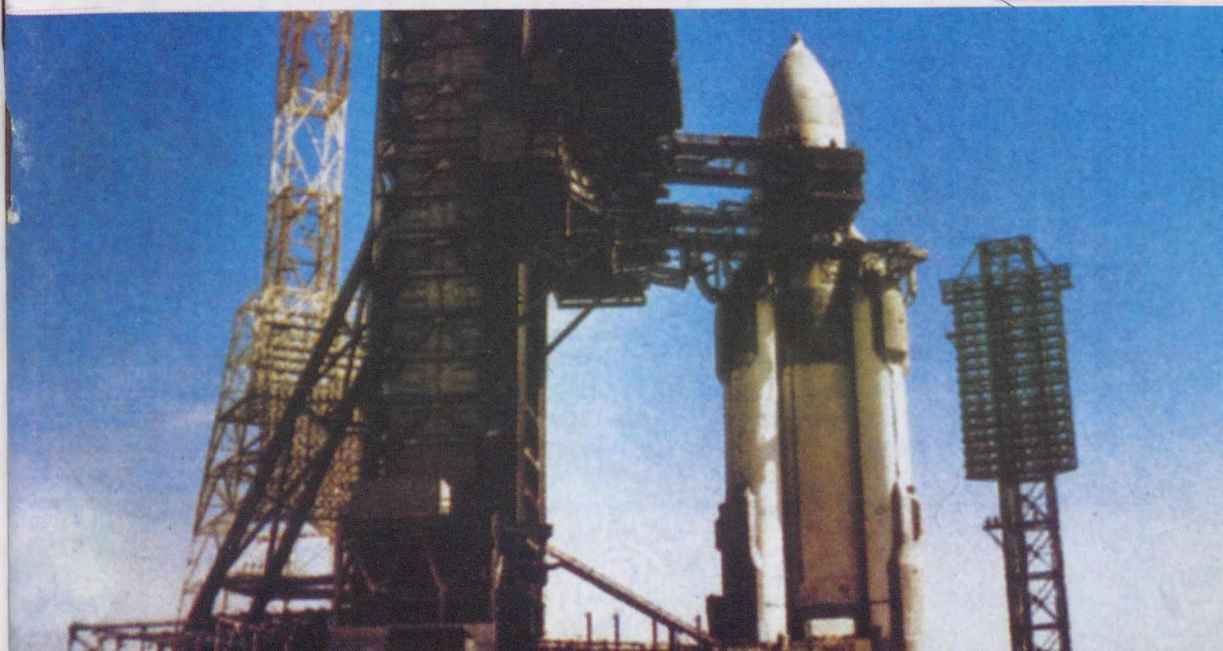
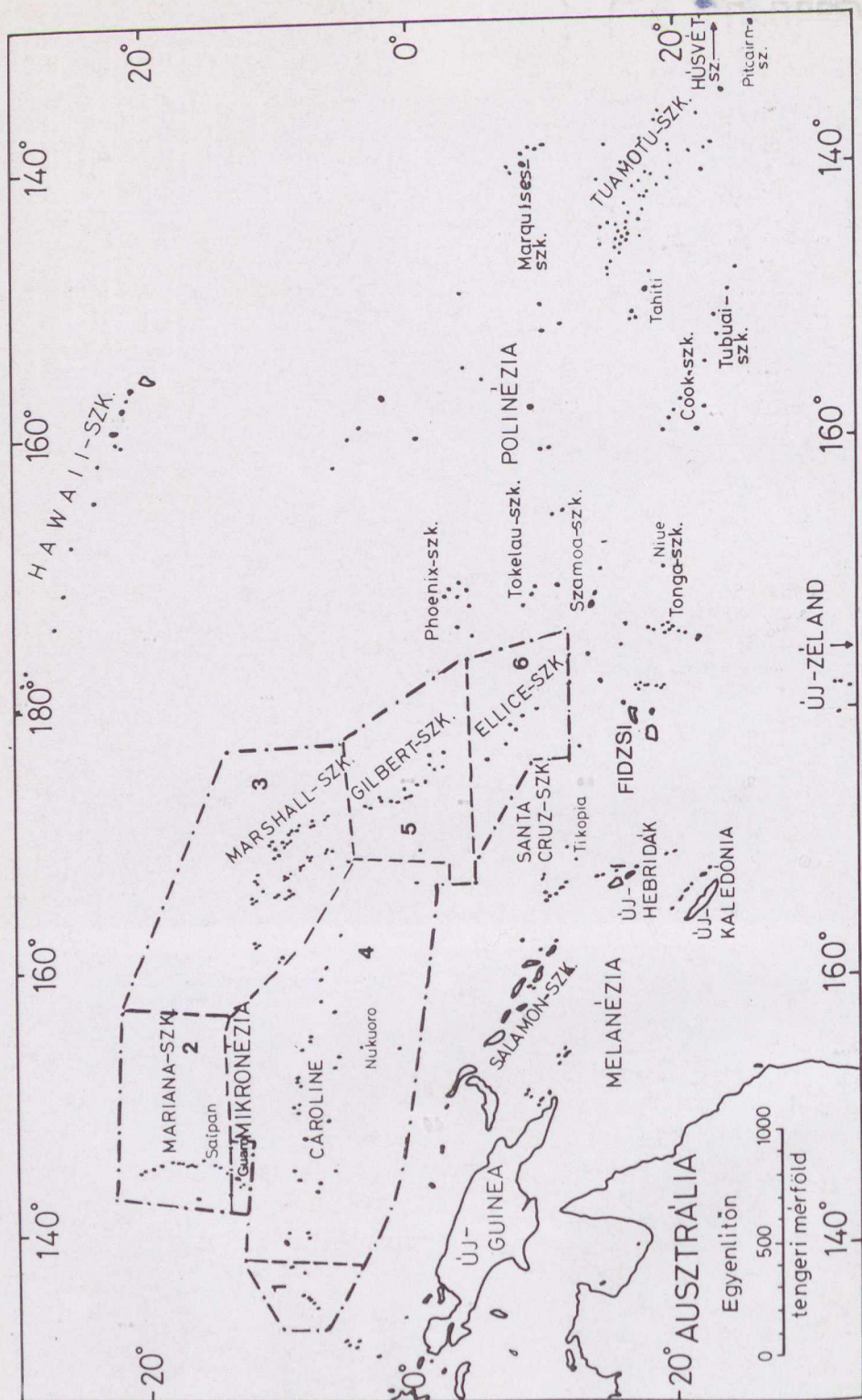


315-508

föld és ég

87/10





Óceánia térképvázlata (A Mikronéziai változások és a Csillagászati navigáció emlékei a Csendes-óceánon c. cikkeinkhez).
 Jelmagyarázat: 1 = Palau (Belau) Köztársaság, 2 = Észak-Mariana szigetek Nemzetközösség, 3 = Marshall-szigetek
 Köztársaság, 4 = Mikronéziai Államszövetség, 5 = Kiribati Köztársaság, 6 = Tuvalu Köztársaság

föld és ég

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

Megjelenik havonként

XXII. ÉVFOLYAM 10. SZÁM
1987. OKTÓBER

Főszerkesztő: **DR. VASVÁRY ARTÚR**
Rovatszerkesztők: **HEGEDÜS ERNŐ**
ORHA ZOLTÁN
Szerkesztőség:
Budapest, XI., Bocskai út 37. 1113
Telefon: 868-239

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

Felelős kiadó:
VÁGNER FERENC vezérigazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, VIII., Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 343-100

87 71819 Pannon Nyomda, Veszprém
Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS igazgató
INDEX: 25 304
HU ISSN 0015—539X

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a Posta Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR, Budapest 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 120 Ft. Egyes szám ára 10 Ft. Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat (Budapest, 62, Postafiók 149. H—1389) és külföldi bizományosai. Szocialista országokban az ottani postahivatok útján lehet előfizetni a folyóiratra.
Meg nem rendelt kéziratokat és képeket nem őrzünk meg és nem küldünk vissza!

TARTALOM

CONTENTS — INHALT — СОДЕРЖАНИЕ

- | | |
|---|-----|
| <i>Dr. Almár Iván</i> | 290 |
| Harminc évvel az első szputnyik után
Thirty Years after the First Sputnik
Dreißig Jahre nach dem ersten Sputnik
30 лет после первого спутника | |
| <i>Dr. Horváth András</i> | 296 |
| Az Enyergija
Energija
Energija
«Энергия» | |
| <i>Dr. Dojcsák Győző</i> | 299 |
| Mikronéziai változások
Alteration in Micronesia
Veränderungen in Mikronesien
Изменения в Микронезии | |
| <i>DBL</i> | 302 |
| 100 éves a budapesti villamosvasút
The Tramway in Budapest — 100 Years old
Die Budapester Straßenbahn ist 100 Jahre alt
100 ление будапештского трамвая | |
| <i>Oláh Katalin</i> | 308 |
| Csillagászati navigáció emlékei a Csendes-óceánon
Remembrances of Astronomical Navigation of Pacific Ocean
Die Andenken der Astronomischen Navigation des Pacific
Ozeans
Памятники астрономической навигации в Тихом океане | |

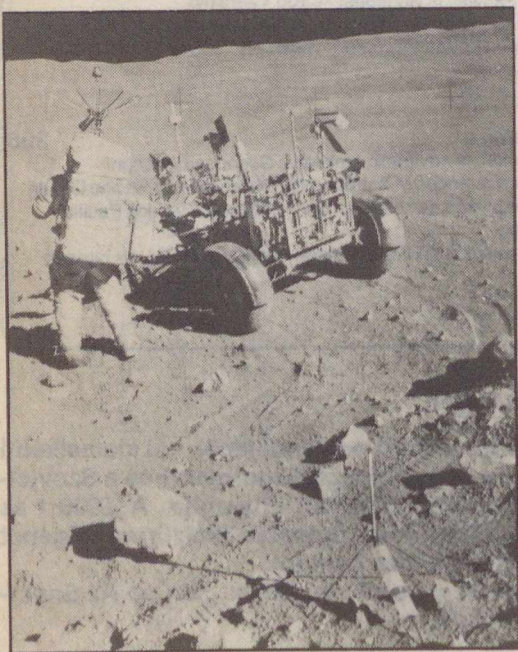
A CÍMOLDALON:

Az űrkutatás harminc esztendejének két kiemelkedő üreszköze: a 84 kg tömegű Szputnyik-1 és a Szovjetunió új szuperrakétája, az Enyergija. A 2000 t-ás rakéta 100—120 tonnás üreszközöket, űrrepülőgépet és űrszondákat képes indítani.
(Harminc évvel az első szputnyik után és Az Enyergija című cikkeinkhez)

Harminc évvel az első szputnyik után

Sok méltató mondatot leírtak már az első szputnyik felbocsátásának eddigi kerek évfordulóin. Ennek az eseménynek a történelmi jelentőségét gyakorlatilag azonnal felismerte az egész emberiség. Megírták és elmondták már, hogy 1957. október 4-e volt az űrkorszak kezdete, az űrkutatás születésnapja, amikor megnyílt az út a Hold, a bolygók és a csillagok felé. Az első szputnyikot folyamatosan követték egyre nagyobb, bonyolultabb és értékeesebb társai az égen; közsímt, hogy napjaink űrhajói és főleg űrállomásai minden fizikai paraméterben több százszor felülmúlják az első mesterséges holdét. Mégsem hiszem, hogy nálunk mindenki felfogná és értené már október 4-e, vagyis a világűr kutatásában és hasznosításában elért sikerek igazi jelentőségét.

Charles Duke, az Apolló-16 űrhajója a Hold felszínén



A harminc év alatt megszoktuk, hogy pis-lákoló fénypontként csöndes műholdak húznak végig a csillagos égen, hogy a televízió lebegő űrhajósok képeit közvetíti, hogy minden este megnézhetjük szép Földünket a világ-űről stb. Annak azonban ritkán ébredünk tudatára, hogy e nap óta megváltozott az emberiség helyzete. *Carl Sagan*, a neves amerikai csillagász szépen ír erről: „Van egy generáció, amely számára fiatalkorukban a bolygók elképzelhetetlenül távoli fénypontok voltak és a Hold az elérhetetlenség szimbóluma. Ugyan-ezen emberek felnőttkorukban látták embertársaikat gyalogolni a Hold felszínén; idős korukra valószínűleg látni fogják, amint emberek a Mars poros felszínén vándorolnak, miközben útjukat a Phobos viharvert arca világítja meg. Az emberiség tízmillió éves történetében csak egyetlen generáció élt meg ilyen átmenetet. Ez a generáció él ma.” Az emberiség kiterjesztette működési területét a Földünk felszínénél beláthatatlanul nagyobb világűrre, s ez a történelmi lépés egyszeri és visszavonhatatlan.

Nehéz az elmúlt 30 év fejlődéséről tömör, de mégis teljes képet adni. Az említett fizikai paraméterek (tömeg, méretek, a pálya magassága) tulajdonképpen nem igazán jellemzőek. Egy alacsony pályán keringő, viszonylag kis-méretű hold is lehet korszakalkotó jelentőségű, ha újszerű információt ad vagy szolgáltatást biztosít. A fejlődés jellemzésére *R. Szágyejev* akadémikus, a Szovjetunió Űrkutatási Intézetének igazgatója egy budapesti előadása bevezetőjében azt emelte ki, hogy az első szputnyik egybitnyi információtartamú „bip-bip”-jeivel szemben a mai korszerű mesterséges holdak adatáramlási sebessége a Föld felé százmillió bit másodpercenként. Természetesen maga az információ — akár csak bármely tudományos felfedezés vagy felismerés — csak lehetőség, amellyel élni vagy visszaélni lehet. Kezdetben a Föld körül keringő szputnyik az óriási békés lehetőségeket kínáló űrkorszak szimbólumává vált — szeretnénk, ha ez maradna a következő évtizedekben is.

Szállítás a világűrbe

Ragadjunk ki az űrkutatás-űrhajózás száz arca közül néhányat, amely ma különösen aktuális! 1987-ben — meglepő módon — újra a pályára állítás biztonsága lett a központi kérdés. Elsősorban természetesen az Egyesült Államokban, ahol a NASA javában készül a shuttle-repülések 1988 nyarán várható felújítására. Nyilvánvaló, hogy ezúttal nem lehet hibázni, a Challenger-katasztrófa utáni felzaklatott álla-

potban az amerikai közvélemény még egy kudarcot nem viselne el. Ezért került annyira előtérbe az űrrepülések biztonsága, hogy a korábbi erőltetett ütemről, évi 16 felbocsátásról ma már szó sem lehet. Ez viszont azzal jár, hogy valójában nincs lehetőség valamennyi, szerződésben lekötött hasznos teher (szám szerint 44 hold) pályára állítására. Ebből a szempontból különösen kedvezőtlen, hogy a prioritás eldöntésénél a Pentagon programjai előnyt élveznek. Egyetlen logikus következtetés ebben a szorult helyzetben, hogy hagyományos hordozórakétákat kell előállítani (vagy magáncégektől bérelni), különben a pályára juttatandó műholdak tulajdonosai elpártolnak a NASA-tól és más, elsősorban külföldi lehetőségek után néznek. Ezért kellett a NASA-nak ahhoz a — korábbi politikájával ellentétes — lépéshez folyamodnia, hogy 1990-től kezdve öt hasznos teher felbocsátásához hagyományos hordozórakétákat vásárol. Még az sem lehetetlen, hogy a Naprendszer kutatására felbocsátandó űrszondáihoz is hordozórakétákat kell bérelnie. Ugyanakkor a hagyományos *Delta*, *Titan* és *Atlas* rakéták indításai körül 1986–87-ben felmerült problémák is nehezítették a NASA helyzetét.

