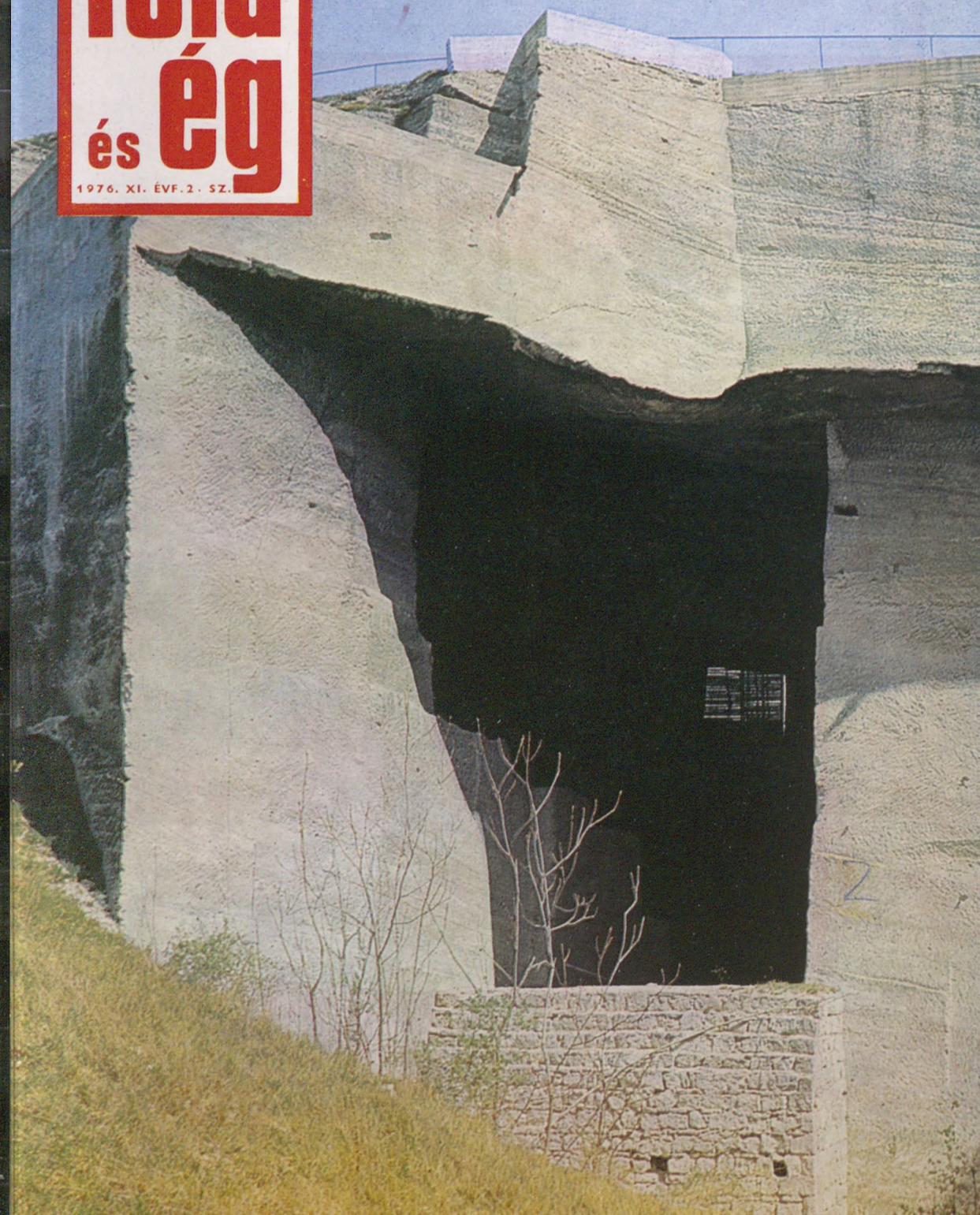


345.508

föld és ég

1976. XI. ÉVF. 2. SZ.





A Pic du Midi csúcsán álló televíziós adótorony — ahogyan az az épülő kupola belsejéből látszik

Főszerkesztő: **DR. VASVÁRY ARTÚR**

Szerkesztő: **PONORI THEWREWK AURÉL**

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

Felelős kiadó: **CSOLLÁNY FERENC** igazgató

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

76.4576 Egyetemi Nyomda, Budapest. Felelős vezető: **JANKA GYULA** igazgató. A szöveg fényszedéssel készült

INDEX: 25 304

Szerkesztő Bizottság:

Elnök: **DR. RADÓ SÁNDOR**

Tagjai: Dr. Balázs Lajos, Dr. Barta György, Harkay Pál, Juhász Árpád, Dr. Kaszap András, Dr. Kőhát 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. Távfelszóló: 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 Kúkereskedelmi Vállalat (H 1389 Budapest 62, Postafiók 149) és külföldi bizományosai. Szocialista országokban az ottani postahivatalok útján lehet előfizetni a folyóíratra.

A TARTALOMBÓL

Juhász Árpád: Változások Magyarország geológiai térképén	34
Szécsényi-Nagy Gábor: Csillagász szemmel Franciaországban II.	39
Harkay Pál: Az Alpok nagy alagútjai	43
Gesztesi Albert: Képek egy távoli csillag felszínéről ..	47
Németh Pál: Törpe vulkánok Szerencs környékén	49
-AM-: A Helios-sondák	52
MÉRRE JÁRTUNK - MIT LÁTTUNK	58
ÚJDONSÁGOK ÉGEN - FÖLDÖN	61
BARÁTI KÖREINK	62
A CSILLAGOS ÉG	64

FROM THE CONTENTS

Árpád Juhász: Changes on Hungary's geological map Szécsényi - G. Nagy: France through an astronomer's eyes II.	34
Pál Harkay: Great tunnels in the Alps	39
Albert Gesztesi: Pictures from the surface of a distant star	43
Pál Németh: Dwarf-volcanoes around Szerencs	47
-AM-: The Helios sondes	49
WHERE WE HAVE BEEN - WHAT WE HAVE SEEN	52
NOVELTIES ON SKY AND EARTH	58
OUR FRIENDLY CIRCLES	61
THE STARRY SKY	62
	64

AUS DEM INHALT

Á. Juhász: Veränderungen auf der geologischen Landkarte Ungarns	34
Szécsényi - G. Nagy: Mit den Augen eines Astronomen in Frankreich. II.	39
P. Harkay: Die grossen Tunnel der Alpen	43
A. Gesztesi: Bilder von der Oberfläche eines entfernten Sternes	47
P. Németh: Zwergvulkane in der Umgebung von Szerencs	49
-AM-: Die Helios Sonden	52
WO WIR WAREN - WAS WIR SAHEN	58
NEUHEITEN AM HIMMEL UND AUF ERDEN	61
UNSERE FREUNDKREISE	62
DER STERNENHIMMEL	64

ИЗ СОДЕРЖАНИЯ

А. Юхас: Изменения на геологической карте Венгрии	34
Г. Сечени-Надь: С глазами астронома во Франции II.	39
П. Гаркаи: Большие туннели Альп	43
А. Гестеши: Картины о поверхности далекой звезды	47
П. Немет: Карликовые электроцентральные в окружении Серенча	49
-AM-: Гелиос-зонды	52
ГДЕ МЫ БЫЛИ - ЧТО МЫ ВИДЕЛИ	58
НОВОСТИ В НЕБЕ - НА ЗЕМЛЕ	61
НАШИ ДРУЖЕСКИЕ КРУГИ	62
ЗВЕЗДНОЕ НЕБО	64

A címlapon: A miocén tenger vízből kicsapódott mészkőrétegek a fertőrákosi kőbányában (Fotó: Juhász Árpád)

Változások

Magyarország geológiai térképén

Az elmúlt évtizedekben a hazai geológiai kutatás hatalmas fellendülésének lehettünk tanúi. Eleget mond néhány helységnevet felsorolni és máris érzékelhetjük, hogy ezek a kutatások milyen hatalmas természeti kincsek nyomára vezettek: nagylengyeli kőolaj, hajdúszoboszlói földgáz, algyői kőolaj és földgáz, úrkúti mangánérc, mecseki uránérc, gyöngyösorosi kaolin, bentonit, vagy éppen a napjainkban sokat emlegetett perlit. A mélyfúrások pedig nemcsak a jó minőségű ivóvíz biztosítását eredményezték, hanem népszerű termálfürdők gyógyvizét is feltárták. Az ásványi kincsek és energiaforrások felfedezése mellett azonban ezek a kutatások a földtörténeti múlt számos epizódjára is fényt derítettek. A hazai földtörténeti események időkeretei a korábban is ismert mintegy 400 millió évről 1100 millió évre tágultak ki és a kutatófúrások alföldjeink mélyén eltemetett ősi hegyvonulatokra bukkantak. A korábbi geológiai elképzelések hazánk földjét földtörténeti eseményekben szegény, merev kéregdarabnak tartották. Az ún. Tiszia-elmélet az alföldjeink mélyére süllyedt ősi kristályos kéregdarab egyhangúságát, egyszerű földtani felépítését homlokegyenest ellentétbe állította a környező kárpáti hegyek szorú geológiai változatosságával.

Az elmúlt évtizedek geológiai kutatásai nemcsak a földtörténeti múlt kereteit módosították, hanem bebizonyították, hogy az alföldjeink mélyére süllyedt közettömegek a legkülönbözőbb földtörténeti korok eseményeit dokumentálják. Ezt a merevnek tartott kéregdarabot mind a földtörténeti ókornak, mind a középkornak és az újkornak a tengerei elborították, egyes időszakokban hegységek gyűrődtek itt a magasba, máskor vulkánok működtek. Az alföldjeink mélyére süllyedt hegyvonulatokban olyan gyűrődések találhatók, amelyeket például a felszíni hegységeinkben, elsősorban a Dunántúli-középhegységben el sem lehetett képzelni. A magyar föld tehát nemcsak öregebb, hanem sokkal nyugtalanabb múltú, mint azt a geológusok korábbi generációi hitték.

Őszi gránit és kristályos pala

A földtörténet őskorát hazánkban nagy mélységben az egykori felszín alatt megmerevedett, magmából

megszilárdult kőzetek, főleg gránit és hatalmas nyomáson, ősi hegységképződések során átkristályosodott palák képviselik. Ezekben az életem legkisebb nyomát sem ismerjük, mert ha eredetileg volt is a palás kőzetekben valamilyen kezdetleges életmaradvány, az átkristályosodás ezt nyomtalanul eltüntette. Erre a nagyon távoli korra csak a rádióaktív kormeghatározások derítettek fényt. Ezek alapján tudjuk, hogy a Mecsek-hegységben egymilliárd évnél is öregebb gránittömegek vannak, hogy a Szeged környéki kőolajkutató fúrások egymilliárd éves kristályos palákba hatoltak. Ezt az ősi kort 900 millió éves csillámpala dokumentálja a csehszlovákiai határon lévő Vilyvitánynál, hazánk északkeleti szögletében, de a Sopron feletti hegységekben is kimutattak olyan kőzetet, amelyik régebbi, mint a földtörténet ókorának 570 millió éves kezdési időpontja. A Viharsarok mélyén, Battonyánál egy hatalmas gránittest burkából a kőolajkutató fúrások olyan kristályos kőzeteket hoztak a felszínre, amelyek kora meghaladja a 800 millió évet. Pusztaföldvárnál 1800 méter körüli mélységből 800 millió éves csillámpala mintákat hoztak a felszínre a fúrásokból.

Félmilliárd éves tengeri üledékek

Új ismereteket hoztak a kutatások a földtörténeti ókor vonatkozásában is. Tudni kell ehhez azt, hogy a Föld történetét az élővilág fejlődése alapján lehetett korokra tagolni. A földtörténeti ókor 570 millió évvel ezelőtt kezdődött és először még kizárólag a tengerekre korlátozódott az élet. Az ókor folyamán azonban lassan meghódította a szárazföldet és az őskontinenseken megjelentek az első szárazföldi növények és állatok. Hazánk legidősebb tengeri üledékes kőzetei az ordoviciumból-szilurból származnak és mintegy félmilliárd évesek. Később hegységképződések az üledékretegeket összehéptették, összegyűrtek. Gyakran tartalmaznak sötétszürke, fekete kovalencsákat, amelyekben a modern kutatások kezdetleges tengeri ősmaradványok, ún. graptoliták maradványait mutatták ki. Ezek tulajdonképpen a gerincesek elődei voltak, ún. telepes előgerinchúrosok. E jellegzetes palás kőzetek felszínre bukkannak a Balaton északi partján, megtalálhatók a Mecsek-hegység peremén és az Észak-borsodi karsztban.



Perm idôszaki sôtétszürke tengeri mészkôrretek a Bükk hegység északi részén, Nagyvisnyónál. Koruk mintegy 250 millió év



A triász idôszak karbonát üledékei viszont nyugodt, közel vízszintes rétegözôdésben figyelhetôk meg a Dunántûli-középhegységben. Dachsteini mészkôsziálak a bajóti Öregkôvön a Gerecse-hegységben

mélyfúrások pedig a Kisalföld mélyén is feltárták ezeket. Mintegy 100 évmillióval késôbb, a devonban dolomit keletkezett az ôsi tengerben. A dolomitba zárt korallok arról tanúskodnak, hogy mintegy 400 millió évvel ezelôtt trópusi tenger hullámozott hazánk területén. Néhány helyen nagy vastartalmú vulkáni kôzetek hírt adnak arról is, hogy e tenger mélyén vulkánok mûködtek. A 300 millió év elôtti karbon idôszak, amely Európa más tájain hatalmas kôszéntelepeket hagyott hátra, Magyarországon gazdaságilag hasznos anyagokat nem produkált. A tengeri mészkô és dolomitrétegekben azonban milliósámra találhatók egysejtûek, mohaállatok, korallok, kagylók, csigák, virágállatok, bizonyítva, hogy nálunk is trópusi éghajlat volt, csupán a növények felhalmozódására alkalmas süllyedô partvidékek hiányoztak. Ekkor ment végbe a variszkuszi-hegységképzôdés is, amely meggyûrtte, átalakította a korábbi üledékeket. Ekkor alakultak ki véglegesen azok a palatömegek, amelyek ma a Soproni-hegységet, a Kisalföld mélyét, a Balaton környékének mélyebb alját, a Mecsek-hegység egy részét és az Alföld mélyét építik fel. A gyûrôdés során a nagy nyomás hatására az üledéktömeg anyaga megolvadt, majd gránittá kristályozódott, elsôsorban a Velencei-hegységben.

A variszkuszi hegységképzôdés következtében a földtörténeti ôkor végére, a perm idôszakra, a tenger keskeny sávva zsugorodott össze. A magasba emelt hegységekbôl a felszíni pusztító erôk rengeteg kavicsot, homokot hordtak a mélyebben fekvô területekre, amelyek az akkori sivatagi-fêlsivatagi éghajlaton vörös színûvé váltak. A földtörténeti ôkor végének vörös homokkô és kavicskô szikláit régebben is ismerték a Balaton partjáról, vagy a Mecsek-hegység délnyugati szélérôl. A kutatófúrások azonban a Kisalföld és az Alföld mélyén is több helyen tártak fel hasonló vörös képzôdményeket. Ennek az idôszaknak a több ezer méter vastag lerakódásai rejtik magukba a Mecsek-hegység uránércét is. A homokkôbôl hüllôlábnymok is elôkerültek. Ezek a szárazföldet meghódító állatvilág elsô magyarországi bizonyítékai.

Gyûrt középkori üledéktömegek az Alföld mélyén

A földtörténeti középkor tengereinek mészkô és dolomit üledékei régebben is ismertek voltak felszíni hegységeinkbôl. Az új kutatások azonban kiderítet-



A földtörténeti középkor tengeri rétegeit a földkéregmozgások szélsően összegyűrték a Mecsek-hegységben

ték, hogy e korból keletkezett karbonátközetek építik fel a Kisalföld medence-aljzatát is, egészen a Rába vonaláig, megtalálhatók a Börzsöny és a Mátra vulkáni hegyei alatt a mélyben, de az volt a leg-szenzációsabb felfedezés, hogy az Alföld mélyén hatalmas hegvyonulatokat alkotnak és rétegeik hasonlóan meggyűrődtek, mint a Kárpátoké, vagy az Alpok közetrétegei.

A földtörténet középkorának köszönhetjük a rudabányai vasércet, a perkupai gipszet, anhidritet, a mecseki fekete kősenet, a bakonyi mangánércet, valamint európai viszonylatban jelentős bauxitkincseinket. Utóbbi a középkor végén keletkezett, amikor a mai Dunántúli-középhegység mészkő-dolomitüledékei a tengerszint fölé emelkedtek és a meleg éghajlaton erősen karszosodtak. A váltakozva nedves és száraz éghajlat különleges mállási folyamatokhoz vezetett, amelyek a szilikátos közetek alumínium-vegyületeit alumínium-oxidokká, hidroxidokká alakították. Korábban azt hitték, hogy a bauxit kizárólag a mészkő oldási maradékából, a vörös földből, szaknéven terra rossából keletkezett. A hatalmas mennyiségű bauxitot ilyen módon nemigen lehet megmagyarázni, tehát a kiindulási közetek között magmából megszilárdult és agyagos közeteket is fel kell tételezni. A jellegzetes mállástermék — azaz a bauxit — a karsztos mélyedésekben, töbrökben halmozódott fel, azonban csak ott került el a későbbi évmilliók felszíni pusztítását, ahol föléje védő üledékrétegek rakódtak. Kevésbé jelentősek a földtörténeti középkor végének egyéb természeti kincsei, így az ajkai kőszén, vagy a Dunántúlon kőolajat tároló üledékes közetek, például Nagylengyel közelében.

A földtörténeti középkor végére vonatkozó kutatások közül azok keltettek nagy feltűnést, amelyek rávilágítottak arra, hogy az Alföld szívében a Kárpátok felől egy hosszan elnyúlt keskeny tengervályú

alakult ki ez idő tájt, amelyik kapcsolatban volt a Kárpátok ún. flis tengerével. Ebben a tengervályúban hatalmas tömegű homok és agyag rakódott le. A meggyűrűt rétegeket északkeleti országhatárunktól Nyírlugoson, Hortobágyon át Szolnok környékéig tárták fel a kőolajkutató fúrások. Hasonló gyors felszíni lepusztulásból származó törmelékes üledékek hazánkban a felszínen ismeretlenek. A mélyfúrások alapján arra lehet következtetni, hogy a Dél-Tiszántúlon ez idő tájt egy nagyobb magasságú meggyűrűt hegyláncolat húzódnak, ennek csúcsairól hordták a felszíni erők a mély tengervályúba a rengeteg törmelékanyagot.

Új megismerés az is, hogy a törmelék lerakódását megelőzően — a kréta elején — a Mecsek-hegységtől az Erdélyi-középhegység irányába tenger alatti vulkánok egész láncolata húzódnak, amelyek vörösbar-na lávává merevedett anyagát, a Kiskőrös, Páhi, Bugac környéki, valamint a Jászkarajenő, Szolnok, Szandaszőlősk közelében mélyített fúrások tették ismertté.

