000 km²) Kamcsatka a Szovjetunió legnagyobb félszigete. A Parapolszkij-dol-alföldtől 1200 km hosszan nyúlik dél felé a Lopatka-fokig (Budapest – Párizs távolsága!) az Ohotszki- és a Bering-tenger valamint a Csendes-óceán között. Ezzel szemben a legnagyobb szélessége is csupán 480 km, É-on pedig mindössze 102 km széles nyak köti a szárazföldről.

A Központi-hegyláncban még ősi és idősebb őidei kristályos mag is (csillámpalák, gneisz, fillit, erősen átalakult kiömléses kőzetek) a felszínre bukkan. Túlnyomó részén azonban az ősi alapzatot több kilométer vastag fiatalabb középidéi (a Kamcsatka völgyétől keletre) és harmadidőszaki üledékes és vulkáni képződmények takarják. Mindezek a harmadidőszak legvégén meggyűrődtek.

A negyedidőszaki szerkezeti mozgások és a hozzájuk kapcsolódó jelentős tűzhányó-tevékenység alakította ki a félsziget jelenlegi változatos arculatát, jól tagolt domborzatát. A jégkori emelkedés egyes rögökben eléri az 500 m-t. Ez is hozzájárult a hegységek erős eljegesedéséhez. A félsziget domborzatának alapvonásait a fiatal északkelet–dél nyugati és az ezekre merőleges északnyugat – délkeleti törésvona-

lak határozták meg, melyekhez helyenként még észak – déli törések is társultak. Ezeken – főleg az északnyugat – délkeleti hasadékokon – törtek fel a tűzhányók is, ezért általában csoportosan jelentkeznek.

Kamcsatka a különböző, korú, felépítésű, anyagú, jellegű és formájú tűzhányók valóságos paradicsoma. A *vulkánosság* a félszigeten *nagyon régi*, több mint 200 millió éve kezdődött. Az ó- és középidéi, valamint a harmadidőszaki hatalmas hasadékokon feltörő rengeteg láva azóta már megtépázott nagy vulkáni takarókat képez. Az újharmadidőszaktól a hasadékvulkánok mellett egyre jobban előtérbe lépett a kürtös tűzhányótevékenység. A fiatal jégkortól – az utolsó néhány tízezer évben, – már csakis kürtös tűzhányók működtek, s ezzel együtt a vulkánosság fokozatosan gyengült.

A vulkánosság *anyaga* nagyrészt andezit, bazalt és savanyú liparit láva. Némelyik lávafolyás több 10 km hosszú. A tufa és az agglomerátum kevesebb. *Formára* legtöbb a lapos lavatakaró. A félsziget vulkáni jellegét – főleg tájképileg – mégis a fiatal negyedidőszaki tűzhányókúpok adják meg, melyek rendszerint még jól megőrizték eredeti formáikat. Három *fő típusukat* különböztetjük meg: 1. a szabályos tűzhányókúpok, tetejükön kráterrel a legépebbek (Kljucsevszkája-, Kronockája- és Koljakszkája-

szopka). 2. a kalderás vulkánkúpok egykori krátere már sokkal nagyobb kalderává tágult, pusztult (Uzon). 3. a Vezuvió vagy Somma típusú vulkánok robbanásos központi kalderájába új, kisebb tűzhányókúp épült (Avacsina). A krátereiket és kalderákat gyakran tó, sőt néhol forró tó, a magasabbakat pedig jég tölti ki.

Kamcsatka mintegy 150 negyedidőszaki tűzhányójából kb. 80 – s mind a 29 működő tűzhányó – a Keleti-hegylánc két oldalán helyezkedik el, északon a Sivelucstól a legdélibb Kambalnaja-szopkáig. A többi a Központi-hegyláncot ékesíti.

A jelentős tűzhányó-tevékenységet *erős rengések*, valamint szökőhévforrás (gejzir) és hévforrás működés kísérte. Csak az utolsó másfél évszázad folyamán több mint 700 földrengést jegyeztek fel, melyek közül a legerősebbek 9-es erősségűek voltak. A partokat a tengerrengések veszélyeztetik. A keleti oldalon az 1923. ápr. 14-i pusztító tengerrengés a Kamcsatka-folyó delta-vidékén (Uszty-Kamcsatszk környékén) okozott nagy károkat. 115 különböző hőfokú *hévforrást* tartanak nyilván. Ezek ásványi összetétele és hőfoka nagyon különböző. Így sokféleképpen lehet hasznosítani, fűtésre, gyógyításra, gőzgépek hajtására stb. A nyugati parton a természetes gőzök erejére már erőművet építettek.

A félszigeten a kutatások *két eljegesedést* mutattak

ki. Jelenleg viszont csak másfél Budapest nagyságú területet (866 km²) borít jég, ennek bő fele a Központi-hegylánc jégsapkáira és jégárjaira esik. Kamcsatkán a vulkánosság az eljegesedést és formáit is nagymértékben befolyásolja. A tűzhányók, gőzeik és gázaik melege az örök hóhatárt is sok helyen önkényesen módosítják. Működésük, a forró gőzök a jégmezőket hirtelen megolvasztják stb. Az eljegesedés jelentős része pedig éppen a legmagasabb csúcsokra, a tűzhányókra esik. Vagy a tűzhányókúpot borítja jégsapka (Sivelucs, Icsinszkája-szopka), vagy pedig krátereiket, illetve kalderájukat tölti ki a jég (Avacsza, Zsupanova). Mindezekből azután sugáran ereszkednek le a jégárak minden irányban.

A félsziget jellegzetes *ásványkincsei* – a kén és a trasz – szintén a vulkánossághoz kapcsolódnak. Kéntermelés egyelőre csak a Vivnyik-folyó medencéjében folyik külszíni fejtéssel (Vetrovojan, 31% kén tartalom). Ezenkívül a harmadidőszaki tengeri üledékekben szenet és kőolajat is találtak.

A hideg tengerekbe nyúló keskeny félszigeten jellegzetes sajátos *hideg tengeri éghajlat* uralkodik. Így a félsziget nagy részén még az évi középhőmérséklet is 0 °C alá süllyed. A tél hosszú, zord és hideg. A partvidéken és a hegyekben az alacsony légnyomás következtében mégis sokat havazik, gyakran viharos északias szelek kíséretében. Az évi csapadék

(többnyire 600–1000 mm) bő harmada a nyári nyedévben hullik le. A hóhatár alacsony, általában 1000–2000 m között ingadozik. A tűzhányók „fűtése” nélkül azonban nagyobb mérvű volna az eljegesedés.

Bár a hosszú félsziget tíz szélességi fokon keresztül nyújtózik (61° és 51° szélesség között), az észak–déli éghajlati különbségek mégis eltörpülnek az általában alig ötödrésznyi nyugat–keleti távolság éghajlati eltérései mögött. A fekvésbeli különbségeket a nyugatról keletre változó domborzat élezi ki. Így a Központi-medence a legszárazföldibb, míg a keleti partvidék a legóceánibb. A hegységekben pedig a magasság és kitértség szerint változik az éghajlat. A növényzet is a fekvéshez és az éghajlathoz, s így nagy mértékben a domborzathoz igazodik. Gazdagabb harmadidőszaki erdősegeit a negyedidőszaki lehülés, az eljegesedés és a tűzhányótevékenység elpusztította. Erről csak a Központi-medence védettebb helyein tanúskodik néhány maradványnövény, elsősorban a kamcsatkai jegenyefenyő (*Abies gracilis*). A félsziget elszigetelt helyzete – minthogy a szárazfölddel összekötő keskeny alföldi nyakon is csak tundra fejlődhetett ki – megakadályozta a fák behatolását. Ezért növényzete szegényes (alig 900, nagyrészt sarkvidéki és ohotszki faj), s ennek bő 1/10-e bennszülött (több mint 100 faj). Így alakultak ki Kamcsatka sajátos erdői, a különleges kamcsatkai tajga, az ún. ohotszki tajga. Jellemző fája a szürke vagy vörhenyes kérgű, buja koronájú kövi vagy ermani nyír. A fák csak elvétve nőnek 10 m-nél magasabba. Ez ritka, parkszerű világos tajga, magasságtól tisztásokkal, s mohára csak elvétve akadunk.

A fekvés és az éghajlat szerint nyugatról keletre, a hegységekben pedig a magassággal különböző növényzeti övezetek váltogatják egymást. 300 m felett a luc- és vörösfenyveses erdőt a ritka kövi nyír-erdők váltják fel 600–800 m-ig. Majd a cirbolya- és égerbokrok, s az alhavasi rétek, végül 1000 m felett havasi gyepek következnek a kamcsatkai havasszépével.

Állatvilága még szegényebb. A barnamedve, a sarki róka, a kamcsatkai coboly és marmota, a keleti hermelin, az ohotszki rénszarvas, valamint a vidra a legjellegzetesebb. A mókusz csak 1911-ben jelent meg a Tigil-folyó mentén, és 1938-ra már az egész félszigeten elterjedt.

Folyóhálózata meglehetősen *sűrű* (általában 0,5–0,6 km/km²). A bő csapadék és a kevés párolgás miatt a felszíni lefolyás igen nagy, a keleti partvidéken a legnagyobb, melyhez hasonlóval az egész Szovjetunióban csak a Nyugati-Kaukázusban találkozunk. Főleg vulkáni eredetű tavakban gazdag.

A félsziget területének kb. 12%-a pedig láp és mocsár!

Kamcsatka feltűnő szerkezeti és domborzati tagoltsága alapján *öt különböző tájra, övre* oszlik. A félsziget gerince két észak–déli irányú feltűnően féloldalas rétegboltozat: a Központi- és a Keleti-hegylánc. Mindkettő az őket elválasztó Központi-medence felé meredeken hanyatlak le, míg kifelé a két parti övezetre, a nyugati alföldre és a keleti vulkáni fennsíkra, enyhébben ereszkednek le.

A **Nyugat-Kamcsatkai-alföld** a félsziget legegységibb tája, 30–50 km-es sávja közepén 80–100 km-ig szélesedik. Egyenes futású tagolatlan part szegélyezi, helyenként lagúnákkal. Szerkezeti árok felel meg, melyet vastag harmad- és negyedidőszaki üledékek töltöttek fel. Ezek 10–15 m vastag barnaszén, ill. lignit rétegeket zárnak magukba. A Tigil-folyó síkján kőolajra bukkantak. Sekély keresztvölgyekkel tagolt fiatal tengeri színűk jellemzik, melyek közül az alacsonyabbak lankás, tengeri homokkal, agyaggal feltöltött teraszok.

Az alföld éghajlata szárazföldibb, mint a keleti partvidéké, de óceánibb, mint a Központi-medence. A hó vastagsága már csak 40–50 cm, a köd viszont itt a leggyakoribb. Ritka kövi nyír erdőiben sok a láp.

A **Központi-hegylánc** – helyzete következtében helyesebb, egyértelműbb volna Nyugati-hegyláncnak nevezni – határozott, egységes. Északi végén 300–400 m-es dombsággá alacsonyodik, túlnyomó része viszont 1000–1800 m magas hátakból és fennsíkokaiból áll, melyek még szépen megőrizték a harmadidőszaki elegyengetett felszíneket és a jégkorszakok jégvájt formáit. Ezekre telepettek a 2000 m fölé magasodó, fiatal, de már kialakult jégsapkás tűzhányókúpok. Legmagasabb az Icsinszkája-szopka (3621 m). 900–1200 m magas hágók biztosítják az átjárást.

A hegyláncok jelentős negyedidőszaki emelkedésével párhuzamosan a közéjük zárt **Középső-kamcsatkai-hegységközi-árok** – röviden Központi-medence – éppen süllyedt. A szerkezeti árkot újharmadidőszaki tengeri és szárazföldi üledékek töltötték fel, melyeket a negyedidőszakban andezit- és bazaltláva takart be. Felszínét jelenleg jórészt olvadék- és folyóvízi, valamint tavi üledékek fedik. Délen még alig 3–4 km széles, közepén viszont már 50–100 km-re szélesedik. Tengelyét a félsziget nagy hosszanti folyója az északra igyekvő Kamcsatka, északon pedig a felé tartó Jelovka széles teraszos völgye képezi. A Kamcsatka-völgy felső és középső szakaszán a lávaárak több tavat gátoltak el.

A zárt medence éghajlata a legkontinentálisabb. Té-

len itt –50––57 °C-ig süllyed a hőmérséklet, nyáron viszont 30–34 °C-ig emelkedik. Az évi csapadék pedig 350–450 mm-ig csökken. A kontinentális éghajlatnak megfelelő alacsonyfüves ritka daur- és ajánifenyvesek közé helyenként kövi nyír és a 15–20 m magas japán nyír keveredik.

Az árkon túl a **Keleti-hegylánc** a Központi-láncnál rövidebb és valamivel alacsonyabb. Négy egymást követő, enyhén kigyózó, 1500–2000 m magas hegységre ill. hegyvonulatra oszlik (Ganali 2277 m, Valagin 1794 m, Tumrok 2485 m, Kumrocs 2346 m), melyeket hatalmas keresztvetők mentén kialakult mély völgyek választanak el egymástól. A vulkánoságot itt csak idős lávatakarók képviselik.

A hegylánc északi vonulatainak nyugati oldalán, a Központi-medence peremén tűzhányók sorakoznak. Északon a Sivelucs (3283 m) 1948-ban működött utoljára. Ekkor egyik kráter nélküli oldalkúpjából lassú folyású andezitláva nyomult ki. Jégsapkájából 6 jégár ereszkedik le. A Kamcsatka keresztvölgyétől délre idősebb vulkáni képződményekből álló, 1000 m magas és kb. 90 km átmérőjű lapos fátlan fennsíkba a **Kljucsi-csoport 12 tűzhányója** ágaskodik a magasba. Ebben a csoportban alakultak ki Kamcsatka legnagyobb jégárai. A Sárga vagy másnéven Bilcsenok-gleccser 16 km hosszú, s 720 m-re ereszkedik le, vagyis ezen a földrajzi szélességen az egész Földön a legalacsonyabbra!

A leghatalmasabb, a csoportnak is nevet adó pompás Kljucsi tűzhányó, a Kljucsevskája-szopka Eurázsia legmagasabb működő tűzhányója (4750 m). Egyik legjelentősebb kitörése éppen az oroszok ideérkezése előtti évekbe, a XVII. sz. utolsó évtizedére esik. Ekkor a lávaár a krátertől 32 km-re, a lábánál fekvő Kljucsi faluig folyt, ahol ma jól felszerelt tűzhányófigyelő állomás (vulkanológiai obszervatórium) vizsgálja a Kljucsi „szívverését”, minden életmegnyilvánulását. Ne felejtjük el azonban, hogy a Kljucsevskája-szopkának ez a lába is hazánk legmagasabb csúcsának, a Kékes-tetőnek magasságában fekszik.

Azóta 35 kitörést jegyeztek fel. Általában 5–10 évenként tör ki. Az 1907-es kitörése alkalmával az előző kitörés lávadugóját hatalmas robbanással felszítette szét, majd a nagy erővel kiszabadult gázok két nap alatt több mint 3 milliárd m³ laza anyagot (vulkáni homokot, port, bombát, törmelékstb.) szórtak a magasba. Ez alkalommal a csaknem 700 km-nyire fekvő Petropavlovskra is nappal éjszakai sötétség borult. A vulkáni hamu a havat is olyan vastagon lepte be, hogy nem lehetett rajta szánnal közlekedni. Utolsó nagyobb kitörése 1944 decemberében volt.



A Karim tűzhányó működése 1967 januárjában

A Kljucsi szabályos kúpjának pompás krátere kb. 600 m átmérőjű és 100 m-nél mélyebb. Ebbe mélyed az alig 100 m átmérőjű működő kis kráter, melybe

A Gejzirek völgyében sok szökőhévforrás tör fel

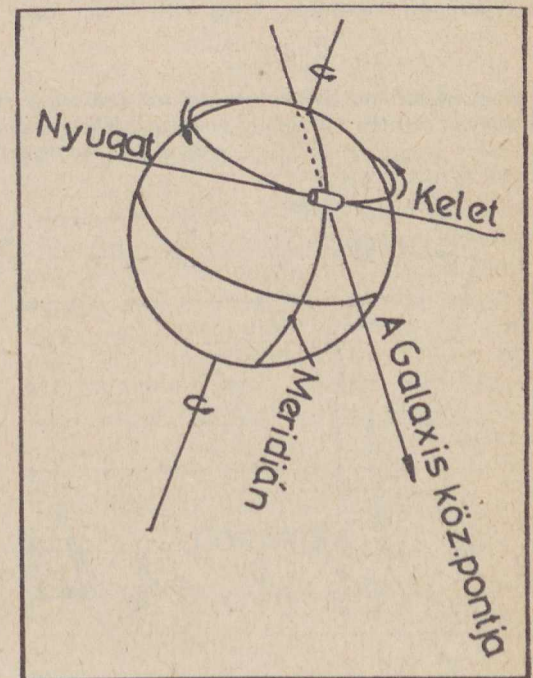


A gravitációs csillagászatról

A kiváncsi emberek számára évezredek óta a szabad szemmel való megfigyelések jelentették a csillagászati észlelést. Galilei óta — immár majdnem 370 éve — használhatunk távcsöveket, amelyek azonban még jó darabig csak annyiban segítettek, hogy halványabb fényforrásokat és finomabb részleteket is vizsgálataink körébe vonhattunk. A kutatók idővel rájöttek, hogy a látható fényen kívül vannak olyan, azzal rokon sugárzások, amelyek csak ötletes fizikai módszerekkel, különleges érzékelőkkel, detektorokkal mutathatók ki. A prizmával előállított napszínkép vörösön túli részébe, ahol már semmilyen sugárzást nem látott, bekormányozott végű hőmérőt tartva W. Herschell azt tapasztalta 1800-ban, hogy valami felmelegíti annak higanyát. Igen helyesen arra következtetett, hogy a színkép nem ér véget a vörös színnel, hanem az úgynevezett hősugarakkal, vagy infravörös sugarakkal folytatódik. Két évvel később egy jénai vegyész fedezett fel újabb láthatatlan sugárzást. Ő a színkép másik „végén” próbálkozott, és azt találta, hogy az ibolyaszínen túl is kell valaminek lennie, mert az azzal „megvilágított” ezüstklorid ugyanúgy megfeketedett, mintha fehér vagy kék fénnel sugározta volna be. E nagy energiájú sugárzásfajtát a kutatók ibolyán túli, vagy idegen szóval ultraiibolya sugárzásnak keresztelték el. Ezután a csillagászok és a fizikusok is a színképek finomabb részleteinek tanulmányozásába mélyedtek, és csak 1887-ben érkezett hír újabb felfedezésről, amikor Heinrich Hertz bebizonyította a rádióhullámoknak elnevezett, hosszú elektromágneses hullámok létezését. Az elektromágneses színkép akkor kerekedett ki teljessé, amikor Röntgen felfedezte a róla elnevezett, rendkívül rövid hullámhosszú, de éppen ezért igen nagy energiájú sugárzást, majd a kozmikus sugarak kutatói a még „keményebb” gamma-sugárzást. Ez utóbbi három sugárzásfajta, ami tehát lényegében egyazon jelenség három különböző szintű megjelenési formája — s mint ilyen, leginkább talán a zenei hangok különböző oktávjaihoz hasonlítható — azonban csak az utóbbi három évtizedben vált a csillagászok számára is hozzáférhetővé. Napjainkban már kisebb országok kutatói is rendelkeznek rádiótávcsövekkel, s a sokoldalú nemzetközi űrkutatási programok keretében lényegében bárki Föld körüli pályára juttathatja röntgen-, vagy gamma-sugár teleszkópját is. Más természetű sugárzások is érdekessé váltak

a csillagászok számára az utóbbi két évtizedben. Ezek közül a neutrínó-sugárzás — amelyet inkább részecskeként kezelhető kvantumai miatt korpuszkuláris sugárzásként osztályoznak — volt az első, amelyről már a Föld és Ég olvasói is több alkalommal olvashattak, s amely ugyancsak felizgatta a kedélyeket váratlan és meglepő információkat szolgáltatván. A másik különös, és sokáig megfigyelhetetlennek tartott sugárzás, amelyet az elméleti kutatók szerint minden bizonnyal nagy és hirtelen tömegátrendeződések, robbanások, vagy általánosabban gyorsuló testek keltenek, a gravitációs sugárzás. Ennek megjelenési formái a gravitációs hullámok lennének. Nem egészen tíz esztendeje, 1969-ben kürtölték világgá a szenzációs hírt: Joe Webernek sikerült felfognia ezeket a hullámokat. Úgy tűnt, hogy újabb birodalom kapui tárultak fel az asztrofizikusok előtt. Senki sem akart lemaradni az újabb tudományterületen, és így több mint egy tucat kutatócsoport látott hozzá saját „gravitációs távcsövének”

A Weber-féle hengerek helyzete a Földhöz és a Tejútrendszer centrumához képest



ki, de ezt még 50 km távolságra is. Közben lejtőin a jeget és havat felolvasztotta, ami sok hordalékkal zúdult le. A csúcsról néhány jégár 1600 m-ig is leereszkedik. Az Avacsába 3000 m-nél mélyebb lyukakat fűrnak, s a közeli folyóból beléjük vezetik a vizet. Az így keletkező gőz turbinákat fog hajtani. Ez lesz az első olyan földhővel működő (geotermikus) villamos erőmű, amelyet tevékeny tűzhányó táplál. Teljesítményét 300 000 kW-ra tervezik. Egészen délen az Ilcsinszkája-szopka lábánál a Kurili-tó szintén hatalmas, 12 km átmérőjű kalderát tölt ki (76 km²).

Hévíforrásokban is ez a táj a leggazdagabb. Legismertebb Petropavloszk közelében a Paratunka völgyben az azonos nevű hévíforrások csoport, vize 90–99 °C. Különböző ásványvizeit és iszapját gyógyításra használják. Ezek azonban még mindig nem a legforróbbak, mert még délebbre az Ozernája menti hévíforrások hőfoka 100 °C-ig emelkedik. A Zsupanovától (Zsupanovszkája-szopka 2927 m) délre a Malicsev hévíforrások csoport 72 °C-os. Bórban és arzenban gazdag vize az andezitláva rétegek közül folyik ki, és nagy mennyiségű arzéntravertint rak le.

Még csodálatosabbak szökőhévíforrásai. A Kronoc-tól délre az Uzon és Kihpinics tűzhányók — ahol a több havazás következtében a hóhatár már 1000 m-re ereszkedik le — közötti festői Zajos-folyó (Summája) völgyében 1941-ben fedezték fel a nagy-szerű gejzíreket sorát. Azóta nevezik Gejzirek völgyének. A völgyet 22 működő szökőhévíforráson kívül a sárvulkánok, valamint a meleg és langyos vizű tavak sorozata teszi lenyűgözővé. A legnagyobb a Nagy-gejzír, a Velikán, mely 3 óránként 4 perc alatt óriási mennyiségű vizet lövell 30–50 m magasra, a vízgőzt pedig 300 m-re. A nagyobbak közül még a Gyöngyszem, a Szökőkút, a Hármás és a Cukor szökőhévíforrást említjük meg.

A félsziget keleti partja — ellentétben a nyugattal — jól tagolt. Négy nagy félsziget (északon az Ozernája- és a Kamcsatka-, középen a legnagyobb, a Kronoci-, délen pedig a kisebb Sipunskij-félsziget) és öt nagy öböl (a Karaginszkij-, az Ozernája-, a Kamcsatka-, a Kronoci- és az Avacsai-öböl) tagolja. A partszegély sekély lagúnatai közül a Kamcsatka-folyó szárnyturzás tava, a Nyerticsa a legnagyobb (500 km²).

A Keleti-vulkáni-félföld éghajlata a legóceánibb. A tél jóval enyhébb, a nyár viszont hűvösebb mint a félsziget többi részén. A csapadék 1000 mm körül van. A hó vastagsága eléri az 1.5 métert, a hegveken pedig a 2–3 métert is.

Dr. Székely András

a szovjet kutatók sok veszély közepette leereszkedtek. Itt megfigyelhették a vulkáni por és bombák 200–300 m magasba lövellését és dübörgő visszahúzását. A kénes gázok nemcsak orrot facsaró, hanem a torkot is ingerlő kavargása közepette a komorsötétben csak az izzó vulkáni bombák világítottak. Az 1000 °C körüli bazaltláva általában 10–15 km hosszú lávapatakokban folyik le. A csúcs felett hatalmas füstgomba himbálódzik. A kráter külső peremét kb. 4250 m magasságig sajátos jéggallér övezi. Ezt a jégmezőt is vulkáni hamu és törmelék rétegezi, s 7–14 km hosszú jégárak ereszkednek le belőle. A legnagyobb Erman-jégár csaknem 1500 m-ig nyúlik le. Az óriáskúp lejtőin mintegy 70 különböző magasságú oldalkúp (parazitakúp) emelkedik kis kráterekkel. A vulkáni anyag ugyanis Európa legmagasabb tűzhányójához, az Etnához hasonlóan itt sem tudott mindig a csúcskráterig emelkedni, hanem alacsonyabban keresett, illetve robbantott kijáratot.

A Kljucsi közvetlen déli szomszédja a Névtelen-tűzhányó (Bezimjannij, 3085 m), melyet már kialudtnak véltek. 1956. május 30-án azonban csúcsa váratlanul felrobbant. Törmeléke mintegy 4 km magasságba emelkedett, majd a csúcs helyén 1 km átmérőjű kaldera tátongott. Azóta évenként kitör. A Kljucsi csoport harmadik működő tűzhányója délen a Tolbacsik (3140 m).

A Keleti-hegylánc és a Csendes-óceán partja között a Keleti-vulkáni-félföld általában 700–1000 m magas. A Keleti-hegyláncból lefutó folyók széles, gyakran lápos, sekélytavas völgyei szabdalják. Fennsík jellegét nagyjából vízszintes településű láva, agglomerátum és tufa rétegeinek köszönheti. Ebből emelkednek ki a különböző magasságú és jellegű tűzhányókúpok. Valóságos vulkáni eldorado.

Több, mint 20 működő tűzhányójából legmagasabb északon a Kronoc (Kronockája-szopka 3528 m). 1923-ban tört ki utoljára. Lábánál a félsziget legnagyobb tava, az 1/3 Balaton nagyságú, 128 m mély Kronoc kalderató vize hullámszik (212 km², 372 m magas). Délen, Petropavlovsktól északra a Korjác (Korjácskája-szopka, 3456 m) emelkedik 3000 m fölé. Déli szomszédja, Petropavlovsktól délre az Avacsza (Avacsinszkája-szopka 2741 m) jellegzetes somma típusú tűzhányó, a Vezuio kétszeresre nagyított mása. Megtépázott 4 km átmérőjű központi óriás kalderájában 700 m magas új vulkán-kúp épült, főleg andezitlávából és törmelékéből. 1938-as kitörésekor a hamu- és törmelékiszórás után andezitláva folyt ki. Utolsó, 1945 februári működésekor viszont már csak hamut és törmeléket dobált

megalkotásához. Legtöbben Weber eszközének mását készítették el. Ez a látszólag egyszerű műszer egy feszültségmentes alumínium öntvényből esztergályozott 153 cm hosszú és 66 cm átmérőjű, másfél tonna súlyú henger. E test hosszanti irányban való rezgésének saját frekvenciája 1660 Hz (1660 rezgés másodpercenként). A henger derekán piezoelektromos hatáson alapuló detektorokat helyeztek el, mintegy övszerűen. Az egész berendezést egyetlen zongorahúrra függesztve egy elektromosan és szeizmikusan leárnýkolt, illetve elszigetelt kamrában, az akusztikus hatásoktól is függetlenül helyezték el. Weber két ilyen műszert készített, s azokat egymástól mintegy ezer kilométeres távolságban, Marylandban és Chicagóban állította fel. A két berendezést koincidencia-üzemben használta, azaz csak akkor tekintette valódinak az általuk adott jeleket, ha az egy időben mindkét kijelzőn megjelent. Azért várta joggal, hogy az egymástól igen messze fekvő laborokban egyszerre jelentkezzenek a gravitációs hullámok, mert a számítások szerint azok hullámhossza megközelítőleg ennyi. Mivel pedig a hengerek tengelyét kelet-nyugati irányba állította, s így azok a meridiánban terjedő hullámokra lettek igazán érzékenyek, a mérések szempontjából figyelembe veendő távolságuk alig néhány száz kilométernek vehető. Sikerült is jó néhány koincidenciát észlelnie, s ha azok bekövetkeztét nem polgári idő, hanem csillagidő szerint összegezte, két kimagasló púpot talált a diagramon. E két maximum épp annak a helyzetnek felelt meg, amikor az észlelőhely felett a Tejútrendszer centruma, illetve anticentruma ha-

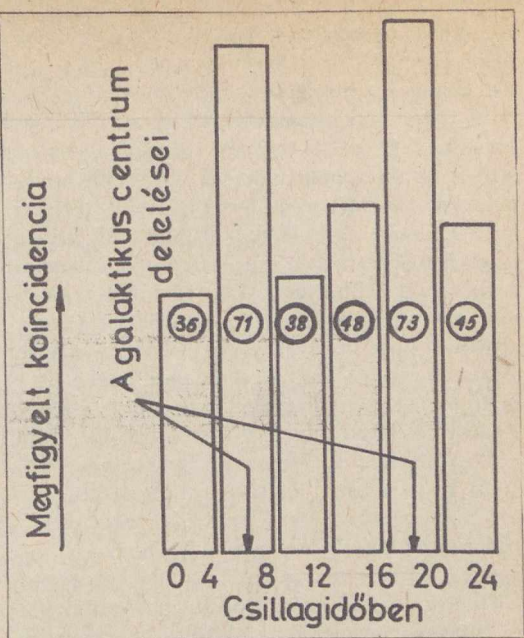
ladt át. Ebből arra lehetett következtetni, hogy a várakozásnak megfelelően a Galaxis közepéből jön a legtöbb gravitációs hullám. (Az anticentrum delelésekor is azt érzékeljük, mivel ezek a hullámok akadálytalanul haladnak át a Föld testén. A megfigyelt 311 koincidenciából 144 épp erre a fenti két időintervallumra esett. Bár a kísérletsorozat elég hosszú ideig tartott, és minden övintézkedést megtettek a zajok kiszűrésére, az elméleti számítások mégis arra mutattak, hogy a megfigyelt jelenségek száma sokkal nagyobb, mint azt a műszer érzékenysége és a világról alkotott képünk alapján várni lehetett. A Weber-hengerek ugyanis csak akkor jeleznek, ha hosszúságuk legalább 10^{-14} centiméterrel megváltozik. (Elképesztő pontosság ez, ha meggondoljuk, hogy az egyik elemi részecske, a proton átmérője ennek tízszerese!) (Ekkora amplitúdójú gravitációs hullámok keltetéséhez pedig legalábbis szupernóva-robbanásoknak kell bekövetkezniük. A legoptimistább elképzelések szerint csillagrendszerünkben csak egy-két szupernóva jelenség tűnhet fel évszázadonként, és nem várható, hogy a leírt műszer mindegyiket észlelje is, sőt az a valószínű, hogy csak minden tizediket veszi észre. Egyetlen olyan érv, ami a megfigyelések helyessége mellett szól, hogy kiemelkedően sok adat származik a Tejútrendszer centrális vidékeiről, ahol köztudomásúan sokkal nagyobb a csillagok térbeli sűrűsége, s így valószínűleg a katasztrófák valószínűsége is.

Weber követői közül többen is megpróbálkoztak azzal, hogy tovább csökkentsék a méréseket zavaró körülmények hatását. Ennek egyik lehetőségét ab-

ban látták, hogy a berendezést igen alacsony hőmérsékletre ($6-8^\circ\text{K}$) kell hűteni. A hűtés hatására ugyanis számottevő mértékben lecsökken az alumínium henger atomjainak hőmozgása, s így a készülék zaja is. Óriási költségek és rendkívüli erőfeszítések árán valóban elérték, hogy a műszer folyékony héliummal hűtve a kívánt hőmérsékletű legyen, de a várt pontosabb eredmények sajnos elmaradtak. A kutatócsoportok újból átvizsgálták tehát a valósan várható esélyeket, hogy annak fényében kísérletezzenek ki új műszereket.

Mi az, amit a fizikai törvények alapján tudunk? Ami biztos, hogy a világmindenség a gravitációs hullámok szempontjából gyakorlatilag átlátszó. Éppen ezért tartjuk olyan fontosnak ezt a születőben levő új tudományágat. Reményt nyújt ugyanis arra, hogy minden eddiginél távolabbi objektumokról, jelenségekről szerezzünk tudomást. A másik következtetés, hogy ezek a hullámok a hanghullámokkal szemben inkább a fényhez hasonlítanak, ugyanis ahhoz hasonlóan úgynevezett transzverzális hullámok, azaz rezgési síkjuk a terjedésük irányára éppen merőleges. A harmadik következtetés, hogy e hullámok terjedési sebessége légüres térben megegyezik a fény terjedési sebességével, azaz majdnem 300 000 km/s. Végül az is bizonyos, hogy e hullámok hatása rendkívül csekély, s így igen nehezen ismerhető fel. Ezt könnyen megérthetjük, ha arra gondolunk, hogy két elektron között az elektromos kölcsönhatás (ami ugyanúgy a távolság négyzetének reciprokával arányos) 10^{43} -szor erősebb, mint a gravitációs. Van azonban egy kellemes tulajdonsága is ennek a jelenségnek. Közismert ugyanis, hogy amíg az elektromos töltések kétfélek (negatív ill. pozitív), s képesek egymást semlegesíteni, a gravitációban csupán egyetlen fajta (pozitív) tömeg létezik, s a kis tömeg-elemek hatása mindig összegződik.

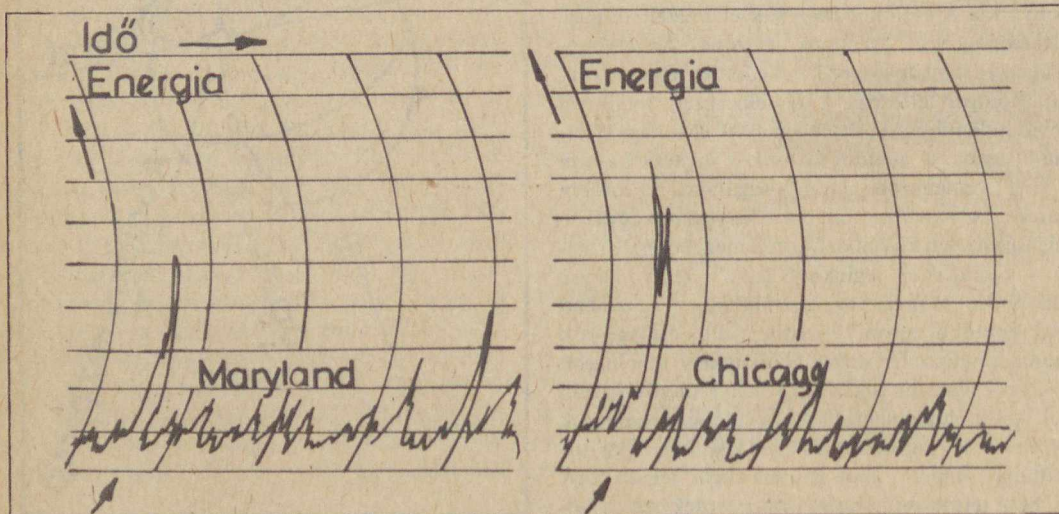
Gravitációs hullámokat kelthetünk például két súlyos test távolságának periodikus változtatásával. Ha két egymástól egy méterre levő, egyenként egy tonna tömegű testet másodpercenként ezerszer egy centiméterrel közelítünk és távolítunk egymáshoz, illetve egymástól, olyan gravitációs rezgéseket keltünk, amelyeknek összenergiája 10^{-40} wattsec. Ez a szinte megvalósíthatatlan laboratóriumi kísérlet tehát oly parányi energiájú gravitációs sugárzást kelt, amelyet mai műszereinkkel ki sem tudunk mutatni. Hasonlóképp kiszámítható például egy atom-bomba felrobbanásakor keletkező gravitációs rezgések energiája, s belátható, hogy annak értéke is kisebb, mint mai eszközeink mérési pontossága. Naprendszerünk legnagyobb bolygója, a Jupiter Nap körüli keringése során körülbelül egy kilowatt teljesítményt ad le gravitációs hullámok formájában. Ez a már mérhető mennyiségű hatás azonban



A regisztrált koincidenciák száma négyóránként, illetve négy csillagóránként összegezve. Az 1969-ben végzett mérések alapján arra lehetett következtetni, hogy a Tejútrendszer magjából vagy annak környékéről jönnek felénk a gravitációs hullámok. A későbbi mérések nem támasztották alá ezt a hipotézist

óriási térfogatban oszlik el, s mi annak csak csekélyke részét foghatnánk fel. Hol vannak akkor az észlelhető gravitációs sugárforrások? A csillagászok szerint minden bizonnyal a szoros kettőscsillagok – a legfeljebb néhány órák keringési periódusúak – és a szupernóvák között kell keresnünk ilyeneket. Ezek várható teljesítménye 10^{26} , illetve 10^{44} watt. Persze nemcsak teljesítményüktől, hanem távolságuktól is függ, hogy vajon észre vesszük-e őket. Ezért a Galaxisunkban felrobbanó szupernóvák, vagy a nagyon közeli kettősök volnának a legfeltűnőbbek gravitációs távcsöveink számára. Előbbiek sajnos nagyon ritkán, talán csak évszázadonként következnek be, az ilyenkor várható hatásuk azonban a Föld minden négyzetcentiméterén egy watt és egy kilowatt közé eső teljesítmény átáramlását eredményezné. A távolabbi galaxisokban lejátszódó robbanások hatása ugyanakkor ennek körülbelül csupán egymilliomod része, viszont akár minden hónapban felfoghatnánk egy-egy hullámcsomagot, tekintve a Galaxisok Lokális Csoportjának nagy gazdagságát. A kettőscsillagok közül az i Bootis a legbiztatóbb, amely három órák periódusával a számítások szerint 10^{-17} watt/cm²-es fluxust indukál a földi megfigyelőeszközökben.