Furcsa véletlen, hogy a fő vetélytárs, a francia *Ariane* hordozórakétákat üzleti alapon áruba bocsátó *Arianespace* cég szintén hosszabb szünetre kényszerült az utóbbi időben. Az 1986. május 31-i kudarc után ugyanis hozzáláttak a harmadik fokozat bizonytalanul működő gyújtószerkezetének újrarekonstrukálásához. Az új, tökéletesen biztonságosnak szánt szerkezetben egy helyett két gyújtóláng működne. Az *Ariane* következő startjára több mint 14 hónapos szünet után 1987 őszén került sor. Az *Arianespace* bőven el van látva rendelésekkel, mivel 46 hasznos teherre kötötték szerződést és további 24 indításhoz foglaltak le már helyet (a sorban álló holdak összértéke eléri a 2,4 milliárd dollárt). A következő három évben ezért évi 9-10 startot terveznek. Hatféle változatban kifejlesztik az *Ariane-4* rakétát, mely legfeljebb 4,2 t terhet képes geostacionárius pályára indítani, és kiépítik *Kourouban* a második indítóhelyet. Az *Arianespace* nagy pillanata lesz a *TDF-1* francia távközlési hold indítása, mely valamennyi francia nézőnek négy csatornán közvetlen műholdas vételt tesz lehetővé.

Tény, hogy e kudarcok jórészt megbénították a Nyugat űrtevékenységét az elmúlt másfél évben. Ugyanakkor a már elkészült bonyolult műholdakat célszerű mielőbb pályára juttatni már csak azért is, mert földi tárolásuk ugyan-csak költséges (például a Hubble Űrtávcső raktározása a NASA-nak havonta hétmillió dollárjába kerül). A kialakult helyzetben tulaj-



Az eddigi legnagyobb sorozatban gyártott hordozórakéta, a Saturn-V

donképpen nem meglepő, hogy a Szovjetunió és a Kínai Népköztársaság egyaránt felajánlotta megbízható hordozórakétáit kereskedelmi hasznosításra. 1987 tavaszán, miközben csak két amerikai holdat állítottak pályára, a Szovjetunióból 29 indítással 34 hold került a világűrbe — s ez önmagáért beszél. Igaz viszont, hogy éppen a nagy teljesítményű *Proton* rakéták legutóbbi két indítása csak részben volt eredményes. Érthető, hogy nagy érdeklődést váltott ki a szovjet hordozórakéták kínálta lehetőség az egész világon, bár üzletkötés a *Glavkozmosz*sal még nem jött létre. Ennek oka elsősorban az, hogy nyugaton félnek csúcstechnológiájuk „titkainak” kiszivárgásától. Mindenesetre változatlanul érvényben van az az ajánlat, hogy a Szovjetunió hajlandó megosztani űrkutatási eredményeit, és kész más országok és nemzetközi szervezetek békés célokat szolgáló berendezéseit kölcsönösen elfogadható feltételek mellett pályára állítani.

Kína ajánlatát talán több megértéssel fogadják a nyugati kormányok is. Ennek tulajdonítható, hogy a Nagy Fal elnevezésű kínai cég már néhány kezdeti megállapodásról is hírt adhatott. Legérdekesebb ügyfelük az NSZK lenne, amely szeretné saját, közvetlen televíziózásra alkalmas, a TDF-hez hasonló *TV-Sat* holdját kínai „Hosszú Menetelés” rakétával pályára állítani. *Japán* és *India* eddig nem jelezte, hogy hajlandó lenne saját hordozórakétáit áruba bocsátani.

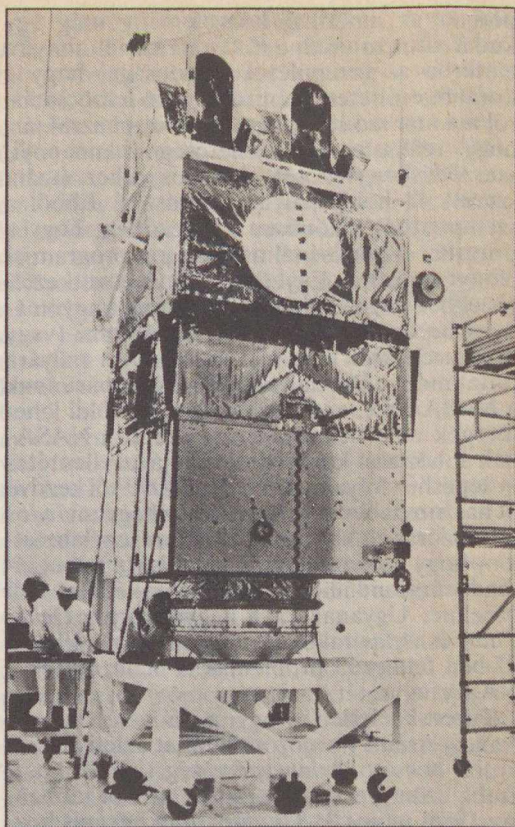
Alapvetően új, nagy teljesítményű hordozóeszközzel is csak a Szovjetunió jelentkezett az elmúlt időszakban. A május 15-én sikerrel

kipróbált *Enyergija* éppen azt az óriási terhek szállítására alkalmas típust képviseli, amelyre legnagyobb szüksége van a NASA-nak a tervezett amerikai űrállomás darabjainak felszállításához. (Az *Enyergija*ról lapunkban részletesen olvashatnak.) A rendszer indítótömege a 2000 t-t, tolóereje a 3100 t-t meghaladja, és a harmadik fokozat több mint 100 tonnányi hasznos teher alacsony pályára állítását teszi lehetővé. Összehasonlításlul érdemes megemlíteni, hogy a NASA tervei között szereplő legnagyobb hordozórakéta, az *Enyergijához* hasonló felépítésű *Jarvis* 36 t hasznos terhet vihet majd magával és talán a 90-es évek elejére készül el.

A béke holdjai

Napjaink másik, alapvető problémája a világűr fokozódó militarizálódása. Az USA csillagháborús terveiről naponta olvashatunk az újságokban, talán többet is, mint valamennyi békés ürtevékenységről együttvéve. Egyre gyakrabban láthatunk trükkfilmeket a lézereivel, sugárfegyvereivel műholdakat és rakétákat pusztító kozmikus erődkről. Nem feladatunk ezen elképzelések tudományos és műszaki problémáival foglalkozni, de azért felidézzük *Arthur Clarke* megállapítását, hogy „egy ilyen keringő Maginot-vonal költségeinek töredékéért megsemmisíthető”. *Edward Teller* szerint is, ellenséges holdak elpusztítása a világűrben a lézerek legkönnyebb katonai alkalmazása lenne. Jelenleg szerencsére még nincs fegyver a világűrben. Vannak viszont katonai célú műholdak, köztük olyanok, melyek célja az alapos és részletes felderítés. Ilyen műholdas felderítő rendszert mindkét világhatalom működtet, és ezek nagyban hozzájárulnak a meglepetésszerű támadások veszélyének csökkentéséhez, ezzel a béke fennmaradásához. Ugyanezek a holdak teszik lehetővé a fegyverkorlátozási egyezményekben vállalt kötelezettségek betartásának ellenőrzését. Bár erről hivatalos adatokat soha nem közöltek, közismert, hogy nappal, kedvező körülmények között e felvételeken az egyes katonák mozgása és fegyverzetük is jól megfigyelhető. Semmiféle nagyszabású katonai aktivitás vagy előkészület nem maradhat titokban, hiszen a korszerű felderítőholdakon működő radarok felhős időben vagy sötétben is „látják” célpontjaikat.

Mindez kétségtelenül stabilizáló tényező mai, feszültségektől terhes világunkban. Mint ezt főbb oldalról felvetettük már, a világ biztonságának növelésére kiválóan alkalmas lenne egy korszerű felderítőholdakon alapuló, nemzetközi figyelőszolgálat. *Arthur Clarke*



A legkorszerűbb távérzékelési hold, a SPOT-1

„békeholdaknak” nevezi ezeket az eszközöket, melyek esetleg az ENSZ segítségével végeznék békemegőrző munkájukat. Szerinte ezeknek a holdaknak a jelenlegi *SPOT* távérzékelési holdénál mintegy tízszer jobb, 1 m körüli felbontóképeséggel kellene rendelkezniük. A terv a nemzetközi biztonság fokozódását biztosítaná, és a csillagháborús tervek igazi alternatívája lenne.

Ember vagy automata?

Tulajdonképpen nem független az előző két problémától az a napjainkban különösen gyakran felvetett kérdés, hogy kellenek-e egyáltalán emberek, vagyis űrhajósok a világűrben? Nyilvánvaló ugyanis, hogy a tudományos és alkalmazási űrkísérletek jó része (talán mindegyike?) végrehajtható automatikus űreszközökkel, robotokkal is. Sőt bizonyos űrkísérletekben — például a súlytalanságot hasznosító anyagtudományi vizsgálatokban — az ember közelsége kifejezetten zavaró. Ugyanakkor embert szállítani a világűrbe sokkal felelősség-



Az első amerikai nő űrhajós, Sally Ride

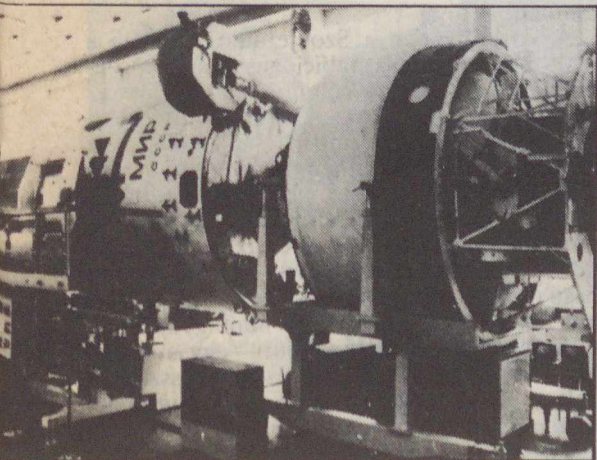
teljesebb és kockázatosabb feladat, mint műszereket. Vitathatatlanul bonyolult és drága az életfeltételek biztosítása is. Igazuk lenne azoknak a neves amerikai tudósoknak, akik az űrkutatásra fordított összegek csökkenését, a Naprendszer vizsgálatának szüneteltetését látva élesen ellenzik az emberes űrprogramokat, köztük az amerikai űrállomástervet?

Szerintem ennek a szélsőséges álláspontnak aligha van jövője. Néhány hónapja láttuk például azt a jelenetet, amikor szovjet űrhajósok

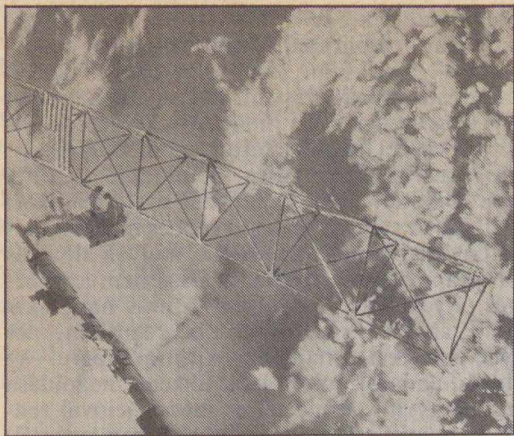
megmentettek egy kudarcra ítélt, fontos asztrofizikai űrprogramot. Mint ismeretes, az űrhajósok rendkívüli űrséta keretében, barkácsolt eszközökkel távolítottak el egy akadályt a *Kvant* asztrofizikai modul dokkolószervezetéből, s ezzel lehetővé tették annak rácsatlakozását a *Mir* űrállomásra. Semmiféle robottal nem lehetett volna elvégezni ezt a munkát. Általában vannak olyan egyedi és megjósolhatatlan feladatok a világűrben, melyek előzetes programozása és automatizálása nem lehetséges. Ilyen volt például egy fontos napfizikai hold, az *SMM* megjavítása a világűrben, melyet amerikai űrhajósok hajtottak végre. Az ilyen feladatok robotokkal történő megoldása azt igényelné, hogy teljes információval rendelkezünk mind magáról a berendezésről, mind a körülményekről. Gyakorlatban, ha a rendszer már nagyon bonyolult, akkor erre nincs lehetőség. Amikor például az űrhajósok beemelték a világűrben rossz pályán keringő *Westar* és *Palapa* holdakat a shuttle belsejébe, kiderült, hogy az előkészített adapter nem illeszkedik a holdhoz (nyilván a hold kivitelezésekor eltértek a tervtől). Ekkor *Joe Allen* űrhajós megfogta az űreszközt, amíg a műveletsort társa elvégezte. Ilyen módosítást automatókkal nem lehet végrehajtani. Voltaképp arról van szó, hogy egy ügyes személyzetet „beprogramozni” és főleg „átprogramozni” sokkal egyszerűbb, mint bármely gépezetet.

A megfigyelést végző ember fontos és egyedülálló tulajdonsága az is, hogy képes váratlan jelenségek felismerésére és vizsgálatára. Az emberi szem különösen hatékony érzékelőeszköz. Folyamatos rutinműveletekre az automatók alkalmasabbak, de áttekintésre, fontos jelenségek felismerésére az űrhajós szeme és agya kiválóan megfelel. Ezért fontosak például a tapasztalt űrhajósok megfigyelései a földfelszín jelenségeiről annak ellenére, hogy milliószámra állnak rendelkezésre űrfelvételek. A gyakorlatban gyakran alakul úgy a helyzet, hogy emberes űrrepülések során fedeznek fel jelenségeket, melyek vizsgálatára később automata rendszereket fejlesztenek ki.

Az „ember vagy automata” dilemma különösen élesen vetődik fel a nagy űrállomásokkal kapcsolatban. A modulokból szemünk előtt felépülő *Mir* űrállomást nyilvánvalóan a korábbi *Szaljutok*on szerzett tapasztalatok alapján tervezték. Cserélhető moduljai egy-egy tudományos kísérlet újszerű berendezéseit tartalmazzák. Ezek a modulok később a tapasztalatok alapján módosíthatók vagy javíthatók. Az ember, vagyis a kozmonauta ebben az



A *Mir* űrállomás és a *Kvant* asztrofizikai modul összekapcsolt állapotban, a Gagarin Űrhajóképző Központban



Előzetes gyakorlatok a leendő nagy amerikai űrállomás összeszereléséhez, a shuttle fedélzetéről

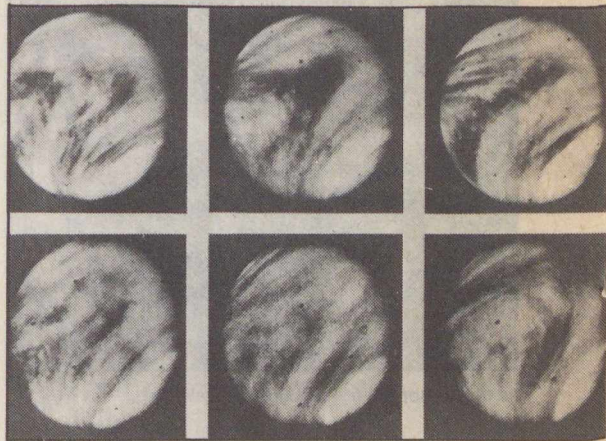
esetben közelről figyeli és szükség esetén irányítja az automatát; hiba esetén beavatkozik, tapasztalatai pedig segítik a műszaki fejlesztést. Az *amerikai űrállomáson* az emberek feladata elsősorban a nagy értékű rendszerek (pl. szabadon repülő platformok) szervizelése, ellenőrzése, javítása lesz. Emellett részt vesznek az űrállomás szerkezeteinek folyamatos kiépítésében. A korábbi űrrepülések során a világűrben végzett összeszerelési gyakorlatok bebizonyították, hogy e feladatokra az űrhajós öt-tízszer hatékonyabb eszköz, mint a manipulátorok vagy teleoperátorok. A személyzet több mint ötszáz darabot kezelt és mozgatott anélkül, hogy akár egyetlenegy is elveszített volna. Ilyen összeszerelési technikát tervez a NASA az űrállomás felépítésénél is.