Az újkor kincsei:

barnaszén, kőolaj, földgáz, színesérc

Az Alföld szívében húzódó tengervályúban még a földtörténet 67 millió évvel ezelőtt kezdődött újko-

A földköpenyből származó nagy vas- és magnéziumtartalmú mágnesek közték főleg az alsó kréta időszakban, mintegy 130 millió évvel ezelőtt nyomultak fel a mélyből. Jól megfigyelhetők ezek az ún. oölítok a Bükk hegység peremén Szarvaskőnél



rában is tovább folytatódott a homok és agyagrétegek lerakódása. Az újkor elején az eocénben keletkeztek Tatabánya, Oroszlány, Dorog barnakőszéntelepei. A szénrétegek fedőjében lerakódott mészkőrétegek milliószámra tartalmaznak óriásira nőtt egysejtűeket, ún. nummuliteszeket, amelyek akár ötforintos nagyságúra is megnövő lapos mészházait a Bakonyban „Szent László pénzének” nevezik. Ezek az óriási egysejtűek segítenek ma a geológusoknak az új fúrásokban a szénrétegek azonosításánál. A szénrétegek tanulmányozása fényt derített arra, hogy az akkori tengerpartokon harasztok, fenőfélék, trópusi lombosfák, eukaliptuszok éltek, tehát akkor is a mainál sokkal melegebb szubtrópusi, trópusi volt az éghajlat.

Hazánk földtörténetének legforradalmibb időszaka mintegy 25 millió évvel ezelőtt a miocénben kezdődött. Hatalmas törésvonalak mentén felhasadt a földkéreg és Visegrádtól egészen a tokaji hegyekig vulkánok születtek. Krátereiken át vulkáni törmelék robbant a magasba és az izzó lávafolyamok gyakran a tengerpartig értek. A vulkáni törmelék tengeröblöket töltött fel és betemette az ősfenyőkből, fűgefákból, pálmákból, babér és magnóliafélékből álló szubtrópusi erdősegeket. A por, a törmelék és a megmerevedő láva sokszáz méter vastagságban halmozódott fel, s bár a felszíni pusztító erők már nagy

A kréta időszak trópusi éghajlatán alakultak ki bauxittelepeink is. Az alumínium-vegyületek főleg a triász mészkő karsztos mélye-
déseiben halmozódtak fel



A magyar medence kialakulását a szél és a folyóvizek munkája fejezte be. A képen az Ős-Duna hatalmas kavicslerakódásai látszanak Cinkota határában. (A szerző felvételei)

vastagságban letarolták a vulkáni anyagokat, a Visegrádi-hegység, a Börzsöny, a Mátra, a Bükk-hegység déli pereme, valamint a Zempléni-hegység néven emlegetett Tokaj környéki vulkáni hegyek ma is csaknem kizárólag vulkáni anyagokból épülnek fel. Az előbb említett földtörténeti eseményeket már a megelőző geológus generációk is ismerték. Az új kutatások két vonatkozásban gazdagították az újkorról kialakult képet. Egyrészt a kőolajkutató fúrások feltártak egy hatalmas, eltemetett vulkáni vonulatot, amely Szekszárd környékétől Dunaújváros, Örkény, Táborfalva vonalán át húzódik a Nyírség felé a mélyben, fiatal üledékretegekkel takarva. A geofizikai mérések és a mélyfúrások alapján e vonulatban három kilométer vastagságot is elér a vulkáni anyag felhalmozódása. Tehát tekintélyesebb vulkáni tömeg, mint a felszínen lévő Északi-középhegységünk.

A másik jelentős új megismerés e forradalmi időszak ősföldrajzára vonatkozik. A kisalföldi és alföldi fúrások alapján kiderült, hogy hazánk csaknem egész területét akkor szubtrópusi szigettenger borította, amelynek sekély, meleg, naptól átvilágított vizében egysejtűek, mohaállatok, mészalgák, kagylók, csigák milliói éltek. A szárazföldi élet maradványait pedig a vulkáni porral eltakart ósorrzavú, őselefant-lábnyomok képviselik.

Hadd emeljünk ki e korból egy sokak által ismert tájat, a Visegrádi Duna-szorost. Ennek kialakulásáról ugyanis még a legfrissebb útikalauzok is századeleji naiv teóriákat közölnek; lényegében valamilyen hatalmas vulkáni robbanásból származtatják, amelyen keresztül a hazánk területéről elvonuló tenger zúgó áradatként zúdult volna keresztül vízesést formálva és a törmelékből felépítve a Szentendrei-szigetet. A modern geológia az ilyen naiv elképzelést már régesrég megcáfolta. Nincs itt semmi másról szó, mint arról, hogy az Ős-Duna szívós, kitartó,



sok évezreden át tartó munkával faragta egyre mélyebbre és mélyebbre a medrét a Visegrádi- és Börzsönyi-hegység egykor összefüggő vulkáni fennsíkjaiba. Hogy ez így van, bizonyítják a környező vulkáni hegység tetején is megtalálható dunai kavicslerakódások.

E forradalmi időszaknak köszönhetjük a Mátra hegység ólom, cink és rézércit. A törések mentén felnyomuló gázok, gőzök lerakták a vulkáni kőzetek hasadékaiban a hasznos ásványokat. A vulkáni működés után még évmilliókkal is felszínre jutnak a mélyből különleges szénsavas, kénhidrogénes források, amelyeket Parádsasváron és Parádfürdőn hasznosítanak. A Tokaj környéki hegységben a felhatoló gőzök, gázok elbomlasztották a vulkáni kőzeteket, így keletkezett például a kaolin. A vulkáni hegységekbe nyúló öblökben kovavázás élőlények éltek hatalmas tömegben, ezeknek az anyagából szilárdult meg a Szurdokpüspöki és Erdőbénye határában fejtett diatomaföld. A nagy víztartalmú, gyorsan megmerevedő vulkáni lávából gyöngyszerű perlit keletkezett, amely korunkban a könnyűépítéshoz egyre fontosabb anyaga. Az egyéb, ún. nem érces ásványi kincsek, így a tűzálló agyag, a tűzálló kvarcit, sőt a bentonit is a vulkáni működéssel vannak kapcsolatban.

Az Északi-középhegység vulkánjai lassan-lassan kialudtak. Csak ekkor, mintegy 10 millió évvel ezelőtt, a pliocénben kezdődött meg szoros értelemben a magyar medence kialakulása. Ezt a folyamatot a kőolajkutató és részben a vízkutató fúrások alapján részleteiben is megismertük. A fokozatosan edesedő vizű beltenger először a völgyeket és a mélyre zökent területeket öntötte el, és az Alföldön eleinte még szigetek álltak ki belőle. Később a beltenger helyén édesvizű elmocharasodó tó maradt vissza.

Az északi parton élő növényzet pusztulásából az Északi-középhegység előterében hatalmas vastagságú lignitrétegek alakultak ki.

A fúrások alapján megdöbbenő vastagságadatokat váltak ismertté. Ennek a pannóniai beltengernek a homok- és agyaglerakódásai az Alföld egyes pontjain az öt kilométert is meghaladják. Ennek a hatalmas likacsos üledéktömegnek az alföldi kőolaj és földgázkincsek felhalmozódásánál volt nagy jelentősége. A mélyből felfelé vándorló szénhidrogének ugyanis a homokrétegek likacsáiban halmozódtak fel, míg a tömör agyagrétegek útját állták a felfelé vándorlásnak. A Kisalföldön hasonló módon Európa leghatalmasabb széndioxid készlete halmozódott fel.

A geofizikai kutatások meglepő eredménye, hogy hazánk alatt a földkéreg lényegesen vékonyabb, mint általában a Föld más tájain. Ez a magyarázata annak a régebben is ismert ténynek, hogy nálunk a hőmérséklet gyorsabban növekszik a Föld belseje felé haladva, mint a világátlag. Ennek köszönhető, hogy viszonylag kis mélységekből is magas hőmérsékletű termálvíz nyerhető.

Tájképi szépségekben gazdag, világhírű bazalt-hegyeink közvetlenül a jégkorszak előtt, vagy abba is átnyúlva szilárdultak meg a pannon homok agyagüledékeken áttörő híg lávából. A különböző részletkutatások sok kisebb jelentős adattal gazdagították a bazaltvulkánokra, valamint a jégkorszaki lösz keletkezésére vonatkozó ismereteinket.

Mindezeket a változásokat a Magyar Állami Földtani Intézet kiadásában megjelent geológiai térképek évtizedek óta folyamatosan rögzítették. E térképek tanulmányozása révén egy több mint egymillió éves, gazdag földtörténeti múlt bontakozik ki előttünk.

Juhász Árpád

A. M. Guszev: Az Elbrusztól az Antarktiszig

Világjárók sorozat. Gondolat kiadó. 302 oldal + 64 oldal fekete és 4 oldal színes melléklet. Ára: 40, — Ft.

A könyv lapjain, amely félig-meddig útleírás félig-meddig visszaemlékezés, egy nagy tudós rokonszenves egyénisége bontakozik ki, aki szenvedélyesen szereti tudományát, a tenger fizikáját, hazáját, a természetet, a hegységeket, egyszerűen mindent szívvel-lélekkel csinál. Könyvéből megismerjük a Szovjetunió különböző tájait, mindenekelőtt a második szülőföldjévé fogadott Kaukázust. Elvezeti olvasóit az északon fekvő tundrákra is, amelyeket éppoly szeretettel mutat be, mint a Fekete-tenger pálmákkal és örökzöld növényzettel szegélyezett partvidékét. Útja elvezet az Északi-sark közelébe, az Antarktiszig világába és útítársai lehetünk egy csendes-óceáni kutatóúton, amelynek során a Dél-Amerika nyugati partjai előtt haladó Humboldt-áramlatot tanulmányoz-

za. Könyvében a szerző éppoly szívesen számol be tudományos kutatásairól, mint hegymászásairól, vagy vadászkalandjairól. Visszaemlékezéseit olvasva egy gazdag élet tárul fel előttünk.

Ernest Hemingway: Karácsony a világ tetején

Világjárók sorozat. Gondolat kiadó. 400 oldal. Ára: 36, — Ft.

A 15 éve elhunyt Nobel-díjas amerikai író bejárta az egész világot. Az első világháborúban Olaszországban önkéntesként szolgált, utána a Közel-Keleten és Görögországban tudósított. Járt Spanyolországban is, majd 1941-ben Kínában tartózkodott. A második világháború idején részt vett a normandiai partraszállásban, majd járt Afrikában, Kubában, Európa több nagy városában. Szabályos útikönyvet soha nem írt, hanem novelláiból riportjaiból készült ez a válogatás, amely Európában, Afrikában, Amerikában és a tengeren mutatja be a világhírű utazót.

Csillagász szemmel Franciaországban II.

Folytassuk körutazásunkat Bordeaux-ból a Pireneusok lábainál haladó vasúton. Az egyik leg-híresebb európai csillagvizsgáló intézetbe igye-
szünk, a Pic du Midi-re. Derült időben már messziről láthatjuk a hegyes, csaknem 3000 méter magas csú-
csot, tetején pedig az ORTF adótornyát. Ez jelzi az obszervatórium helyét is, minthogy a csúcson kialakított alig hektárnyi területen kellett elhelyezni minden épületet. A külvilágtól majdnem teljesen el-
zárva dolgozik itt fent az a mintegy 30 ember, aki javítja és karbantartja a műszereket, főz, takarít, csillagászati vagy meteorológiai észleléseket végez, a kozmikus sugárzást vizsgálja, illetve biztosítja a rádió- és tv-műsorok zavartalan sugárzását. Szeptembertől júliusig csupán egy 500 méter magas szakadék fölött áthaladó kis drótkötélpályán lehet fel-
jutni a csúcsra. Ennek alsó állomása 2500 méteren van, ahová egy másik, a turisták és szők által is igénybe vehető felvonóval lehet feljutni az 1800 m-en levő La Mongie-ből. Csupán júliusban és augusztus-
ban használható az obszervatórium alatt haladó út, amelynek legmagasabb pontja, a Tourmalet-hágó, több mint két és fél km-rel van a tengerszint felett. Onnan még majd négyszáz métert kell — a szó szor-
os értelmében — kapaszkodni a sziklába erősített sodronyok segítségével, de megéri. Oly felejthetetlen élményt nyújt a Pireneusok láncá, a seregnyi 3000-es csúcs, s az északi oldalon a völgyek és a mélyen alattunk fekvő települések, hogy nyaranként több száz gyalogos látogatója is akad az intézetnek. Az érdeklődőket 3 frankért végigvezetik az obszervató-
riumon, amelynek építését az 1870-es években határozták el nemzetközi kezdeményezésre. A század-
fordulón már jól felszerelt meteorológiai állomás és csillagvizsgáló állt a 2876 méteres csúcson.

A csillagda fejlesztése azóta sem állt meg, s mióta a Toulouse-i Egyetemen közös vezetés alatt áll, lehetőségei tovább nőttek. Ma már biológiai, glaciológiai sőt élettani kísérleteket is végeznek e magashegyi kutatóállomáson.

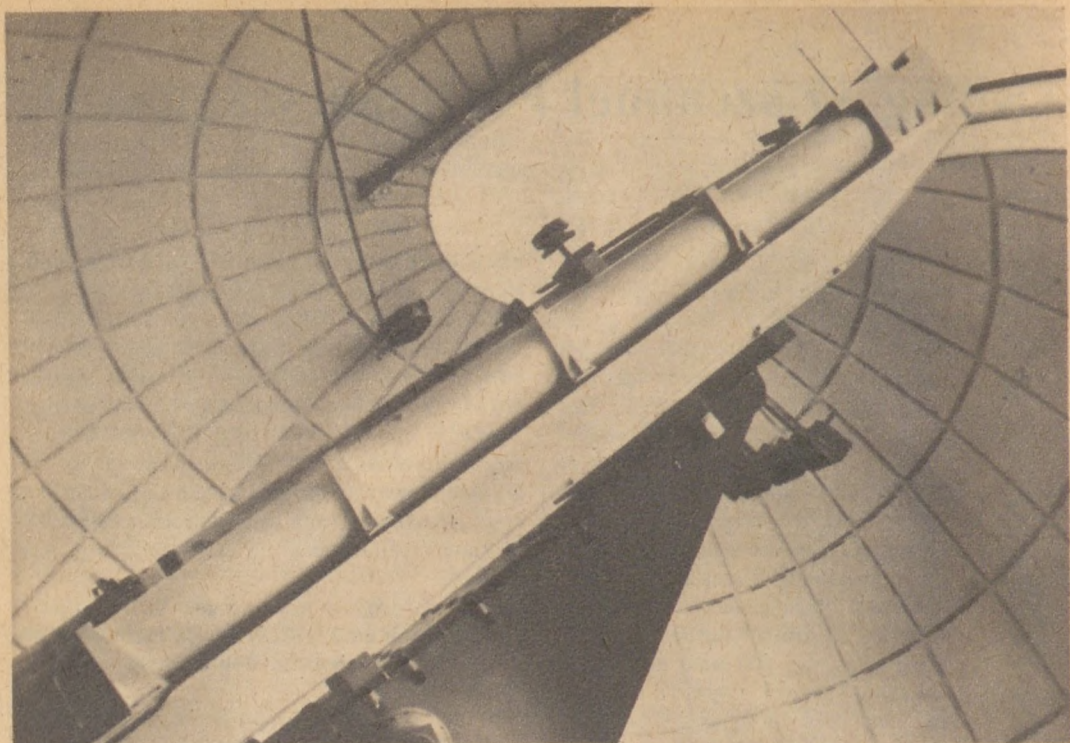
Hála az obszervatórium különösen kedvező fekvésé-
nek, igen gyakori a derült idő, a nagy tengerszint feletti magasság következtében pedig sokkal jobb az átlátszóság és kisebb a szcintilláció, mint a leg-
több csillagdában. Az intézet legfontosabb műszerei a Nap- és bolygó kutatás céljait szolgálják, s a csilla-
gászat e két fontos ágában világraszóló eredménye-

ket is értek el az itt dolgozó — főleg toulouse-i és párizsi — kutatók. A szerencsés körülmények is közrejátszottak abban, hogy oly kitűnő Hold-, Mars-, Jupiter- és Szaturnusz-fotók készültek a Pic du Midi-n. A francia bolygó kutatás vezető szerepét az IAU (Nemzetközi Csillagászati Unió) is elismer-
te, amikor úgy határozott, hogy Párizsban kell ösz-
szegyűjteni az összes bolygófelvételeket. Ma ha vala-
ki planetológiával foglalkozik, nem kell a világ min-
den tájára elutaznia az archív felvételek kiértékelésé-
re, hanem a jól felszerelt meudoni intézetben teheti meg azt.

Köztudott, hogy az óriásbolygók több holdját is a Pic du Midi kutatói fedezték fel, hadd essen né-
hány szó műszereikről is. Bolygófényképezésre fő-

lyennek látjuk a Pic du Midi-t a fél kilométeres szakadék fölött haladó kabinból





Az obszervatórium egytorális táblára szerelt napteleszkópja

A készülő két méteres teleszkóp újszerű kupolája



ként egy 38 cm átmérőjű refraktort és egy 60 cm átmérőjű refrakto-reflektort használnak. Ez utóbbi olyan érdekes megoldású, hogy rögtön felkeltette érdeklődésemet. A műszer a párizsi obszervatórium egyik kiváló optikájú, 18,25 m fókusz távolságú, 60 cm átmérőjű refraktorából képezték ki, figyelembe véve, hogy a csúcson képtelenség akkora kupolát építeni, amekkorát egy ilyen hatalmas lencsés távcső kíván. Éppen ezért teljesen eredeti megoldást alkalmaztak, a fény útját két siktükörrel megváltoztatták. Így sikerült a távcsövet hét méterre rövidíteni. Szerencsére a 30 és az 50 cm átmérőjű segédtükör oly jól sikerült, hogy együttesen sem rontják számottevően a teleszkóp leképezését. A fotólemezt tartalmazó kazettát a szokásos módon, de a lapított Z alakú sugármenet végén helyezték el. Ezzel a hibrid távcsővel – amelynek effektív nyílása mindössze 60 cm – olyan Hold-felvételek is sikerült készíteni, amelyek felbontása jobb, mint a rosszabb légkörrel rendelkező Wilson-hegyi obszervatóriumban a két és fél méteres tükörteleszkóppal készült fotóké! A Nap vizsgálatát a Lyot által konstruált koronográfal és egy fél méter átmérőjű helio-spektrográffal végzik.