Az egymástól ezer kilométerre levő mérőműszerek által rajzolt jelek. A vízszintes tengely az időtengely, a körívek mentén a rezgések energiáját jellemző egységeket tüntettünk fel. A két nyíllal jelzett „púp” egyidőben, koincidenciában jelentkezt



A gravitációs hullámok észrevehetősége azonban nemcsak az általuk szállított teljesítménytől, hanem a hullámok frekvenciájától — vagy hullámhosszától — is függ. A mérőműszereknek olyanoknak kell lenniök, hogy a frekvenciára reagálni, szerencsés esetben azzal rezonálni tudjanak. Joe Weber pontosan azért választott másfél méter hosszú hengereket, mert úgy számította, hogy a szupernóvák keltette rezgések frekvenciája kHz nagyságrendű. Tulajdonképpen a két említett mennyiség függvénye az amplitúdó, amely ugyancsak igen fontos lehet annak megítélésénél, hogy milyen detektort készítsünk. A két említett esetben a várható amplitúdó értéke 10^{-20} és 10^{-22} cm közötti. Figyelembe véve, hogy a Marylandben felállított műszer érzékenysége 10^{-14} cm, nyilvánvaló, hogy egészen másmilyet kell konstruálnunk, ha e parányi hatásokat kívánjuk tanulmányozni. A müncheni Max Planck Fizikai és Csillagászati Intézet kutatói arra gondoltak, hogy a lézerek segítségével két test távolságát ma már igen pontosan tudjuk mérni. Szerintük olyan, minden más külső hatástól függetlenített, lehetőleg hosszú mérőalagutat kell építeni, amelynek végeiben elhelyezett tükrök távolságát a fény-interferencia segítségével minden eddiginél pontosabban meg lehet mérni. Tekintve, hogy a gravitációs hullámok keltette méretváltozás lineárisan függ a mérőrendszer alaptávolságától, ezzel az eszközzel talán elérhető a kívánt pontosság. Az első ilyen berendezést az Egyesült Államokban hozták létre, s valóban mintegy százszor érzékenyebb volt, mint a Weber-féle hengerek. Ez azonban még mindig édeskevény. A német kutatók

kísérleteik során három méteres alaptávolságban levő tükröket használtak, s azok között 150-szer reflektáltatták az argon-lézer fényét, így módon növelve kilencszáz méterre a mérési utat. Vizsgálataikból arra a következtetésre jutottak, hogy a kívánt érzékenység háromszáz kilométeres fényúttal érhető el. Ezt persze úgy is meg lehetne oldani, hogy csupán egy kilométeres vákuum-csővet készítenének, s háromszázszor reflektáltatnák benne a lézerkészülék fényét. A baj csak az, hogy a sokszori visszaverődés által lecsökken a lézersugár intenzitása, s így az eddigieknél sokkal nagyobb teljesítményű lézerek használata indokolt. Azoknál azonban már figyelembe kell venni, hogy a tükröbe ütköző fénysugár meglöki a tükröt, és amennyiben ez periodikusan következik be, akkor könnyen szisztematikus mérési hibához vezethet.

A müncheni fizikusok úgy vélik, hogy az egy km hosszú és 35 cm átmérőjű műszer felállítása öt-tíz millió márkába kerülne, de a mai technológiai feltételek mellett megvalósítható. Addig is, amíg sikerül pénzt szerezniük erre a minden csillagász által áhított eszközre, folytatják méréseiket a kísérleti példánnyal. Néhány rendkívül érdekes eredményt már is közltek a Föld lassú rezgéseiről, amelyeket a szeizmográfok nem képesek kimutatni. Azok ugyanis jórészt gyorsulásmérésen alapszanak, s így az a legkisebb frekvencia, amit még jeleznek kb. 0,01 Hz. A lézer interferométerrel viszont az ennél százszorosozott lassúbb rezgések vagy rezgések is kimutathatók.

Szécsényi-Nagy Gábor

Költözik az „Isaac Newton” teleszkóp

Köztudott, hogy a 302 esztendeje alapított Greenwich-i Királyi Obszervatórium (ma London peremkerületében), már régóta nem Greenwichben működik. A pára, füst és a városi fény már a század elején egyre inkább hátráltatta a „Royal Observatory” működését, a második világháború idején a német bombák is súlyos károkat okoztak az épületekben. Ezért két évtizeddel ezelőtt a tényleges obszervatóriumi részleget áttelepítették a dél-angliai Herstmonceux kastélyba — és annak parkjába —, míg a régi épületekben nagyszabású csillagászati múzeumot és planetáriumot rendeztek be. Herstmonceux-ban állították fel Európa egyik legnagyobb csillagászati reflektorát, a 248 centiméter nyílású „Isaac Newton” távcsövet. Egy évtized alatt azonban a légköri viszonyok annyira romlottak, hogy az óriástávcső kihasználhatósága kétségessé

vált. Ezért az angliai szakértők néhány éve tárgyalásokat kezdtek a spanyol kormányval, annak érdekében, hogy a távcsövet a Kanári-szigeteken, a tervek szerint Las Palmasban helyezhessék üzembe, ahol a légköri átlátszóság ma is kitűnő. Kétségtelen, hogy a rendkívül tiszta és jobbára derült égbolt mellett a 2,5 méteres távcső az eddigieknél jobb eredménnyel működhetne. Amint azonban F. Graham-Smith, az obszervatórium igazgatója, a nemrég megnyílt „Greenwich Kiállítás” alkalmával elmondta, az áthelyezésnek pillanatnyilag politikai és gazdasági nehézségei vannak. Így pl. az elszállítás és újbóli felszerelés egymillió angol fontot igényelne, azaz többé kerülne, mint a műszer építése tíz évvel ezelőtt. Ennek ellenére az angliai csillagászok reménykednek, hogy az óriástávcső rövidesen kedvezőbb elhelyezést nyerhet.

— th —

A keleti szőnyeg világhódító útja

A mikor az arabok a VII. században elfoglalták Perzsiát, a királyi palotában egy 48 méter kerületű szőnyeget találtak. A hatalmas szőnyeg színes virágoskertet ábrázolt, hogy amikor a Nap tikkasztó forráságától a kertekben elfonnyadnak a virágok, az uralkodó a palota hűvösében a szőnyeg virágoskertjén sétálhasson.

Fenti sorokban a szőnyegszövés korai, magas fejlettségéről és nem a legrégebb szőnyegről akartunk emléttést tenni. Homérosz eposzaiban is már sok szó esik a szőnyegekről, sőt az Ószövetségben Mózes II. könyve szőnyegekből készített frigysátorról beszél. A legrégebb szővőszékek festményét a több ezer éves fáraók sírkamráiban találták meg.

A szőnyegszövés Kisázsia felől — Koreáig, Ázsia belső száraz pusztáin évezredek óta elterjedt, mivel a nomád pásztornépek életmódja a legszorosabban összeforrt a szőnyeg használatával. Napközben lóháton vonultak legelésző nyájuk után, s ott verték fel sátrukat, ahol az este elérte őket. Az éjszakák még nyáron is hidegek voltak, ezért a sátor földjét és belső falát tarkamintás szőnyegekkel borították be, hogy számukra otthont varázsoljanak a kegyetlen és kietlen félsivatagban.

A megélhetésükért egész évben állataikat maguk előtt terelő pusztai népeknek, akik erdő és fa hiányában könnyen felállítható és könnyen szétszedhető nemez sátorban laktak, a juhok gyapjából, a kecskék és tevék szőréből készített szőnyeg szolgált a legfontosabb lakberendezési tárggyal. Amint mi ágyban születünk és rendszerint ágyban halunk meg, úgy születik és hal meg a pusztai ember a sátor szőnyegén. Szőnyeggel terítik le asztalukat, szőnyegen imádkoznak, s ünnepeik alkalmával a városokban az ablakokba akasztják díszítésül.

A szőnyegszövésben az állandó vándorlás nem jelentett nagy kiesést, mivel a szővőszék mindössze két gerendából és két tartóoszlopból állt, ezért könnyen össze lehetett állítani, vagy éppen szétszedni. A gyapjú, a kecske és a teveszőr mosása a közeli patakban, a szárítás a tűző napon történhetett, a fonáshoz primitív kéziorsót használtak, növényi- és állati anyagokból készített festékekhez pedig csak kisebb mázas edények kellettek. A minta leginkább népi eredetű volt. Minden törzsnek megvolt a maga saját

tos szőnyegmintája, amely nemzedékről nemzedékre öröklődött. Az egyenlőtlen vastagságú fonalak és a számok ismeretének hiánya miatt a rigmusokra készült csomózás aránytalanságai miatt a szőnyeg alakja többé-kevésbé szabálytalanra sikerült és a szőnyeg rajza is eltorzulhatott. Ilyen szépséghibák ellenére ez a nomád szőnyeg színeiben, rajzokban egyaránt szemet gyönyörködtető valódi, tiszta népművészet volt. Értéküket növelte, hogy ezekből a házi szövésű szőnyegekből vajmi kevés került forgalomba, mivel ettől a nélkülözhetetlen bútordarabuktól csak szükség esetén váltak meg.

A szőnyegszövés a virágkorát a mohamedán vallás legnagyobb térhódításakor, a XV–XVII. században érte el. Törökország és Perzsia (Irán), a két legjelentősebb szőnyegkészítő ország ekkor érkezett el hatalmának tetőfokára. A törökök befészkeltek magukat Európa szívébe s hazánk kétharmad részét hatalmuk alatt tartották. Perzsia pedig 1505-ben

Mértani rajzú kisázsiai szőnyeg a VII. századból





Erdélyi szőnyeg a XVII. századból

szabadult fel a mongol megszállás alól s nemzeti uralkodó családjuk, a szafidák alatt a szőnyegipar a legmagasabb művészi fokra lépett. A kezdetben kizárólagosan használati tárgyul szolgáló szőnyeg így művészi izlésű, kincseket érő fényűzési cikk rangjára emelkedett ezekben a századokban.

A szőnyegszövésnek ezzel a világméretű elterjedtségével a nomád szőnyegszövést teljesen háttérbe szorították a háziipari készítmények, majd a segédkelek, bérmunkásokkal dolgoztató szőnyegműhelyek, a manufaktúrák. A szultánok, a sahok, a nagyvezérek és egyéb hatalmasságok a szőnyegműhelyeik számára a legjobb szakembereket, a legfinomabb nyersanyagokat szerezték meg. A mintákat most már iparművészek tervezték, s a legjobb festékeket kutatták fel. A méreteket sem korlátozták a használat nehézségei, mivel a hatalmas termekkel rendelkező paloták padlózatát díszítették velük. A török, a perzsa, az indiai uralkodók és hatalmasságok szőnyegműhelyeiből kerültek ki a legtökéletesebb, a legcsodálatosabb szőnyegremlékek, a télen-nyáron legragyogóbb színekben pompázó „Kelet virágoskertjei”!

Ezeket a keleti szőnyegeket nem könnyű felismerni még az avatott szemeknek sem. Tájékozásul tudnunk kell, hogy az iszlám két nagy felekezetre tagolódott. A szunniták szigorú, rideg vallási felfogása tiltotta az élőlények ábrázolását, amely illetéktelen beavatkozást jelentene Allah teremtettségében. A szunnita szőnyegek díszítő művészete tehát

erősen stilizált, mértani vonalvezetésű. Uralkodó motívum az arabeszk, a faágra, folyandárra, indára, virágokra emlékeztető mértani dísz. A szunniták között a török tartományoké volt a vezetés. Ide tartoztak a bergama szőnyegek (az ősi Pergamon városáról), az Ushak-szőnyegek (város Ankara közelében), az erdélyi és az örmény szőnyegek.

A fent említett „török” szőnyegek között a legnagyobb elterjedtségnek az imaszőnyegek örvendtek. Hisz minden igazhitű muzulmán arra törekedett, hogy napi ötszöri imáját saját imaszőnyegén végezhesse el. Ha útra kelt, vitte magával imaszőnyegét is. Otthon a család közösen imádkozott. Erre a célra a jómódúak úgynevezett családi imaszőnyeggel rendelkeztek. A minták rajzolata olyan mint egy mohamedán templom szentélyfülkéje. A középső mező egy ablakra emlékeztetett, amelynek tükrö a neve. Fölötte egy díszes boltozat körvonalaibontakoznak ki, ez a „mihrab”. A boltozat közepéről díszes ampolna lóg le, s az imafülke alján ott találjuk a lábnyomot is, ahová az imádkozónak állnia kellett. A mohamedán templomok maguk gondoskodtak imaszőnyegről a hívők részére, hogy azok oda ne hozzanak, de ne is vigyenek el semmit. Az istanbuli Yeni Valida dzsámiban olyan imaszőnyeg volt, amelynek 132 imafülkéje volt.

A kisázsiai szőnyegek legnagyobbbrészt Erdélyen keresztül jutottak az európai kereskedelembe. Legfőbb piacuk Brassó volt. Emil Schmutzler 1933-ban meg-

Négyoszlopos imaszőnyeg a XVII. századból



jelent könyvében az erdélyi evangélikus parókiákön 448 darab kisázsiai szőnyegről számolt be. Ezek közül a brassói Fekete-templom egymagában 112 darabot őriz.

E szőnyegek a közvélemény „erdélyi szőnyegek” néven könyveli el. Nézzük meg, mi igaz ebből?

A magyarázat igen egyszerű. Ezek a szőnyegek valójában Kisázsiaiában, Ushakban és annak környékén készültek. A székelyek azonban megkedvelték e szőnyegek mintázatát, következőképpen hímzéseiken, kézimunkáiknál kimutathatóan felhasználták. Ugyanakkor a török szőnyegkereskedők portékájuk kelendőségének fokozására, belecsozóztatták a székely hímzések motívumait török szőnyegekbe. Ezeket a török és székely kölcsönhatásokat mutató erdélyi szőnyeget azután a flamand és a holland festők tették közismertté, mivel képeiken előszerezettel ábrázoltak erdélyi szőnyeget. Így lett az erdélyi szőnyeg neve Franciaországban „Tapis de Transylvanie” s az angoloknál „Transylvanian carpet”.

És most vizsgáljuk meg a mohamedán vallás másik irányzatát, a siíta felekezetet. Ez a vallási irányzat derűsebb életfelfogást követett. Itt a jellegzetességet a művészen ábrázolt állatok és növények jelentették. Megjelentek az emberi alakok, a mesebeli szőnyegegek, a dús virág- és lombkompozíciók. Az iszlám országai közül Perzsia tartozott ide.

A XVI. században már egész sor perzsa város rendelkezett művészi szőnyegkészítő műhelyekkel: Khuzisztán, Kirman, Tebriz, Keshan, Iszfahan és Herat. A perzsa szőnyegek közül a legértékesebbek és a legcsodálatosabbak a vadászszőnyegek. Köztük a legtökéletesebb a bécsi Iparművészeti Múzeum tulajdonában lévő selyem vadászszőnyeg. Tahmasp perzsa uralkodó készítette a XVI. század első felében, aki a szőnyeget azután Nagy Péter orosz cárnak ajándékozta. Az pedig I. Lipót Habsburg uralkodónak adta tovább. Mintegy 20 évig dolgozhattak rajta s becslések szerint 28 millió csomót tartalmaz. A szőnyeg anyaga selyem, azonban egyes színfoltokat arany- és ezüsthonalakkal szőtték bele. Az ábrázolt vadászjeleneteken perzsa lovasok Perzsiában honos vadállatokra (oroszlán, antilop, zerge, szarvas, vad-disznó, nyúl, róka, sakál) vadásznak.

Nagyságban, anyagban, valamint kivitelben még hat hasonlóan világhírű vadászszőnyeg ismeretes. Az egyik a párizsi Rotschildok tulajdona, találunk egyet a svéd királyi kastélyban, a párizsi Iparművészeti Múzeumban, a milánói Poldi Pozzuoli múzeumban. A hatodik amerikai tulajdonban van.

A perzsa vadászszőnyegekhez a legközelebb az állatalakos és a növényi díszítésű perzsiai szőnyegek állnak. Az állatalakos szőnyegtípus egyik legművészebb példája a budapesti Iparművészeti Múzeum



Állatalakos perzsiai szőnyeg, kerti jelenettel. (Budapesti Iparművészeti Múzeum)

tulajdonában van. A jobb alsó sarokban a korabeli perzsa miniatűrök stílusában kerti jelenetet látunk. Egy baldachin alatt sorban ülő zenészek mellett perzsa előkelőségek szórakozását jeleníti meg a mintázat. A medallionok közti fehér mezőben bokrok között leselkedő oroszlánt, legelésző őzeket, bikára támadó tigrist és különféle madarakat láthatunk. Külön kell szólnunk a perzsa szőnyegek közé tartozó úgynevezett „lengyel szőnyegekről”. Ahogyan az erdélyi szőnyegek sem Erdélyben készültek, úgy a lengyel szőnyeget sem lengyel földön szőtték. A kutatások szerint ezeket a lengyel szőnyeget a perzsa uralkodóház szövőműhelyében készítették azért, hogy a perzsa sah az európai uralkodókat, diploma-

tákat jóindulatuk elnyerése céljából megajándékozta velük. Az óhajtott hatás kedvéért ezek a szőnyeg-ek a legdrágább anyagból készültek: arany- és ezüstsálakkal átszőtt selyemből s a minták megrajzolásánál is tekintetbe vették az európai ízlés igényeit. Ezért az Európában akkor uralkodó barokk és rokokó stíluselemeket is vegyítették közé. Közülük jelenleg mintegy néhány száz példányt tartanak nyilván. Megkapó szépségük és finom anyaguk miatt nem csekély értéket képviselnek.

A szőnyegszövés két évszázados aranykorát elég gyors hanyatlás követte. A világszerte megnövekedett kereslet kielégítésére a kisipari műhelyek való-ságos gyáripari műhelyekké fejlődtek. A termelés fokozására a színek használatát mindössze 3–4 színre korlátozták, a díszítőelemeket a tervezők folyton ismétlődő mintákra egyszerűsítették le, a csomózás pedig egy időben több szövőszéken történt – vezényléssel. A művezető hangosan kiáltozta, hány és milyen színű csomó következik. Idővel az olcsó és a gyors előállítás eljutott ahhoz a megoldáshoz is, hogy egy szövőszéken egyszerre ketten is dolgoztak. Ezeknek a gyári szőnyegeknek azonban már csak használati értékük volt, amelyet a

felhasznált anyag mennyisége, minősége, a csomózás finomsága és a szőnyeg nagysága határozott meg.

Ebben a rohamos fejlődésben nem várható sokáig magára a szőnyegcsomózógép feltalálása, amely egyszerre egy egész sort lecsomózott a szőnyegen. Napjaink lázas technikai versenye már ezt a fenti eljárást is lassúnak találta. Elérkezett a pálcás Jacquard szövőgép, amelyen eddig a mintás bársonyszöveteket gyártották, most pedig vastagabb fonallal, szélesebb felvetéssel már nyírott szőnyeget is képesek készíteni, sokkal olcsóbban, mint a szőnyegcsomózógépen. Ez a „szőnyeg” azonban már tulajdonképpen nem is szőnyeg, hanem szőnyegként használható vastagabb bársony.

A gépi úton előállított szőnyegeknek már nincs művészettörténeti értékük. Tulajdonképpen használati tömegcikk, mivel nincs egyéni szépségük. Ezért folyik ma az egész világon valóságos „kincskeresés” hadjárat a hajdani vagyont érő szőnyegek felkutatása iránt, hogy a jelenleg még az ismeretlenség homályában rejtőző régi, vagyont érő darabokat megmentsék az elkallódástól.

H. Perlaky Ilona

MESSEL – a földtörténet kincseskamrája

A felső-rajnai alföldön, Darmstadt (NSZK) városától 10 km-re északra fekszik a messeli bánya. A bányában négy éve állnak a gépek, de ezt megelőzően nyolcvan évig bányászták a nyersolaj kinyerésére alkalmas olajpalát. Mégsem ez az olajtartalmú anyag jelenti a messeli bánya igazi kincsét, hanem az a szinte páratlan paleontológiai, őselemtani lelet, amely Földünk eocén korából származik. Európa sok pontján bukkantak a kutatók egykor élt állatok maradványaira, de a legtöbb helyen egyes csontok és fogak alapján kellett rekonstruálni az ősszállatok felépítését. A messeli bánya feltárásai viszont egész csontvázakat, sőt puha testrészeket, madarak tollazatát és denevérek bőrszárnyait őrizték meg.

Azeocén korban Közép-Európa területén meleg klíma uralkodott. Az örökzöld mocsári erdők tisztása-in trópusi növények virágoztak. Ezek az erdők adtak otthont sok ma is élő állat, a ló, a szarvasmarha, az orrszarvú és az elefánt elődeinek. A Messel-környéki erdőket ma már nem létező folyórendszer ágai szeltek át. Az erdőben lévő tóban, mint természetes felfogómedencében rakódtak le a folyó által sodort állati tetemek és növényi maradványok, amelyeket egyre vastagodó agyagréteg fedett be. Kénhidrogén-közeg gondoskodott a konzerválódás feltételeiről.

A messeli bánya legjelentősebb darabjai az ősllovak csontvázai. Kétféle, a mai lónál jóval kisebb példány maradványai kerültek elő, egyikük egy méter, a másik mindössze fél méter magas volt. A mai állatok elődei kívül előkerültek azonban rég kihalt rovar-evők és rágcsálók maradványai is. Sokrétű a madárvilág képe is: a kontinensvándorlás elmélete szempontjából is érdekes az a mintegy két méter magas, repülni nem tudó madárfajta, amelynek közeli rokonai kerültek elő észak-amerikai feltárások hasonló korú rétegeiből. Az egykori állatvilág képét kígyó-, teknősbéka-, gyík- és krokodilmaradványok teszik teljessé. A frankfurti Senckenberg-kutatóintézet munkatársai már évek óta dolgoznak a területen. A kutatás és a rendszerezés hosszú éveket vesz, illetve venne igénybe. Venne – mert a Hessen-tartományi kormány döntése szerint a messeli bánya üregeiben Európa legnagyobb szeméttárolóját hozzák létre. A földi élet múltjáról hírt adó értékes leletek eltűnnek majd a mai kor hulladéka alatt. Félő, hogy a tudományos közvélemény későn emelte fel szavát a messeli kincsek érdekében!

A Neue Zürcher Zeitung cikke nyomán

N. A.

A Rodope-hegységben épülő új csillagvizsgáló

A Bolgár Népköztársaság Minisztertanácsának 1973 novemberi határozata alapján új nemzeti csillagvizsgáló obszervatórium felépítéséről hoztak határozatot. Az új csillagda kétméteres tükrös teleszkóppal fog működni. Az új obszervatórium építését 1975-ben kezdték meg a délbulgáriai Rodope-hegységben, 1750 m magasságban. A kétméteres teleszkóp Ritchey-Chrétien rendszerű, és az NDK-ban, Jénában levő Carl Zeiss Művek készíti.

Az új nemzeti csillagvizsgáló obszervatórium létrehozása forradalmi pillanatot jelentett a bolgár csillagászat fejlődésében. De ha figyelembe vesszük a bolgár kultúra és tudomány fejlődését, különösen 1944. szeptember 9., a népi hatalom megteremtése után, és ha figyelembe vesszük a bolgár csillagászat fejlődését, bátran állíthatjuk, hogy ez természetes folyamat.

1944 után a bolgár csillagászatban jelentős változások történtek. Egymás után épültek a nemzeti csillagvizsgálók és planetáriumok: Sztara Zagora (1961), Dimitrovgrad (1962), Belogradcsik (1965), Várna (1968), Jambol (1971), Szmoljan (1975) és Kardzsali (1977). Csillagászatunk tudományos kutatásában és fejlődésében fontos pillanat az asztrofizikai megfigyelésre való áttérés, attól függetlenül, hogy az 50-es években nagyon szerény megfigyelő bázissal rendelkezünk. Fejlődésnek indult a meteorológiai kutatás, de különösen a változó csillagok megfigyelése.

A változó csillagok kutatásának területén a bolgár csillagászok a népi demokratikus országok csillagászaiknak – s nem utolsósorban Magyarország csillagászaiknak – gyakorlatából merítettek. Különösen erős befolyást gyakorolt a mai bolgár csillagászatra a szovjet csillagászati iskola és a gazdag tapasztalatok merítése ebből. A bolgár csillagászok jelentős része gyakorlóéveit és aspirantúráját a Szovjetunióban töltötte. Eddig hét bolgár tudós védte meg ott disszertációját, s e hét tudósból kettő, 1975-ben a moszkvai egyetem doktora lett.

Ily módon a csillagászati tudományok megkívánták egy új, modern felszerelésű nemzeti csillagvizsgáló obszervatórium létrehozását. Álljunk meg itt egy pillanatra.

Mint már az elején említettük, az obszervatórium fő megfigyelő műszere a 2 méteres Ritchey-Chrétien rendszerű tükrös teleszkóp lesz. Ez az optikai rendszer napjainkban egyre népszerűbb.

A Ritchey-Chrétien rendszerű tükrök elhelyezkedésének módja nem különbözik a Cassegrain-rendszerétől. A Cassegrain-rendszer első tükré forgási parabolooid, a második – hiperbolooid. Ez megnyújtott fókuszú rendszer, szférikus aberráció nélkül, de kis látómezővel. Ezért a Cassegrain-rendszer használatának fő területe a fotoelektromos fotometrika és a spektroszkópia.

A Ritchey-Chrétien rendszer csak a tükrök excentricitásában különbözik ettől, mindkét tükrő hiperbolooid, excentricitásukat úgy választották, hogy együttesen és kölcsönösen kompenzálják szférikus aberrációjukat. Ily módon egy aplanatikus rendszert kapunk óriási látómezővel. A feladatokon kívül, amelyeket a Cassegrain rendszerrel lehet megoldani, a Ritchey-Chrétien rendszer módot ad arra, hogy felvételek készüljenek olyan látómezőben, amelynek átmérője eléri a 2 fokot. A teleszkóp fókusz távolsága 16 méter, és látómezeje 1 fok. Bele van építve a fotókamera (30 × 30 cm), egy diffrakciós spektrográf, valamint a kollimátor két Schmidt-kamerával, amelyek nyílászaránya 1:1, ill. 1:2.

A kétméteres teleszkóp coude-fókusszal is használható, de ennek semmi köze a Ritchey-Chrétien rendszerhez. A coude-fókusz hossza 72 méter és spektrális megfigyelésekre alkalmazzák majd. A kétméteres teleszkóp coude-fókusz számára diffrakciós spektrográfot tervezünk, amelynek diszperziója 20 Ångström/mm-től 3 Å/mm-ig terjed.

Ez a rendszer teljesen új típusú, amelynél az angol és a villás szerkezet minden jó tulajdonságát egybe-ötvtözték. Így a 2 méteres bolgár teleszkópban kihasználták az angol szerkezet kényelmességét, hogy a coude-fókusz is be lehessen állítani, a villás szerkezet pedig nem gátol meg abban, hogy az égitestet a horizont egyik végéből a másikig nyomon lehessen követni.

A teleszkóp irányítása, beállítása, az objektumok vizsgálása magas szinten automatizált. Nagyon fontos így megjegyeznünk, hogy a Carl Zeiss Művek erre a célra magyar elektronikát használt.

Egyelőre olyan átfogó kutatási program készült a 2 méteres teleszkóppal, amely a csillagászat mai fejlődésére jellemző és aktuális. A Ritchey-Chretien teleszkóppal való munka menében a következő főbb feladatok szerepelnek a tervekben:

I. Csillaghalmazok vizsgálata

1. A gömbhalmazok megfigyelése.
2. A pekuláris csillagok és csillagcsoportok vizsgálása.
3. A csillagtársulások mozgásának és radiális sebességének meghatározása.
4. A halmazok spektrális megfigyelése.
5. A közeli galaxisok csillaghalmazainak és társulásainak megfigyelése.

II. Galaxisok

1. A fotometrikus módszerek, galaxison kívüli objektumok vizsgálása (szabályos galaxisok, szabálytalan galaxisok, kvázárok, csillagszerű rádióforrások).
2. Morfológiai megfigyelések.
3. A galaxisok és csoportok statisztikája.
4. A galaxisok radiális sebessége.
5. Egyedi galaktikus objektumok megfigyelése.

III. Tejútrendszer

1. A csillagok színképtípusának és fényességüknek vizsgálása.
2. Pekuláris csillagok vizsgálása és térben való elhelyezkedésük.
3. Ködök vizsgálása.

Lehetséges-e egyetlen pillanat alatt meghatározni a Föld atmoszférája távoli részeinek pontos jellemzőit?

Viszonylag régen az ilyen feladat még a fantasztikum világába tartozott. A lézer megjelenésével azonban realitássá vált.

A Szovjetunió meteorológiai intézetének központi aerológiai obszervatóriumában alkalmazták először a Lidár nevű lézersugaras vizsgálóberendezést.

Az égbolt meghatározott pontjára irányított lézersugár áthatol az atmoszférán, elérve annak legfelső rétegeit. Útja különböző légrétegeken vezet át, melyek szilárd részecskéket, esőcseppeket tartalmaznak. Amikor összeütközik ezekkel, szétszóródik, visszatükröződik és gyengén visszaverődik a Földre. A jel visszaverődésének idejéből és sajátosságaiból a tudósok pontosan meg tudják határozni a vissza-

IV. Galaxisok és galaxison kívüli objektumok fotometrikus módszerrel történő vizsgálása (új elektronikus módszerek, elektronikus kamerák beszerelése)

1. Különböző csillagrendszerek egyedi csillagainak vizsgálása, fényességük, kémiai összetételük, a normálistól való eltérésük, változásaik, fizikai körülmények vizsgálása.
2. Kiválasztott pekuláris objektumok jellemzőinek vizsgálása.

A Rodope-hegységben sikerült megtalálni a legalkalmasabb helyet és magasságot, amelyek megfelelnek az asztróklmatikus feltételeknek. Így esett a választás erre a helyre, ahol megkezdték ezt az óriási, modern Nemzeti Obszervatóriumot építeni, 1750 méter magasságban, az egyik izolált csúcson.

A Rodope-hegységben évente átlagosan 200 megfigyelésre alkalmas éjszaka van.

Az obszervatórium építését 1975-ben kezdték meg. A torony már elkészült, amelyben a teleszkópot beszerelik. Magassága 20 méter. Ez év tavaszán megkezdődött a torony kupolájának építése. Az NDK-ban készítik, átmérője 20 méter. A tervek értelmében ősszel megkezdődik a teleszkóp beszerelése, 78-ban pedig megkezdődnek a kísérletek. Bízunk abban, hogy a szocialista országok, első helyen a Szovjetunió csillagászaival együttműködve az új nemzeti Csillagvizsgáló fontos szerepet fog játszani és betölteni a csillagászati tudományok további fejlődésében a Bolgár Népköztársaságban.

Nikola Nikolov
Bulgária

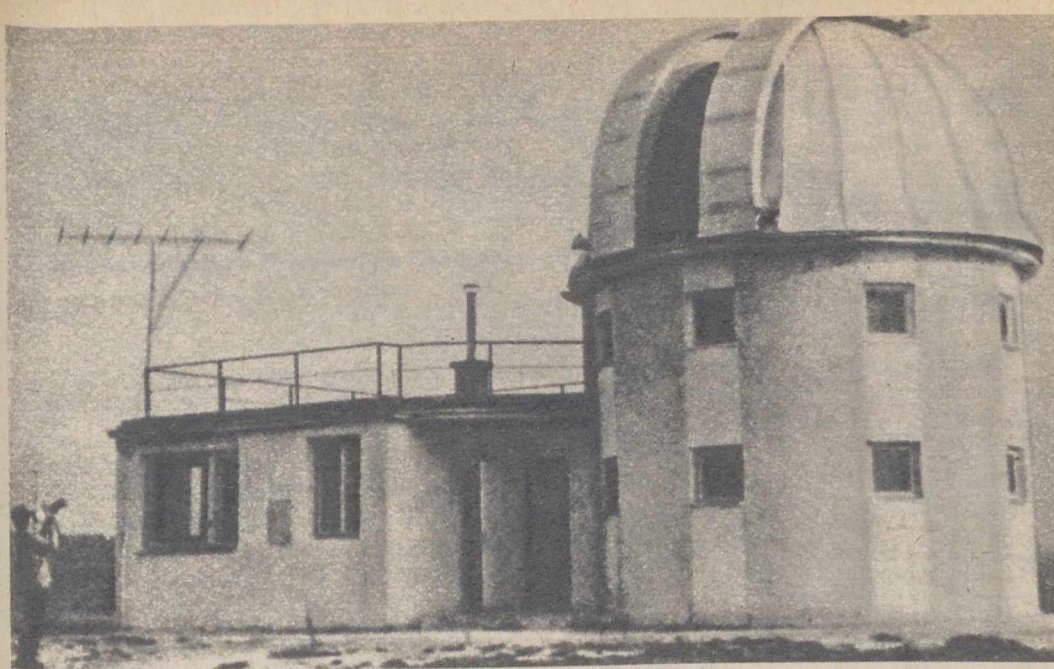
Atmoszféra-kutatás lézersugárral

verő réteg magasságát és jellemzőit. Az egyes rétegeket tanulmányozva a kutatók az atmoszféra állapotának pontos térképét kapják. A feladattól függően a berendezés az ultraibolya, a látható fény és az infravörös fénytartományban képes dolgozni.

Az atmoszféra tanulmányozásának új módszerét széles körben alkalmazzák a Szovjetunióban. A hagyományos módszerekkel szemben ennek az eljárásnak számos előnye van: a szükséges információ megszerzése sok százszor gyorsabban történik, a kutató egyidejűleg látja az atmoszféra valamennyi rétegének állapotát, lehetősége van új impulzusok küldésével operatív módon követni a légrétegek változását.

A lézersugaras vizsgálat az atmoszféra tanulmányozásának nagyszerű eszköze, az időjárási szakemberek megbízható segítőtársa.

APN



Új csillagvizsgáló a Mikes-tetőn

A múlt év novembere óta működik új helyen a Kolozsvár (Cluj-Napoca) mellett, a tengerszint felett 750 méter magasra emelkedő Mikes-tetőn az egykori kolozsvári csillagvizsgáló. Az intézmény a Hell Miksa által alapított kolozsvári csillagvizsgáló jogutódjaként fogható fel. Az európai híru csillagász 1752-ben érkezett Kolozsvárra Nagyszombatból, és 1755-ig ott tartózkodva megvetette alapjait a „csillagnéző toronynak”. A csillagvizsgálót távozása után, 1759-ben állították fel. Hell utóda Hartmann Ferdinánd volt, aki Bécsből kapott műszerekkel egészítette ki a csillagvizsgáló felszerelését. Ennek utóda, Gegő Adolf idejében, 1798-ban az intézmény leégett. Mártonfi József püspök, az erdélyi iskolák főfelügyelője a régi egyetemi épület keleti udvarán a saját költségén díszes csillagodat építtetett. A szép műszerparkkal ellátott intézmény mellett korszerű könyvtár is állott.

Az 1850 után „Liceumi csillagda” néven szereplő csillagvizsgáló szoros kapcsolatban állt a bécsi csillagvizsgálóval. Felügyelői a piarista gimnázium matematika-fizika szakos tanárai közül kerültek ki. Amidőn 1872-ben felállították a kolozsvári egyetemet, a csillagvizsgáló élére Martin Lajos professzor került. (Róla a Föld és Ég 1977/2. számában írtunk részletesebben. Szerk. megj.) Az ő idejében számos műszer került az ottani kutatás és bemutatás szolgál-

latába. Az obszervatóriumot akkoriban közösen használta a közép- és a főiskolás ifjúság.

Ezt a csillagvizsgálót 1893-ban lebontották, és csak a 20-as években, a kolozsvári egyetemi csillagászati tanszék felállítását követően került sor az új csillagvizsgáló létesítésére. Hosszas előkészületek után 1934-ben kezdhetette meg működését az obszervatórium, amelynek fő műszere a ma is használt, francia gyártmányú 50 cm-es reflektor lett.

A második világháború után az egy ideig az Akadémia keretében működő obszervatórium visszakerült az egyetem hatáskörébe.

A rohamosan fejlődő város fényei és az urbanizációval együtt járó füstköd miatt a megfigyelés egyre nehezebbé vált. Így került sor arra, hogy a főműszer a kupolával együtt a Mikes-tetőre költözzék az ott felépített új épületbe. Korszerűsítették a főműszert is, amelynek fontos feladata lett a változó csillagok észlelése is. A csillagvizsgáló melletti betontalapat műszerparkja azt is elárulja, hogy ott mesterséges égitestek megfigyelése is folyik — természetesen nemzetközi program keretében.

A régi, a városban maradt obszervatórium jelenleg diadaktikai és tudomány-népszerűsítési célokat szolgál — terjesztve a csillagos égre vonatkozó alapismereteket, illetve elősegítve a fiatal csillagászok képzését.