Összegezve az elmondottakat, ember és automata összehangolt, egymást kiegészítő tevékenységére van szükség a világűrben — vagy legalábbis a földkörüli térségben. Ennek felismerése mutatkozik abban is, hogy egyre több ország űrhajósa dolgoznak a világűrben a nehéz és veszélyes körülmények ellenére.

Naprendszerkutatás

A Naprendszer igazi mélységeibe még nem jutott el ember, ez az automatikus űreszközök igazi működési területe. Érthető, hiszen a hosszú utazási idő és az égitesteken található zord viszonyok miatt az ember részvétele ezekben a programokban még nincs napirenden. A nyolcvanas években — néhány kiemelkedő eredmény ellenére — visszaesés tapasztalható a Naprendszer kutatásában. Különösen szembetűnő és sajnálatos az USA passzivitása ezen a területen, hiszen 1977 óta lényegében nem

indított bolygószondát. Szaggyejev akadémikus említett előadásában úgy fogalmazott, hogy a Szovjetunió inkább intenzív, az USA extenzív stratégiát folytat bolygókutatásban. Ez azt jelenti, hogy az amerikai űrszondák végiglátogatják a bolygókat, miközben a Szovjetunió következetesen egymásra épülő kutatási programot hajtott végre a *Vénusz* körzetében. Napjainkban e téren fordulat kezdődött. Egyrészt elsőrendű célponttá lépett elő a *Mars* bolygó, másrészt megkezdődött a Naprendszer *kisebb* égitestjeinek (üstökösök, kisbolygók,



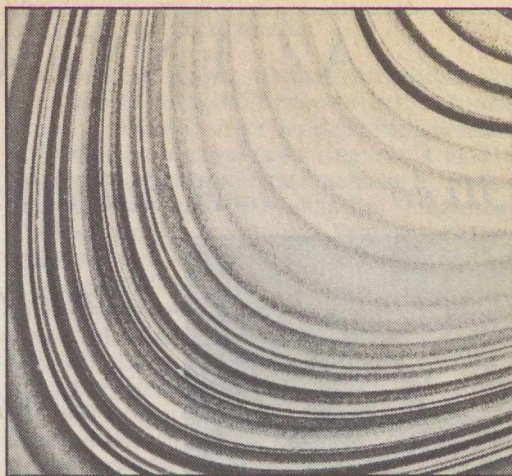
A Vénusz felhőrendszerének látványos változása űrfelvétel-sorozaton (Pioneer—Venus)

holdak) szisztematikus vizsgálata. Nem lehet említés nélkül hagyni a *Halley*-üstököst megközelítő öt űrszonda sikereit. Új jelenség a Naprendszer kutatásában a kisebb országok, köztük Japán önálló programja, valamint az a nemzetközi munkamegosztás, amely a siker fő alkotóeleme volt. Büszkéek lehetünk Magyarország aktív közreműködésére a *VEGA*-programban!

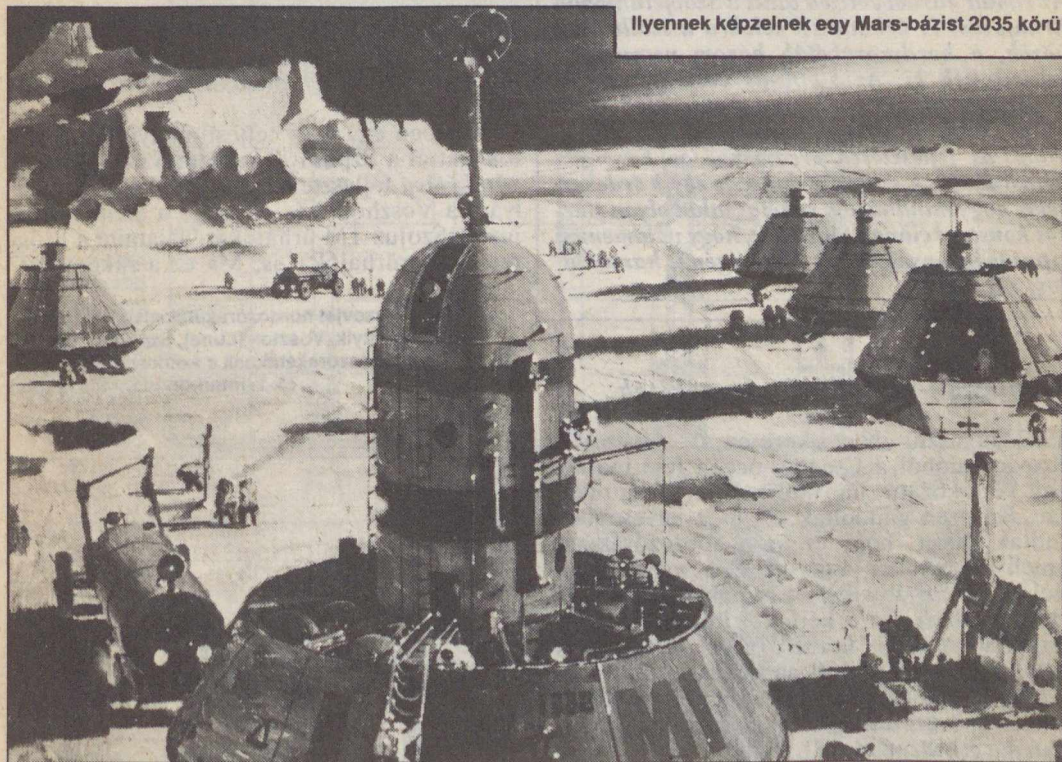
A közeljövőben a Szovjetunió folytatja a nyílt, nemzetközi és ambiciózus kutatási programot. A következő célpont már a Mars és annak a kisbolygókhoz sokban hasonlító holdjai. A *Fobosz*-programban ismét részt vesz hazánk is. Ezt követően két-három évente várható egy-egy szovjet indítású expedíció a Mars felé — egészen a század végéig. Ekkorra tervezik — békés fejlődést és az együttműködés fokozódását feltételezve — azt a nagyszabású vállalkozást, melynek során talajmintákat hoznának a Marsról. A mintagyűjtésben — Szaggyejev javaslata szerint — egy amerikai Mars-autó is részt vehetne, és ez az összehangolt program a Mars-kutatás csúcspontját jelentené. Ezt már követhetnék az első, embereket szállító expedíciók a Marsra.

Az amerikai tervek a Naprendszer kutatására még nem annyira konkrétak. Egyetlen esemény van, amelyre biztonsággal számítani lehet, tudniillik a Neptunusz bolygó első megközelítése 1989. augusztus 24-én. Kérdés természetesen, hogy a *Voyager-2* működni fog-e még hosszú útja utolsó állomásához érkezve. Az űrszonda ugyanis „súlyos sebesült”, melyet csak a gondos ápolás tart életben. Egy fontos kondenzátor hibája miatt a vevőt lassú, finom mozdulatokkal lehet csak irányítani. Több alapvető egységnél már a tartalék működik, és egy újabb hiba végzetes lehet. Mindez arra készíti a szonda földi irányítóit, hogy „aludni” hagyják a *Voyagert* a megközelítés előtti időszakig, mert így állapota legalább stabilizálható. Kérdés azonban, hogy álmából sikerül-e majd felébreszteni.

A többi, tervezett űrprogramhoz nagy teljesítményű indítóeszközökre, hordozórakétákra lenne szükség. Ezek hiányában még bizonyta-



Korszerű képjavítás után ilyennek látszik a Szaturnusz gyűrűrendszere egy *Voyager*-felvételen



Ilyennek képzelnek egy Mars-bázist 2035 körül

lan, hogy mikor kerül sor a tervezett programokra: a *Galileo* és az *Ulysses* indítására a Jupiter, a *Magellánéra* a Vénusz, és a *Mars Orbiterére* a Mars felé. Mindezek legjobb esetben is a 90-es évek közepének amerikai űrkísérletei.

Harminc éve indult földkörüli pályájára az első szputnyik, amely valamennyi mai űresz-

köz elődjének, ősenek tekinthető. Utódai között vannak, amelyek gazdagították tudásunkat, gyarapították ismereteinket. Vannak, amelyek segítettek földi gondjaink megoldásában. Reméljük, hogy nem lesznek olyanok, amelyek létünket veszélyeztetik.

DR. ALMÁR IVÁN

AZ ENYERGIJA

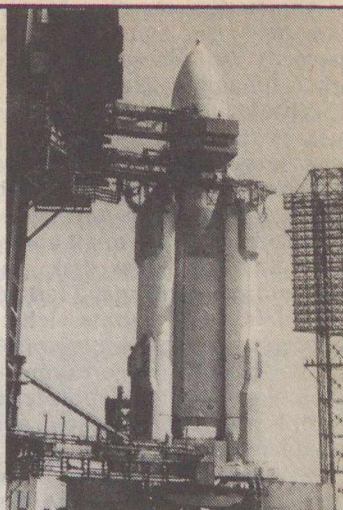
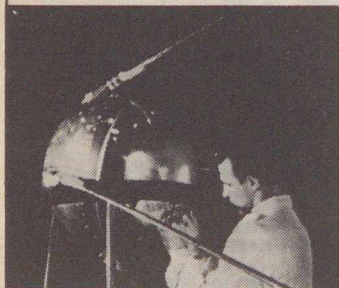
30 év

A szovjet űrhajózási

hordozórakéták

harmadik

nemzedéke



Az elmúlt három évtized alatt a Szovjetunióban űrhajózási és űrkutatási célokra a szállítóeszközök, a hordozórakéták három nemzedékét fejlesztették ki. Az 50/60-as évek terméke a Szputnyik—Vosztok—Szojuz rakétacsalád, a 60/70-es éveké a Proton hordozórakéta, míg a 70/80-as fejlesztések eredménye az Enyergija óriásrakéta. A szovjet űrhajózás egyik érdekessége, hogy mindhárom rakétacsalád olyan sikeres konstrukciónak bizonyult, hogy valamennyi típus még a nyolcvanas évek végén is használható.

zatú rakéta vitte földkörüli pályára a Vosztok űrhajókat, fedélzetükön az első szovjet kozmonautákkal: Gagarinnal, Tyitovval és a többiekkel.

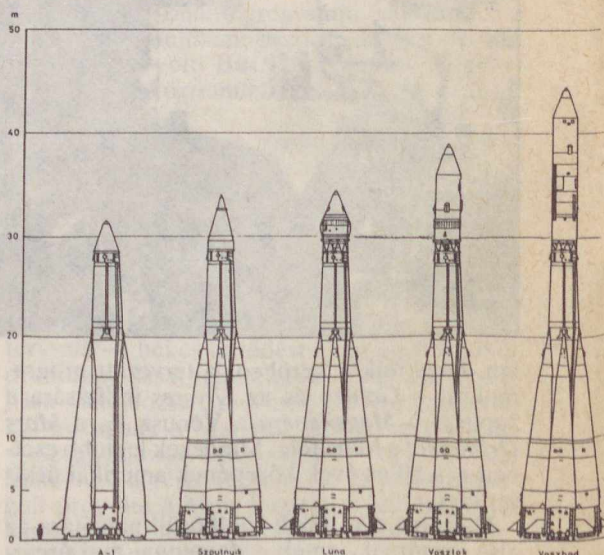
1964-ben egy nagy teljesítményű harmadik fokozattal a Szputnyik rakétát Szojuz hordozórakétává fejlesztették. Ez a rakéta vitte pályára a Voszhoz-1 és -2, majd a Szojuz, Szojuz-T, Szojuz-TM űrhajókat, valamint a Progresz teherűrhajókat is. Ma ez a rakéta 7,07

1. ábra. A szovjet hordozórakéták első nemzedéke a Szputnyik, Vosztok (Luna), Szojuz (Voszhoz) hordozórakétáknak a szerkezeti felépítése (A-1: interkontinentális rakéta)

Szputnyik—Vosztok—Szojuz rakéták

1957 augusztusában sikeresen kipróbálták a Szovjetunióból a Csendes-óceán felé indítva egy kétfokozatú, ún. interkontinentális rakétát. Kevesen gondolták, és még kevesebben tudták akkor, hogy ez az a hordozórakéta, amellyel október 4-én az első mesterséges holdat, a Szputnyik-1-et is pályára juttatják (lásd címlap). Ez a kétfokozatú rakéta azért kapta a Szputnyik hordozórakéta nevet, mert aztán még a második és harmadik mesterséges holdat is szállította. Ennek a két fokozatnak az a külön nevezetessége, hogy a Szojuz rakétában ma is használatos (1. ábra).

A Szputnyik rakéta egy kisebb harmadik fokozattal megtoldva kapta a Vosztok hordozórakéta nevet. Ezzel a szállítóeszközzel indították a Hold felé repülő, abba becsapódó és azt megkerülő első három Luna-szondát. 1960-tól kezdve pedig az első, ember szállítására alkalmas űrhajókat ezzel próbálták ki, állatokkal a fedélzeten a szputnyik-űrhajó sorozatban. 1961—63 között pedig ez a háromfoko-



tonna terhet tud 300—400 km magas pályára vinni. (Emlékeztetünk, hogy az első kétlépcsős Szputnyik-változat 0,08 tonnát vitt fel először pályára.) A háromlépcsős Szojuz rakétát a Vosztok rakéta kis, harmadik fokozatával négylépcsőssé alakítva használták a későbbi hold- és bolygószondák, valamint az igen elnyúlt pályájú (500—40 000 km) távközlési holdak, a Molniják indítására. A 270—310 tonnás induló tömegű Szputnyik—Vosztok—Szojuz rakéta folyékony oxigénnel és a benzinszármazékú kerazinnal működik.

A Szovjetunió a Glavkozmosz szervezetén keresztül ezt a rakétatípust a nemzetközi indítások számára felszabadította. A Vosztok—Szojuz rakétával 5—7 tonnás űreszközök indítását 10—14 millió dollárért vállalták.