Az 1947-ben felállított 106 cm-es paraboloid-tükörös

távcső, melynek fókusz távolsága mindössze 3400 mm, a bolygók megfigyelésén kívül fotometriai célokra is használható. Fényelektromos berendezés segítségével főként UVB-méréseket végeznek vele. Júniusi látogatásomkor szerelték fel rá azt a képerősítőcsöves berendezést, amely majd lehetővé teszi a nagyon halvány objektumok megfigyelését is. Az obszervatóriumban jelenleg is építenek új műszereket. Ezek közül legérdekesebb a hatszög keresztmetszetű lézertávcső, amelyet a Hold távolságának pontos meghatározására kívánnak majd használni. Másik nagy vállalkozásuk egy két méter átmérőjű tükörteleszkóp felállítása. Sajnos az erre legalkalmasabb helyet, a csúcs északnyugati részét, már évekkel ezelőtt átadták a tv-torony építésére, így több hely nem lévén, hatalmas betonoszlopot kellett emelniük. A meredek sziklafalból kiálló húszméteres építmény biztosítja majd, hogy az új távcső ne kerüljön a többi kupola szintje alá. Nyári látogatásomkor még nem tudtak dolgozni, mert mindent hó és jég borított, de úgy tervezték, hogy a rendelkezésükre álló két hónap alatt a kupola burkolatát elkészítik, s így lehetőséget teremtenek a távcső szerelésére. Az érdekes megoldású kupolán egy 210 cm átmérőjű plánpáralel ablakot képeznek ki, amelyen át a távcső kitekinthet. A kupola szerkezete olyan, hogy ez a kör alakú nyílás bármely irányba beállítható. Leereszkedve a csúcsól Toulouse-ba utaztam, ahol az egyetemi obszervatóriumot látogattam meg. Mióta a két intézmény közösen dolgozik, ez utóbbiban teljesen megszűntek az észlelések, és ott csak a hallgatók oktatása, kiképzése folyik. A műhelyekben készülnek új műszerek, ezeket először az obszervatórium legnagyobb távcsövében, egy 60 cm-es tükörteleszkópon próbálják ki. Másik említésre méltó távcsöyük a 40 cm-es Schmidt-teleszkóp.

A Földközi-tenger felé folytatva utamat először Montpellier, majd Marseille egyetemét látogattam meg. Mindkettőn oktatnak csillagászatot, sőt az utóbbinak nagy hírű obszervatóriuma is van. Kutatói az alig száz km-re levő St. Michelbe járnak észlelni. Kutatási témáik között szerepel a különleges állapotú csillagok vizsgálata, az intersztelláris abszorpció elemzése és az extragalaxisok tanulmányozása is. A hatalmas kikötő köré települt város fénye, az óriási olajfinomítók füstje oly mértékben akadályozzák a megfigyeléseket, hogy az egy méter körüli átmérőjű távcsövek az igazgatósági épület előcsarnokában vannak kiállítva. Egyetlen műszerük, egy 30 cm-es vizuális refraktor oktatási és bemutatási célokat szolgál. Önálló obszervatóriumot nem kívánnak létesíteni, de a lyoni csillagdával közösen elkészítettek egy 100 cm átmérőjű Cassegrain-távcsövet, amelyet kizárólag fotometriai vizsgálatokra használnak majd. A műszert befogadó kupolát 1906



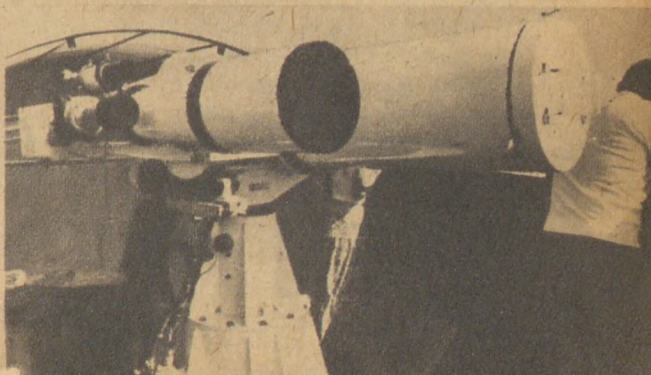
A Nice-től hatvan kilométerre épülő új obszervatórium 150 cm-es Schmidt-teleszkópjának kupolája

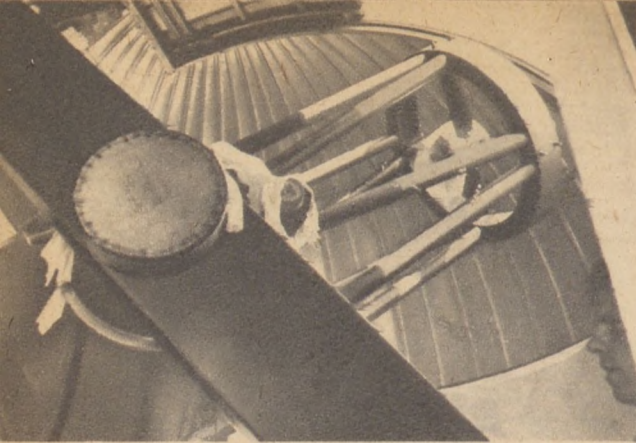
m magasán, a Chiran-csúcsra építették meg, s azóta talán már be is szerelték a távcsövet.

A legelőkelőbb helyen kétségkívül a nizzai obszervatórium települt. Szinte az egész városból látható a Mont Gros, amelyen vakító fehér kupolák sora vonja magára a sétálók figyelmét. Nem véletlenül. Bár a városból elég nehéz megközelíteni, mégis rengeteg látogatója akad. Két dolog vonzza őket. Az egyik a gyönyörű kilátás a Földközi-tengerre és annak legnagyobb üdülőhelyére, a másik az impozáns Bischoffsheim-kupola a benne felállított 76 cm-es refraktorral. A nice-iek szerint ez Európa legnagyobb kupolája, 24 méter az átmérője. A műszert kettős csillagok tanulmányozására használják.

Van egy kisebb — félméteres — refraktoruk is, ugyancsak a csillagok pozíciójának meghatározására. A csillagásznak megfigyelés közben elég magasra kell másznia, mert ez a műszer is elég hosszú gyújtótávolságú. Ezt könnyítené meg az elektromos meghajtású észlelőszék, amelyet az obszervatórium dolgozói egyszerűen csak villanyszéknek neveznek. Az egyik külföldi vendég ugyanis egy éjszaka végén bejegyezte a műszernaplóba, hogy szerinte potenciálkülönbség van a szék és a földelt távcső között. Másnap a műszerészek kijavították a hibát, és a következő bejegyzést tették: „Igaza van, uram, 220 V-ot állapítottunk meg.”

A mesterséges holdak távolságának meghatározására használták ezt a lézer-távcsövet a calerni platón





Az interferométer egyik tagja. 100 cm-es, angol szerelésű infravörös távcső

Az obszervatórium fő kutatási területe az égi mechanika, kisbolygók és üstökösök pályaelemeinek meghatározása (40 cm-es Zeiss ikerasztrográffal), mesterséges holdak követése, Nap-kromoszféra és fotoszféra észlelések, és a csillagászati felvételek számítógépes kiértékelése. Ez utóbbira nemzeti összefogással igen modern laboratóriumot építettek ki, közvetlen összeköttetéssel a meudoni nagy számítógéprendszerrel.

A Provence-i Vasút vonalán végigutazva gyönyörű tájakon át juthatunk a legnagyobb francia obszervatórium közelébe. Forcalquier elhagyva az N 100-as útról vesszük észre az intézetet. Eleinte csak hat-hét, fehér vagy fénylő kupolát látunk, de az alig ezer lakosú St.-Michelből — amelynek polgármester-helyettese a csillagda igazgatója — már tizenhárom számolhatunk meg. Szinte gomba módra emelkednek ki a csenevész tölgyerdő lombjai közül. A legnagyobb húsz méter átmérőjű, s egy 193 cm-es Newton—Cassegrain—Coudé-teleszkópot véd az időjárás viszontagságaitól. Állandó tartozékai közé tartozik egy három különböző diszperzióval használható spektrográf, amellyel a 4 Å/mm is elérhető. Gyakran használják polarimetriai, fotometriai mérésekre is, időnként pedig képerősítő esővön át fotografálják vele a halvány objektumokat. Amikor ott jártam, épp a Chalonge-féle kis, ultraibolyában is érzékeny spektrográf volt rászerezve.

Az intézet második legnagyobb műszere, amelyen több éjszakán át én is dolgozhattam, egy 152 cm-es Coudé-reflektor. Ez a berendezés teljesen azonos az ESO Chilei Obszervatóriumában felállítottal. Főként spektroszkópiai vizsgálatokra használják, bár az elektronikus kamera révén halvány objektumok struktúrájának elemzésére is alkalmazható. Ennek segítségével tudják például megfigyelni a távoli extragalaxisokat, kvazárokat. A távcső spektrográfiájának három kamrájában 6 Å/mm, 20 Å/mm és 60 Å/mm körüli diszperzió érhető el. Az OHP harma-

dik legnagyobb műszere egy 120 cm-es reflektor, amelyet a 80 cm-eshez hasonlóan a legkülönbözőbb célokra használnak. Átmérőben ezek közé esik a két nemzetközi együttműködéssel felállított műszer, az egyméteres svájci — francia fotometriai távcső és a 90 cm-es belga — francia Schmidt-teleszkóp. Ez utóbbi minden fontosabb paraméterét tekintve meg egyezik a hazai Schmidt-kamerával. A jelenlegi igazgató, Ch. Fehrenbach ötlete nyomán születtek meg a nagy objektívprizmák. Az első 40 cm, a második 60 cm átmérőjű, és igen nagy pontosságú radialissebesség-mérést tesz lehetővé.

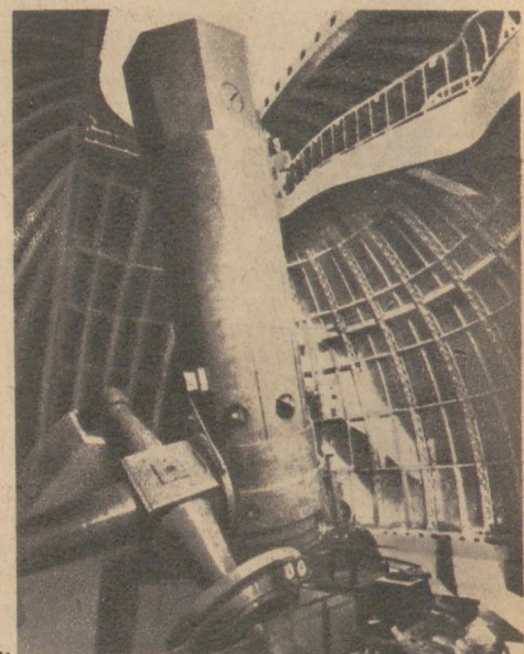
Egy kétkupolás kisebb épületben 60 cm-es fotometriai reflektort és egy ekvatoriális táblát találhatunk. Előbbivel két éjszakán át UVB-méréseket végeztem a Kobayashi — Berger — Milon-üstököséről, s több héten át Tejútrendszerünk csillagairól.

Az egyik kis kupolában számítógépes vezérlésű, automata fotométerrel felszerelt 40 cm-es reflektor méri folyamatosan a légköri extinkciót, egy másikban pedig szputnyikkövető kamerát helyeztek el.

E két cikkben — érthető okokból — csak töredékesen tudtam ismertetni a francia csillagászok optikai műszereit, de talán ez is hozzásegíti olvasóimat, hogy képet kapjanak egy nem is túl távoli országban folyó kutatásokról és azok fejlesztésének lehetőségeiről.

Szécsényi-Nagy Gábor

Az O.H.P. 193 cm átmérőjű óriástávcső. Jól látható a Newton-fókuszhoz nyúló mozgatható lépcső. (A szerző felvétele)



Az egyiptomi ásások több esetben igazolták, hogy már a fáraók vezettek fejedelmi lakosztályukhoz titkos földalatti járatokat. Az alagútépítés tulajdonképpen a történelem előtti időkre nyúlik vissza. Az ősember a természet alkotta barlangokat maga vájta üregekkel bővítette, nagyobbította nemcsak védelmi, hanem bányászati érdekből.

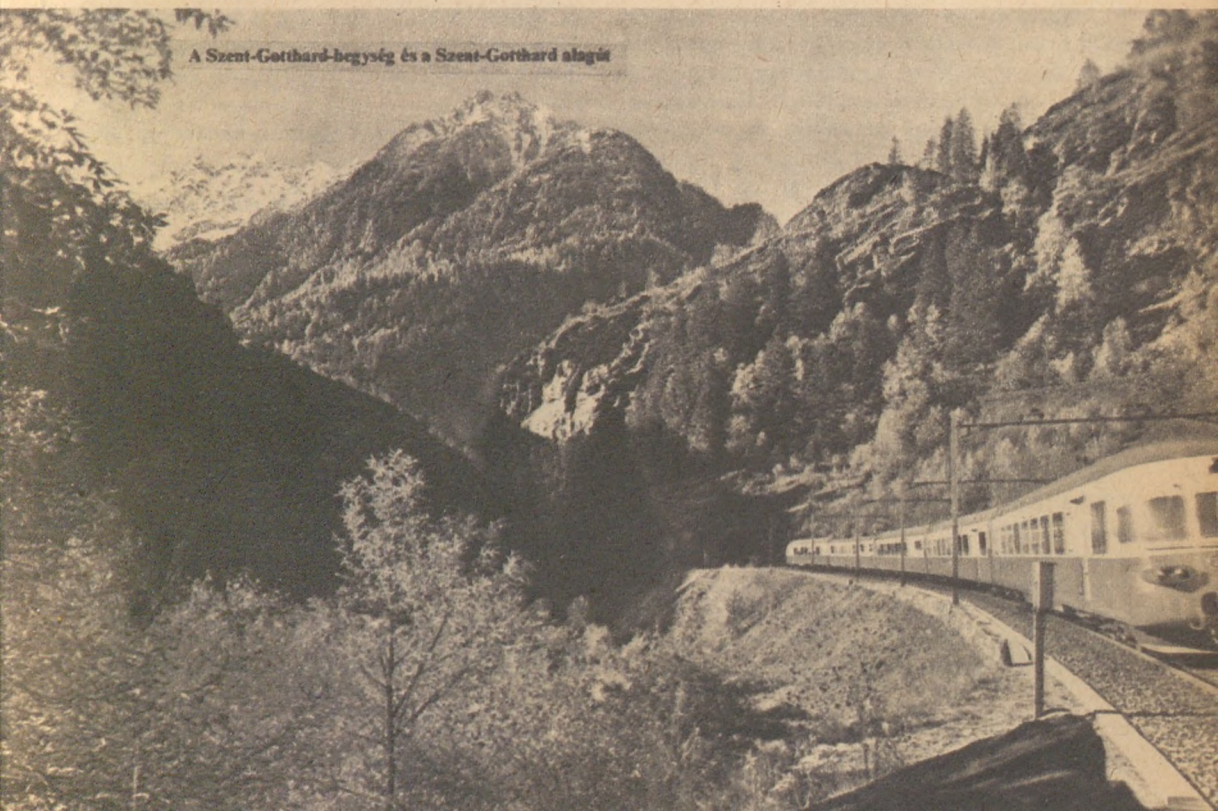
Tudományos megállapítások szerint a legrégebb közlekedési célokat szolgáló alagutat Szemiramisz királynő építtette Babilonban 4000 évvel ezelőtt az Eufrátesz folyó medre alatt egy kilométer hosszúságban. Az építkezés olyan fejlett technikát követett, feltehetően itt már korábbi alagútépítési gyakorlatokat hasznosítottak. A mű nagyszerűségét az is igazolja, hogy a sorrendben következő folyó alatti alagutat 4000 évvel később, 1843-ban nyitották meg Londonban a Temzénél. Háborús célból építtette meg Júdea uralkodója, Ezékiás 2700 évvel ezelőtt azt az 533 méter hosszú alagutat, amely egy közeli forrás vizét Jeruzsálembe, az ország fővárosába bevezette. A legerjedelmesebb alagútrendszer a keresztényüldözések idején Rómában alakult ki, ahol az elhagyott kőbányákhoz csatlakozó katakombák szövevényeiben mintegy 6 millió halottat temettek



el. Abban az időben évszázadokon keresztül a kőzeteket kalapáccsal, ékkel fűrték át s a „tűzzel való jövesztés” szerfelett magas technikának számított. Ez utóbbi eljárás során az eltávolításra ítélt kőzetet

Az Alpok nagy alagútjai

A Szent-Gotthárd-hegység és a Szent-Gotthárd alagút





Granblinden-kantonban az Albula-vasút merész völgyhídja

máglyák tüzevel áttüzesítették, majd vízzel lehűtötték. Ezt a műveletet többször megismételték. Az ellentétes hőhatás okozta kitágulás és összehúzódás megrepesztette a sziklákat, amelyeket azután a kalapács és az ék tovább aprózott.

Az alagútépítés világraszóló fordulópontja volt az 1627. esztendő. Weindl Gáspár bányatiszt a Földön elsőnek használt földalatti repesztésekre fekete löport a selmecbányai Bieber-táróban. Joggal lehetünk büszkéek arra, hogy a tömegpusztító puska-por hazánk földjén vált először a békés építőmunka eszközévé.

Az alagútépítésnek világszerte páratlan lendületet adott a vasút feltalálása, amely korlátozott emelkedési lehetőségeivel immáron hatalmas hegyláncok átfúrásának szükségességéhez vezetett. Az Európa közepén feltorlódt Alpok hegyóriásainak átfúrásánál a sort a Mont Cenis alagút nyitotta meg. A franciaországi Rhône folyó és az olaszországi Pó völgye között teremtett összeköttetést. A munkát 1857-ben ásóval, kapával és csákánnyal kezdték el, s naponta mindössze 65 centimétert haladtak előre. A munkálatokat ugrásszerűen felgyorsította a vízzel, majd sűrített levegővel működtetett fúrókalapácsok és a különféle robbantási eljárások alkalmazása. A 12,8 kilométer hosszú alagút ilyen kedvező körülmények között a tervezett 25 év helyett 14 év után, 1871-ben megnyílt.

Ez a nem várt technikai siker valósággal szárnyakat adott a vállalkozó kedvnek. És még egy világtörténelmi esemény! 1869-ben fényes ünnepek közepeztette megnyílt a Szezi-csatorna. A XIX. századnak ez a páratlan technikai alkotása évszázadok vágyalmát valósította meg. Megteremtette a rövid és biztonságos tengeri útvonalat az Indiai- és a Csendes-óceánhoz. Európában az új indiai és távolkeleti sze-

mély- és áruforgalom kiinduló állomása az itáliai Bari és Brindisi kikötője lett. Észak-Európa országainak hogyan lehet ezeket a kikötőket a leggyorsabban elérni? Az Alpokat átfúró vasúti alagutak mielőbbi megépítésével!

Az Alpokat észak-déli irányban átszelő Szent Gothárd-alagút 8 év alatt épült meg. Évszázadokon át a felette áthaladó 2109 méter magas hasonló nevű hágón bonyolódott le a Hanza- és a Levantei-kereskedelem közötti forgalom. A 14984 méter hosszú alagút fúrását egyszerre kezdték meg északon a Reuss völgyében Göschennél és délen a Ticino völgyében Airolynál. A kemény gránitban a robbantás nem jelentett nehézséget. A mészkőben azonban valósággal elárasztották az alagutakat a lezúduló karsztvizek. A legsúlyosabb veszélyt az Urseren-völgy alatt a sziklák nyomása alól felszabadult talajfolyás jelentette, amely megvadult folyamként ragadta magával a támasztógerendákat és a már felfalazott boltíveket. A lezúduló törmelékett végül is acélgerendázzal sikerült megfékezni. A technika meglepő újdonsággal szolgált, amikor a magasságkülönbségek kistérgényű leküzdésére itt építettek először csigavonalas, ún. spirális alagutakat. Összesen hét helyen csaknem egymás felett van az alagutak ki- és bejárata, azonban jelentős magasságkülönbséggel. A nagy alagúthoz még 65 kisebb alagút csatlakozik. A fúrás 7 évet igényelt. A munkások sokat szenvedtek a 34 fokos hőségtől, amelyet csak kevésbé enyhítettek a szellőzőberendezések. A szerencsétlenségek viszonylag kevés emberáldozatot követeltek. Annál többet a hideg, nedves levegőben tenyésző bányaféreg (ankylostomum duodenale) okozta „bányászszály”, amely közel tízezer ember életét követelte.