Dr. Xántus János

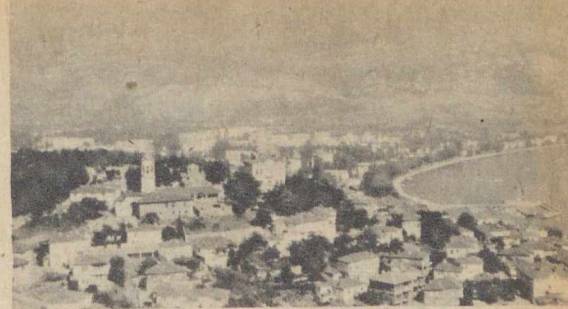
Ősi város az ősi tó partján: Ohrid

Szűk völgyben, meredek sziklahátak között kanyarog az országút, amely Jugoszlávia legdélebbi köztársaságának, Macedóniának fővárosából, Skopjéből Ohridba vezet. Lent a mélyben, nevét meghazudtolva, fehéren tajtékozva siet a tenger felé az Ohridi-tóból táplálkozó Fekete-Drim. Az országút kétezer éves csapást követ, az ókorban itt haladt a rómaiak által épített Via Egnatia, amely az Adria- és az Égei-tenger között biztosított összeköttetést. Amikor az út kiér a nappal is homályos szurdokból és először tűnik fel a tó, az utas szemét szinte bántja a fény. És megérti azt is, miért nevezték a tavat első telepesei az ókorban Lychnidosnak, „fénylőnek”. A tó mai névadója, Ohrid városa egy tóparti dombon és környékén épült fel. A domb sziklalejtőjét évezredek során függőlegesre szaggatta a hullámzás. A parton halászhálók száradnak a meleg napsütésben. A dombtetőn régi vár vigyázza a várost, szemközt a 2000 méter magas Galicica-hegység kopár mészkőtömegét tükrözi a kék színű víz. A nyugati part hegyei – és a 360 km² kiterjedésű tó területek egynegyede – Albániához tartozik. Az Ohridi-tó földrészünk legidősebb tava. A legtöbb

európai tó a negyedidőszaki eljegesedések idején alakult ki, medencéjüket ekkor mélyítették ki a sarkvidék vagy a magashegységek felől előrenyomuló jégnyelvek, jégárok. Az Ohridi-tó azonban már a harmadidőszak második felében létrejött, medencéje kialakításában a Macedón-rögvidék felszínét összedaraboló törések játszottak szerepet, amelyek mentén lépcsősen mélybe zökkent a tómedence. A törések a tótól északra folytatódnak és tavi üledékek, egykori tóparti színlők bizonyítják, hogy a pliocén korban jóval nagyobb területet borított víz, amiből az ohridi szikladomb is szigetként állott ki. A 700 méter magas fekvő tó évmilliókon keresztül menedéke, óvóhelye volt a különféle állatfajoknak. A jégkorszakok ugyanis alig éreztették hűtő hatásukat a tó vidékén, így az ősi, 25–30 millió évvel ezelőtti állatvilág egy része napjainkig fennmaradhatott. Ohridban dolgoznak a Siniša Stanković professzor által 1935-ben alapított Hidrobiológiai Intézet kutatói. Munkájuk nyomán ma már részletesen ismerjük ennek a különleges tónak az élővilágát. Az Ohridi-tóban olyan állatok (csigák, szivacsfélék) élnek, amelyek Európa más területein csak a geológiai harmadidőszak réte-

geiben, megkövesedett állapotban találhatók! A tó tudományos jelentőségét mutatja, hogy a benne élő állatok $\frac{3}{4}$ -e egész Földünkön csak itt lelhető fel. Ősi emlékek tanúskodnak azonban az Ohridi-tó környékének egykori lakosairól is. 1918-ban, vasútépítés közben bukkantak az első telepések, az illír törzsek leleteire. A tó fölötti dombon római épületek részleteit tárták fel. A szláv telepések a VII. századtól kezdve vették birtokukba a tó sziklás partvidékét. Templomok maradványai emlékeztetnek a délszlávokat megtérítő szerzetesek, Kliment és Naum működésére. Cirill és Metód tanítványai itt hozták létre a balkáni szláv kultúra központját. Iskolájukból kikerülve sok száz diák hirdeti szerte a félszigeten szláv nyelven a kereszténység tanait. A dombtetőn, ahonnan a legszebb kilátás nyílik a városra és a környező hegyekre, a IX. században felépült az a vár, amelyből a hatalmas területű Nyugat-bolgár Birodalmat kormányozták. 1014-ben innen indul Sámuel cár serege a bizánciak ellen és ezek a várfalak tanúja a gyászos visszatérésnek is, amikor 14 ezer kegyetlenül megvakított bolgár harcos börtörtált vissza Ohrid felé, társaik vezetésével, akiknek egyik szemét épen hagyta a történelemben „Bolgárölő” néven ismert II. Baziliosz császár. A bizánciak idejében is tovább épült a város, ebből a korból (XI. – XIV. század) származnak legragyogóbb műemlékei, a bizánci stílusú templomok. A téglából, terméskövből emelt épületek először talán ridegnek, idegennek tűnnek. De mindjárt megváltozik a véleményünk, amikor belépünk kapuikon! Bent minden falat elborítanak az élénk színű, gyönyörű freskók. Az ohridi falfestmények nem a bizánci képeken megszokott merev tartású, idealizált szenteket ábrázolják. Drámai erejű jelenetek sorakoznak a falakon, macedón arcú Krisztus tekint le a kupolából. Az ohridi templomok közül a legrégebbi a XI. századi Szent Zsófia-székesegyház. A háromhajós bazilika építészeti rokonai Ravennában és Thesszalonikiben láthatók. A felsővárosban, kőfallal körülvett udvaron áll a Szent Kliment-templom. Előcsarnokában finomrajzú ikonok hirdetik a középkori Ohrid művészeinek tehetségét, a templomban pedig ismét eredeti színeikben ragyognak a XIV. századi freskók, amelyeket többéves munkával és UNESCO-hozzájárulással sikerült kiszabadítani az évszázados koromrétegek alól.

A legnagyobb élményt mégis egy kis kápolna nyújtja. A Szent Zsófia templomtól kőpárkányos út indul végig a parton. Repedezett, kibillent lépcsősorról pillantjuk meg a tó fölé magasodó, magányos szirtre épített Kaneo-templomot. Szőnyegszerű téglafala, sokszögű kupolája mögött a végtelenbe veszik a tó túlsó partja. A Kaneo-templomtól keskeny ösvény kigyózik fel a török idők egyik emlékéhez, az imaret-

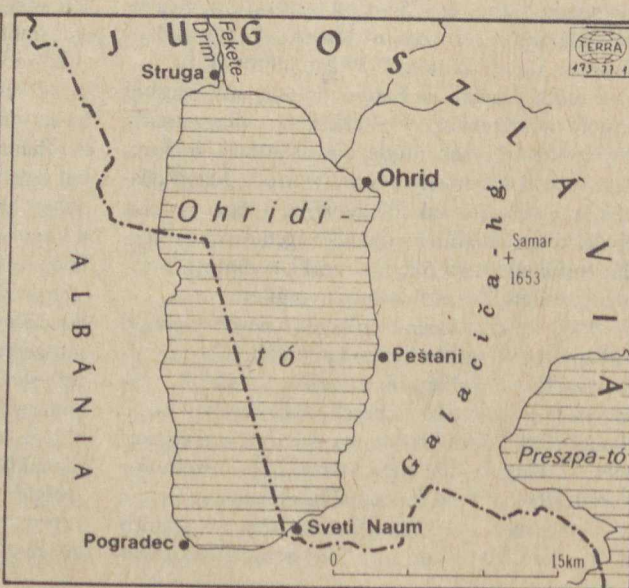
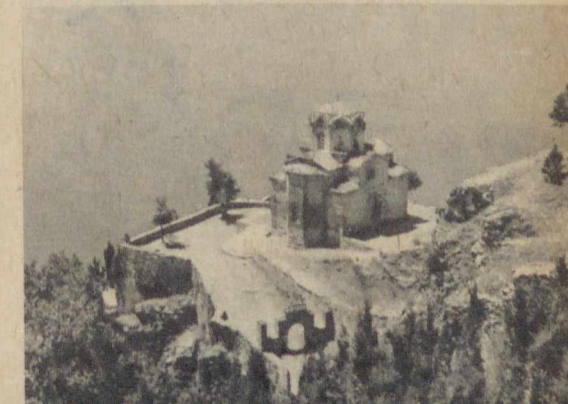


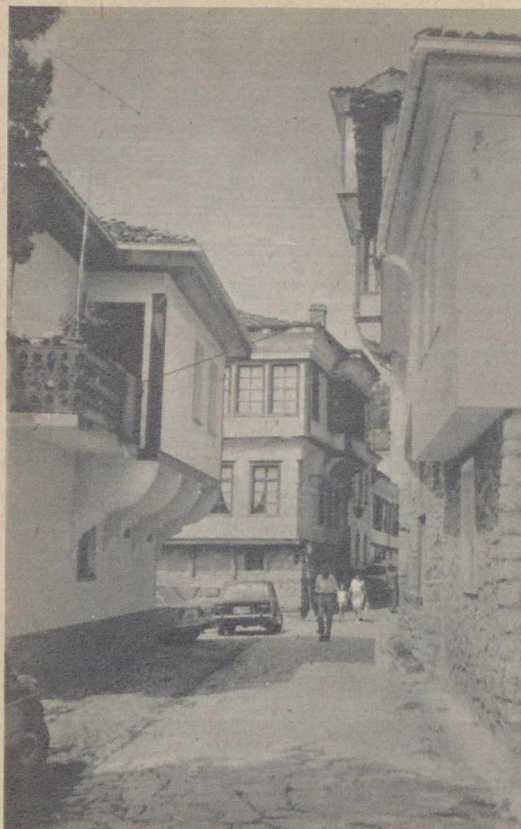
Kilátás Sámuel cár várából



A Kaneo-templom bejárata

A tó fölötti szirtre épült Kaneo-templom



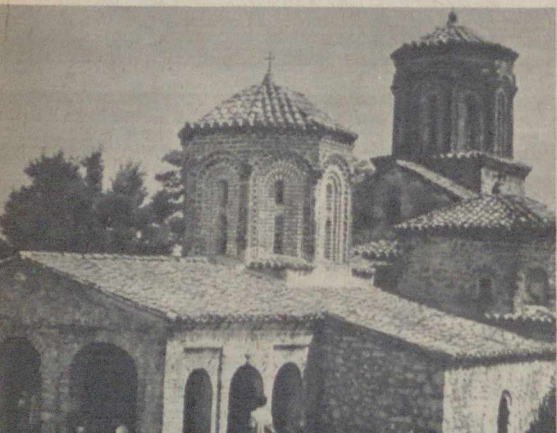


Óvárosi utca Ohridban

hez, az ingyenkonyhához. A törökök 1394-ben jelentek meg az Ohridi-tó partján és utána 500 évig az Oszmán Birodalomhoz tartozott a vidék. A bizánci templomokat mecsetekké alakították át, homlokzatukat számárhátives ablakkal törték át, a márvány ikonosztázakból szószéklet, mimbert faragtak és vastag mészréteggel takarták le a templomok freskóit.

Az imarettől, amely maga is keresztény templom

A Szent Naum-kolostor temploma
(Nemerkényiné, H. Krisztina felvételei)



volt valamikor, meredek lejtésű szűk utcák indulnak a kikötő felé. Az utcákat fehér falú, favázás, emeleti-részükkel az utca fölé kiugró épületek övezik. Mint-ha összeboruló lombok alatt járnánk, a tetők szinte érintkeznek egymással. A szűk utcákba csak ritkán jut be napfény. Ott, ahol két ház között keskeny hasadék nyílik, villan fel a tó csillogó vize és tölti el fénnel az utcácskákat. Ivo Andrić, a Nobel-díjas jugoszláv író ezeket a jellegzetes macedón-török stílusban épített házakat egy ünnepség kíváncsi nézőihez hasonlította: ágaskodnak, egymás fölé magasodnak, hogy részesüljenek a napfényből és a kilátásból. A házakat a XVIII–XIX. században macedón kereskedők építtették, akik az itteni börművesek termékeit Trieszt, Bécs, Lipcse vásárain adták el. Visszafelé mindennél értékeesebb „portékát” hoztak magukkal, ők ismertették meg a török elnyomás alatt sínylődő néppel a felvilágosodás, az európai forradalmak eszméit.

A török uralom alól csak 1912-ben szabadul fel Macedónia, de sem a balkáni háborúk, sem az első világháború nem hoz békét erre a tájra. Ahogy lerünk az óvárosból, látni a környező hegyeket. A második világháború idején ezek rejtették a népfel-szabadító háború katonáit, akiknek harca nyomán megszületett az új Jugoszlávia.

Az utóbbi években az óvárosi domb lábánál lévő lapályon épült fel az ohridi üdülőtelep. Szállodák, szakszervezeti üdülők sorakoznak itt. A város és a tó egyre fontosabb szerepet játszik a jugoszláv idegenforgalomban. Nyaranta az „Ohridi Nyár” rendezvénysorozat keretében a Szent Zsófia-kereskegyházban, Sámuel cár várának udvarán hangversenyeket, színelőadásokat tartanak, a Balkán-fesztivál idején a kikötői színpadokon naphosszat járja a kóló.

A kikötőből magyar gyártmányú vízibusz indul a tó déli partjára, a jugoszláv–albán határra. Az „OHRID” nevet viselő vízibusz áttetszően tiszta vízben fodroz hullámokat. 20–25 méter mélyen látni a partnál hirtelen mélyülő vízbe, amely a tó közepén 260 méteres oszlopban tornyosul a törésvonalak mentén mélybe zökkent mészkőtömeg felett. A vizen négyszögletes alakú, a hullámzást jól bíró csónakok köröznnek, Peštani falu halászáinak hajói. Az Ohridi-tó rendkívül gazdag halban, főleg jóízű pisztráng, ponty és angolna kerül a halászhálókbá. A déli part hegyeivel egyidőben a vizen fehér bóják tűnnek fel, a tavat kettészelő államhatár jelzői. A vízibusz magas szikla tövében épült mólónál köt ki. A sziklatetőn terebélyes fák takarják a Szent Naum-kolostor épületeit. A kolostor szinte a határon áll, mögötte a hegyek már Albániához tartoznak. Vöröstéglás templomában helyezték el Szt. Naum koporsóját. A néphit szerint jövendőt mondó

sírhelyéhez sokezen zárandokolnak el Macedónia falvaiból.

A kolostortól nem messze érzük el a Fekete-Drim forrástávt. Tiszta, hideg vízen vízinövények kúsznak szertesztét. Itt bukkan felszínre az a forrás, amely a Galicica-hegység túloldalán lévő, 150 méterrel magasabban fekvő Preszpa-tóból nyeri vizét. A tóvá szélesedő forrás kis zúgón átbukva ömlik az Ohridi-tóba, másodpercenként 40 m³, 9–10 °C-os vízzel

Új „leltár” a zivatarokról

A leiningrádi geofizikai obszervatórium tudósai, akik a viharfelhők tevékenységét értékelték, s vették számba, a Föld légkörét gigászi természetes áramfejesztőhöz hasonlították. Kiszámították, hogy minden másodpercben átlagosan 1800 vihar tombol Földünkön.

A hosszú évek során végzett kutatómunka adatainak alapján a leningrádi geofizikusok a légkörben, a tengeren és a szárazföldön elhelyezett igen érzékeny berendezések segítségével kidolgozták a globális vihartevékenység modelljét. Az így nyert adatok alapján Földünk hatalmas szférikus kondenzátor-nak tekinthető, amelyben bolygónk felülete negatív töltésű, a légkör külső, ionizált rétege pedig pozitív töltésű. Az ilyen elektromos sűrítő kondenzátor-fergverzetnek a potenciálkülönbsége eléri a 250–300 ezer voltot. Azt is megállapították, hogy a legtöbb zivatar a greenwichi idő szerint 18 és 19 óra között tör ki.

A szakemberek véleménye szerint a kutatások eredményei igen értékesek a légköri elektromosság sajátosságának megismeréséhez. Annak a problémának megoldásában is segítenek, hogy a különböző létesítményeket megvédjük a viharoktól és garantáljuk a légiközlekedés biztonságát.

APN

A tengerré vedlett tó

Új adatokat tett közzé a Fekete-tenger geológiai történetével foglalkozó szovjet–amerikai tudományos vegyes társaság. Expedíciójuk a „Glomar Challenger” nevű amerikai hajón végzett kutatómunkát. A világóceán kutatására vonatkozó szovjet–amerikai egyezmény keretében került sor erre az expedícióra. A jégkorszak elején, mint kiderült, a Fekete-tenger édes vizű tóvá változott. Most, mint ismeretes, a Boszporusz-szoros köti egybe a Földközi-tengerrel és a világóceánnal. A lehűlés idején ez a kapcsolat nyilvánvalóan megszakadt. A Fekete-tenger-

frissítve a tó nyáron 23–25 °C-os vizét. Ebből a forrásból táplálkozik a Fekete-Drim, amely a tó északi partján, Strugánál fakad ki az Ohridi-tóból és kezdi több száz kilométeres vándorútját az Adria felé.

A forrástól nézve szinte parttalannak tűnik a tó és igazat adunk skopjei kísérőinknek, akik nem kis büszkeséggel „macedón tengernek” nevezik.

Nemerkényi Antal

be áramló folyók az elszigetelt tengert fokozatosan édes vizű tóvá változtatták.

Az expedíció fúrómunkákat végzett a tengerfenéken és a felső ezer méteres leülepedett réteget megvizsgálta. Ennek alapján kellő következtetéseket vonhattak le a három legnagyobb méretű jégkorszakról. Arra a megállapodásra jutottak, hogy a leülepedett rétegek 75 százaléka nem tengeri, hanem tavi eredetű. Az eljegesedés korszakában a tenger körüli részt sztyepp növényzet fedte, s amint felmelegedett, a tengerpartot erdő borította.

A tengeri időszak együtt járt a Földközi-tenger sós vizeinek a Fekete-tengerbe való erőteljes behatolásával, ami itt sajátos óceánográfiai feltételeket teremtet. A helyzet ugyanis az, hogy a Boszporusz-szoros mintegy gátat emel az oxigénben gazdag mélyvizek behatolásának a Fekete-tengerbe. Éppen ezért a mikroorganizmusok és növények maradványai a tengerfenéken nem bomlanak fel, hanem összennyomódnak, mint a könyvbe helyezett virág, kőolajat tartalmazó anyagokká válnak. A fűráspróbák igen fontosak. A többi között magyarázatot adnak arra, hogyan megy végbe a mélyben a szerves anyagok átváltozása kőolajjá és földgázzá.

APN

Figyelmeztet a földkéreg

Amikor a Föld kérgének hatalmas táblái deformálódnak a hegyek kristályszerkezete különleges hangokat bocsát ki. A föld csikorgó hangjaiból a szakemberek következtetéseket vonnak le, hogy hol várható bányaművelés, hol vannak rejtett törések. Természetesen az emberi fül nem képes felfogni ezeket a hangokat, ehhez speciális mikrofonokra van szükség. Ezek egyike a ZIR–2 szovjet hangmérő indikátor, amelyet a Krivojrogói Ércbányászati Kutatóintézetben dolgoztak ki. A nagyméretű mikrofont, az erősítőt és az energiaforrást egyetlen dobozban helyezték el, amelyet közvetlenül a robbantólukba is betehetnek. A ZIR–2 igen kisméretű, súlya alig több mint egy kilogramm, ezért kényelmesen alkalmazható.

APN

A Plutó mérete és a Transzplutó kérdése

Ez év elején ismét elterjedt a hír, hogy egy mexikói matematikus, Jacinto Amor de la Pena felfedezte a Naprendszer tizedik, a Plutón túl keringő (ún. Transzplutó) bolygóját. Valójában — ezt már előljáróban hangsúlyoznunk kell — szó sincs felfedezésről: a számítások mindössze arra vonatkoznak, hogy mekkora naptávolságban és az égbolt mely pontján helyezkedik el a *feltételezett* bolygó, amelyet de la Pena — nem egészen világos indokkal — Janus-nak nevezett el. Ám mindaddig, amíg az új bolygót a környezetről készített felvételeken meg nem találják — mégpedig az előre kiszámított helyen, vagy annak közelében — „felfedezésről” nem beszélhetünk és nem indokolt az elnevezés sem. (Erről egyébként már a Föld és Ég korábbi számaiban is írtunk!)

Az új bejelentés — amelynek igazolásáról eddig semmiféle adat sem érkezett — elsősorban felveti a Plutóval kapcsolatos vitákat. Mint ismeretes, a Plutó tömege és átmérője mind ez ideig vitatott. Nagy távolsága és kis átmérője miatt közvetlen mérésekkel eddig a legnagyobb távcsöveken át sem sikerült meghatározni a Plutó átmérőjét. Ezért a bolygó méretét a látszólagos fényességéből, a felület fényvisszaverő képességének (albedójának) *feltételezésével* számították. Mivel azonban az albedo valódi értéke is rendkívül bizonytalan, az így számított átmérő is igen kétséges. A tömeg meghatározását viszont az teszi vitathatóvá, hogy a Plutónak nincsen holdja, a Neptunusra, valamint az üstökösökre gyakorolt pályaháborgatók (perturbáló) hatása pedig rendkívül eltérő értékeket szolgáltatott.

Az eddigi meghatározások bizonytalanságára jellemző az a nagy eltérés, amely a legkorszerűbb eszközökkel és módszerekkel végzett mérések közt mutatkozik. G. Kuiper 1961-ben a Plutó tömegére 0,91 földtömeget (Mo), 1966-ban az átmérőjére 5900 km-t (0,46 földátmérőt; utóbbi rövidítése Do) nyert. Ugyanekkor Halliday és munkatársai az átmérőre 6800 km-t (0,53 Do) kaptak. A Duncombe és csoportja által végzett számítások 1968-ban a tömegre csupán 0,18 Mo-t, az átmérőre 7200 km-t (0,56 Do) szolgáltatottak. Kiladze számítása a tömegre —

ugyanebben az évben — már csak 0,05–0,09 földtömeget mutattak!

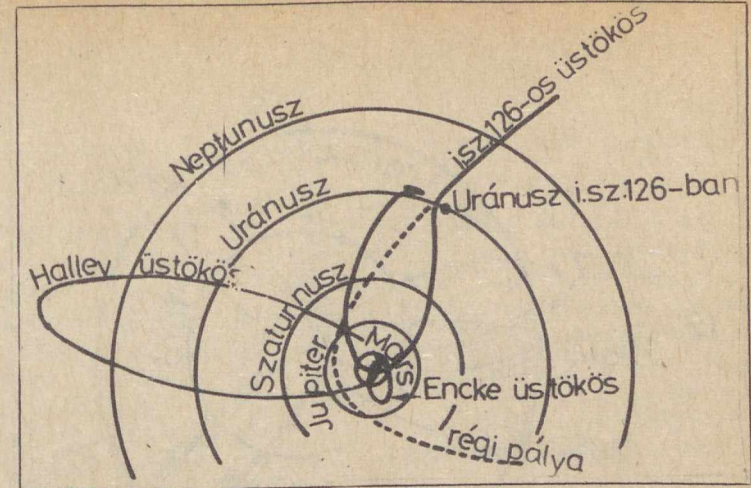
A fentiek alapján legvalószínűbb értéként a Nemzetközi Csillagászati Unió (IAU) *előzetes értéként* — a pályaszámítások alapján — 6000 kilométert (0,46 Do) fogadott el átmérőként és 0,18 földtömeget feltételezhető tömegként. A különböző adatok az utóbbi, közel húsz százalékos földtömeget igen valószínűvé tették.

Az elmúlt években a Kitt Peak Nemzeti Observatórium (USA) a méteres óriástávcsövével D. P. Cruikshank, C. B. Pilcher és D. Morrison a közeli vörösn innen hullámtartományban tanulmányozta a Plutó felszínének sugárzáselnyelő és -visszaverő képességét. Ennek alapján kimutatták a bolygó felszínén kifagyott *metán jelenlétét*. (L.: Föld és Ég, 1976/5. sz. 156. old.) A további mérések és a bolygó fényesség-ingadozása, a tengelyforgással párhuzamosan, arra mutatott, hogy a Plutó felületének csupán 20 százalékát fedi ez a metán burrok, míg a többi részén közvetlenül a felület közeleiről verődnek vissza a napsugarak. Az ily módon meghatározott ún. szelektív (az egyes hullámhosszúságú sugártartományokra eső) albedóból, valamint a bolygó látszólagos összfényességéből most már lehetséges volt a valósághoz közel álló átmérő érték meghatározása is.

Ennek alapján az említett kutatók a *Plutó átmérőjére maximálisan 3300, minimálisan 2800 kilométert* nyertek, eszerint ez a bolygó kisebb a Holdnál — 3476 km —, és a Naprendszer legkisebb méretű, „nagybolygója” (Do=0,22–0,26). (Science, Vol. 194. p.: 835, 1976.) A fentiekből az is következik, hogy a Plutó tömegének lényegesen kisebbnek kell lennie, mint a feltételezett 0,18 Mo, mivel ilyen érték mellett a bolygó közepes sűrűsége — ¼ földátmérővel számolva — közel 12-szeres vízsűrűség lenne, ez pedig valószínűtlenül magas érték.

Itt kapcsolódik a Plutó méretének kérdése a Transzplutó problémájához. A Neptunuszon túl keringő bolygó kutatása éppen egy évszázados múltra tekint vissza: ekkor közölte első, ilyen irányú vizsgálatait D. P. Todd (USA). A Transzneptun keresésé-

1. ábra. Egy üstökös befogásának folyamata. A szaggatott vonal az eredeti pályát, a kihúzott vonal a bolygó háborgatása nyomán kialakult új pályát jelzi



nek két kiindulópontja volt: az Uránusz bolygó mozgásában mutatózó ún. *maradék háborgás* magyarázata és a Neptunusz pályáján túlnyúló *üstökös családok* vizsgálata.

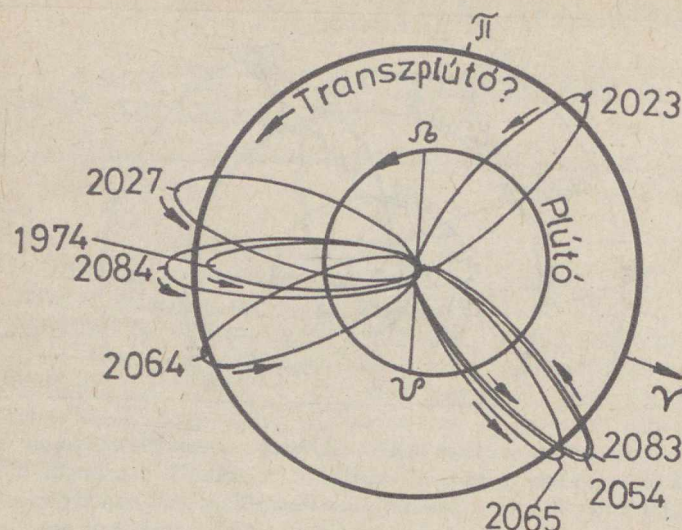
Mint ismeretes, a Neptunusz bolygót U. J. J. Leverrier és J. C. Adams az Uránusz pályamozgásában mutatózó háborgások alapján kereste, és ennek alapján sikerült felfedezni 1846-ban (Galle és D'Arrest). Az Uránusz helyzetében 1844-ben már 120 szögmásodperc eltérés mutatkozott az elméletileg számított helyzethez viszonyítva. Ez az igen nagy eltérés szinte teljesen eltűnt, amikor a Neptunusz felfedezése, pályájának és tömegének meghatározása után figyelembe vették az Uránusz mozgására gyakorolt pályaháborgatásokat. Csupán később tűnt ki, hogy még a Neptunusz hatásának figyelembevétele mellett is jelentkezik az Uránusz helyzetében egy kb. 4,5 szögmásodpercre tehető *maradék háborgás*.

A Neptunusz felfedezése önként kínálta a példát arra, hogy az Uránusz mozgásának még fennmaradó rendellenességét a Neptunuszon túl keringő, addig ismeretlen bolygó petrubáló hatásával magyarázzák. Ennek alapján próbálta meg P. Lovell — a róla elnevezett nagy csillagda alapítója — a Transzneptun-bolygó felkeresését. Bár ezt a bolygót, a *Plutót* 1930-ban C. Tombaugh valóban felfedezte, a pontos pályameghatározás és az új bolygó méreteire vonatkozó becslések arra utaltak, hogy ez az égitest *nem lehet okozója a maradék háborgásnak*. A Plutó tömege ui. olyan csekély, emellett pályája is annyira erősen — mintegy 17 fokos szöggel — hajlik az ekliptika síkjához, hogy az Uránusz mozgásában még fennálló, és a Neptunusznál utóbb ugyancsak kimutatott csekély perturbációt csakis egy még kijebb keringő Transzplutó bolygó okozhatja (G. Kuiper, 1950).

Hasonló következtetésre adnak lehetőséget az ún. üstökös családok is. Számos rövid keringési idejű üstökösnek kimutatható, hogy azok naptávol-pontja (aféliuma) nagyjából egy-egy nagybolygó naptávolságával egyezik. Elméleti megfontolások és néhány tényleges megfigyelés azt mutatták, hogy ezek az üstökösök eredetileg rendkívül elnyúlt pályán mozgottak, amelynek aféliuma legalább is több tízezer Csillagászati Egység távolságban lehetett. A Nap felé közeledve azonban aránylag közel jutottak valamelyik nagybolygóhoz, amely tömegvonzásával megváltoztatta pályájukat és sokkal rövidebb keringési pályára kényszerítette — befogta — az üstököszt. Az ilyen „befogott” üstökösök naptávolsága aféliumban a *háborgató bolygó naptávolságának értéke körül mozog*.

A hatalmas tömegű Jupiternek pl. 53 tagú üstökös családját ismerjük, ezek átlagos aféliuma 5,5, a Jupiter naptávolsága pedig 5,4 Cs. E. A Szaturnusz 9 tagú családjának átlagos afélium-távolsága 10,5 Cs. E., a bolygó naptávolsága 10,1 Cs. E. Hasonló alapon, feltűnően egyforma afélium távolságú üstökösök alapján kereste a legkülső bolygót D. P. Todd és töle függetlenül V. Forbes, 1877-ben. Azóta húsz kutató számos lehetséges adatot tett közzé, anélkül, hogy egyszer is eredményre jutottak volna. Legutóbb Joseph L. Brady adott igen részletes meghatározást, 1972-ben, a Halley üstökös mozgásának elektronikus számítógéppel végzett elemzése alapján. (Brady „bolygója” 60 Cs. E. távolságban, az ekliptikára 120 fokos hajlással keringett volna!) Ám a Greenwichi Observatórium 32,5 cm-es „égbolt-térképező” refraktorával, majd a Lick, a Yerkes és a Wilson-hegyi csillagvizsgálók óriástávcsöveivel végzett kutatás *teljes mértékben eredménytelen maradt!* Ez azonban nem is csodálatos, mert amint azt az osztrák Guntram Schrutka-Rechtenstamm

2. ábra. K. Schutte nyolc üstökösből álló „családja” amely a Naptól 77 Cs. E.-re keringő Transzplutó bolygóra utalna. Az évszámok az üstökösök afélium-átmenetének időpontjára vonatkoznak



már régebben kimutatta, az üstökösök Nap körüli mozgását ún. nem gravitációs eredetű háborgások is módosítják. Az üstökösök magjából időről időre kilépő, néha igen jelentős gázaramlások — a rakéta-elv értelmében — megváltoztatják a mozgás sebességét és ezzel a teljes, Nap körüli pályát. Ezért az üstökös családok létezéséből csupán arra lehet következtetni, hogy létezhet egy, esetleg több Transzplutó bolygó, de helyzetüket olyan biztonsággal megállapítani, mint azt Leverrier és Adams az Uránusz-háborgás alapján a Neptunusznál végrehajtottá, nem lehetséges. (Brady tévedése jó példája a for-

mailag helyes, de a fizikai tényektől elszakadó gépies számításnak.)

J. A. de la Pena adatai szerint a feltételezett bolygó a Naptól 58,6 Csill. Egységnyre, 450 év alatt végez egy keringést. Ezek az adatok igen emlékeztetnek Brady hibás értékeire, így nagyon könnyen lehetséges, hogy a mexikói kutató hasonló tévedés áldozata lett. Jelenleg tehát semmiképpen nem beszélhetünk felfedezésről, sőt valószínűségről sem, bár megvan annak a lehetősége, hogy a Plutón túl létezhet egy, esetleg több, ma még ismeretlen bolygója Naprendszerünknek.

ifj. Bartha Lajos

Igazolódik-e a hipotézis?

Az Örmény Szovjet Szocialista Köztársaságban fekvő Aragac hegyen levő Bjurakani Asztrofizikai Observatórium tudósai eredeti hipotézist állítottak fel a csillagrendszerek keletkezéséről és fejlődéséről. Felfedezésük szerint a csillagok és galaxisok evolúciója nem gáz-por állapotú anyagból indul ki, mint ahogy általában vélik, hanem ellenkezőleg: a sűrű anyagtól halad a ritkább felé. Ennek következményei a különféle kozmikus kataklizmák: kilövellések, szétesések. Az a teleszkóp, amelyet a leningrádi optikai-mecha-

nikai egyesülés készített a bjurakani obszervatórium számára, segítségére lehet az asztrofizikusoknak a hipotézis ellenőrzésében.

Az új teleszkópnak 2,6 méter átmérőjű a tükre, vagyis ugyanakkora, mint a Krímben felállított híres teleszkópé. A bjurakani tükrör minősége azonban jobb annál. (A távcső képét a borító belső oldalán közöljük. Szerk.)

Az égbolt objektumainak kutatását televízió-kamrákkal is végzik a bjurakani obszervatóriumban. A teleszkóp 200 tonnás kupolája könnyen és zajtalanul: gumi borítású kerekeken forog.

APN

Merre jártunk — mit láttunk?

25. alkalommal tartották meg Trentóban, május 22-e és 28-a között a Hegyi- és Felfedező Filmek Fesztiválját. Ebből az alkalomból is felvonultatták a világ e témakörbe tartozó filmjeinek egész sorát. Mintegy 58 filmet mutattak be 1880 perc időtartamban. A filmek leg többje Európából került a filmfesztiválra, de Ázsia, Amerika és Ausztrália is elküldte filmtermékeinek legjavát. Általános alapelv az volt, hogy a természet, valamint a természettel kapcsolatos különböző megnyilvánulásokat mutassák be a filmek. Sajnos, általában megállapítható, hogy a bemutatott filmek zöme nem tükrözte a filmfesztivál alapelvét. Ebből az a következtetés vonható le, hogy a világ rövid természetfilm-gyártása az elmúlt évben nem állt hivatása magaslatán.

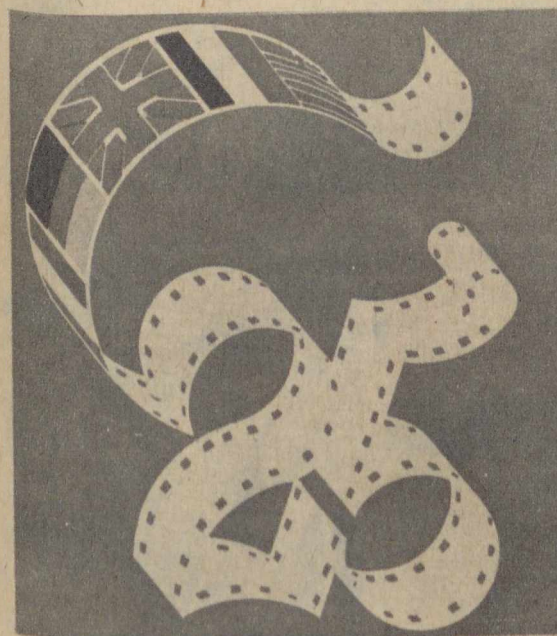
A bemutatott filmek egy része a Föld különböző tájain lebonyolított hegymászó túrákat tartalmazta. Néhány film barlangkutatással foglalkozott, míg mások a természetvédelemmel kapcsolatos problé-

mák felvetésével kapcsolatosan a tengerek, a folyók, a légkör és a szárazföld nagyarányú elszennyeződésének kérdésével foglalkoztak. Örvendetesen ismét szerepelt magyar film a filmfesztivál programjában, Rockenbauer Pál: Jöjj, nézd a Kilimandzsárót című filmjét mutatták be sikerrel. Archiv filmeket is láthattunk a vetítések során, amelyek plasztikusan ábrázolták korabeli kutatások igen sok nehézséget bemutató, de a kutatók céljaik elérésében rendíthetetlen bizalmát tükröző alkotásokat.

A filmfesztivál fő díját a Fehér hajó című, 1976-ban készült szovjet film nyerte, amelynek mondanivalója egy kirgiz mesetörténet volt és a film főszereplője egy hétéves fiú.

A megnyitó ünnepség a városháza dísztermében zajlott le az olasz állam képviselője és a város vezetősége jelenlétében. A megnyitó ünnepségen mutatkozott be a filmfesztivál új igazgatója, Pierro Zanotto velencei újságíró.

A nagyszámú film vetítése során módot talált a fesztivál



Fesztivál Trentóban

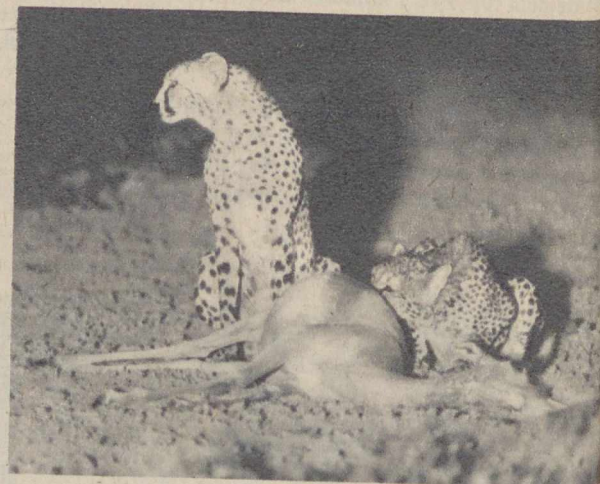
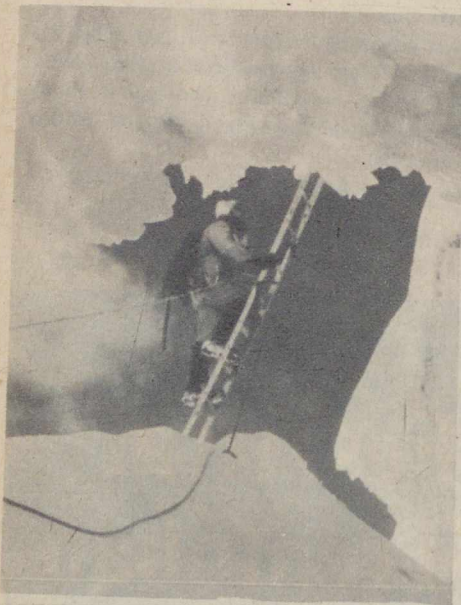
FESTIVAL INTERNAZIONALE FILM DELLA MONTAGNA E DELL'ESPLORAZIONE
TRENTO 22-28 MAGGIO 1977



Pierro Zanotto, a filmfesztivál igazgatója megnyitó beszédét tartja

A *Huandoy Sud 76* című film egyik izgalmas részlete

Afrikában játszódik le a témája az egyik francia filmnek



A Grossglockner-ről készült régi film jelenete

Részlet az Afrikát bemutató fotókiállításból (fotó Gianni Zotta)



Részlet a *Fehér hajó* című szovjet filmből

vál vezetősége arra is, hogy a résztvevők megismerhessék a várossal és a környező tájjal is. Kirándulást szerveztek a XII. században épült Besenő kastélyhoz, amely az évszázadok során a vár szerepét betöltötte és igen sok tulajdonos mondhatta magának. Az elmúlt években a megye kezelésébe került. Újjáépítése befejezésével idegenforgalmi központot fognak berendezni e szép helyen települt épületbe. Trentóban Afrika fotókiállítást is rendeznek, hegymászó témák bélyegeiről kiállítás nyílt és minden nap volt valamilyen esemény, amely a negyedszázados filmfesztivált jelképezte.