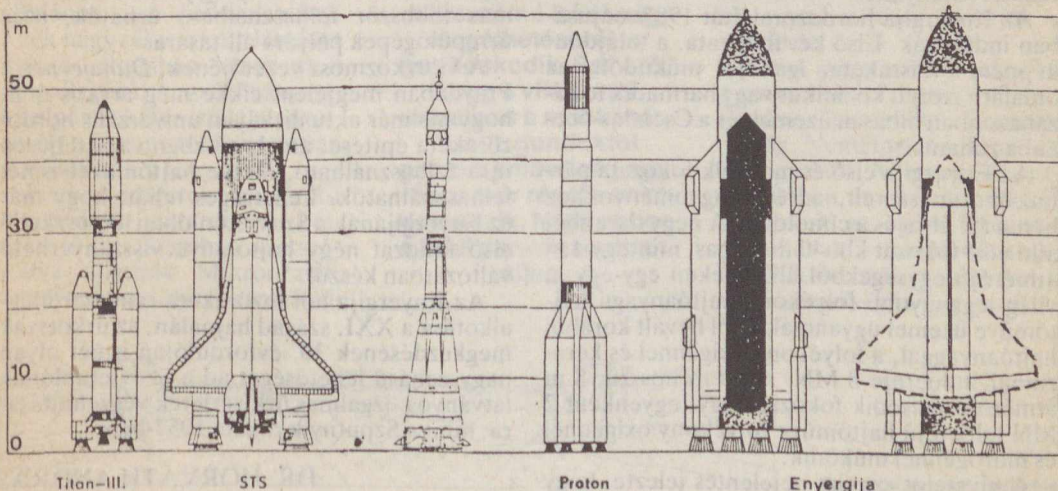
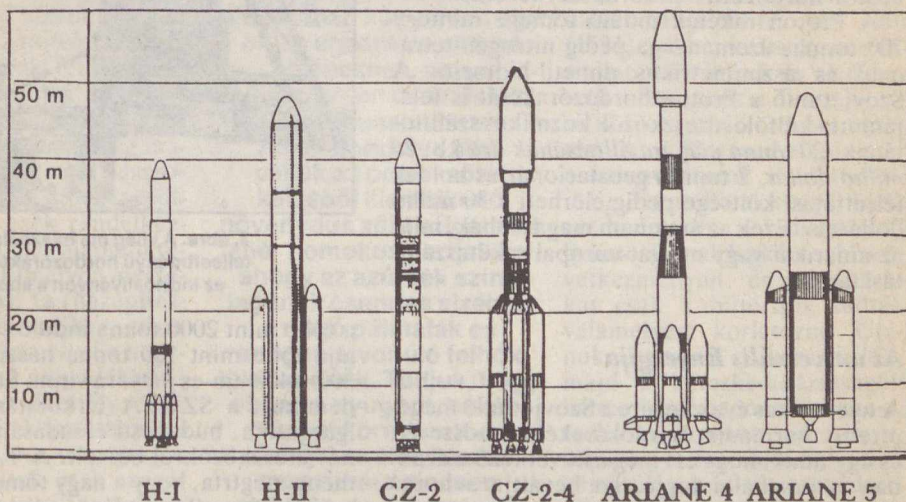
A Glavkozmosz ajánlata igazi konkurenciát jelent az amerikai és a nyugat-európai rakétáknak, jobb megbízhatósági feltételekkel.

A Proton hordozórakéta

1965-ben egy új, nagyobb teljesítményű rakétával került földkörüli pályára a 12,2 tonnás Proton-1 műhold. A kétlépcsős szállítórakétát is *Proton hordozórakétának* nevezték el. Háromlépcsős változata maximálisan 21 tonnás űreszközöket tud 300—400 km magasságú földkörüli pályára vinni. A Proton rakétával szállították a Szaljut űrállomásokat, a Mirt, a Kvant-modult és több Kosmosz-holdat földkörüli pályára. A rakéta négylépcsős változata vitte holdkörüli útjára a Zond-4, . . . , -8 holdűrhajókat, a Luna-15, . . . , -24 holdszondákat, a Venyera-9, . . . , -16, a Marsz-2, . . . , -7 bolygószondákat, a Vega-1, -2 üstökőszondát, valamint a Raduga, Ekran és Gorizont távközlési holdakat geostacionárius pályára.

Érdekes, hogy a Proton nagyrakéta nem

2. ábra. A világra használatos legnagyobb űrhajózási hordozórakétáinak méretarányos összehasonlítása



követte az első rakétacsalád hagyományos szerkezetét. Az ötvenes évek végének és a hatvanas évek elejének egyik szovjet rakétatitka éppen a szerkezetben rejtett. Az 1. ábrán jól látható a Szputnyik—Vosztok—Szojuz rakétánál az első és második fokozat párhuzamos, azaz egymás melletti szerelése. Ezt a módot más országok korábban nem alkalmazták, de ha megnézzük a nyolcvanas évek végének és a kilencvenes éveknek a nem szovjet hordozórakétáit (H-II, CZ-2-4, Ariane-5, Titan, STS), azt látjuk, hogy jelenleg és a jövőben kivétel nélkül alkalmazzák. A 2. ábrán a mellette álló Szojuz rakétával összevetve úgy tűnik, mintha a Proton is párhuzamos szerelésű fokozatokkal készült volna. Ez azonban nem így van. A Proton hat oldalsó tartálya csak kihelyezett hajtóanyagtartály és nem önálló rakétafokozat. A közzöttük lévő tartállyal együtt mint első fokozat válnak le, tehát a Proton hordozórakéta soros szerkezetű.

A Proton rakéták induló tömege mintegy 700 tonna, üzemanyaga pedig nitrogén-tetroxid és aszimmetrikus dimetil-hidrazin. A Szovjetunió a Proton hordozórakétát is felajánlotta külföldi üreszközök kozmikus szállítójának, 20 tonna pályára állításának ára kb. 26 millió dollár, 2 tonnás geostacionárius holdak feljuttatási költsége pedig elérheti a 30 millió dollárt is. Ezek az árak nem magasabbak, mint az amerikai vagy nyugat-európai rakétaszállítási tarifák.

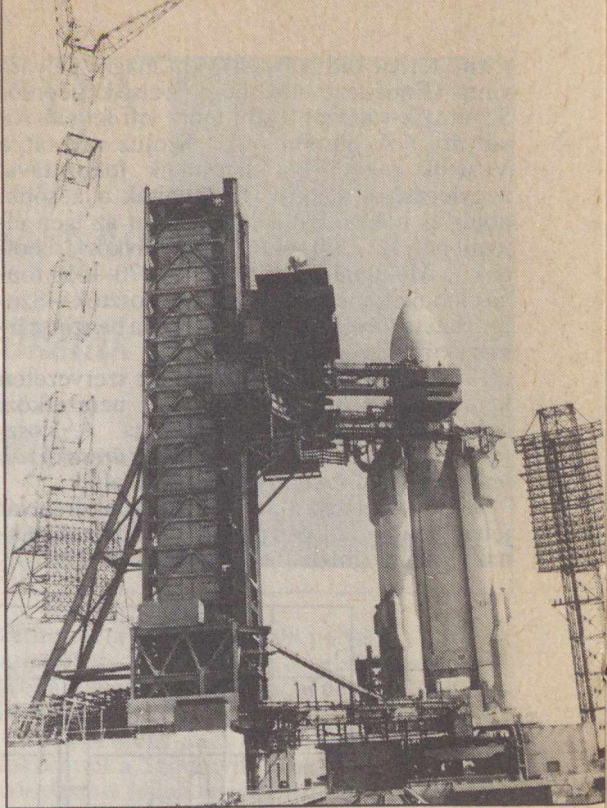
Az univerzális Enyergija

A nyolcvanas évek végére a Szovjetunió megépítette harmadik hordozórakéta-rendszerét, és úgy tűnik, hogy ezt még a következő században is használni fogja, ha beváltja a hozzá fűzött reményeket.

Az Enyergija hordozórakétát 1987 májusában indították. Első két fokozata, a tulajdonképpen óriásrakéta, igen jól működött, az oldalára szerelt kozmikus vagy harmadik fokozat azonban hibásan üzemelt és a Csendes-óceánba zuhant.

Az Enyergija első és második fokozata párhuzamosan szerelt, a régi hagyományokhoz híven (3. ábra és a címloldal). A négy darabból álló első fokozat kb. 40 m magas, mintegy 4 m átmérőjű egységekből áll. Ezeken egy-egy, a világ legnagyobb folyékony hajtóanyagú hajtóműve üzemel ugyancsak a jól bevált korábbi hajtóanyaggal, a folyékony oxigénnel és kera-zinnal, tolóereje 8 MN. A 60 m hosszú, 8 m átmérőjű második fokozat négy, egyenként 2 MN tolóerejű hajtóműve folyékony oxigénnel és hidrogénnel működik.

A hivatalos szovjet bejelentés jelezte, hogy



3. ábra. A világ ma használatos legnagyobb teljesítményű hordozórakétája az Enyergija az indítóállványon a kiszolgálótoronnyal

a több mint 2000 tonna induló tömegű Enyergija több mint 100 tonna hasznos terhet tud 300—400 km-es pályára vinni. Szaggyejev akadémikus, a SZUTA Űrkutatási Intézetének igazgatója, budapesti előadásán már 120 tonnás üreszközökről beszélt. A TASZSZ-közlemény megírta, hogy a nagy tömegű és -mértű műholdak mellett az Enyergija-rendszer alkalmas többször felhasználható űrhajók, azaz űrrepülőgépek pályára állítására.

A Glavkozmosz vezetőjének, Dunajevnek a Pravdában megjelent cikke még arra is utal, hogy ma már aktuális olyan univerzális hordozórakéta építése, amely részben vagy teljesen újra felhasználható, illetve hajtóművei ismét felhasználhatók. Lehetséges tehát, hogy már az Enyergijánál, a Szovjetunióban leereszkedő első fokozat négy hajtóműve visszanyerhető változatban készül.

Az Enyergija hordozórakéta-rendszer megalkotása a XXI. század hajnalán, az űrkorszak megkezdésének 30. évfordulóján ismét olyan nagyszabású lehetőséget ad a Szovjetunióknak látványos, izgalmas űrkísérletek végrehajtására, mint a Szputnyik rakéta 1957-ben.

DR. HORVÁTH ANDRÁS

Mikronéziai változások

Ennek a képzelt álomvilágnak létezését különösen a kis szigetek világára, Mikronéziára képzeltük, amely északnyugat—déleleti irányban több mint háromezer kilométeren át húzódik nagyjából az északi szélesség 21. fokától az Egyenlítőig. (Térképvázlattát l. a belső borítón!) Ezeket a szigeteket az óceán aljzatából emelkedő magas vulkánok csúcsai közvetlenül vagy közvetve alkotják. Közvetlenül, amikor a tengerszint fölé emelkednek, és közvetve azoknál, amelyek már a vízszint alá kerültek és csak a rajtuk képződő korallok vázának felhalmozódása teszi láthatóvá őket. Ez egyben azt is jelenti, hogy ezek a szigetek vagy viszonylag magasak, vagy egészen alacsonyak. A magasak a benépesültebbek, mert ezek rendelkeznek az emberi élet alapfeltételeivel: jó talaj (amelyen megte-rem az étel), fa (házépítéshez, csónakkészítéshez, tüzelőnek), ivóvíz (amelyet a hegyoldalon történő csapadékvivá-lás biztosít). Az alacsony szigetek korallváz-képződményei több száz méteres vastagságot is elérnek, rajtuk csak szegényes a talaj, gyér a vegetáció és általános az édesvízhiány. Ezek nagy része a szép látványt nyújtó, általában kerek atoll (korallgyűrű, gyűrűzatony), középen sekély vizű lagúnával, amely egy vagy több csatornán át érintkezik a tengerrel.

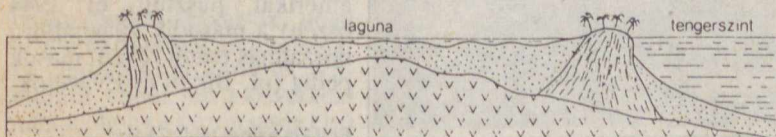
Ezek a szigetek egy óriási kiterjedésű vízterületen két-ezer fölötti számban szétszóródva alkotják Mikronéziát, amelynek az össz-szárazföldi

Az Óceánia néven ismert hatalmas csendes-óceáni térség többezres szigetvilágát hármas felosztásban szoktuk emlegetni: Melanézia (a nyugaton-délnyugaton levő nagy szigetek), Mikronézia (az előzőektől észak-északkelet—keletre levő kis szigetek) és Polinézia (az összes többi sziget). Együttesen a Dél-tengeri-szigetek néven is ismerték, és ebben a formában különösen egy olyan egzotikus világot jelképeznek, amely álomszerűen csodálatos, és idillikusan vonzó. Rájuk gondolva látni véljük az óceán sötét kékjéből kiemelkedő növénydús zöld szigeteket fehér homokos partjaikkal, ahogy az azúrkék színű lagúnák csendes vizében a ringó pálmák és az égen átvonuló felhők tükröződnek. Tudjuk, hogy ebben a nyugodt, békés, trópusi környezetben könnyű az élet, hiszen még ruhára sincsen szükség, és a természet a korszámú lakosság megélhetéséről is gondoskodik. Érthető, hogy a világ más részeiben a munkában fáradt, gondoktól gyötört emberiség egy része már régóta arról álmodozik, hogy ebben a földi paradicsomban éljen.

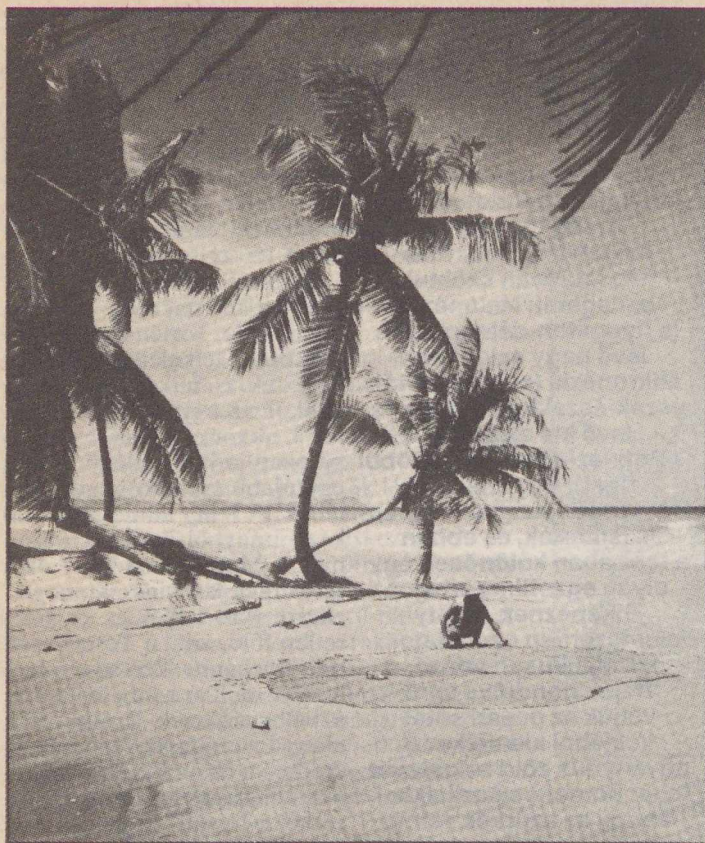
területe csupán csak három és fél ezer négyzetkilométer körüli (tehát egy kisebb megyénknek megfelelő) és mind-össze 160 ezer ember él rajta.

Óceánia többi szigetéhez hasonlóan az őslakosok ide is valamikor a történelem előtti időkben Délkelet-Ázsia felől érkeztek kenuikon úgy, hogy amikor az egyik sziget „megtelt”, akkor egy részük tovább hajózott az ismeretlenbe, amíg egy újabb lakható szigetet találtak. A fehér ember az ellenkező irányból érkezett Ferdinand Magellannal az élen (1521), akiket kincsek, megtérítésre váró lelkek és az ismeretlen föld, azaz a Terra Australis Incognita keresése vezetett. A múlt század elején már a bálnavadászok is eljutottak ideig. Ez utóbbiak vegyes hada eredményezte a „civilizáció” behatolásának legkárosabb következményeit, és pusztításukat csak a hittérítők tudták valamelyest korlátozni. Utánuk érkeztek a kereskedők, majd a kereskedőtársaságok hamarosan központokat létesítettek a nagyobb szigeteken, végül a gyarmatosító hatalmak képviseleti szerveket létesítettek, amelyek a helyi főnököktől végül teljesen átvették a hatalmat.

