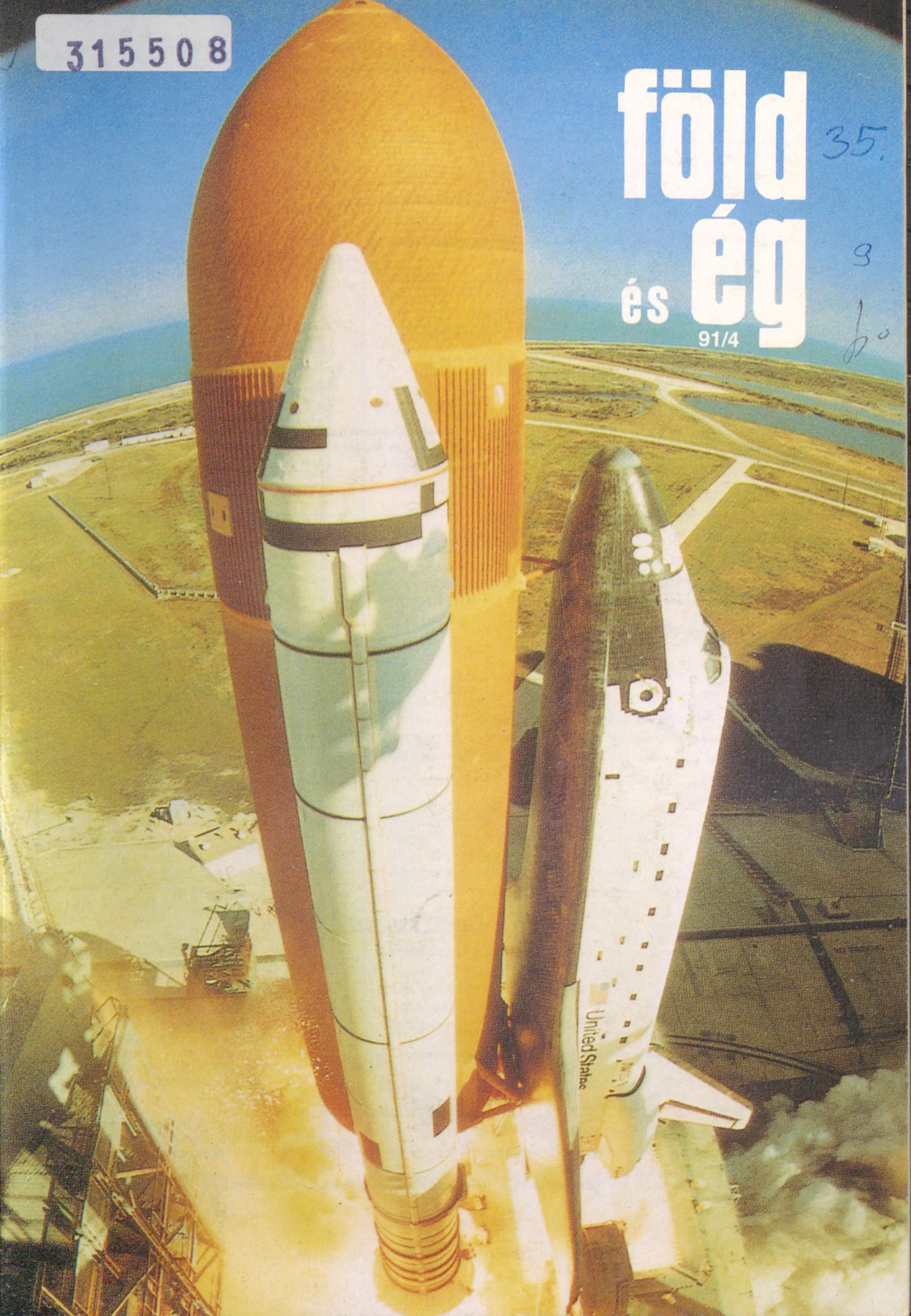
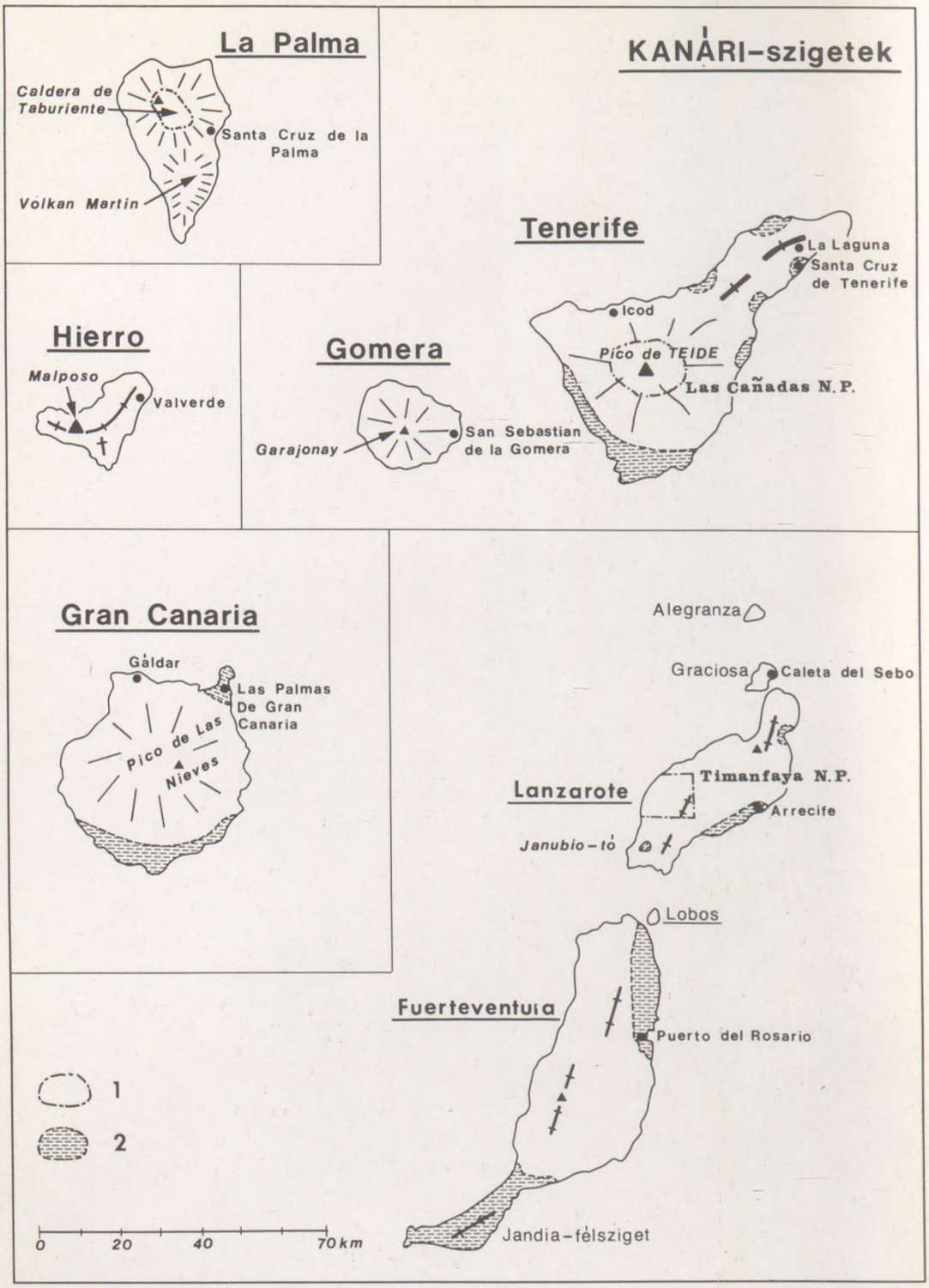
315508

föld és ég

91/4

35.
9
b°





Jelmagyarázat: 1 = nemzeti park, 2 = idegenforgalmi övezet. Cikkünket lásd a 118. oldalon

315508

föld és ég

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

Megjelenik havonként az MTA–Soros Alapítvány támogatásával

XXVI. ÉVFOLYAM 4. SZÁM
1991. ÁPRILIS

Főszerkesztő: **DR. VASVÁRY ARTÚR**
Rovatszerkesztők: **ORHA ZOLTÁN**
MARI LÁSZLÓ
Szerkesztőség:
Budapest, XI., Bocskai út 37. 1113
Telefon: 186-8239

Szerkesztőbizottság:
Elnök:
DR. BORA GYULA
Tagok: dr. Gábris Gyula,
ifj. dr. Kálmán Béla,
dr. Marik Miklós,
dr. Papp-Váry Árpád,
Ponori Thewrewk Aurél,
dr. Somogyi Sándor,
dr. Szurovy Géza,
dr. Vasváry Artúr,
Zoltai Márta

Felelős kiadó:
HORTI JÓZSEF vezérigazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, VIII., Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 138-2399, 138-4300

Hirdetésfelvétel: 138-4669,
138-4707, 138-4456
Telefax: 138-3331

91 353 Pannon Nyomda, Veszprém
Felelős vezető:
FEKETE ISTVÁN igazgató
INDEX: 25 304
HU ISSN 0015—539X

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR, Budapest 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215–96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 264 Ft. Egyes szám ára 22 Ft. Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat (Budapest, 62, Postafiók 149. H–1389) és külföldi bizományosai.

Meg nem rendelt kéziratokat és képeket nem őrzünk meg és nem küldünk vissza!

TARTALOM

CONTENTS – INHALT – СОДЕРЖАНИЕ

Magyari Béla–Schuminszky Nándor: **98**
Harmincéves az első űrrepülés
The first Space-Flight 30 Years ago
Der erste Raumflug fand vor 30 Jahren statt
Тридцать лет первому космическому полёту

Kovács Rita–Németh Károly–Szalkai Zoltán: **103**
Kamcsatkai képek IV.
Pictures from Kamchatka IV.
Bilder aus Kamtschatka IV.
Камчатские пейзажи IV.

Detre László–Puskás László: **107**
„Hét-tó" a Középső-Torosban
„Seven Lakes" in the Middle Toros-Mountain
„Sieben Seen" im mittleren Toros-Gebirge
„Семь озёр" в Среднем-Тороше

Tóth Ágnes: **118**
A guanchok földjén: Kanári-szigetek
On the Land of the Guanchos: the Canary Islands
Auf dem Lande der Guanchos: die Kanarischen Inseln
На земле гуанчи – Канарские острова

Bankó Zoltán: **122**
Nádas tavon: a Velencei-tó
At a „Reedy Lake": The Velence-Lake
An einem „Schilfsee": der Velence-See
На камышовом озере – Веленце

Schuminszky Nándor: **125**
Tízéves a Space Shuttle
Ten Years of the Space Shuttle
Zehn Jahre Space Shuttle
Десять лет „Спейс Шаттл"-у

A CÍMOLDALON:
A Discovery (STS–51A) startja 1984. november 7-én a Kennedy Space Centerről (Tízéves a Space Shuttle című cikkünkhöz, a NASA felvétele)

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Harmincéves az első űrrepülés

„Az órára néztem. A mutatók moszkvai idő szerint 9 óra 7 percet mutattak. Előbb füttyöt hallottam, aztán egyre növekvő dübörgést éreztem, amint a gigászi űrhajó egész teste remegni kezd, s lassan, nagyon lassan felemelkedik az indítóberendezésről. A dübörgés nem volt erősebb, mint a sugárhajtású repülőgép pilótafülkéjében, de ebben a zúgásban sok olyan új zenei árnyalatot és hangszínt is felfedeztem, amit még egyetlen zeneszerző sem kottázott le. A rakéta hatalmas hajtóművei a jövő muzsikáját zengték, azt a muzsikát, ami minden bizonnyal még lelkesítőbb és szebb, mint a múlt legnagyobb alkotásai." Jurij Gagarin: Utazás a világűrben.

Az euforikus hangnem egyhangú kórusként zúgott a világ keleti felén. A kétségtelenül óriási jelentőségű űrrepüléshez már a kezdetben olyan nagymértékű titkolózás járult, hogy Gagarin útjának tényleges részletei egész egyszerűen sűrű homályba vesztek...

A hordozórakétáról – annak katonai jelentősége miatt – hamis képek jelentek meg, a nagyfokú cenzúrázás az űrutazásról szóló beszámolókat, leírásokat hiányossá, érthetetlenné tette.

Ma már sok mindent tudunk, bár dőreség lenne azt állítani, hogy minden részletre fény derült. Új adatok birtokában emlékezünk vissza a világ első űrhajósára, Jurij Alekszejevics Gagarinra.

Az indítás nehéz körülményei

– Holnap elsőként hagyod el a Földet, Jurka – mondta Gagarinnak a start előestéjén *Szergej Pavlovics Koroljov*, akit haláláig csak *Főkonstruktőrként* volt szabad megnevezni.

– A tudomány és a technika sok ezer munkása segít... ám az első úton minden lehetséges.

Az akkori idők hozsannáiban természetesen nem szerepelhetett az a biztonsági valószínűség, ami 60–70%-ra értékelte a repülés sikerét.

A még élő szemtanúk elmondották, hogy a hangulat meglehetősen ideges volt, egy veszekedésre konkrétan is emlékeztek.

A tyuratami indítóhelyen – Gagarin rakétájától néhány száz méterre – egy katonai rakétát is előkészítettek a startra. Ez utóbbi szakemberstábja – *V. P. Misin* főkonstruktőr vezetésével – szerette volna látni Gagarint, a Vosztok indítását. Koroljov, szokásához híven, keménynek bizonyult, és egész egyszerűen elzavarta a Misin-csoportot: „ti csak menjetek a saját rakétátokhoz!"

Az idegesség érthető volt, hiszen az első repülés előtt sokat vitakoztak azon, hogyan fogja elviselni az ember pszichológiailag az űrutazást. Mi lesz, ha az agyával történik valami?

Rendkívül érdekes adalék, hogy a fékezőrakéták kézi bekapcsolásának kódját csak az utolsó pillanatban adták meg. Ha Gagarin agyával történik valami, ne tudjon beavatkozni az automatikus repülésbe, ne tudja azt „elrontani"...

Miért Gagarin volt az első?

Többször felvetődött már a kérdés: miért éppen Gagarin repült elsőnek abból a húszfőnyi csoportból, amely 1960-ban kezdte meg felkészülését? Gagarin tulajdonképpen semmiben sem tűnt ki társai közül, csak éppen mindenben a legjobbak között volt. Öttusanyelvre lefordítva: összteljesítményben előzött meg mindenkit.

A végső döntés szerint: *Varlamov, Gagarin, Kartasov, Nyikolajev, Popovics* és *Tyitov* került a készenléti csoportba. Ők voltak azok a jelöltek, akik speciális, gyorsított programmal készültek az első űrrepülésre.

Ám csakhamar változtatni kellett. Kartasov egy mai orvosi vizsgán talán fel sem tűnő probléma miatt maradt ki, míg Varlamovot a vaksors akadályozta meg abban, hogy űrhajós legyen. A Medve-tavaknál fejesugrás következtében a fenékbe ütközött és nyakcsigolyarepedést szenvedett.

Kartasov és Varlamov kiválása után került be a készenléti csoportba *Nyeljubov* és *Bikovszkij*. Az alig 63 kg-os, sovány Bikovszkij hadnagy rendkívül szívósnak bizonyult: 9g terhelést 25 másodpercen át viselt el a centrifugán!



Szergej P. Koroljov 1953 májusában, a még csak képzeletében létező kozmodróm helyén (fotó: APN)

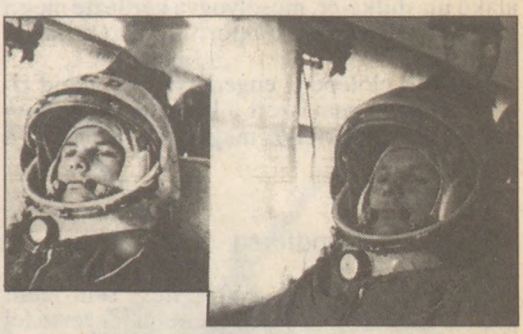


Gagarin mosolygós arca, amely bejárta az egész világot. Sisakján nincs CCCP felirat, mint a későbbi képeken. Ez a nagy hibája a közismert Gagarin-filmnek is. A buszba beszálló űrhajós sisakján már feltűnnek a piros betűk... (fotó: APN)

Nyeljubovot fizikai adottságai és szellemi képességei a legjobbak közé sorolták. Azonban egocentrikus természete mind jobban kiütközött, és hamarosan kinn találta magát az űrhajóscsoportból.



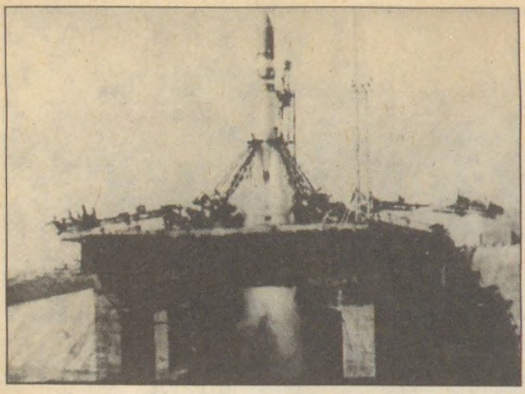
Szovjet űrhajósok első csoportja 1961 májusában. Ülő sor balról jobbra: P. Popovics, V. Gorbatko, J. Hrunov, J. Gagarin, Sz. Koroljov, Koroljov felesége (ölében Popovics kislánya), J. Karpov, a csoport főnöke, Ny. Nyikityin sporttréner, J. Fjodorov orvos. Álló sor balról jobbra: A. Leonov, A. Nyikolajev, M. Rafikov, D. Zajkin, V. Volinov, G. Tyitov, G. Nyeljubov, V. Bikovszkij, G. Sonyin. Legfelül balról jobbra: V. Filatyev, I. Anyikejev, P. Beljajev. A képről hiányzik: V. Bondarenko (márciusban meghalt), A. Kartasov, V. Komarov és V. Varlamov

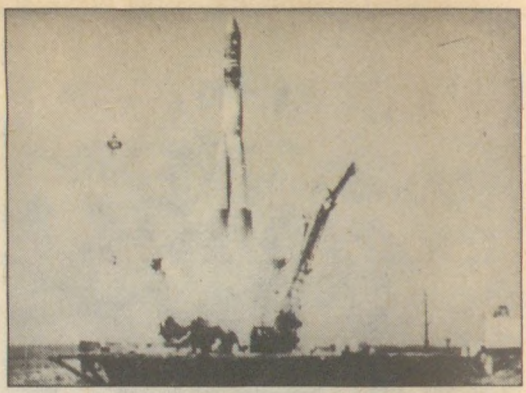


A két kép között negyedszázad telt el. A Gagarin mögötti alak arcát kiretusálták, és csak az Izvesztyija 1986. áprilisi sorozatában tudtuk meg, hogy az űrhajózás „fenegyerekét", Grigorij Nyeljubovot álcázták ily módon (fotó: APN)

De térjünk vissza a hatfőnyi készenléti csoporthoz. Ki legyen az első?