A mérnöki számítások nagyszerű diadala volt, hogy

Granblinden-kantonban a Bernina-vasút csúszán a Morteratsch-gleccser mellett



1880. február 28-án, tehát a kitűzött nyolc éven belül megtörtént az utolsó fal áttörése.

Az alagútépítés világescsúsa ma is a Simplon-alagút tartja 19 825 méteres hosszúságával. A Rhône folyó völgyéből a Pó-síkságra vezet. Alacsony fekvése miatt ezen futnak át a legnagyobb sebességgel a vasúti szerelvények. Külön érdekesség, hogy míg a többi alagút kétvágányú, itt a vágányok két egymással párhuzamosan haladó külön-külön csőben fekszenek. Ezen ikerfúrás nélkül valószínűleg nem is lehetett volna úrrá lenni a technikai nehézségek fölött. Az 54 fokra emelkedett hőséget jégtembörökkel kellett lehűteni. Néhol hideg források zúdultak le a magasból, másutt forróvizek árasztották el az aknákat.

„Tizenhárom hetetapám halála után találkoztunk a hegy mélyében... mi, meg a túlodaliak. Hej, amikor meghallottuk ott a föld alatti sötétségben a másik munkacsoportot, közeledő társainkat, akik elebünk jöttek a föld alatt... Sok napon át hallottuk ezeket a hangokat, előbb csak zavaros zörejek voltak, de napról napra tisztábban, érthetőbben szűrődtek át, és minket megszállt a győztesek örülete. Úgy dolgoztunk, mint a gonosz lelkek, testetlenségben, nem éreztünk fáradtságot, nem vártunk utasítást... Olyan kedvesek és jók lettünk, akár a gyerekek...

— És amikor végre leomlott az utolsó körte és a nyílásban megcsillant a vörös fátylaláng és amögött egy örömkönyökben ázó fekete arc, majd újabb fátylák és újabb arcok bukkantak elő, és feltört innen is, onnan is a diadal és öröm kiáltása... az életem legszebb napja volt az, signore, ahányszor rágondolok érzem: nem éltem hiába.

... Persze, elmentem az apámhoz, hogyne mentem volna. Elmentem hozzá a sírhoz, dobantottam a földön, és elmondtam, ahogy kívánta: „Apám, beteljesedett, az ember győzött! Beteljesedett!”

(Gorkij: Mesék Itáliáról)

A fent leírt két fúrás 1905. február 28-án találkozott mindössze két méteres szintkülönbséggel. Az építkezés mindössze hat évig tartott.

Bár nem tartozik az Alpok alagútjai közé, mégis említést teszünk Európa legforgalmasabb és sorrendben a második leghosszabb alagútjáról, az Appennin-alagútról, ahogyan az olaszok nevezik, a Grande Galleriáról. Két nagyvárost, Bolognát köti össze Firenzével. Ez a Föld leghosszabb kétvágányú alagútja (18 510 méter). Az építését négy helyen kezdték el. A két végén és két ferdén befűrt közbeeső aknában. A hőmérséklet néhol 63 fokra ugrott fel, másutt metángáz kitörések nehezítették a munkát. 1928-ban két hónapon át küzdöttek a tűz ellen. Végül is el kellett árasztani az egész alagutat vízzel. A 11 év alatt megépített alagút (1920 – 1931) 34 kilométerrel, vagyis másfél órával rövidíti meg a Bologna – Firenze közötti vasúti utazást.

Európa négy leghosszabb alagútjának megismerése után már csak felsorolásokra szorítkozunk. A svájci Lötschberg-alagút 14,6 km hosszúságával 1913 óta teremt összeköttetést Bern és a Simplon-alagút között, a korábban áthatolhatatlannak tartott Berni

Alpok alatt. Az alagút a Bern – Milánó útvonalat 135 kilométerrel rövidíti meg.

A sorrendben Európa hatodik, Ausztria leghosszabb (10 250 méter) és legforgalmasabb alagútja a nyugat – kelet csapásirányú Arlberg-alagút. Az Inn folyó és a Rajna völgyét köti össze az Arlberg alatt.

Európa vasúti alagútjai elsősorban az Alpok havasain osztozkodó öt országnak, Svájcnak, Ausztriának, Franciaországnak, Olaszországnak, és kis részben Nyugat-Németországnak jelentenek nagy közlekedésföldrajzi előnyt. Elég utalnunk az Európa szívében fekvő Svájc és Ausztria nagy nemzetközi átmenő forgalmára. De gondolnunk kell arra is, hogy a vasúti forgalom az idegenforgalmat is milyen páratlan mértékben fellendítette. A vasúti közlekedés révén megindult a havasok és a sziklák rejtett csendvilága felé a turistáknak és a gyógyulni vágyóknak a tömeges áramlása, ami viszont a szállodaipar kiépítéséhez és a sokféle hegyvasút megépítéséhez vezetett. Szinte nincs olyan szép kilátást nyújtó csúcs az Alpokban, amelyre ne vinne fel fogaskerekű vasút (Zahnradbahn), síkló (Dratseilbahn) vagy drótkötélpálya (Luftseilbahn, Sesselbahn). A magashegyi vasútépítés legbravúrosabb technikai remeke a Jungfraubahn. A fogaskerekű vasút kellemeesen fűtött kocsijaiban emelkedünk fel a Jungfrau-jochra (3454 méter), ahonnan egyedülálló kilátást élvezhetünk az Aletsch-gleccserre és a környező 4000 méteres hegyóriásokra.

Svájc számára a fentiekben kívül még súlyos politikai problémákat is megoldott a kiépített vasúthálózat. Korábban a mély völgyekben meghúzódó kantonokat a hosszú téli behavazások teljesen elzárták a külvilágtól, következésképpen teljesen az önkormányzatra rendezkedtek be. Most a behavazódásokkal, és a tavaszi áradásokkal dacolva, néhol alagutakon, másutt merész völgyhidakon átszárguldo acélsínek szilárd államszövetségbe tömörítették a svájci kantonokat.

Nem lenne teljes az összeállításunk, ha a vasúti alagutak után nem említenénk meg a közelmúltban megépített gépkocsi alagutakat.

Megépítésüket a megnövekedett autóforgalom csak részben sürgette. Sokkal nagyobb serkentő, kényszerítő erő volt az a körülmény, hogy a korán behavazódó 2000 méternél magasabb hágók helyett az év nagyobbik részében az autókát tehervonaton kellett átszállítani valamelyik vasúti alagút igénybevételeivel. És az amúgy is túlterhelt vasút ezzel a megnövekedett „ingajáráttal” már nem tudott megbirkózni. Magától adódott a megoldás: autóalagutak építésével kell biztosítani az autók gyors átáramlását az Alpokon, de nemcsak a nyári hónapokon, hanem az év minden részében. Így került sor a Szt. Bernát-



Davosból drótkötélvasút visz fel a szép kilátópontokhoz

a Mont Blanc-, a Bernardino-, a Brenner- és a Szent Gotthard-alagútrendszer megépítésére.

A sort a Szent Bernát közúti alagút nyitotta meg 1964-ben. A Mont Blanc sziklatéstebe vágott autóalagút a kolostoráról és mentőszolgálatot teljesítő kutyáiról közismert hágó alatt halad 6 kilométeres hosszúságban, 1900 méter magasságban. Az alagúton az első évben 400 ezer gépkocsi haladt keresztül. A turistaforgalmon túl különös hangsúlyt ad ennek az alagútnak az a körülmény, hogy benne halad át annak az 1000 km hosszú kőolajvezetéknek egy szakasza, amely Genovából az NSZK déli részébe szállítja az arab kőolajat.

A Szent Bernát-alagút megnyitása után egy évvel, tehát 1965 nyarán a Mont Blanc-hegység második

alagútján is megindult már a forgalom. A közel 12 kilométer hosszú alagút, amely jelenleg a világ leghosszabb közúti alagútja, a Párizs–Torino közötti utat 230 kilométerrel rövidítette meg.

A harmadik alpi autóalagutat a Bernardino-alagút (6,5 kilométer hosszú) jelentette. A John Knittel regényéből ismert Via Mala (Gonosz-út) folytatódásaként a Hátsó Rajna és a Maggiore-tó, távolabbi vonatkozásban a München–Miláno közötti utat rövidítette le.

Az autóalagutak jelenlegi sorát az új Gotthard-alagút zárja le. Építése már folyamatban van. Ez a svájci Basel és az olaszországi Comói-tó közötti autópálya 17 kilométeren át hidakon, 62 kilométer hosszúságban pedig alagutakban halad. A főalagút 16 300 méter hosszú lesz s a meglévő régi vasúti alagút mellett tör utat magának a Szt. Gotthard-hegység gránittesztében.

Több mint 100 kilométeres sebességgel rohanunk expresszvonatunkkal... Leeresztett ablakunkra támaszkodunk és élvezzük az elénk tároló táj szépségét. Szerelvényünket villanymozdony húzza, a gőzmozdonyoknál megszokott ruha- és arcszennyező koromszemektől, a tüzes szikrák veszélyétől nem kell tartanunk. Büszkeséggel gondolunk honfitársunkra, Kandó Kálmánra, világhírnévre szert tett mérnökünkre. Ő tervezte meg és a Ganz-gyár készítette el az első villanymozdonyt a világon, amelyet itt az Alpokban kísérleteztek ki és helyeztek elsőnek menetrendszerűen üzembe. Ezzel új fejezet nyílt meg az egész világ vasúti közlekedésében!

Harkay Pál

ROMÁNIA

Panoráma Útikönyvek sorozat, 684 oldal + 80 oldal kép- és 32 oldal térképmelléklet. Harmadik, átdolgozott kiadás. Ára: 100,- Ft.

Románia a különleges természeti szépségek s az érdekes történelmi és műemlékek hazája. Hegyvidékein hatalmas erdőségek, mély szurdokvölgyekben kanyargó folyók és utak, cseppkőbarlangok és titokzatos tengerszemek csalogatják a turistát egyik helyről a másikra. Az eldugott völgyek mélyén évszázados fátemplomok harangja szól, a dombokon vastag fallal övezett kolostorok öröködnék. Mig a régi városok bástyái és várkapui, az erődített udvarházak a régi idők hangulatát őrzik, addig a folyók völgyeiben már modern erőművek termelik a villamos energiát, valamint fúrotornyok jelzik a föld méhének kincsét, az olajat. A magyar turisták Erdély történelmi emlékeinek meglátogatása után többnyire a tengerpartot keresik fel. A napfényes tengerparti üdülés után az útikönyv felhívja a figyelmet az ország más vidékeire is. A hajdani fejedelmi székhelyek műemlékei, Moldova híres kolostorai is figyelmet érdemelnek.

Az útikönyv a részletek leírásán kívül áttekinthető képet is ad az országról. Románia változatos földrajzi leírásán túl történelmi összefoglalást, valamint műemléki és irodalmi tájékoztatást is tar-

almaz a munka. A harmadik fejezet az utazáshoz fontos tudnivalókat tartalmazza, és egy kis útisztóírárral is segíti a tájékozódást.

A Föld és fejlődéstörténete

Gondolat kiadó, Budapest, 1008 oldal + 44 oldal fekete, 4 oldal színes és egy hajtogatott melléklet. Ára: 113,- Ft

Számos, világviszonylatban is kiváló tudós és szakember munkájának eredményeit foglalja össze e kötet. Tartalma kiterjed a földtudományok minden területére. Bemutatja a Föld keletkezéséről, belsejéről és felszínén lefolyó változásokról szóló elméleteket. Megismeret a földet felépítő ásványokkal, kőzetekkel, az ezekből kialakuló rétegekkel, a rétegekből felépülő hegységekkel és történetükkel. E földtörténet lapjairól leolvashatjuk az élő szervezetek fejlődését az első életnyomoktól az ember megjelenéséig. Külön fejezetek tárgyalják az izotópegéológiát, a hasznosító ásványi anyagok földtanát, a mérnök geológiát és a földtan egyéb ágait. A könyv egyik legértékesebb fejezete: a földtani ABC. A címszavak alatt rövid, tömör fogalmazásban ismerhetjük meg a földtanra vonatkozó meghatározásokat. A szöveg megértését számos ábra, táblázat és kép könnyíti meg.

Képek egy távoli csillag fesztínéről

Evezredeken keresztül az emberi szem és az agy volt az egyetlen eszköze és értelmezője a csillagászati megfigyeléseknek. Az égitestek pozícióját pontosan rögzítő műszerek és a távcsövek feltalálása nagymértékben forradalmasította a megfigyelési technikát és felbecsülhetetlen értékű információkhoz juttatta a csillagászokat. A távcsövek fókuszába különféle berendezéseket lehet szerelni, olyanokat, amelyek többet „látnak” mint a mi szemünk, érzékenyebbek és tökéletesebbek. A távcsőve mellett didergő csillagász sajnos még ma is sok obszervatóriumban megtalálható. Ha a távcsőre egy tv-kamerát szerelünk, kényelmesen, meleg szobából végezhetjük a megfigyeléseinket. Még fejlettebb technika, ha az érzékelő műszer elektromos impulzusokká átalakított adatait mágnesszalagon rögzítik. Ennek az az előnye, hogy a számítógépes feldolgozást is lehetővé teszi. A számítógép egy bizonyos objektumra vonatkozó adatok halmazából a legkülönbözőbb szempontok szerint képes mintát venni, nagyszámú felvétel integrálásából kiemeli a lényegest és elhagyja a kevésbé fontos, vagy zaj jellegű információkat. A csillagászati távcső és a hozzá kapcsolt számítógép új megfigyelési eszközzé vált, amely — mint ez lenni szokott — új, szinte hihetetlen lehetőségeket kínál.

Napjainkig tartotta magát az a nézet, hogy óriási távolságaik miatt a csillagok felszínét soha nem tudjuk közvetlenül szemlélni és milyenségükre csupán következtethetünk. A legnagyobb távcsöveken keresztül is csak kis fénypontoknak látszanak. Az Egyesült Államokban levő Kitt Peak Obszervatórium három munkatársa, C. R. Lynds, S. P. Worden és J. W. Harvey a legmodernebb technikát alkalmazva mégis megkísérelte a lehetetlent.

Az első csillag, amelyről felvételt készítettek, az Orion csillagkép legfényesebb csillaga a Betelgeuze volt. A Nap után ez a második legnagyobb látszó átmérővel rendelkező csillag. Szögátmérője 0,06 ívmásodperc. A Betelgeuze vörös óriás, átmérője 400-szorosa a Napénak, vagyis hogy ha a Nap helyére tenénk, akkor még a Mars pályája is ennek a csillagnak a belsejébe kerülne.

A felvételt az úgynevezett „speckle (pontocska) interferometriával” készítették. A Kitt Peak Obszervatórium 4 m-es teleszkópjának fókuszába egy három fokozatú, kaszkád kapcsolású elektro-optikai képerősítő berendezést szereltek. A leképzési síkban a felbontás 1 ívmásodperc/5 mm volt. Az optikai



A Betelgeuze felszínéről készült nyers felvétel. A mintegy 2000 képpontot egy képpé dolgozta össze a számítógép

A 470 fényév távolságra levő Betelgeuze képpontokból összeállított felszíne





Felvétel sorozat a Capelláról. Jól látható, hogy a képpontok kettősek.

rendszer hibáinak csökkentésére (kromatikus hiba) egy 100 sávzélességű interferencia-szűrőt helyeztek a sugármenetbe. A légköri turbulencia (szcintilláció) zavaró hatását úgy küszöbölték ki, hogy igen rövid, 1/125 másodperces expozíciókat készítettek. Hosszú, több perces expozíciók esetében — mint ahogyan azt a hagyományos csillagászati felvételeknél megszoktuk — a csillag képe egy meglehetősen nagy méretű foltként képeződik le. Ennek az az oka, hogy a szcintilláció miatt az aránylag kicsi, pontszerű csillagkép ide-oda „ugrál” a fotolemezen, így hosszabb idő alatt a fényérzékeny emulziót egy nagyobb területen világítja meg. Nagyon rövid expozíciós időt választva a csillag képének ugrálásából csak pillanatokot rögzítünk. Így a kép egy ponthalmazból fog állni, amelyben minden pont a csillag egy-egy külön képét jelenti. A Betelgeuze így készített „nyers” képét mutatja az 1. ábra. Ez kb. 2000 csillagkép halmaza, amelyből egyetlen képet kell

előállítani. Ehhez optikai denzitométert (feketedésmérőt) használtak, amely két, egymásra merőleges tengely mentén haladva, pontról pontra „letapogatva” ezt a képet, és az adatokat egy számítógépbe továbbította. Egy-egy csillagkép-pontocskán belül már felfedezhető bizonyos jellemző szerkezet, amelynek alapján a komputer azonosítani tudta őket, majd egyetlen képpé egyesítette. Ennek során kiestek a leképezési hibákból eredő véletlenszerű torzulások, és erősödtek, kiemelkedtek azok a részletek, amelyek valamennyi képponton megtalálhatók voltak. A számítógépi feldolgozás eredményét — az optikai denzitométert „fordítva” használva — újból egyetlen képpé állították össze, amely most már erősen felnagyítva, magát a csillagot ábrázolja, jól mutatva a felszíni részleteket is (2. ábra).

Ezzel a technikával két felvételt készítettek a Betelgeuze felszínéről, egyszer a látható fényben, a csillag fotoszférájának folyamatos színekében, másik alkalommal a titán-oxid erős abszorpciós vonalának hullámhosszán, amely jellemző a kromoszféra emissziójára. Roppant érdekes felfedezés, hogy a kromoszféra fényében készített felvételen a Betelgeuze tíz százalékkal nagyobb átmérőjűnek adódott, mint a fotoszféra színekében fényképezetten.

Érdekes felvétel készült még a Capelláról, amelyet 104 napos periódussal rendelkező spektroszkopikus kettősként ismerünk. A nyers felvételen (3. ábra) jól megfigyelhető, hogy mindegyik kis képpont kettős. Ebből a felvételtől állapították meg, hogy a két komponens szögtávolsága kb. 0,05 ívmásodperc. Az új felvételi technika, a speckle interferometria óriási lehetőségeket kínál, és valószínű, hogy forradalmi változásokat okoz a csillagászat egyes ágazataiban belül. Nagyobb objektívátmérőjű távcsövekre szerelve a berendezést, nagyobb felbontással és ennél fogva több csillagról is készülhetnek felvételek.

Gesztesi Albert

Olvasóink figyelmébe ajánljuk!