Ezzel megtörtént a szigetek gyarmatosítása, politikai felosztása, sorrendben Spanyolország, Németország, Japán és az Egyesült Államok között. Kezdetben az elsőként érkező spanyolok az egész Óceániát magukénak tulajdonították, így Mikronéziát is, amelyet a múlt század végén úgy veszített-



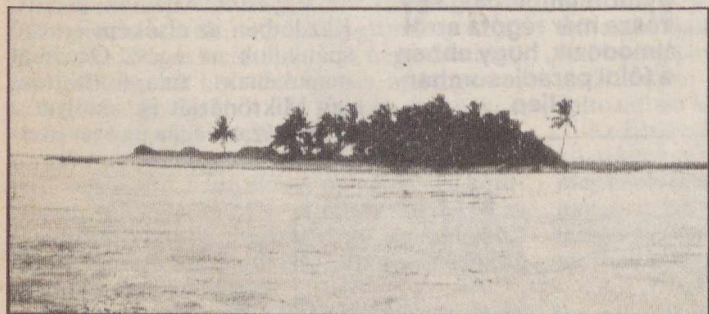
Egy atoll keresztmetszete



Tengerparti látkép

tek el, hogy a legnagyobb sziget, Guam (541 km²) az USA kezére került. A többi sziget felett a németek vették át a védnökséget, hogy azután az első és második világháború közötti időszakban a japánok felügyelete alá kerüljenek, mint népszövetségi mandátumterület. Közben Guam megmaradt az USA tulajdonában és a rajta létrehozott haditengerészeti támaszponttal jelezték,

hogy felismerték a stratégiai jelentőségét. De felismerték azt a japánok is, akik több szigetet is militarizáltak, amelyeket a csendes-óceáni háború kitörése (1941. december) után véres harcokban foglaltak el tőlük az amerikaiak. Mikronézia 1946-ban az Egyesült Államok igazgatása alatt ENSZ gyámsági területe lett. Az újabb jelentős változások már napjainkban történnek.



A szigetekre érkező fehérek hatása kétirányú volt. Az általuk hozott vasszerszámok kedvező hatásúak voltak a hittérítők műveltségterjesztő és orvoslási tevékenységével együtt, de az odavitt fegyverek, a szeszes ital és főleg a ragályos betegségek hatása annál kedvezőtlenebb. A hittérítők alapos munkát végeztek. Az általuk beindított iskolákba nyúlik vissza a jelenlegi állapotok megváltozása. Az történik ugyanis, hogy míg e térségben történeteket az elmúlt közel 400 év folyamán egyre erősödő formában a távoli nagyhatalmak irányították, a jövőben abba az ott élőknek is lesz beleszólásuk. Remélhetőleg szintén egyre erősödő formában, hiszen az utóbbi egy-két évben lehetővé vált, hogy a helyi kívánságok figyelembevételével végbemenjen Mikronézia politikai átszervezése.

Ennek az a lényege, hogy a keleten levő Marshall-szigetektől és a nyugaton levő Palau (Belau)-szigetektől önálló köztársaságok lesznek. Az északra levő szigetek Észak-Mariana-szigeteki Nemzetközösségbe egyesülnek, a közbeeső szigetek létrehoznak egy szövetségi államot Mikronézia néven. (A délkeletre eső Gilbert- és Ellice-szigetek már korábban köztársaságokká váltak. Az Ellice-szigetek 1978-ban Tuvalu, a Gilbert-szigetek egy évvel később Kiribati néven. Függetlenségüket Nagy-Britanniától nyerték el.)

Ez az új szervezeti forma azt jelenti, hogy Mikronézia eddig eldugott ismeretlen kis szigetei — amelyek közül egyesek (mint pl. Yap, Truk, Peleliu — ez utóbbin 13 ezer japán és amerikai pusztult el 1944 őszén) a második világháború borzalmas csatái révén, mások pedig (pl. Bikini és Eviwetok-

Egy kis sziget távlati képe

atoll) az 1946—1958 közötti USA atombomba-robbantások miatt váltak ismertté — kilépnek a nemzetközi porondra, ahol hallani fogunk róluk.

Nem meglepő, hogy ezek az új országok nemzeti lobogójuk alapszínéül egységesen az őket körülvevő óceánt jelképező kék színt választották, és bennük csak a pontosító jelkép a különböző. Ez azonban csak szimbolikus jelentőségű. Ennél fontosabb, hogy az eddigi igazgatásukkal megbízott Egyesült Államok továbbra is vállalja a védelmüket, anyagi támogatásukat cserébe azért, hogy az ő engedélyük nélkül semmilyen más nagyhatalom képviselői sem tehetik a lábukat a szigetekre. A Mariana-szigetek esetében ez még érthető, hiszen új szervezeti formájuk az USA-hoz való csatlakozás útját jelenti, amelyben a lakosok amerikai állampolgárok lesznek, ám a többiek esetében is ez a tény függő helyzetet jelent.

Míg azonban politikailag az Egyesült Államokhoz tartoznak, gazdaságilag — különösen a Japán közeli szigetek — Japán felé tekintenek. Ennek az a magyarázata, hogy fő iparáguk és fejlődési lehetőségük szinte kizárólag csak a turizmus lehet. Érdekes, hogy ezeken a szigeteken voltak a japánok legerősebb hadibázisai és Saipan szigete például arról a borzalomról lett ismert, hogy több száz katona és civil lakos egy tengerparti meredek sziklafalról leugorva inkább a halált választotta, mint a fogásba esést.

Az amerikai érdekeket azonban nem mindenütt támogatják teljes egészében a helyi lakosok. Palau köztársaságban például annak a törvénybe iktatása mellett szavaztak, hogy területükre semmilyen nukleáris szerkezet sem kerülhet. Valószínű, ennek lett a következménye, hogy a köztársaság első



Régebben nem volt melltartó

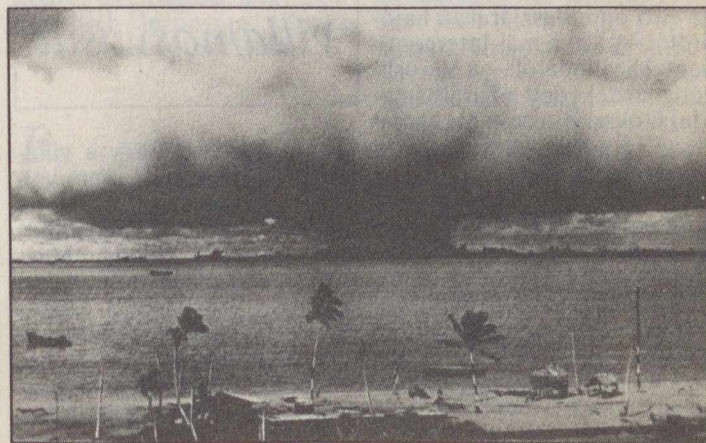
elnökét 1985 júniusában meggyilkolták. Az új elnök már úgy értelmezi ezt a törvényt, hogy az csak állandó jellegre vonatkozik, míg az „ideiglenes” vagy „tranzit” ott-tartózkodásra nem. Az Egyesült Államok már ki is szemelte a legnagyobb szigetüket (Babelt huap) katonai támaszpontnak azon esetre, ha a szomszédos — régebben ugyancsak az USA-hoz tartozó — Fülöp-szigeteken levőket fel kell adniuk.

Ez is jelzi, hogy ezek az új országok egyelőre az Egyesült Államoktól függő helyzetben vannak. Példa erre a Marshall-szigetek esete is, ahol az előze-

tesen kilakoltatott Bikini- és Eniwetok-atollok az USA atomrobbantási kísérleteinek voltak a színhelyei (a lakosok még mindig nem térhettek vissza), és napjainkban a Kwajalein-atoll a célpontja a több mint 7000 km-re levő Kaliforniából kilőtt rakétáknak. Azonban az atomrobbantás okozta károkért jelentős kártérítést kaptak, és az atoll mai használatáért évi tízmillió dollár bérleti díjat kapnak, biztosítva ezzel a mindössze 8000 lakosú köztársaság nemzeti jövedelmének jelentős részét.

Az egyik igen lényeges problémája ennek az új politikai szervezésnek, hogy a szigetek

Atombomba-robbantás a Bikini-atollon 1946. július 24-én



kisszámú lakosságának a jelentős része különböző adminisztratív beosztásban tevékenykedik és állami fizetésből él. Példának vehető a Palau Köztársaság, amelynek 15 000 körüli népessége 16 különböző államban él és mindegyiknek külön kormányzója, parlamentje és egyéb hivatalos szervei vannak le egészen a faluk főnökéig. Ez azt jelenti, hogy talán soha sehol nem volt még olyan hely a Földnek, ahol ilyen kevés lakost oly sokan kormányoztak. Nem is meglepő, hogy ez a köztársaság az élelmiszer szükségletének 75%-át máris behozni kényszerül, noha ma is minden megtermeszthető lenne.

Ezek után érthető, hogy máris elhangzott olyan vélemény, amely szerint ezek a szigetek az amerikai irányítás révén „a Csendes-óceán szígyenei” lettek. Sokan egyetértenek ezzel, különösen azok közül, akik egy Mikronéziai

Egyesült Államok, tehát egy egységes nagy ország létrehozását kívánták a több kicsi helylett.

Lapunk múlt évi 9. számában közölt „A Pacifikum” című írásomnak az volt a lényege, hogy a Csendes-óceán peremterületein elhelyezkedő országok nagy részében az utóbbi évtizedek folyamán nagyarányú gazdasági fejlődés tapasztalható. Nem lenne meglepő tehát, ha az Óceánia peremterületein végbemenő aktivitás kihatna az annak belsejében levő kis szigetek világára is. A most zajló mikronéziai változások talán ennek előjeleinek tekinthetők. A peremterületek azonban, ha helyenkint esetleg nem is gazdagok természeti kincsekben, legalább (olcsó) munkaerővel rendelkeznek. Mikronézia új államairól azonban még ez sem mondható. Így ezek a nemzetközi porondra kilépő új országok nagyon nehéz út előtt állnak, s

nem tudni, hogy az hova vezet. Annyi azonban bizonyos, hogy a lakosságnak csak a mának élő régi életfelfogása végleg eltűnésre van ítélve, és ez az egykori „paradicsomi” állapot végleges megszűnését jelenti majd mindenütt. A jelentős mennyiségű amerikai pénz és egy egyéb irányú segély ellenére mindenütt komoly gondot okoz az utak, hidak hiánya, az elégtelen iskolarendszer és közszolgáltatás, a víz és az energia hiánya, a közegészségügy alacsony szintje, a munkalehetőség és főleg a gazdasági fejlődés lehetőségének a hiánya. Ipari vonatkozásban lényegében csak valamelyes kézműipar jöhet számításba és a turizmus fejlesztése. Egy új életfelfogással, amely anyagi érdekeken alapul, talán létre tudnak majd hozni egy trópusi turistaparadicsomot a jövő számára.

DR. DOJCSÁK GYÖZŐ

A városi tömegközlekedés első eszköze az omnibusz volt. (Latin szó: jelentése: „mindenkinek”). Először Párizsban indult el 1662-ben. A társaskocsit lovak húzták, síneket még nem építettek számára, tehát a mai autóbusz őseinek tekinthetjük. Pesten 1832-ben létesült az első omnibuszjárat; a hajóhídtól — kb. a mai Intercontinental Szállodától — a Városligetig közlekedett a Király (ma: Majakovszkij) utcán át; hamarosan Budán is megindult, ugyancsak a hajóhídtól a Kelenföldön lévő — ma már nem működő — Erzsébet sósfürdőig. Érdekeséggé válhat, hogy az utolsó omnibusz fővárosunkban 1929. november 5-én közlekedett, a Villányi úton a mai Móricz Zsigmond körtértől az Alkotás utcáig. Akkor a megépült 61-es villamos vette át tőle szerepét.

100 éves a budapesti villamosvasút

(Talán ritkaság, hogy a villamos számozása azóta sem változott.)

Londonban, 1897-ben indult első útjára az autóbusz. Hozzánk az első világháború idején érkezett; 1915–1917 között járt a Népköztársaság útján (akkor: Andrásy út). A háború után, 1921-ben ugyancsak a vonalon indult el újra.

Gyorsabb közlekedési esz-

köz volt az omnibusznál a lóvasút; vagyis a sínen közlekedő, de lovak által húzott kocsi. Először New Yorkban próbálták ki 1832-ben; nálunk 1866-ban jelent meg, Európában ez volt a hatodik lóvasút. Első vonala a Nemzeti Múzeumot kötötte össze Újpesttel, azután évről évre sokasodtak a vonalak, és behálózta az egész fővárost. A villamos megjelenése kezdte háttérbe szorítani. Az utolsó lóvasút a Margit-szigeten járt; 1927-ben szüntették meg. Szerepét autóbusz vette át.

1881-ben Berlinben próbálták ki az első villamos vasutat, vagyis a lóvasút modernebb formáját. Nálunk az első próbajárat 1887-ben, az akkor épülő Nagykörút kb. egy kilométeres szakaszán, a Nyugati pályaudvar és a Király utca (Majakovszkij utca) között közlekedett. Egyvágányú pá-



Az 1890-es években a Nagykörúton már villamos járt, az Üllői úton még lóvasút. A jobb oldali épület a Corvin mozi bérháza helyén állt

lya volt, három kocsival rendelkezett, ebből kettő közlekedett, egy tartalékban állt a Nyugati pályaudvar előtti, fából épült kocsiszímben. Budapest lakossága természetesen megrohanta a lovak nélkül, önmagában közlekedő kocsikat. A Pester Lloyd így ír erről többek között: „Kétségtelen, hogy a főváros egy nagyon csinos, jól viselkedő játékszerrel gazdagodott, amely a most épülő, sokat ígérő palotasorba életet fog lehelni, s ez egész fővárosunkra jó hatást fog gyakorolni.

Egyelőre a villamos ugyan még jou-jou*; egy kövérebb bácsit le kellett szállítani a túlsúlyos kocsiról, és megkérni,

hogy a következő kocsira szálljon, mert féltek a túlterheléstől. Úgy látszik, hogy városi közlekedésünk kis kedvence még nagyon gyengécske és törékeny, de ezzel szemben oly kedves és elragadó, hogy a budapestiek bizonyára kényeztetni és támogatni fogják . . .”

Bár a népszerűség növekedett, csaknem két évnek kellett eltelnie, hogy megkezdjék a villamoshálózat kiépítését. 1889 nyarán elkészült a Baross utcai vonal, az év őszén a Lánchidat a mai Rudas László utcán át a Városligettel összekötő pályára. A Nagykörút csaknem teljes hosszában 1890–92 között indult meg a villamoshálózat.

Végül említsük meg, hogy a villamos Európa-szerte ma sem ment ki a divatból, sőt éppen a forgalmas időkben gyorsabb, mint az autók áradatába fulladt autóbusz. Budapesten villamospálya-építés jelenleg is folyik. 1984-ben nyílt meg az újjáépült Árpád hídon és Róbert Károly körúton az 1-es villamos első szakasza; 1987 nyarán ezt meghosszabbították a Hungária körúton át a Kacsóh Pongrác útig, és a következő, kb. 8–10 év alatt a Hungária körút és Könyves Kálmán körút vonalán az épülő lágymányosi Duna-hídig vezetik; ezzel teljes külső félkört ír le.

A budapesti villamos vasút jubileumára 1987. november 28-án kerül sor.

* „játékszer”

A csillagos ég no



NAP ☉

MERKUR ☿

VÉNUSZ ♀

MARS ♂

JUPITER ♃

HOLD

Újhold: 21^d 7^h 33^m

Első negyed: 28^d 1^h 37^m

Holdtölte: 5^d 17^h 46^m

Utolsó negyed: 13^d 15^h 38^m

JELENSÉGEK

Jupiter 4°-kal délre a Holdtól 4^d 8^h 3-kor.