Ny. Kamanyin 1961. április 6-án ezt jegyezte fel naplójában: „Tyitov erőteljesebb jellem, mint Gagarin. Az egyetlen dolog, ami visszatart attól, hogy a javára döntsek, az az, hogy a következő egynapos Föld körüli útra a legerősebb emberre van szükség, mert az út jóval nehezebb lesz az elsőnél. De az első repülést és az űrhajós nevét az emberiség soha nem felejti el. A második és az őket követő űrutast éppoly könnyen elfelejtik majd, mint a további rekordokat. Tehát Gagarin vagy Tyitov? Van még



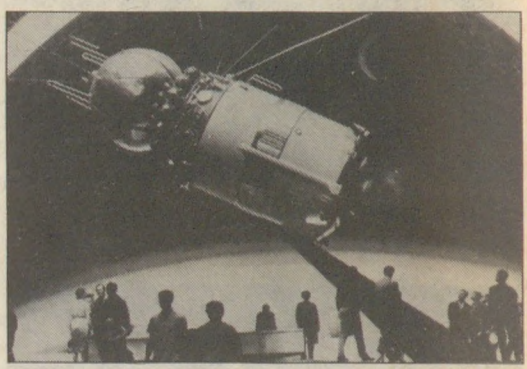


Fázisképek az első emberszállító űrhajó indításáról (fotók: APN)

néhány nap a döntésig, hogy a két, egyaránt méltó ember közül melyik legyen világhírű?"

Érdekes módon Koroljov is Gagarint és Tyitovot tartotta legmegfelelőbbnek az első startra. De melyikük repüljön? Április 10-én, az állami bizottság előtti bemutatáson Gagarint javasolta, szubjektív okból. A legenda szerint, amikor a főkonstruktőr először mutatta be az űrhajósjelölteknek a Vosztok gömb alakú utasfülkéjét, mosolyogva kérdezte meg a megilletődötten álló csoporttól: akar-e valaki beülni?

Gagarin előlépett, engedélyt kért, majd *cipőjét lehúzva* bemászott a kabinba. Koroljovnak ez a tiszteletteljes magatartás nyerte el a tetszését...



A Vosztok űrhajó a hordozórakéta harmadik fokozatával együtt a moszkvai Kozmosz-pavilonban (fotó: APN)

Az első űrhajó indítása

De az első űrrepülés előkészítése sem ment simán. Kamanyin lelkiismeretesen jegyezte fel naplójában. Ezek a sorok akkoriban természetesen nem láthattak napvilágot: „A gondolatok egymást kergetik a fejemben az űrhajósokról, családjukról, a küszöbönálló emberes űrrepülésről. A világűr meghódításának rendkívül bonyolult és drága ügyében komoly szervezési hiányosságok vannak. Lassan dolgozunk, minden kifolyik a kezünkből. Minden bizonnyal a párt központi bizottságához, vagy egyenesen Ny. Sz. Hruscsovhoz kell fordulnom."

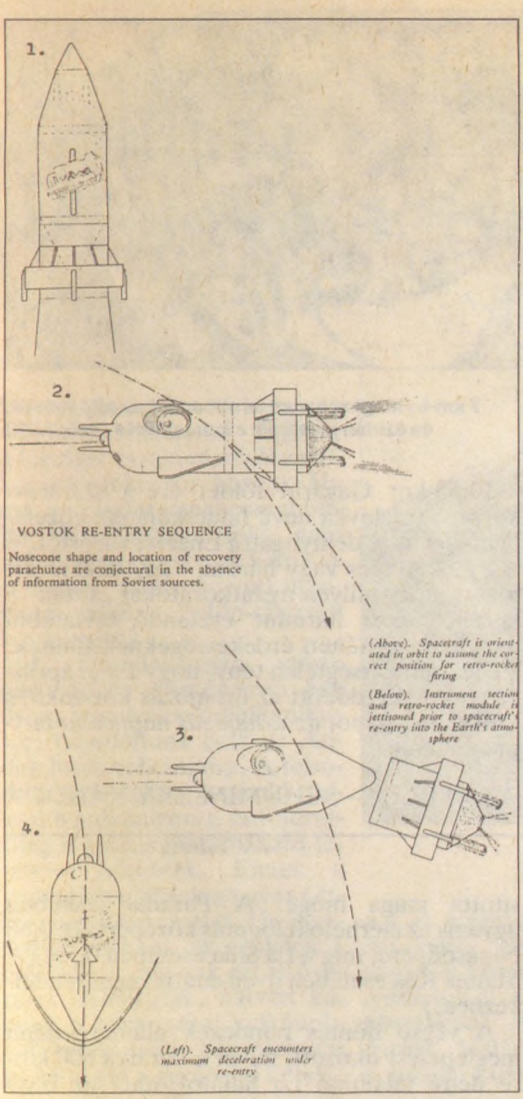
Kamanyin naplójában visszatükröződik az akkori szovjet vezetés azon féktelen kívánsága, hogy elérjék, sőt túlszárnyalják az Egyesült Államokat. Ezért tulajdonítottak óriási politikai jelentőséget az ember űrrepülésének. Kamanyin röviden beszámol arról, hogy nem sokkal a startra kijelölt nap előtt felhívta őt telefonon *K. Versinyin*, a légierő marsallja, aki olyan értesüléssel rendelkezett, hogy az amerikaiak április 28-ig felbocsátják első űrhajósukat. Kamanyin megnyugtatta az aggodó főparancsnokot, hogy április 11-én vagy másnap *feltétlenül* megtörténik a felbocsátás.

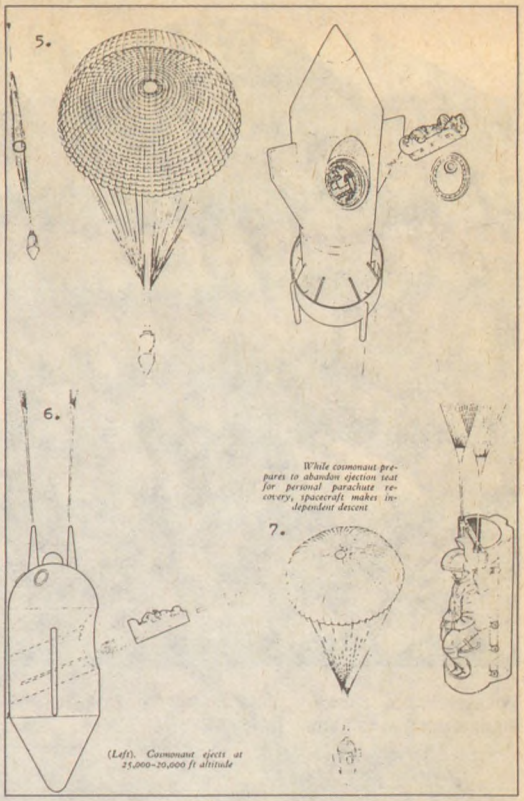
Ez ugyan tényleg megtörtént, de ma már tudjuk, hogy nem egyeztek meg a valósággal a startról szóló hivatalos, hősies beszámolók.

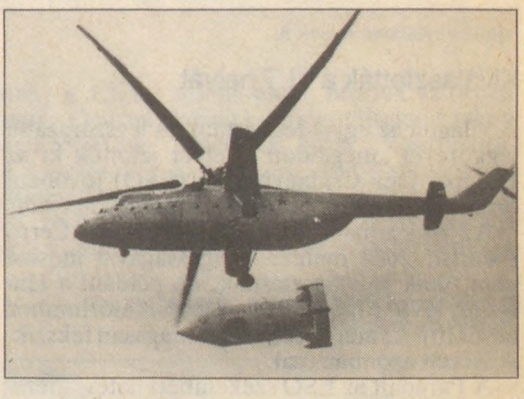
„Nagy nehézségek árán sikerült megőrizni a rendet (írta naplójába Kamanyin április 12-én). Jurij és társai az autóbuszból kilépve összeölelkeztek. Voltak, akik úgy elérzékenyültek, hogy elsírták magukat, ahelyett, hogy szerencsés utat kívántak volna neki..."

Sajnos ma sem tudjuk, hogy a három keringésre tervezett repülést végül is miért csökkentették le egyre. Azt is csak sejtjük, hogy a korabeli sajtó miért nem merte kijavítani azt a nyilvánvalóan rossz adatot tartalmazó TASZSZ-jelentést, miszerint „Gagarin szovjet őrnagy, az első űrhajós, szerdán reggel magyar idő szerint 7:22 órakor a Szputnyik űrhajóval Dél-Amerika fölött haladt át". Erre az időpontra alapult a közelmúlt egy könyvecskéjének „megdönthetetlen tézise"...

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA







Mi–6 típusú helikopter szállít egy ál Vosztok űrhajót. Néhány nyugati lap „megette", és fázisrajzokat készítettek a leszállásról... (fotó: APN, rajz: Spaceflight)

„Titkos" leszállás

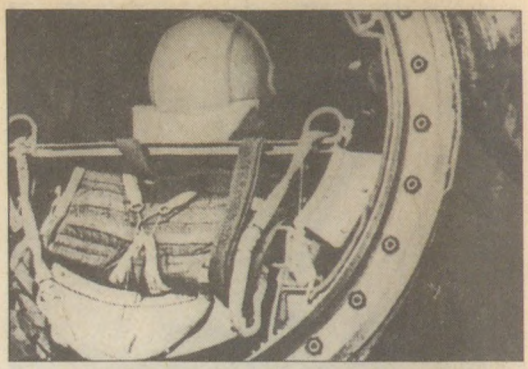
Számtalan forrásmunka említi meg Gagarin földet érésének helyét, de annak *módjáról* bizony hallgatnak. A magyarázat roppant egyszerű: Gagarin katapultált az űrhajóból, nem azzal együtt ért földet. 1961-ben azonban kínos lett volna a magyarázkodás, hogy egy „kiváló űrhajót miért hagyott ott utasa?"

Hogy is történt?

20 perccel a leszállás előtt még nagyjából 220 m/s sebességgel zuhant lefelé a Vosztok-kabin. 7 km-es magasságnál Gagarin szinte belepréselődött az ülésbe, mert kilobbant az űrkabin ejtőernyője. Csökkent az ereszkedés sebessége. Majd a katapultülés zárófedelének lerobbantása után Gagarin a fedélzeti automatika parancsára katapultálódott. Két másodperc elteltével kinyílt a saját ernyője is. 4 km-es magasságban a katapultülés levált a kozmonautáról, ugyanakkor a kabin ejtőernyője is teljesen kinyílt.



Vosztok-kabin a földön. Valamennyi Vosztok-űrhajós katapultált útja folyamán (fotó: APN)



7 km-es magasságban lerobbantják az ajtó fedelét, és ezután kivetődik a katapultülés (fotó: APN)

10:55-kor Gagarin földet ért a szaratovi körzet Szmelovka nevű falucskájának közelében, 26 km-re délnyugatra Engelsz várostól.

Egy keringés vagy három, vagy miként ért földet, hogy milyen nyilatkozatokat „adtak" a kezébe, most harminc esztendő távlatából technikai, történeti érdekességeknek tűnnek. Az viszont kétségtelen tény, hogy 1961. április 12-én megkezdődött az űrhajózás korszaka, s azóta ezt a napot *az űrhajózás napjaként* tartjuk számon.

MAGYARI BÉLA – SCHUMINSZKY NÁNDOR

Kiválasztották a VLT helyét

A világon az egyik legtisztább és legszárazabb légkörével „megáldott" helyét jelölték ki az Európai Déli Csillagvizsgáló (ESO) jövőbeni óriás-távcsövének, a VLT-nek építési helyéül.

Az Atacama-sivatagban (Chile) lévő Cerro Paranal, 2664 méteres magasságával messze nem tűnik jó választásnak, ha például a Hawaiin lévő Mauna Kea Obszervatóriumhoz hasonlítjuk, mely 4200 méter magasan fekszik. A látszat azonban csal.

A Paranalt az ESO szakemberi hatévi meteorológiai megfigyelés eredményeként választották és ezzel a Paranal maga mögé utasította az ESO jelenlegi obszervatóriumát La Sillát (Chile) és Mauna Keát (Hawaii). A Mauna Kea mellett a 4000 méteres tengerszint feletti magasság szólt, mely azt jelenti, hogy itt kevesebb légköri vízgőz van. Ez azonban elsősorban az infravörös és a szubmilliméteres csillagászat szempontjából előnyös. Az ESO-nak pedig jó optikai észlelőhelyre volt szüksége.

A jelenlegi ESO-észlelőhelyet – a La Sillát – a Paranal sokkal tisztább éjszakáival és nyugodtabb légkörével, jobb átlátszóságával utasította maga mögé. A Paranal esetében ugyanis az elérhető felbontás középértéke 0,66 ívmásodperc, míg a La Silla esetében 0,76. (A Mauna Kea esetében ilyen adattal nem rendelkeznek.)

A végső döntés mindezek ellenére némi meglepetést okozott, mivel a Paranal 600 km-re délre található La Sillától, ahol az ESO jelenlegi távcsövei állnak.

A VLT (Very Large Telescope = nagyon nagy távcső) építését a Paranalon 1995-ben kezdik meg és a négy önálló, egyenként 8,2 méteres tükörrel szerelt távcsőegyüttest 1998-ban adják át. A négy nyolcméterest külön-külön is lehet majd használni, de lehetőség lesz arra is, hogy együtt üzemeltessék őket. Ez utóbbi esetben az effektív átmérő egy 16 méteres teleszkópénak fog megfelelni.

A távcső átadásával egy időben fogják üzembe helyezni a Paranal és a Garchingi ESO Központ (Németország) közti műholdas adatláncot is, melynek segítségével a VLT-t Európából lehet majd távirányítani.

Nature, 1990. december 13. – Sz. L.

Kamcsatkai képek IV.

Legutoljára nézzük meg közelebbről a félsziget legérdekesebb képződményeit, a vulkánokat. Az itt található, mintegy 160 vulkán közül 28 ma is működik. Egyikük a Kljucsevszkaja szopka, a világ legnagyobb működő vulkáni kúpjai közé sorolható.

A tűzhányók életéből

Ha végignézünk a térképen, a vulkánok szabályos sorban, a félsziget északi részétől a déli Lopatka-fokig sorakoznak. Ha ezt a vonalat meghosszabbítjuk dél-délnyugat felé, nem szűnik meg ez a sor. A Kuril- és a Japán szigetek vulkánjai, majd végül a Fülöp-szigetek következnek.

A Csendes-óceán másik partvidékén szintén van egy ilyen, igen hasonló vulkanikus sor. Gondoljunk csak az Andok híres vulkánjaira. A felsorolt területeken hasonló jellegű a vulkanizmus, és földrajzilag is jól meghatározható területet alkotnak. Ennek a hegységövezetnek a neve: *Cirkumpacifikus övezet*. Ha megértjük azoknak az erőknek a működését, melyek ezt az övezetet létrehozták, választ kapunk a kamcsatkai vulkánokkal kapcsolatos kérdéseinkre is. Mint azt a geológiai kutatások is megmutatták, a Csendes-óceán víztömege három nagyobb kőzetlemez felett helyezkedik el. Ezek a lemezek a következők: *Pacifikus, Cocos, Nazca*. Határukat viszonylag pontosan kijelölik a kontinensek peremei, melyek az óceán körüli kontinentális lemezeken húzódnak. Ezek a kontinentális lemezek kisebb sűrűségűek és vastagabbak, mint az óceáni típusúak. Ez az egyik oka annak, hogy az óceáni lemez a

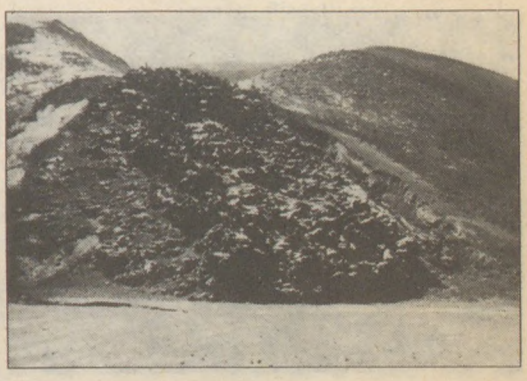


A Korják szabályos kúpja

Salakkúp a Tolbacsik előterében



Egy kis salakkúp oldalán áttörő, megszilárdult lávafolyás (Tolbacsik vulkán)





A Nagy Udina vulkán

kontinentális lemez alá bukik sorozatos ütközések közben.

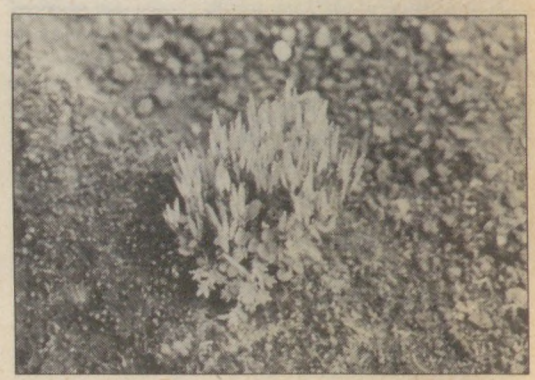
Az alábukó óceáni kőzetlemez rengeteg vizes üledéket szállít a mélybe, és a kőzetanyagában lévő ásványoknak is van víztartalmuk. Ez a hideg anyag találkozik a nagy hőmérsékletű asztenoszférával, melynek olvadékonyságát az ideérkezett víztartalom megnöveli. Ennek hatására magma indul a felszín felé, vulkánok születnek. A két különböző kőzetlemez találkozásakor létrejövő ütközések során a feszültségek egy darabig elraktározódnak az itteni törékeny kőzetekben, majd hirtelen szabadulnak fel. Ezek okozzák a térségben a földrengéseket.

Most már magunk is kitalálhatjuk: a kamcsatkai vulkánok egész egyszerűen azért rendeződnek ilyen szabályos sorba, mert követik az óceáni lemez szegélyének vonalát. Nézzük hát sorban ezeket a vulkánokat. Délről észak felé haladva először a Kurili-tavat övező csoportot kell megemlítenünk. Ezek legnagyobbika a *Kambalnaja szopka* (2156 m) (térképet lásd FÉ/91/1). E területen található Kamcsatka egyik legnagyobb melegforrás-vidéke. A következő érdekes vulkán a *Kszudacs*, melynek kráterét meleg vizű krátertó tölti ki. Továbbhaladva a *Hadutka* (2090 m) és az *Aszacsa* után a *Mutnovszkaja* érdemel említést. Ez a vulkán, hasonlóan a mellette álló *Gorelájához*, több kilométer átmérőjű kalderával rendelkezik. A köztük lévő völgy szintén nagy melegforrásos terület. E sorból kissé kilóg az *Opala* (2475 m), ahol tekintélyes tufaterületek húzódnak. A déli sort a *Viljucsinszkaja* zárja. Tökéletes kúpja fenséges látványt nyújt az óceán felől. A középső terület első négy vulkánját már jól ismerjük. Ezek: a *Korják*, az *Avacsa*, a *Zsupanov* és a *Dzendzúr*. Majd a Zsupanov folyó északi oldalán következik a *Karimszkaja* (1484 m) ill. a *Kis-* és *Nagy-Szemjacsik* (1540, 1720 m). E két vulkán között található a világhírű *Gejzírek-völgye*. Kissé északra az *Uzon* (1617 m) 16 km-es kalderája, majd a *Kihpinics* (1552 m), a *Krasenyinnyikov* (1856 m) és a *Kronoçkij* (3528 m) hófödte csúcsa következik, mely a hasonló nevű tó felett őrködik. Még északabbra van a *Gamcsen*, a *Komarov* és a *Kizimen*; ezután 100 km szünet, majd a *Tolbacsik* és a *Kljucsevszkaja* csoport zárja a sort. Meg kell említenünk a *Nyugati-hegyvonulat* néhány érdekességét is. A két lánc közti lényeges különbség az eltérő korban van. A Nyugati-hegyvonulat idősebb, jórészt már átkristályosodott kőzetekből áll, melyből helyenként kiemelkedik egy-egy vulkáni kúp.