Őszintén reméljük, hogy a következő évben megrendezendő 26. Filmfesztiválon ismét láthatunk magyar filmet, amelynek sikere lesz.

Dr. Vasváry Artúr



A Nap, a Föld és a nitrogén

Szovjet geofizikusok megállapították, hogy a légkörben 100–150 kilométer magasságban található és korábban inaktív komponensnek tartott nitrogén nagyon fontos szerepet játszik az atmoszféra optikai és más tulajdonságainak kialakításában.

Kiderült, hogy ezen a magasságon a nitrogén koncentráció elérheti a köbcentiméterenkénti 10 milliárd atomot — azaz ezerszer nagyobb a korábban feltételezetténél.

Megállapították, hogy az alsó ionoszférában a nitrogén koncentráció erősen függ a naptevékenységtől. Az utóbbi maximuma idején a nitrogénkoncentráció ezerszeresére nő.

Az alsó ionoszférában található atomos állapotú nitrogén mennyiségének megváltozása alapján meghatározható a napsugárzás ionizáló képessége, ami nagymértékben befolyásolja az ionoszférát, az időjárási viszonyokat és a földi biológiai folyamatokat is.

APN

Újdonságok az Antarktison

Lényeges módosításokat javasolnak a földrajzi kézikönyvekben a szovjet geográfusok. A legutóbbi adatoknak megfelelően ugyanis az Antarktisz kőtalapzatának területe csaknem 200 ezer négyzetkilométerrel kisebb, mint azt korábban feltételezték. Ugyanakkor a „Fehér Kontinens” partvonalának hossza az új öblök, félszigetek felfedezése következtében több mint 1800 kilométerrel hosszabb a korábbi becslésnél.

A kutatások segítségével pontosabban meghatározták az Antarktisz domborzatának kontúrjait és alapvető vonalait — a térkép a kontinenst hegyes, erősen tagolt tájakkal jellemezhető vidékként ábrázolja.

A mérések szerint az Antarktisz átlagos tengerszint feletti magassága 2263 méter. Területének több mint felét hegységek és 2–4 kilométer magas hegycsúcsok foglalják el.

APN

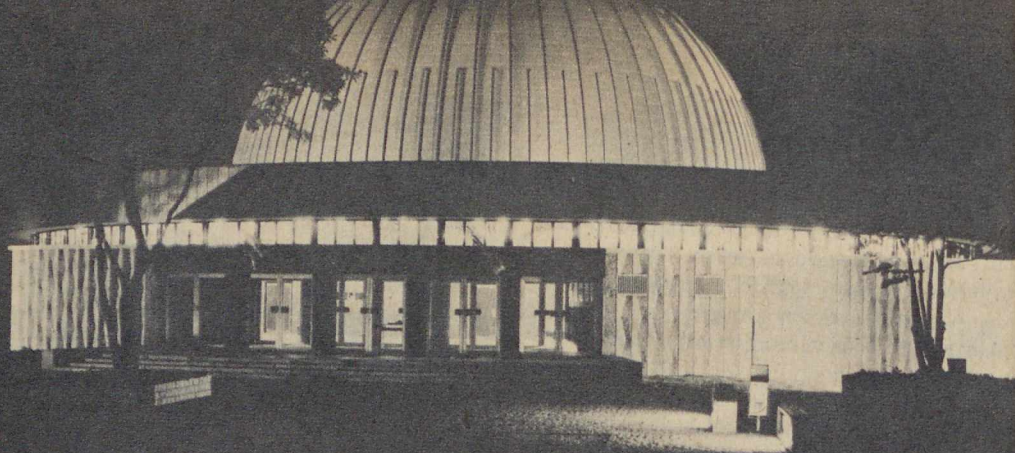
A VÁLTOZÓ VILÁG: II: A VÁLTOZÓ FÖLD

R1 v — Minerva, Budapest 1977.
108 oldal + számos ábra. Ára:
22,— Ft

A TV Egyetem 1976 októberében indult Változó világ sorozatának második része.

a Változó Föld, a Föld kutatásának eredményeit és lehetőségeit ismerteti.

Amikor az emberiség belépett a hétezredik esztendőhöz vezető utolsó évszázadba, jogosan gondolhatott arra, hogy lakóhelyét, a Földet már ismeri. A nagy felfedezések kora régen lezárult, a még ismeretlen területek meghódítása szinte a küszöbön volt. A Föld felszínét azóta teljesen megismertük. De mennyire ismerhető meg teljességgel életünk színhelye? Hogyan járulhatnak hozzá a földkutatások az élet biztonságosabbá tételéhez, gazdagításához? Ki gondolná, hogy a Föld kialakulásának történetéhez sok fontos adatot a bolygó kutatás derített fel, s hogy bizonyos vonatkozásban többet tudunk már a távoli Holdról, mint a mi bolygónkról? Ezekkel az izgalmas kérdésekkel foglalkozik a tévésorozatot kiegészítő könyv.



A TIT Budapesti Planetárium

Műsor november – december hónap

Délelőtt 10 és 12 órákor, iskolaidőben, a tanuló ifjúságnak: A bolygók, A Hold, A Nap, A csillagok; megbeszélés szerint. A téli szünidőben: *Utazás a Holdra.*

Délután: *Idegen égboltok*

16 órákor: nov. 5, 6, 26, 27-én;

18 órákor: nov. 5, 6, 8, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 21, 26, 27, 29-én.

A négy évszak

16 órákor: nov. 1, 4, 8, 10, 11, 14, 19, 20, 22, 25, 29-én;

dec. 1, 5, 10, 11, 13, 16, 20, 23-án;

18 órákor: nov. 3, 7, 19, 20, 24, 28-án;

dec. 2, 10, 11, 15, 19, 22, 26-án.

Földünk bolygótestvérei

16 órákor: nov. 3, 7, 12, 13, 15, 17, 18, 21, 24, 28-án;

dec. 3, 4, 8, 12, 15, 19, 27, 30-án;

18 órákor: nov. 1, 4, 12, 13, 22, 25-én;

dec. 3, 4, 6, 9, 13, 16, 29-én.

A betlehemi csillag

16 órákor: dec. 2, 6, 9, 17, 18, 22, 25, 26, 29-én;

18 órákor: dec. 1, 5, 8, 12, 17, 18, 20, 23, 25, 27, 30-án.

Hétfőn, pénteken és szombaton nem tartunk délelőtti előadásokat.

Szünnap: szerda.

Belépőjegy: tanulóknak 6, – Ft

felnőtteknek 12, – Ft

Ruhátár kötelező és díjtalan! Büfészolgálat.

Ájánlatos a feltüntetett kezdési időpontok előtt legalább 20 perccel érkezni. Az előadások megkezdése

után a későn érkezőket nincs módunkban a terem engedni.

A Planetárium címe: 1011 Budapest, Népliget. Telefon: 134-075. Megközelíthető a Nagyvárad tér felől az 50, 51, 51A és 42-es villamossal, a Keletpályaudvar felől a 23-as villamossal. Az 55-ös autóbusznak és a 75-ös trolinak a Planetárium közelében van a végállomása.

A délutáni-esti műsorok rövid tartalma

Idegen égboltok

Akik már tettek nagyobb utazást észak vagy dél felé, bizonyára észrevették, hogy a Nap és a csillagok más helyen látszanak az égboltnak, mint ugyanakkor hazánkból nézve. Ennek oka a Föld gömbhöz hasonló alakja. Budapestről kiindulva megismerkedhetünk az északi országok különös égi jelenségeivel: az éjféle Nappal, sőt a sarkvidék félégig tartó éjszakájával, ill. nappalával. Dél felé haladva a Sarkcsillag, amely az Északi-sarkon a fejünk fölött ragyogott, fokozatosan kerül egyre alacsonyabbra, míg az egyenlítőnél már a látóhatár széléig ér. Az égitestek, így a Nap is különös, számunkra szokatlan pályán haladnak az égen. Még délebbre haladva egyre több ismeretlen csillagot, csillagképet figyelhetünk meg, amelyek hazánkból sosem látszanak. Köztük a Dél Keresztjét. Egy pillanatra megállunk a zord Déli-sark közelében – aztán sietünk haza a kedves, ismerős csillagképek alá.

A négy évszak

Földünk egy év leforgása alatt megkerüli bolygórendszerünk központját, a Napot. A Nap tehát mindig más és más csillagokat, csillagképeket tesz tő-

lünk nézve megfigyelhetetlenné. A planetárium igen azonban a nem vakító napkorong közvetlen közelében is megláthatjuk azokat a csillagképeket, melyek között látszik megtenni évi útját a Nap. Valóságban az ezekkel szemközi csillagos égbolt az, amit láthatunk. Tavasszal esténként a szép, nagy Droszlán vehető ki az égen. Néhány északi csillagkép sosem nyugszik le: ilyen a Kis és Nagy Medve, a magyar mondavilág Kis és Nagy Göncölszekere. A nyári égbolt sok szép, fényes csillagot és a Tejút halvány sávjának érdekes részletét mutatja nekünk. Megismerjük az ún. Nagy Nyári Háromszöget alkotó csillagokat, továbbá a Herkulest, az Északi Koronát, a Delfint és a déli látóhatárhoz közel a Skorpiót. Az ősz a Fiastyúknak nevezett szép csillaghalmaz megjelenése jelzi előre. A régi népek számára a csillagos égbolt volt a naptár: a csillagképek helyzetéből állapították meg, hogy milyen mezőgazdasági munkákra kell felkészülniük. Az őszi égen látható az Androméda-mondakör sok csillagképe – és megismerkedhetünk az ókoriak gazdag mitológiájának e szép részletével is.

A tél nem mindenkinek kedvelt évszaka, de mintha zord időjárásáért akarna kárpótolni minket, gyönyörű csillagok, csillagképek látványával gyönyörködtet el a fagyos, derült estéken. Ilyenkor látszik az Orion – vagy a Kaszás –, a Kis és Nagy Kutya, a Bika, az Ikrék csillagkép, a Sirius, amely a legfényesebb csillag tőlünk nézve. Sok szép monda fűződik hozzájuk.

Talán nem kell külön említeni, hogy az évszakok hangulatát Vivaldi ismert műve segít megteremteni aláfestő zeneként.

Földünk bolygótestvérei

Ez évben indult el nagy útjára egy űrszonda, amely

a Jupiter, a Szaturnusz, az Uránusz és a Neptunusz bolygókat és holdrendszereiket látogatja végig 1989-ig. Eddig – a Holdon kívül – a Vénuszra és a Marsra szállt le emberkéz alkotta szerkezet, és bonyolult műszereivel, fényképező és televíziós berendezéseivel megmutatta ezek felszínének egy-egy részletét, fizikai, kémiai sajátosságait. Bolygószon-dák haladtak el a Merkúr és a Jupiter közelében is, és Földre sugárzott felvételeiken apró részletek váltak ismertté a tudomány előtt. Nagy vonásaiban ismerjük a Föld testvéreit, a bolygókat. Mi az, amit ma tudunk róluk? Erről számol be ez a műsorunk.

A betlehemi csillag

Csaknem kétezer éven át a Biblia volt a keresztény művelt világ mércéje és kútforrása nemcsak a hit, hanem a tudományok világára nézve is. A tudománytalan korokból származó bibliai leírások között találunk csillagászati vonatkozásúakat is. Ezek közül a legismertebb a betlehemi csillag legendája – amely égi jelenség hirdette volna ki az embereknek a zsidók messiásának, a bibliai Jézusnak megszületését. Csak a 17. század elején Kepler kezdte vizsgálni a leírt jelenséget a tudományos csillagászat módszereivel. A műsor folyamán szóba kerülnek az üstökösök, a szupernóvák is, végül a hézagos bibliai leírás mögött, mint legvalószínűbb magyarázatot, a Jupiter és a Szaturnusz bolygók együttállását tárgyaljuk. Hogy miért jelentette volna ez a különben nem túl ritka jelenség a messiás megszületését? Erre és a tudománytalan asztrológia néhány állítására sok tanulsággal járó magyarázatokat hallhatunk a planetárium mesterséges égboltja alatt.

Nézze meg minden műsorunkat!

Ponori Thewrewk Aurél

A TIT Budapesti Planetárium 1977. augusztus 17-i megnyitó ünnepélyén dr. Pozsgai Imre kulturális miniszter ünnepi beszédét tartja. (Fotó: Z. Szántó András)



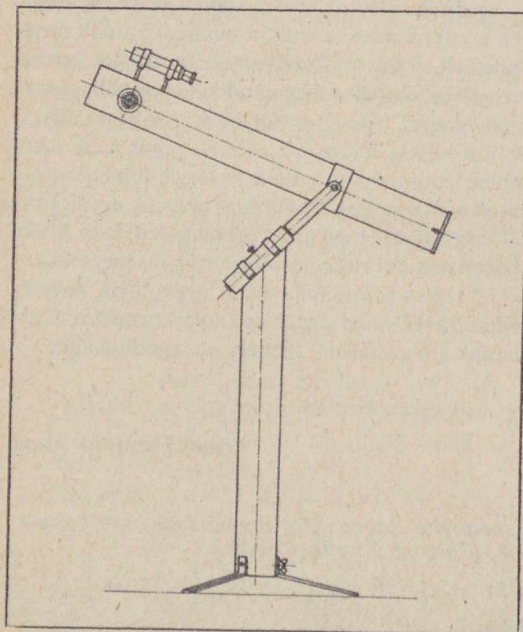
Baráti Köreink

Hordozható kis reflektor

A Budapesti Uránia Tájékoztatója U/42 szám alatt ajánlott 56/600-as hordozható reflektorának ajánlott összeállítási rajza.

Az egységcsomag tartalma:

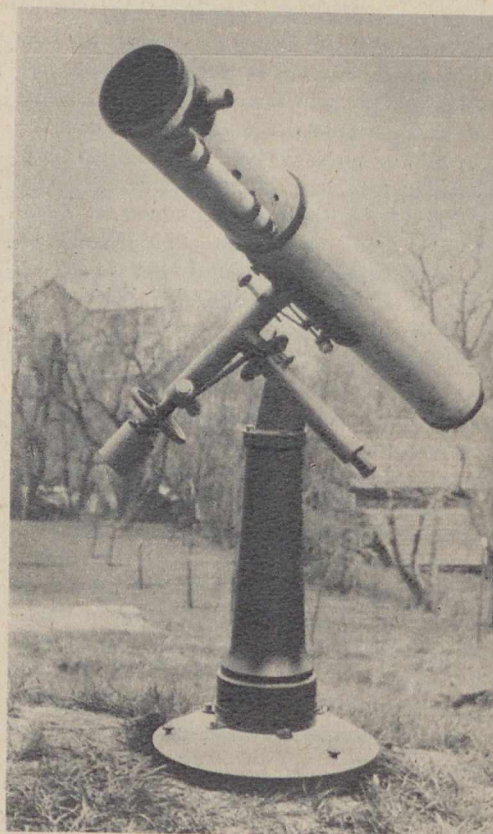
56/600-as kész alumíniumozott tükör,
prizma, vagy segéd-tükör,
10 mm-es kész Ramsden-okulár,
mikroszkóp toldat 120-szoros nagyításhoz,
kész kereső távcső,
3 db műanyag test,
útmutató füzet az összeállításhoz.



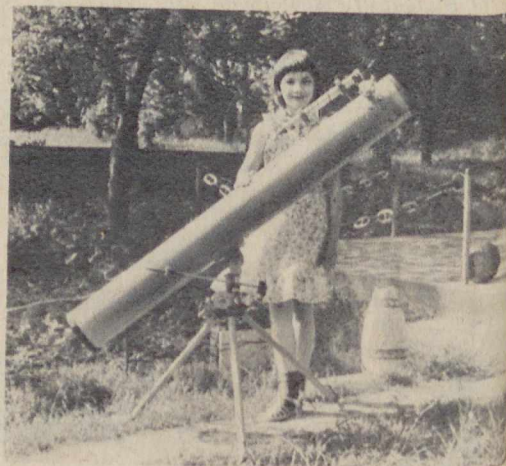
Levélben megrendelhető, ára tagoknak 280,- Ft, amihez 20 Ft csomagolási és postaköltség járul.

Budapest

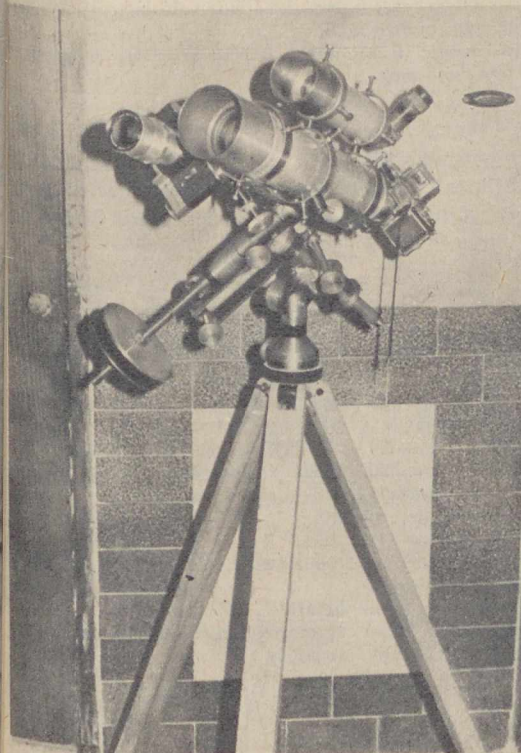
Gácsi Sándor 150/1500-as reflektorát mutatjuk be (1116 Bpest, Latinka S. u. 36.). Érdekessége, hogy a cső felső harmada elforgatható, ezáltal a betekintés iránya változtatható. A megoldás igen pontos munkát kíván, hogy az elforgatás során a segéd-tükör mindig a cső geometriai tengelyében maradjon.



Báró Sándor (1035 Bpest, Kerék u. 4. v/24) leveléből:



„120/1390-es reflektorom Ráckeve, Angyali-szigeten van felállítva. Nagyítása, 30×, 50×, 100×, és 180×-os. A kereső 30-szoros kitűnő távcső. Szép képet kapunk, aminek együtt örülök barátaimmal és ismerőseimmel. A távcső mellett kislányom áll, akit nagyon vonz az égbolt sok látnivalója.”



Tihanyi István (1043 Bpest, Papp J. u. 14.) észlelő műszere: 72/500-as akromatikus objektív Exaktával, 1 db 45/300-as kereső távcső, 1 db 40/135 objektív Sonnar Zenit E-vel, finom mozgatással.

Pécsvárad

„Három távcsővem, balról jobbra: 125/450 objektumok keresésére, 300/1550-es reflektor a Hold és a bolygók megfigyelésére, 300/1170-es reflektor ködök és halmazok vizsgálatára. Weintraut József, 7720 Pécsvárad, Munkácsy u. 17.”
(A távcső mechanikát gyengének ítéljük. A szögletes

A csillagos ég 1977. november—december hónap

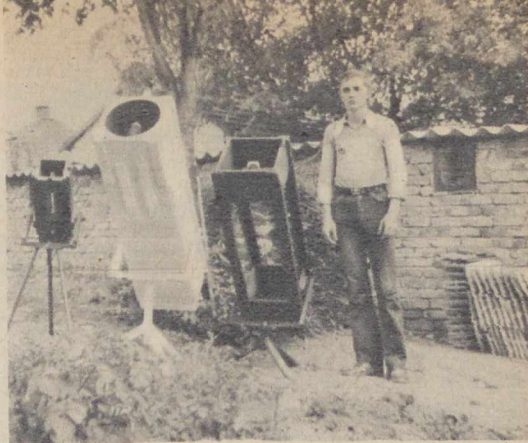
Hold

Újhold:
Első negyed:
Holdtölte:
Utolsó negyed:

november 11., december 10.
november 17., december 17.
november 25., december 25.
november 4., december 3.

Bolygók

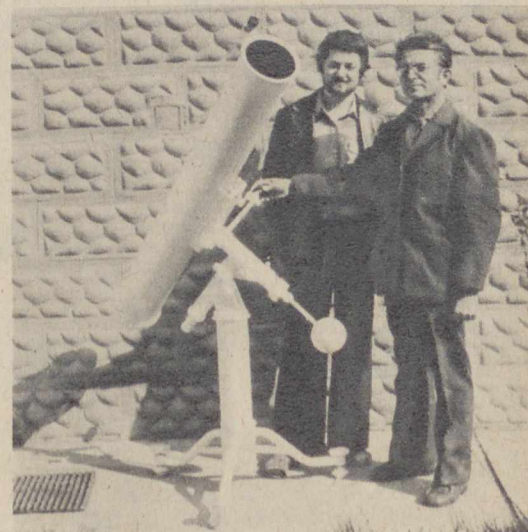
Merkur. November végén és december elején napnyugta után a délnyugati égbolton, december utolsó napjaiban a hajnali szürkületben a délkeleti égbolton figyelhető meg. Legnagyobb keleti kitérésben, 12°-ra a Naptól december 3-án.



tubus megoldást azonban ajánljuk amatőrjeinknek. Szerk.)

Szécsény

„150 mm-es Newton-reflektorom tükre az Urániában készült, szerelését a Távcső Világa leírása alapján oldottuk meg. Nagyítása 75,150 és 250-szeres, a legnagyobb nagyítással is tiszta képet ad. Finom állító berendezéssel és fogasléc-es okulárhuzattal van ellátva. A fotózáshoz szükséges alkatrészek készülőben vannak. Csóri Miklós, 3170 Szécsény, Kossuth út 72.”



Meteorrajok

Tauridák (október 18 – november 30.) gyakorisági maximuma: november 9-én. Kettős radiánssal, gyakori tűzgömbökkel.

Leonidák (november 15 – 19.) gyakorisági maximuma: november 17. Fényes meteorok, maradandó nyommal.

Geminidák (december 7 – 15.) gyakorisági maximuma: december 14. Sok teleszkopikus meteorral, gyakori tűzgömbökkel.

Ursidák (december 17 – 24.) gyakorisági maximuma: december 22.

Téli napforduló: december 22-én 00 óra 24 perckor.

A Föld és Ég 1977. évi 4. számában közölt kereszt-rejtvény megfejtése a következő: A lemeztectonika teljesebben és tartalmasabban magyarázza a földtudományok alapproblémáit.

A megfejtők közül az alábbiak részesültek könyvtalványban: Balogh Mária Budapest, Bay László

Vízszintes:

1. Település a vízsz. 88. közelében. 15. Nem sok. 16. Vörhenyben szenvedő. 17. Eredet (latin). 18. Ugródeszka. 20. Sportruha. 21. Saône menti nagyvárosból való (az utolsó két betű felesrélve). 23. Kettőzve: édességféle. 24. Határozószó. 26. A talont kicseréli (főlös ékezettel). 28. Az Odera másik neve. 31. A pókhoz tartozó, apró testű állatka. 32. Fordított Aliz. 33. Billentyűzet. 36. Ottó egyik fele. 37. Adagolok azonos hangzói. 38. Állóvíz. 39. Azonos betűk. 41. Testrés. 43. Idegen béke. 45. Város a Vahs-folyó völgyében. 51. Olasz pénz (főlös ékezettel). 52. Uzsonná egy fele. 53. Ritka női név. 5. Aszmag kétharmada! 56. Apró, kárt tevő bogár. 59. Inka egyik fele. 60. A vízsz. 78. hangtalanul. 62. Az időt mutatja. 63. Kevert tűzok. 64. Végtelen káncán. 66. Földet fedő hóréteg. 70. Kevert sor. 71. Vissza: felfelé lő. 73. Jógagyakorlatokat végző. 78. Becézett férfinév. 81. Platina. 82. Skálahang. 83. Ragasztóval bekeni. 85. Fogékony a zene iránt. 88. Az azerbajdzsáni Kura-folyó hatalmas objektuma.

Függőleges:

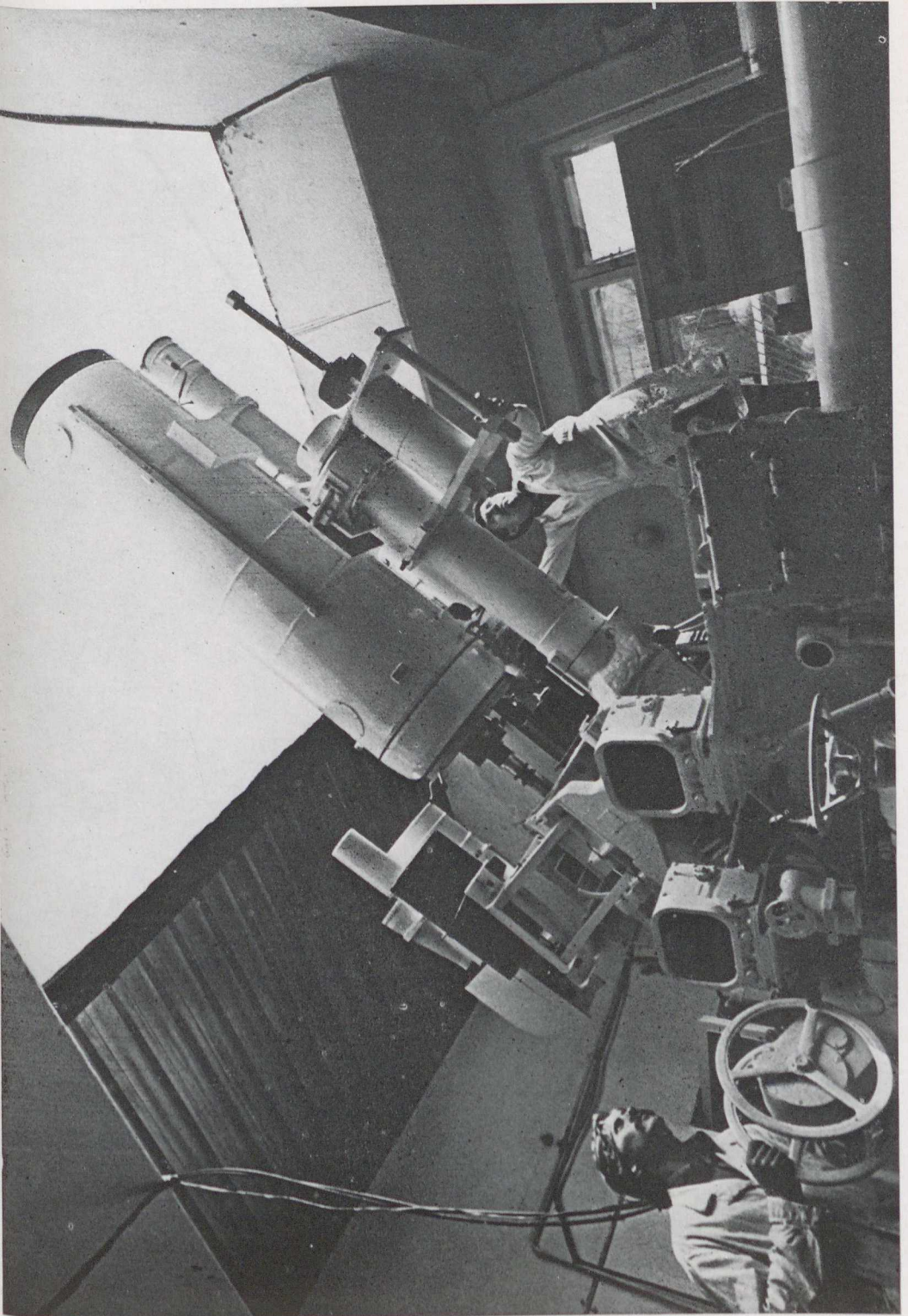
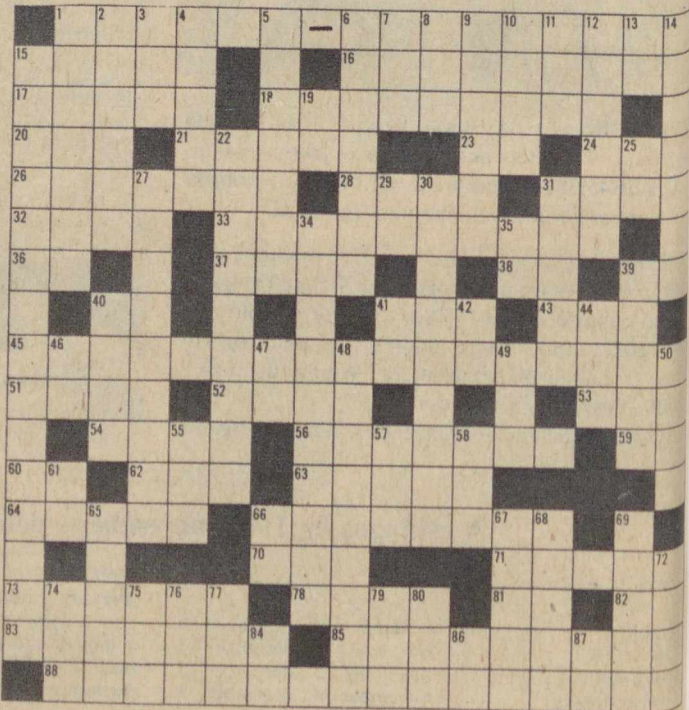
1. Számot kerekrebbre pótol. 2. Értésít, tudósít. 3. A -ság párja. 4. Férfinév. 5. Fonal föltekercseléséhez használik. 6. Szovjetunió jelentős ipari és különösen ismert textilipari városa a Központi Iparvidéken. 7. Többség. 8. Hangtalan marabu. 9. A légáramlat. 10. Dunántúli arborétum. 11. LNI. 12. Keverve nyomta. 13. Határtalanul evez! 14. Csehszlovák ipari város. 15. A Szovjet Kárpátokban levő Jaszinya (Kőrösmező) turistaközpont közelében fekvő község a Mokryanka-folyó völgyében. 19. Sír. 22. Város a Kongó egyik jobb oldali mellékfolyó-

Vénusz. Novemberben és december elején mint hajnalcsillag, napkelte előtt a keleti égbolton látható.
Mars. Novemberben az esti óráktól kezdve, decemberben egész éjjel megfigyelhető a Rák csillagképben.
Jupiter. Mindkét hónapban egész éjjel látható az Ikrek csillagképben.
Szaturnusz. E két hónapban az éjszaka második felében meg az Oroszlán csillagképben.
Uránusz. E két hónapban a Naphoz való látszó közelsége miatt nem észlelhető.
Neptunusz. E két hónapban a Nap közelsége miatt nem figyelhető meg.

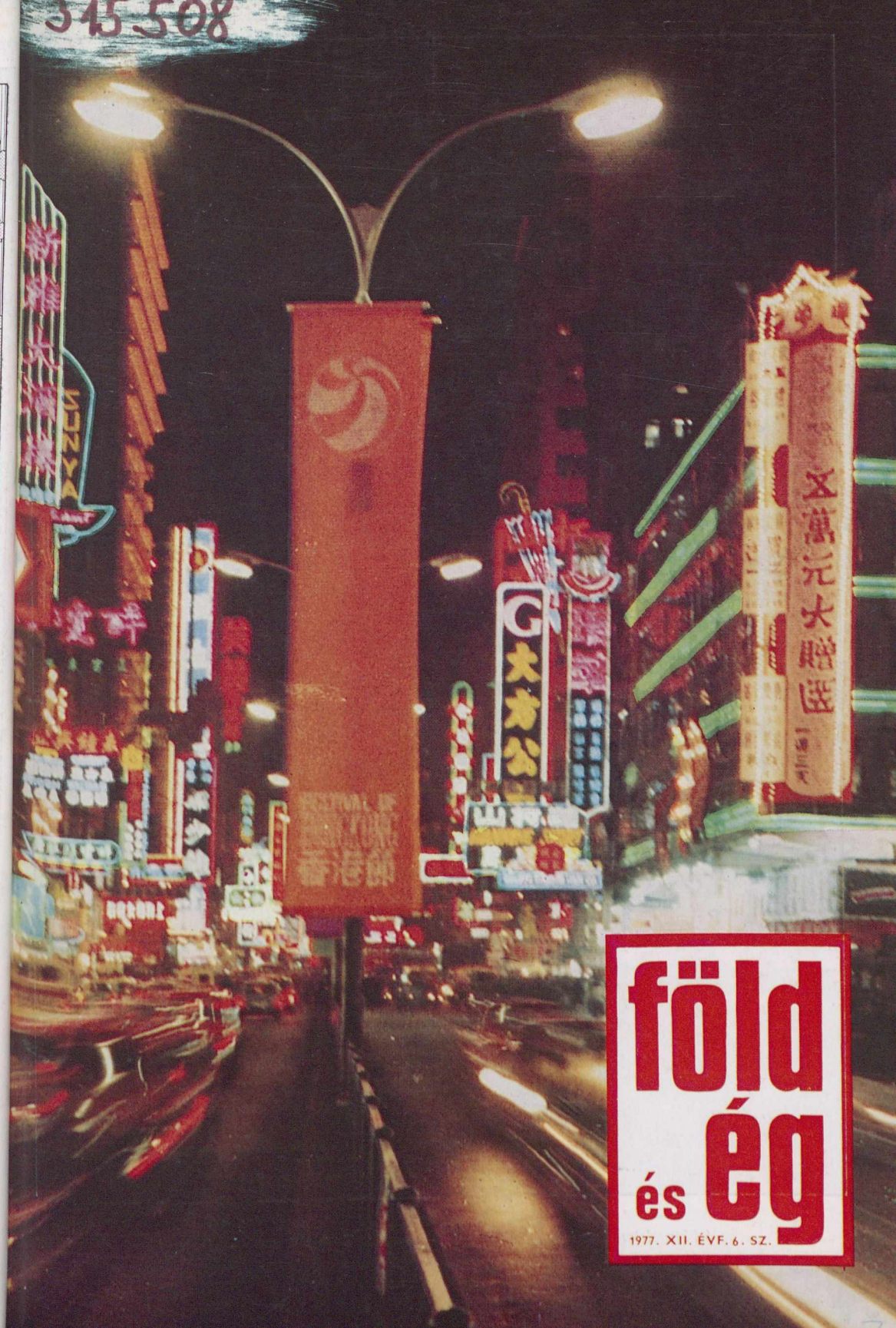
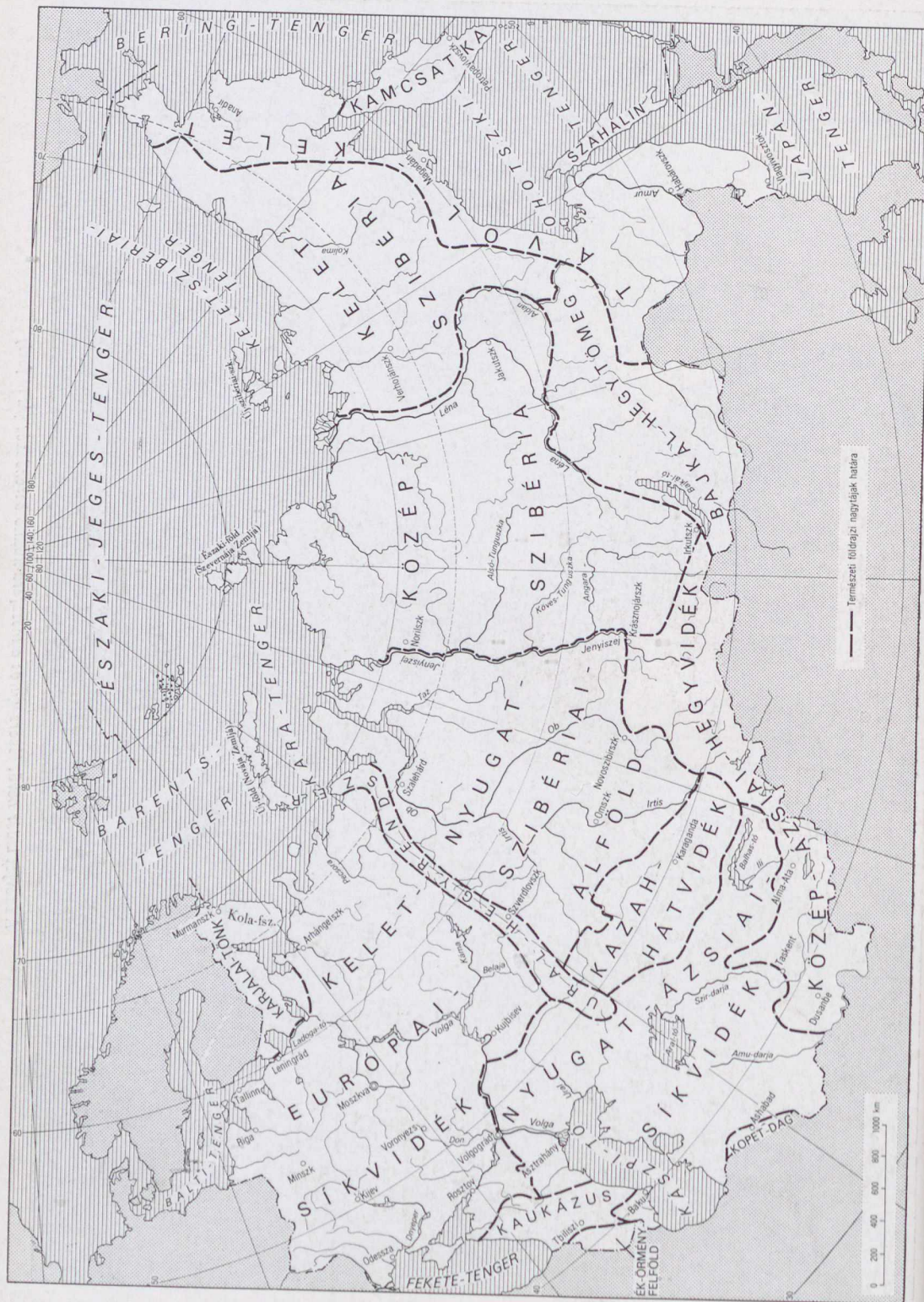
Miskolc, Ertsey Péter Szeged, Ipkovich István Várpalota, Kecskeméti Tamás Zirc, Kendrovics Miklós Székesfehérvár, Kovács Mihályné Budapest, Dr. Reindl Géza Szeged, Tasnádi Henrik Budapest, Varga B. Tibor Ózd.

ja közelében. 25. ÁÁÁÁ! 27. Igék ragozott alakjainak rendszerei. 29. Római 501. 30. Vadállatok. 31. Jellegetes illat és zamat. 34. A görög igeragozásban a múlt idő egyik fajtájának a neve. 35. Közlekedési vonal. 39. 1849-es év vértanúinak jelzője. 40. Ua., mint a vízsz. 28. 41. Kérdőszó. 42. Hangtalanul ráz. 44. IBA. 46. Ua., mint a függ. 19. 47. Határtalanul néz. 48. Szovjetunió hagyományos lentermelő övezetének ma is jelentős lenipari városa. 49. Békaporonty. 50. Becézett férfinév. 55. Kevert zár. 57. Figura azonos hangzói. 58. Kevert kas. 61. Szolmizációs hang. 65. Becézett nagymama. 66. Csapadék. 67. Igen rövid idő. 68. Építmény a templomban. 69. Deciméter része! 72. Hajhoz használják. 74. ONM. 75. ÁVN. 76. Kezdet nélküli szeg. 77. OZE. 79. LUU. 80. Kevert zrí. 84. Római 99. 86. Római 2. 87. Fegyvert használ.