Mars 3°-kal északra a Holdtól 19^d 1^h 9-kor.

BOLYGÓK

Merkúr: Napkelte előtt kereshető meg a délkeleti égbolton. Legnagyobb nyugati kitérésben, 20° távolságra a Naptól 13-án.

Vénusz: Napnyugta után látható a délnyugati égbolton.

Mars: A napkelte előtti órákban látható a délkeleti égbolton, a Szűz csillagképben.

Jupiter: Egész éjszaka megfigyelhető a Halak csillagképben.

Szaturnusz: Napnyugta után kereshető a délnyugati égbolt alján.

Uránusz: A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg.

Neptunusz: A Nap közelsége miatt e hónapban nem figyelhető meg.

METEORRAJOK

Tauridák (október 18—november 30.) gyakorisági maximuma 9-én. Radiánsa kettős. Gyakoriak a tűzgömbök.

Leonidák (november 14—20.) gyakorisági maximuma 17-én. Tagjai fényesek, nyomuk maradandó.

A HÓNAP CSILLAGKÉPE: ANDROMÉDA

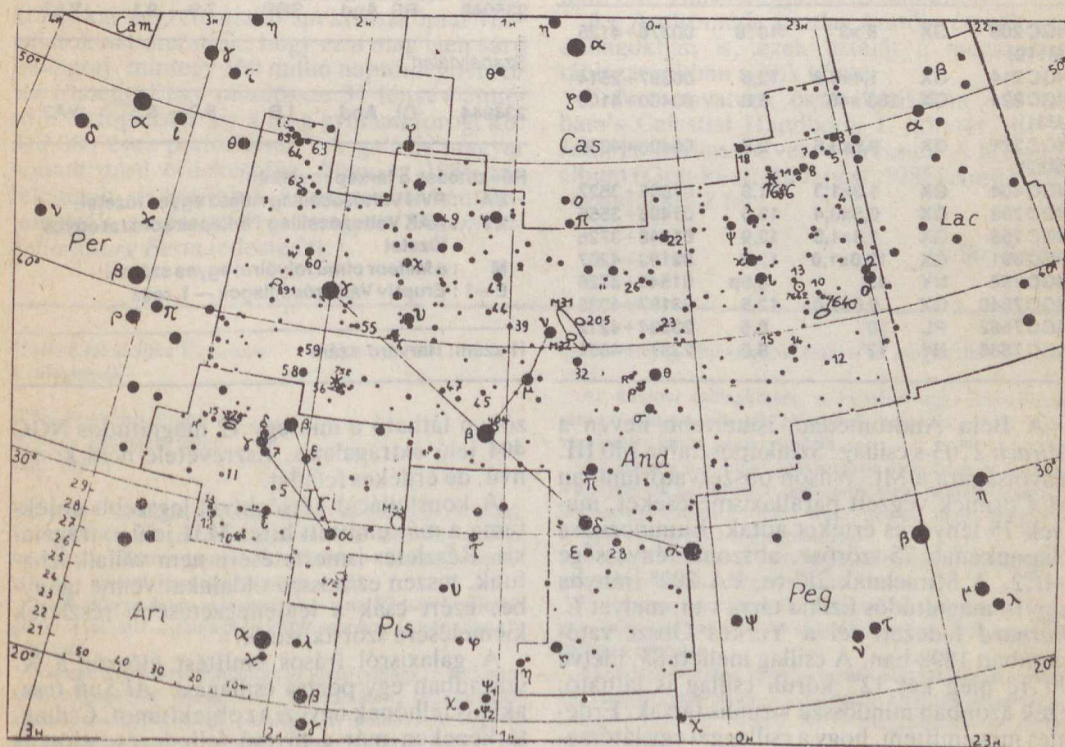
Az Androméda egyre nagyobb magassága már erősen a tél közeledtét jelenti. A hosszú éjszák lehetőséget adnak arra, hogy megfigyeléseinket részletesebben, kényelmesebben végezzük el, ugyanakkor már komolyabb kitartást is követelnek a megfigyelő amatőröktől, ha a téli hőmérsékletre gondolunk. A kora téli égbolt szinte legismertebb formációja az Androméda. Jellegzetes négyszöge azonnal szembeötlik, nevezetes objektuma a Nagy Androméda Kód pedig nemcsak az amatőrök számára ismert.

A jellegzetes négyszög legfényesebb csillaga az Alpheratz (α), melynek abszolút fényessége -0^m7. A Yerkes Observatórium közvetlen parallaxismérései szerint távolsága mintegy 120 fényév. Az Alpheratz spektroszkopikus kettős 96,697 nap keringési periódussal. A csillagnak egy vizuális társát vélte felfedezni Sir William Herschel, később azonban kiderült, hogy csupán optikai kettősségről van szó.

November hóban



ER ④ SZATURNUSZ ⑦ URÁNUSZ ⑩ NEPTUNUSZ ③



1. táblázat

Kettőscsillagok

Név	Távolság	PA	Fényesség	Pozíció _{1950,0}
Ho 622	23,6	87°	7—12	00002+3532
Σ 1	9,8	288	8,5—10	00063+3656
β 483	2,8	43	7—11,5	00064+4034
Σ 19	2,3	139	7—9,5	00141+3620
28	2,4	6	5,5—13	00275+2929
β 397	8,7	142	7,5—10	01049+4635
	16,6	64	—13	
Ho 214	2,9	264	8—12	01069+3752
A 655	0,2	277	8,5—9	01084+4057
Σ 133	3,1	186	7—10,5	01300+3535
	24,1	195	—10,5	
	22,9	195	—10,5	
56	18,4	79	6—11,5	01532+3701
Ho 197	0,2	3	8—8,5	23090+3756
	40,3	327	—8,5	
	50,5	281	—8,5	
Ho 205	4,8	181	6,5—12	23515+3901

2. táblázat

Mélység-objektumok

Név	Típus	Méret	Fényesség	Pozíció _{1950,0}
NGC 205 (M110)	GX	8'x3'	10 ^m ,8	00376+4125
NGC 214	GX	1,4x0,8'	12,8	00387+2514
NGC 224 (M31)	GX	160'x40'	5,0	00400+4100
NGC 221 (M32)	GX	9,5x3,6	9,5	00400+4036
NGC 404	GX	1,3x1,3	11,9	01066+3527
NGC 708	GX	0,5x0,4	13,5	01498+3555
NGC 753	GX	1,8x1,5	12,9	01548+3726
NGC 891	GX	12,0x1,0	12,2	02193+4207
NGC 752	NY	45'	6,6p	01548+3726
NGC 7540	GX	9,0x1,0	12,5	23197+4035
NGC 7662	PL	30''	8,5	23234+4212
NGC 7686	NY	12'	9,5	23277+4851

A Béta Andromedae, ismertebb nevén a *Mirach* 2^m03-s csillag. Színeképosztálya M0 III. Távolságára a Mt. Wilson obszervatóriumban McCormick végzett parallaxisméréseket, melyek 75 fényéves értéket adtak. Luminozitása Napunkénak 75-szöröse, abszolút fényessége +0^m,2. A Mirachnak 28"-re, PA 202° irányba egy 14 magnitúdós fizikai társa van, melyet E. Barnard fedezett fel a Yerkes Obszervatóriumban 1898-ban. A csillag mellett 85, illetve 90"-re még két 12^m körüli csillag is látható, ezek azonban mindössze vizuális társak. Érdeemes megemlíteni, hogy a csillaggal egy látóme-

3. táblázat

Változócsillagok

H-szám	Név	Típus	Amplitúdó	Térkép
<i>Eruptív</i>				
002725	DZ And	RCB?	9 ^m ,7—14 ^m ,0	VA2
005840	RX And	ZC	10,3—14,0	E—1
013937	AR And	UG	12,8—17,3	VA7
232543	DX And	UG	10,9—16,4p	E—1
232848	Z And	ZA	7,6—11,8	E—1

Mira

001046	X And		8,5—15,2	—
001726	T And		7,7—14,5	—
001838	R And		5,8—14,9	M83/10
002725a	TU And		7,8—13,3	VA2
004533	RR And		8,4—15,6	—
013338	Y And		8,2—15,1	VA7
021143a	W And		6,7—14,6	VA3
235939	SV And		7,7—14,3	VA2

Félszabályos

001444	VX And	SRA	7,8—9,3	VA1
002725	EE And	SRA	13,0—15,0	VA2
005745	EH And	SRA	9,7—10,8	VT9
013238	RU And	SRA	9,9—14,5	VA7
231040	TY And	SRB	8,8—10,5	VA2
234546	TZ And	SRB	7,6—9,0	VA2
235048	RS And	SRB	7,9—9,1	VA2

Szabálytalan

234944	GL And	LB	8,2—9,5	VA2
--------	--------	----	---------	-----

Rövidítések a térkép rovatban:

- VA : PVH Változócsillag Atlasz egyes füzetei
 VT : AAK Változócsillag Térképek sorozat egyes füzetei
 M : a Meteor című folyóirat egyes számai
 E—1 : Eruptív Változócsillagok — 1. rész

H-szám: Harvard-szám

zőben látható a mintegy 12 magnitúdós NGC 404 jelű extragalaxis. Észrevétele nem könnyű, de érdekes feladat.

A konstelláció kétségkívül legszebb objektuma a már említett híres M31 jelű extragalaxis. Részletes ismertetésére nem vállalkozhatunk, hiszen ez hosszú oldalakat venne igénybe, ezért csak a legjellegzetesebb részletek kiemelésére szorítkozunk.

A galaxisról írásos említést először a X. században egy perzsa csillagász, *Al Sufi* tesz, aki kis felhőnek nevezi az objektumot. Csillagtérképeken már a távcső felfedezése előtt is

ábrázolták, ezek közül az ismert legkorábbi megjelenítés egy 1609-ben kiadott térkép. Az első távcsöves megfigyelést 1611-ben *Simon Marius* végezte. A fényképezés csillagászati alkalmazása óta a ködről számtalan felvétel készült, melyek alapján asztrofizikai szempontból is nagyon sokat tudunk meg róla. A galaxis Sb típusú spirális, mely mintegy 68 km/s sebességgel közeledik felénk. Az M 31 távolsága a legújabb mérések szerint 2,2 millió fényév (*Henrietta Swope*, *Hale Observatórium*). A galaxis tagja a híres Galaxisok Lokális Csoportjának, melybe Tejútrendszerünk is tartozik.

Vizuális megjelenése lenyűgöző. Sötét, holdtalan éjszakákon szinte világít, már szabad szemmel is jól látható, binokulárral pedig csodálatos látvány. Méretére a szakirodalmak eléggé eltérő adatokat adnak meg, ezek közül a legáltalánosabb a 2°-os méret. Az egyik leghálásabb fotografikus téma. Rövid expozíciós idővel, érzékeny nyersanyagra részletgazdag, szép felvételek készíthetők. A galaxis központi sűrűsödésével egy kis mag észlelhető, melyről *John H. Mallas* a *Messier*-album című könyvében a következőket írja: „Az M31 központi sűrűsödésében van egy kicsiny, csillagszerű mag, amelyet eredetileg vizuálisan fedeztek fel egy 27 cm-es refraktorral, és nagyjából olyan fényes, mint egy 12 vagy 13 magnitúdós csillag. A 3 m-es Lick- és az 5 m-es Hale-teleszkópokkal végzett újabb spektroszkópiai vizsgálatok azt mutatják, hogy ez a mag igen sűrű csillagraj, mintegy 160 millió naptömegnyi teljes tömeggel egy mindössze 34 fényév átmérőjű térfogatban. Ez a mag gyorsan forog, kb. 310 000 éves periódussal.” A galaxis magyar vonatkozású érdekessége, hogy az 1885-ben fellángolt, és később S Andromedae-ként katalogizált szupernovát a magyar *Dégenfeld-Schomburg Berta* fedezte fel.

Hasonlóan az M 31-hez, ennek egyik kísérőgalaxisa, az M 32 is tagja a Lokális Csoportnak. Fényessége 8^m.7. Elliptikus spirális, mérete mintegy 3 ívperc. Itt kell megemlíteni a másik kísérőgalaxist, az NGC 205 jelűt, melynek fényessége 9 magnitúdó.

A csillagkép egyik jól megfigyelhető nyílthalmaza az NGC 752, melynek fotografikus fényessége 6^m.6. A *Gamma And*-tól 5°-ra dél-nyugatra található. Már binokulárokkal is meglátható, közepes átmérőjű műszerekkel pedig szépen bontható. 10 cm-es átmérőt használva, mintegy 100 csillagra bomlik, melyek általában 9–10 magnitúdósak. A *Gamma And* és a *Perseus*-beli M 34 nyílthalmaz között félúton található az NGC 891 jelű Sb típusú spirálgalaxis. Fényessége 12 magnitúdó körüli, távolsága 63 millió fényév. Az NGC 1023 és az NGC 925 jelű galaxisokkal fizikai kapcsolatban áll. Az előbbi a *Perseus*-ban, míg az utóbbi a *Triangulum*-ban látható. Vizuális megjelenése erősen lapult, mert szinte teljesen élével fordul felénk. Nagy átmérővel (20–25 cm), de nem túl erős nagyítással az intersztelláris anyag alkotta fekete sáv is észrevehető. Az NGC 7662 jelű, 8^m.5-s planetáris köd a 13 And-tól mintegy fél fokra délnyugatra látszik. Észlelhető átmérője 32"×28", már binokulárral is megfigyelhető. Erősebb nagyítással is ovális, homogén, szabálytalan szélső részekkel látható folt. Hálás fotografikus objektum.

Az Androméda gazdag kettős- és változócsillagokban is, ezek listáját a megszokott táblázatunkban adjuk közre.

E havi rovatunk összeállításában a *Burnham's Celestial Handbook* 1. kötetét, illetve *John H. Mallas*—*Evered Kreimer*: *A Messier-album* (*Gondolat*, Budapest, 1985) című könyvét használtuk fel.

Szőke Balázs

Oldřich Hlad-Jitka Weiselo:

Csillagképek

ČTK-Pressfoto, Praha

51 lap + ismertető füzet

Ara: 185 Ft

Bizonyára sokan emlékeznek még J. Klepešta és A. Růkl: *Csillagképek atlasza* című könyvére. E kiadvány sokban hasonlít az említett könyvhöz, azonban — bizonyos területeken — bővebb ismereteket nyújt annál.

Nagy előnye, hogy valamennyi — a mi földrajzi szélességünkről látható — csillagkép külön lapokon („kártyákon”) található.

Valamennyi kártya hátlapján az illető csillagkép legfontosabb csillagainak elnevezését, koordinátáit, sajátmozgásadatait, spektrumtípusát, parallaxisát, radiális sebességét is feltüntették. A nevezetesebb változócsillagok mellett az

egy-egy mélyég-objektumok listáját is megtalálhatja az olvasó.

Az állatövi csillagképek, a *Hertzsprung—Russell*-diagram, a változócsillagok HRD-beli helye és az égi pólus vándorlása külön lapokon található.

A kiadvány sokoldalúságát mutatja az is, hogy ugyanazok a kifejezések hét nyelven találhatók meg! A magyar asztrológiai kifejezések szlovák, orosz, német, angol, francia és lengyel megfelelője is megtalálható.

A kiegészítő füzet a mélyég-objektumok, a változócsillagok legfontosabb jellemzőit is tartalmazza.