Röpülés közben megcsavarodott, deformálódott vulkáni bomba (Tolbacsik vulkán)



Az első növények egyike a vulkáni hamun (Tolbacsik vulkán)



Említést érdemel a déli *Hangar* (2000 m) kialudt kónusza, ill. a még ma is működő, jéggel fedett *Icsinszkaja szopka*, ami 100 km-re fekszik Essza városától. A Föld belső erőinek éberségét bizonyítják az Essza környéki melegforrások is.

A Tolbacsik vulkán és a tőle északra lévő Kljucsevszkajacsoport az egyik legizgalmasabb terület az idelátogató geológus, geográfus számára. A három hatalmas kúp, a Tolbacsik, a Kljucsevszkaja és a Bezimjannij között számtalan kisebb salakkúp emelkedik. Ezek emberibb léptékeikkel a legszemléletesebb képet adják a vulkanizmus mozzanatainak megértéséhez.

A Tolbacsik viszonylag nehezebben közelíthető meg. Helikopterrel, teherautóval vagy igen fáradságos, hosszú gyalogtúrával juthatunk el odáig. A területet ott találjuk, ahol a Kamcsatka folyó hirtelen kelet felé fordul. A három vulkán közül a leghatalmasabb, legfenségesebb a **Kljucsevszkaja szopka**. Működése ma is intenzív, állandóan füs-



A Tolbacsik 1975–76-os kitörésekor keletkezett salakkúpcsoport, melyből több kilométer hosszú északi irányú lávafolyás indult ki (A szerzők felvételei)

töl, és kb. 15–20 évenként nagyobb kitöréssel „örvendezteti" meg az embereket. Az egyik ilyen kitörés alkalmával a tőle 300 km-re fekvő Milkovóban is jól látszottak a tűzszökőkutak és a kiterjedt karfiol alakú felhő.

A Kljucsevszkajától délre 1956 előtt egy már rég szunnyadó vulkán állt. Nevet sem adtak neki, hisz úgy látszott, hogy már végleg megszűnt működni. Egy napon azonban váratlanul felrobbant és 16 km magas gombafelhővel hívta fel magára a figyelmet. Gyorsan nevet is adtak neki, bár csupán ennyit: Névtelen, oroszul: **Bezimjannij**. Tányérszerű kráteréből ma is állandóan bombák repkednek.

A legdélibb a **Tolbacsik**-csoport, mely 3000 m-nél magasabb vulkánokból áll. Ezek közül kettő már régen nem működik. Maga a Tolbacsik viszont az egyik legaktívabb területnek számít. Utolsó hatalmas kitörése 1975. július 6-án kezdődött és egészen 1976. december 10-ig tartott. Az itteni vulkanizmus jellege igen rendkívülinek mondható. Szinte egyik napról a másikra nyílt meg a föld, és a főkrátertől 40 km-re délre, ill. 20 km-re északra több tucat új salakkúp képződött. Az egész mintegy 60 km hosszúságú, közel észak–déli irányítottságú, jól nyomon követhető hasadék mentén következett be. A vulkanizmusra viszonylag hígan folyó bazaltos összetételű anyagszolgáltatás volt jellemző, ami iszonyatos mennyiségű magma felszínre jutásával járt együtt. Egy lávafolyás indult a főkráterből, és még kettő a déli vonal mentén. A kitörés két szakaszra bontható. Az első, szeptember közepéig tartó időszakban főleg láva: majd inkább salak, hamu és egyéb piroklasztikumok kerültek napvilágra. A kitöréssorozat nem igazán illeszthető a normális kamcsatkai vulkáni működéshez, hisz inkább hasadékvulkanizmus jellegű volt. Sokkal jobban hasonlít az óceánközépi hátságok vagy a szigetláncok vulkanizmusához. Ez valószínűleg azért van, mert ennek a vidéknek még nem teljesen tisztázott a lemeztektonikai helyzete. Az is lehet, hogy a mélyben a különböző eredetű magmák rekedtek meg egyazon magmakamrában.

Magának a Tolbacsiknak

Lávaforma



több száz méter átmérőjű krátere van. Ennek neve: *Osztrij Tolbacsik*, amit nagyrészt jég és hó borít. Egyik oldala kiszakadt és a hatalmas mennyiségű láva egy alsóbb kaldera, a *Ploszkij Tolbacsik* lávájával egyesülve, egy több száz méter széles lávafolyásként futott a Kamcsatka folyó völgye felé. Az Osztrij Tolbacsik kráterében elképesztően furcsa lávaformákat figyelhetünk meg. Ez a hajdanán folyós kőzetanyag tésztaszerűen dermedt meg, mindenütt likacsos szerkezetű, s benne érdekes ásványok bújnak meg. Helyenként kőzetzárványokat és becsapódott vulkáni bombákat láthatunk. A főkrátertől délre tekintve tárul szemünk elé a több tíz kmes vulkáni sor, melyben egymás után következnek a térszínhez képest 3–400 m-re kiemelkedő tar salakkúpok. Némelyik egészen sötét, másikuk vörösre égett színű. Tetejükön már távolról is sárga, fehér kivirágzások látszanak. Amikor megmásztunk egy-két ilyen kúpot (ami sem embert, sem cipőt nem kímélő vállalkozás), akkor derült ki, hogy az egész oldalt vulkáni bombák, lávacseppek alkotják. A néhány milliméterestől a több méter átmérőjű, tonnás darabokig minden méret elkülöníthető. Felületükön repedések jelzik a kihűlést és a tizenöt év mállási folyamatának eredményét. A geológus számára a legnagyobb élményt mégis az jelenti, ha felmászhat egy ilyen kúpocskára. Kráterük alig 100 méter átmérőjű, mindent könnyen belátunk. Jól látszik a felnyomuló magma feszítőerejének nyomán képződött hasadék, és a benne megszilárdult láva. A kráter pereme körös-körül kisebb hasadékokkal szabdalt, és ezekből vízmentes színtelen gázelegy ömlik. Gyönyörű kénkristályok képződnek a környékükön, s a kráter peremén érezni a kőzet melegét.

A kúpok körül a területet mindenütt elfedi a hamu, amibe fantasztikus kanyarulatokat vájnak az időszakos vízfolyások. Jól tanulmányozható ezekben a barrankókban (időszakos vízmosások) a lezúduló víz romboló-építő ereje. Nyáron persze többnyire szárazak, vagy kétes tisztaságú levek csordogálnak bennük. Az utazónak sokszor hat-hét kilométert kell gyalogolni vízért, legtöbbször a kisebb kúpok tetejére, ahol az tócsákban gyűlik össze (ha szerencsénk van). A kúpok tetejéről kicsit távolabbra tekintve láthatjuk az egykori erdő maradványait. Kopasz, fehér fakoronák merednek az ég felé, s köztük már növekszik az utánpótlás. A fiatal növények gyorsan nőnek a kiváló vulkanikus talajon, és ki tudja mi okból, de mindenfelé ribizlibokrok pompáznak a vándor gyönyörűségére. A hamuból kiálló lávarögök teli vannak apró virágokkal, mohákkal, zuzmókkal. Állatokat tekintve csak néhány lepkét és bogarat lehet látni, bár a nyomokból ítélve medve és hegyi patások is járnak erre.

KOVÁCS RITA –
NÉMETH KÁROLY –
SZALKAI ZOLTÁN

ORSZÁGJÁRÁS-VEZETŐK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

Budapest. Az I. kerületben, a *Tábor utca és Logodi utca* szögellésében állt a most 55 éve elhunyt nagy költőnk és írónk, *Kosztolányi Dezső* családi háza. Ez elpusztult 1945 január–februárjában, a Várnegyed ostroma idején. Helyére új ház épült, és erre 1990 őszén emléktáblát helyeztek el; rajta a költő néhány verssorával, amelyek éppen a házára vonatkoznak.

160 éve, 1830-ban jelent meg *Széchenyi István* alapvető programját megalapozó *Hitel* című könyve. Erre emlékezve a budapesti Hitelbank előtt 1990. december 14-én elhelyezték a „legnagyobb magyar" mellszobrát.

Az ELTE budapesti, Ajtósi Dürer sori, új épületében 1990. december 14-én *Franciai Egyetemi Központ* nyílt. Ez a Párizsban már működő Hungarológiai Intézet budapesti megfelelője.

A *pápai református gimnázium* – a régi, 450 éves kollégium utóda – 1991 őszén újra megkezdi az oktatást, egyelőre a Petőfi gimnáziummal „társbérletben".

A nemrég Győrig megépített M1-es autópálya továbbépítése során déli irányban elkerüli a várost. A már épülő pályaszakasz nyomvonalán, **Ménfőcsanak** határában a régészek 16 házból álló, római kori, de kelták által lakott települést tártak fel; nagy tömegű szerszám- és kerámiamaradvány került elő.

A *nagykanizsai Thury György Múzeum* 1991 januárjában új, állandó kiállítással gyarapodott, „Az erdő és az ember" tárgykörből. A több teremben megrendezett kiállítás most, a természetvédelem sürgető feladatai idején különösen érdemes a megtekintésre, még átmenő túrák esetén is.

A *Dunántúlon* át utat vezetők számára ajánljuk a nemrég, az Akadémiai Kiadónál megjelent könyvet, amely a római kori Pannónia emlékeit a legújabb kutatásokkal bővítve mutatja be. A Mócsy András és Fritz Jenő szerkesztette mű címe: *Pannónia régészeti kézikönyve*.

DBL

Aladağlar:

„Hét-tó" a Középső-Torosban

Törökország hegyei közt túrázni? – ez bizony nem hasonlítható a hazai, vagy az európai hegyek közt való vándorláshoz. Itt nincs útleírás vagy térkép, nincsenek jelzett ösvények, nincs kiépített turistaház vagy menedékház-hálózat. Itt az egyetlen információforrás a helyi lakosság, a falusi parasztok vagy a hegyekben legeltető pásztorok. Az egyetlen szálláslehetőség a sátor, és élelmiszer-utánpótlás a hátizsák. Létezik ugyan egy Török Alpin Szövetség (Türkiye Dağcilik Federasyonu), akiktől elindulás előtt én is kértem levélben információt, de sem térképet, sem útleírást nem tudtak adni. Mindössze annyit, hogy hova melyik faluból lehet elindulni, esetleg a faluban kitől lehet információt szerezni. Innen tudtam meg, hogy a Középső-Toros hegyei közt létezik egy ún. Hét-tó-katlan (Yedi Göller) ahová Demirkazık vagy Çukurbağ (Csukurbá) faluból lehet eljutni. „Ti nem vagytok normálisak" ingatta fejét értetlenül barátom, mikor Demirkazık faluhoz érve látta hogy hova készülünk. Eddig együtt jártuk be négyesben a közép-anatóliai „csodák" birodalmát, a festett bizánci sziklatemplomokat, a nép által „peri bacalari"-nak („tündérkéményeknek") nevezett bizarr vulkanikus toronyképződményeket (lásd FÉ 90/5/136). De itt elváltak útjaink: Ők ketten a tenger felé vették útjukat, mi pedig súlyos zsákjainkat hátunkra véve elindultunk az izzó napsütésben az előttünk tornyosuló, szurdokkal szabdalt, kopár mészkőszirtek világába.

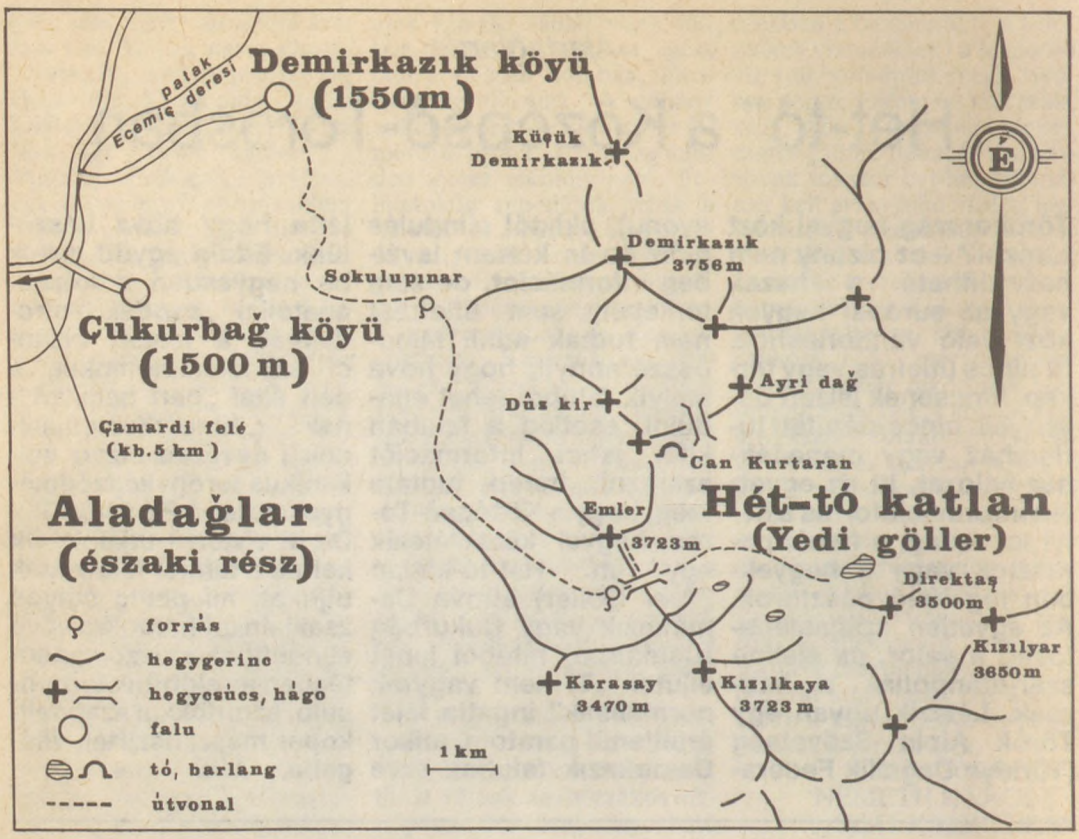
Demirkazık falut könnyen megtaláltuk, bár nincs rajta a térképen: *Nevsehir* felől érkezve, *Niğde (Níde)* előtt kb. 20 km-rel, a *Çamardit (Csamardi)* jelölő mellékútra kell térni. Itt már felsejlenek a párás horizonton a Toros-hegység háromezresei, hogy aztán az 1720 m magas *Kavaktepe-hágóról* teljes nagyszerűségükben táruljon elénk a Középső-Toros legkeletibb, és egyben legmagasabb vonulata, az *Aladağlar (Aladálar)*. Még két kis falu, *Pınarbasi* és *Engeli*, aztán már balra Demirkazık felé jelzi a letérést az útjelző tábla. A zsákos, bakancsos turisták láttára a fél falu körénk gyűlt, és egymással versengve magyarázták merre induljunk. Volt aki arra is vállalkozott, hogy terepjáróval elvisz a hegy lábánál fakadó *Sokulupinar (Szokulupinár)* forrásig 20 000 líráért. Mi a tizedét ígértük, így az

Tábla jelzi a letérést Demirkazık felé



Török család a Sokulupinarnál. Háttérben a szurdok bejárata

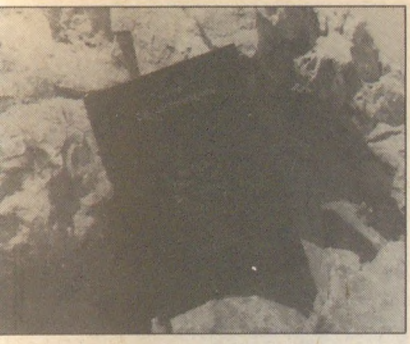




alku nem jött létre. A falutól kb. kétórányi járásra Sokulipinar az utolsó hely, ahol jót ihattunk a hűs forrásból és kulacsainkat is megtölthettük. A forrás közelében jókora sátor állt, előtte traktor utánfutóval. Ahogy közeledtünk, a sátorból egy török nő jött elénk és sárgabarackkal kínált. Udvariasan vettünk egy-egy szemet, de ő biztatott, hogy vigyük csak az egészet. Örültünk a friss gyümölcsnek, és köszönetképpen az egész családról csináltunk egy-két fotót. Egyúttal mindjárt útbaigazítást is kaptunk: Emberünk a tőlünk kb. két-három kilométerrel feljebb nyíló meredek falú szurdok bejárata felé mutatott. Azon kell felfelé menni, el sem lehet tévedni. Kb. 10–12 órányira vannak a tavak. Így hát ma már nem érünk oda, de valahol majd csak sikerül tábort verni.

Ez a kietlenségében is fenséges táj a Középső-Toros keleti szárnyának hegyvilága. Az egészet a világossárgától a narancsvörösig különböző színű mészkősziklák építik fel. A mészkő anyaga évmilliók alatt a Thetis-tenger medencéjében ülepedett le, majd a földtörténeti középkorban az (Eurázsiai- és Afrikai-kőzetlemez) között elterülő Thetis-tenger bezáródásával a hegyképző erők a magasba emelték. A két kőzetlemez összeütközésével alakult ki az Eurázsiai-hegységrendszer jelentős része, amelyhez a Toros-hegység is tartozik. Az említett lemezek ütközése során a geoszinklinálisokban (üledékgyűjtő medencékben) felhalmozott üledékes kőzetek felgyűrődtek és helyenként pikkelyszerűen egymásra tolultak. Mivel a közbülső övek, pl. az Anatóliai-masszívum, a földtörténeti középkornál idősebb képződményekből állanak, a gyűrődésben nem vettek részt, sőt inkább ezek támasztékául szolgáltak. Ezek pereme előtti árokban történt az óceáni kéreglemez részleges vagy teljes megsemmisülése. Ezt intenzív vulkáni és magmás tevékenység kísérte, amely helyenként egészen a történeti időkig tartott. Ez a magyarázata annak, hogy a zömében mészkőből álló Toros-hegységtől északra, Közép- és Kelet-Anatólián végig, egy vulkáni sáv húzódik (lásd FÉ 90/8/226). A vulkáni tevékenység nyomaival a Toros alacsonyabban fekvő részein is találkozhatunk.

Az orogenezis során az ofiolitok (óceáni kéregmaradványok) a tengeri üledékkel kaotikus együttest alkotva bonyolult tektonikai övekké alakultak. Nagy többségükben azonban a mészkő az uralkodó. A



Csúcskönyv az Emler tetején

Középső-Toros keleti szárnya főleg kristályos és nem kristályos mezozoikus mészkőből áll. A délnyugat–északkeleti irányú hegyvonulatot nagyjából középen egy éles bevágódás, a *Tekir-árok* osztja ketté: A nyugati rész a *Bolkár-hegység*, míg a keleti, az egész Toros egy extrém magas tagja, az *Ala-hegység (Aladağlar)* vagy más néven *Çamardi-Toros*. Ez a 3756 m magas Demirkazık csúcsban tetőzik. Ez a csúcs, a többi háromezres társaságában az 1500 m magasan fekvő Çukurbağ és Demirkazık falutól alig 6–7 km-re emelkedik és ez teszi a hegység látványát olyan nagyszerűvé.