Beküldendők: Vízszintes: 1, 45, 88. Függőleges: 6, 15, 48. határidő: 1977. október 31. A megfejtéseket csak levelezőlapon fogadjuk el!



A szovjet Lidár nevű, lézersugaras atmoszférakutató berendezés (APN fotó)



**föld
és ég**

1977. XII. ÉVF. 6. SZ.



A Planetárium kupolaterme az irányítópulttal és a Zeiss Universal féműszerrel

Főszerkesztő: **DR. VASVÁRY ARTÚR**

Szerkesztő: **PONORI THEWREWK AURÉL**

Szerkesztőség: 1113 Budapest, XI., Bocskai út 37. Telefon: 659-336, 667-666

Felelős kiadó: **CSOLLÁNY FERENC** igazgató

Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat. Postacím: 1959 Budapest, Blaha Lujza tér 3. Telefon: 343-100, 142-220

Készült az Egyetemi Nyomda fennállásának 400. évében

77.2020 Egyetemi Nyomda, Budapest. Felelős vezető: **SÜMEGHI ZOLTÁN** igazgató. A szöveg fényszedéssel készült

INDEX: 25 304

HU ISSN 0015-539 X

Szerkesztő bizottság:

Elnök: **DR. RADÓ SÁNDOR**

Tagjai: Dr. Balázs Lajos, dr. Barta György, Harkay Pál, Juhász Árpád, dr. Kaszap András, dr. Kőháti Attila, dr. Kulin György, dr. Láng Sándor, dr. Mészáros 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 Hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI) Budapest V., József nádor tér 1. Távbeszélő: 180-850. Postacím: Posta Központi Hírlap 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” Külkereskedelmi Vállalat (H 1389 Budapest 62, Postafiók 149) és külföldi bizományosai. Szocialista országokban az ottani postahivatalok útján lehet előfizetni a folyóiratra.

TARTALOMBÓL

EL LA ENHAVO

Dr. Kaszap András: Hagyományos alapanyagaink	162	D-ro A. Kaszap: Niaj tradiciaj bazelementoj	162
Dr. Bartha Lajos: A Mars holdjainak száz éve I.	166	L. Bartha j.: La cent jaroj de la satelitoj de Marso I.	166
Harkay Pál: A „fehér arany” diadalútja	169	P. Harkay: La triumfovo de la „blanka oro”	169
Dr. Kőháti Attila: Az arizonai meteorkráterről a Viking űrközpontig	173	D-ro A. Kőháti: De la Arizona-a meteorokratero ĝis la kosmocentralo Viking	173
MERRE JÁRTUNK – MIT LÁTTUNK?	181	KIE NI IRIS – KION NI VIDIS?	181
ÚJDONSÁGOK ÉGEN-FÖLDÖN	184	NOVAJOJ SUR ĈIELO KAJ TERO	184
BARÁTI KÖREINK	188	NIJ RONDJO AMIKAJ	188
A CSILLAGOS ÉG	189	LA ĈIELO ASTROPLENA	189

FROM THE CONTENTS

ИЗ СОДЕРЖАНИЯ

Dr. András Kaszap: Our Traditional Basic Materials of the Mars I.	162	Д-р. А. Касзап: Наши традиционные элементы	162
Lajos Bartha jun.: Hundred Years of the Satellites of the Mars I.	166	Л. Барта мл.: Сто лет спутников Марса I.	166
Pál Harkay: The Triumphant March of the „White Gold” (i.e. Cotton)	169	П. Харкай: Триумфальное шествие «белого золота»	169
Dr. Attila Kőháti: From the Meteor-Crater in Arizona to the Viking Space-Centre	173	Д-р. А. Кőхати: От аризонского метеорного кратера до космического станция «Викинг»	173
WHERE WE HAVE BEEN – WHAT WE HAVE SEEN?	181	ГДЕ МЫ БЫЛИ – ЧТО МЫ ВИДЕЛИ?	181
NOVELTIES ON SKY AND EARTH	184	НОВОСТИ В НЕБЕ – НА ЗЕМЛЕ	184
OUR FRIENDLY CIRCLES	188	НАШИ ДРУЖЕСКИЕ КРУГИ	188
THE STARRY SKY	189	ЗВЕЗДНОЕ НЕБО	189

A címlapon: Éjszakai fények Hong Kong Kowloon városában



Hagyományos alapanyagaink

Korunk rohamos építkezése nagy mennyiségű építőipari alapanyagot kíván. Egész mészkőhegyek esnek áldozatul a cementgyártás során. Képünkön a Bükk hegység peremén a Bélkő oldalában létesített hatalmas mészkőbánya látható

Legfontosabb hagyományos alapanyagunk kétségkívül a fa, amely az embert első pillanattól kezdve kíséri a Földön — az emberi remet és az egyes embert — sirjáig. Természeti környezetünk része, mindig kéznél van, felhasználásának számtalan módja felsorolhatatlan. Minthogy azonban a fa témakörünkbe ez alkalommal nem tartozik, nem foglalkozunk vele.

A természeti kincsek szürke, nagy családja az *építőanyagoké*. E csoport rendkívüli változatosságából csak néhányat emelhetünk ki emlékeztetőül. Fejlett századunkban a földgolyó minden részén egyaránt fontos az építőipar, amely szakadatlan fejlődésben, gyarapodásban van.

Budapest házrengetege és csatornahálózata köbméterre és kilóra lemérhető mennyiségű téglából áll. Nyilvánvaló, hogy a közvetlen környék téglagyárainak ásitó agyaggödreiből pontosan ugyanez az anyagmennyiség hiányzik. Az építményekhez felhasznált mészt, homokot, cementet, az utak burkolásához használt kőcsockát, a köépítmények tömbjei szakadatlan vándorlásban vannak a fejtőkből, égetőkből, gyárakból a lakóhelyek és egyéb létesítmények építkezései felé. Egész hegyek épülnek bele idők során a városokba, egész hegyeket terítünk

útjaink és vasútjaink alá. Kőbányák ontják a követ a folyók szabályozásához is és a folyókból kikotort kavicsot megint más helyre szállítjuk felhasználás végett.

A hatalmas méretű építkezések anyagigénye egyre nagyobb és differenciáltabb. Napjainkban a korszerű magas épületeknél háttérbe szorul a téglafelhasználása, kavicsbányák gödrei nyílnak tehát mindenfelé, mert a betonelemek sorozatban készülnek a házgyárakban. A habarcs helyett most cementre van szükség és új cementgyárak harapják a hegyek oldalát, mert a régiékek immár nem győzik az igények kielégítését.

Az építőipari nyersanyagokból jórészt hazai forrásokból tudjuk kielégíteni szükségleteinket. Ez azonban nem csekély erőfeszítést igényel. Aki építkezik, saját tapasztalatából tudja, hány ország import cementjét árusítják Magyarországon, hogy a hiányokat pótolni lehessen. A korábbi kis kapacitású és nagyrészt kézi művelésű kő-, kavics-, homok-, agyag- és márgabányák gyors ütemben alakultak át modern ipari nagyüzemekké, ahol a gépesített nyersanyagbányászatnak bonyolult feldolgozási technológiával kell összhangban állnia.

Az építőipari nyersanyag kitermelésével kapcsolatos

fontos feladat azoknak a területeknek a megőrzése és fenntartása, ahol ezen anyagok jelentős készletei állnak rendelkezésre. Az ilyen helyeken tervszerűen elkerüljük a kiaknázást akadályozó beépítéseket. 1990 körül már évi mintegy 100 millió tonna építőipari nyersanyagot fognak hazánkban kitermelni s ez újabb és újabb területek kutatását és bányászati megnyitását jelenti. Egyszersmind tovább növeli a már ma is komoly gondot okozó természet- és környezetvédelmi feladatokat.

Ha körültekintünk, megsebzett oldalú hegyeket látunk. Természetvédelmünk igyekszik megmenteni mohó korunktól egy-egy tájat, vagy tájrészletet. Világosan kell azonban látnunk, hogy nyersanyagigényeink kielégítése közben környezetünk tájait jelentős részében igénybe vesszük. Ez az igénybevétel maximálisan odáig terjedhet — mint építőanyagaink és általában bányászatunk esetében — hogy környezetünk alkotóelemeit áttelepítjük, részben vagy egészében mesterséges tájat, környezetet hozunk így módon létre.

Civilizációnk nagy névtelenjei között a legelőkelőbb helyek egyike illeti azt, aki rájött a *réz* felhasználhatóságára, továbbá azt az őstűnket, aki a réz és óntötvöztetésével feltalálta a bronzot. Az így néhány ezer éve elkezdődött fémkorszakot éljük a mai napig. A fémeszközök segítettek hozzá az embert környezetének megváltoztatásához, uralma alá hajtásához. A fémzszerzámmal végre ki lehetett vágni a fát — amit kőzszerzámmal aligha lehetett megtenni — és ki kellett vágni a fát, hogy tűzénél fémeket lehessen olvasztani. A fémzszerzámmal meg lehetett végre munkálni a követ, hogy ház, palota, vár épüljön belőle. Így kezdett a megismert és felhasznált anyag visszahatni az egész emberi társadalomra s máig sem fejeződött be ez a kölcsönhatás. A megmunkálás és ötvöztés egyre újabb módoszatai egyre újabb igényeket támasztottak.

Ismeretes, hogy nincsenek nagy ércbányáink. Rudabánya *vasércé* nem a legjobb minőségű és készletei is korlátozottak, hazai igényünknek csak kis részét — mindössze 4–5 százalékát — fedezi. Vasérc behozatalunk szinte kizárólag az óriási ukrainai vasérctelepek bányáiból történik, zömében víziúton.

A fontos acélötvöző *mangán* ércéből figyelemreméltó készletekkel rendelkezünk a Bakony-hegységben Űrkúton és Eplényben. Sajátos nehézség, hogy a mangánérc egy része karbonát ásványból áll, ennek ipari méretű kohósítása pedig mind a mai napig nem megoldott. Az ércvagyonnak azt a karbonátos részét tehát nem érdemes kitermelni, ezáltal ezt a részt mintegy tároljuk későbbi időkre.

A *színesfémek* fémek közül néhánynak (réz, cink, ólom) ércét bányásszák kis, de nem jelentéktelen mennyiségben Recskén és Gyöngyösorosoziban. A nemesfémek közül egészen kevés aranyat és ezüstöt is kinyernek e bányák ércéből.

Színesércek kutatása folyik Rudabánya mellett és a Börzsöny-hegységben is, régóta ismert ércelőfordulások környékén. Színesfémek ércének kutatásában elért szenzációs eredmény híre alig egy éve ke-

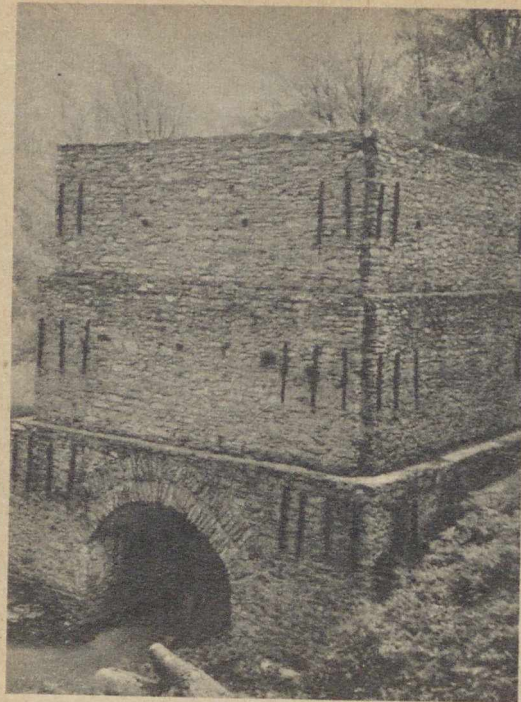


A különböző fémek lelőhelyeit évezredek óta kereste az emberiség. A középkorban már hazánk területén is virágzott az érc bányászata. Ennek tárgyi emlékeit őrzi a rudabányai múzeum, ahol egy ősrégi, telkibányáról származó ércűző mozsár is látható a kiállítási tárgyak között. Telkibánya régi, nagyhírű, ma már kimerült aranylelőhelye hazánk vulkáni vidékének

rült a nyilvánosság elé: Recsk mellett gazdag rézércet találtak. A rézérchez jelentős ólom- és cinkérc vagyon is kapcsolódik. Az ércetek mélyen helyezkednek el, ezért napjainkban már a második 1200 m mély akna mélyítése folyik. A kutatások még tartanak, a megkutatott területen pedig javában folyik a feltárás. A termelés megindulásáig még évek

Évszázadok során a nemesfémek, majd a réz- az ólom és cinkérc kimerülésével Rudabányán egyre inkább a vasércbányászat lett a fő bányászati tevékenység. Idők során hatalmas külszíni bányák, gödrök egész serege keletkezett ebben a térségben





A XVIII. század végén a vasérc kohósítására a Bükkben több kohót építettek. A képünkön látható ipari műemléknek nyilvánított őskohót Fazola Frigyes építette a Garadna-völgyében, közel a mai Lillafüredhez



Hazánk viszonylag igen gazdag mangánércben. Legnagyobb bányáink a Bakonyban vannak, Urkúton és Eplényben. A mangánérc nagyobb része a nehezen kohósítható karbonátos ásvány formájában található. A képen a ritkább és részben már lebányászott oxidos mangánérc egyik változata figyelhető meg. E hatalmas, soktonnás „babszem” jelenleg az úrkuti bányaépület előtt áll

telhetnek el. Itt az ércvagyon kis területen nagy tömegben van jelen. Ennek kiaknázása és feldolgozása olyan új ipari tevékenység kialakítására nyújt lehetőséget, aminek jelentősége alumíniumiparunkéhoz hasonló lehet. A réz gazdasági jelentőségét egyébként az mutatja, hogy az energiahordozók (kőolaj, földgáz és szén) után a legértékesebb bányatermék a tömeges áruk között. Az ércelet és a jelenlegi kereslet alapján úgy tervezik, hogy az ezredfordulón 5–7 millió tonna rézércet fognak itt évente termelni, ami a becsült akkori hazai igényekkel csaknem meg egyezik.

Magyarországon hagyományosnak számít az *alumínium*, éppen ötven éve (1926.) feltárt bauxit lelőhelyeink miatt. Tudvalevő, hogy az alumínium a világ-gazdaság alapvető fémek közé tartozik. Földkéregbeli gyakorisága igen jelentős: mintegy 8 százalék. Gazdaságosan feldolgozható érce azonban jelenleg alapvetően csak a bauxit. A hazai bauxitbányászat 1945-ig tartó első 19 éve alatt 7–8 millió tonna ércet aknáztak ki. A jelenlegi termelés 3 millió tonna bauxit évente. Ezzel a kilencedik helyet foglaljuk el a világranglistán. Energiában való szegénységünk az oka annak, hogy nagyarányú alumíniumkohósítást nem tudunk végezni. A alumínium-alumínium egyezmény alapján nagy mennyiségű timföldet szál-

lítunk a Szovjetunióba kohósítás végett, ahonnan egyenértékű fémalumíniumot kapunk vissza. Ritkafémekből is jelentős mennyiséget rejt magában bauxitvagyonunk. Ezek a timföld-gyártás során dúsulnak és gazdaságosan kivonhatók. Eddig a vanádium és a gallium ipari előállítása valósult meg. A bauxitból kinyert vanádium – acéltövezésre használják – a felét fedezi hazai szükségletünknek, míg galliumból, amely a modern félvezető technika fontos nyersanyaga, sok országba exportálunk. A gallium világtermeléséből jelenleg tíz százalékkal részesedünk és további lehetőségek vannak a termelés növelésére.

A *szén*, mint energiahordozó, de egyszersmind ipari nyersanyag, másfél évszázad óriási technikai fejlődésének alapja. A vegyipar első fellendülésének és napjainktól induló újabb szakaszának egyaránt döntő fontosságú alapanyaga. A föld szénkészletét több billió tonnára becsülik, a felmért készletek mennyisége 600 milliárd tonna. A hazai készletek ehhez képest szerények, együttesen 6 milliárd tonnát tesznek ki. A szén nálunk energiahordozóként fontos, a szénre alapozott csekély vegyipar az utóbbi években jórészt elsovadt. Más országokban a szén vegyipari felhasználása fokozottabb.

A szénhidrogének árának újabb és újabb emelkedése a szénét nálunk is újból előtérbe hozta. Az alapvető energiaforrások közül a szén 1967-ig megtartotta vezető helyét, attól kezdve termelése visszafejlődött, teret engedve a tisztább, jobb és akkoriban olcsóbb szénhidrogéneknek. Ismeretes, hogy a visszafejllesztett szénbányászat új fejlődés elé néz, a szén felhasználásának kiterjesztését máris számos intézkedés szorgalmazza. A jelenlegi árszempontok mellett ez a visszatérés a korábban drágának bizonyult szénhez mindenképpen indokolt.

Az V. ötéves tervben hazai energiafogyasztásunk évente átlagosan 4,1–4,3%-kal növekszik. Ehhez 24–24,5 millió tonna széntermelés az előirányzat. A magyar földből 200 év alatt mintegy 1 milliárd tonna szén hoztak felszínre. A következő 25 év alatt 350–400 millió t szén bányászatát tervezik, ebből 120 millió t külfejtésekből kerül majd ki.

A hazai múltjában alig néhány évtizedes *kőolaj* és *földgáz* szerepe nemzetgazdaságunkban azonos más fejlett országokban játszott szerepével. Akár energiahordozóként, akár vegyipari nyersanyagként tekintjük a szénhidrogéneket, az irántuk megnyilvánuló igény folytonosan növekszik. Az utóbbi évek fejleményei figyelmeztetnek arra, hogy ezt a növekedést mértékében csökkenteni kell, mert a lelőhelyek tartalékai erősen korlátozottak. A Föld kőolajkészletét 85 milliárd tonnára becsülik, a hazai készletek pedig mintegy 60 milliót tesznek ki.

A hazai termelés megindulásától 1974-ig bezárólag 80 millió tonna szénhidrogént termeltek ki, 50–50%-os kőolaj-földgáz megoszlásban. Nyolc millió méter kutató fúrás eredményeként száznál több szénhidrogén előfordulást ismerünk, a készlet 90%-a azonban 12 előfordulásban van. A most beállított és optimálisnak elfogadott 7–8 millió tonnás szénhidrogén-termelésünk az előirányzatok szerint

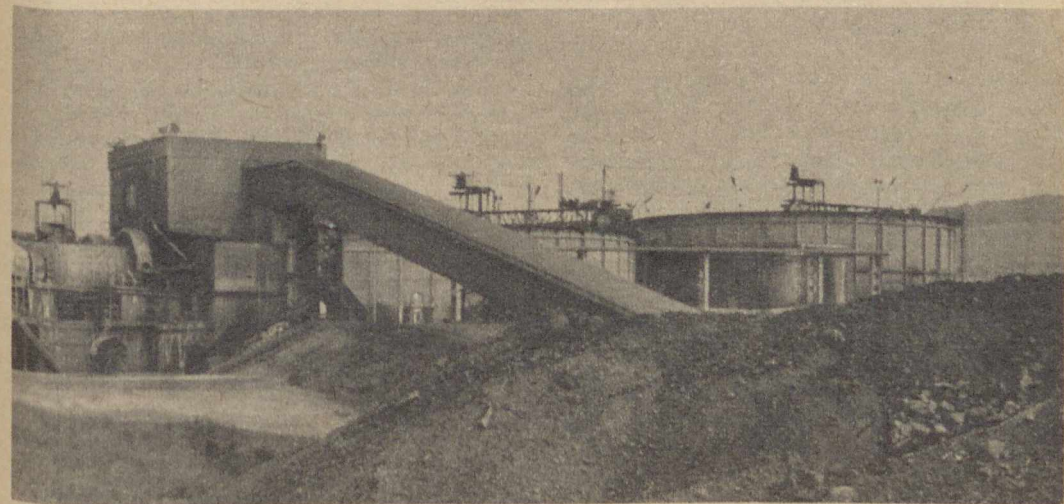


A kőolaj és földgáz korunk nélkülözhetetlen energiaforrása. A dunántúli táj valóságos szimbólumának tekinthetők az olajat felszínre hozó mélyszivattyúk, az ún. himbák. (Juhász Árpád felvételei)

évtizedeken át azonos marad és az ezredfordulón várható összes energiaszükségletünkhöz becslés szerint 10–15%-kal járul majd hozzá. Ásványi anyagokban nem bővelkedő országunk egyenletes és a fejlődés ütemének megfelelő ellátását a szocialista országok szoros együttműködésével érjük el.

Dr. Kaszap András

Hazánk a világ jelentős bauxittermelő országai közé tartozik. Az ajkai timföldgyár udvarán hatalmas kupacokba halmozzák föl az alumínium ércet, amely azután a gyár különböző feldolgozó részlegeibe kerül





A Mars látványa a Phobosról (M. Rudeux francia festő fantáziaképe)

A Mars holdjainak száz éve I.

Egy évszázaddal ezelőtt, 1877 augusztusában világszerte nagy szenzációt keltett a hír: Asaph Hall a washingtoni Tengerészeti Observatóriumban felfedezte a Mars két, addig ismeretlen kísérőjét. Nagy érdeklődést keltett a felfedezés, hiszen korábban már többen kutattak eredménytelenül a Mars holdjai után. Emellett már akkor is több irodalomkedvelő csillagász felhívta a figyelmét arra, hogy Jonathan Swift, a keserű angol satíráíró már másfél évszázaddal korábban szinte „előre látta” a Mars holdjainak létezését. Az elmúlt száz év alatt nem egy vitát – és sok megalapozatlan feltevést – váltott ki ez a meghökkentő „jóslat”, és még több problémát okozott a belső hold (a Phobos) mozgásának kimutatni vélt rendellenessége. A találgatások, feltevések és viták szinte csak napjainkban jutottak nyugvópontonra.

A marsholdak „előtörténete”

A Jupiter négy legfényesebb holdjának felfedezése 1610-ben, azzal a lehetőséggel kecsegtetett, hogy talán a többi bolygó is rendelkezik kísérőkkel. Johannes Kepler, az ún. platóni számmissztika híve* azt hitte, hogy ha a Földnek egy, a Jupiternek pedig négy holdja van, akkor a kettő közt elhelyezkedő Marsnak két kísérővel kell rendelkeznie. Ebben annyira bizonyos volt, hogy amikor Galilei egy rejtjeles szöveget juttatott hozzá – egy még megerősítésre szoruló felfedezés elsőbbségének biztosítására –, rögtön arra gondolt, hogy a nagy olasz tudós a Mars „ikergyermekait” találta meg. (Mint kiderült, Galilei a Szaturnusz gyűrűinek bizonytalan megpillantásáról adott hírt.) Maga Kepler azért szeretett volna távcsőhöz jutni, hogy megkeresse a feltételezett marsholdakat.

A XVII–XVIII. sz. optikai műszereivel azonban reménytelennek bizonyult a kutatás: sem az angol R. Hooke, sem a németalföldi Chr. Huyghens, utóbb a francia – olasz J. D. Cassini szorgos vizsgálódása nem vezetett eredményre. Ezért nem is csodálható, hogy Jonathan Swift (1667–1745) az 1726-ban kiadott „Gulliver”-jének III. fejezetében éppen azzal jellemzi Laputa (a repülő sziget) tudósainak kiváló optikai műszereit, hogy képesek voltak felfedezni – a földi eszközökkel láthatatlan – marsholdakat: „Felfedezték a Mars két holdját, amelyek közül a belső a bolygó sugarának háromszoros, a külső öt-szörös távolságára végzi keringését, az első 10, a második 21 és fél óra alatt kerüli meg a Marsot.” (Hoitsy Pál fordítása.)

Negyed évszázad múlva Voltaire a fantasztikus-utópisztikus „Micromegas”-ban átvette Swift ötletét, de fényt derít a feltételezés gyökerére is. A Jupiter felől érkező utazók elhaladnak a Mars mellett, ahol: „... két holdat láttak körülötte, melyek szolgáltak neki, és amelyek elkerülték a mi csillagászaink figyelmét, (...) hivatkozom azokra, akik analógiával következtethetnek. Ezek a jó filozófusok tudják, hogy mily nehéz lenne az, miszerint a Marsnak, oly nagy távolságra a Naptól legalábbis két holdja ne volna.” (Hoitsy P. fordítása.)

Voltaire tehát világosan megindokolja, hogy a két hold feltevését a (megalapozatlan) számmissztika sugallta. A holdak tényleges felfedezése után azonban sokan elcsodálkoztak azon, hogy a Swift által leírt adatok – távolság és keringés – „milyen pontosan egyezik” a valósággal. Valójában azonban ilyen nagyfokú hasonlóságról szó sincsen: az eltérés a belső holdnál 47 százalék, a külsőnél 62 százalék! Swift az általa jól ismert Kepler-törvényekkel számolta az elképzelt holdak mozgását, és az egyszerű számítás érdekében távolságként kerek számértékeket vett fel, továbbá a Phobos keringési idejét is kerek szám-

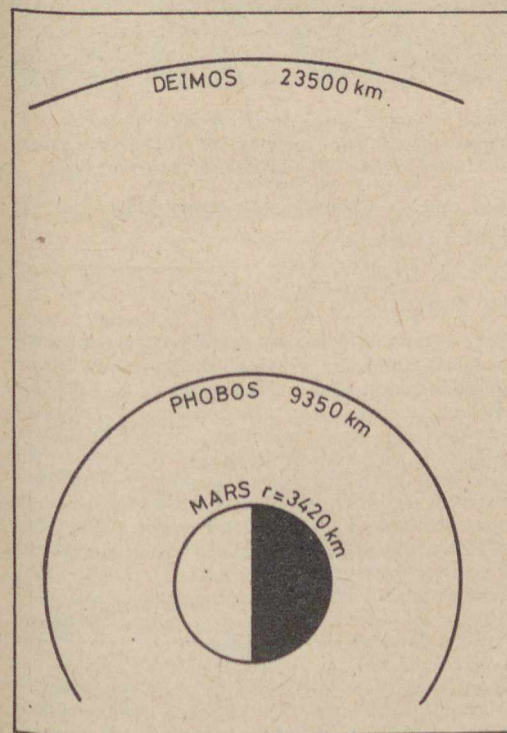
* Kepler a „Világmindenség rejtett harmóniáját” kereste, és eközben jutott a valóságos törvényszerűségek felismerésére. (Kepler-törvények.)

nak vette (10 óra). A nagy bolygóközelséget azért kellett feltételeznie, hogy indokolja, miért nem látták korábban a Mars holdjait. Minden bonyolultabb okoskodás csupán a tények torzítása!

A felfedezés

Csekély látszó fényességük mellett csakugyan a nagy közelség miatt nem fedezték fel korábban a Mars két holdját. A Mars nagy földközelségeinek időszakában a bolygó erős fénye túlagyogta – különösen a XIX. sz. elején tökéletlen tükrös távcsöveiben – a marsholdakat. Az 1864. évi oppozíció idején Henry Louis D'Arrest a koppenhágai obszervatóriumban jó minőségű, 25 cm nyílású lencsés távcsövével kereste a holdakat, de csak azt a (helyes) következtést vonhatta le, hogy ha vannak is a bolygónak kísérői, azok halványabbak a 12. fényrendnél. (D'Arrest valójában már megpillantotta az egyik holdat, de mibenlétét nem ismerte fel**. Így arra a feltevésre jutott, hogy a hold, vagy a holdak a Mars kis tömege miatt 20 bolygó-átmérőnél közelebb keringhetnek az anyabolygóhoz. Ezekből kiindulva kezdte meg vizsgálatait az ács-mesterből lett tehetséges észlelő csillagász, Asaph Hall (1829–1909) a washingtoni Tengerészeti Observatóriumban a holdak felkutatását az 1877. évi

A Mars holdjainak méretarányos pályája a bolygó körül



A Mars holdjai: jobbra a bolygókorong fényében a Phobos (P), balra a kép szélén a Deimos. Mivel a Mars erős fénye a halvány holdak fényképezésénél nagy túlexpozíciót ad, a képen egy későbbi, rövid megvilágítású marsfelvételt másoltak bele. (Mt. Wilson Observatórium)

oppozíció alatt. Az akkori idők legnagyobb, 66 cm átmérőjű, kiváló optikai minőségű refraktorával végzett vizsgálatai sokáig eredménytelenek voltak. Végül is a csillagászatban és matematikában jártos feleségének biztatására új észlelőtechnikát alkalmazott: úgy kutatta át a bolygó környékét, hogy maga a fényes marskorong mindig a látómezőn kívül maradt.

Ilyen módon bukkant 1877. augusztus 11-én egy „holdgyanús égitestre. Egy hét múltán bebizonyosodott, hogy valóban a Mars holdját fedezte fel. A következő napon (aug. 17-én) megtalálta a második, kisebb holdat is. Felfedezéséről először a kiváló távcsőlencsék készítőjét, Alvan Clarke-ot (1804–1887) értesítette, akinek kérésére L. MacCormic ellenőrizte és megerősítette a holdcakkák létezését. Augusztus 19-én a Smithsonian Intézetek titkára körtáviratban közölte a felfedezést. Ennek alapján Párizsban augusztus 27-én, Greenwichben szeptember 3-án észlelték a holdakat. Fényképen csak húsz évvel később, 1897-ben sikerült megörökíteni a Mars kísérőit a Pulkovói Observatóriumban 33 cm-es refraktorával. A következő nevezetes dátum: 1970; ekkor sikerült Bradford A. Smithnek a Mariner-6 és -7 marsszondák tv-képein a belső hold közelről felvett képét fellelnie.

Az új holdakat Hall a mitológiai Árész hadisten lovainak neve után Phobos-nak és Deimos-nak, azaz Iszonyatnak és Rettegésnek nevezte el. A félelmes nevű kísérőkről rövidesen megállapították, hogy a Naprendszer akkor ismert legapróbb észlelhető égitestjei. A Harvard Observatóriumban a látszólagos fényesség (kb. 12 és 13 fényrend) alapján, feltételezve, hogy a Föld Holdjához hasonlóan verik vissza a napsugarakat, a beljebb keringő Phobosra 10,4 km, a távolabbi Deimosra 9,4 km átmérőt kaptak.

** H. L. D'Arrest tehetséges de balszerencsés észlelő volt. Nemcsak a marsholdak felfedezését „szalasztotta el”, de ő látta elsőként a Neptunusz bolygót is, az utókor mégis hivatali vezetőjét, Galle-t tartja számon.

Az első tíz nap észleléseiből a nagy hírű *Simon Newcomb* (1835–1909) számította ki a holdak keringésének elemeit. Ennek alapján kitűnt, hogy a Phobos nemcsak az anyabolygóhoz legközelebb keringő hold, hanem az is, hogy keringési ideje kevesebb mint a Mars tengelyforgása. A Mars 24 óra 37 perc 22,7 másodperc alatt végez egy fordulatot, míg a Phobos 7 óra 39 perc 26,6 másodperc alatt kerül meg a bolygót. Közepes távolsága a bolygó központjától 9350 km, míg a Mars egyenlítői rádiusza 3400 km, tehát a holdacska 6000 km-re van a bolygófelszíntől.

A Deimos keringése kb. egy és negyed marsbeli nap (30 óra 21 perc 15,7 mp), távolsága 23 500 km, mintegy hét bolygó-rádiusz. Mivel keringési periódusa közel áll a Mars tengelyforgásához, a bolygó egy-egy pontjáról nézve csak nagyon lassan vándorol át az ottani égbolton. Mintegy 2,5 napig látható valamely látóhatára felett, közben felkeléstől lenyugvásig kétszer is átmegy a megvilágítás minden fázisán. (Újholdtól, holdtőlten át a következő újholdig 30 óra telik el.)

Érdekesebb a Phobos látványa. Mivel keringése

gyorsabb a tengelyforgásnál a bolygón álló észlelő nyugaton látja felkelni és keleten lenyugodni; közel negyed nap alatt futja be látóhatár feletti útját, közben az összes megvilágítási szakaszon átmegy. Ha pl. valahol a marsbeli napkeltekor „teliholdként” kel fel (nyugaton), akkor kora délelőtt – 3 óra múlva – mint „fogyó hold” delel, és délből már „újhold” utáni holdsarlóként nyugszik le. Valamivel napnyugta előtt azonban újra felbukkan, mint újhold előtti, fogyó sarló és éjfél előtt, újból fogyó holdként nyugszik le.

A holdak közel a Mars egyenlítőjének síkjában keringenek: a Phobos pályahajlása 1,1 fok, a Deimosé 1,9 fok. Kis marstávolságuk miatt a bolygó sarkvidékéről sohasem láthatók, a Phobos már a 62 fokos szélességi körnél feljebb egyáltalában nem bukkan a látóhatár fölé. Pályájuk nagyon közel áll a körhöz. A Phobos *numerikus excentricitása* (e) 0,021, a Deimosé 0,003. Eszerint a Phobos a Mars közelében 290 km-rel, a Deimos csupán 140 km-rel jut közelebb a bolygóhoz, mint marstávolságban. Mivel átmérőjük kicsiny, a bolygóról apró korongnak látszanak, sőt a Deimos pusztá szemmel csak ragyogó fénypontnak tűnne a Marsról.

Ifj. Bartha Lajos

Berndt Müller: A CSILLAGÁSZAT ALAPJAI

Gondolat Kiadó Budapest, 1977. 232 oldal + 12

A Naprendszer, az állócsillagok, a csillagrendszerek című fejezetekre tagolódó mű rövid áttekintést ad azokról az alapokról – ideértve a csillagászati, matematikai, fizikai tudnivalókat egyaránt –, amelyek a tudományág kutatásában nélkülözhetetlenek. A könyv anyaga nemcsak a csillagászati ismeretek elmélyítéséhez járul hozzá, hanem a tudományos gondolkodásmódot is fejleszti. Ízelítőül néhány téma: a Kepler-törvények, a kúpszeletpályák kialakulásának fizikai okai, az égitestek látszólagos mozgása, az állócsillagok távolságának, tömegének, hőmérsékletének és más jellemzőinek meghatározása, a csillagrendszerek típusai, osztályozásuk. Az olvasó a mű elején elhelyezett, logikusan rendszerezett matematikai, fizikai összefoglalásból frissítheti fel a fejtegetések megértéséhez szükséges középiskolai ismereteket. A szöveget számos vonalas ábra szemlélteti, s külön fotófejezet teszi érdekesebbé.

Bács Gyula: BELGRÁD

Panoráma Kiadó. Külföldi Városkalauzok sorozat. Budapest, 1977. 216 oldal + 48 oldal melléklet. Ára: 40,- Ft.

Útban a Kéklő Adriához a magyar utasok gyakran érintik a közeli fővárost: Belgrádot, amely többre csábít, mint egy áttutazás. Érdemes körülnézni, megtelepedni itt néhány napra, hiszen a Duna és a Száva összetételalkotásánál a Kalemegdan dombján a belgrádi vár bástyái, kapui hívják fel magukra a figyelmet, és az oromról messze tekint Mestrovic híres szobra: a Győztes. A Száván ke-

csesen átnyúló Gazella-híd vezet be a forgalmat a ragyogó kirakatokkal teli Terazijera, a tekintélyes épületekkel szegélyezett Bulevar Revolucijére. Ennek ellentétéként a török idők hangulatát idézi a szerényebben meghúzódo kacsakaringós Balkanska utca bazársora és a Barjakli mecsét magasba nyúló minarete.

A főváros terebélyes negyedei, az új lakótelepek égbe nyúló felhőkarcolókkal, főleg Új-Belgrád és Zimony kerületeiben, szintén hozzátartoznak a város sokszínűségéhez.

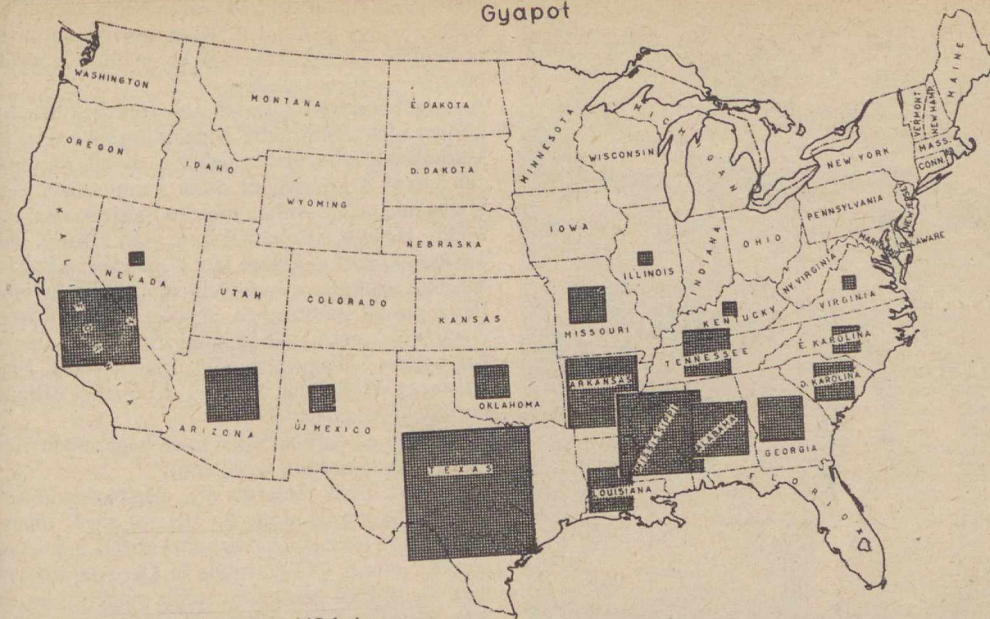
Belgrád bebarangolása után elvezetjük a kirándulni vágyókat a tágabb környékre is: az Al-Dunához, Novi Sadra, sőt a Fruska Gora rejtőzködő kolostoraihoz.