E nemcsak színeiben, de tartalmában is sokszínű kiadvány még azoknak is újdonsággal szolgálhat, akik ismerik a csillagos égboltot.

Aki hozzá szeretne jutni — korlátozott példányszámban, illetve előjegyzés útján — a budapesti *Uránia Csillagvizsgáló*-ban — 1016 Bp. Sánd u. 3/b — megvásárolhatja, illetve megrendelheti.

Csillagászati navigáció emlékei a Csendes-óceánon

„Ahogy vitorlázunk a csodálatos éjszakában, jó széllel, a foltokban foszforeszkáló tengeren, a csillagokat figyeltem és kérdeztem. Olykor a Sarkcsillag fénye keresztlátható a felhőkön, a csónak orrától kissé jobbra. Még mikor a Sarkcsillag nem is látszott, a Nagymedve ott volt a felhők felett, legalábbis egy része mindig. A két vezérlő csillag mutatta, hol volt a Sarkcsillag elrejtve. Gyorsan megszoktam, hol a Nagymedve, és a figyelmem a Sarkcsillag kijelölt helyéről gondolkodás nélkül kizárólag a Nagymedvére fordult, mikor ellenőriztem, hogy irányban vagyunk-e vagy sem. Aztán rájöttem, hogy az égboltnak ezen az északi felén, ahol az összes fontos csillag többé-kevésbé együtt van, nem szükséges egy adott pont, ami felé irányt vegyünk.

Ehelyett, kölcsönvéve a Mississippi kormányosainak a Mark Twain-i időkből származó kifejező képét, az égbolt formája irányított minket. A mennybolt egy részébe vitorlázunk, nem egy fénypont felé. Még inkább igaz ez, ha délnek hajózunk, hiszen a legdélibb égbolton az idő legnagyobb részében csak egy fontos csillagcsoport található: a Dél Keresztese.” (Thomas Gladwin személyes élménye, aki egyike azoknak, akik érdeklődéssel fordultak az európaiaknak olyan idegen kultúra felé. Az idézet könyvéből való: *East is a Big Bird*, magyarul: *A kelet egy nagy madár*, 152. oldal.)

A Csendes-óceán térségében egészen a legutóbbi időkig az emberek életéhez olyan szorosan hozzátartozott a hajózás, mint talán sehol a világon. Óriási hazájuknak (ezalatt most nem a jelenlegi államhatárokat értjük) mindössze öt ezreléke szárazföld, ha Melanézia nagyobb szigeteit, valamint Ausztráliát és Új-Zélandot nem számítjuk. A kis szigeteken élő népesség meglehetősen egységes képet mutatott a nagy földrajzi felfedezések időszakában: nyelvük, szokásaik, hajózási módszereik igen hasonlítottak egymásra a több ezer mérföld távolságban levő szigeteken is.

A Csendes-óceán térségének benépesítése jóval időszámításunk előtt kezdődött nyugatról, Indonézia, Malaysia, a Fülöp-szigetek és Tajvan felől kelet felé haladva. I. e. 1500 körül elérték Saipant a Mariana-szigeteken, i. e. 1300-ban Fidzsit, i. e. 1100 körül Tongát és néhány századdal később Szamoát.

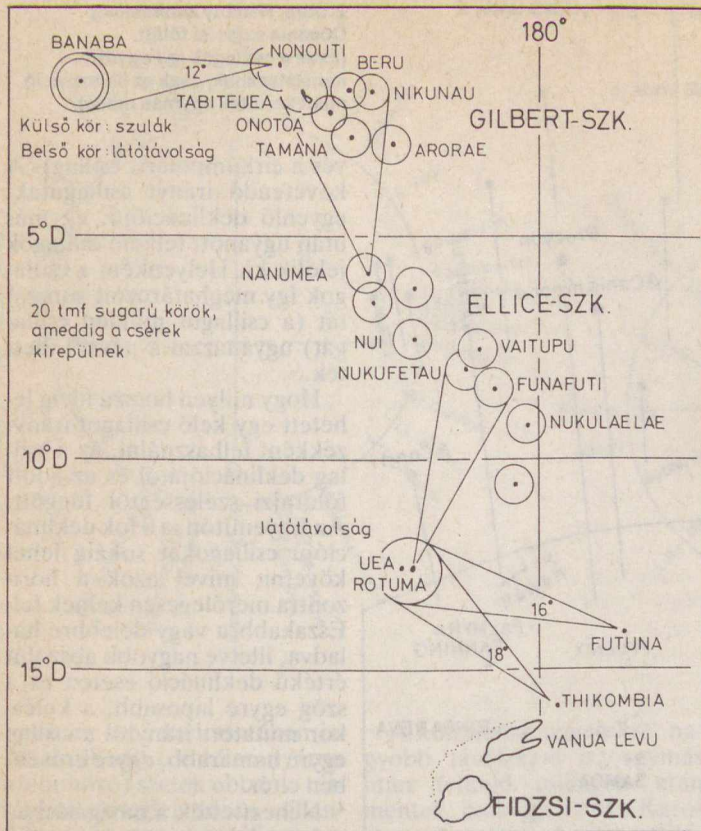
A Marquises-szigetek i. sz. 300 táján népesült be, és az itteni emberek hajóztak el a Húsvét-szigetekre i. sz. 400 körül, egy-két évszázaddal később pedig Tahitire és Hawaiiira, Óceánia hajósai utoljára értek el Új-Zélandra (i. sz. 925-ben a legenda szerint). (Óceánia térképvázlatát l. a belső borítón!)

A hosszú tengeri népvándorlás alatt csodálatos tájékozódási módszereket fejlesztettek ki. Ezek a módszerek igen összetettek voltak: figyelték a szelek járását, a hullámokat és áramlásokat, a korallszigeteket körülvevő zátonyok helyét, a tenger hőmérsékletét és élővilágát, a madarakat. Minden megfigyelhető jelenség közül a legfontosabbak azonban a csillagok voltak.

Próbáljuk röviden áttekinteni, mit tudunk a csendes-óceáni népek hajózási tudományáról, ezen belül különösen arról, hogyan használták fel iránymutatóként a csillagok elhelyezkedését és látszólagos mozgását az égen a különböző, földrajzilag egymástól távol eső szigetszoportokon. A vállalkozás nem reménytelen. Ugyan a nagy óceániai utazások kora a XV. században már lejárt, mégis, bár egyre ritkábban, még sokáig indultak hosszú utakra. Sajnos, csak századunk elején kezdődött ennek az ősi hajózási tudománynak a módszeres felkutatása, amikor a szóban továbbadott tudás egy jó része már veszendőbe ment (az írásbeliséget nem ismerték). A 40–60-as

években még találtak pár navigátort, akik a gyakorlatban is alkalmazni tudták az ősi módszereket: egy ilyen felderítő útról származik a cikk elején közölt idézet.

A szigetek pici pontok az óceánban, mégis, általában 20 mérföldről már észrevehetők. Megfigyelhetők például a madarak, néhány fajta ilyen távolságra is kirepül halászni. Láthatók esetenként a korallszirt közepén levő lagúnák visszataukrózódései. A magasabb hegyekkel rendelkező szigeteket természetesen messzebből észre lehet venni stb. Azonban az itt felsorolt jelek az utazás végét jelzik, és nappal észrevehetők. A megteendő út pontos beirányítása éjszaka történik.



1. ábra. Az ábra néhány példát mutat arra, hogy milyen távolról vehető észre az atoll. Látható, hogy pár fokok irányítási hiba még nem okoz problémát

Azonban kizárólag ezzel az irányítással aligha lehet célba érni, hiszen a csillagok zenittávolságának megfigyelése szabad szemmel nagyon pontatlan. A zenitcsillagok (azok a csillagok, amelyek egy sziget fölött vannak), csak hozzávetőleges tájékozódásul szolgáltak.

Ha azt akarjuk vizsgálni, hogy milyen régi ez a tradíció, problémát okoz a *precesszió* jelensége. A csillagok helyzete ugyanis nem állandó az égen. Nézzünk erre is egy példát: a század elején jegyezték fel, hogy a Hawaii-szigetek zenitcsillaga a Hokule-a. Ezt a csillagot valószínűleg az Arcturus-sal azonosíthatjuk. A Hawaii-szigetek földrajzi szélessége 18 fok 50 perctől 23 fok északi szélességig terjed, az Arcturus deklinációja pedig kb. 19 fok 30 perc, vagyis úgy tűnik, nagyon megfelelő. Csakhogy kb. 1000 évvel ezelőtt, amikor a nagy utazások Tahiti és Hawaii között már kezdtek abbamaradni (kb. a mi honfoglalásunk idején), az Arcturus deklinációja 24 fok 40 perc volt, aminek megfelelő földrajzi szélesség kb. 100 mérfölddel van a szigetsoporttól északra.

(Az olvasót itt arra kérem, hogy olvassa el a 86/11. szám 331. oldalán található cikknek — Barlai Katalin: Ízelítő a maya csillagászatból — az Egy kis trópusi asztronómia fejezetét. Ez a továbbiak megértéséhez ad komoly segítséget.)

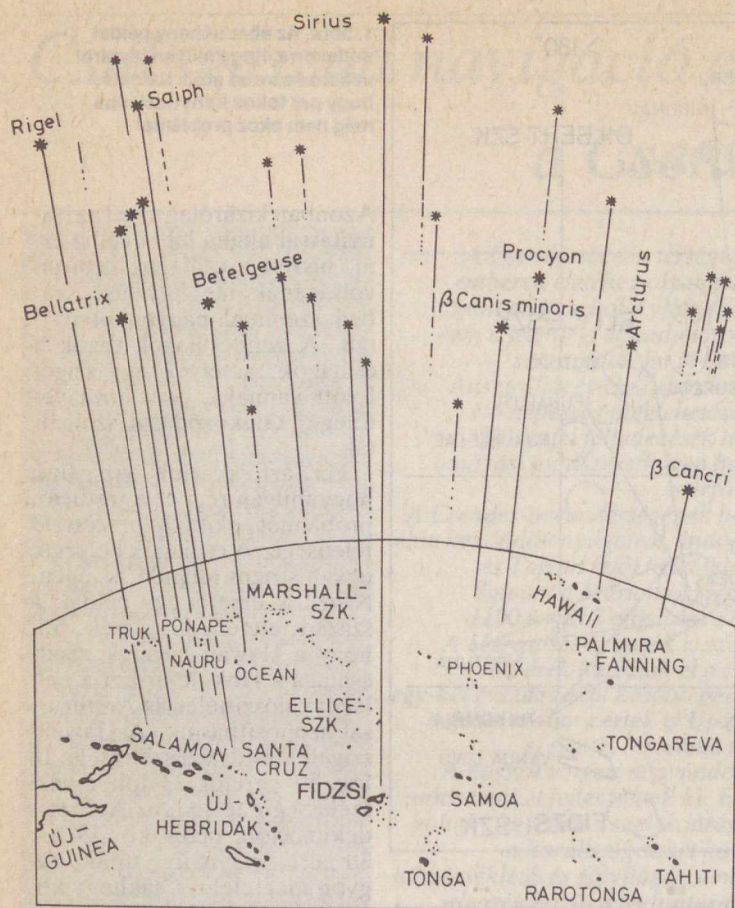
A csillagos égbolt az óceániai ember számára négy fontos eszközt helyettesített: az órát, a naptárat, a térképet és az iránytűt; az az ember pedig, aki mindehhez értett, a navigátor (tia borau), a társadalom legmegbecsültebb tagja volt. A naptárra egy példa, hogy a Karolina-szigeteken az év kezdetét a Fiastyúk vagy az Antares heliákus kelése jelezte, ami nagyjából a nyári, illetve a téli napfordulót is jelentette. Ugyancsak csillagok heliákus kelése jelölte ki az év folyamán az egyes tennivalók idejét (vetés, aratás stb.), illetve néhány

helyen a hónapokat is csillagok után nevezték el.

Tudjuk, hogy egy csillag azon a földrajzi szélességen del a zenitben, amely szélesség megegyezik az adott csillag deklinációjával. Ily módon a különböző szigetekhez különböző *zenitcsillagok* rendelhetők, például a Fidzsi-szigetekhez a Sirius, a Salamon-szigetekhez a Rigel és a Karolina-szigetekhez az Altair (erről részletesebben is lesz szó). A csillagos ég így egy térkép, és a teendő elvileg nem lenne más, mint addig hajózni észak—déli irányban, amíg a célsziget zenitcsillaga a fejünk fölött halad át. (Az észak—déli irányt éjjel a Sarkcsillag és/vagy a Dél Keresztje, nappal a Nap legrövidebb árnyéka segítségével aránylag könnyű tartani.) Ezután kelet—nyugati irányban kell megkeresni a szigetet.

A legfontosabb és legponosabb műszer, ami Óceániában használatos volt, az a *csillagiránytű*. Természetesen különböző földrajzi szélességeken különböző csillagokat kellett felhasználni. Ismerkedjünk meg egy jól fennmaradt és leírt csillagiránytűvel a Karolina (Caroline)-szigetekről.

A Karolina-szigetek kelet—nyugati irányban hosszan elnyúló lánc 8 fok északi szélesség körül fekszik. Mivel a szigetek a földrajzi szélesség



2. ábra. Néhány zenitscillag Óceánia szigetei fölött. (Ezek a csillagok így együtt nem látszanak, csak az illusztráció miatt kerültek egymás mellé)

vés a cirkumpoláris csillag). A követendő irányt csillagutak, egyenlő deklinációjú, egymás után ugyanott felkelő csillagok jelölik ki. Helyenként a csillagok így meghatározott sorozatát (a csillagút minden csillagát) ugyanazzal a névvel illették.

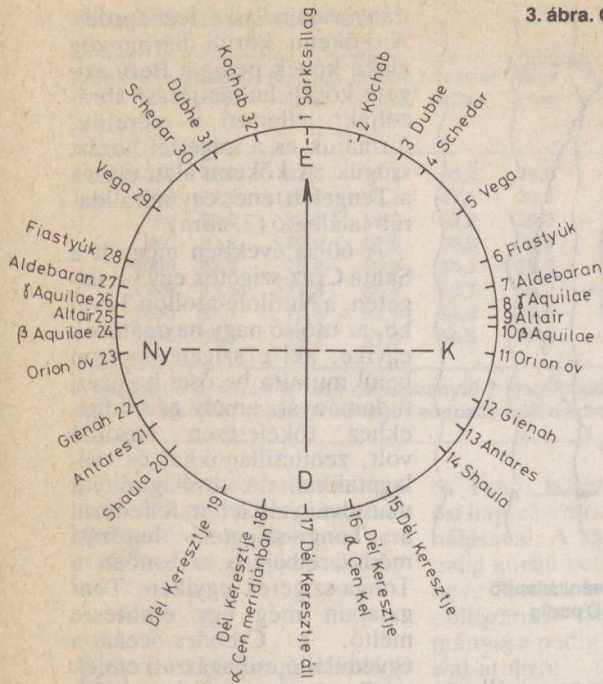
Hogy milyen hosszú ideig lehetett egy kelő csillagot irányzékként felhasználni, az a csillag deklinációjától és az adott földrajzi szélességtől függött. Az Egyenlítőn, a 0 fok deklinációjú csillagokat sokáig lehet követni, mivel azok a horizontra merőlegesen kelnek fel. Északabbra vagy délebbre haladva, illetve nagyobb abszolút értékű deklináció esetén ez a szög egyre laposabb, a keléskor mutatott iránytól a csillag egyre hamarabb, egyre erősebben eltér.