Az előbb említett Tekirárok (ez a történelemből ismert Kilikiai-kapu) közel s távolban az egyetlen átjáró a Középső-Toroson. Anatólia belsejéből három főútvonal is itt fut össze, hogy együtt haladjon a tenger felé *Mersinbe (Merszin)*. Itt töri át a hegységet a *Çakit-folyó* is, amelynek szurdokvölgyét követi az Adanába menő, alagutakkal megtűzdelt vasútvonal.

A kapott információk alapján a *Yalak deresi* (Jalakpatak) kiszáradt köves medrében kezdtünk felfelé gyalogolni. Az ösvény hamarosan elhagyja a patakmedret és apró köves, meredek lejtőn kapaszkodik felfelé, egyre jobban beékelődve a sziklafal és a meder képezte szurdok közé. Hátunk mögött a Nap már alacsonyan járt, sátorverésre alkalmas helyet próbáltunk hát találni. Ilyen azonban ebben a sziklavilágban nincs. Ezért megelégedtünk annyi sík hellyel, ahol hálózsákjainkban legalább enyhe dőléssel fekhettünk.

A derült, meleg éjszaka csodálatos élményt nyújtott. Tökéletes csend volt, amelyben levél sem rezdült, víz sem csobbant. A holdfényben fehéren ágaskodtak a sziklafalak. Hanyatt fekve, az égboltnak a hegygerincek által kimetszett keskeny sávján az augusztusi meteorokat figyeltük. Egyszer csak mintha villám hasított volna bele az éjszakába... Egy óriási meteor futott át az égbolton. Fényes csíkja lassan vörösre válva, 5–10 másodperc után hunyt csak ki. A szétáradó békességben lassan mindkettőnket elnyomott az álom.

Pirkadatkor különös madárhang ébresztett, mint amikor a telefonban nem létező számot tárcsázunk. A holdfényben fehéren derengő csúcsok most sötéten rajzolódtak bele a már pirosló égboltba. Gyorsan talpon voltunk, hogy az út meredekebb és hosszabb részét még árnyékban tehessük meg. Legnagyobb problémánk így is a vízhiány volt. Különösen, mikor már a tűző napon másztunk felfelé, iszonyú szomjúság gyötört. Egy helyen határozottan vízcsobogást véltünk hallani a kövek alól, de hiába próbáltunk a hang irányába menni, vízre nem bukkantunk. Talán valahol a mélyben... Szomjúságtól űzve mentünk hát tovább abban a reményben, hogy az egyik bukkanónál majd csak megpillantjuk a hőn áhított tavakat. Egyszerre csak az egyik kis szikla tetejéről alázúduló vízesés csillant meg a napsütésben. Víz! A hófoltokból eredő patakocska itt kibukkan a felszínre, hogy aztán két-három méter után újra eltűnjön a kövek közt.

Tudtuk, hogy a tavak kb. háromezer méteren vannak, így hát nagy meglepetést okozott, mikor egy széles hágóra felérve a túloldalon mélyen alattunk pillantottuk meg őket. Összenéztünk: hát akkor most legalább 3300–3400 m magasan vagyunk! Ettől a felfedezéstől még a fáradtságunk is szinte elszállt. Leraktuk zsákjainkat és mindössze egy fényképezőgéppel elindultunk, hogy meg-

A völgykatlanban török pásztorok sátrai állnak



másszuk a legközelebbi csúcsot. De hogy melyiket, és milyen magasat, arról fogalmunk sem volt. A következő meglepetés azonban a csúcson ért bennünket: Miután kigyönyörködtük magunkat a csodálatos kilátásban, a sziklák közt egy műanyag zacskóba csomagolt füzetet vettünk észre. A csúcskönyv! Innen megtudtuk, hogy az *Emler* tetején állunk 3723 m magasan.

Innen már szinte vidáman „sétáltunk" le a tavakhoz, ahol puha fűben verhettünk sátrat. De nem voltunk egyedül. Ebben az óriási, háromezresek koszorújába zárt völgykatlanban félig nomád török pásztorok sátrai állnak, akik itt legeltetik nyájaikat tavasztól őszig, míg az első hó le nem hull. Tőlük nemcsak a hegycsúcsok neveit sikerült megtudni, de azt is, hogy gyapjúból készült kabátjukat, amit eső, szél, hideg ellen viselnek, „kepenek"-nek hívják. Nem kell nagy fantázia, hogy a magyar köpönyeg szóra ráismerjünk.

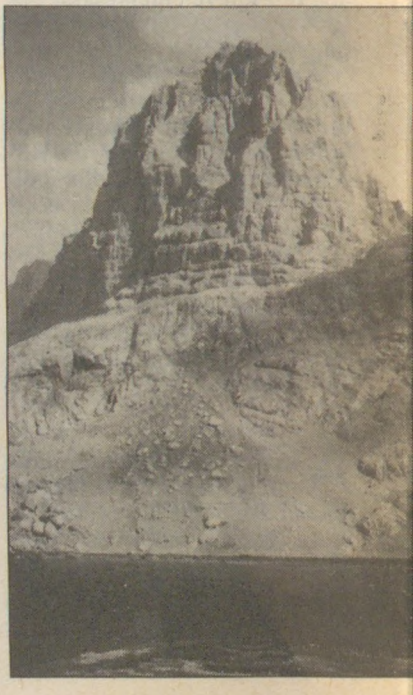
A völgy a mészkőhegységnek minden sajátosságát magán viseli. Lépten-nyomon óriási kővel fedett víznyelők ásítanak, sőt a pásztorok szerint nem messze egy kisebb barlang is van a „Can kurtaran" magyarul „életmentő" (valószínű nem véletlenül hívják így!). Nagyobb barlangrendszerről azonban nincs tudomásunk. Helyenként jól látszik, hogy ún. vastagpados mészkő alkotja a hegyeket. Színük többnyire vöröses, erre utal több csúcs elnevezése is pl. *Kızılkaya* (Vörös szikla) vagy *Kızılyar* (Vörös letörés).

Külön érdekesség, a mintegy négy–öt km átmérőjű katlan keleti részén magányosan emelkedő sziklaszirt a *Direktaş* (Oszlopkő). Színe, szerkezete alapján nyilván a mögötte húzódó gerinc szerves része, de attól évmilliók alatt elkülönült. Vitatkoztunk, hogy alakulhatott ki. Valószínűleg tektonikai leválasztódás következtében vált le a főgerinctől. Az elkülönülés további folyamatait az exogén (külső) erők, pl. víz, jég végezték el. Ma csapadékban elég szegény vidék ez. Télen ugyan elég sok hó lehull, de augusztusra már csak egy-két kisebb folt marad. Eddigre aztán a Hét-tó sem hét már, mert vizük lassan elszivárog, elpárolog. Mi legalábbis a Direktaş alatt lévő nagy tó mellett csak két kisebbet találtunk. Ami a vízfolyásokat illeti, már említettük, hogy egy tipikus szárazvölgyben jöttünk fel. A pászto-



Az egyik szerző a pásztorok által készített „kepenek"-ben

A Direktaş, előtte a nagy tó (A szerzők felvételei)



A Kızılkaya csúcsa az Emlerről. Jól láthatók a vastagpados mészkő lépcsői



rok elmondása szerint a hegység keleti lábánál több bővizű karsztforrás fakad. A nyugati oldalon azonban a Sokulupinar mellett csak két kis gyér forrást találtunk. Ezért aztán a hegység teljesen kopár, kietlen és a hegy lábánál elterülő köves mezőn is csak sündisznóhoz hasonló tüskés növények találhatók.

Hazaérkezésünk után a Sokulupinarnál készült képekből küldtünk a Çamardiban lakó családnak. Októberben kaptunk választ, amelyben megírták, hogy az Aladağlarban már leesett az első hó.

DETRE LÁSZLÓ
– PUSKÁS LÁSZLÓ

Radarképek a *Gyémántról*

Az 1972. óta fellőtt erőforráskutatási célú mesterséges holdak csak nappal, adott napmagasság mellett tudnak a Föld felhők által nem fedett felszínéről felvételeket készíteni. A trópusi és a mérsékelt övben a felhők gyakoriak, így nagyobb területekről felhőmentes képet csak több felvétel összeszerkesztésével lehet előállítani. Az Amerikai Egyesült Államok űrfotótérképét pályánként 200 átvonulás képeiből tudták csak összeállítani.

Ezért régóta törekvése a szakembereknek, hogy a Föld felszínét minden időben, éjjel és nappal a felhőtakarók alatt is észlelő berendezéseket készítsenek. A probléma a mikrohullámokat gerjesztő, majd a földről visszaverődő hullámokat felfogó berendezés az ún. aktív mikrohullámú (radar-) rendszer kifejlesztésével oldódott meg. Az első polgári célú világűrbe juttatott radarberendezést az ún. tengermegfigyelő mesterséges holdat (Seasat) az Amerikai Egyesült Államok állította a Föld körüli pályára 1978-ban. A hold 108 napos működés után (talán katonai célú külső beavatkozás nyomán) „elnémult". Azóta több ország is bejelentette, hogy radar erőforráskutatási célú mesterséges hold fellövését tervezi. Az egyes országok tervei szerint az USA és az Európai Űrkutatási Ügynökség 1990. végén – 1991. elején, Japán 1991. végén, Kanada 1994-ben bocsátja fel radar földérzékelő holdját. Ezeket a híreket előzte meg teljesen váratlanul egy amerikai–szovjet közös vállalat, a Space Commerce bejelentése, hogy november utolsó hetében a Szovjetunió pályára állítja radarholdját az *Almazt* (a csiszolatlan gyémántot).

A mesterséges hold 300 km magas, az Egyenlítőt 73° alatt metsző pályán kering a Föld körül, a 78° földrajzi szélességek között. Keringési ideje 90 perc, azaz naponta 16-szor kerüli meg a Földet. A pálya ugyanezen idő alatt 2–5 foknyit csúszik nyugatra, ezért ugyanazon földfelszíni pontról 3 naponta készít a hold „függőleges" felvételeket.

A mesterséges hold két felvevőberendezéssel működik. Az összetett nyílású (szintetikus aperturájú) radarral (SAR) és a radiometriai pásztázóval (RMS). A radar felvevők a repülési síktól jobbra és balra 30–60° között sugározzák be a Föld felszínét. A sávszélesség 350–350 km.

A földi állomáson a SAR-adatokat két berendezés veszi. Az egyik a mágnesszalagra gyűjtött adatokból fényképeket állít elő, a másik optikai átalakítás után rádióhologramot készít, amelyet másodlagos filmen rögzítenek. A képek méretaránya 1:150 000.

A radiometriai berendezés az 5, a 0,8 cm-es és az infravörös hullámtartományban érzékeli (pásztázza) a Föld felszínét, azaz kisebb (5–30 km) felbontású hagyományos űrfelvételeket készít.

A fekete-fehér radarfelvételek kiértékeléséből ugyanolyan következtetéseket lehet levonni, mint a többhullámsávos űrfelvételekből.

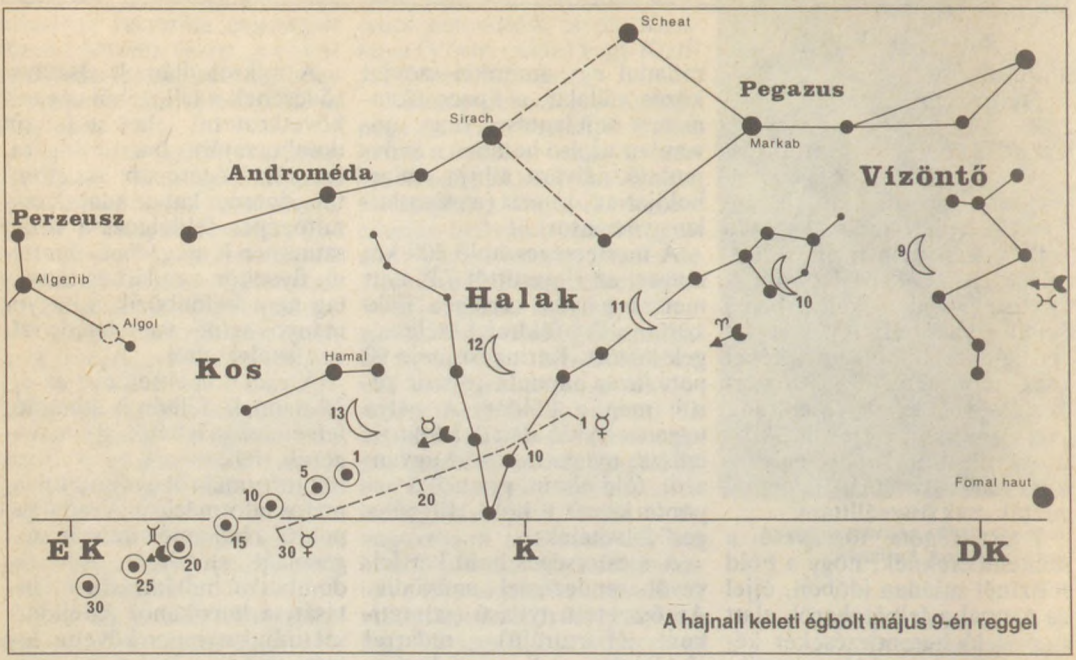
A mikrohullámok visszaverődésének a jellegéből ugyanis következtetni lehet a felszín domborzatára, borítottságára, talajminőségére stb. Az eltérő tulajdonságokat az adatok számítógépes feldolgozása során színesben is meg lehet jeleníteni, ilyenkor a radarkép látszólag nem különbözik a hagyományos színes vagy hamis színes űrfelvételtől.

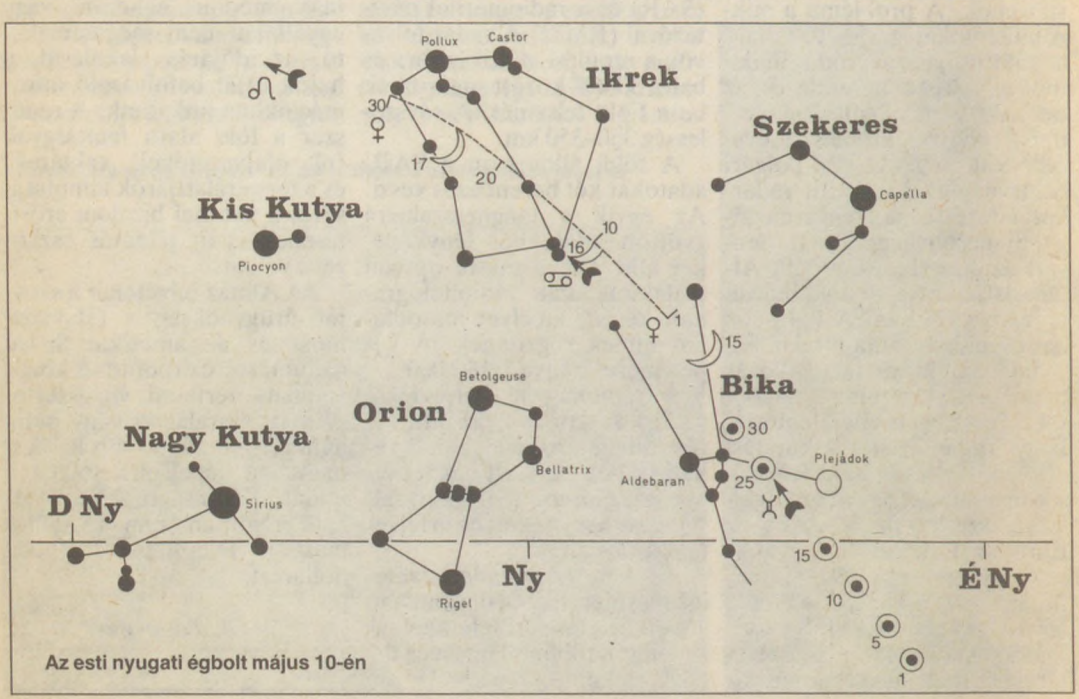
A radarképek előnye az éjjel-nappali, felhőn is áthatoló, felvételezési lehetőség és a tengerek felszínéről, a változó mikroformákról nyújtott folyamatos információk. A radarképekről a hullámok irányát, magasságát, eloszlását, a fenékdomborzat hullámzásra tett hatását, a hurrikánok kifejlődését tudjuk nyomon követni. Így más módon nehezen vagy egyáltalán nem megszerezhető, az időjárás alakulását, a hajók útját befolyásoló információkhoz juthatunk. A rendszer a föld alatti fémtárgyak (pl. olajvezetékek, raktárak) és a tengeralattjárók kimutatásával a katonai bizalom erősítésének is új jelentős eszközévé válhat.

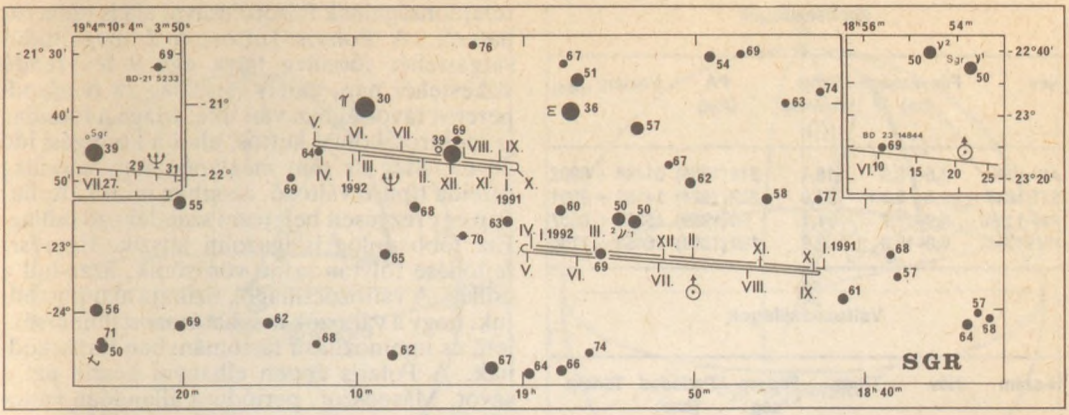
Az Almaz felvételeit a szovjet űrügynökség a Glavkozmosz és az amerikai Space Commerce Corporation közös vállalata terjeszti világszerte. A mágnesszalagon vagy puha lemezen átadott 40x40 km nagyságú képek ára 1600 US dollár. Kívánságra 2 m átmérőjű földi antenna vevőállomást is telepítenek 100 000 dollárért.

Dr. Papp-Váry Árpád

A csillagos ég 1991. május hóban







HOLD:
Újhold: $14^d\ 06^h\ 36^m$.
Első negyed: $20^d\ 21^h\ 46^m$.
Holdtölte: $28^d\ 13^h\ 37^m$.
Utolsó negyed: $7^d\ 02^h\ 46^m$.

BOLYGÓK:
Merkúr: E hóban nincs megfigyelésre kedvező helyzetben, bár legnagyobb nyugati kitérésben, 26°-ra a Naptól 12-én.
Vénusz: Esti csillagként látható napnyugta után a nyugati égbolton.
Mars: Az éjfél előtti órákban látható az Ikrek, majd a Rák csillagképben.
Jupiter: Az éjszaka első felében látható a Rák csillagképben.
Szaturnusz: Az éjfél utáni órákban látható a Bak csillagképben.
Uránusz és *Neptunusz* az éjszaka második felében kereshető fel a Nyilas csillagképben. Helyzetüket a fenti rajz mutatja.