Magyarország

Panoráma Minikönyv sorozat

Ára: 50,— Ft

Szabó-Papp Lóránt: Törökországi utazások

Panoráma Külföldi Útikönyvek sorozat

Ára: 27,— Ft

Soproni János — Fajth Tibor: Athén

Panoráma Külföldi Városkalauzok sorozat

Ára: 4). — Ft

Horst Rost: A Föld naplójából

Gondolat Zsebkönyvek sorozat

Ára: 15.— Ft

Helmut Lindner: Atomenergia

Gondolat Zsebkönyvek sorozat

Ára: 15.— Ft

Paul Rath: Az állatok téli álma

Gondolat Zsebkönyvek sorozat

Ára: 15.— Ft

Törpevulkánok Szerencs környékén

Utazzunk Miskolcra Szerencs felé. Felejthetetlenül szép látvány tárul elénk. Más, mint a Bükk hegység hosszan elnyúló, lapos fennsíkja, szebb, változatosabb, mint az Alföld rónasága. Itt a völgyek szabdalta sátorforma hegyek észak felé kékbe halványuló hatalmas cukorsüvegek ké tornyosulnak. Tetejükön sötétzöld fenyőcsoportok, a hegyoldalakon a lombdők bársonyos színei, a szelíd lejtőkön a szántók és a szőlőskertek árnyékkal átszőtt tarka szőnyegeknek adják át helyüket.

Ilyenhekk látták madártávlatból íróink Anonymustól Petőfi Sándorig és Móricz Zsigmondig a természeti szépségekben és történelmi emlékekben egyik leggazdagabb hegységünket, a Zempléni-hegységet. Sokáig elhanyagolta idegenforgalmunk is festői tájait. Távol esett az ország központjától, csak két-háromnapos túrával lehetett megközelíteni.

Régi tartozásunkból akarunk törleszteni, amikor mostani felfedező utunk során a Szerencs körüli törpevulkánok vidékére látogatunk el. A földrajzi irodalomban Szerencsi-szigethegységként ismerik ezt a valójában mindössze 2–300 méter magas domb-ságot. A földtörténet több ezer millió évéből nagyon kevés idő az a 15–20 millió év, amelyben a Zempléni-hegység megszületett. Rövid, de szerfelett mozgalmas időszak volt, amely annyira különleges jelleget kölcsönzött ennek a tájnak. Évmilliók során a vulkáni tevékenység hol hasadékokon, hol pedig krátereken ontotta ki magából a lavát és a tüzes kötörmelékét. Azután alábbhagyott a vulkáni mű-

Hidrokvarek sziklamező Szerencsénél



ködés. Az utóvulkáni gőzök és melegvizet oldatok a megszilárdult andeziteket és riolitokat a legkülönb-féleképpen keményítették meg, vagy bontották el vegyileg.

A Szerencsi-dombságon a fellelhető 20–30 vulkáni csúcs magassága alig haladja meg a 2–300 métert. Észak-déli csapásirányú vonulatokban elrendeződött roncsvulkánok sora ez. Hajdan magasabbak lehettek. A sohasem szünetelő kéregmozgások során részben lesüllyedtek ezek a vulkánok, de a szél, a víz és a jég munkája is részt követelt lealacsonyításukban. A vidéket felépítő vulkáni kőzetet, a lavából megszilárdult riolitot, különösen a vulkáni törmelék-ből megkeményedett riolituffát a természet erői könnyen elaprózták, elmallasztották. A málladékot azután a víz könnyen elszállította. Ezzel magyarázható az is, hogy a riolituffák területén a kisebb patakok is állandóan mélyülő völgyet vájnak maguknak a laza kőzetbe. Ennek illusztrálására utalunk a Hídeg-völgyre és a Gilip-patak völgyére, amelyek való-sággal kárpáti hangulatú tájrészleteket tartogatnak számunkra. De gazdasági szempontból is sok értéket rejtenek magukba ezek a völgyek. Ond és Rátka környékén a kaolin és a perlit előfordulások az ex-



Szerecsői Huszárvár bástyája

portigényeket is kielégítik. A kutatófúrások alapján még további feltárásokra lehet számítani.

Rendszerint a sziklarepedéseken feltörő gázok és forró vizes oldatok építették fel azokat az opálos, kemény sziklatarajokat, amelyek környezetük egyre lealacsonyodó felszínéből fentmaradtak. A riolittufa lepusztulása következtében a 256 méteres Fuló-hegy déli oldalán hidrokvarcit sziklafal meredezik tízméteres szirtekkel, tíz kisebb barlanggal, üreggel, odúval. A legnagyobb közöttük közel 9 méter hosszú, az egyes termek szélessége 10–3 méter között változik. Dr. Petrikovics László 1932-ben végzett ásatásaiból pattintott kova és obszidián eszközök, bronz- és középkori leletek, embercsontok kerültek elő. Az Árpád-hegyen természetvédelem alatt áll, 140–160 méter magasságban egy hidrokvarcit sziklamező, amely ópleisztocén forráslerakódásból származik.

Ne sajnáljuk a fáradságot. Másszunk fel minél több csúcsra. Mindegyik sajátos szépségű panorámával lep meg bennünket. A Nagy-Répás 292 méteres kopasz tetejéről az egész tájról áttekintő képet nyerhetünk. A Golop fölött emelkedő Somos 284 méter magas csúcsáról a Szerencs-patak völgyére és Dél-Hegyaljára nyílik kedvező rápillantás. Egyedül a legmagasabb törpevulkánnak, a Szentesnek nem tanácsoljuk a megmászását, erdős tetejéről ugyanis egyik irányban sincs kitekintés. Kis tájunk vízben viszonylag szegény. Csak két forrásról tudunk. Az egyik a Gilip völgyben a Pipiske alatt tör fel, a másik a Golop fölötti Pál-kút. A településekben, a medencében épült Monok kivételével, nagyobb a vízbőség. Szerencsen és Bekecsen langyos, kénes gyógyvíz tör fel az Alföld szélén húzódó törésvonal mentén.

A terület botanikai szempontból is jelentős. Szerencsen a cukorgyári igazgatói lakás és a Rákóczi-vár parkjában a szomorú japán akác egy-egy példányát találjuk. Figyelemre méltóbb azonban Golopon a Vay-kastély parktöredéke, ahol sima levelű páfrányfenyő, szomorúszil és mocsári ciprus is tenyészik.

A korábban már említett szerencsi Árpád-hegyen Kitaibel Pál egykori természetvizsgáló, a legutolsó jégkorszakból ittrekedt reliktum növényeket talált. Ha már itt járunk, megemlíthetjük, hogy a sziklamező közelében avar kori gyűrűszerű erődítés nyomait is megtalálhatjuk. Innen láthatta Petőfi 1847-ben legszebbnek a kilátást.

A tetők oldalán elhúzódó szőlőültetvények természetesen Tokaj-Hegyalja történelmi borvidékéhez tartoznak. Ond, Bekecs helyneve Árpád kori települést jelez. Az ember azonban már jóval korábban megjelent a tájon. Nem közvetlenül a törpevulkán vidék területén ugyan, de Szerencshez viszonylag nem messze, Taktaföldváron újkőkori kőbaltát, csonteszközöket találtak. Hajdúréten pedig 4300 éves rézkori temetőt tártak fel régészeink. A Magyar utcában 3500 éves bronzkori temető feküdt, míg az Árpád-hegyen 3800 éves kora vaskori leletek kerültek elő.

A táj természetes centruma Szerencs nagyközség 8612 lakossal, kisvárosias arculatával, fejlődő létesítményeivel a táj közigazgatási góca. Cukorgyárát 1888-ban kezdték el építeni, csokoládégyára 1923-tól működik, kenyérgyára 1968-tól termel. Jelentősebb üzeme még a Vas- és Fémipari Vállalat. Ma már nemcsak Tokaj-Hegyalja nyugati kapuja, hanem Harangod, Taktaköz és Dél-Hegyalja központja is. Itt keresztezi a Kassa–Erdély útvonal a Kárpátalja–Bükk közutat, amely a 37-es számú útvonal. Madártávlatból a sziklamező alatt a gótikus támpilléres református templom tűnik elő erőd-falaival, belsejében Rákóczi Zsigmond erdélyi fejedelem kriptájával. Szobra a gimnázium kerjében található. Országos jelentőségű műemlék Szerencsen a Rákóczi-vár együttese, melynek részbeni helyreállítása az 1968–74-es években folyt. Ennek nyomán hozták létre a Hotel Huszárvár néven ismert turisztai szállót, szomszédságában színházterem és fedett bástyarészlet kínál látnivalót. Ennél azonban jelentősebb a félmillió darabot meghaladó „A képes-leve-

Fuló-hegy a bekecsi Nagy-hegyről





Ingvár a Nagy-Répsáról

lezőlap története" című kiállítás dr. Petrikovics László gyűjtéséből, amely Szerencs közönségének tulajdona, hazánk egyetlen, a világnak nagyságrendben a harmadik képeslevelezőlap-múzeuma. Az anyag még helytörténeti és Ex libris kiállítással egészül ki. A törpevulkán vidék egyetlen belső települése a völgykatlanban Monok (2490 lakos). Nemzeti zárandokhelyünk, Kossuth szülőfaluja. Az itteni kiállítás 1949-től a Nemzeti Múzeum kezelésében működik. Számot ad a nagy magyar politikus életéről, a szabadságharcról és az azt követő eseményekről. Figyelemmel a legújabb kutatások eredményeire. Műemlék az Andrássy és a Monoki család középkori kastélya, amelyek múzeumlátogatással egybekötve megtekinthetők. Golop 4,5 kilométerre fekszik Monoktól. Az előbbiekben már említett 6 katasztrális hold területű parkban egy 15–16. századból származó régi kastélyt és egy lakható kastélyépületet találunk, amely a parkra néz. Itt, a Vay család birtokán született Vay Miklós szobrászművésznk.



Talajeróziós szurdok. (A szerző felvételei)

A táj gazdasági jelentősége növekszik. A hegyaljai ásványbányászat a közút megépítésével Taktaközre is kiterjed. A hegyaljai ásványbányászat fejlődésével a törpevulkánvidék is további munkaterület lesz.

Németh Pál

Eugene Fodor: Skandinávia

Panoráma Útikönyvek sorozat. 592 oldal + 64 oldal kép- és 14 oldal térképmelléklet. Negyedik kiadás. Ára: 87,— Ft.

Kevés az olyan utazást szerető magyar ember, akinek képzeletét ne izgatná a tőlünk távol fekvő Skandinávia. Egyre több olyan vállalkozó akad, aki látta a fjordokat, átlépte az Északi-Sarkkört, gyönyörködött az éjjeli nap szokatlan élményében és megismerte a Skandináv országokat.

A panoráma nagy útikönyvek sorozatában már negyedik kiadásban jelenik meg a Skandináviát látogatók hiteles tájékoztatására az útikönyv. A kötet sok oldalon foglalkozik az öt skandináviai országgal. Megismerhetjük a földrajzi adottságokon túl az országok gazdasági értékeit, turisztikai érdekességeit és bepillantást nyerhetünk az északi államokat lakó népek életébe is. Az Útikönyv mind egyéni, mind társasutazásban részt vevők részére hasznos olvasmány.

Fajth Tibor: Svájc

Panoráma Útikönyvek sorozat. 567 oldal + 92 oldal kép- és 32 oldal térképmelléklet. Második átdolgozott kiadás. Ára: 91,— Ft.

Közép-Európa e kis állama mindig érdekelte a magyar utasokat. Hazánktól eltérő földrajzi helyzete, a magasba nyúló hegycsúcsok sorozata, az Alpok lenyűgöző látványa, és az ezt övező sík területek, zárt medencék látványa minden külföldit bámulatba ejt. Kristálytisza levegője, történelmi hagyományai, gazdasági életének látképe Európa majd minden népére vonzerőt gyakorol. A Svájcba látogató, bármilyen irányból is érkezzék az országba az állam kicsinyisége folytán hamar átutazna rajta, ha nem ragadná meg egy-egy városa vagy természeti szépsége. Amikor már az utazó megáll egy kis pihenésre, tekintete megnyugszik egy-egy tó vagy gleccser láttán.

Jól segíti a tájékozódást a könyvben található sok fénykép, valamint a városokban való eligazodást szolgáló térképmelléklet.

A Helios-szondák

A nyugatnémet űrkutatás a Nap közeli vizsgálatára, a napkörnyezet, az interplanetáris tér elmélyültebb kutatására irányuló programot Helios-programnak nevezi. Ez az elnevezés teljesen érthető, ha arra gondolunk, hogy az ókori görögök a Napot Heliosnak nevezték.

A Helios-program során több, kisebb módosítástól eltekintve hasonló kivitelezésű és szerkezetű, űrszonda előállítására kerül sor. Napjainkig a sorozat két példánya készült el.

A *HELIOS-1* elnevezésű szondát 1974. december 10-én indították. Erősen megnyújtotta ellipszis alakú pályájának érdekessége, hogy perihéliuma mindössze 0,309 csillagászati egység, tehát jóval közelebb került az űrszonda a Naphoz, mint a Merkúr, a Naprendszer legfelsőbb bolygója; aféliuma a földpályán van (1. ábra). Tudományos szempontból a legérdekesebb szakaszok kétségtelenül azok, amelyek a Merkúr pályájánál beljebb vannak, ebbe a térségbe ugyanis még sohasem került mesterséges égitest, nem végezhattünk közvetlenül megfigyeléseket. A Helios-1 szonda 1974. szeptember 21-én, 285 napos repülés után másodszer haladt el napközben. Ekkor mintegy 46 288 500 kilométerre volt a Naptól; Földtől mért távolsága ugyancsak 1,101 csillagászati egység volt. Műszerei mindvégig tökéletesen működtek, napelemeinek hőmérséklete közelítőleg megegyezett a várt értékekkel, első áthaladáskor 128 °C-ot mértek. A második perihélium-áthaladás alkalmával a hőmérséklet 132 °C-ra emelkedett.

A *HELIOS-B* szonda felbocsátását 1975 decemberére tervezték. A start időpontját a közelmúltban módosítani kellett, tekintettel arra, hogy a Viking indításakor a vártnál erőteljesebben megrongálódott az indítóállvány. A tervek szerint a felbocsátásra 1976 februárjában kerül sor. E szondát olyan pályára kívánják állítani, amelynek perihéliuma már csak 0,29. Cs.E.

A *HELIOS*-szondák kutatási programjáról

Az űrszonda fedélzetén tíz tudományos megfigyelés elvégzésére szolgáló műszeregyeséget helyeztek el; ezek feladataik szerint három csoportba sorolhatók;

- a szoláris – interplanetáris plazma (napszél) vizsgálata a részecskefluxus, a mágneses- és elektromos tér mérése segítségével; ezzel öt műszeregyeség foglalkozik;
- a kozmikus sugárzás vizsgálata; a fedélzetén

elhelyezett három berendezés a kozmikus sugárzás szög és energia szerinti eloszlását és kémiai összetételét méri;

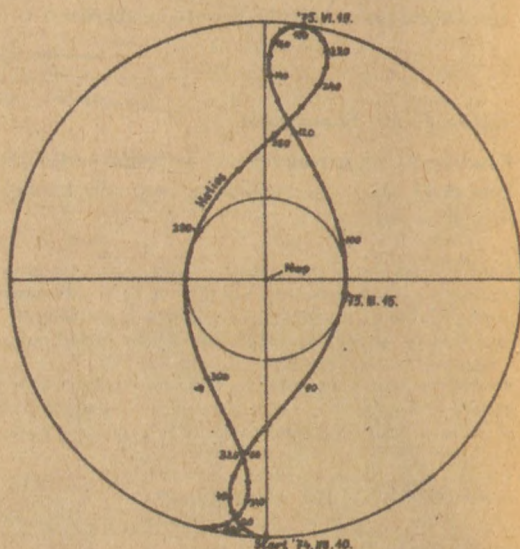
- mikrometeoritok sűrűségeloszlásának, sebességének, tömegének és kémiai összetételének meghatározására két műszeregyeség szolgál.

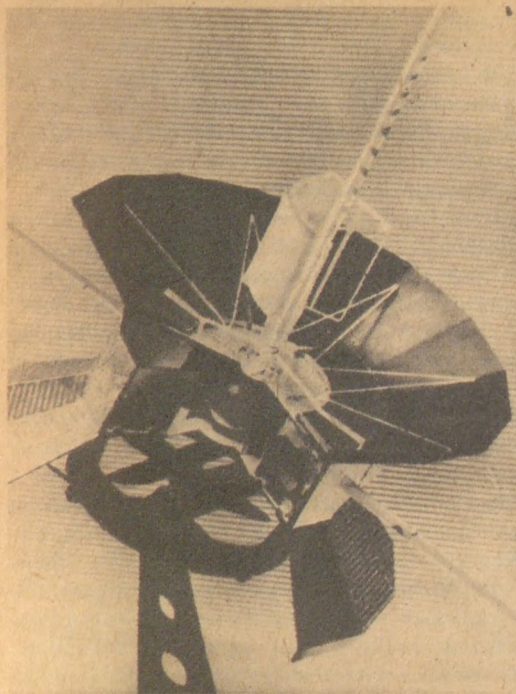
De mindenekelőtt a legfontosabb a Nap közelfényképezése az elektromágneses szinkép több tartományában.

Olyan pályán, mint amelyen a Helios-szondák keringenek, az afélium és perihélium között a hőfelvétel 1 és 10 napállandó (1 napállandó = 1,97 grammkalória/cm²s) között változik. A szonda hűtését úgy kellett megoldani, hogy a műszeregyeségeket tartalmazó középső doboz belső hőmérséklete -15 °C és +30 °C között maradjon. Ennek érdekében gondoskodni kellett a megfelelő hőcirkulációról a műszeregyeségek között is.

A *HELIOS-1* szonda 370 kilogramm tömegű, forgástabilizált mesterséges égitest, amelynek forgástengelye merőleges az ekliptika síkjára (2. ábra). A szonda alakját hőtani megfontolások alapján alakították ki. A cérnaorsóra emlékeztető, 16 szögű csonka gúla felső és alsó része felszínének 50%-át napelemek borítják, amelyek a szonda energiaellátá-

A Helios-1 űrszonda pályája Földhöz kötött koordinátarendszerben. (A számok a starttól elcsett napok számát jelentik.)





sát szolgáltatják. A speciális napelemek hatásfoka a növekvő hőmérséklettel csökken. A szonda azért kapott orsó alakot, hogy a napelemeken keletkező hő minél nagyobb mértékben szétsugárzódjon és ne juthasson a szonda közepén levő dobozba, a műszer-egységekhez.

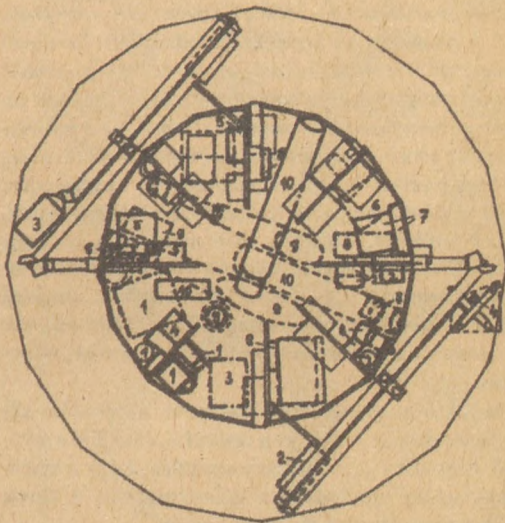
A Nap által megvilágított valamennyi felületet, a napelemek, valamint műszernyílások kivételével hőszigetelő réteggel, valamint tükrökkel borították. A második tükröző réteget simára fényezett drótháló fonja be azért, hogy a visszaverődés diffúz legyen. Termikus megfontolások készítették a tervezőket arra is, hogy a műszernyílások és ablakok a lehető legkisebbek legyenek, ezáltal is csökkenteni kívánták a műszerekhez jutó hőmennyiséget.