Horst Klengel: AZ ÓKORI SZÍRIA TÖRTÉNETE ÉS KULTÚRÁJA

Gondolat Kiadó Budapest, 1977. 152 oldal + 40 oldal melléklet. Ára: 40,- Ft.

Az ókori Szíria történelmével és kultúrájával foglalkozó kutatás hosszú éveken át szinte kizárólag olyan forrásanyagra támaszkodott, amely a Nilus és az Eufrátesz menti fejtett és már jól ismert államalakulatok területéről származott, vagy amely Anatóliában, a régi hettita főváros, Hattusa romjai között került elő. Talán ez az oka annak, hogy Szíriával gyakran csak mint az ókori keleti történelem egyik félreeső színterével foglalkoztak, vagy csupán az Őszövétség szemszögéből vizsgálták. Az utóbbi időben azonban az i. e. 2. évezred történelmét helyezték új megvilágításba.

Földrajzi helyzeténél fogva Szíria mindig is összekötő hid volt a különböző népek érintkezésében, s az anyagi és szellemi javak cseréje terén közvetítő szerepet játszott a Közel-Kelet népei és kultúrái között. Ez a könyv azt szeretné bizonyítani, hogy Szíria ezen túlmenően, önálló teljesítményével is hozzájárult az emberi kultúra fejlődéséhez.



A gyapottermelő államok az USA-ban

A „fehér arany” diadalútja

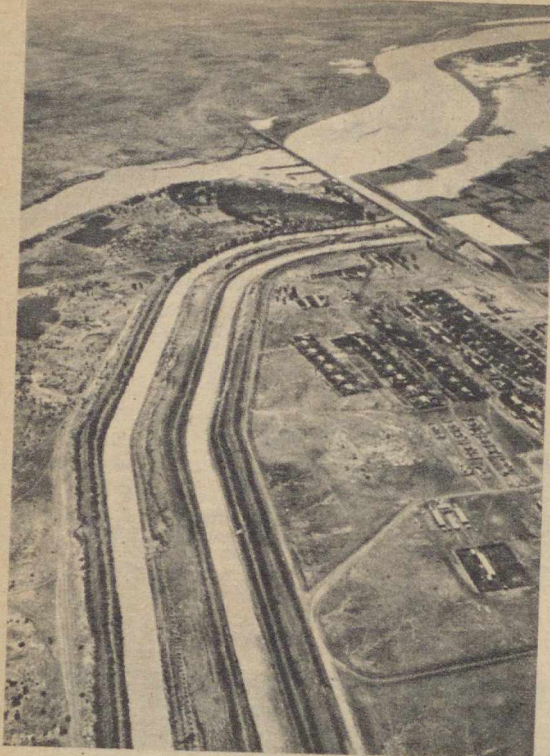
A gyapotot vagy másként a pamutot az emberiség egyik legfontosabb ipari növénye. Értékét igazolja, hogy egy kilogramm tiszta gyapotból mi mindent lehet előállítani: 3 méter felsőruházóvetet vagy 8 méter egyszerű vásznat vagy 12 méter kartont vagy 20 méter fehérneművásznat vagy 55 darab kendőt vagy 150 orsó cérnát.

Ha pedig ilyen értéket jelent a gyapotszál, amiért a „fehér arany” elnevezést kapta, érthető, hogy a gyapotföldök birtoklásáért a történelem során annyi véres háborút folytattak egymás ellen nemcsak a nagy kereskedővárosok, hanem az egyes országok is. Európa lelkiismeretének legsötétebb szégyenfoltja, az afrikai négerrek rabszolgáskodásba döntése is a gyapotföldök megművelése aljasította le a fehér embert.

A gyapot a mályvafélék családjába tartozik s Európa kivételével valamennyi világörzsen megtalálható vadontermő állapotban. Abban az időben, amikor Európa északi népei még állati bőrt viseltek, a hindu nők keze alól már olyan könnyű pamutanyagok kerültek ki, hogy joggal illették a „szövőtt szél” elnevezéssel. Annyira vékonyak és áttetszők voltak, ha leterítették őket a harmatos rétre s a harmat

felszívódott bennük, láthatatlanná váltak. Egy indiai pamutköpenyt könnyűszerrel át lehetett húzni akár egy kis karikagyűrűn.

Európában csak a középkor folyamán terjedt el a gyapot. Az arabok telepítették át Spanyolországba és Szicília szigetére. Az utókor embere előtt teljesen érthetetlen, hogy noha Spanyolország és Szicília mellett már a keresztes vitézek is telepítettek jeruzsálemi királyságukban gyapotot, Európa középkori századaiban a legvalószerűtlenebb hiedelmek keringtek a növény származásáról. Valamilyen kételtű lénynek, növényi eredetű juhnak tekintették, amelynek a tökszerű gyümölcsében egy bárányhoz hasonló, húsból és vérből való kis állat terem. A gyümölcsöt és a kis állatot egyaránt megehetőnek tartották. Míközben ez a hihetetlen legenda szárnyalt városról-városra, országról-országra egész kontinensünkön, az arany csengésére oly éberen figyelő nagy kereskedőváros, Velence titokban a tettek mezejére lépett. Egyik fiatal utazóját, Marco Polót hosszú ázsiai útra indította, hogy egyéb megbízatása mellett szerezzen hiteles értesülést az indiai gyapotról, annak természetéről és tájékozódjék az indiaikkal való közvetlen kereskedés lehetősége felől, hogy így



A Szennár – gát a Kék-Níluson, amely két öntöző-csatornát táplál

ki lehessen kapcsolni a pamutot közvetítő arabokat a kereskedelmi láncolatból.

Marco Polo sikeresen teljesítette a rábízott feladatokat és 25 éves keleti útból naplójában gondos leírást adott a 20 éves kort is megélt, hat láb magas indiai gyapotfáról (Gossypium arboreum). Nem rajta múlt, hogy India és Európa között a közvetlen kereskedelmi kapcsolat a gyapot szállításáról nem jöhetett létre. A XIV. század folyamán ugyanis a Kisázsiai birtokoló arabokat az egyre inkább terjeszkedő Török birodalom váltotta fel. Velence és Genova hajói tehát kizárólag a törökök közvetítésével tudtak Európa takácsipara számára indiai gyapotot szállítani. De az olasz kereskedővárosoknak ez a szerény igényű gyapotkereskedelme is csak rövid időre korlátozódott. A portugál hajósok keleti felfedezései folytán időközben a Földközi-tenger elvesztette kereskedelmi jelentőségét. Helyét a tengeri kereskedelemben az Atlanti-óceán foglalta el. A gyapotszállító portugál hajók Afrika megkerülésével most már Amszterdam, Lisszabon és London kikötőibe futottak be áruikkal.

Az indiai gyapotszálak behozatalánál azonban sokkal érzékenyebben érintette Európa textiliparát az indiai gyapotszövetek beáramlása. Nemcsak az eddig egyeduralgó lenipart szorította háttérbe, hanem a gyapjúipar és a selyemipar is megszenvedte a váratlan vetélytársat. Az indiai gyapotszövetek

mintái és ragyogó színei magasan felülmúlták a legsebbebb európai anyagokat. Bármilyen sokat hoztak be belőlük a hajók, kevésnek bizonyultak a gazdag európai vásárlók számára.

Az angol posztókereskedők nem törődtek bele egykönnyen félreállításukba. Megindították a világ legkülönösebb háborúját: a nehéz és drága gyapjuszövet harcát a könnyű és olcsó pamutszövet ellen. Hiábavaló volt azonban minden mesterkedés, erőlködés. Hosszú, küzdelmes harc után a fonás alapanyagai között a pamut lett a győztes. Ahogy az történni szokott, a győzelem új problémát vetett fel. A pamut szubtrópusi, illetőleg trópusi növény. Azokban az országokban, ahol a legtöbbet igényelnek belőle – Nagy-Britannia, Németország, Franciaország, Hollandia, Svájc – nem lehet éghajlati okokból termeszteni.

Hol tudna az európai takácsipar nagy mennyiségű és olcsó gyapotszárra szert tenni?

A figyelem Észak-Amerika déli, még parlagon heverő területeire terelődött. Az élelmes angol tőkés már a XVII. században meghonosították a gyapotot a mai Virginia, Dél-Karolina és Georgia államokban. S a gyapot pompásan érezte magát új hazájában. Mivel pedig a gyapottermesztés sok és olcsó munkaerőt igényelt, az angol tőkés rávetették magukat a jól jövedelmező rabszolga-kereskedelmre. Nyugat-Afrikában az arab sejkkel összefogatták a szudáni négerket, s különleges hajóikkal tízezerszáma szállították őket az Újvilágba a gyapotföld megművelésére és a gyapotszálaknak a magjukból való megtisztítására. Nem alaptalan az a szólásmondás, hogy a rabszolgakereskedelemből a legnagyobb hasznot húzó Liverpool utcáit négerkoponyákkal kövezték ki.

A pamutipar világhódító útjának újabb fejezete három évszámhoz kapcsolódik: 1767. év a gépi fonásra való áttérést hozta meg (feltalálója Richard Arkwright), 1793 a gyapotmagtalanító gépfeltalálást (feltalálója Whitney) és 1815 a szövőgép-feltalálást (feltalálója Cartwright). Ezekkel a találmányokkal a textilipar történetében új fejezet kezdődött: a gépek korszaka, amely néhány száz tőkést roppant vagyonhoz juttatott, viszont a dolgozó tömegeknek a szenvedést és a nyomort jelentette. Gondolunk a néger rabszolgák százazreire, az olcsó, éjjel-nappali munkára beállított nőkre és gyermekekre, s az utcára került sok ezer munkanélküli. A sztrájkok és a géprombolások nem oldották meg a problémát. Sok volt a munkáskéz, a sztrájkolókat könnyen pótolni lehetett s ha száz szövőgépet elpusztítottak, kétszáz készült helyettük.

De újabb bomba robbant a pamutipar küzdőterén. Eddig az amerikai kontinens csak gyapottermesztéssel foglalkozott s a nyersgyapotot az egyetlen vásárló, Nagy-Britannia vásárolta meg a termelőktől. Ebből a hátrányos helyzetbe nem sokáig törődött bele Amerika, amely a visszaküldött pamutárúért borsos árat fizetett. Történt pedig, hogy egy jól megfizetett angol fonómunkás, Samuel Slater, életének kockázatásával megszerezte a szigetországból az angol

fonógépek gyártási eljárását és eljuttatta Amerikába. 1808-ban 1500, 1815-ben pedig már 300 ezer orsó fonta a pamutszálat az amerikai földrészen. A megindult amerikai pamutipar alapjaiban rázkódhatta meg az eddig vetélytárs nélküli Angliát. Következésképpen az eddigi kedvező üzleti kapcsolatot ádáz vetélkedéssé fajult Nagy-Britannia és Amerika között.

Kísérjük nyomon, merre vezetett a gyapot további sorsa Amerikában és merre Nagy-Britanniában?

Jelenleg a világ első gyapottermelő országára az Amerikai Egyesült Államok, évi 24 millió q termelésével. A pamutöv (cotton belt) a prérítől (nyugati hosszúság 105°) az Atlanti-óceánig húzódik. Bár a talajviszonyok kétségtelenül befolyásolják a terméshozamokat, a gyapotöv határait azonban elsősorban az éghajlati feltételek rajzolják ki. Az övezet északi határa a +25 fokos izotermával esik egybe, amely egyúttal a fagymentes időszak hosszát is kijelöli. A növénynek legalább 200 fagymentes napra van szüksége, enyhe, csendes esőkkel jellemzett tavaszra, meleg, nedves, de nem túlzottan csapadékos nyárra, száraz, napfényes, de hűvös őszre. Az említett éghajlati feltételek bármelyikének a hiánya kizárja a gyapottermesztést, vagy csökkenti a terméseredményeket. Ezért nem éri el a gyapottermesztés a Mexikói-öböl partvidékét. Számára a nyár ott már túlságosan csapadékos.

A régi gyapotöv a Mississippitől keletre helyezkedett el. Idővel azután a gyapot nyugaton átlépte a nagy folyó völgyét, s Texasba, Arizónába, sőt Kaliforniába is elszármazott. Ez a nyugatra vándorlás nem mai keleti jelenség, de erőteljesebb vándorlást csak a második világháború után vett. Szerepet játszott ebben a vörös és sárga podzol talaj kimerülése. A monokulturális termelés évszázadok óta ugyanabba a földbe gyapotot vetett. Vetésforgót nem alkalmazott, állatállomány hiányában a trágyázást is nélkülözték a földek. A talajerő így kimerült s a terméseredmények nagyon lecsökkentek. De megjelent a földeken a gyapot XX. századi fenyegető réme, a bimbólikasztó bogár is, amely a termés felét, néhol a negyedét pusztította el. Az újonnan művelés alá vont nyugati területeken nem pusztított az ormányos bogár, az érés idején soha sincs eső, amely rontaná a minőséget. A legkorszerűbb technikával dolgozó nagyüzemekben az öntözőkultúra széles kiterjesztésével a terméshozamok háromszorosan múlták felül a régi földeket.

A négy évre elhúzódó amerikai polgárháború (1861 – 1865) döntő hatást gyakorolt a világgazdaságra, köztük a gyapotipar további alakulására. A tengerzár ugyanis megakadályozta a gyapot Európába szállítását. A krízis különösen Angliát érte végzetesen. Szövőgyáraiban negyedmillió munkás került az utcára s ami ennél is súlyosabb, új gyapottermelő területekről kellett gondoskodnia. A figyelem elsősorban a brit gyarmatbirodalomhoz tartozó Előindíra esett. Az indiai pamutöv (cotton soil) az Indus folyó torkolatvidékére és a Dekkán-félsziget nyugati területeire húzódik. A Dekkán 600 – 900



A leszedett gyapotot meg kell szárítani az öngyulladás elkerülésére

méter magas, ösközetekből álló lankás vidéke és a harmadkori bazalt málladékanak koromfekete földje, az úgynevezett regar képezi a cotton soilt. Az Indus mellékének Szind tartományában 1922-ben egyszerre 80 ezer bennszülött kezdte meg az öntözőcsatornák építését. Az óriási pusztaságon elviselhetetlenül tűzött a forró nap. A járványok, a balesetek és az egészségtelen éghajlati viszonyok miatt ugyan csaknem 8000 munkás pusztult el a 9000 km hosszú öntözőcsatorna megépítésénél. 1932-ben az utolsó Szind-zsilib (az angolok szerint a nyolcadik világcsoda!) ünnepélyes felavatásakor India alkirálya kijelentette: „A most felépült mű ezt a tartományt függetlenné teszi az időjárás véletlenitől!” Az eredmény nem maradt el. A csatornahálózat és az indiai nép verejtéke révén India évi 10 millió q termelésével a világ gyapottermelő országai között a negyedik helyet foglalja el.

Azonban India gyapotszolgáltatása még nem elégítette ki Manchester füstölő gyárkérményeit. Ezért fordult az angol fegyver a XIX. század végén Egyiptom ellen. Ha a gyapotszükség mellé még a Szezi-csatorna birtoklásának elsőrendű katonai érdekeit is tekintetbe vesszük, elegendő okát látjuk, miért szállta meg Anglia 1882-ben katonaságával a piramisok országát. Gyors ütemben kezdődött itt is meg a „fehér fonál” tömegtermelése, amelynek útját

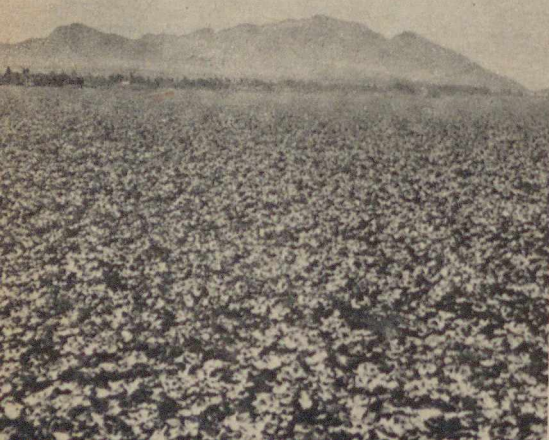


A bálázott gyapotot az átvevőhelyen pontosan lemérik

19 000 km csatorna megépítése és az egyiptomi fella-hok rabszolgasorba kényszerítése kísérte. Rövid idő alatt a Nílus deltavidéke a Föld egyik legbelterjesebben megművelt mezőgazdasági területe lett, ahonnan a fonalak hosszúsága, finomsága és fénye folytán a legfinomabb, úgynevezett makó-gyapot került Anglia pamutüzemeibe.

India és Egyiptom nyersgyapotkészlete még mindig nem volt elég az angol textilgyártásnak. A mohó angol szemek felkúsztak a Nílus hőmpolygó hullámain Szudán megműveletlenül heverő hatalmas területeire (2,5 millió km²). A terület katonai megszállása sok pénzbe, még több véráldozatba került a bennszülöttek ellenállásának letörése. Végül csak sikerült Angliának a Kék- és a Fehér-Nílus folyamközének termékeny vidékét birtokba venni. Víz kellett! Megépült a Kék-Níluson a Szennár-gát, a Fehér-Níluson pedig a Djebel-Aulia-gát. Munkáskéz biztosítása érdekében pedig 60 évvel az amerikai rabszolgá-

Végtelen gyapotmezők szovjet Üzbegisztánban



ság felszabadítása után Anglia újra a rabszolgaság intézményéhez folyamodott. Természetesen nem csinálta ezt nyíltan. Olyan adókkal terhelte meg a bennszülött lakosságot, hogy az pénz hiányában munkával kényszerült járandóságát ledolgozni. A gyapot könnyű elszállítására pedig megépült Szudán fővárosából, Khartumból a Vörös-tenger partjára vezető, 1000 km hosszú sivatagi vasútvonal, amelynek végállomása, Port Szudán a „fehér arany” kivitelenek egyik legforgalmasabb kikötője lett.

Miközben Anglia a Nílus völgyében gyapottelepítés ürügyén egyre merészebben nyomult Afrika szívébe, új állam kért helyet magának a gyapottermelő országok sorában. Az az ország hívta magára a figyelmet terméseredményeivel, amelytől legkevesbé tartott Amerika. Az új állam a Szovjetunió volt. 1928-ban még csak 2,5 millió q gyapotot termelt, de 1938-ban már 8 millió q-át s ezzel Amerika és India mögött a világtermelésben már a harmadik helyet foglalta el.

De vajon hol van a hidegnek képzelt Szovjetunióban gyapottermelésre alkalmas terület?

Tekintetünket a népvándorlás viharai óta elég csendes vidékre kell fordítanunk. Arra a földre, ahol Tamerlán birodalma megszületett, amelyet a hunoktól, az avaroktól kezdve Dzsingiszkan hadai éppen úgy átszeltek, mint a legkülönbözőbb török-tatár népek, így a mi őseink is. A Turáni-alföld, a népek nagy katlana ez a kb. 1 millió km²-t elfoglaló terület. Határai a Káspí-, az Aral-, a Balhas-tó, keleten a Tiensan és a Pamír, délen pedig a Trasz-Kaszipi és Afganisztán hegységeivel vonhatók meg. Süllyedés útján lealacsonyodott terület ez: a Kaszipi-tenger 28 méterrel van a tengerszint alatt, az Aral-tó pedig mindössze 48 méterrel emelkedik a tenger fölé. Éghajlata jellegzetes félsivatagi, amelynek csapadékmennyisége nem haladja meg az évi 200 mm-t. Bár télen nem ritka a -10, -15 fokos hideg, nyáron a középhőmérséklet a +25, +30 fok között mozog, de a legmagasabb hőmérséklet elérei a +45 fokot is. Így a gyapot a beéréséhez szükséges hőösszeget megkapja.

Ezt a félsivatagi területet állította be tehát a Szovjetunió gyapottermesztésre. Vízellátásról a Szir- és az Amudarja, meg a Szerafsan folyók körül kiépített csatornahálózat, legfőként a Kara-Kum csatorna gondoskodik. A csatorna építésén kívül óriási lecsapolási, erősítési, mezővédőfásítási munkákat végeztek. Az agrármérnökök kidolgozták a helyes vetésforgót, a növénynemesítők pedig hosszúságú, kártevőkkel és betegségekkel szemben ellenálló, rövid tenyészidejű és kisebb hőigényű fajtákat nemesítettek ki. Amilyen nagyszerű a természet erőivel megbirkózó emberi akarat, olyan dús az eredmény is. A Szovjetunió ma évi 20 millió q gyapottermesztésével a világranglistán a második helyet foglalja el.

Hogy meddig tart a pamut tündöklése, nem bocsátkozhatunk jóslásokba. Vagy a műszál már megkon-

Harkay Pál

Az arizonai meteorkrátertől a Viking űrközpontig

A Smithsonian Institution repülés- és űrhajózástörténeti múzeuma

Mr. Smithson sohasem járt az Egyesült Államokban. Angliában született, Northumberland hercegének törvénytelen fiaként: édesanyja polgári származása miatt sohasem részesülhetett a fényes rangból és vagyonból, főúr apja nem fogadta be családja, s ezt a fájó méltánytalanságot Smithson élete végéig nem tudta elfelejteni. Korának, a 18. és 19. század fordulójának kiváló vegyész és mineralógusa volt, ám azt, hogy neve mindmáig fennmaradt (és sajátos módon nem hazája, hanem az Egyesült Államok nemzeti múzeuma őrzi), nem tudományos munkásságának, hanem végrendeletének köszönheti. Smithson szép vagyont gyűjtött élete során, amely halála (1829) után unokaöccsére szállt. A végrendeletnek volt azonban egy kikötése, amely szerint, ha az örökös utód nélkül hal meg, az örökséget az Egyesült Államoknak kell megkapnia. (Smithson ezzel a döntésével nyilvánvalóan saját sérelmére próbált vigaszt találni, hiszen az akkor még fiatal állam nem ismert születési arisztokráciát, nemesi rangot, s így az USA tudományos életének felvirágoztatásá-

ra szánt alapítványban a származás alapján való igazságtalan megkülönböztetés elítélése is rejtett.) Smithson unokaöccse hamarosan elhunyt, s az örökös nélkül maradt vagyon — az amerikai szenátus hosszadalmas vitái után — az Egyesült Államokba került, s az 1846-ban megalapított Smithsonian Institution alapítókéje lett.

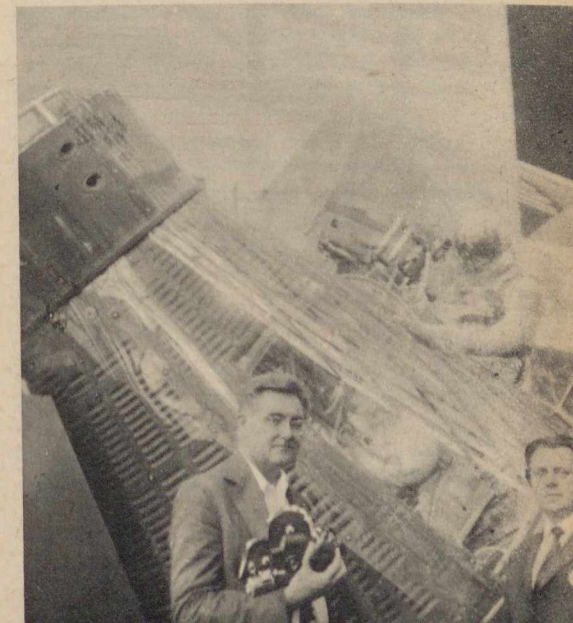
A Smithsonian Institution azóta a földkerekség egyik leghatalmasabb múzeumi együttesévé és tudományos intézményévé fejlődött. Washington központjában, gyönyörű parkövezetben emelkednek a képzőművészeti, iparművészeti, természettudományi, ipartörténeti, orientalisztikai és még ki tudja hány gyűjtemény épületei. A parksáv (a Mall) déli részén pedig — a NASA hófehér, ötemeletes székházával pontosan szemben — rózsaszín-fehér márványlapokkal burkolt, hatalmas üvegfelületekkel tagolt, modern csarnokok húzódnak. Túlzás nélkül állíthatjuk, hogy sehol másutt nem őriznek annyi eredeti repülés- és űrkutatástörténeti dokumentumot, mint ebben az épületben.

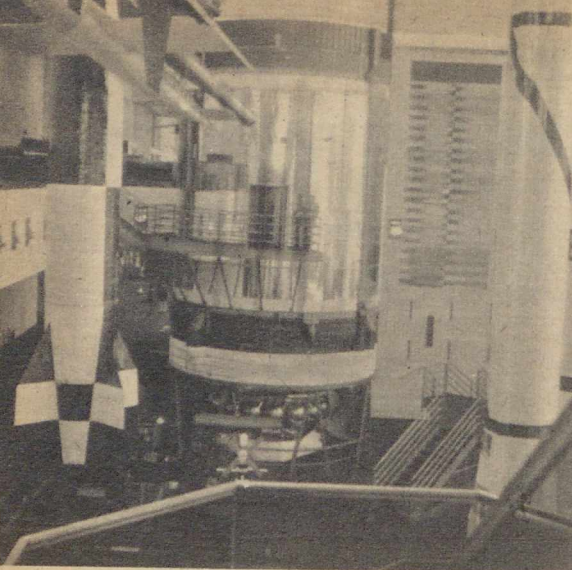
Erről azonnal meggyőződhetünk, amint belépünk

A Smithsonian Institution repülés- és űrhajózástörténeti múzeuma Washingtonban. A bejárat előtt a légszavarrá emlékeztető térszobrászat a levegő és a világűr meghódítását jelképezi



Mislay Gyula operatőrrel a Gemini-4 űrhajó előtt. Az űrkabint átlátszó műanyagborítás védi. Az alsó bábú a Gemini-4 parancsnokát, McDivitt űrhajóst, a felső pedig az űrhajóból éppen kilépni készülő White-ot ábrázolja (Steven I. Varsa felv.)





A világűr háborús és békés felhasználási példái egymás mellett: baloldalt a náci „csodafegyver”, a V-2 ballisztikus rakéta, a kép bal felső sarkában a V-1 szárnyas bomba (a világosabb színű repülő test), középtűt a Skylab-űrállomás lakó- és munkahelyiségeinek óriási, henger alakú tartálya, jobboldalt a Scout hordozórakéta

a tágas, légkondicionált előcsarnokba. Jobbra és balra egy-egy nagyméretű falfestményen (Robert McCall és Eric Sloane alkotásai) a világűr és a levegő meghódításának legemlékezetesebb epizódjai láthatók. Középtűt rengeteg üvegszekrény, bennük egykori és mai repülőversenyek trófeái: allegorikus szoboralakok, kezükben század eleji repülőgépek modelljeivel, serlegek... Maga a kiállítás ottlétünk idején még nem nyílt meg (az új múzeumépületet Ford elnök avatta fel 1976. július 1-én), de szinte már teljesen készen állt, s aznap este sajtóbemutatót is rendeztek. Amint múzeumi kísérőnkre várunk, az épület belsejéből fölbukkan egy alacsony, fürge mozgású, kissé kopaszodó férfi. Arca nagyon ismerős, de csak akkor jövök rá, honnan, amikor már el is tűnt (később, a csarnok emeletéről lepillantva ismét megláttuk, amint a holdkomp mellett állva nyilatkozott a CBS televíziós társaság riporterének). Persze, ezt az arcot nem fekete zakóhoz, nyakkendőhöz kellett volna képzelnem, hiszen 1969-ben az összes világlap tele volt arcképével, s nevét az emberiség ugyanúgy megőrzi, mint Gagarinét, Kolumbuszt vagy Marco Polót: az első Holdra szállás cselekvő részese volt, bár ő maga nem lépett az égitest felszínére... Igen, Michael Collinsszal találkoztunk, az Apolló-11 űrhajósával, aki ma a Smithsonian Institution űrkutatási múzeumának igazgatója. Prospektusokból, útikönyvekből tudtuk már, hogy több mint 60 eredeti példányt őriz ez a csarnok a repülés és az űrkutatás történetéből, egy 1783-ból való Montgolfière-léggömbtől kezdve a Skylab-

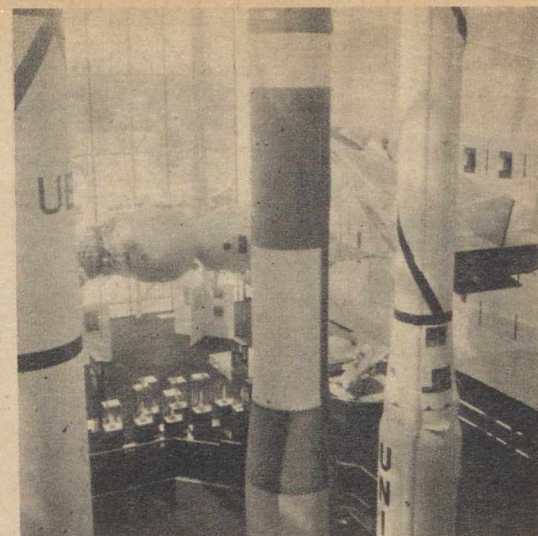
űrállomás utolsó legénységét a Földre szállító Apolló-űrhajóig. A tágas, üvegfalú csarnokba lépve azonban mégis meglepődünk és megilletődötten szemléljük azt a sok-sok érdekes, ma már történelmi jelentőségű szerkezetet, amellyel az ember előbb a levegőbe, majd annál is messzebbre: a világűrbe merészkedett. Fejünk fölött függ a világ első motoros repülőgépe, a Wright-fivérek kétfedelűje, 1903-ból. Mellette a híres „Spirit of St. Louis”, amellyel Lindbergh 1927-ben elsőként repülte át az Atlanti-óceánt. Mindegyik gép kifogástalan állapotban, talán még ma is tudnának repülni... Középen a Szputnyik-1 modellje jelképezi az űrkorszak első mér-földkövét, mellette egy Explorer-hordozórakéta. Odébb egy tömzsi, szürkészöld testű repülőgép, a Bell-X-1: ezzel a géppel sikerült első ízben leküzdeni (1946-ban) a veszélyesnek vélt hanghatárt. A csarnok közepén, a díszhelyen – átlátszó műanyag-burkolattal védve – az Apolló-11 űrhajó parancsnoki egysége... Nem messze tőle a Gemini-4, mindkettő ajtaja nyitva. A White-ot ábrázoló űrruhás bábú, kezében a bonyolult fényképezőgéppel egybeépített kézi orientációs hajtóműrendszerrel, szinte kiemelkedni látszik az űrhajóból. Itt látjuk a Friendship-7 nevű Mercury-űrhajót is, amellyel John Glenn került meg a Földet. A csarnok közepe táján nem messze az első emberi Holdra szállás emlékét őrző Apolló-11 űrkabintól, tömör oszlop áll, közepén kis bemélyedéssel, amely fölött ez a – kiállításokon ugyancsak szokatlan – feljárt öltik a szemembe: „Érintse meg Őn is a holdkőzetet!” Ki tudna ilyen szíves biztatásnak ellenállni? Megtapogatom hát a kétforintos nagyságú bazaltlapocskát, amelyet az Apolló-17 legénysége hozott a Földre...

A szomszédos csarnokban már végképp nem győzzük a fejünket kapkodni: 20–22 méter magas rakéták meredeznek egymás mellett, mint egy különös katedrális tartóoszlopai, a magasból furcsa szerkezetek, a repülőgép és a rakéta hibridjei csüngenek alá. Egy világos zöldesszürke, kis repülőgépre emlékeztető alkotmányon megakad a szemem. A rossl emlékü V-1 ez, a hitleri rémuralom végóráiban oly sokat emlegetett „megtorló fegyverek” egyike (vajon mit akartak megtorolni a világtörténelem legborzalmasabb háborúját kirobbantó náciak?). A V-1 még nem rakéta, csupán pilóta nélküli, torlósugárhajtóműves repülőgép, ún. „szárnyasbomba”, s így az angol légierő meglehetősen hamar rájött, hogyan védekezzék ellene. Am korántsem volt veszélytelen fegyver. Anglia népe a megmondhatója, mennyi pusztulást okozott emberéletben és anyagiakban a rájuk küldött 11 300 gyilkos gépezet. Csaknem alatta áll egy fekete-fehér festésű, szivar alakú test. Ez már valóban rakéta, a világ első harcászati ballisztikus rakétája, az ugyancsak hírhedt V-2. Tizennégy méter magas, 13 tonnás (tehát mai szemmel nézve sem éppen kis méretű) szerkezet, 1000 kg robbanóanyagot tudott a célba juttatni... szomorú elgondolni, hogy háborús célra, nem pedig a tudományos kutatás, a kozmosz meghódításának szolgálatára épült. 1944 és 1945 között több mint

ízezer ilyen rakétát indított a fasiszta haderő London, Antwerpen, Brüsszel és Lüttich bombázására. Tizenháromezer halott, több tízezer romba dőlt ház: ez a második náci csodafegyver „mérlege”... A nyomasztó gondolatokat szerencsére gyorsan eltereli a számtalan más látnivaló. Előtűnk hatalmas, arany színben ragyogó, henger alakú test magasodik: a Skylab-űrállomás másodpéldánya. Bármennyire is elkopott közhely, de másként nem tudom érzékeltetni: az ember eltölpül mellette! Akkor ez a szerkezet, hogy összeszerelve el sem fért a csaknem 30 méter magas csarnokban, három részre kellett szétszedni. A függőlegesen álló – a lakó- és munkahelyiségeket magában foglaló – henger, az ún. Orbital Workshop (amelyet a Saturnus-hordozórakétából alakítottak ki) 14,6 m magas, átmérője 6,6 m. A henger közepe táján ajtó nyílik, lépcső vezet föl hozzá. Egy pillanatra bekukkantok az óriási űrállomás belsejébe: a ragyogóan kivilágított hengeres tér innen, belülről még nagyobbak látszik. A rácsos padlózatán keresztül láthatom az űrállomás alsó és felső „emeletét” is. Tudományos-fantasztikus filmből illő díszlet! Az egész berendezés, csillogásával, patikai tisztaságával, fémcsöveivel és műszereivel egy különös orvosi rendelőre vagy gigászi műtőre emlékeztet. A toronymagas henger mellett a zsilipkamra és a dokkolóegység húzódik. Oldalukon a burkolatot helyenként plexilemezek helyettesítik, így megcsodálhatjuk a villamos vezetékek, gömbtartályok, kábelek és szelepek, vékony csőigények bonyolult szövevényét.

A csarnok hosszában sorakozó rakétákhoz lépek: itt áll a tengeralattjáróról (víz alól is) indítható Poseidon C3 vaskos teste, a Minuteman III háromfokozatú interkontinentális ballisztikus rakéta, mellette a Vanguard-műholdak hordozórakétája és a 22 méter magas Scout (ilyen típusú rakéta juttatta Föld körüli pályára az Explorer-holdak egy részét, valamint az angol Ariel és az olasz San Marco mesterséges holdakat). Kissé odébb deltaszárnnyú gép csillog a magasban: a Northrop Lifting Body, amely 1966–67-ben tizenhatszor járt a magasléggör alsó rétegeiben (22 kilométerig jutott fel), B-52 óriásbombázóról startolva a levegőben.

A csarnok parkra néző üvegfa előtt ismerős sziluett sötétlik: eredeti nagyságú Szojuz- és Apolló-űrhajó, összekapcsolva. Ezzel is úgy jártam, mint sok minden mással, amit addig csak képen, filmen láttam. Alatta járkálva derül csak ki, milyen hatalmas, terjedelmes test volt a világ első nemzetközi űrállomása, amikor a szovjet és az amerikai űrhajó 1975. július 17-én összekapcsolódott a Biscayai-öböl fölött. A közös űrrepülésre emlékeztet az a kis szovjet kamarakiállítás is, amelyet az űrhajók előtt rendeztek be. Gagarin szobra fogadja a látogatót, Leonov űrhajós festményei, számos fénykép és egyéb dokumentum ad izelítőt a szovjet űrkutatás eredményeiből. Nem győzzük a nézetgetést... Néhány lépésszel odább kis üvegszekrények sokasága: modellek tucatjai mutatják be a többször is felhasználható űrrepülőgép, az űrsikló különböző terveit. Talán

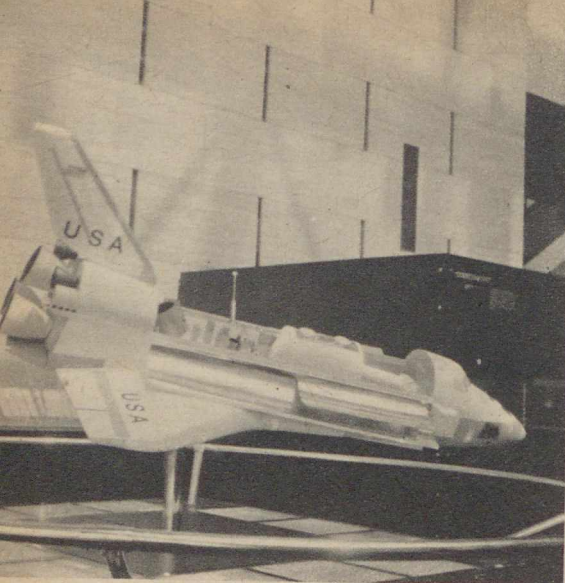


A rakéták (balról jobbra: Jupiter C, Vanguard, Scout) sorfala mögött ismerős látvány: a Szojuz- és az Apolló-űrhajó összekapcsolt, eredeti nagyságú másodpéldányai. Jobb oldalt a Northrop M2-F3 típusú, deltaszárnnyú kísérleti repülőgép, 1966-ból

az az elrendezés a legérdekesebb, amelyben a pályára jutó egységet (tehát magát az űrrepülőgépet) nem hordozórakéta, hanem óriási, pilóták által vezetett rakétarepülőgép gyorsította volna fel, s a megfelő sebesség és magasság elérésekor az űrsiklóról leválva, pilótavezérléssel, repülőgépként tért volna vissza a Földre. A csarnok végében nagyméretű modell forog: ez már a megvalósult terv, a hordozórakétával pályára juttatandó űrrepülőgép, amelynek kísérleti példánya több sikeres próbasiklást is végrehajtott egy Boeing-747 óriásgep hátáról lekapcsolódva.