METEORRAJOK:
Éta Aquaridák (április 19–május 28.) gyakorisági maximuma 4-én. Hajnali raj.

JELENSÉGEK:
Plutó szembenállása a Nappal $10^d\ 05^h$-kor.
Neptunusz 1°,2-kal északra a *Holdtól* $31^d\ 22^h$-kor.
Az időadatok a nyári időszámítás szerint értendők!

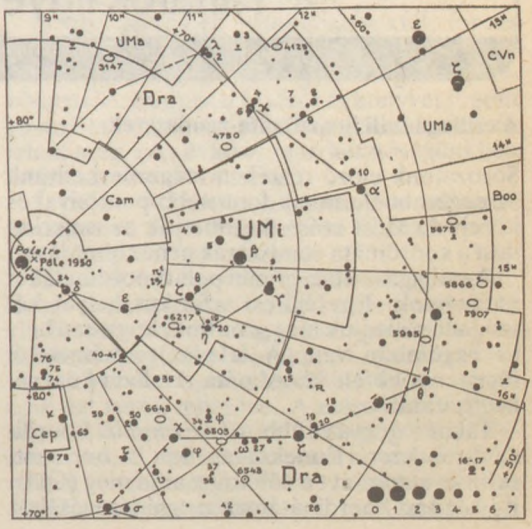
A HÓNAP CSILLAGKÉPE:
A KIS MEDVE (URSA MINOR, KIS GÖNCÖL)

A Kis Medve kevésbé látványos, mint nagyobb társa, az Ursa Major. Nem tartalmaz látványos ködöket és halmazokat, mégis kitüntetett szerepet játszik az égbolt csodálói számára.

Mindössze egy mélyég-objektumot, egy halvány galaxist találhatunk a területén. Ez az **NGC6217** jelű spirálköd, amelynek 1,8x1,2 ívperces területéről 11,5 magnitúdónyi fény érkezik hozzánk. Nagyobb távcsövekkel is csak egy csillagszerű magot figyelhetünk meg, ami ködös derengésbe burkolózik.

A csillagkép csillagait jól használhatjuk az égbolt fényáteresztő képességének vizsgálatára. A Kis Göncöl négy „kereke" egy jól használható sorozatot ad a háttérmagnitúdó becsléséhez: a Beta 2,24, a Gamma 3,14, a Zéta 4,34 és az Eta 5,04 fényrendű csillagok. Ha a Kis Göncöl összes csillagát látjuk, akkor az égbolt minősége már elfogadhatónak mondható.

A másik dolog, ami miatt a Kis Medve kitüntetett szerepet játszik az észlelésben, az a Sarkcsillag. A **Polaris** (Alfa Umi) az egyetlen csillag az égbolton, ami alig változtatja a helyét, mindössze egy foknál is kisebb sugarú kört ír le a csillag naponta (közelítőleg 23 óra 56 perc alatt). Nem mindig található azonban a Polaris az északi sarkponthoz ilyen közel. A



Kettőscsillagok

Név	Fényesség (m)	Szög-távolság (")	PA (fok)	Pozíció$_{(1950.0)}$
Alfa UMi	2,8– 8,9	18,4	218 (1955)	01488 + 8902
STF 1840	6,5– 9,0	27,0	222 (1924)	14189 + 6801
Psi–1 UMi	6,9– 7,7	31,1	80 (1959)	15320 + 8037
HV 917	6,0–10,0	2,9	189 (1058)	16453 + 7736

Változócsillagok

H-szám	Név	Típus	Fényes-ség (m)	Periódus (nap)	Térkép
Mira					
133273	T UMi		7,8–15,0	301	VA4
141567	U UMi		7,1–13,0	331	VA3
153378 a	S UMi		7,5–13,2	331	VA3
Félszabályos					
133674	V UMi	SRB	7,2– 9,1	72	VA4
163172	R UMi	SRB	8,5–11,5	326	VA4

precesszió miatt ez csak 26 000 évenként következik be, amikor is kb. 1000 éven át 3 foknál közelebb van a valódi sarokhoz.

Asztrofizikai szempontból maga a csillag hosszú ideig nem tűnt különlegesnek. Csak az utóbbi évtizedekben változott meg ez a nézet. Igaz, korábban is használhatták a csillagászok a Sarkcsillagot „állatorvosi lónak", amint ezt tulajdonságainak felsorolásával alá is támaszthatunk. A Polaris kettős, a 2 magnitúdós sárgásfehér főcsillag társa egy 9 fényrendű kékesfehér nap, amely látszólag 18 ívmásodpercnyi távolságban van tőle. Maga a főcsillag is spektroszkópiai kettős, ahol a keringési idő 30 év. Még az sem meglepő, hogy a csillag cefeida típusú változó, azonban mint kiderült, épp egy rezgéseit befejezni szándékozó csillag. Ezt több dolog is igazolni látszik. Egyrészt fejlődése folytán színe vörösödik, azaz hűl a csillag. A változócsillagok fizikája alapján tudjuk, hogy a változók meghatározott hőmérsékletű és luminozitású tartományban tartózkodnak. A Polaris éppen elhagyni készül ezt a sávot. Másodszor, periódusa állandóan változik. A közel négynapos változási idő évente kb. három másodperccel növekszik. A harmadik, ami a legfontosabb, a változás amplitúdója csökken. A fényváltozás mértéke 0,15 magnitúdóról 0,05-ra csökkent, s a rezgés sebességének amplitúdója (ami a színképekből a Doppler-eltolódással adható meg) 5 km/s-ról 1,5 km/s-ra csökkent 1987–88-ra. A ritka jelenség nagyon fontos az asztrofizika szempontjából. A Polaris egyébként egy kb. 45 napos periódussal is változtatja fényét, ami valószínűleg csillagfoltok és a tengely körüli forgás következménye.

Az Ursa Minor tartalmaz néhány, amatőr eszközökkel is követhető Mira és félszabályos változót is, fontosabb adataikat a táblázat tartalmazza.

Kolláth Zoltán

Tanárok figyelmébe ajánljuk!

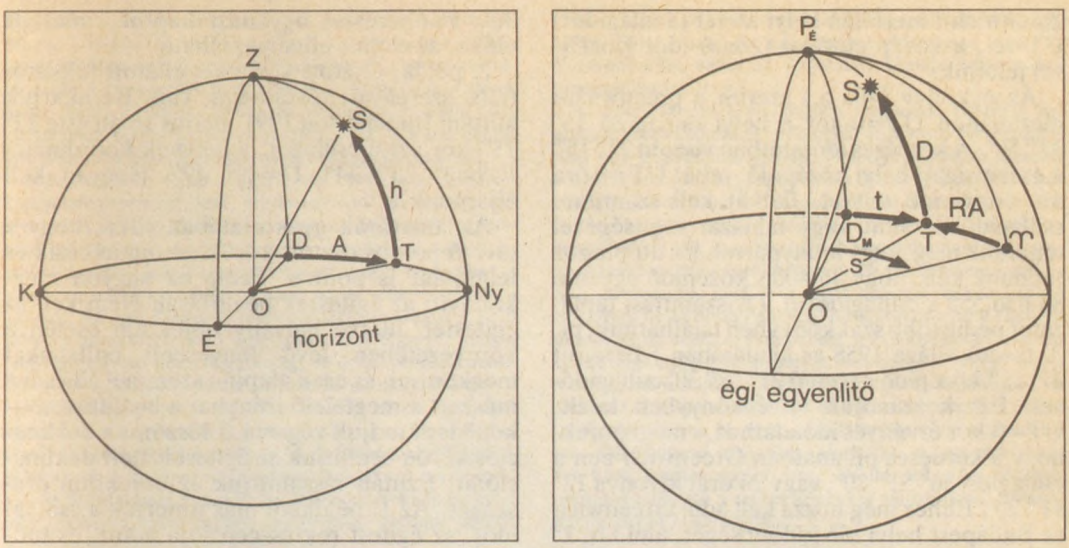
A csillagászati koordináta-rendszerek

Sorozatunk előző részében megismerkedtünk az éggömbbel, annak fontosabb pontjaival és köreivel. Most már elkezdhetjük az ismerkedést a koordináta-rendszerek nehéz témájával.

A csillagászatban gömbi polárkoordinátákat használunk. Egy égitest szférikus helyét két szögadattal adjuk meg, s tudjuk, hogy ez a hely az éggömbön van. A feladat természetétől függően többféle koordináta-rendszer közt választhatunk.

Talán legegyszerűbb a *horizontális* koordináta-rendszer. Ennek alapsíkja a horizont, rajta az alapirányt a déli irány adja meg (OD). Egy égitest koordinátáinak meghatározásához először meghúzzuk az égitest szférikus helyére (S) illeszkedő vertikálist, s megkeressük ennek a horizonttal való metszéspontját (T). A két koordináta az *azimut*, azaz a DOT szög, valamint a *magasság*, azaz a TOS szög. Az azimutot (A) fokban mérjük a látóhatár mentén délről nyugat felé; a magasságot (h) pedig, szintén fokban, a látóhatártól felfelé pozitív, lefelé negatív. Az azimut tehát 0° és 360° közé esik, a magasság – 90° és 90° közé.

A Föld különböző helyeiről ugyanazon égitest horizontális koordinátái még ugyanabban a pillanatban is különbözők, mivel a látóhatár helyzete mindenütt más és más. Adott helyről nézve pedig az égitest koordinátái a Föld forgása miatt folyamatosan változnak.



A horizontális és az ekvatoriális I. és II. koordináta-rendszerek

Az ún. *I. ekvatoriális* (egyenlítői) koordináta-rendszer alapsíkja az égi egyenlítő, az alapirányt ezen a délpont, azaz a meridián metszéspontja adja meg (OD). Húzzuk meg most a vizsgált égitest szférikus helyére illeszkedő órakört, s keressük meg ennek és az égi egyenlítőnek a metszéspontját (T)! E rendszerben az égitest koordinátái a *deklináció*, azaz a TOS szög; valamint az *óraszög*, vagyis a DOT szög. Az óraszöget (t) az égi egyenlítő mentén a délponttól nyugat felé mérjük, de nem fokokban, hanem órákban (360° megfelel 24 órának). A deklinációt (D) az órakör mentén fokokban mérjük az éggömb északi felén pozitív, a délin negatív előjellel.

A csillagok deklinációja jó közelítéssel állandó, lényegében csak a precesszió változtatja kissé; az óraszög viszont időben lineárisan változik s a Föld különböző földrajzi hosszúságú helyein még ugyanabban a pillanatban is különböző. Ez lehetőséget nyújt az idő mérésére, illetve a csillagászati helymeghatározásra.

A *II. ekvatoriális* rendszerben már mindkét koordináta állandónak vehető, és nem függ a megfigyelő helyzetétől. Ehhez az alapirányt az égbolthoz kell rögzíteni. E rendszer alapsíkja is az égi egyenlítő síkja, de az alapirányt a tavaszpont (v) iránya adja. A koordináták az előbb megismert *deklináció*, valamint a *rektaszcenzió* (RA), azaz a vOT szög. Ez utóbbit az ekvátor mentén, a tavaszponttól kelet (!) felé órákban mérjük.

Nem részletezem a további, számunkra most kevésbé fontos koordináta-rendszereket, az ekliptikait és a galaktikait. Fontos viszont felidéznünk az időmérés néhány alapfogalmát! Eszerint a valódi napidő a Nap középpontjának óraszöge, amihez 12 órát hozzáadnak, hogy a nap ne délben kezdődjék. Mivel ez nem egyenletesen változik, egy ún. „középnapot" definiáltak, melynek delelései közt egyenlő idők telnek el, s amely a valódi Nappal egyszerre van a tavaszpontban. A *középidő* ennek a középnapnak az óraszöge +12 óra. Végül a *csillagidő* (s) a tavaszpont óraszöge. Nyilvánvaló, hogy az óraszög és a rektaszcenzió definíciójára gondolunk, hogy bármely égitest rektaszcenziójának és óraszögének összege épp a csillagidőt adja meg (RA + t = s). Eszerint egy éppen delelő égitest rektaszcenziója egyenlő a csillagidővel, lévén óraszöge 0.

A fenti ismeretek birtokában sokféle fontos csillagászati számítás elvégzésére váltunk képessé. Szükségünk van egy csillagászati évkönyvre is; én most a Meteor évkönyvet fogom használni, mivel az idén hazánkban csak ez jelent meg. (Az évkönyv szerkesztőségünkben megvásárolható! - a szerk.)

1. példa. Számítsuk ki, mennyi a csillagidő Budapesten 1991. május 16-án 22 óra 15 perckor (közép-európai időben)!

Mivel az évkönyvben kétféle csillagidő-táblázat van, a számítás kétféleképpen végezhető el. Természetesen elég volna egyféleképp is, mégis megmutatom mindkettőt. Az első némileg bonyolultabb, de a legtöbb évkönyv adatai csak ezt teszik lehetővé. A másodikhoz olyan adat kell, amit csak az 1991-es Meteor évkönyv közöl, tehát csak ekkorra tudjuk alkalmazni, viszont egyszerűbb. Lássuk előbb az általánosan használatos számítási módot! A

greenwich-i meridián helyi idejét (a világidőt) UT-vel, a közép-európai (zóna) időt KözEI-vel jelöljük.

Az évkönyv (40. o.) szerint a greenwich-i meridiánon UT=0-kor a helyi csillagidő $15^h\ 32^m\ 50^s$. A kérdéses időpontban viszont $21^h\ 15^m$ a greenwich-i helyi középidő, tehát UT=0 óra óta ennyi idő telt el. Ezt át kell számítani csillagidőbe, amit vagy táblázat segítségével tehetünk meg, vagy aránypárral. Ez utóbbihoz tudnunk kell, hogy 86 400 s középidő egyenlő 86 636,555 s csillagidővel. (Átszámítási táblázatot pedig több szakkönyvben találhatunk, pl. A távcső világa 1958-as kiadásában.) Eszerint $21^h\ 15^m$ középidő egyenlő $21^h\ 18^m\ 30^s$ csillagidővel. Ezt hozzáadjuk az évkönyvben talált, UT=0-kor érvényes időadathoz, s megkapjuk, hogy a kérdéses pillanatban Greenwich-ben a csillagidő $36^h\ 51^m\ 20^s$, vagy 24 órát kivonva $12^h\ 51^m\ 20^s$. Ehhez még hozzá kell adni Greenwich és Budapest helyi idő különbségét, ami kb. $1^h\ 16^m\ 15^s$. A végeredmény: Budapesten a csillagidő a kérdéses pillanatban $14^h\ 07^m\ 35^s$.

A másik eljárás a következő: Az évkönyv 18. lapja szerint Budapesten 1991. május 16-án 0 órakor a helyi csillagidő $15^h\ 48^m\ 50^s$. Ehhez hozzáadjuk az azóta eltelt $22^h\ 15^m$-et, de csillagidőre átszámítva, azaz $22^h\ 18^m\ 40^s$-ot. Azt kapjuk, hogy a kérdéses pillanatban a csillagidő $38^h\ 07^m\ 30^s$, vagyis 24 órát kivonva $14^h\ 07^m\ 30^s$. 5^s eltéréssel ugyanazt kaptuk, mint az előbb, az eltérés elhanyagolható.

2. példa. Osztott körökkel ellátott (ekvatoriális szerelésű) távcsövünk van. Be akarjuk állítani Budapesten 1991. május 16-án este $22^h\ 15^m$-kor azt a csillagot, amelynek koordinátái $RA=3^h\ 23^m\ 34^s$, $D=49°\ 49'$. Hogyan kell eljárnunk?

Az amatőrök gyakorlatában ritka, hogy a távcső pontos osztott körökkel rendelkezik és felállítása is pontos. Pedig ez nagyon megkönnyíti az égitestek beállítását. Nem kell az égitestet, illetve halvány objektum esetén a környezetében levő fényesebb csillagokat megkeresni, és ezek alapján szemmel állítani a műszert a megfelelő irányba; a beállítást „vakon" is el tudjuk végezni. Először is a deklinációs körön beállítjuk az égitest ismert deklinációját. Ezután kiszámítjuk az objektum óraszögét. Az 1. példából már ismerjük a csillagidőt, az égitest rektaszcenziója adott, és tudjuk, hogy $s = RA + t$. Tehát $t = s - RA = 14^h\ 07^m\ 35^s - 3^h\ 23^m\ 34^s = 10^h\ 44^m\ 01^s$. Az órakörön tehát $10^h\ 44^m$-et kell beállítanunk. A keresett csillagnak ekkor benne kell lennie a távcső látómezejében.

Sorozatunk következő részében a koordináta-rendszerek alkalmazásainak további, kissé már összetettebb példáit fogom bemutatni.

Csaba György Gábor

Csaba György Gábor, Marik Miklós, Racskó György:
Ifjú csillagászok kézikönyve
Tankönyvkiadó, 128 oldal, számos ábra + 8 oldal színes melléklet
Ára: 198 Ft

A Tankönyvkiadó 1991. II. negyedévére (valószínűleg áprilisra) tervezi egy újabb érdekes kiadvány megjelentetését. Az „Ifjú csillagászok kézikönyve" az általános iskola felső tagozatos tanulóinak és az ennél idősebbeknek szól. Jól használható segédkönyv mind a tanulók, mind a tanárok számára; de sok hasznos információt nyújthat mindazoknak, akik érdeklődnek a csillagászat iránt. A könyv tulajdonképpen kis csillagászati lexikon, mintegy 350 címszava felöleli a csillagászat és az űrkutatás legfontosabb, leggyakrabban előforduló fogalmait. Az űrkutatás témakörével kissé mostohábban bánik, mint a csillagászattal, mert az érdeklődők rendelkezésére áll a terjedelmes Űrkutatási Lexikon, míg a csillagászati lexikon hazánkban a '40-es évek óta nem jelent meg. A három szerző igyekezett minél nagyobb körültekintéssel kiválogatni a címszavakat, s azokra rövid, egyszerű és világos magyarázatot adni. A szöveg közti rajzokat *Taracsák Gábor* a tőle megszokott precizitással készítette el. A kötet végén színes melléklet (30 színes fotó) is található, főképp a fontosabb csillagászati objektumok képeiből.

Űr 90/1. Űrhajózás–űrkutatás
Nexus Kiadó. 48 oldal + sok illusztráció
Ára: 150 Ft/pld.



Januárban jelent meg az 1990-ben alapított, új, gazdagon

illusztrált, de tartalmában is igényes, ismeretterjesztő magazin, az ŰRHAJÓZÁS–ŰRKUTATÁS első száma. A lap nehéz időkben vállalkozik a tudományterület népszerűsítésére, ám a szerkesztők meggyőződése, hogy amikor világszerte tanúi lehetünk, amint az űrkutatás az emberiség mindennapi életének szerves részévé válik, a hazai olvasó sem maradhat le az új eredmények nyomon követéséről.