A műszeregyeségeket tartalmazó középső rész belsejét feketére festették. Ezzel kívánták biztosítani, hogy a műszerek között a hőkiáramlás a lehető legnagyobb legyen. A középső rész felső és alsó lapján automatikával állítható redőnyszerkezetet is elhelyeztek, amivel a doboz fajlagos felülete változtatható. Perihélium-áthaladáskor a hőmérséklet további csökkentése érdekében a centrális dobozból újabb sugárzófelületek nyílnak ki. Ily módon a felszín 36%-át lehet változtatni. Naptávolságban a redőnyök becsukódnak, ennek hatására hőmérséklet-növekedés következik be. A redőnyszerkezettel az effektív hőelnyelést 0,16-ról 0,86-ra lehet növelni. A centrális dobozban termosztatikus regulátorok segítségével

elektromos fűtés kapcsolható be, aminek kettős funkciója van. Egyrészt élénkíti a hőkiegyenlítődést a műszeregyeségek között, másrészt naptávolságban aktív fűtéssel biztosítja a kívánt hőmérsékletet. Ezen túlmenően egyes igen érzékeny műszeregyeségek külső blokkjára speciális festékanyaggal foltokat is festettek fel, ami szintén befolyásolja, szabályozza a leadott, illetve felvett hőt.

A szonda középső, szintén 16 szögű hasábjában öt műszer van. Ebben kaptak helyet a többi műszerek elektronikai egységei is.

A Helios-szonda legfontosabb mérőegységei (3. ábra):



1. *Plazma-kísérlet* nevet viseli az a négy, független berendezésből álló műszeregyüttes, amelyeknek közös feladata az *interplanetáris plazma*, vagyis a *napszél* vizsgálata.

A Föld pályájának környezetében jól ismerjük a napszél tulajdonságait. Az első mesterséges holdak mérései óta tudjuk, hogy a Naptól állandó jelleggel felénk áramló ionizált gáz 95%-ban protonokból, kb. 4%-ban α -részecskékből, a fennmaradó mintegy 1%-ban nehezebb elemek ionjaiból és annyi elektronból áll, hogy a gáz kívülről elektromosan semleges. A napszél átlagos áramlási sebessége földközeli 400 km/másodperc. A fenti adatok azonban erősen ingadoznak, ennek okait megismerni igen érdekes feladat, tekintettel arra, hogy vagy a Nap szerkezetére, vagy bizonyos folyamatokra — mint például a hullámterjedésre a Nap és Föld közötti plazmában — adhatnak felvilágosítást. A Helios-szondák mérései perdöntőek lehetnek az eddig felállított plazmaelméletek között is, mert ezek éppen

a Nap környezetének viszonyait írják le különféleképpen. A Helios mérései a Vénusz pályáján belül vizsgálják a napszelet. A Helios mérések alapján, úgy tűnik, lehetőség nyílik a Nap felszínén végbeménő jelenségek és a napszél expanziója közötti korreláció tanulmányozására. Végül igen fontosak az eredmények a további Helios-szondák pályájának megtervezésénél is.

Három berendezés a napszél pozitív komponensének (protonok és egyéb nehéz ionok) energia- és töltéseloszlását méri 0,155 és 15,32 keV közötti tartományban. A műszerek közül kettő alkalmas még arra is, hogy meghatározzák a részecskék irányeloszlását beesésük két szögértékének mérése által. A negyedik műszeregység az elektronok energiaeloszlását analizálja 0,5–1660 eV közötti tartományban.

2. A mágneses tér vizsgálatára elhelyezett háromdimenziós vektormagnetométer 0–4 Hz-ig terjedő frekvenciatartományban folyamatos észleléseket végez az interplanetáris mágneses térben. Ez a műszeregység arra is alkalmas, hogy a Naptól mért távolság függvényében bizonyos jelenségeket megfigyeljen, így például a mágneses tér spirálszerkezetét és szakadási felületeit. Továbbá mód nyílik arra is, hogy a napkitörések által létrehozott lökéshullámokat tanulmányozzák 0,3–1 Cs.E. távolságban, amelyek a földi ionoszférában és magnetoszférában erős zavarokat, az úgynevezett mágneses viharokat okoznak.

A vektormagnetométer, valamint a további két magnetométer észlelőjét a centrális dobozból kinyúló, négy méter hosszú karra szerelték, hogy a lehető legkisebbre szorítsák le a sajátzavarokat. A karok iránya merőleges a forgástengelyre.

3. Háromtengelyes indukciós magnetométer. A mérőeszköznek automatikus átkapcsolója van, amely a négy lehetséges tartomány közül önműködően az optimális mérési tartományt választja.

A mérés pontossága $\pm 1,1\%$. A térerősség vektor kimérésének sebessége másodpercenként 16-tól–1 mérésig szabályozható, az adatátvitel sebességének függvényében.

4. Indukciós-tekercs magnetométerrel vizsgálják az elektromágneses hullámok mágneses összetevőjét 0,3 és 1 Cs.E. közötti interplanetáris mágneses térben. A berendezés speciális hullámanalizátorával méri a mágneses térerősség kis periódusú változásait. Eza a magnetométer is három, egymásra merőleges irányban mér az ekliptikára merőlegesen, és az ekliptika síkjában. A nagy mennyiségű mérési adatból megfelelő szűréssel csak az érdekeseket továbbítja a Földre.

5/A. A szoláris szélben fellépő plazmainstabilitásokat és elektromágneses hullámokat vizsgálja. Lényeges része egy 16 csatornás spektrálanalizátor, ami

az elektromos tér méréséhez használt antennához kapcsolódik. Méréshatár: 20 Hz–200 kHz.

5/B. Az elektromos teret méri a 0–200 kHz frekvenciatartományban nagy frekvencia-felbontóképes-séggel. Három hangolható hullámdetektorból egy szélessávú fixre hangolt vevőből és egy hullámforma-válogató egységből áll.

5/C. Rádiócsillagászati megfigyelések végrehajtására alkalmas 26,5–3000 kHz-ig, 16 különböző frekvencián. Az antenna két kinyújtható, 16 méteres elektromos dipólt képező rúdból áll. Két előerősítőből és egy 16 csatornás radiométerből áll. A rádióhullámok terjedéséről (abszorpció, szórás, visszaverődés) fog információkat szolgáltatni.

6. A kozmikus sugárzás szoláris, planetáris és galaktikus eredetű nagy energiájú részecskéit vizsgálja az interplanetáris térben. Így elektronokat 0,3 és 4 MeV között, valamint protonokat és nehezebb atommagokat a neonig bezárólag. Érzékelő fejében félvezető detektorból, Csereňkov- és szcintillációs számlálókészítményből készített teleszkóp van, amelyeket földi radioaktív források, részecskegyorsítók és a Föld felszínén észlelt műonok segítségével kalibráltak. Természetesen adatfeldolgozó és továbbító berendezése speciálisan a szonda feladataira készült.

7. A Pioneer–10 és –11 misszióknál használt kozmikus sugárzás detektorokhoz hasonló könnyű, kis fogyasztású és elektronikaiilag elég bonyolult berendezés, amely szilárdtest-detektor teleszkópjaival 100 keV–800 MeV-ig vizsgálja a protonokat. Ezen kívül magában foglal egy olyan proporcionális számlálót, ami a Nap röntgensugárzását is regisztrálja.

8. Az alacsony energiájú protonok és elektronok keltetkezését és terjedési viszonyait vizsgáló berendezés. Három egységből: mágneses-spektrométerből, analóg és digitális elektronikából áll.

9. Három fotométer méri az állatövi fény intenzitását és polarizációs viszonyait három hullámsávban a nemzetközi UVB rendszernek megfelelően a -15° , -30° , -90° ekliptikai szélességeken. A fotométereket úgy kellett elhelyezni, hogy a Nap sugárzása ne juthasson a műszeregység nyílásaiba. Ezért vannak az alsó hasámban.

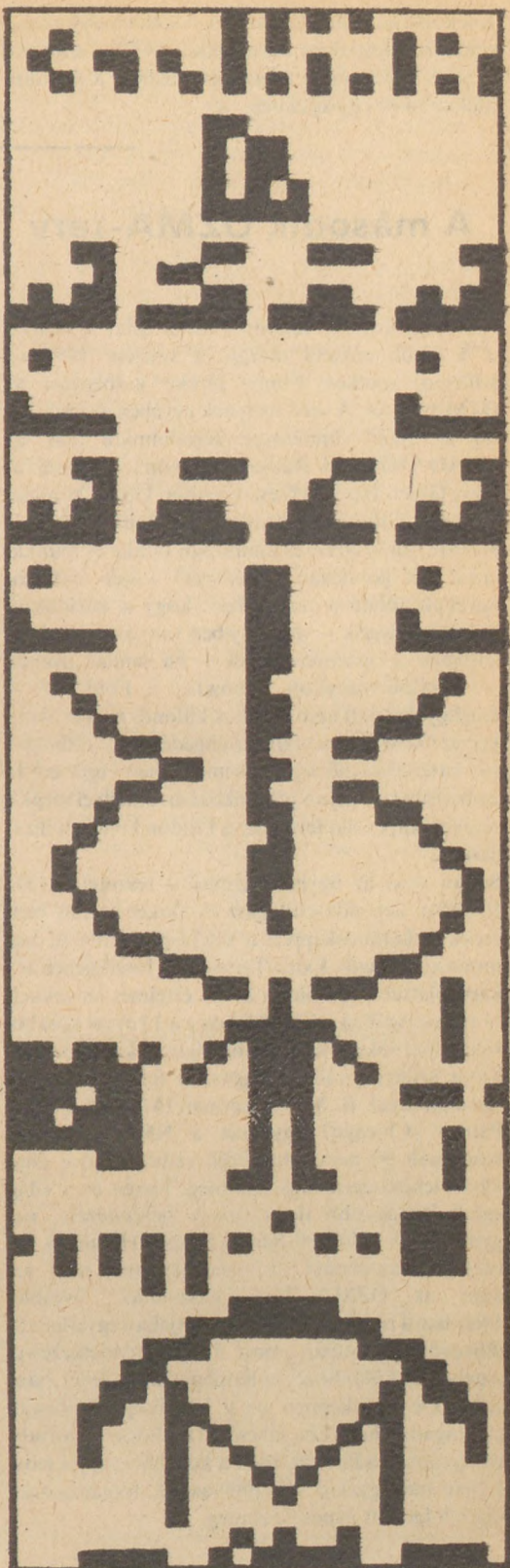
10. Két mikrometeorit-érzékelővel a kozmikus porrészecskék tömegét, sebességét, irányát, kémiai összetételét és töltését méri. A szenzorok egyike azokat a porrészecskéket regisztrálja, amelyek az ekliptika déli részéből érkeznek, a másik az ekliptika síkjából becsapódó részecskéket érzékeli. A szenzorok által észlelt részecskéknél csak durva iránymeghatározást tesz lehetővé. Az ekliptikára állított detektort vékony 10^{-4} mm vastagságú, tükröző felületű műanyagfólia védi a közvetlen napfénytől és felmelegedéstől.

—AM—

Küldemény Földön kívüli civilizációknak

Mint arról a Föld és Ég 1975/5. számának 152. oldalán (Üzenet a csillagokba) hírt adtunk, 1974. november 16-án a világűrbe küldték az első kozmikus rádióüzenetet a Földről. Az üzenetet a világ legnagyobb, 300 m átmérőjű arecibói (Puerto Rico), az USA Nemzeti Csillagászati-Ionoszféra Centrumához tartozó rádióteleszkópja sugározta. Ezt a teleszkópot korszerűsítették, és ennek avatási ünnepsége alkalmával küldték az üzenetet a Földön kívüli civilizációknak. Régebben csak hosszú hullámú rádiósugárzást tudott felfogni ez a természetes, csésze alakú földmélyedésbe épített óriás reflektor, most már rövidhullámú sugárzást is felfoghat, sőt radar-szerű jeleket is továbbíthat a világűrbe. A javított rádióteleszkóppal a felső légkör szerkezetét, a bolygókat és a kisbolygókat kívánják tanulmányozni, de remény van a Föld porholdjainak észlelésére is. A nagy erejű kozmikus rádióüzenetet a kb. 30 000 csillagot magába foglaló M13 gömbhalmaz felé indították. C. Sagan szerint annak a valószínűsége, hogy a gömbhalmaz valamelyik bolygórendszerében civilizáció fejlődhetett ki, 1:2. Ezt a Herkules csillagképben levő gömbhalmazt azért választották a tudósok, mert a kb. 24 000 éves útja során egy táguló sugárnyaláb átmérője megközelíti majd a halmaz átmérőjét, így az adás energiavesztése minimális. A „radiogram” tartalmát és a kódolás rendszerét a cornelli egyetemen dolgozták ki Ph. Dreyk és B. Oliver vezetése alatt. Az üzenet kettes számrendszert használ, és sémája olyan, téglalap alakú hálózat, amelynek szélessége 23, hossza 73 jel. Az üzenet maga 1679 jelből áll — ez a szám felhívja az értelmes lények figyelmét a jelesoportra, mert ez a fenti két törzsszám szorzata.

A küldemény (az ábrán fent jobbról balra) kettes számrendszerben felsorolja a számokat 1-től 10-ig. Ez után az élet szempontjából legfontosabb elemek — hidrogén, szén, oxigén, nitrogén, foszfor — atom-száma következnek. Lejjebb a sejt alapvető öröklési anyagának, a DNS molekulának alkotóelemei (de-oxiribóz 4-szer, timin, adenin, foszfát 4-szer, guanin és citozin), ill. ezek atomszámai következnek. Ezek alatt látható a DNS kettős spiráljának vázlatos képe, közepén egy számsorral, amely az emberi DNS molekulák közelítő számát adja meg. A következő sor közepe magát az embert ábrázolja. Ettől balra a 4 milliárdos szám a Föld jelenlegi lakosainak számát mutatja. Az emberalaktól jobbra a tizennégyes szám az ember átlagos magasságát adja, az adás 12,6 cm-es rádióhullámhosszát véve egységül. Az utolsó előtti kép a Naprendszert ábrázolja, a boly-



gók közül kiemelkedő Földdel. A küldemény az arecibói rádióteleszkóp rajza után a 2430-as számmal ér véget: ez az óriás teleszkóp átmérője a mondott hullámhossz-egységekben.

A vitatható rádióadást az arecibói távcső a rádiócsillagászati megfigyelések szünetében automatikusan sugározza a jövőben is.

P. Gy.

A második OZMA-terv

Az első komoly tudományos javaslat a Földön kívüli eredetű rádiójelek vételére 1959-ben született, amikor Frank Drake kidolgozta az OZMA-tervet. A terv, melynek nevében az első szótag az „OZ” tündérmese birodalmára utal, az NRAO (National Radio Astronomical Observatory) Green Bank-i (West-Virginia, USA) 26 méter átmérőjű rádiótávcső használatára épült. 1960 májusában, júniusában és júliusában Drake és munkatársai két gondosan kiválasztott közeli csillagot figyeltek abban a reményben, hogy a körülöttük keringő bolygók — amennyiben vannak ilyenek — felszínén élő értelmes lények — ha vannak ilyenek — adnak-e irányított rádióadást a Föld felé. A megfigyelés alatt nem észleltek különös jeleket. Amikor az OZMA-terv számára engedélyezett rádiótávcső használati idő lejárt, eseménytelen véget ért az emberiség első olyan próbálkozása, amellyel megkísérelte a kapcsolat felvételét a Földön kívüli civilizációkkal.

Sokan ezzel az ügyet lezártak is tekintették. De 1972-ben két rádiócsillagász — akiket azelőtt nem érdekelt különösképpen a CETI-probléma (Communication with Extra-Terrestrial Intelligence = kapcsolatfelvétel Földön kívüli értelmes lényekkel) — megvizsgálták, miként lehetne a 12 évvel korábbi kísérletnél sokkal hatásosabb eljárást kidolgozni az azóta született rádiócsillagászati felfedezések felhasználásával. B. M. Zuckerman (Maryland) és P. Palmer (Chicago) figyelmét a NRAO újonnan konstruált 90 méter átmérőjű rádiótávcsőve által kínált lehetőségek ragadták meg, hiszen ez a világ egyik legnagyobb ilyen típusú berendezése, nagyobb, mint a Jodrell-Bank-i távcső. Hatalmas parabolikus antennája 12,5-szer nagyobb, mint az, amit az OZMA-I-nél használtak, továbbá 1960-ban a rádiótávcső középpontjában egyetlen rádióvevő volt csupán, most 384 áll rendelkezésre, amelyeket különböző hullámhosszakra lehet hangolni. De legfőképpen azt a lehetőséget kívánták megragadni, hogy ez a távcső 10 milliószor gyorsabban gyűjti az adatokat, mint a korábbi, vagyis most 1 perc megfigyelési idő 1960-as 19. folyamatosan végigdolgozott évnél felel meg.

Az ezekre a lehetőségekre épített CETI-programot OZMA — II-nek nevezik. Erre a feladatra az NRAO — mint egyáltalán nem klasszikus csillagászati problémára — mérési időt csak úgy biztosított, hogy előbb széles körű nemzetközi közvéleménykutatást végzett kiemelkedő szakteknétek körében és csak a túlnyomórészt pozitív vélemények alapján határozott úgy 1972 decemberében, hogy 400 óra megfigyelési időt engedélyez az OZMA — II programnak.

Az OZMA — II tervben természetesen felvetődnek a következő kérdések:

1. Hogyan kell kiválasztani azokat a csillagokat, amelyekre a távcsövet irányítsák?
2. Melyek azok a frekvenciák, amelyek a legvalószínűbb hordozói lehetnek a várva várt üzenetnek?

1. A csillagok kiválasztásában a következő gondolatmenetet alkalmazták: Ismeretes, hogy a Föld durva közelítéssel 5 milliárd éve alakult ki és az élet egyszerű formái mintegy milliárd évvel az után jelentek meg. Így mindazokat a csillagokat, melyek 1 milliárd évnél rövidebb ideig tudnának stabil körülményeket biztosítani az élet kialakulásához, egyelőre figyelmen kívül hagyják. Így azok a csillagok, amelyek nem az úgynevezett fősorozatba tartoznak — tehát nem hidrogén-héliumból nyerik energiájukat, nem veszik figyelembe. Azokat a csillagokat is, amelyeknek felületi hőmérséklete 6300 °C-nál magasabb — ami arra utal, hogy hidrogénjüket túl gyorsan használják fel — törölték a kedvező célpontok sorából.

A hidegebb, kis méretű csillagok esetében, bár milliárd évekig stabil körülményeket létesíthetnek az exoszférájukban, olyan kisméretű ez a szféra, hogy nagyon kevés valószínű ott egy bolygó léte, vagy ha van is, azt a gravitáció okozta árapály-jelenségek a csillag közelsége miatt alkalmatlanná teszik az élet hordozására. Így a 4100 °C-nál alacsonyabb felszíni hőmérsékletű csillagok sem szerepelnek a vizsgált objektumok sorában. Végül a kettős vagy hármas csillagrendszerek esetében csak akkor lehet szó kedvező céltárgyról, ha a társ csillagok vagy nagyon közel, vagy nagyon távol vannak egymástól, ami lehetővé teszi, hogy egy bolygó stabilan keringessen környezetükben.