A szomszédos csarnokban az Apolló-program talán legérdekesebb „járműve”, a holdkomp látható, eredeti nagyságban. (Ezt is kisebbnek képzeltem, holott a valóságban emeletes ház nagyságú!) Oldalait vöröses aranszínű, ragyogó burkolat fedi, de felülete nem sima, hanem olyan, mintha összegyűrt, majd ismét kisímitott sztirolpapír lenne. A holdkomp létráján űrhajós ereszkedik alá a magasból, társa pedig már az imitált holdfelszínen áll, az Apolló-filmekből jól ismert testtartásban, szinte ugrásra készen.

A múzeum emeletén további érdekességek sorakoznak, legtöbbjük a holdkutatással kapcsolatos, bár a Mariner- (Vénusz- és Mars-kutató) és Pioneer- (Jupiter-kutató) űrszondák modelljei is megtalálhatók. Kőzetminták, mikroszkópi vékonycsiszolatok óriásira nagyított, színes diaprojektíven, egy falba mélyített fülkében dioráma: kopár holdtájékon eredeti nagyságú holdautó, ülésében két űrhajós. Elnézegetem az Apolló-űrhajók hordozórakétájának, a Sa-



Tegnap még csak terv, ma már repülésre készen: az űrsikló (space shuttle) nagyméretű modellje. Nyitott törzsében az európai űrlaboratórium (Spacelab) látszik. (A szerző felvételei)

turn – 5-nek egy itt kiállított, hatalmas körmetszetét. Az utolsó fokozat egyik része ez, a tátongó fűvókák átmérője egymagában 3,7 méter. Visszaemlékezve az űrhajók startjára, kezdem megérteni, mi csoda erő emelték olyan méltóságteljesen a magasba a 110 méter magas, több mint 2700 tonna tömegű rakétát. Nem messze tőle egy újabb Apolló-fülke. Szívrózsínűre égett felülete mutatja, hogy ez is a világűrben járt: a Skylab harmadik legénységét hozta vissza a Földre (a parancsnok, Gerald Carr 1976-ban nagysikerű előadást tartott 83 napos űrutazásáról Budapesten. Űrszondák, csodálatos színes felvételek mindenütt. De talán a legemlékezetesebb élményem, ami örökre belém vésődött: néhány percre „átéltem” az első Holdra szállást!

Egy nagy plexilap mögött ugyanis a holdkomp belsőjét látjuk. A szűk, kerek fülke teljesen sötét, csupán a két háromszögletű ablakon dereng valami fény és a rengeteg kapcsoló, műszertábla ellenőrző

fényei villódnak. Nagyon hasonlít egy villamos-mozdony vezetőállására (az űrpilóták is állva vezették). Ha szorosan az üveg elé állunk, tökéletes az illúzió. Az ablak mögött film pereg, kísértetiesen éléthű... szinte érzem, amint a kabin elfordul velem és leválik az anyaűrhajóról. Meredek ívben szágulduk a Hold felszíne felé, egyre nagyobbak a kráterek, már a kisebb egyenetlenségek is tisztán kivehetők. Most függőlegesbe fordultunk, kicsit süllyedünk, majd vízszintesen haladunk előre. A holdkomp furcsa mozdulatokat tesz, nem hiszek a szememnek: ide-oda kanyargunk, néhány méterre a felszíntől, mint egy földi helikopter! (1969-ben Armstrong valóban így keresgélte a legjobb leszállóhelyet, s mire megtalálta, már csaknem az utolsó cseppig elfogyott a helyszabályozó és fékező hajtóművek üzemanyaga.) Megvan a kedvező terep, úgy látszik, leereszkedünk... Kis zökkenés (a sivár horizont apró elmozdulásából veszem észre, de szinte a lábamban is érzem a holdkomp enyhe rugózását... „A Sas leszállt!” (így jelentette az Apolló – 11 két űrhajósa a Földnek az Eagle – Sas-holdkomp Holdat érését).

Kifelé ballagunk a múzeumból. Elmarad mellettem egy Mercury-űrhajó, a Freedom – 7. Ezzel hajtotta végre 15 perces „űrgrását” Shepard űrhajós, 1961 májusában. Egy régi-régi Douglas kétmotoros utasszállító függ a „lépcsőházban”: ebből a típusból gyártották a legtöbb példányt szerte a világon az 1940-es évektől kezdve csaknem két évtizedig. Feltűnik egy másik repülőgép is, fekete, karcsú törzse, tűhegyben végződő orra messziről elárulja rendeltetését: íme, a Lockheed Starfighter, a Bundeswehr légierijében bekövetkezett sorozatos baleseteiről szomorú „hírnévre” szert tett vadászbombázó... Kint az utcán negyvenfokos, fullasztóan páráshőség. Washington zászlódiszben várja az USA fennállásának 200. évfordulóját. Különös érzés, itt a napfényes melegben, zajban, forgalomban arra gondolni, hogy néhány perccel ezelőtt a „kozmoszban” jártunk, olyan tárgyi emlékek között, amelyek az emberiség eddigi legnagyobb „kalandjának”, a levegő és a világűr meghódításának egykor világszerte ünnepelt és emlegetett, ma már azonban csöndben pihenő tanúi.

Dr. Kőhát Attila

*Minden Kedves Olvasónknak
boldog karácsonyi ünnepeket
és sikerekben gazdag új esztendőt kíván
a szerkesztőség*



„A brit koronagyarmat legszebb gyöngye”

Hsziangkang = Hong Kong

Hong Kong-i látkép alkonyatkor

A félszigeten és szigeteken elterülő, Budapest területénél alig kétszer nagyobb, angol fennhatóság alatt álló Hong Kong csodálatos panorámája megigézi a repülőgép utasait. Lassan ereszkedik alá a Boeing 707-es óriás gép, a földet egybeolvasztó szürkésfehér színt a hegyek zöldje, a tenger kéksége váltja fel. Kibontakoznak a lakótelepek körvonalai, hatalmas toronyházak sorakoznak egymás mellett összezsúfolva. Szemünk gyorsan követi a Dél-kínai-tenger öbleinek, tenger-szorosainak vízen sikló dzsunkákat. Ezek a szögletes vitorlájú, jellegzetes kínai hajók rövidek, szélesek, elejük és tatrészük magas és felfelé görbül. A bambuszrudból készült árbocok között gyékénydarabokból álló vitorlák feszülnek, amelyek hátszélben gyorsan repítik a dzsunkát.

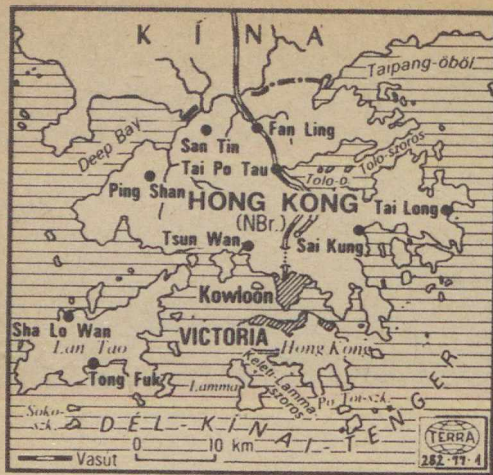
Utitársaimmal megegyezünk abban, hogy páratlan élmény repülőn megérkezni Hong Kongba. Ezt a brit gyarmatot az anyaországban úgy is nevezik: „a brit koronagyarmat legszebb gyöngye”. Hong Kong repülőtere – neve: Kai Tak – az ázsiai szárazföld félszigetének egyik öblében, Kowloon város szívében fekszik. A légikikötő jelentős forgalma egyrészt a hatalmas és egyre növekvő idegenforgalomból adódik, másrészt a kereskedelmi szállítás egy része – az ugyancsak nagyon fontos víziúton kívül – szintén a légiközlekedésre hárul. Kai Tak

az első pillanatokban óriási áruháznak tűnt. A Hong Kongban vásárolt áruk vámmentesen vihetők ki, ez az oka, hogy a hosszú-hosszú kirakatkultok „folyosói” néha szűknek bizonyultak a turisták özönlő áradatának.

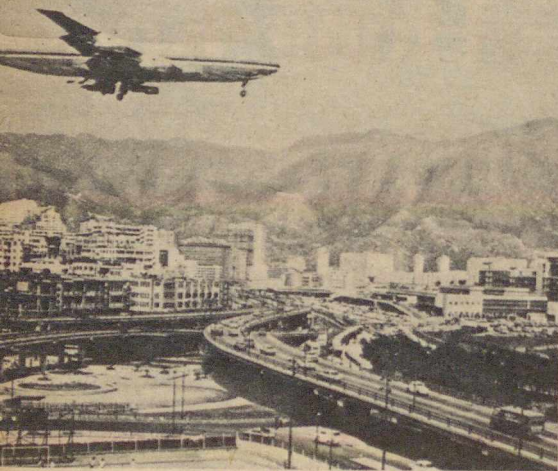
A turisták legtöbbje csupán 1–2 napot tölt Hong Kongban, megkísérli a lehetetlent, néhány óra alatt bejárni a 4 milliós metropolist. A lakosság 98%-a kínai, a többi európai, indiai. Hivatalos nyelv az angol.

A félszigeten elterülő Kowloon város híres sugárútja a Nathan Road. Luxusszállodák és parányi kínai vendéglők, előkelő klubok és reklámokkal, kínai és angol feliratokkal beborított üzletházak szegélyezik. A félszigeten fekvő Kowloonból a tenger alatti alagútvasúton hét perc alatt lehet eljutni a szemben fekvő szigetre (neve: Hong Kong-sziget), ahol a főváros, Victoria fekszik. Híres sugárútja a Queen's Road, amelynek közelében található az angolok által megbízott kormányzó rezidenciája és a főútvonalon magaslik a Hong Kong és Shanghai Bank óriási épülete. Hong Kong rendkívül sűrű bankhálózatát érzékelteti az az adat, hogy minden hatezer lakosára jut egy pénzüintézmény.

A világ sok országából idelátogató turisták szinte ellepik az utcákat, alkudoznak, vásárolnak és gyönyörködnek a fafaragványokban, amelyek fejeket



vagy testrészeket, állatfigurákat, kultikus maszkokat ábrázolnak. Másutt parányi elefantszobrokat kínálnak az árusok, vagy gyöngykereskedők



A nagy légiforgalom és a fontos tengeri kikötő mellett igen élénk a városi közlekedés is



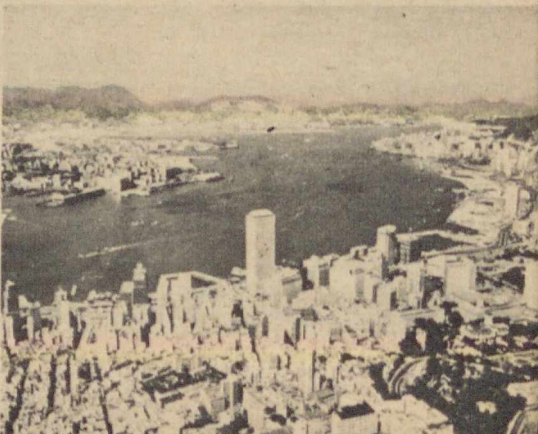
Áruval megrakott dzsunka siklik a kikötő vizén

kápráztatnak el csiszolt és csiszolatlan, valódi és ál gyöngyökkel és ékkövekkel. A kínai üzletekben szívélyes mosolyú asszonyok árulják a világhírű kínai selymet. A többnyire virágmintás kínai selyem pasztellszíneinek összhangja, a selyem légies könnyedsége egyformán ámulatba ejti a turistákat. Bebetérnek az üzletekbe, ahol a közismerten udvarias kínai kereskedők a legcsekélyebb fáradság jele nélkül kedves, nem toladó idekekezéssel próbálnak a vevő kedvében járni. A vevő vendég, akinek vásárlás nélküli nézelődését is mélyen meghajolva köszönik meg. A sok üzlet színes reklámja, a himzett zászlók állandóan ünnepibe öltöztetik a belvárost. Másfajta érdekességet jelent Kowloonban egy lakótelepi séta.

A 200–300, egyenként 15–20 emeletes toronyházakból álló lakótelepek valóságos labirintusok. A terjeszkedés felfelé történik, a jövő útja a még magasabb felhőkarcok felépítése. A parkok és erdők innen kiszorultak, a hegyeket borítják csupán, és az előkelő villanegyedeket övezik. A tereken kívül csak itt zöldell igazi pompájában a meleg, csapadékos éghajlatot kedvelő trópusi növényzet. Hong Kongban a középhőmérséklet a téli hónapokban sem süllyed 18° alá, a nyári pedig 30°C körüli érték. Az évi csapadék 80%-a nyáron hull, a kiadós záporok, időnként hatalmas felhőszakadások miatt egyenetlenül oszlik el. Szemerkélő eső ritkán fordul elő. A Csendes-óceán felől érkező tájfunok nagy ritkán alaposan megrongálják az elektromos hálózatot is. Erejük azonban a hosszú út alatt lefekeződik, a tájfunveszély erre felé nem jelent olyan komoly problémát, mint a tájfunok útjába eső, azok pusztító dúlásának jobban kitett Fülöp-szigeteken.

Az egyenlőtlenül lehulló csapadék — évi mennyisége mintegy háromszor több hazánkénál — nem elegendő a 4 millió lakos és az ipar vízellátására. Eleinte a talajvízből próbálták pótolni a hiányt, majd gátakkal víztárolókat alakítottak ki. Ezenkívül Kínából csővezetéken évente 82 millió m^3 vizet „importálnak”. Ez a mennyiség nemcsak a lakosság évi víz-

A Victoria-csúcsról nyíló Hong Kong-i panoráma — a világváros látképe lakónegyedei monumentálisával, ködbe vesző hegycsúcsaival és kék színű öbleivel, tengerszorosaival — felejthetetlen élményt jelent a turistának.



szükségletének fedezését biztosítja, hanem kisebb részét az ipar vízellátására fordítják. 1968-ban pedig megkezdtek a High Island édesvíztároló építését. A szárazföld és High Island-sziget között két hatalmas földgátat emeltek, amelyek 65 m-rel emelkednek a tenger vize fölé. A tenger mélysége itt 2–10 m között változik. A tengerfenék iszapos anyagában kb. 40 m mélyen kellett a gátakat alapozni és a tengervíz átszivárgásának megakadályozására bitumennel szigetelték azokat. 270 millió m^3 csapadékvíz gyűjthető majd ebben a víztárolóban. Hong Kongnak az ázsiai szárazföldről kinyúló félszigeten 600 m körüli hegyek tagolják a területet, az itt hulló csapadékot csatorna vezeti a High Island víztárolóhoz, ott pedig szivattyútelep emeli a mesterséges tóba. Az ipar vízellátási gondjait nagymértékben segíteni fogja ez a víztároló.

Hong Kong kikötője az egyik legnagyobb Délkelet-Ázsiában. Kereskedelmi tranzitállomás, amely fejlett iparral is rendelkezik. Alkonyatkor, amikor a belváros üzletnegyedében fokozatosan kialszanak az irodaházak fényei és helyükbe piros, sárga, zöld és más színű fényreklámok gyulladnak, érdemes el sétálni a kikötő felé. A piac árusai leeresztik az üzletek vasredőnyeit, a zugárusok hada megéled. A szórakozónegyedből harsogó zene az európai mulatók, lokálok világát idézi. A nyitott, fagerendákból ácsolt kínai éttermekben ismeretlen illatok sejtetik a híres kínai konyha specialitásait. Sok turista kóstolja meg ezeket az ingyencségeket, amelyeket természetesen pálcikával illik fogyasztani. (A legtöbben az éhkopp helyett a villát és a kést választják.) A kikötőben váró érdekességek egyike a dzsunkakörutazás, amelynek végcélja általában a szigeten fekvő Victoria főváros, de 75 perc alatt víziúton el lehet menni a portugál gyarmat, Macau (Macao) szigetre, amely állítólag a legősibb európai település a Távol-Keleten. Hong Kong kikötőjében horgonyoz egy hajó, amely soha nem hagyja el a kikötőt, csak ringatózik a hullámokon. Ez a fényesen kivilágított úszó étterem, amelynek látogatói alaposan megfizetik az innen nyíló Hong Kong-i panorámát. A félsziget gránitból, bazaltból álló, a mi középhegységeinknél nem magasabb hegyei sötétlenek a háttérben, előtte

Kínai pagoda és a Tiger Villa — a jellegzetes kínai park — egy részlete



Kowloon (neve „kilenc sárkány”-t jelent) benépesített városnegyedének éjszakai látképe. Egy-egy lakóépületben 2000–8000 lakó él. Az egyre növekvő családnagyság jelenleg 6 fő. Hong Kong népsűrűsége 4500 fő/km²



Bizarr öltözetű csónaklakó nő gyermekeivel. Ezek élnek a kikötői nyomornegyedben, a kunyhótelepüléseken és a vízen ringatózó csónakokban

fénylik Kowloon. A másik irányban, a tengerszoros másik oldalán Victoria fényei látszanak. Az 560 m magas Victoria-csúcsán álló 30 emeletes forgó étterem valóságos világítótorony. A Hong Kong elnevezés „illatos vizek”-et jelent, a tenger illatába édeskés orchidea-illat vegyül. Búcsúzom a különleges, sokszínűségében egzotikus, varázslatos Hong Kongtól. A Cathay Pacific — a Hong Kong-i légitársaság — biborvörös egyenruhát viselő légikisasszonyai udvariasan mutatják az indulásra várakozó gépet. Irány Manila!

Molnár Katalin

Csillagászok azok, akik azt gondolják, hogy a Világmindenséget kutatják, holott az emberek nagy többsége meg van győződve arról, hogy időjósállással foglalkoznak. Ezt számtalanszor tapasztalhattam, mikor beszélgetőpartnerem, türelmesen végighallgatva beszámolómat a legutóbbi nőva felfedezéséről, búcsúzóul megkérdezte, hogy vigyen-e magával másnap esernyőt.

Ez a tudatlanság azonban nem zavarja az emberiség jobbik felét abban, hogy kitartóan keresse a csillagászathoz vezető utat. Bármennyire is szigorúak célhünk mesterségbeli tabui, nagyon sokan kívánnak e céh mestereié válni. A csillagászat fő vonzereje a könnyű, sőt majdnem tervszerűen rendszeres felfedezésekben rejlik. E tudományban csak az igen tehetségesen ügyetlenek és sikertelenek nem fedeznek fel semmit. Az évente garantált néhány üstökös, nőva és szupernóva, röntgenszugg vagy kvazár az az „étlap”, amelyből a választékos ízlésű felfedező válogathat. A felfedezés módszere egyszerű és közismert: a kellő időben a megfelelő pontra kell irányítani a távcsövet. A többi a műszerek dolga. Ha pedig, mint a keleti bölcsek mondják, a sikertelenség fekete felhője a várakozás vitorláját a felfedezések partjával ellentétes irányba sodorta, még mindig lehet hivatkozni a rossz időjárási viszonyokra.

Mellesleg az időjárásról. Mi az időjárást jónak vagy rossznak nevezzük. Rossz időjárás van, a csillagászok véleménye szerint, mindig, jó időjárás viszont csak az alábbi feltételek egyikének teljesülésekor figyelhető meg: vagy elromlott a távcső, vagy nem látható ebben az időben a minket érdeklő égitest, vagy a telehold miatt még azt is alig látni, amit nélküle szabad szemmel is kiválóan megfigyelhetünk.

Mint minden más, fejlett tudományban, a csillagászatban is a kutatókat kísérleti és elméleti szakemberekre, valamint tudósokra lehet felosztani. Ezekből azonban a „kísérleti szakember” kifejezést, gúnyolódáson kívül, egy obszervatóriumban sem használják. Mindenkit, akinek valami köze van a távcsövekhez és a mérésekhez, a semmire sem kötelező „észlelő” kifejezéssel illetnek. Magát így nevezve, az észlelő ezzel kívül helyezi magát a kísérleten, ez persze csöppet sem közelíti őt az elméleti szakemberekhez. E két kategória közt nincs lényeges különbség – egyetlen apróságtól eltekintve: az elméleti szakemberek nem tudnak észlelni. Lehetséges, hogy ezért az elméletiek gyakrabban tesznek felfedezéseket, ámbar valamivel megbízhatóbban, igaz, ritkábban, ez az észlelőknek is sikerül. Ha az észlelés és a gondolkodás képességéből mindkettő megtalálható egy koponyában, akkor nagyon valószínű, hogy az egy

tudós koponyája. A csillagászok ez utóbbi fajtájának ennél pontosabb meghatározása még nem sikerült, mivel kevés tipikus képviselője ismert.

Van egy jellemzője kollégáimnak – szeretnek mindent, ami nagy: nagy számokat, hatalmas távcsöveket, óriás csillagokat, borzasztó távolságokat. Leginkább azonban a hegyeket szeretik, és minden jót oda hurcolnak, az emberektől minél távolabb. Epp ezért egy valódi obszervatóriumot meglátogatni, pláne éjszaka, csak kivételesen szerencsés egyéneknek sikerül. De ha az ember ilyenek is tartja magát, ne reménykedjék abban, hogy a távcsőbe beletekintve, a Világmindenség titokzatos vidékeit fűrkészve meglátja, hogyan születnek és halnak meg a csillagok, megpillanthatja a marslakókat vagy más civilizációk nyomait. Nem szabad hinni az üres romantikának, a valóság sokkal prózaibb.

A kivilágított folyosóról az embert egy tökéletesen sötét gödörbe vezetik, ahol ismeretlen célból (bár lehet, épp azért, hogy a sötétség áthatolhatatlanságát hangsúlyozzák) kis vörös fénypontok pislognak. Ezután karon ragadva oldalt rántják, ahol, legyen bár csak egy ujjnyival is magasabb egy méternél, mindenképpen valamiféle fémtárgy éles szélébe ütközik fejével. Következik egy ingadozó létra néhány foka, amelynek tetején az észlelés kényelmessé tétele céljából egy ide-oda billegő láda található, és végül elhangzik: „Most pedig nézzén ide be:” Ezt az „idét” hosszasan keresgélgni kell, a sötétben tágra nyitott szemmel és a biztonság kedvéért előretartott szétterpesztett tíz ujjal. Néhány perc múlva, ha az ember, nagy csodálkozására, még nem veszítette el lába alól a létrát és a dobozt, sem a reményt, hogy valamit még látni fog, hirtelen éles fájdalmat érez a jobb szemöldöke alatt. Ez a keresgélés sikeres befejezését jelenti. . . Ha az ember a hirtelen fájdalom mulásával kinyitja végre szemét, akkor lehet, hogy szerencsés esetben sikerül a szürke háttérben néhány világosabb pacnit észrevennie, különösen, ha szemüvegét is felteszi. Nincs kizárva, hogy ezek a pacnik csillagok, feltéve, hogy kint nem esik az eső, és vezetőnk az égbolt bemutatása előtt nem felejtette el kinyitni a távcső kupoláját.

Minden normális ember a saját csillagzata alatt születik, balszerencsét hozó, vagy jó sorsot ígérő csillagzata alatt. És csak a csillagász kivétel, megerősítve a szabályt, hogy a suszter lyukas cipőben jár. Évtizedek is elmúlnak, amíg fölfedezi „saját” csillagát, az egyetlen, a megismételhetetlent, távolit és varázst, amely ezer horoszkópnál is biztosabban meghatározza további sorsát.

A. F. Pugacs cikke alapján
ifj. Kálmán Béla

Máramarosban jártunk

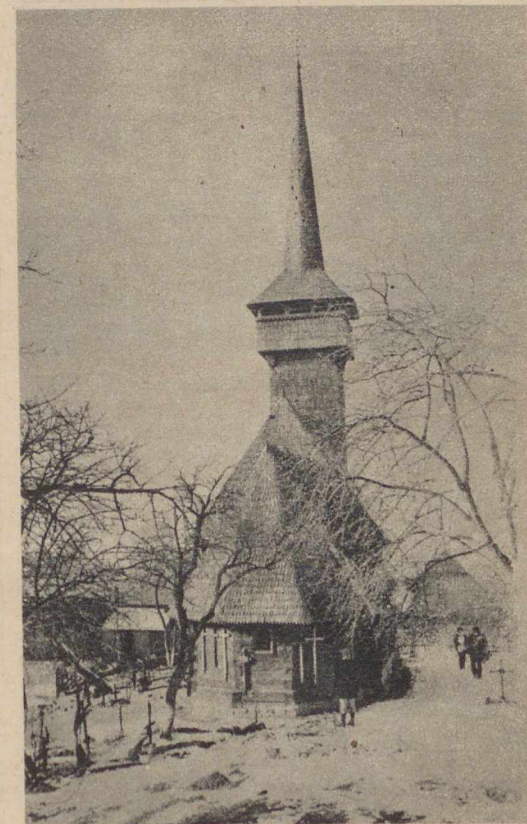
Románia észak-erdélyi tájain járunk. Dübörögve, csattogva hagyja maga mögött a két és fél kilométeres alagutat a Máramaros-szigetre tartó gyorsvonal. A Nagy-Szamos völgyéből, Szálvától kellett felkapaszkodni a Cibles- és a Radnai-havasok közötti völgyben a hágóig. Korábban nem vezetett erre még kocsit sem, hiszen a századfordulón készült el a Szamos és Iza völgyét összekötő út, majd néhány évtizeddel később egy keskeny-vágányú erdőgazdasági vasút. A felszabadulás utáni romániai nagy építkezések egyik kiemelkedő alkotása lett az 1949 végén megnyílt új vasútvonal, amely a Visó völgyébe vezet, s bekapcsolja Máramarost az ország vérkeringésébe. Alsóvisó állomáson kell le szállnunk ahhoz, hogy közelebb juthassunk a havasok csalogató világához.

A Tisza felső szakaszának legbővizűbb mellékfolyója a Visó, mely Máramaros megye keleti részének tengelyében halad nagyobb testvére felé. Ezt a vidéket, a folyótól északra húzódó Máramarosi-havasokat, annak Visó melléki vonulatát, valamint a Visótól délre lévő Radnai-havasokat tekintjük túránk célpontjának. Hova is sorolják a geográfusok ezeket a nagyszerű hegyvonulatokat?

A Máramarosi-havasok az észak-keleti Kárpátokhoz tartoznak. Elsősorban homokkő (flis) építi fel, de a Visó melléki hegység területén ősi kristályos kőzetek bukkannak a felszínre hosszú pásztában. Az Aranyos Beszterce forrásán túl már az Erdélyt szegélyező Keleti-Kárpátok vonulata következik. Ősi, variszkuszi eredetű kristályos kőzetek építik fel a Radnai-havasokat. Egyesek orográfiai okokra hivatkozva a Keleti-Kárpátokhoz sorolták, de újabban az Erdélyi-szigethegység, illetve az Erdélyi peremhegyvidék részeként említik, mert szerkezetileg nem illik bele a Kárpátok vonulatába. Utunk során itt találkozunk a legmagasabb jégfaragta csúcsokkal, így a 2305 méteres Nagy-Pietrosszal.

Már Alsóvisón feltűntek a máramarosi fafaragók remekművei, a díszes kapuk, kerítések, faszindelyes házak és karsú fatemplomok. Nagy havazás fogadott bennünket a városiasodó, 20 ezer lakosú Felsővisón. Néprajzilag igen érdekes a környék, hisz románok, magyarok, németek élnek együtt a városkában, míg a Visóba ömlő Vasér patak völgyében ru-

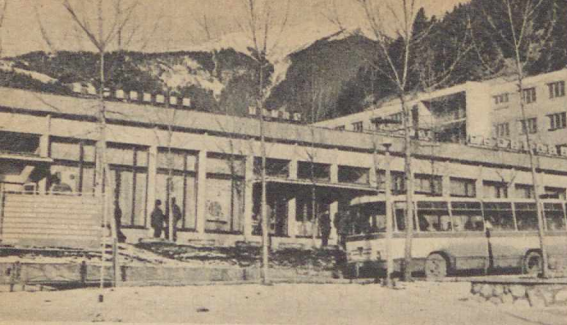
szin erdőmunkások faházaira bukkantunk. Közvetlenül a szovjet–román határon ered a Vasér, völgyében kisvasút szállítja a fát a felsővisói nagy fű-



Borsai fatemplom

A Vasér patak





Borsabánya a Toroigával



Bánya a Toroiaa oldalában



Borsabánya a Radnai-havasokkal, hátul a Cibles

A Radnai-hasadék fővonulata északról



részüzembe. Keskeny függő gyaloghídon lehet átkelni az egyik parttól a másikra.

Igen csapadékos a máramarosi-hegység nyugati oldala; olykor eléri az évi 1400 millimétert is. Felsővízén, 1954 telén mérték az eddigi leghidegebb hőmérsékletet egész Máramaros területén, $-31,6^{\circ}\text{C}$ -ot. Folytathatjuk az utat vasúton is, hiszen az 1914-ben elkészült visóvölgyi szárnyvonal végállomása Borsán van. Majszin falucsát elhagyva a felhőtakaróból egyszerre csak előbukkan szikrázó hótakaróba burkolva a fenséges Nagy-Pietrosz. A szintkülönbség csaknem 1700 méter, akkora, mintha Tátralomnicról csodálnánk a Lomnici-csúcsot.

Borsának 23 ezer lakosa van. Hozzá tartozik közigazgatásilag Borsabánya is. Északnak indulunk a Cizla-patak mellett, s rövidesen egy modern bányavárosba érünk. A Máramarosi-havasok egyik kiemelkedő merész csúcsa, az 1939 méteres Toroiaa lábánál bújik meg Borsabánya. Régóta ismerik a gazdag színesérc-telepeket a környéken, így középkori oklevelekből tudjuk, hogy IV. Béla idején már volt itt bányászat; az első bányát Óradnán említik. A legújabb geológiai kutatások gazdag komplex érc-tömszöket mutattak ki a Toroiaa oldalában. Legjelentősebb a pirit- és rézércbányászat. A borsabányai flotációs üzemből korszerű autót vezet fel Románia legmagasabban fekvő ipari létesítményéhez, az 1800 méteren lévő bányához. A meredek Toroiaa oldalán a téli hónapokban gyakran zúdul alá lavina, mely veszélyezteteti a közlekedést. Ezért több helyen vasbeton támfal, illetve alagútszerűen kiképzett tetőszerkezet védi az utat. Nagyszerű kilátásban gyönyörködhetünk a bányától: a Radnai-havasok gerincét az Ünökötől a Nagy-Pietroszig szinte karányújtásnyi távolságra láthatjuk, majd távolabb, dél-nyugat felé a Cibles 1848 méteres andezitkúpja már az észak-keleti Kárpátok belső vulkanikus vonulatának előhírnöke. Pezsgő borvízforrások fakadnak a Cizla völgyében.

A Visót Borsától egészen az eredetieg Borsapatak-nak hívják. Hatalmas törmelékkúpot építve halad a Radnai-havasok északi lábánál. Borsafüred az utolsó település a völgyben, 850 méter magasan. Már a háború előtt ismert télisport-központ volt, napjainkban pedig modern szállodával, üdülőkkal ellátott kiváló turisztikai célpont lett, ahol gyakran rendeznek síugróversenyeket.

A csodálatos fenyveserdő 1600 méterig felhatol a havasok északi oldalán. Nagy a lavinaveszély az erdőhatár feletti meredek oldalakon a téli félévben. Erős havazás, hófúvás, olvadás esetén is megindulhat a lavina. Különösen veszélyes a csúcsrégióban a szélről elforduló oldalon kialakult hópadkák leszakadása. A glaciális eredetű Mosolygó-tó katlanában megfigyeltek már egy körülbelül 200 méter széles és 1000 méter hosszú lavinát.

Borsafüredtől jelzett turistautak indulnak a Borsa-vagy Priszlop-hágó, valamint a Radnai-havasok kétezres csúcsai, a Puzdra, a Gargaló és az Ünökő felé. A vadregényes Funtina völgyben márványbánya található. A Radnai-havasok területén többfelé mészkőrögök bukkannak elő vékony takaróként a felszínen — ilyen a Piatra Alba (Fehérkő), a Piatra Rea (Gonoszkő) és a Korongyos-tető. Ezek a területeken terem a havasi gyopár, amely természetvédelem alatt áll.

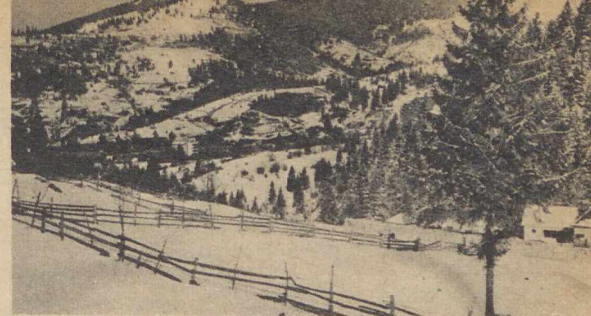
A Funtinai völgyfőbe zúdul alá a Radnai-havasok legnagyobb, mintegy 50 méteres vízesése. Csaknem derékig süppedtünk a hóban, míg 1300 méter magasságban elértük a jéggé fagyott vízesést. Lehetetlen volt a továbbhaladás a méteres hó miatt, így csak vágyakozva tekintettünk az erdőhatár fölé emelkedő merész csúcsokra.

A Radnai-havasok nagyjából kelet-nyugati irányú gerince 2000 méter fölé emelkedik. A Nagy-Pietrosz, a nyugati sarokbástya 2305, míg a keleten lévő Ünökő 2280 méter magas. Erősen eljegesedett a hegység a legutóbbi jégkorszakban, így jöttek létre a nagyszerű kárfülkék, jégvájta merész csúcsok, valamint a 13 kis glaciális tavacska. A jég átformálta a hegység arculatát, de azért jól megfigyelhetők a korábbi szakaszos kiemelkedés tanúbizonyságaként létrejött széles tönkfelszínek is.

Az erdőhatár feletti alhavasi övben virít kora nyáron a színpompás rhododendron, a havasi rózsza. Keskeny sávban 1700 méter körüli magasságban törpefenyő öleli körül a csúcsokat. A hegység lábáig húzódó lucfenyvesben még napjainkban is előfordul a kárpáti barnamedve és a farkas.

Borsafüredre visszatérve a völgy túlsó oldalán a Máramarosi-havasok déli pillére, az 1949 méter magas Sárkány-csúcs tűnik fel, meredek mészkőszirtje kiemelkedik a vakító hótakaróból. Nyáron egynapos

A Nagy-Pietrosz a Borsa völgyéből



Borsodfüred a Sárkánnyal

túrával meghódítható ez a csúcs, ahonnan már átlátni a Kárpátokon túli moldvai oldalra.

Hosszú ideig a Kárpátok legmagasabb, kocsival is járható hágójának számított 1400 méter feletti szerpentinjeivel a Borsai- vagy Priszlop-hágó. Borsafüredről a Tatárvölgyön kapaszkodunk fel, s rövidesen elérjük az emléktáblát, amelyet az utolsó, 1717-es tatárbetörés emlékére állítottak. Télen csak nagy nehézségek közepette lehet fenntartani a forgalmat a hegyi úton, amely összeköti Máramarost az Aranyos Beszterce völgyével, Dorna Vatrával. Fent a hágón méteres hó és nagy csend van; a turistaház télen nem üzemel. Ritkán járnak az erdőgazdaság teherautói is. Az út korszerűsítéséhez már hozzáfogtak, elkészülte után két sávban lehet majd zavartalanul közlekedni.

Máramarosi utunk hazafelé a régi sóbányavidéken, Rónaszéken keresztül vezetett a Tisza menti Máramarosszigetre, majd a vulkanikus Gutin-hegységen átkelve Nagybányára. A Szamos völgyébe érve elhagytuk Máramaros vadregényes hegyi világát.

Dr. Miczek György

Miloslav Stigl: A MAJA VÁROSOK

Gondolat Kiadó Budapest, 1977. 168 oldal + 32 oldal képmelléklet. Ára: 26, — Ft.

Titokzatos múltú nép életével és művészetével ismerteti meg az olvasót Miloslav Stigl cseh-szlovák író és kutató, aki Prágából indult el a Yucatán-félszigetre, hogy tanulmányozza a maga indiánok történelmét. Honnan jöttek a maják, s mikor telepedtek meg mai hazájukban? Milyen építettek nagyszerű városaik, melyekben palotákat, templomokat, a társadalmi élet igényeit szolgáló csodálatos szépségű épületeket emeltek? Milyen eszközökkel művelték meg földjeiket, s mi jellemezte kultúrájukat és tudományukat? Hogyan pusztította el sajátos életmódjukat a spanyol hódítók áradata, s miképpen élnek ma? A gazdag képanyag jól kiegészíti a könyv mondanivalóját.

ÚJDONSÁGOK égen-földön

Új meteoritok

Svájci és NSZK-beli megfigyelők 1977. június 13-án este egy ragyogó fényű tűzgömböt észleltek, amely a svájci Alpok felé haladt. Egyes sajtójelentések szerint többen úgy vélték, hogy a jelenség a Bodeni-tóba zuhant. Mivel repülőgép-baleset lehetősége is felmerült, a hatóságok másnap vizsgálatot végeztek, de a tavon semmiféle repülőszerencsétlenség nyomát nem találták (roncsok, olajfoltok).