A lap célja az olyan objektív tájékoztatás a világűrrel kapcsolatos eseményekről, eredményekről, amely egyúttal olvasmány is. A szerkesztőség szándéka, hogy csak megbízható információkkal szolgáljon, ám gondolnak azokra is, akiket az űrhajózás képzeletet megmozgató ereje vonz a témához, ezért olvasható néhány sci-fi jellegű írás is a lapban. Az első számban részletes cikk olvasható a Föld jobb megismerését célzó űrprogramokról éppúgy, mint a Hubble-űrtávcső küldetéséről vagy az óriásbolygók kutatásáról. Olvashatunk a hazai űrkutatók munkájáról, míg a fantasztikum kedvelőit inkább a Földön kívüli élet utáni kutatásról, a napvitorlások versenyéről vagy a Marson lévő „arc"-ról szóló cikkek hozzák lázba. A *Mindennapi űreszközeink* című, a jövőben rendszeresen jelentkező rovat azokkal az űrkutatással kapcsolatos berendezésekkel ismertet meg, amelyek egyre inkább mindennapi életünk szerves részévé válnak. A sorozat első cikkében a műholdas navigátorról olvashatunk. Az ugyancsak rendszeresre tervezett *Kozmofilatéliai* rovatban űrkutatási témájú bélyegekkel ismerkedhetünk meg.

A tervek szerint a márciusban megjelenő számban hasonló érdekes cikkekkel találkozhat az olvasó. Megemlékezünk két, az űrkutatás történetében mérföldkőnek számító évfordulóról, Gagarin repülésének 30. és az amerikai űrrepülőgép első útjának 10. évfordulójáról. Összefoglaló cikk mutatja be, hogy milyen eredményeket ért el a napfizika az űreszközökre szerelt műszereknek köszönhetően. Folytatódik a Hubble-űrtávcsőről az elmúlt évi számban megkezdett cikk, a második részből a legaktuálisabb információkat szerezheti be az olvasó a távcső hibájáról és a hiba ellenére sikeres működéséről. Folytatódik a Földön kívüli értelem kutatásáról szóló cikk is. Képes beszámoló ismertet meg a washingtoni űrhajózási múzeum anyagának legérdekesebb darabjaival. Elgondolkodtató, az emberiség sorsát is érintő kérdéseket érint a Nemezis, a halálcsillag című könyv kapcsán A halált hozó vörös törpe című cikk. A nagyobb cikkeken kívül számos apróbb írás, rövid érdekesség, könyvismertetés található a színes képekkel változatlanul bőségesen illusztrált kiadványban.

A TIT planetáriumok műsorából

Májusi műsoraink közül többet ajánlhatunk a tanulmányi kirándulások keretében a fővárosba látogató iskolai csoportoknak. Ilyenek a 4, illetve a 8 jelű, a 10 és 16 év közötti korosztályok számára összeállított látványos előadások, amelyek igen hatásosan világítják meg és egészítik ki a csillagászat és a csillagászati földrajz keretében szereplő tananyagot. A legfiatalabbaknak elsőként **A Nap családja** című műsor ajánlható, amely meseszerű formában ismerteti meg a gyermekekkel a Napot és bolygórendszerét. A serdültebb korosztályok sok érdekességet találhatnak az öt, felnőttek számára készített műsorokban is. Különösen ajánlatos, hogy az ifjúság tisztában legyen a korunkban oly divatos ufókérdés valódi, tudományosan értelmezett hátterével.

Hasznos időtöltést, kellemes szórakozást kínál a Planetárium fiataloknak és felnőtteknek egyaránt!

-pta-

BUDAPESTI PLANETÁRIUM / MÁJUS

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

Cs = A Nap családja (gyermekműsor) É = Égiekkel játszó földi lelemény ÉÓ = Évek és órák
Ma = Ma éjszaka a Planetáriumban Sz = A százmilliárd csillag világa U = Az ufóvadászok csapdája
4 = Az élet bolygója: a Föld (10–12 éveseknek) 8 = A Földről a csillagokig (13–16 éveseknek)
X = A Galaktika Baráti köre zártkörű rendezvénye

Kezdés: (I) = 9.30; (II) = 11.00; (III) = 13.00; (IV) = 14.30; (V) = 16.00; (VI) = 17.30 órakor.

A guanchok földjén:

Kanári-szigetek



Spanyolország Atlanti-óceánban fekvő szigetcsoportja Cadiztól 1100, Afrika partjaitól 115 km-re fekszik. Hét nagyobb s számtalan kisebb sziget alkotja. Minden egyes tagja egy külön, sajátos világ. Fuerteventurát és Lanzarotét a szomszédos kontinenstől egy sekélyebb, 1000 m mély szoros választja el, míg a többi a tenger 3–4 ezer méteres mélységéből tör elő. Valószínűleg az Atlasz-hegység felgyűrődésével egy időben keletkeztek.

Őslakói a guanchok voltak. Pontos eredetük még ma sem tisztázott. Az Afrikából származó, a berber nyelv ősét beszélő népcsoport több hullámban érkezett kb. a Kr. e. I. évezredtől. Nyelvüket csak a helységnevek őrizték meg. E titokzatos nép sok megfejtetlen titkot hagyott maga után. Lakóhelyül szolgáló barlangjaik falát rajzokkal díszítették. Előszeretettel halásztak, de nem volt bárkájuk, ami azért is meglepő, mert sehol a világon nem találtak olyan szigetcsoportot, melynek őslakói ne készítettek volna vízi járművet. Ismerték az írást, a halottaikat mumifikálták. A balzsamozás művészetét rajtuk kívül csak a peruiak és az egyiptomiak ismerték. Módszereik ez utóbbiakéhoz hasonlítottak. Háborúskodásaik során maguk előtt egy különös, nagy termetű kutyafajtát hajtottak, melyek időnként táplálékul is szolgáltak. Gazdaságuk az állattenyésztésen – kecske, birka, sertés – alapult, mivel a növénytermesztés ismeretlen fogalom volt néhány szigeten. Társadalmuk is sajátosan alakult: pl. Lanzarotén egy asszonynak három férje is lehetett, Tenerifén ismerték a válás intézményét. A szigetcsoportról először *Plutharchos* beszél s nevezi el őket havas csúcsairól Nivariának és kecskéiről Caprariának. *Ptolemaiosz* a Föld nyugati végének tekintette. *Plinius* – aki Naturalis Historia című művében „Insulae Canum" néven nevezi – közlése szerint II. Juba afrikai király Kr. e. 40-ben két nagy kutyát kapott a szigetekről, melyeket a latin canis (kutya) szó alapján nevezett el canarie-nek. (Ez a bardino nevű kutyafajta még ma is megtalálható egyik-másik szigeten). Arab feljegyzések szerint *Ben Faruk* 999-ben szállt itt partra. A rómaiak Szerencsés-szigeteknek hívták, de Eliziumi Mezők és Hesperidák Kertje néven is emlegették. A középkorban elfeledkeztek róluk egészen addig, amíg a genovai hajós, *Lancelotto Malocello* el nem jutott partjaihoz 1312-ben. (Lanzarote szigete róla kapta nevét.) *Luis de la Serda*, X. Alfonz Kasztília királyának dédunokája, 1344-ben kapta a Kanári-szigetek királya címet. De csak 1405-re tudtak néhány szigetet – Lanzarote (1403), Fuerteventura és Hierro (1405) – meghódítani, Normandia grófja, *Jean de Béthencourt* segítségével. A vele tartó két tudós francia pap – *Bontier* és *Le Verrier* – elsőként írták le a szőke hajú guanchok különös világát, akik becslésük szerint 50 ezren lehettek. Végleges ellenállásukat 1496-ban tudták csak megtörni Tenerifénél. Az utolsó guanch állítólag a XX. sz. elején halt meg.

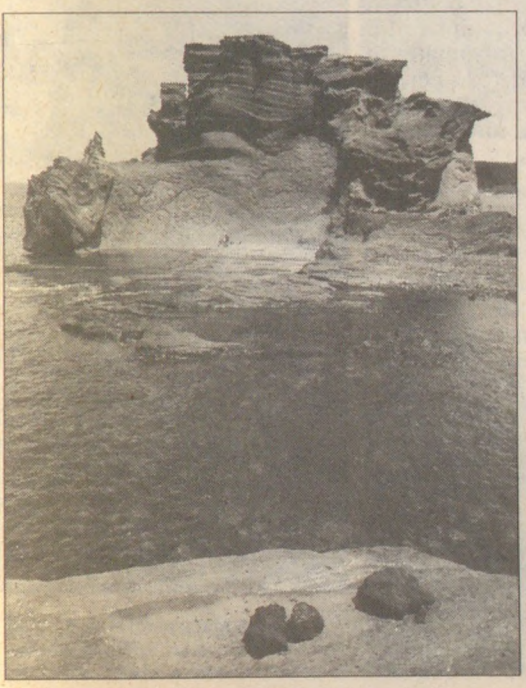
A szigetcsoport kiterjedéséről a spanyol atlaszok két adatot közölnek: 7242, ill. 7273

km^2. Lakosainak száma közel 1,6 millió. A Szaharával egy magasságban fekszenek, de csak a keleti szigetcsoport két tagja – Lanzarote és Fuerteventura – sivatagos, mert az afrikai meleg légtömegek szárító hatását a csapadékot hozó passzátszelek enyhítik. Az évi csapadékmennyiség a domborzathoz igazodva igen eltérő: La Palma 660 mm, Lanzarote 100 mm. Az örök tavasz szigetein hófödte csúcsok, füstölgő vulkánok, banánligetek, tavakkal tarkított sivatagok, egész évben fürdésre alkalmas tengervíz kínálnak nem mindennapi változatosságot a gazdaság alapját képező idegenforgalom számára.

A guanchok a sárkányfa nedvét használták balzsamozásra és a nyers bőr kikészítésére, ami az európai piacokon igen keresett volt még a múlt században is. Innen indult Amerikát meghódító útjára a cukornád, a mezőgazdaság első fontos terméke, melyet Gran Canaria meghódítója, *Pedro de Vera* Madeiráról behozva honosított meg. A XVII–XVIII. században már a bor is az exporttermékek között szerepelt. 1825-től a szövet festésére szolgáló, fügekaktuszon élő pajzstetvekkel bővült e sor olyannyira, hogy 1870-ig, – a vegyipar születéséig – ez lett a fő kiviteli cikke. Újabb terméket keresve a XX. század elejétől az öntözött partvidékek nagybirtokain monokultúrás banán, majd ehhez társulva a paradicsomtermesztést honosították meg s lett a szigetek fő exporttermékе. A mezőgazdasági termelést nehezíti a művelhető terület szűkössége (20%) mellett a vízhiány is, a gépesítést pedig a nagy szintkülönbségek, a teraszos művelési rendszer akadályozza. A közép és magas övezetek (400–1000 m) kis parcelláin folyó és egyre visszaszoruló szárazművelése (szőlő, gabona, gyümölcs) a belső ellátást szolgálja. Az 1960-as évek végétől a monokultúra enyhítésére üvegházakat építettek zöldségfélék, dísznövények és virágok nevelésére. A szigetcsoport energiahordozókban – nap- és geotermikus energiája kiaknázatlan –, ásványkincsekben teljes egészében behozatalra szorul, ami nagymértékben hátráltatja az ipar fejlődését. Kedvező földrajzi fekvése – Európa, Afrika és Amerika fő hajózási útvonalai mentén – lehetővé tette kikötőinek iparosítását. Petrolkémiai ipara (Santa Cruz de Tenerife), kisebb kohászata és gépgyártása, valamint hajójavítása települt a hagyományos élelmiszer-, dohány- és textilipar mellé. Az idegenforgalom a múlt század utolsó éveiben kezdődött, de csak 1960 óta fejlődik nagy léptekkel, ami a mezőgazdasági termelés visszaszorulását és a népesség elvárosiasodását (75%) vonta maga után.

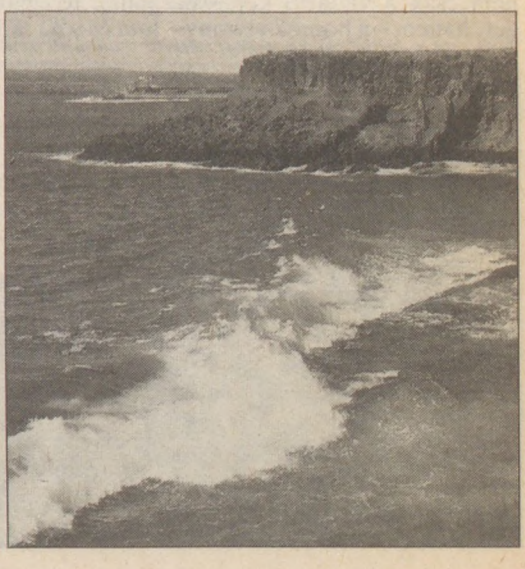
Keleti-szigetek

Lanzarote (795 km^2, 60 ezer lakos) különös sziget. Az évi alig 200 mm-es csapadékmennyiség és az 1500 mm-t meghaladó evapotranspiráció ellenére virágzó mezőgazdasága van, ahol szőlőt, dohányt, kukoricát, zöldségféléket, görög-



Lanzarote partvidékének jellegzetes, vulkanikus eredetű formációja

A Timanfaya Nemzeti Park (Lanzarote) partvidéke





Las Palmas, az idegenforgalom egyik fő központja

és sárgadinnyét termesztenek. Kihasználva a vulkanikus eredetű hamu, salak nagy víztartó képességét, az agyagos talajt befedik vele és ez teszi lehetővé a sivatagos körülmények közötti termesztést. A sziget belsejében, ahol a szél tengerparti homokot halmozott fel, az ún. jable technikával – amely az előbbihez hasonlít, de nem csak a víztartó képességet, hanem – a homok viszonylagos termékenységét is kamatoztatják. Termékeiből exportra is jut.

Timanfaya Nemzeti Parkjában található a *Montaña de Fuego*, amelynek a csúcsán lévő homok olyan forró (140 °C), hogy ebédet is főzhetünk rajta. 1730–36 között folyamatosan kitört. Az utolsót 1824-ben jegyezték fel. A sziget gazdaságának fő ága az idegenforgalom és sólepárlás.



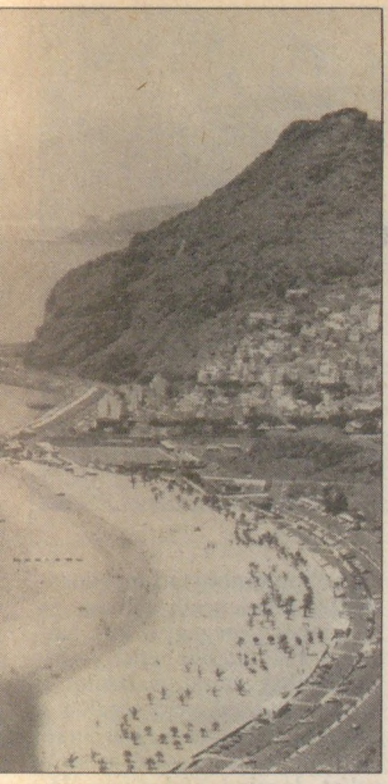
Fuerteventura (1725 km^2, 40 ezer lakos) a szigetvilág „Szaharája" tevékkel, északi partvidékén formás dűnesorral. Sajtgyártása a kecsketenyésztésen alapul.

Központi-szigetek

Gran Canaria (1536 km^2, 660 ezer fő) a guanchok nyelvén *Tamaran*. A Juan Rejón alapította (1478) székhelye, *Las Palmas* (370 ezer lakos) az idegenforgalom és a gazdasági élet központja. Kikötője az interkontinentális hajóforgalom kiszolgálására specializálódott. A legsűrűbben lakott szigeten összpontosul a szigetcsoport lakosságának több mint fele. Az erdeitől megfosztott Gran Canarián ma már csak a két ten-



Az „El Macizo del Fuego" nevű csodálatos vulkán, amire teveháton turistautakat szerveznek (Lanzarote)



Tenerife-sziget híres Malpesa üdülőhelye



A „Tűz vulkán" maradványa Lanzarotén



Tenerife ismert nemzeti parkja, a Las Cañadas del Teide (háttérben a vulkáni kúp)

gervíz-sótalanítója tudja enyhíteni a vízhiányt.

Tenerife (2053 km^2, 625 ezer fő), Gran Csenerfa, azaz „Tenerife fia" a szigetvilág legmagasabb (3718 m), hósapkával fedett rétegvulkánjával, a *Teidével* büszkélkedhet, amely 1909-ben tört ki utoljára. Ma a *Las Cañadas Nemzeti Park* része. A szigeten látható Icod sárkányfája, melyet 3 ezer évesnek tartanak. Ez volt annak a legendás sárkánynak a fája, amely a Hesperidák Kertjét őrizte.

Nyugati-szigetek

A perifériikus helyzetű szigetek népessége stagnál, az állandósult elvándorlás miatt. Lakóinak fele a mezőgazdaságban dolgozik, melynek fő terméke a banán.

Gomera (25 ezer lakos) szigetét 1450-ben Fernán Pereza foglalta el. Itt készült fel Kolumbusz első útjára. Érdekessége az az egyedülálló füttybeszéd, amellyel a sziget lakói kommunikálni tudnak. XIII. Alfonz spanyol király azért látogatott ide 1906-ban, hogy személyesen is meggyőződjön létezéséről. Hegyvidékes volta miatt repülőtere nincs. Iparát egyetlen halkonzervgyár képviseli.

La Palma (80 ezer lakos) *Teneguia* nevű vulkánja 1971-ben tört ki utoljára. Székhelye fejlődését a cukornádtermesztésének, faexportjának és hajójavítójának köszönheti. Rumot és dohánytermékeket is előállítanak. Az Amerikába tartó hajók harmadik legfontosabb kiszolgáló kikötője volt a XVII. században Sevilla és Amberes után.

Hierro (10 ezer lakos) a legnyugatibb, a legkisebb és a legfiatalabb sziget. Az egyetlen, melynek vulkánja a negyedidőszak terméke. Helyi érdekessége a hierroi füge.

TÓTH ÁGNES





Nádas-tavon:

A Velencei-tó

Alig 50 kilométerre a fővárostól, Székesfehérvár közvetlen közelében fekszik lankák, dombok ölelésében a nádasokkal tarkított Velencei-tó. Bár méretei meg sem közelítik a Balatonét, állat- és növényvilága, földrajzi érdekességei, látnivalói felveszik a versenyt hazánk legnagyobb tavával. Festői szépsége kirándulók ezreit vonzza, természeti kincsei pedig a természetbúvároknak nyújtanak kimeríthetetlen kutatási feladatokat.

Elhagyva Székesfehérvár betonházait, az utazó elé hamarosan a Velencei-tó tarka képe tárul. A szürke házak monotóniája után a zöldeskék, fénylő víztükör látványa felüdíti az arra járót. A táj szépségét hosszasan lehetne ecsetelni, de igazi vonzerejét mégsem tudnánk pontosan megfogalmazni. A hangulat érzékeltetésére álljon itt Vajda Jánostól egy rövid versrészlet:

Fönn az égen ragyogó nap.
Csillanó tükrén a tónak
Mint az árnyék leng a csónak

Mint az árnyék, olyan halkan,
Észrevétlen, mondhatatlan
Andalító hangulatban.

Az idilli sorok után vegyük sorra azokat a tényezőket, amelyek összetevői ennek a varázslatos világnak. Gazdag élővilága, ornitológiai és botanikai különlegességei, valamint történelmi, kulturális értékei miatt érdemes megkülönböztetett figyelmet szentelni hazánk e tavára is.