E négy feltételnek megfelelő csillag a katalógusok

szert mindössze 602 darab van, amelyik ígéretesnek látszik és nincs is nagyon délre az égbolton ahhoz, hogy a Nyugat-Virginiában levő rádiótávcső vizsgálhassa.

Az OZMA – II tehát nemcsak tízmilliószor gyorsabban gyűjti az adatokat az OZMA – I-nél, hanem 300-szor annyi objektumot vizsgál, mint elődje (kettő helyett 602-t iktat programjába).

2. Ami a lehetséges frekvenciák kérdéséről, itt szintén bonyolult problémával állunk szemben. Ki kell találni, hogy a végtelen sok lehetséges rádióhullámhossz közül melyiken „üzen” a feltételezett Földön kívüli társadalom. Azt már Drake óta tudjuk, hogy a 21 centiméteres rádióhullám a természetet és így a Tejútrendszert is vizsgáló intelligens társadalom számára nyilvánvalóan privilegizált lehetőség. Csakhogy 1960 óta hasonló kiválasztási elvet lehet találni más frekvenciák számára is. Ha a 21 centiméter azért előnyös, mert a hidrogén átmenetéből származik, ami az Univerzum leggyakoribb eleme és a Tejútrendszer igen jellegzetes alkotórésze, akkor ugyancsak kiváltságos lehet az 1,35 centiméteres hullámhossz is, ami viszont – felfogásunk szerint – az élet számára legfontosabb vegyület, a víz jellegzetes sugárzása (intersztelláris H_2O molekula ilyen sugárzását a világűrben már ki is mutatták).

Hosszas vita után az OZMA – II számára mégis a 21 centiméter körüli hullámsávot fogadták el. Ennek nem a „hidrogén kontra víz” vita eldöntése volt az oka, hanem az az egyszerű megfontolás, amelyet Zuckerman így jellemezett: „Azt a frekvenciát kell kiválasztani, amelyen való észleléshez a legjobb lehetőségek állnak rendelkezésre, és a kutatás a legkönnyebben végezhető. Az NRAO 21 centiméteres hullámhossz sávon rendelkezik a legjobb távcsővel és a legjobb vevőkészülékkel.” A 384 vevőkészülék-

nek mintegy a fele a 21 centiméteres értéktől kissé elhangolt hullámhosszon észlel. Ez annál inkább előnyös, mert a csillag körül keringő bolygó mozgása miatt közeledéskor vagy távolodáskor a Dopplereffektusra is figyelemmel kell lennünk. Természetesen a 21 centiméteren is célszerű folytatni a vizsgálatot, mert lehetséges, hogy az üzenő felek a Dopplereffektust már adáskor korrigálták.

Az OZMA – II megfigyelési munkálatai 1975 augusztusában kezdődtek meg. Részletes jelentés 1976-ban várható. Eddig néhány csillag rádióprofiljában még nem magyarázott vonásokat figyeltek meg, azonban nincs komoly érv amellett, hogy olyan jeleket találtak meg, amelyeknek eredete mesterséges, tehát nem természeti folyamat lenne.

Amennyiben az OZMA – II is negatív eredménnyel záródna, a kísérlet az Univerzum vizsgálatában akkor is jelentős lépés, mert napirenden tartja a problémát a rádiócsillagászat mindenkor fejlődési szintjén. Továbbá lehetővé teszi, hogy a további kutatók erőfeszítéseket a jelenlegi adottságok mellett más természetesnek tűnő hullámhosszokra koncentrálják.

Érdemes megemlíteni, hogy 1971-ben a Standfordi Egyetem és a NASA szakértői kidolgozták a CYKLOPS-tervet, amely 100 méter átmérőjű rádiótávcsövekből 16 kilométer átmérőjű hálózatot kívánna építeni. Ez egy 3–5 kilométer átmérőjű, egyetlen rádiótávcső érzékenységet közelítené meg, és olyan hatékony lenne, hogy más tejútrendszerekben is kereshetné értelmes lények üzeneteit. E terv költségei 10–25 milliárd dollárt tennének ki, ez az összeg azonban a jelenlegi viszonyok között még egy csillagászati eszközhöz is csillagászati méretű, tehát előteremtése igen kérdéses.

– AM –

Szalamon Boriszovics PIKELNER

(1921–1975)

1975 októberében váratlanul elhunyt Szalamon Boriszovics Pikelner, a XX. századi szovjet csillagászat egyik legnagyobb alakja, a moszkvai Lomonoszov Egyetem Sternberg Csillagászati Intézetének professzora, az Asztronomiczeszkij Zsurnal felelős szerkesztője.

Tudományos munkássága az asztrofizika majd minden területére kiterjedt. Korszakkötő eredményeket ért el a napfizikában, a Tejútrendszer szerkezetének elméletében éppen úgy, mint a galaxiskozmogóniában és

a csillagközi anyag fizikájában. Évekig a Nemzetközi Csillagászati Unió Csillagközi anyag Komissziójának elnöke volt. Könyveit angolra is lefordították, és igen nagy népszerűségnek örvendenek az egész világon. Széles körű és mélyreható tudásánál csak egy volt nagyobb: szerénysége. Bármikor bárki rendelkezésére állt tudományos és magánügyekben egyaránt. Keze alatt sok, azóta már hírnevet szerzett csillagász bontogatta szárnyait. Így több magyar csillagász is tanítómesterét és munkatársát veszítette el korai halálával.

MERRE JÁRTUNK - MIT LÁTTUNK?

Poznan, az ősi lengyel város

Poznan Lengyelország ötödik legnépesebb városa. Az Oderától keletre, a Warta-folyó termékeny lapályán fekszik. A jégkorszakban keletkezett csillogó tavak, haragoszöld fenyvesek között, Wielkopolska központjában terül el.

A város sok évszázados történelmi múltja a lengyel államalapítás idejéig nyúlik vissza. A város ősi magját a nyugati polán törzsek által a IX. században alapított Warta menti Ostrow Tumskin képezi. Lengyelország első uralkodója, I. Mieszko fejedelem várfalakkal megerősített vára évszázadokon át őrt

állt a Warta mentén kelet – nyugati irányban haladó forgalmas kereskedelmi útvonalon.

Az uralkodói központ eredetileg a Poznan melletti Gnieznóban volt. A gyorsabb ütemben fejlődő Poznan azonban jól kamatoztatta fontos kereskedelmi és egyházi szerepkörét, s megalapozta a mocsarakkal körülvett, hét dombra települt polán faluközösség központját. Az egyre nagyobb híre szert tevő kereskedelmi központ fejlődésének új állomása 1253-ra esik, amikor Przemyslaw herceg a település gazdasági központját, a kereskedővárost a Warta bal partjára helyeztette át, s ezzel megvetette az alapját „Új Poznan”-nak. Kedvező földrajzi adottságai révén, szabályos utcahálózatával, kiterjedt piacterével Poznan a patinás Krakkó és Wrocław után a középkori Lengyelország legjelentősebb városa volt, amelyet a XV. század elején már az európai kereskedelem egyik legjelentősebb központjaként tartottak számon.

A XVI. században a város valóságos aranykorát élte. Lendületes fejlődését azonban 1655-ben a svéd hadak pusztítása derékba törte. Az évszázados svéd uralmat 1773-ban újabb csapás váltotta fel. Lengyelország második felosztásakor Poznant a porosz királysághoz csatolták. A kiméretlen porosz germanizálás ellen ekkor kezdődött meg a poznani lengyelek elkeseredett szívós harca. Német iskolákat, német nyelvű egyetemeket alapítottak a poroszok, hogy a nemzeti érzést kiöljék a lengyelekből és magukba olvasszák őket. A súlyos megpróbáltatás 1920-ig tartott. Az alig két évtizedig tartó nemzeti önállóságot újabb katasztrófa váltotta fel. A lengyel nép az 1939 – 1945 közötti hitleri uralom alatt történelmének legmegrázóbb időszakát élte át. Hatmillió mártír szomorú emléke teszi felejthetetlenné a fasizmus szörnyű éveit.

Poznan 1945. február 23-án szabadult fel a szovjet vörös hadsereg és a lengyel hazafiak hősi harca során. A város a második világháború pusztítását hamar kiheverte, s az elmúlt három évtized alatt félmillió nagyvárossá fejlődött. Ma újabb fénykorát éli!

Poznan városháza



Kiterjedése 220 km², s a poznani körzet regionális központja. A városban keresztezi egymást Európa két nemzetközi főútvonala: a Párizs–Berlin–Varsó–Moszkva E–8 jelzésű transzverzális útvonal, valamint a Skandináviából délnek tartó E–83 jelzésű meridionális útvonal. A Warta partján kiépített kikötője a folyami hajózás egyik állomása. A múlt gazdag hagyományai újjal gazdagodtak, s nem véletlen, hogy Poznan a rangos vásárvárosok közé került. A poznani nemzetközi vásár Európa egyik legjelentősebb kereskedelmi találkozóinak közé tartozik, ahol öt világrész kiállítói korszerű pavilonokban mutatják be termékeiket.

Az ősi városközpontban, a Stare Miastóban, az óvárosi piactér ma is úgy fogadja az ide érkezőket, mint öt évszázaddal ezelőtt. Messziről idelátszik a Warta és a Cybina folyók mentén emelkedő kéttornyú, gót stílusú ősi székesegyház, a lengyel építőművészet egyik remeke. A szerfelett mozgalmas piactérre hat utcából ömlik a forgalom. Jellegzetes sakktáblarendszerű utcái magukon viselik a középkor folyamán Nyugat-Európában elterjedt városalaprajzok vonásait. A régi piactér (Stary Rynek) közepén emelkedő, kecses tornyú városházát még a XIV. század fordulóján emelték, majd 1550–1560 között a luganói Giovanni Battista Quadro tervei szerint reneszánsz stílusban kibővítették. Az egykori színhagyomány szerint a piacterről két kecske elszabadult, s valahogy bejutottak az ódon városháza épületébe. Így lettek ők a pompás épület megmentői. Ugyanis a torony csipkés pártázatán ugráló kecskék hívták fel a járókélok figyelmét arra, hogy a magasba nyúló torony teteje kigyulladt. Így az idején riasztott tűzoltóknak sikerült megmenteni az épületet a tűz martalékától. A két épületmentő kecskét a nap minden órájában láthatjuk, mivel a hálás magisztrátus még annak idején szoborba faragtatta őket.

A teret uraló városháza épületében kapott helyet a város Történeti Múzeuma. A környéket az apró



Középkori eredetű kereskedőházak az Ó-város piactérén

árkádos házak füzére teszi festőivé. Valósággal meg elevenednek a középkori halárusok, gyertyaöntők, kereskedők egymásba kapaszkodó emeletes házai. Az összefüggő árkádsor nemcsak a középkorban nyújtott menedéket a váratlanul lezúduló esők ellen. Ma is hasonló célból veszik igénybe a sétálók.

A városi poroszlok egykori vártája Kazimierz Raczyński, Poznan fősztarosztája oszlopdíszes, klasszicista stílusú őrségházat – odwachot – emeltetett. A mellette álló díszes oromzatú mérlegház elmaradhatatlan része a középkori levegőt árasztó piactérnek, amely a város mozgalmas történelmének ma is élő emléke.

Innen hamar eljutunk a belváros központjába, a Plac Wolności. Itt áll a város egyik büszkesége, a Nemzeti Múzeum. Az elnémetesítés ellen küzdő hazafiak adományából épült Teatr Polski a nemzeti ellenállás büszkesége. Ugyancsak ezt a teret díszíti a hazafias érzésű Raczyński mágánál által emeltetett klasszicista stílusú palota, amelyben az adományozó a városi könyvtárnak adott otthont.

A Czerwonej Armii sugárúton modern toronyházak sora emelkedik a magasba, amelyeket aluljárók szalagja köt össze. Ez ma a bevásárló-központ, az áruházak, az üzletek centruma. A modern épületsor előtt komor színű középkori ház húzódik meg. A poro-

Raczyński-palota, benne a városi könyvtár



Az Adam Mickiewicz Tudományegyetem központi épülete





Czerwonej Armii sugárút üzlet- és irodaházai

szok építették neoromán stílusban császári palotának. Nem érdektelen tudni, hogy Vilmos császár csupán egyszer volt lakója a hatalmas épületnek. Ma a kultúra otthonává nemesedett ez az épület, a város egyik érdekes színfoltja, szemben a holland reneszánsz stílusban épült Mickiewicz Egyetem épületével. Ez egykor a Porosz Királyi Akadémia volt. Ma Poznan legjelentősebb felsőoktatási intézménye, ahol közel 5000 egyetemi hallgató tanul.

A híres vásárváros korszerű hoteljeivel, operájával zenekultúrájával az ideérkezőknek kényelmet és sokféle művelődési, szórakozási lehetőséget kínál. Poznan fejlődésének legdinamikusabb szakasza az elmúlt három évtized volt. Ehhez alapvetően hozzájárult a régi társadalmi rendszer megváltozása, s az, hogy az ősi nyugat-lengyel terület visszakérült az anyaországhoz.

Ma a legfejlettebb iparral rendelkező nagyvárosok egyike Poznan. Az iparban foglalkoztatottak száma meghaladja a 150 000 főt. Az ipar struktúrája alapvetően megváltozott, s vezető ágává a nehézipar, a gépgyártás, a vegyipar, a járműgyártás és az elektrotechnikai ipar vált. A legnagyobb üzem a világszerte ismert „Cegielski” gépgyár, mely hatalmas hajómotorokat, főtengelyeket, speciális gépeket gyárt. A „Lechia” (vegyipari üzem), a mezőgazdasági gépgyár, az épületelemgyár a többi üzemekkel fémjelzik Poznan iparát. A közeli Koninban külszíni

Poznan legújabb szállója a Hotel Polonez. (A szerző felvételei)



szénfejtőből táplálkozik a Patnowi hőerőműóriás, mely az energiaszolgáltatás legfőbb bázisa.

A lendületes iparfejlesztés révén a város két új lakónegyeddel gyarapodott.

Több mint 200 ezer poznaninak jutott új otthon Rataje és Winogradi új városrészekben. A városban sok a mosolygós fiatal, akiknek életvidám arcáról már hiányoznak a háborút átélt generációk sok szenvedéstől megkeményedett vonásai.

Poznan nemcsak az ipar és a kereskedelem, hanem a kultúra fellegvára is Wielkopolskában. 8 felsőoktatási intézményében közel 25 ezer hallgató tanul. A híres Mickiewicz Tudományegyetem, az Orvostudományi, Közgazdasági és Műszaki Egyetem Lengyelország rangos felsőfokú intézményeinek leghíresebbjei közé tartozik. A műszaki egyetemen megtalálhatók a magyar ösztöndíjasok is, akiknek lelkes kis csoportja a cellulóz és faipari mérnöki ismereteket sajátítja el. 40 tudományos kutatóintézet is működik a patinás városban. Operai előadásai, filharmoniai együttesének híres koncertjei országszerte



Városi művelődési központ, az egykori porosz császári palotában

ismertek. Poznanban két évtizede működik a Magyar – Lengyel Baráti Társaság, melynek úttörő vezetője Z. Atoniewicz újságíró, aki a második világháború alatt hazánkban talált menedéket német fasiszta üldözői elől. A poznani dolgozók hétvégi pihenő- és üdülőhelye a várost övező karcsú fenyvességekkel szegélyezett festői tóvidék. A jégkorszaki eredetű Sterszynski- és Kierskie-tavak a sportolók, fürdőzők valóságos paradicsoma. A közeli rogalini erdőben emelkedő rokokó stílusú kastély gazdag képtárával, kerámiagyűjteményével hasonlóan a korniki kastélyhoz, mely egzotikus állat- és kőzetgyűjteményéről híres, sok lengyel és külföldi turistát vonz ide.

Dr. Mérő József

ÚJDONSÁGOK égen- földön

Megnyílt a Mecseki Természettudományi Stúdió és Planetárium

Elkészült a TIT Mecseki Természettudományi Stúdiója építésetileg is merészen újszerű épületének első üteme. Szinte Pécs minden pontjáról jól látszik a Mecsek város felé néző lejtőjén, a Szőlő u. 65 sz. alatti telken álló fehér, modern, soktérű épület, amelyből önálló építészeti egységként magasodik ki a Stúdióba beépített kisplanetárium kupolája. Az 1975. november 30-i hivatalos átadás és avatás óta rendszeresen nyitva áll a planetárium kapuja a nagyközönség és a tanuló ifjúság előtt. Az új intézmény nagyszerű példája a közös akarat és közös munka eredményének. Az 1973. augusztus 20-án letett alapkö alapító okmánya szövegéből is kitűnik, hogy a Stúdió „létesítését a gazdasági és társadalmi fejlődés követelte.” Megvalósítását a TIT Baranya Megyei Szervezete Elnöksége vállalta. Perszenem egyedül, mert amikor a Stúdió létesítésének gondolata konkrét formát öltött, a TIT Országos Központja, Pécs Megyei Város Tanácsa, a KISZ Baranya Megyei Bizottsága, az Úttörő Szövetség Megyei Elnöksége, és nem utolsósorban Baranya megye és Pécs város lakossága, továbbá a TIT megyei tagságának összefogása sietett a segítségre.

A november végi vasárnapon a dé. 11 órára gyűlekező ünnepi közönség soraiban a felsorolt szervek és intézmények vezetőit is ott köszönthettük.

Az ünnepélyes megnyitóra a tanács-, és klubteremben került sor.

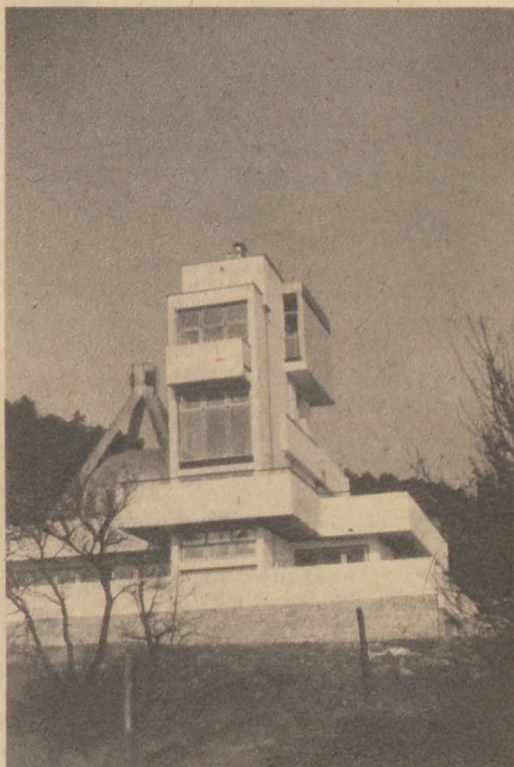
Az elnökségi asztalnál helyet foglaló meghívott vendégek között ott találtuk Dr. Lissák Kálmán akademikust, a TIT megyei elnökét, Dr. Vonsik Gyula kandidátust, a TIT főtitkárát és Wieder Bélát, Pécs Megyei Város Tanácsa VB elnökét, a megyei és városi tanácsi és pártszervek képviselőit.