Az összegyűjtött adatok most már bizonyosan azt mutatják, hogy *tűzgömb*ről volt szó, amelynek maradványa esetleg a földre hullott. Azok az észlelők azonban, akik a meteoritot a tóba csapódni látták, vélhetőleg tévedtek. A Max Planck Intézet és a Csehszlovák Tudományos Akadémia tűzgömbhálózatának adatfeldolgozása arra utal, hogy a meteorit valószínűleg e helytől mintegy 170 km-re délnyugatra, a *Bern-környéki hegyvidéken* hullott a talajra. Bár a nemzetközi hálózat egy négyzetkilométeres pontossággal megjelölte a lezuhanás helyét, a meteorit fellelérére kevés remény van.

Érdekességgént említjük, hogy a buzgó UFO-hívők (és szélhámosok) telekürtölték a sajtót egy állítólagos repülő csészaljról szóló hírrel. Mivel azonban a jelenségről több tűzgömbészlelő kamera is készített felvételt, a hamis hírt gyorsan eloszlatták.

Ugyancsak sajtóhír számolt be először arról, hogy a *dél-kaliforniai Twentynine Palms* (Huszonkilenc pálma) nevű helység közelében egy hatalmas *vasmeteorit*ra bukkantak. A legalább is több száz éve lezuhalt vastömeg súlya két tonna, szélessége és hosszúsága kb. egy méter, vastagsága 76 centiméter. Ez az USA területén fellelt második legnagyobb meteorit tömeg.

—th—

Gyorsítja a bányanyitást

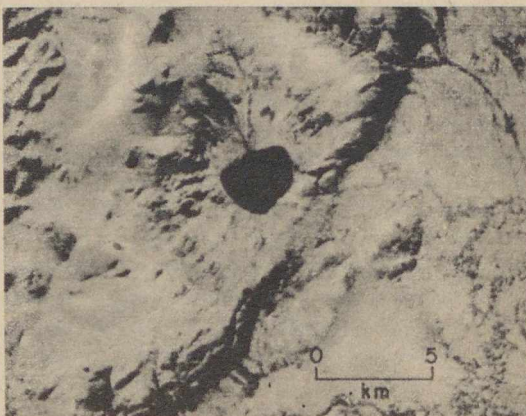
Kétszer nagyobb termelékenységgel és másfélszer kisebb önköltséggel történik az ércfejtés a Szovjetunióban kidolgozott új gépkomplexummal, amely az érc és a meddő együttes leomlasztásával működik. A gépesített bányatámból, kisméretű vibrációs generátorból és szállítószalagból álló komplexum ék alakú vágatgátló táma egy munkaciklusban hidraulikus emelői segítségével 6–7 métert halad előre.

Az új konstrukció lehetőséget ad az előkészítő, bányanyitási munkák 1,5–2-szer gyorsabb elvégzésére. A magasfokú gépesítés következtében nő a munka biztonsága.

APN

Meteorkráter Alaszkában

Az Alaszka Egyetem földtani tanszékének munkatársa, P. J. Cannon közölte, hogy az ERTS-mesterséges hold egyik felvételsorozatán egy újabb, eddig



ismeretlen meteorkráter képére bukkantak. A krátert egyébként korábbi térképeken is ábrázolták, de a földi felvételekből nem tűnt ki a képződmény meteoritikus jellege. A három színben készített felvételek alapján kétségbevonhatatlanul kitért, hogy az alakzat nem vulkanikus eredetű, hanem kozmikus test becsapódásának nyoma. Az újonnan felfedezett kráter átmérője 12,4 kilométer, mélysége mintegy 500 méter, közepét a három kilométer kiterjedésű Sithylemenkat-tó foglalja el.

A kráter környékén nagy mennyiségű nikkellel fedezhető fel, amely azonban nem a környező kőzet alkotórésze, hanem a meteorit-becsapódás nyomán szóródott szét. A Sithylemenkat-kráter méretei alapján a becsapódó meteoroid tömege ötvenmillió tonnára becsülhető — közli a *New Scientist* c. tudományos hetilap.

—th—

Uráli energetikai híd

Az uráli hegyek csendjét nemrégiben békés robbantások dőreje verte fel. A baskíriai építők hozzáálltak az ősi hegyhákat átszelő energetikai híd megvalósításához.

A 400 kilométer hosszú „LEP — 500” villamos távvezeték Baskíria és Cseljabinszk körzetének ipari központjait köti majd össze.

APN



A TIT Budapesti Planetárium

Elhelyezése és működtetésének megindítása előtt a semmibe sodorta a háború szele az első hazai nagyplanetáriumunkat. Több évtizedes várakozás után 1977. augusztus 17-én avattuk fel a TIT budapesti nagyplanetáriumát a Népligetben. Európa legújabb — és tegyük hozzá: egyik legszebb — planetáriumának felavatási ünnepségére a Párt és az Állam magas rangú képviselői jelenlétében és részvételével került sor.

Az ünnepség előtt Osztrovski György akadémikus, az OMFB elnökhelyettese, a TIT alelnöke, dr. Kurucz Imre, a TIT főtitkára és Ponori Thewrewk Aurél, a Planetárium igazgatója sajtótájékoztatót adott.

A felavatási ünnepséget Ortutay Gyula akadémikus, az Elnöki Tanács tagja, a TIT elnöke nyitotta meg. Az ünnepi beszédet dr. Pozsgai Imre kulturális miniszter tartotta, majd képletesen átadta az új, fontos kulturális létesítmény kulcsait dr. Ortutay Gyulának. A planetárium megnyitását méltatta dr. Osztrovski György, majd Hans G. Beck, a jénai Zeiss Művek főosztályvezetője rövid ismertetést adott a Zeiss-planetárium történetéről, és az előállító cég nevében kívánt sikeres működést az új planetáriumnak és munkatársainak. Ez után Ponori Thewrewk Aurél rövid műsorával izelítőt adott a Zeiss Univerzális műszer gazdag lehetőségeiből.

Az ünnepséget követő fogadáson több állami, miniszteri és Társulati kitüntetést adott át dr. Ortutay Gyula a tervezésben, kivitelezésben, szervezésben kiemelkedő munkával közreműködőeknek, köztük több szocialista brigádnak.

Az intézmény augusztus 20-án, alkotmányunk ünnepén nyitotta meg kapuit a nagyközönség előtt.

Az azóta eltelt hónapok bizonyíthatják, hogy a lakosság hamar megkedvelte és népszerűvé tette természettudományos ismeretterjesztésünknek ezt az új fellelőjét. A nagyközönség egyenes kívánságára indítottuk meg a vasárnap délelőtti műsorokat is. Augusztus — októberi programunkban az eredetileg tervezett két műsor helyett hármat mutattunk be (Hazánk csillagos égboltja, Pillantás a végtelenbe és Utazás térben és időben). A délelőtti előadásokra egyre több iskola jelentkezik, és lehetőleg a tananyaghoz illeszkedő, azt kiegészítő műsort kér.

Január—februári programunk

Vasár- és ünnepnap 10 és 12 órai, továbbá szerda kivételével minden nap 16 és 18 órai kezdettel műsorfüzeteinkben, a Pesti Műsorban, ill. a Rádió „A mai nap kulturális programjából” c. rovatban meghirdetett rendben: *A Nap*, *A csillagok között* és *Élet a Naprendszerben* című műsoraink tekinthetők meg.

A Nap

Számunkra a Földön kívül a legfontosabb égitest a Nap. Sugarai hozzák létre az életet, tartják fenn a növényvilágot. Delelési magasságának változásával együtt cserélődnek évszakaink. Minthogy átlagos csillag, tanulmányozásával a csillagvilág nagy többségének általános tulajdonságait ismerhetjük meg. A Nap fizikája így a csillagok fizikájának nagy részét foglalja magába. Az atomfizika is sokat köszönhet a Napnak: a század harmincas éveitől kezdve megfejthetetlen eredetű energiatermelésén való feltérképezés eredménye a fúziós energiatermelő folyamatok



Dr. Pozsgai Imre kulturális miniszter képtelen átadja a budapesti planetáriumot a Tudományos Ismeretterjesztő Társulatot képviselő Ortutay Gyula akadémikusnak, a TIT elnökének. Mellettük balról jobbra: Osztrovszki György akadémikus, a TIT alelnöke, Gosztanyi János, oktatási minisztériumi államtitkár, valamint Aczél György, az MSZMP Politikai Bizottságának tagja, a Minisztertanács elnökhelyettese

lehetőségének felismerése. Valószínű, hogy a távolabbi jövő magasrendű társadalma szinte kizárólag ezt az energiát fogja használni.

A Nap látszó mozgásai a Föld mozgásainak visszatükröződései, így ha a Nap helyzetét figyeljük, fényt vethetünk a Föld forgásának és keringésének minden részletére, apró szabálytalanságaira is. Így tudta meg az emberiség — nem is olyan régen —, hogy a napórák által mutatott idő az év folyamán változó módon pontatlan. Ennek okaira a planetárium igen szemléletesen mutat rá.

A csillagok között

A planetárium csillagásztörténeti kiállításán egy üveghenger mögött szerényen húzódik meg egy ék alakú üvegdarab. Ezzel a prizmával sikerült első ízben Fraunhofer osztrák fizikusnak egy égitest — a Nap — fényét színképi összetevőire bontani, és ebből a színképből a fényt kibocsátó anyag tulajdonságaira következtetni 1814-ben. Egy negyed századdal ez után végezték el az első csillagtávolság mérést. Ez a két eredmény indította el a csillagok világának tudományos feltárását, a csillagok tulajdonságainak megismerését. Az azután felállított elméletek és szerkesztett műszerek segítségével már sok mindent tudunk a csillagok születéséről, fejlődéséről és pusztulásáról, a belsejükben lejátszódó atommagfizikai folyamatokról. És ma már meglehetősen pontos képünk van a csillagok közötti por- és gázanyag összetételéről, sűrűségéről, fizikai sajátosságairól és szerepéről a csillagok keletkezésében. A Planetárium bemutatja a legérdekesebb és legsebb ilyen csillagközi felhők helyét és színes képen ismerteti őket.

Élet a Naprendszerben

Kevés „kozmosz” téma érdekli jobban az embereket, mint a Földön kívüli élet kérdése. A planetáriumban közelebbről ismerhetjük meg azokat a naprendszerbeli helyeket, ahol az élet kialakulását sejtjük, vagy legalább valószínűsíthetjük. A „repülő csészéjű” hívóval ellentétben a tudomány egyetlen sejtését sem ismer, amely Földön kívüli eredetű lenne, de közvetett bizonyíték sincs nem-földi életre. Mi csak egy példát látunk az életre: ez a földi, és ha ennek a roppant gazdag élővilágnak általános tulajdonságait összefoglaljuk, körvonalazhatjuk annak a helynek fizikai-kémiai sajátosságait, ahol az élet kialakulását és megélését remélhetjük. A planetárium elvezethet a Holdra, a Föld bolygótestvéire, sőt a nagyobb bolygók számunkra dermesztően hideg világába is, hogy életlehetőségeket keressünk. Természetesen különös hangsúlyt kapnak a műsor keretében a Viking-, Mariner-, Venera és a Pioneer-szondák is — a holdexpedíciókon kívül.

*

A délelőtti (kedd, csütörtök, péntek 10 és 12 óra) előadásokat kizárólag az általános és középiskolások, illetve a felsőoktatási intézmények szakoktatási céljaira tartjuk.

Jegyváltás a helyszínen, az előadás napján. Jegyárak: felnőttnek 12,— Ft, tanulóknak és katonáknak 6,— Ft.

Csoportos látogatásokra előjegyzés telefonon (134-075 és 330-541) vagy írásban (1101 Budapest,

Népliget). A rendelt jegyeket az előadások kezdete előtt legkésőbb 30 perccel kérjük átvenni. Műsorainkat 6 éven aluli gyermekek nem látogathatják.

A műsorok a meghirdetett időben pontosan kezdődnek. Későn jövőket nem engedhetünk a terembe.

A Planetárium körscarnokában csillagásztörténeti kiállítás tekinthető meg.

Nyitvatartási idő az első előadás előtt egy órával

Az Arkturus tömegének meghatározása

Az Arkturus — alfa Bootis — egyike az északi égbolt legfényesebb csillagainak (0,0 fényrend). Ezért már az első, kezdetleges csillag-színképlelemzési próbálkozások során az itáliai A. Secchi és az angol W. Huggins megállapította az 1860-as években, hogy színképe a Napéhoz hasonló. A korszerű mérések alapján az Arkturus színképtípusa K2p III-nak határozható meg: a csillag a Napnál alacsonyabb hőmérsékletű, vörös szub-óriás. Távolsága 35,5 fényév, ennek alapján abszolút fényességére +0,2 magnitúdó adódik, felszíni hőfoka 4250 K fok. A fenti adatokból már korábban megállapították, hogy az Arkturus a Napnál 22-szer nagyobb, fényereje pedig 85-szöröse a Napénak. A csillag tömegére azonban eléggé ellentmondásos értékek adódtak, 3–4-szeres naptömeg és egynegyed naptömeg közt.

A Harvard-Smithsonian Asztrofizikai Központban T. R. Ayres, az Indiana Egyetemen pedig H. R. Johnson újabb mérésekkel meghatározta az Arkturus tömegét. Az új színképmérések megerősítették a felszíni hőmérsékletre nyert korábbi adatokat, míg az átmérőre az interferométer-mérések a régebbinél kissé nagyobb méretet: 27-szeres napátmérőt adtak. A nagybontású színképben mutatkozó finom színképvonal-eltolódás alapján Ayre és Johnson meghatározta a nehézségi gyorsulás mértékét a csillag optikai felszínén, ebből pedig kiszámítható volt az Arkturus tömege: ennek értéke *1,1 naptömeg*.

A feltevések szerint az Arkturus most jutott a HR-diagram főágából a vörös óriás alatti tartományba. Az újonnan nyert tömegérték és az előbbi fejlődési feltevést elfogadva a csillag kora, egyezző a Napével: mintegy ötmilliárd év.

—th—

Hélium—3 mint fűtőanyag?

A Nap tízmilliárd tonna trotil felrobbantásával egyenértékű energiát sugároz ki másodpercenként. A tudósok szerint ez az energiakibocsátás a tűzgolyó belsejében lejátszódó termionukleáris folyamatok következménye. Ennek során a Nap napsugarak formájában elektromágneses energiát és elektromosan semleges részecskéket (neutrínókat) sugároz ki. A tudósok számára alapvetően a neutrínó részecs-

kezdődik. A Planetáriumban a *büfé* és a *könyvesbölt* a nyitvatartási időben kedves Látogatóink rendelkezésére áll.

Szerda szünnap!

Ruhatár díjtalan és kötelező.

A csillagászat minden barátja éljen az ismeretszerzésnek a planetárium által nyújtott lehetőségével!

Ponori Thewrewk Aurél

kék adnak információt a Nap belsejének összetételéről és hőmérsékletéről. Éppen ezek a részecskék, illetve az a tény, hogy számuk ötödrésze a feltételezett mennyiségnek, tette kérdésessé a Nap termionukleáris modelljének helyességét. A napenergia eredetének magyarázatára a tudósok az utóbbi időben újabb hipotéziseket állítottak fel. G. E. Kocsarov professzor feltételezése szerint az égitest termionukleáris „kazánjának” nem a hidrogén az egyetlen és fő „fűtőanyaga”. A leningrádi fizikus napmodelljében ezt a szerepet a hélium—3 izotóp játssza. Ez a hipotézis magyarázatot ad az elégtelen neutrínó-kibocsátás jelenségére is. Az új Nap-modell laboratóriumi ellenőrzésére a közeljövőben kerül sor.

APN

A Szíriusz röntgensugárzása

A Szíriuszról, az északi égbolt legfényesebb csillagáról bebizonyosodott, hogy lágy röntgensugárzás forrása. A sugárzást a holland ANS műhold műszerei észlelték 1975 áprilisában. A 0,2 keV energiatarományban a Szíriusz fényessége 10^{28} erg/sec.

A Szíriusz, mint ismeretes, kettős rendszer. Az egyik komponense — a Szíriusz A — egy A színképtípusú, főágbeli csillag, a másik — a Szíriusz B — egy fehér törpe. A két csillag közötti távolság 30 Cs. E. Lehetőséges-e, hogy a Szíriusz röntgensugárzása, hasonlóan más röntgen kettősökhöz, egy szokásos csillag anyagának akkrécioja révén jött volna létre?

A becslések azt mutatják, ahhoz, hogy egy 10^{28} erg/sec fényességű röntgenforrás begyulladjon, a fehér törpének 10^{-15} naptömeget kell évente magába olvasztania. A Szíriusz A nem tölti ki saját Roche-zónáját, ezért anyagvesztésének egyetlen lehetősége a csillagszél. Ha ezt elfogadjuk, kiderül, hogy a minden irányba „fújó” csillagszél évente 10^{-6} naptömeget hord szét. Ez az érték sokkal több annál, amit egy főágbeli szokványos csillag veszíthet. Nem marad más megoldás, mint feltételezni, hogy a lágy röntgensugárzás a Szíriusz A néhány millió fokra hevített koronájában keletkezik.

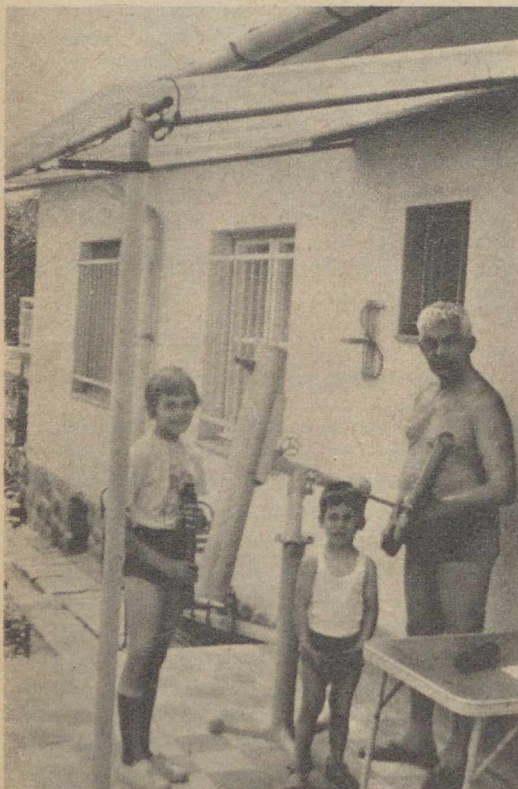
A Nature cikke alapján

Palásthy György Miklós

Baráti Köreink

Budapest

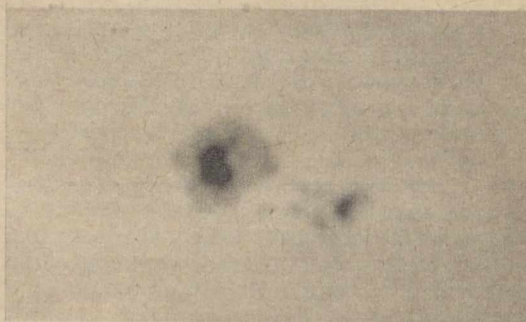
Simák Károly (1025 BUDAPEST, Csalán u. 6/a) barátunktól kaptuk ezt a képet. Úgy érezzük, hogy azokat feltétlenül közölnünk kell. Az egyik képen Simák Károly saját készítésű 100/1000-es reflektora, Uránia optikával, mellette két kis asszisztense: két unókája. A másik képen a két unokát látjuk, nagyságuknak megfelelő méretű távcsöveikkel.



Tudományos értékű napfoltfelvételeket küldött be Iskum József (1042 Budapest, Árpád út 33.) barátunk. Egy szép napfolt csoport három nap alatti változását szemlélteti a képsor. A felvétel Makszuto-v-távcsővel, okulárkivetítéssel történt.



1977. VI. 26. UT 14^h 00^m



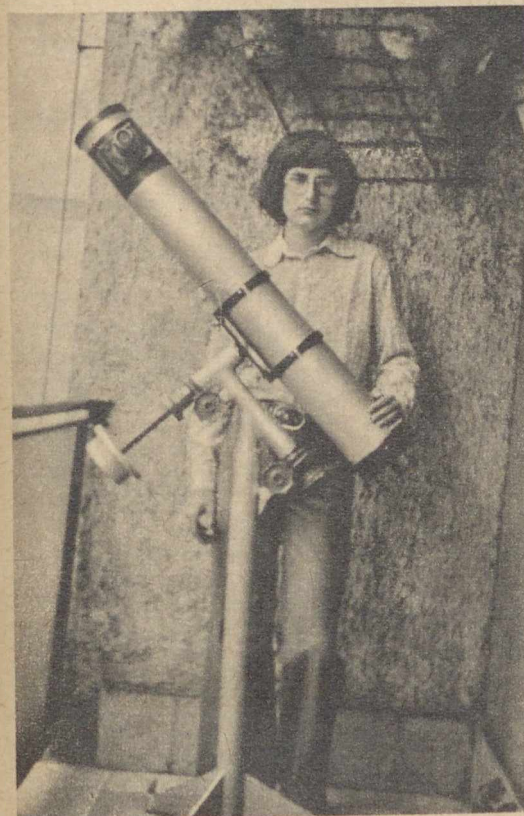
1977. VI. 28. UT 16^h 40^m



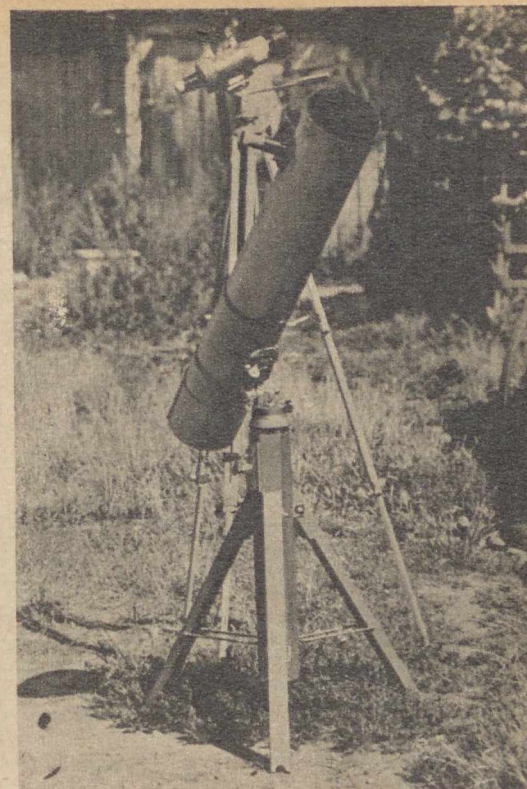
1977. VI. 29. UT 16^h 15^m

Győr

„Örömmel tudatom, hogy négy évi munkával elkészült a 118/1020-as Newton reflektorom. A távcső nagy része hulladék vasból készült. Mindkét tengelyen orsóval és csigakerékkel készült finommozgató



berendezés van. A csigakerék tengelye golyóscsapágyakon forog. Az állvány erős, masszív. Megszerkesztésénél azt az elvet követtem, hogy a jó távcső-állványnál a megfelelő súly alapkövetelmény. A műszer össztömege 35 kg. A távcső építésében sokat segített édesapám (Dániel Pál), a tervezést nagybátyám Romanovics Ottó végezte. Sok problémával kellett az építés során szembenézni, de hajtott a lelkesedés és a csillagos ég szeretete. A fáradtság munkáért végül is kárpótolt a távcső nyújtotta csodálatos látvány, amit már barátaimmal is megosztottam. Dániel Csaba, 9024 Győr, Táncsics M. u. 25.”



Komárom

„Régi amatőr vagyok, a Baráti Körnek öt éve tagja, érettségiztem, a levelező tanfolyam mindkét fokozatát letettem, a komáromi szakkörben bemutatókat tartok a magam és környezetem örömeire. A szakkör tagjaival jártunk Csehszlovákiában, Katowicében és az NDK négy városában, ahol kicseréltük tapasztalatainkat. Főműszerem az 150-es Newton-reflektor. Szereztünk egy 80/300-as ikertávcsövet, aminek egyik tagját foto-távcsővé szereltem, másik részét Horváth Attila építette meg. Két távcsővem a képen látható. Foglalkozom égi fényképezéssel, egyre jobb eredménnyel. Gaborek Lajos, 2900 Komárom, Klapka út 39.”

KÉRJEN ÚJ TÁJÉKOZTATÓT az Urániától rendelhető cikkekről!

A csillagos ég 1978. január—február hóban

Hold

Újhold: január 9., február 7.
Első negyed: január 16., február 14.
Telehold: január 24., február 23.
Utolsó negyed: január 2., 31.

Bolygók

Merkur. Januárban kereshető fel a hajnali, délkeleti égen. Legnagyobb nyugati kitérésben, 23° távolságra a Naptól január 11-én.
Vénusz. Február végén kísérelhető meg felkeresése a nyugati égbolton napnyugta után.

Mars. E két hónapban egész éjjel megfigyelhető. Szembenállásban a Nappal január 22-én. Január 19-én földközébe kerül, ekkor távolsága a Földtől 97 millió km, látszó átmérője 14,3" lesz, vagyis ez az oppozíciója kedvezőtlen lesz a század többi oppozíciójához viszonyítva.

Jupiter. Január folyamán egész éjjel, februárban az éjszaka első felében figyelhető meg a Bika csillagképben.

Szaturnusz. Mindkét hónapban egész éjjel látható az Orosz-

lán csillagképben. Szembenállása a Nappal február 16-án.

Uránusz. Megfigyelése február második felétől lehetséges a hajnali órákban a Mérleg csillagképben.

Neptunusz. E két hónapban a Naphoz való közelsége folytán nem figyelhető meg.

Meteorrajok

Quadrantidák (január 1–4) gyakorisági maximuma: január 3-án.

A Föld és Ég 1977 évi 5. számában közölt keresztrejtvény megfejtése a következő: Kaszum-Izmajlovo, Ordzonikidzeabad, Mingecsauri erőmű, Ivanovo, Komszomolszköje, Kosztroma.

A megfejtők közül az alábbiak részesültek könyvtal-

ványban: Balaton Béla Budapest, Balogh Béla Mezőberény, Fáy Klára Budapest, Felber Attiláné Budapest, Hollós Attila Budapest, Hunyady Kálmánné Budapest, Juhász Józsefné Nagykálló, Kesztlér Erzsébet Budapest, Kollárik Ferenc Budapest, Kovács Ibolya Budapest.

Vízszintes:

1. Három angol grófság, nevük a szigetországba betört száz törzseket idézi. 16. A talajba a csapadékvíz. 17. Bulgár város. 18. Négy lábú. 19. Mindenre kiterjedő. 20. A Duna mellékfolyója az NSZK-ban. 22. Kettős betű fordítva. 23. Kezdet nélküli keh. 25. Ez a szigetcsoporthatalmas kutyáiról kapta a nevét, de nevét egy szépen daloló madár őrzi, mely szintén itt él. 27. Kénsav sója. 30. Több mint szeretne. 31. Indián törzs. 33. UNM. 34. Északi férfinév. 35. Az összenőtt ikrek jelzője (vissza). 37. Ország a Földközi-tenger partján. 39. SCE. 41. Kevert gép. 42. Állati lakhely. 43. Sonka (névelővel). 45. Végtelen Elek! 48. Spanyol felfedező találó nevet adott a szigetcsoporthatalnak: Teknőc-szigetek. Mi a pontos nevük? 54. Bont. 55. Álami bevétel. 56. Már előre. 61. Japán nagyvárosból való. 62. Fordított kettős betű. 64. Tornagyakorlat. 66. Kedd közepe. 67. Azonos betűk. 68. Hangtalan kád. 69. Kenyérrel törölte. 73. Körülbelül. 74. Ehető termés (vissza). 76. Település a Balatonnál. 78. Egy szolmizációs hang és egy kiejtett betű. 79. Kevert ház. 80. Csomag. 81. Végtelen Ápisz! 82. Személynév-más. 83. Csecsemőhang. 84. Idegen tagadás. 85. ÉO. 86. Kevert hon. 87. Egy angol kutatóhajóról elnevezett tengeri mélység a Csendes-óceánban.

Függőleges:

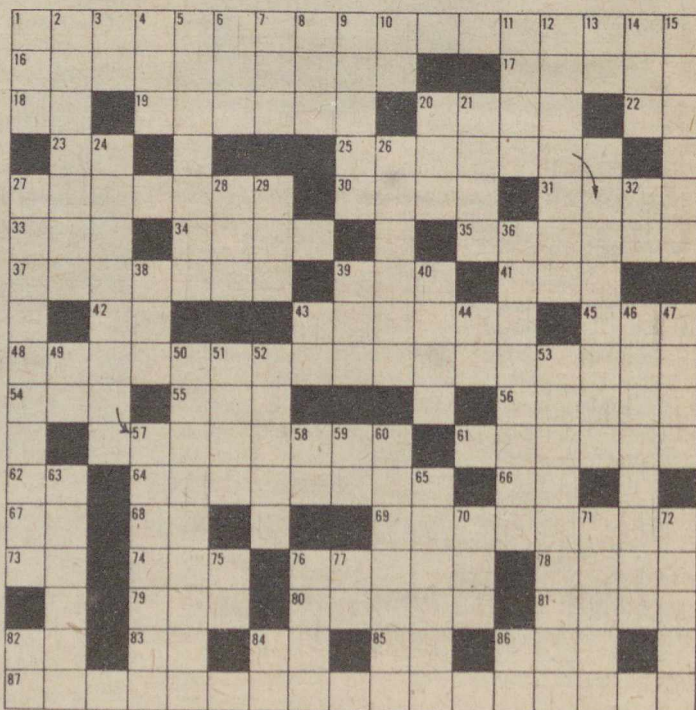
1. Kutyája. 2. Sérülést okozni. 3. Azonos betűk. 4. Egy mutatózó és egy névelő. 5. Ma is használatos ősi ütőhangszer. 6. Kevert vas. 7. UÁP. 8. Kevert sor. 9. Általában főzéléknek és mártásnak esszük. 10. Eger egyik fele. 11. Határtalanul bevarr! 12. Település Komárom megyében. 13. Hangtalan sár. 14. Vég nélküli ragasztóanyag. 15. Múlt századi természet-kutató (János). 20. INA. 21. Becézett

nő név. 24. Hideg „folyó” a Csendes-óceánban. 26. Egy fajta fából álló erdő. 27. Sporteszközök. 28. Végtelen álom! 29. Tudomány. 32. Nyelvünk érzi. 36. Dühösek. 38. Névtűtő. 39. Azonos betűk. 40. Sportolót irányít. 43. Atom azonos hangzói. 44. Pali azonos hangzói. 46. Az ügyes, ravasz kereskedők jelzője volt. 47. Földművelő szerszámai (ékezhínnnyal). 49. Rangjel. 50. Kifiguráz. 51. A Nóta. 52. Idegen férfinév. 53. Elárulótólány. 57. Szesz(fölös ékezhínnnyal). 58. Hangtalan len! 59. Fa része. 60. Sétálásra alkalmas tér. 63. Kiváló színművész-

nők (keresztnevének kezdőbetűjével). 65. Ehető termésű, mocsaras vizek felszínén élő növény. 70. NIU. 71. Olyan vidék, ahol lap van. 72. H... : több építőtábor volt ezen a területen. 75. Idegen helyeslés. 76. A csomó. 77. Kicsinyítőképző. 82. Hangtalan maci! 84. Azonos betűk. 86. Háló azonos hangzói.

Beküldendők: Vízszintes: 1, 25, 8, 87. Függőleges: 24.

Beküldési határidő: 1977. december 31. Megfejtéseket csak levelezőlapra fogadunk el!



TARTALOMJEGYZÉKE

NAGYOBB CIKKEK

A TIT VII. Küldöttgyűlése elé	66
Babcsány Gábor: Az Orion-ködről	98
Ifj. Bartha Lajos: Giambattista Donati emlékezete	44
Ifj. Bartha Lajos: Terkán Lajosra emlékezünk	82
Ifj. Bartha Lajos: A Sirius színének kérdéséről	89
Ifj. Bartha Lajos: A Plutó mérete és a Transzplutó kérdése	150
Ifj. Bartha Lajos: A Mars holdjainak száz éve I.	166
Bérczi Szaniszló: A kisbolygók	104
Dr. Dojcsák Győző: A titokzatos Hudson-öböl	107
Dr. Gábris Gyula: Víz a sivatagban	78
Gesztesi Albert: Újabb szondák a külső bolygók felé	109
Dr. Göcsei Imre: Fiatal városunk, Csorna	2
Harkay Pál: A kukorica útja	48
Harkay Pál: A „fehér arany”	169
Juhász Árpád: Az észak-dunántúli szénbányászat jövője	10
Juhász Árpád: Az Antarktis és a jégkorszakok	34
Dr. Kaszap András: A közetek szerepe az ember életében	100
Dr. Kaszap András: Hagyományos alapanyagaink	162
Dr. Kárpáti László: A hétszáz éves Sopron	67
Kelemen János: Az Uránusz „gyűrűje”	122
Dr. Kőhát Attila: Az arizonai meteorkráterről az Atlanti-óceánig	14
Dr. Kőhát Attila: Az arizonai meteorkráterről a Viking űrközpontig	173
Loksa Gábor: A bor útja a Kaukázustól az Andokig	19
Dr. Mészáros József: Potsdam	86
Dr. Miczek György: Máramarosban	181
Mindszenty Andrea: Ahol a földkéreg születik	40
Nagy István György: A rakétatechnika magyar úttörője	38
Nagy Sándor: Új obszervatórium a Cserhátban	6
Nemerkényi Antal: Ohrid	146
H. Perlaky Ilona: A keleti szőnyeg világhódító útja	139
Ponori Thewrewk Aurél: A TIT Budapesti Planetárium	124
Ponori Thewrewk Aurél: A TIT Budapesti Planetárium	156
Ponori Thewrewk Aurél: A TIT Budapesti Planetárium	185
Szécsényi-Nagy Gábor: Az Abaszturnáni Csillagda	72
Szécsényi-Nagy Gábor: A gravitációs csillagászatról	135
Dr. Székely András: Kamcsatka	130
Dr. Xántus János: Új csillagvizsgáló a Mikes-tetőn	145

KISEBB KÖZLEMÉNYEK

APN: Fekete-tengeri igazgyöngy	25
APN: Uráli drágakövek	25
APN: Fekete lyuk a Galaxis centrumában	39
APN: Emberek a jégkútban	43
APN: Hány tonna jég van a Tiensan hegységben?	43
APN: A Krimi Csillagvizsgáló	45
APN: Az elemek megfőzése	71
APN: A Föld mélyében	81
APN: Mi újság az Antarktiszon?	88
APN: Jégatlasz	121
APN: Atmoszféra-kutatás lézersugárral	144
APN: Új „leltár” a zivatarokról	149
APN: A tengerré vedlett tó	149
APN: Figyelmeztet a földkéreg	149
APN: Igazolódik-e a hipotézis?	152

APN: A Nap, a Föld és a nitrogén	155
APN: Újdonságok az Antarktiszon	155
APN: Kik vagyunk mi, csillagászok?	180
APN: Hélium—3, mint-fűtőanyag	187
Ifj. Bartha Lajos: Az Alfa Centauriról	53
Ifj. Bartha Lajos: Új törpegalaxis vizsgálata	57
Ifj. Bartha Lajos: Újabb rendkívüli bolygó	85
Ifj. Bartha Lajos: Hold-por vizsgálatok	123
Ifj. Bartha Lajos: Az Arkturus tömege	187
Deicsics László—Aradi Katalin: A Nap pulzálása	9
Dóra László: Ötven éves az MTA Csillagvizsgáló főműszere	84
Fejes István: Nyugati tudósok az asztrológia ellen	52
Galambs Tibor: Szojuz—22, Szojuz—23	24
Gesztesi Albert: A Comet Schuster üstökös	47
M. Gy.: A vasútvonalak sűrűsége	103
Nemzetközi térképkiallítás Budapesten	23
N. A.: Messel, a földtörténet kincsháza	142
Nikola Nikolov: A Rodope-hegységben épülő csillagvizsgáló	143
Palásthy György Miklós: A sugárzás erőssége a Jupiter közelében	18
Palásthy György Miklós: Újdonságok a Titanról és a Mimasról	106
Palásthy György Miklós: Egy kettős rendszerű pulzár természete	113
Palásthy György Miklós: A kozmikus sugarak	120
Palásthy György Miklós: Szuperszoros kettősrendszer	123
Skyga: Eggen csillaga	85
Szécsényi-Nagy Gábor: Infravörös tartományban végzett megfigyelések	45
Szupererős mágneses terek	18
th: A helyi galaxis-csoport új tagjai	46
th: A legforróbb fehér törpecsillag	90
th: Költözik az „Issac Newton” teleszkóp	138
th: Új meteoritok	184
th: Meteorokráter Alaszkában	184
Újabb műszeregységek a Vénusz légkörének tanulmányozására	47

MERRE JÁRTUNK — MIT LÁTTUNK?

Dr. Dojcsák Győző: Florida	91
Molnár Katalin: Bangkok, Kelet Velenceje	54
Molnár Katalin: Hong-Kong	177
Nemerkényi Antal: Ankara	28
Papp János: Amatőr csillagászat Bulgáriában	58
Szécsényi-Nagy Gábor: Csillagász Világtalálkozó Franciaországban	26
Dr. Vasváry Artúr: Látogatás Kroměřížben	116
Dr. Vasváry Artúr: Fesztivál Trentóban	153
Viola Balázs: Az Egyenlítői Emlékmű	119
Vörösváry F. Béla: Az országjárásvezetők 1977. évi országos ankétja	114

CÍMKÉPEK

A Viking—1. felvétele a Marsról	1. szám
Buddha-szobor Thaiföldön	2. szám
Soproni utcácska az Új utcából	3. szám
Az Orion-köd	4. szám
Működő vulkán közelében Kamcsatkán	5. szám
Éjszakai fények Hong-Kong Kowloon városnegyedében	6. szám

TÉRKÉPEK

A szőlőtermelés két övezete Földünkön	1. szám
A déli félteke térképe a jégkorszakban	2. szám
Északnyugat-Afrika térképe	3. szám
A Hudson-kráter	4. szám
A Szovjetunió nagy tájai	5. szám
Észak-Erdély	6. szám
BARÁTI KÖREINK	31, 61, 94, 127, 158, 188
CSILLAGOS ÉG	31, 63, 95, 127, 159, 189



A körfolyosó egy részlete a csillagásztörténeti kiállítás egy részével, esti kivilágításban