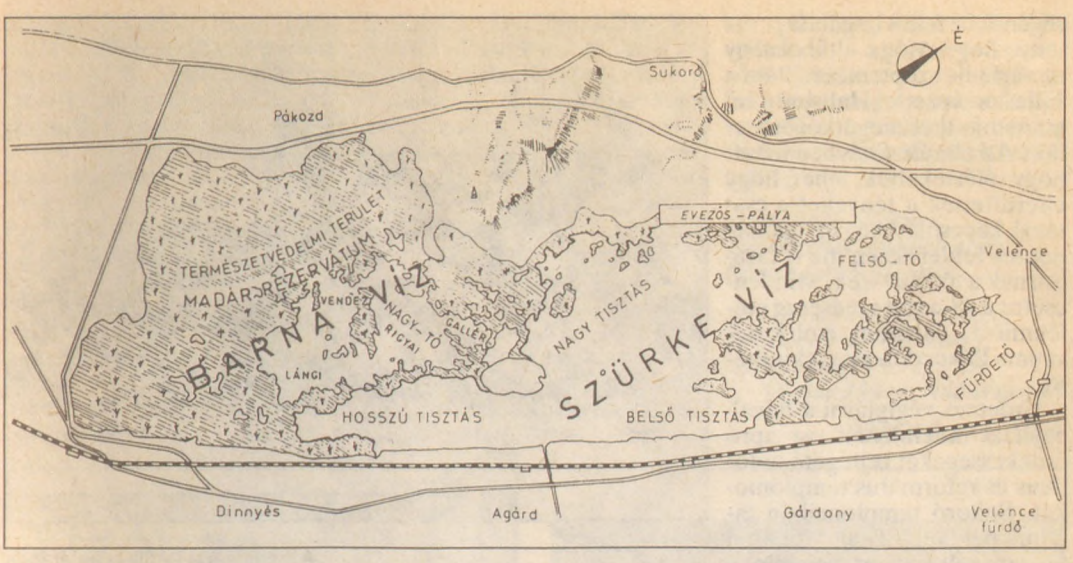
A főként ősi kristályos kőzetekből felépült Velencei-hegység délkeleti előterében, mintegy tízezer évvel ezelőtt alakult ki a tó medencéje.

A medence árkos vetődésben foglal helyet. Kialakulásakor a mainál nagyobb kiterjedésű és bővebb vizű volt a tó, jelenlegi területe mindössze 26 km^2, átlagos mélysége 1,5 méter.

Sokszor emlegetik a Velencei-tavat úgy, mint a Balaton „kis testvére", „kis unokája". Nem nehéz párhuzamot vonni a két tó közt, természeti formáikat vizsgálva különösen sok hasonlóságot fedezünk fel. Mindegyik északi partját hegyek védik, déli oldaluk pedig mentes a nagyobb domborzati ingadozásoktól. Medencéik fekvése is nagyjából megegyezik. Növényzetük is szembetűnő azonosságokat mutat, valamint a két terület mezőgazdasági hasznosítása is paralel. Sorolhatnánk még az azonos tulajdonságokat, de mindez felesleges időpocsékolás akkor, ha figyelembe vesszük azt, hogy a „kis testvér" vizének felszíne mindössze huszonharmad része a „bátyjáénak".

A Velencei-tó vízgyűjtő területe körülbelül 600 km^2. A legfontosabb, ide ömlő vizek: a Császár-, Bágyom-, Bella-, Lápos- és a Csontréti-patak. Ezek a patakok, valamint néhány kisebb erecske gyűjti össze a környék vizeit, és táplálják velük a tavat. A vízbevitel ellenére mindig is szélsőséges volt a tó vízjárása, előfordult a meder teljes kiszáradása, más időszakokban pedig annyira megáradt, hogy a lecsapolást latolgatták az itt élők.

A Velencei-tó kedvező fekvése miatt könnyen megközelíthető Székesfehérvárról, Budapestről, és a Dunántúl szinte minden pontjáról. A földrajzi tények számbavétele után ismerkedjünk meg a környék kulturális, történelmi örökségével.



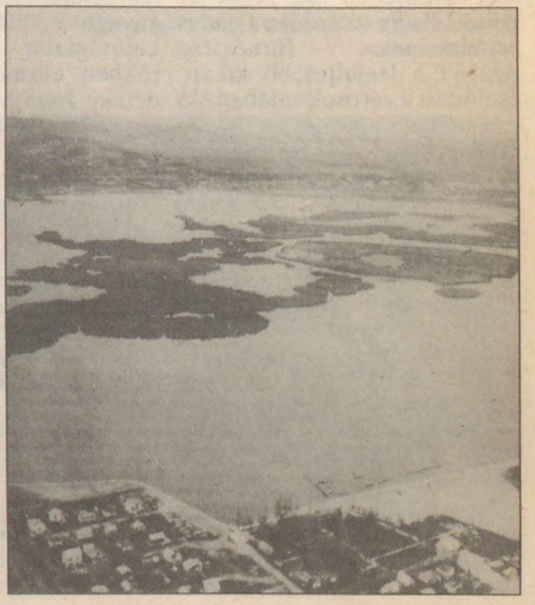
A magyar irodalom két nagy alakjáról, Vörösmarty Mihályról és Gárdonyi Gézáról köztudott, hogy itt születtek, Kápolnásnyéken illetve Agárdpusztán. Mindkettőjük szülőháza irodalomtörténetünk kiemelkedő fontosságú emlékhelye. Nem ilyen köztudott tény viszont az, hogy milyen ősi múltra tekintenek vissza az itteni települések. Velence község helyén vezetett át a fontos hadiút Savaria és Aquincum közt, és ekkor fejlett csomópont volt e hely. A legrégebbi régészeti emlék a rézkorból származik, egy kétosztatú tál, az ún. péceli kultúra emlékei közül. A legnagyobb jelentőségű leletek a pákozdi földvárból származnak, ez volt a Dunántúl egyik legfontosabb bronzkori erődítése. Az, hogy már a római út is áthaladt itt, mutatja azt, hogy a kezdetektől fogva stratégiailag nagy fontosságú volt ez a térség. A történelem folyamán sok nehéz próbát kellett kiállni emiatt az itt élőknek. Átvonuló hadseregek, csaták rombolták településeiket.

Leghíresebb harcászati momentum az 1848-as pákozdi csata. Bár napjainkban folyik az esemény átértékelése, jelentő-

A pákozdi csata emlékműve



A vízfelületet nádasok tarkítják



ségének felülvizsgálata, az tény, hogy Móga altábornagy itt várta be szeptember 29-én a Jellasics vezette Habsburg-hű csapatokat, és megütközött velük. Az elmúlt 40 évben lehet, hogy túlértékelték, lehet, hogy elferdítették a tényeket a csatával kapcsolatban, az igazság pontos felderítésén ma is fáradoznak a történészek. Mindenesetre a 48-as honvédsereg emlékműve, valamint emlékmúzeuma Pákozdon megtekinthető.

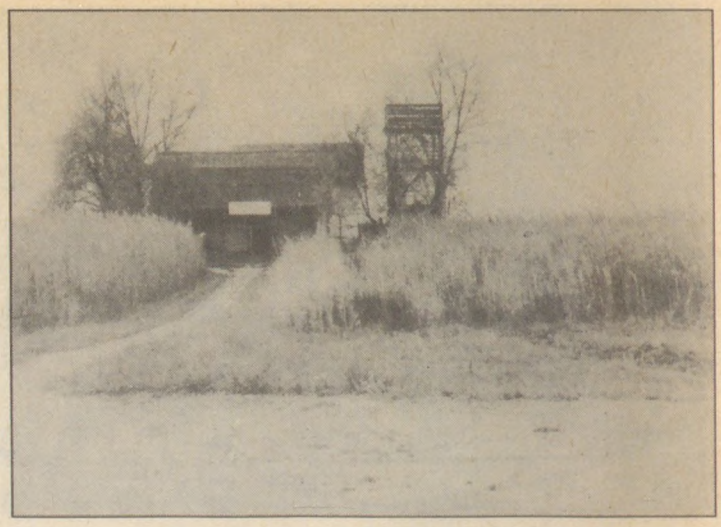
Érdemes végigjárni a falvak egyházi műemlékeit, az apró érdekességeket rejtegető katolikus és református templomokat. Sukoró templomában találjuk például a Than Mór által festett főoltárképet, valamint a bécsi Martin Fischer oltárát a pécsi székesegyházból. Az agárdi templom oltárképét Hesz János festette 1820 körül.

A felsoroltakon kívül fontos nevezetesség még a Nadap mellett található szintezési alappont, az ún. szintezési ősjegy. Ez a geodéziai mérések fix pontjául szolgál.

Az idegenforgalmi értékek ismertetése után furcsa azt állítani, hogy az igazi nagy élményt a kirándulások, a természet csendjében való séták jelentik. Pedig az erdők, a nádas rejtelmeinek fürkészése nyújtja a legteljesebb kikapcsolódást a városok zajában élő emberek számára.

Rendkívüli változatosságot, gazdagságot tapasztalunk az élővilág tanulmányozásakor. Egy több mint kétszáz éves feljegyzés így tanúskodik erről: „...néztem a madárfajokat, amelyek szeptemberben ott éltek. Volt ott százezer madár is! Különféle récék, ludak, hattyúk, búvárok, kanalasgémek, gödények, sirályok, búvárrécék, szárcsák, a parton pedig gémek, darvak, széki csérek, szalonkák, bíbicek".

Sajnos, mára ez a sokaság jelentősen megcsappant, de a megmaradt, még így is rendkívül nagyszámú állomány védelmére most van a legnagyobb szükség. Ezt a védelmet szolgálják a természetvédelmi területek, a madármegfigyelő, -védő központok. Ebben a fontos munkában vállalt magára nagy szerepet a Dinnyés határában álló Chernel István Madárvárta.



A madárvárta Dinnyés határában

A madárvártát 1959-ben alapították, azóta van itt a tudományos megfigyelések helyi központja. Az eltelt 32 év alatt felbecsülhetetlen értékű tudásanyagot halmozott fel a lelkes kutatógárda. A szakmai körökben elismert kutató, Radetzky Jenő alapította, s az ő neve fémjelzi az itt folyó munkát. Ma is ő a vezetője a bázisnak, amely országos jelentőségű ornitológiai és botanikai eredményekkel büszkélkedhet. Itt a Velencei-tavon több olyan madárfajt is megfigyeltek, amelyek csak nagyon ritkán vetődnek el hazánkba, mint pl. a Dél-Spanyolországban, Portugáliában és Szardínia szigetén költő Kék-fu (Porphyrio porphyrio) és a Nyugat-Ázsiában élő fehérfarkú lilebíbic (Chettusia leucura) egy-egy egyedét. A ritka kerecsensólyom és a kígyászölyv fészkeit is megtalálták a Velencei-hegységben. A madárfajok megfigyelése mellett botanikai különlegességekkel is szolgál a környék. Jelenleg csak ez a magyarországi lelőhelye ismert a hagymaburok (Liparis loeselii) növénynek.

Mára ez az ornitológiai központ elválaszthatatlan része lett a Velencei-tónak, az ott dolgozó szakemberek pedig a tudományos munkán kívül az élővilág védelmezésén, a környezet megóvásán fáradoznak. Munkájukra nagy szükség van, hiszen az egyre növekvő forgalom, az ide érkező emberáradat veszélyekkel fenyegeti a tavat.

Ma már nem az elmocsarasodás, a lecsapolás réme fenyeget, hanem a XX. század emberének pusztító környezetszennyezése. A nyári hónapokban a strandok túlterheltek, az üdülők szeméttel, szennyvízzel terhelik a tavat. Aggasztó jelek mutatkoznak a növények állapotában, a víz minőségében. Kánikulai napokon mintegy kétszázezer ember tartózkodik a Velencei-tó közvetlen környékén. A tömeg elvonultával siralmas képet mutat a szennyezett part és a koszos víz. Az emberek hanyagságával szemben a lelkes környezetvédők is tehetetlenek. Ráadásul a ter-

mészetes öntisztulást akadályozzák a lebetonozott partszakaszok. A vízbe szivárgó szennyvizek pedig tovább rosszabbítják a helyzetet.

A vízügyi szakemberek mindent megtesznek a biológiai egyensúly fenntartásáért, a tó életben tartásáért. Megpróbálják az élővilág számára elviselhetővé tenni az óriási emberáradatot. De nemzeti kincsünk megmentéséért ők egyedül nem sokat tehetnek, szükség van a strandolók, az iparban dolgozók, az üdülőtulajdonosok együttműködésére, csak az ő összefogásukkal maradhat életben élővilágunk e darabja.

Napjainkban kedvelt úti cél a Velencei-tó. Ideális kirándulóhely, az apró víztükrön megfér egymás mellett a pihenni, üdülni vágyó, a sportoló, a horgász, a tudományos kutató. Szépsége magával ragadja az erre járó turistát, a természet e csöppnyi darabja megállásra készteti a rohanó embereket. A nád suhogásának, a csillámló hullámoknak és a madarak halk szárnyalásának összessége adja meg a táj sajátos, egyéni arculatát. A harmonikus kép, melyet a környék fest, évezredek alatt alakult ki, s a természetért aggódó ember csak reménykedhet, hogy még az utánunk következő nemzedékek is boldog részesei lehetnek e látványnak...

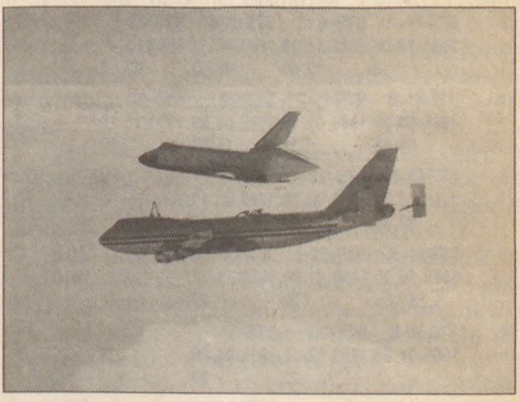
Szélei nádligeteknek
Tünedeznek, megjelennek.
Képe a forgó jelennek...

Most a nap megáll az égen,
Dicsőség fényözönében,
Csöndessége fönségében.
(Vajda János: Nádas tavon)

BANKÓ ZOLTÁN

Tízéves a Space Shuttle

1981. április 12-én – Gagarin űrrepülésének 20. évfordulóján – új kozmikus szállítórendszer emelkedett a magasba, a rakéta és a repülőgép kombinációját megtestesítő űrrepülőgép. Az időpontok egybeesése véletlen, hiszen a Columbia rajtja eredetileg április 10-re volt kitűzve, csak műszaki problémák miatt halasztottak 48 órát.



Az Enterprise leválik a Boeing–747Y hátáról 1977. augusztus 12-én

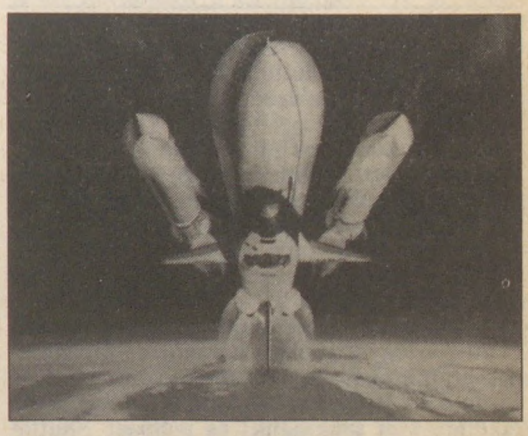
Technika

Tíz év alatt – 1990 végéig – négy űrrepülőgép összesen 38 repülést végzett a táblázat szerinti elosztásban.

A 20 esztendőre tervezett program sokkal lassabban valósul meg, mert számos előre nem látott műszaki probléma lépett fel, sőt 1986-ban az űrrepülés legnagyobb katasztrófája is bekövetkezett.

Az eredeti tervek 2000-ig 234 űrrepülést irányoztak elő, egyre fokozódó ütemben. A maximális kéthetente való indítást eddig nem érték el, és kétséges, hogy az ezredfordulóig realitássá válhat-e egyáltalán.

Ami viszont biztos, hogy a Shuttle rakétarendszere a világ legkorszerűbb – és ezáltal a legbonyolultabb – szerkezete, elsősorban az elektronikát tekintve. A Challenger felrobba-



A szilárd hajtóanyagú boosterek leválása 43 km-es magasságban, 5170 km/h sebességnél

Space Shuttle 1981–90.

Rep. szám	Challenger OV–099	Columbia OV–102	Discovery OV–103	Atlantis OV–104	Endeavour OV–105
1	STS–6	STS–1	STS 41–D	STS 51–J	STS–49
	1983. 04. 04.	1981. 04. 12.	1984. 08. 30.	1985. 10. 03.	(1992. 05.
	09.	14.	09. 04.	07.	
2	STS–7	STS–2	STS 51–A	STS 61–B	
	1983. 06. 18.	1981. 11. 12.	1984. 11. 07.	1985. 11. 26.	
	24.	14.	11. 15.	12. 03.	
3	STS–8	STS–3	STS 51–C	STS–27	
	1983. 08. 30.	1982. 03. 22.	1985. 01. 24.	1988. 12. 02.	
	09. 05.	30.	27.	06.	
4	STS 41–B	STS–4	STS 51–D	STS–30	
	1984. 02. 03.	1982. 06. 27.	1985. 04. 12.	1989. 05. 04.	
	11.	07. 04.	19.	08.	
5	STS 41–C	STS–5	STS 51–G	STS–34	
	1984. 04. 06.	1982. 11. 11.	1985. 06. 17.	1989. 10. 18.	
	13.	16.	24.	23.	
6	STS 41–G	STS–9	STS 51–I	STS–36	
	1984. 10. 05.	1983. 11. 28.	1985. 08. 27.	1990. 02. 28.	
	13.	12. 08.	09. 03.	03. 04.	
7	STS 51–B	STS 61–C	STS–26	STS–38	
	1985. 04. 29.	1986. 01. 12.	1988. 09. 29.	1990. 11. 15.	
	05. 06.	18.	10. 03.	20.	
8	STS 51–F	STS–28	STS–29		
	1985. 07. 29.	1989. 08. 08.	1989. 03. 13.		
	08. 06.	13.	18.		
9	STS 61–A	STS–32	STS–33		
	1985. 10. 30.	1990. 01. 09.	1989. 11. 22.		
	11. 06.	20.	27.		
10	STS 51–L	STS–35	STS–31		
	1986. 01. 28.	1990. 12. 12.	1990. 04. 25.		
	*	22.	29.		
11			STS–41		
			1990. 10. 06.		
			10.		

* = *az indítás utáni 73. másodpercben felrobbant, a héttagú személyzet életét vesztette.*

nása óta még fokozottabb biztonsági előírásokat nem számítva, a vezérmű és az űrrepülőgép biztonsági rendszerei annyira érzékenyek, hogy a hagyományos hordozórakétáknál figyelembe sem vett kis hibák esetén is leállítják az éppen folyó műveletet. Ezek miatt természetesen megnő az időkiesés, ami azonnal a program módosítását vonja maga után, de a drága szerkezet miatt teljesen érthető a maximális biztonságra törekvés.

A korábbi években teljes gőzzel részt vevő Pentagon egyre jobban kivonul az űrrepülőgép-programból, és visszatérése vajmi kevéssé várható. A katonáknak „bármikor" indítható rakétára van szükségük, és a Space Shuttle rendszer ezeknek a kívánalmaknak nyilvánvalóan nem felel meg.