Az ünnepi beszédekben a Mecseki Természettudományi Stúdió egész közművelődési és közoktatási programja körvonalazódott. Dr. Vonsik Gyula avató beszédében hangsúlyozta, hogy a stúdió feladata a komplex művelődésformák széles körű elterjesztése és meghonosítása, különösen a munkásság és a munkás fiatalok körében, mert bármennyit áldoz-



Dr. Vonsik Gyula, a TIT Főtitkára az avató beszédet mondja

A TIT Mecseki Természettudományi Stúdiója épületének déli, város feléi homlokzata. Baloldalt a planetárium kupolája látható



tunk is eddig a közművelődésre, még ma sem mondhatjuk teljesnek a munkásság és a munkásfiatalok közművelődési programját. A stúdió teremtette lehetőségekkel a közművelődés egészen új, sajátos formáit lehet megvalósítani. Együtt talál majd itt mindent a látogató, ami a természettudományos művelődés nélkülözhetetlen eleme: a makrokozmosztól a mikrokozmoszig terjed a stúdió tevékenységi köre. Az épület teraszain folytatható távcsöves bemutatóktól, a planetáriumi előadásokon át a sokoldalúan szemlélhető fizikai – kémiai és biológiai demonstrációs eszközökig, amelyek a stúdióban hamarosan minden érdeklődő rendelkezésére állnak majd.

Már működik a jénai Zeiss Művek MEDIUM-típusú kisplanetáriuma, amely a fölé boruló 6 méteres kupola belső felületére a csillagos égbolt képét vetíti, annak minden, a Földről látszó mozgásával együtt. Az épülő Budapesti Planetáriumot megelőzve jelenleg ez, a Mecseki Kisplanetárium hazánk egyetlen működő planetáriuma.

Örömmel üdvözljük ezt a nagyszerű létesítményt, amelyet Kovács Antal építésszámológép tervei alapján a Mecseki Szénbányák Építési Üzeme épített Szabó János építészvezető közreműködésével. Ez utóbbit az avató ünnepségen a Pécs Város Tanácsa Közművelődési Emlékplakettjével tüntetett ki Právicz Lajos, a TIT Baranya Megyei Szervezete titkára.

Schalk Gyula

BARÁTI KÖREINK

NYÍLT LEVÉL

azokhoz, akik a magyar sajtóban is megjelent „szenciaciókkal” kapcsolatosan a Baráti Kör vezetősége és a Föld és Ég szerkesztősége választ várják.

Örvendenesnek tartjuk, hogy levélíróink főként azt várják, hogy a bennük is felmerülő gyanakvásaikra megnyugtató választ kapjanak, és nem azt, hogy igazoljuk a főként külföldről érkező híreket. Néhány pontban összefoglaljuk álláspontunkat.

1. A csillagászat és a fizika a természetben észlelt jelenségek értelmezésével foglalkozik. Nem feladata a nem létező, de „mi lenne, ha volna” természetű problémákkal foglalkozni.

2. A repülő csészealj (UFO) hitelt érdemlő módon nem létezik, a bermudai háromszög problémáját nem tudósok vetették fel, az ott észlelhető jelenségeknek természetes okai vannak, nem igaz az, hogy a bolygóegyüttállások világ végét jeleznék, nincsen semmi alapja annak, hogy az égitestek állása sorokat jelez. Mindezek sokkal inkább lélektani, mint természettudományos jelenségek.

3. A tudomány szűklátókörűséggel vádolt képviselői évtizedes tanulás és konkrét tapasztalat alapján nyilatkoznak. Ha elítélő hangjukba néha indulat is vegyül, abban is több az emberszeretet, mint a rémhírek terjesztőiben.

4. A tudomány képviselőinek véleménye nyugaton és keleten egyformán elutasító. Elég, ha Joachim Herrmann Hamis világképek című magyar fordításban is megjelent könyvére hivatkozunk.

5. Tízezer nyílt levél tanúbizonysága annak, hogy a

hiszékenységek alapja a kevés ismeret, a titokzatosságot a tudatunkba épült több ismeret oszthatja el. Ezért a Baráti Kör és a Föld és Ég nem foglalkozik nem létező dolgok cáfolatával, helyette igyekszik lehetősége szerint minél több ismeretet adni a valóságról.

A távcsőigénylőkhöz

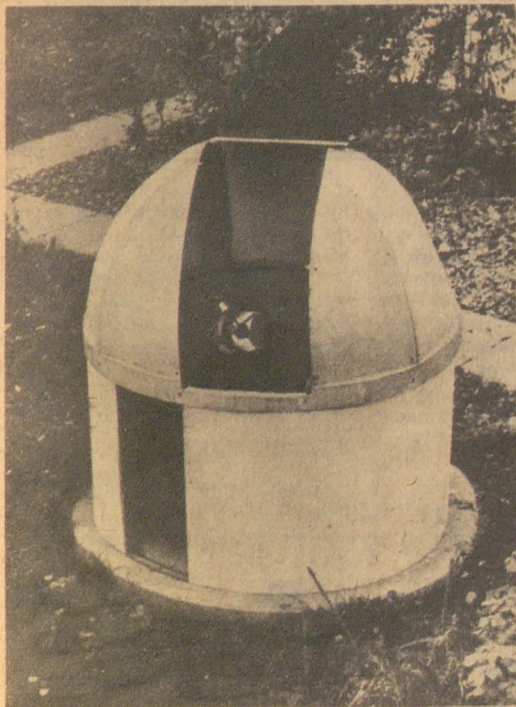
A Föld és Ég 1975/6. számában hírt adtunk az U/40 jelzésű távcsőről. Objektívje és fordító tagja akromatikus, színmentes, 35-szörös nagyítású földi és csillagászati távcső, hossza összehajtott állapotban 30 cm. Kivehető okulárja mint kb. 70-szeres kézi mikroszkóp használható. Az objektív átmérője 32 mm. Ára 180 Ft + 20 Ft postaköltség. Tekintettel a nagy érdeklődésre és az Uránia műhelyének korlátozott kapacitására, arra kérjük tagjainkat, hogy rendelésüket igénybejelentésnek tekintsék, a szállítást az igénybejelentés és a megküldött befizető lap visszakapott szelvényének beküldési sorrendjében teljesítjük.

Bármennyire is a Föld és Ég lenne legilletékesebb, a csekély terjedelem miatt nem számolhatunk be az 1975. év nagyszerű Csillagászati Hetek eseményeiről. E rendezvényeken több száz előadáson az érdeklődők tizezrei ismerkedtek meg a csillagászat újabb eredményeivel és a mozgalom munkájával.

Szőny

Új magán-csillagvizsgáló Szőnyben

„A forgatható tetejű mini kupola váza 8 mm-es vas-huzalból készült, hegesztéssel. A burkolat vékony fekete lemez, felül horganylemez. Az illesztések végig vannak forrasztva. A tetőnyílás fedőlemeze csap körül hátra fordítható, a bejáratú „ajtó” egy fogással kiemelhető. Magasság 2 m, átmérő 2 m. A benne levő távcső 200/1000-es. Sári Gyula Szőny, Kőolaj-ipari Vállalat.”



Gödöllő

„40/1000-es refraktorom objektívje az Uránia U/8. sz. lencséje. 50 mm-es PVC-csőbe szereltem, fekete kartonnal béleltem; az okulár fogasléccel állítható. Maximális, 166-szoros nagyítása csak a Nap megfigyelésére alkalmas, de 40-szeres nagyítással jól használható a Hold, a bolygók és más objektumok vizsgálatára. A távcső a képen látható módon, de állványra is szerelhető. Bakonyi Géza, 2100 Gödöllő, Stromfeld A. sétány 8. V. em. 1.”

Felhívás azokhoz, akik a Föld és Égbe műszereikről fényképet küldenek közlésre: a fénykép mérete lehetőleg levelezőlap nagyságú, minősége közlésre alkalmas legyen.

Szerk.

1975. április 29: napfogyatkozás

Az áprilisi napfogyatkozás az Észak-Afrikától a Szovjetunió délnyugat-ázsiai részén át húzódó centralitási vonalában gyűrűs lesz, tőlünk mint részleges lesz látható. Budapestre nézve a fő adatok:

Első kontaktus: 10 ó 8,0 p; pozíciószöge 229,4°; legnagyobb fázis: 11 ó 39,6 p; nagysága napátmérőben: 0,646; utolsó kontaktus: 13 ó 12,9 p; pozíciószöge 91,0°.

A kontaktusok idejében hazánk nyugati és keleti határai között néhány perc eltérés adódik —, ill. + irányban. A fogyatkozás nagysága déli irányban növekszik, szélső esetben 0,69-ig.

A megfigyelő csoportok számára a jelenség végigkísérése és a legfontosabb adatok kimérése igen jó gyakorlati feladat!

A Föld és Ég 1976. évi 1. számában közölt keresztretjérvény megfejtése a következő: Sierra del Rosario, Sierra de Cubitas, Sierra de los Organos, San Antonio del Sur, Guanahacabibes. A megfejtők közül az alábbiak részesültek könyvjutalommal: Balaton Béla Budapest, Fáy Klára Budapest, Haraszti Árpád

Budapest, Hollós Attila Budapest, Honti testvérek Nagykanizsa, Limperger Istvánné Budapest, Pajor Rezső Szombathely, Szeredi Miklós Budapest, Toman Antal Százhalombatta, Tóth János Gödöllő.

A csillagos ég 1976 május – június hónap

Hold

Újhold:	május 29.,	június 27.
Első negyed:	május 7.,	június 5.
Holdtölte:	május 13.,	június 12.
Utolsó negyed:	május 20.,	június 19.

Bolygók

Merkur. Május első felében napnyugta után, június második felében napkelte előtt figyelhető meg. Legnagyobb nyugati kitérésben, a Naptól 23° távolságra június 15-én.

Vénusz. E két hónapban a Nap közelsége miatt nem látható.

Mars. Májusban az éjszaka első felében, júniusban a kora esti órákban figyelhető meg.

Jupiter. Május végétől napkelte előtt a keleti égbolton látható.

Szaturnusz. Májusban az esti, júniusban a kora esti órákban látható a Rák csillagképben.

Uránusz. E két hónapban az esti órákban kereshető fel a Szűz csillagképben.

Neptunusz. E két hónapban egész éjszaka megfigyelhető. Szembenálásban a Nappal június 3-án.

Meteorrajok

Éva Aquaridák (április 22 – május 12.) gyakorisági maximuma: május 4.

Scorpius-Sagittaridák (április 20 – július 30.) gyakorisági maximuma június 14.

Lyridák (június 10 – 21.) gyakorisági maximuma: június 16.

Jelenségek

Részleges holdfogyatkozás: május 13-án, részben tőlünk is látható. A Hold kel Budapesten 18 ó 57 p-kor. Belépés a félárnyékba 18 ó 46,6 p-kor; belépés a teljes árnyékba 20 ó 15,7 p-kor; legnagyobb fázis (0,127 holdátmérő) 20 ó 54,3 p-kor; kilépés a teljes árnyékból 21 ó 32,9 p-kor; kilépés a félárnyékból 23 ó 02,9 p-kor.

Jupiter-okkultáció: május 27-én a Hold elfedi a Jupitert. Budapestről a belépés 3 ó 20 p-kor, kilépés 4 ó 17 p-kor.

Vízzintes:

1. A Budai-hegység tagjai (két név). 15. Antal tulajdon. 16. Becézett Ilona. 17. Szerződés. 18. Kettősbetű. 19. Társadalmi egyesület. 21. Kistéstű kutya. 22. Végtelen uhu. 24. Település Ausztrália délnyugati részén. 26. Nagy testű állat. 30. Két szolmizációs hang (kiejtve). 32. Hegycsúcs a Bakonyban. 34. Ellenérv a vitában. 35. Valaminek a vége (francia). 36. Település a skót tengerparton és a Szárvától délre (két szó). 38. NRO. 39. Megszólítás levélben. 41. Római 7. 42. ...n: kis zajt okoz. 44. Elérhet közepe. 45. Hegyes számszám. 46. Babonás vallási tilalom. 48. Egyik szomszédos ország elnöke. 51. Azonos betűk. 52. Nagy tő Észak-Amerikában. 53. Becézett iskola. 55. Ilyen sport is van. 57. Hang nélküli. 58. Becézett Imre. 59. Diszes. 60. Szintén. 62. Házasságkötés régiesen. 64. Kevert golf. 65. Cica egyik fele. 66. Kérdőszó. 68. Biztosítási forma. 71. Lóbetegség. 72. M... ábrázoló. 74. Hangtalanul lázas. 75. Aki alkotni szokott valamit. 77. Kedvelt ital. 78. Somogy megyei községből való. 80. Hangnem. 81. Paprika jelzője is lehet. 83. Értékre hosszabb ideig vigyáz. 85. Redőny. 87. Tiltószó. 88. Vulkan Európában. 90. Erezettel mintázott. 92. Hangtalan lakó. 93. Mén. 94. Ua, mint a vízsz. 16. 97. A makacs. 99. A Budai-hegység egyes tagjainak tetejét több méter vastagságban fedi ez az üledék.

Függőleges:

1. A Budai-hegység része. 2. Öreg néni. 3. Hangtalan pete. 4. Csendben. 5. Határtalanul telik. 6. Torok ill. nyelöcső. 7. Személyes névmás. 8. Nem igaz. 9. Sir. 10. Kevert folt. 11. NRE. 12. Felemás. 13. Eger fele. 14. ...a: gyűjtásra való pálcika. 20. Énekhang. 21. Kevert fön. 23. A Budai-hegységből ismert kőzet. 25. RKAI. 27. Férfinev. 28. A Kiscelli-fennsíkra a középlelelzoceon végén rakódott le ez az üledék. 29. Szerelem istene. 33. A Budai-hegységben található, sekélytengerben keletkezett üledék. 35. A

hévforrások vízének hatására helyenként ez lett a függ. 33. anyagból. 37. Birság egyik fele. 40. Erezete. 42. Zúza egyik fele. 43. A vízsz. 26. határai. 46. Szállítóoszlop. 47. Indiában eredő, az Indus vízrendszeréhez tartozó folyó. 49. Bírói végzéssel eldönt. 50. Idegen férfinév. 52. A függ. 31. egyik fele. 53. Római 2. 54. Azonos betűk. 56. Ua, mint a vízsz. 60. 61. Temetőben van. 63. Zacc határai. 64. Futballeredmény lehet. 65. Vízben élő emlős. 67. Ház része. 69. Nagyon kis mértékben. 70. Ilyen tölgys is van. 71. Száraz növényi szár. 73. Van aki így szereti a feketekávé (vissza). 76.

Ilyen a lány Goya festményén. 78. Enyém (latin). 79. Zamata. 82. Latin dolog. 83. MNRE. 84. Gyorsaság. lendület. 86. Vízsz: kollízió egyik fele. 89. Ötöde közepe. 91. Földművelő eszköz (főlős ékezzettel). 94. Római 4. 95. A vízsz. 19. egyik fele. 96. Zamat. 98. Néző azonos hangzói.

Beküldendő: Vízzintes: 1. 99.

Függőleges: 1. 23, 28, 33, 35.

Beküldési határidő: 1976. április 30.

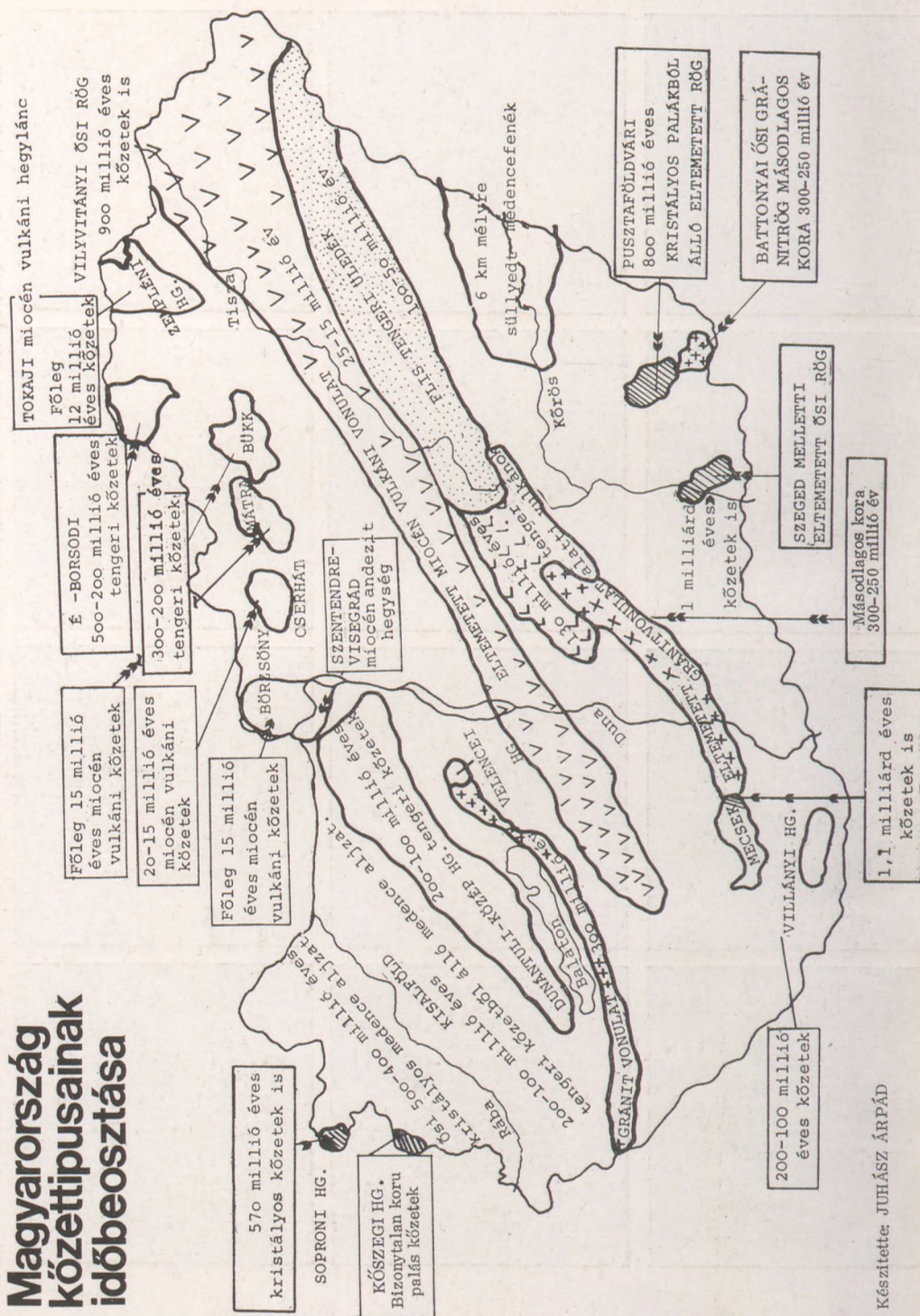
A megfejtéseket csak levelezőlapon fogadjuk el!

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							94	95	96		97		98
					99								



Bojár József törökkálinti amatőr első csillagászati felvételesorozata az 1975. november 18—19-i holdfogyatkozás második feléről (60/910-es refraktorról, direkt fókuszban, 6 dines reprofilmre, 1/50 mp-es expozíciós idővel)

Magyarország kőzettípusainak időbeosztása



Készítette: JUHÁSZ ÁRPÁD