Költségek

Az 1970-es évek elején az Egyesült Államokban felismerték, hogy az űrkutatási költségek többször felhasználható űreszközök révén erőteljesen csökkenthetők. A NASA számításai szerint 1 kilogrammnyi hasznos tömeg űrbéli feljuttatásának összege ötödére, hatodára szorítható le, még akkor is, ha a többször felhasználható űrrepülőgépek ára sokszorosan múlja felül a hagyományos, egyszer használható hordozórakétákat. További megtakarítást reméltek az alkalmazási lehetőségek bővítésével. Az optimista számítások azonban egyelőre nem igazolódtak be, de dollármilliók vagy -milliárdok emlegetésének nincs semmi értelme a változó árfolyam miatt. A Space Shuttle kifejlesztése, megépítése, az űrrepülőgépek üzemeltetése, más programoktól vont el jelentős összegeket, így például évekig nem indítottak amerikai bolygókutató űrszondát. Az űrrepülőgépek hatékonysága sem volt megfelelő, ez tovább rontotta a költségvetési hányadot. Egyetlenegyszer sem használták ki a raktér maximálisan 29,5 tonnás kapacitását és súlyos károkat okozott az 1986-os katasztrófa.

Elmulasztották a teherváltozat kifejlesztését, amely nélkül a Freedom űrállomás megépítése elképzelhetetlenné válik ebben az évszázadban!

Ezeket a felismeréseket „díjazta" az amerikai kongresszus is, amikor a fejlesztésre kért 10,5 millió dollárt teljes egészében jóváhagyták, míg a Freedomra szánt összeget 500 millióval, az űrrepülőgépek üzemeltetésére és gyártására kért 4,4 milliárdot 125 millióval csökkentették.

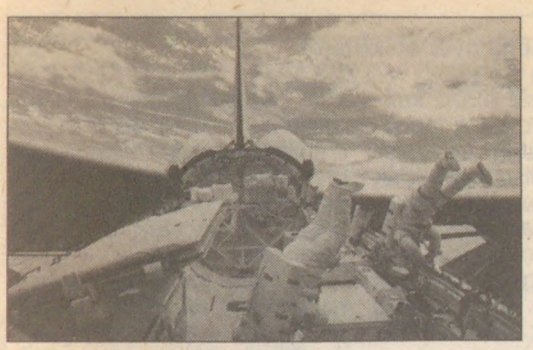
Több pénz jut tehát a hagyományos hordozórakétákra, és a korábban szinte teljes egyeduralomra számítható Space Shuttle kismértékben hátrébb szorul. A pilótás űrrepülésekben azonban kétségtelenül megőrzi hegemóniáját, annál is inkább, mivel a George Bush elnök által meghirdetett Hold–Mars-program előkészítésére egyetlen centet sem engedélyeztek!

Leszögezhetjük, hogy az űrrepülőgépekre szánt költségek túl nagyok, az általuk elért eredményekkel nincsenek arányban.

A jövő

A Szovjetunió sem gondolhat jelenlegi nehéz gazdasági helyzetében Mars-utazásra, űrprogramjával nem „kényszeríti" az USA-t nagyobb erőkifejtésre. Marad tehát a Föld körüli térség, bolygónk közvetlen környezete – most már minden bizonnyal az évszázad végéig.

Az amerikai űrrepülőgépek legalább negyedszázaddal előzték meg korukat. „Fejlődé-



David C. Leestma és Kathryn D. Sullivan 1984. október 11-i űrsétája. A Challenger nyitott rakterében hidrazinfeltöltési kísérletet hajtottak végre (a NASA felvételei)

süket" időszakonként átépítésekkel biztosítják, mindenkor a legmodernebb berendezésekkel látják el azokat. Azt viszont semmiképpen sem szabad elfelejteni, hogy addigra a Space Shuttle, mint koncepció, már több évtizedes lévén, elavultnak fog számítani. Olyan új kozmikus szállítórendszer megjelenésével lehet számolni, amely repülőgép módjára indul, a légkört is felhasználva jut el Föld körüli pályára, majd onnan visszatérve közönséges repülőtérre szállhat le.

Az idevezető út első mérföldkövét jelentette az 1981. április 12-én indított amerikai űrrepülőgép.

A Shuttle fő állomásai

1962. július 17.: Robert M. White X–15-ös géppel először lépi át az 50 mérföldes (80 km) magasságot, és ezzel eléri a NASA „nem hivatalos" űrhajós címét.

1963. augusztus 22.: Joseph A. Walker 66,75 mérföldes (107 km) csúcsmagasságot ér el X–15-ös gépével.

1968. augusztus 21.: az X–15-ös program 197., egyben utolsó repülése.

1975. szeptember 17.: elkészült az űrrepülőgép-flotta első példánya – az Enterprise. (Ez nem alkalmas űrbéli repülésre.)

1977. június 28.: az első „kötött" repülés az átalakított Boeing–747Y hátán.

1977. augusztus 12.: Fred W. Haise és C. Gordon Fullerton első „szabad" repülése az Enterprise-zal. Önálló repülési idő: 5:21 perc.

1979. március 8.: elkészült a Columbia.

1981. április 12, 12:00 (UT): rajtol az első űrrepülőgép, a Columbia. Parancsnok John W. Young, pilóta Robert L. Crippen.

1982. június 30.: elkészült a Challenger.

1982. november 11.: az űrrepülőgép első „munkarepülése", a Columbia két műholdat vitt a világűrbe.

1983. április 4.: a Challenger első űrbéli útja, asztronauták első űrsétája űrrepülőgépről.

1983. június 18.: az első amerikai űrhajósnő – Sally K. Ride – a Challenger fedélzetén.

1983. augusztus 30.: az első amerikai színes bőrű űrhajós – Guion S. Bluford – a világűrben, az első éjszakai indítás.

1983. november 9.: elkészült a Discovery.

1983. november 28.: a Spacelab űrlaboratórium első útja a Columbia rakterében, az első német űrhajós – Ulf Merbold – az űrrepülőgépen.

1984. február 3.: Bruce McCandless kipróbálta az MMU-t (Manned Maneuvring Unit, emberes manőverezőegység, „rakétafotel"), az első leszállás a Kennedy Space Center pályáján.

1984. április 6.: az első műholdjavítás (Solar Maximum Mission).

1984. augusztus 30.: a Discovery első űrbéli útja, az első „fizető utas" – Charles D. Walker, a McDonnell–Douglas mérnöke – a világűrben.

1984. október 5.: két űrhajósnő egyszerre a Challenger fedélzetén, az első amerikai női űrséta (Kathryn D. Sullivan), az első kanadai űrhajós – Marc Garneau – a világűrben.

1985. január 24.: az első katonai repülés.

1985. június 17.: három kontinens űrhajósa a Discovery fedélzetén: az amerikai űrhajósok mellett Szalman al-Szaud Szaúd-Arábiából, Patrick Baudry Franciaországból.

1985. október 3.: az Atlantis első űrbéli útja.

1985. november 26.: az első építkezés – Sherwood C. Spring, Jerry L. Ross – a világűrben, az első mexikói űrhajós – Rodolfo Neri-Vela – az Atlantis fedélzetén.

1986. január 28.: 73 másodperccel az indítás után felrobbant a Challenger. Az űrrepülés történetének legnagyobb katasztrófájában hét űrhajós vesztette életét: Francis R. Scobee, Michael J. Smith, Judith A. Resnik, Ellison S. Onizuka, Ronald E. McNair, Gregory B. Jarvis és Christa McAuliffe.

1988. szeptember 29.: az újrakezdés napja: indult a Discovery.

1989. május 4.: első ízben indul űrrepülőgép fedélzetéről bolygókutató szonda, a Magellán.

1990. július 7.: elkészült a Challenger pótlására szánt Endeavour.

1990. október 6.: első alkalommal indítanak kutatószondát a Nap pólusainak tanulmányozására.

1990. november 15.: az utolsó, klasszikus értelemben vett katonai repülés.

1992. május: az Endeavour tervezett első repülése.

SCHUMINSZKY NÁNDOR

Budapest, Mátyás-hegy nyugati kőfejtő

A feltárás Budapest III. kerületében, a Virág Benedek u. és a Mátyáshegyi u. találkozásánál egy elhagyott kőfejtőben van. Megközelíthető gyalog, gépkocsival vagy autóbusszal. A kőfejtő az eocén rétegek kifejlődése, valamint a mészkőrétegekben kialakult Mátyás-hegyi barlang miatt természetvédelmi terület, része a Budai Tájvédelmi Körzetnek.

A szelvény legidősebb eocén képződménye, a felsőtriász szaruköves dolomittal tektonikusan érintkező, felső-eocén *alapkonglomerátum*-nak tekinthető szarukőbreccsás–vörösagyagos képződmény és a corallinaceás mészkő, mely a kőfejtő nyugati végében van feltárva. E helyen az érintkezés tektonikusan zavart, de kb. 1 km-re északnyugatra a fenyőgyöngyei kőbányában jól látható.

A tektonikailag zavartalan rétegsor kőzettanilag három részre különíthető el (alulról felfelé):

1. A 10,0 m vastag (0,0–10,0 m) okkersárga, tömör, kemény *mészkő* (1–5 minta) nagy mennyiségű, az alsó 5 m-ben kőzetalkotó mennyiségű discocyclinidát, „orthophragminát" tartalmaz.

2. A 3 m vastag (10,0–13,0 m) okkersárga, felső részén kissé szürke *márgás mészkő* (6–9. minta) faunája alapvetően egyezik az előző képződményével, csak a faunaelemek arányában van eltérés. Itt a discocyclinidák (ugyanazon taxonok fordulnak elő, mint az előző képződményben) mellé kőzetalkotó mennyiségűvé dúsulnak fel a Bryozoák s jelentősen gyarapodik az Echinoideák váztöredéke is.

3. A 8 m vastag (13,0–21,0), okkersárga, felfelé egyre lazább *márga* (10–16. minta) kőzetalkotó fosszíliái a Bryozoák. Szinte kizárólag elágazó és bekérgező fajai figyelhetők meg a csiszolatokban. Mellettük alárendeltté válnak az orthophragminák s beiktatódnak az eddig is járulékos faunaelemek közé. Az agyagosabb kifejlődésekben – ezek elsősorban a márga legfelső szakaszában vannak – feltűnnek plankton Foraminiferák is, gyéren szivacstűk is megfigyelhetők.

Az ősmaradványok mennyiségének alulról felfelé történő fokozatos változása – a Corallinaceák jelenléte, majd kimaradása, a Nummulitesek eltűnése, az „Orthophragminák" csökkenése, a Bryozoák egyenletes, gyors feldúsulása és az Echinoideák mennyiségének csökkenése – egyenletes süllyedésre, a vízmélység állandó növekedésére utal.

A szelvény a Szépvölgyi Mészkő Formációt tárja fel.



A feltárás látképe

Földtani szelvény

dolomit
mészkő
mészmárga
márga
kvarter törmelék

A Mátyás-hegy nyugati kőfejtőjének mikrofácies-diagramja (Kázmér 1985 után)

I. Alkotók és mátrix:

mikrit
sparit
bioklaszt

II. Minta száma.

III. Üledékképződési szerkezet:

packstone
grainstone
floatstone
rudstone
wackestone

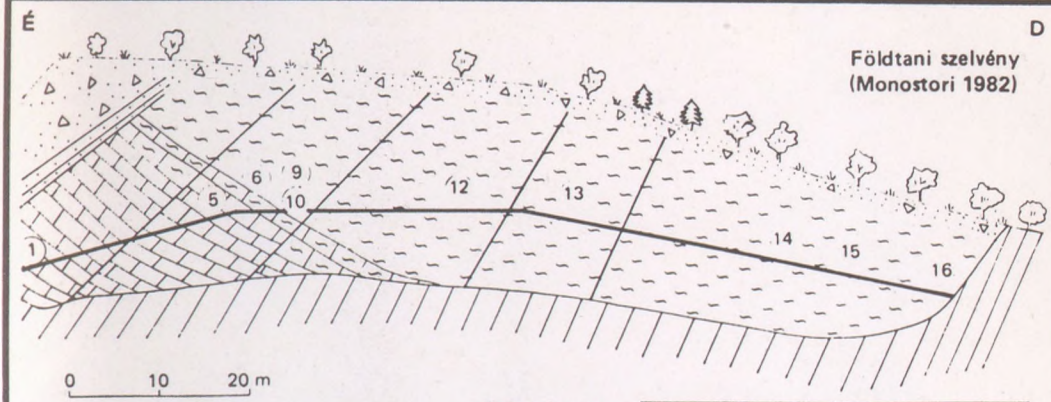
Gs szemcsenagyság (log mm)
Cf vörösalga töredék
Ca Corallinacea articulata

N Nummulites
A Asterigerina
D "Orthophragmina"
O Operculina
H Heterostegina
M Miliolina
R Rotaliina
T Textularia
sF kis-Foraminifera
pF plankton Foraminifera
B Bryozoa
E Echinoidea
X bryozoa floatstone bryozoa wackestone/packstone mátrixban
Y "orthophragmina"-floatstone alga-"orthophragmina" bryozoa-echinoidea-packstone mátrixban
Z "orthophragmina-rudstone" "orthophragmina"-packstone mátrixban

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

MAGYARORSZÁG GEOLÓGIAI ALAPSZELVÉNYEI

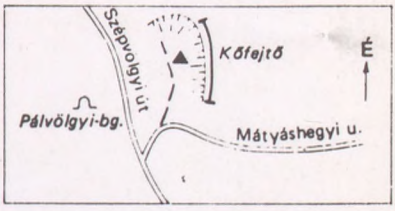
Budapest, Mátyás-hegy, nyugati kőfejtő



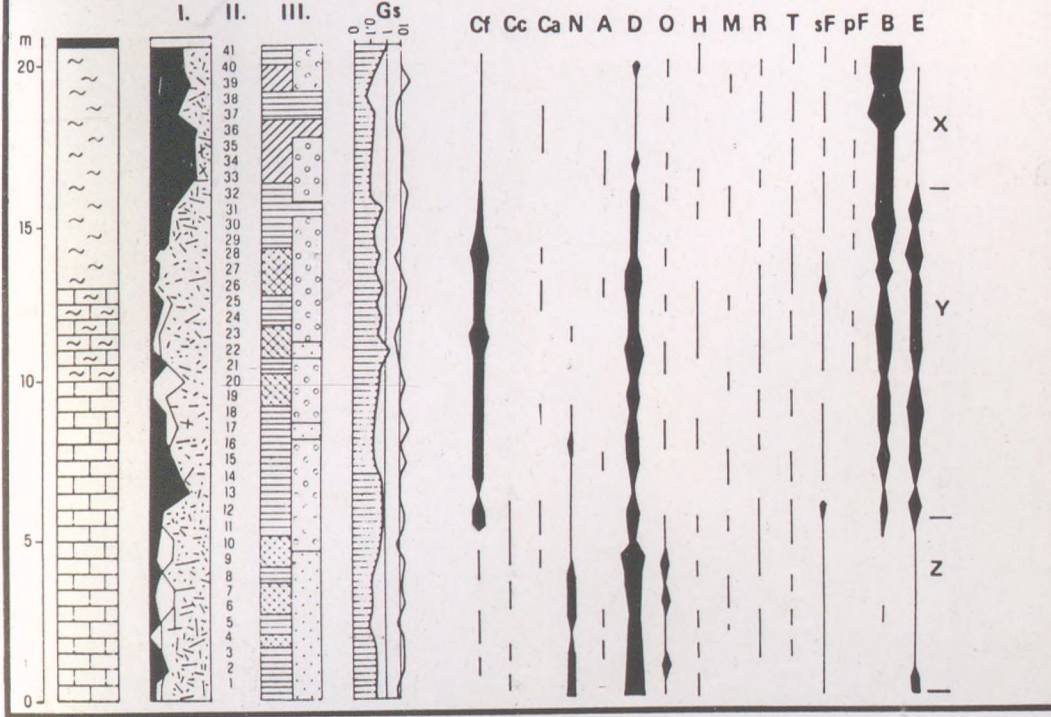
Földtani szelvény
(Monostori 1982)

Helyszínrajz

▲ a feltárás helye

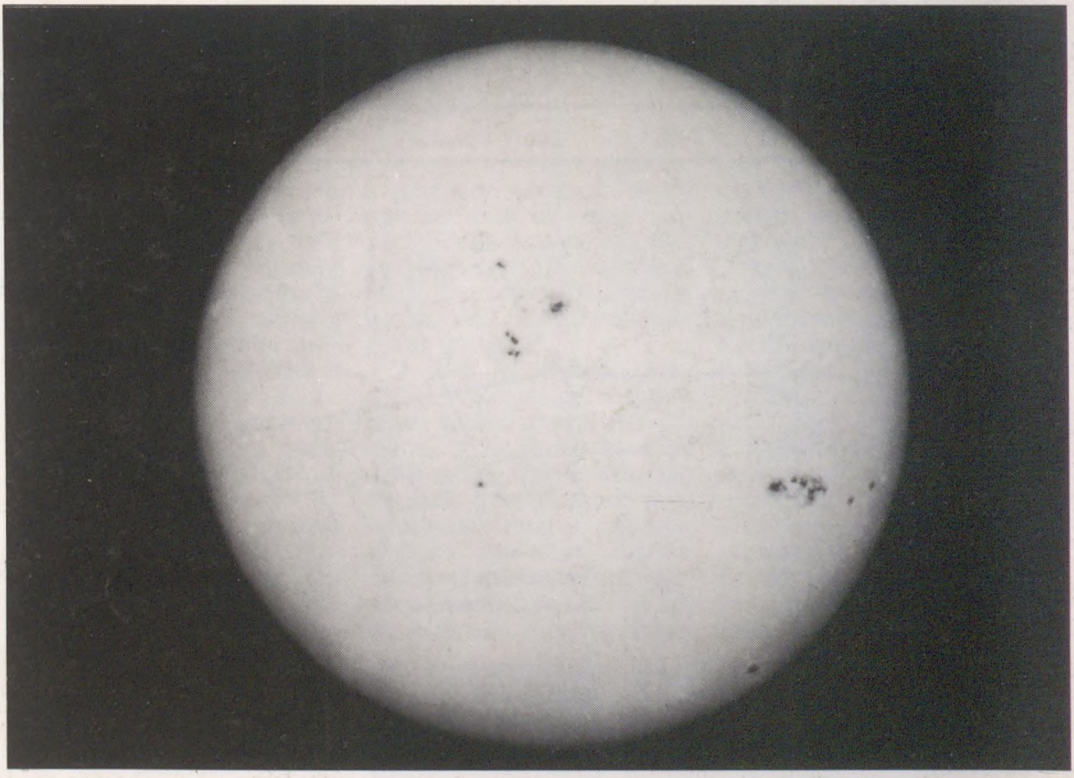


Mikrofácies-diagram (Kázmér 1985 után)



Szépvölgyi Mészkő Formáció

Ára: 22 Ft



A Nap 1991. 1. 28-án 14^h 35^m UT-kor



A Hold 1990. 9. 27-én 20^h 30^m UT-kor



Az M31 és kísérőgalaxisai. A felvétel 1990. 10. 13-án 21^h 15^m UT-kor, 10 perces expozícióval készült. A fotókat Gieler Zoltán készítette