Nehezítették a navigálást az erős szelek és a tengeráramlások. Ez utóbbiak a Karolinaszigetek környékén igen változatosak. A szigektől északra az Északi-Egyenlítői-áramlás fut nyugat felé, délen az Egyenlítői-ellenáramlás fut ellenkező irányba. A Karolinaszigetek a kettő közötti átmenetnél fekszenek, sőt, az Egyenlítői-ellenáramlás egy része itt keletkezik, ahogy az Északi-Egyenlítői-áramlás visszafordul. Így rengeteg az örvény és az áramlási viszony is napról napra változik. Például a Puluwat-atollról a Satawal-atollra a nyugvó Altair irányába kell hajózni. Azonban, ha az áramlás az északnyugati irány felé túl erős, akkor a nyugvó Orion-öv felé veszik az irányt az út elején. A navigátor ítéli meg, hogy meddig tartásák ezt az irányt (amíg kompenzálják az erős áramlást), és utána az eredeti utat követik. Az eljárás

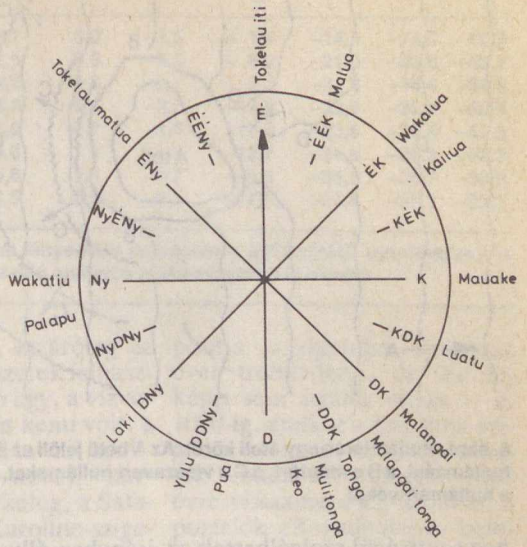
csaknem állandó, az alább ismertetendő csillagiránytű használható és használatos is volt az egész szigetszoporton. A Karolina-szigetek zenitscillaga az Altair (Nagy Madár), ami az iránytű két kardinális pontját, a keletet és a nyugatot kitűzte (deklinációja 8,5 fok körüli). Ez azonban nem egyezik meg a szokásos értelemben vett kelet—nyugati iránnyal, attól az Altair 8,5 fokkal északra kel és nyugszik. Ez azonban nem jelent problémát: ha egy sziget iránya 81,5 fok, akkor ez a csillagiránytű kelet sarkpontját jelöli, a 90 fok irány az Orion-övnek felel meg. Ezt a csekély eltérést csak akkor kell figyelembe venni, mikor navigátor által megadott irányokat a szokásos iránytű fokbeosztására számolják át.

Az észak—déli tengely lényegesen pontosabban közelíti a mienket: a Sarkcsillagtól a déli horizonton álló helyzetben lévő Dél Keresztje alatti pontig tart. A navigátorok erre felé amúgy sem fokokat használtak az irányok megjelölésére, hanem a közvetlenül a csillagiránytű által kijelölt irányokat. A 3. ábrán jól látható az iránytű 32 pontja. Megfigyelhető, hogy kelet—nyugati irányban sűrűbb a beosztás, ami valószínűleg azért alakult így, mert a legtöbb útjukat a szigetszoporton belül, ebben az irányban tették meg. Az iránytű pontjai absztrakt pontok (függetlenül attól, hogy adott csillag éppen hol van), hiszen az éjszaka folyamán, ezen a szélességen a legtöbb csillag felkel és lenyugszik (ke-

3. ábra. Csillagiránytű a Karolina-szigetekről



4. ábra. Széliránytű Pukapukáról (Cook-szigetek)



ugyanaz erős szél esetében is. Az uralkodó (de télen-nyáron különböző) szelek ebben a térségben meglehetősen állandók, és ez megkönnyíti a navigátor helyzetét. Az uralkodó szeleket felhasználva egyébként Óceánia-szerzte kifejlesztették a *széliránytűt*, ami különböző évszakokban mutatta a különböző szigetek felé vezető utakat.

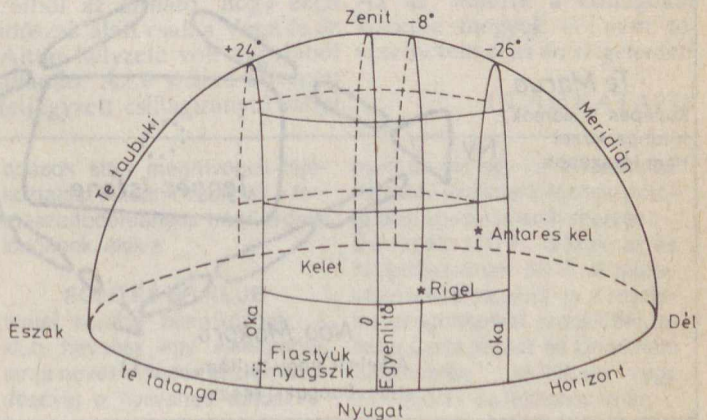
A csillagíránytű, azaz a csillagok szerint való tájékozódás az egész Csendes-óceánon használatos volt, különösen a régi időkben.

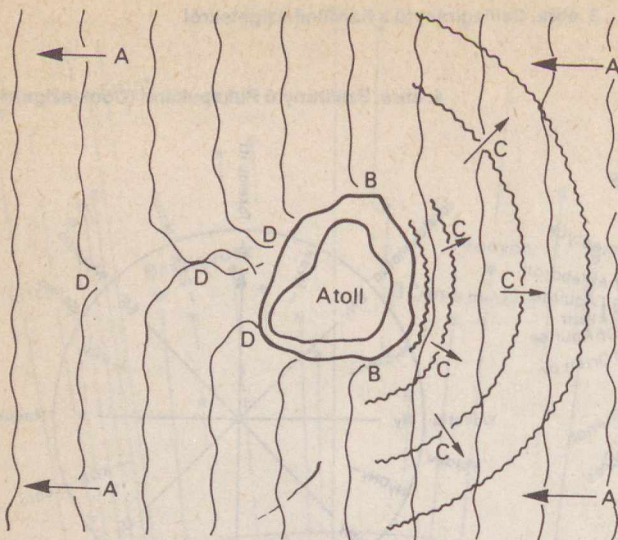
A különböző szigetekre, nagyobb távolságra is, egymás után felkelő csillagok után mentek, csakúgy, mint a Karolina-szigeteken. A Gilbert-szigeteken a *hullámjárás* megfigyelése is fontos szerepet játszott a tájékozódásban, mivel itt az áramlások nincsenek úgy összekeveredve, mint a Karolina-szigetek körül. A hullámjárás utáni navigálás a Mar-

shall-szigeteken is fontos szerepet játszik, itt, Óceániában egyedülállóan, tanító ábrákat készítettek a hullámok megtöréséről, visszaverődéséről és kölcsönhatásairól egyes szigetek környezetében (6. ábra).

A navigátornak számos csillagpályát kellett tudnia, annyit, ahány helyre csak elhajózott, és persze a hazavezető utakat is. Ezek megtanulása-

5. ábra. Így osztották fel zónákra az égboltot a Gilbert-szigeteken





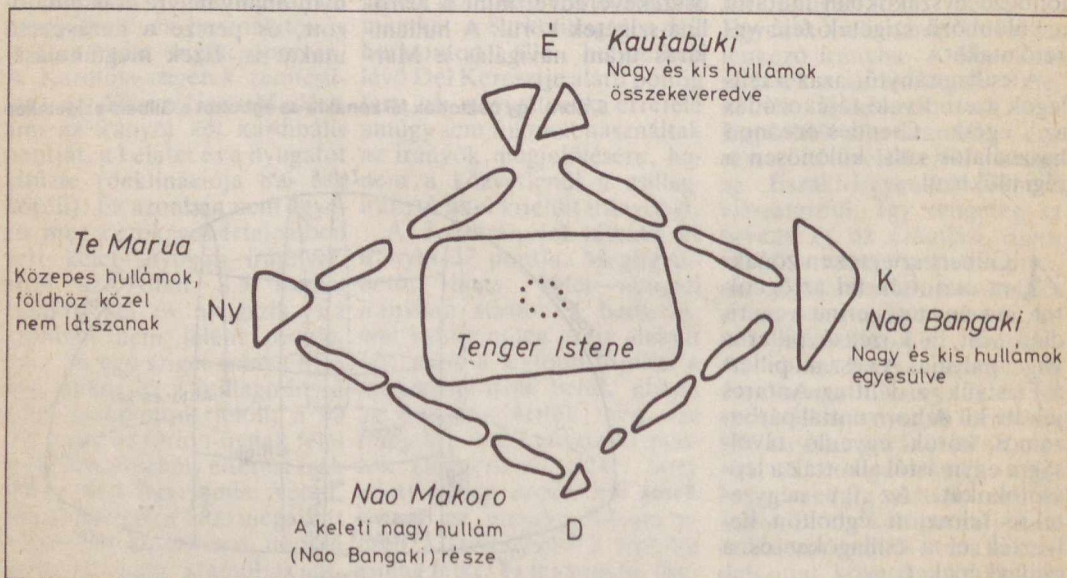
6. ábra. Hullámjárás egy atoll körül. Az A betű jelöli az óceáni állandó hullámzást, a B a megtört, a C a visszavert hullámokat, a D pedig a hullámárnyékot

hoz segítségül szolgálhattak az irányban állva memorizálhatta ún. *utazási kövek* (te atibu ni az egymás után kelő csillagok borau), amelyeket az Arorae-sorrendjét és helyzetét. A Gilbert-atollon (Gilbert-szigetek) található egy másfajta tanítócm-es lapos kövek, élükre áll eszköz, egy ún. *kókenu*. Éjlítva és a földbe ásva, más-más szaka a csillagpályákat lehet szigetek felé mutatták a pontos megfigyelni úgy, hogy a tanuló irányt. A tanuló a megfelelő a kókenuban ülve a négy fő-

irány valamelyike felé fordul. A kókenu körüli háromszög alakú kövek pedig a Beru szigete körüli hullámjárást ábrázolják: jellemző a méretük, formájuk és a szigettel bezárt szögük. A kókenu alatt elásva a Tenger Istene, egy koralldarab található (7. ábra).

A 60-as években még élt a Santa Cruz-szigetek egy kis szigetén, a Nufilole-atollon Tevake, az utolsó nagy navigátorok egyike, aki e szigetszoporton belül mutatta be ősei hajózási tudományát, amely az eddigiekhez tökéletesen hasonló volt, zenitcsillagokkal és csillagutakkal. A csillagiránytű maradványait lehet felfedezni a Tonga-szigetek hajózási módszereiben is. Azonban a Tonga-szigetek egyikén, Tongatapun még egy említésre méltó, a Csendes-óceánon egyedülálló csillagászati emlék található: egy trilithon (Haamonga a Maui). Ez az ősi Európából közismert építmény három nagy kőhasábból áll. A Tongatapun található trilithon a nyári napforduló napkeltéjéhez van tájolva, és valószínűleg i. sz. 1200 körül készült. Naptárként használták,

7. ábra. Kókenu Beru szigetéről (Gilbert-szigetek)



Időpont	Polaris α UMi	Kochab β UMi	Dubhe α UMa	Schedar α Cas	Vega α Lyr	Aldebaran α Tau	Altair α Aql	Mintaka δ Ori	Gienah γ Crv	Antares α Sco	Shaula λ Sco	Acrux α Cru
i. e. 1000	72,8	83,5	73,2	40,2	39,6	5,7	6,0	-7,5	-1,6	-14,9	-28,6	-46,9
i. sz. 300	79,9	80,8	70,0	47,1	38,3	11,5	5,9	-3,2	-8,2	-21,0	-33,8	-53,7
500	81,0	80,1	69,2	48,2	38,3	12,2	6,0	-2,7	-9,3	-21,8	-34,4	-54,8
800	82,3	79,0	67,9	49,9	38,2	13,3	6,4	-2,0	-10,9	-22,9	-35,2	-56,4
1000	83,8	78,2	66,9	50,1	38,2	13,9	6,7	-1,6	-12,0	-23,6	-35,4	-57,5
1300	85,5	77,0	65,4	52,7	38,3	14,8	7,3	-1,1	-13,7	-24,6	-36,3	-59,2
1600	87,1	75,8	63,9	54,3	38,5	15,6	7,9	-0,7	-15,3	-25,5	-36,7	-60,9
2000	89,3	74,2	61,8	56,5	38,8	16,5	8,9	-0,3	-17,5	-26,4	-37,1	-63,1

A táblázat a 3. ábrán látható csillagiránytű 3 magnitúdónál fényesebb csillagainak deklinációit tartalmazza i. e. 1000 — i. sz. 2000 között. A csillagok elmozdulását a precessió mellett a sajátmozgásuk is okozza.

jelölte az év kezdetét csakúgy, mint a mezőgazdasági munkák elvégzésének az idejét, és nem utolsósorban a hajózási időszakokat is.

Pár híres régi nagy utazásról is érdemes szót ejteni. A Fidzsi-szigetek és Rarotonga lakói 950—1400 között tették meg legnagyobb utazásaikat, amikor, ahogy azt a hagyományok állítják, meglátogatták a világ minden táját és az irányítható hajók mestereivé váltak. A híres navigátor, Kupe, a legendák szerint i. sz. 925-ben a Társaság-szigetektől elhajózott Rarotongára, majd onnan, 20 napi hajóút után, felfedezte Új-Zélandot. Egy bátor tongai hajós, Ui-Ti-Rangiora úgy az 1000 körüli években kb. 45 fokot hajózott délnek, ahol erős viharokba került és jéghegyekkel találkozott.

Érdekes megjegyezni, hogy 1976-ban egy sikeres kísérleti utazást hajtottak végre Hawaii

és Tahiti között, kizárólag az ősi hajózási módszerek felhasználásával. A hajó egy, a vízvonaltól korhű kettős kenu volt, a neve Hokule-a (Hawaii zenitcsillagának ősi neve), kormányosa pedig Piailug, a Satawal-atollról (Karolina-szigetek).

A hajózás a Csendes-óceán bármely pontján nagyon összetett művelet volt. Nyilvánvalóan hibái is voltak a kitűzött irányoknak. Ezek csak akkorák lehettek, hogy ne haladják meg azt a szöveget, amin belül maradv a szárazföld már észrevehető lesz (lásd 1. ábra!). A csillagiránytű esetében is felvetődik a zenitcsillagoknál már említett precessió, pontosabban az, hogy az évszázadok során elmozduló csillagok mennyire befolyásolják az iránytű pontosságát. A táblázatból az látható, hogy ezen időszak alatt csak a Vega és az Altair helyzete volt nagyjából állandó. Az e század közepén feljegyzett csillagiránytű többi

pontja is alapulhat sok száz éves tradíciókon, de semmi képp sem nyúlik vissza i. e. 1000-ig, amikor a Karolina-szigetek már valószínűleg lakottak voltak. Körülbelül 1000 évre visszamenőleg azonban a pozíciók elfogadhatóak, beleértve a megfigyelési hibákat.

Végezetül álljon itt egy rövid párbeszéd, amely egy tikopiai navigátor, Rafe, és az őt kérdező új-zélandi David Lewis között folyt, aki hosszú éveket töltött az óceániai hajózási hagyományok felkutatásával. Az óceániai ember másokétól teljesen eltérő látásmódját tükrözte, hogy Rafe egyszerűen nem értette meg azt a kérdést, mit tenne, ha eltévesztené a partot érést a saját, hazai szigeten. Így szólt: Tudom az utat a szigetemig. Az az én szigetem. Az az, amerre a csillagokat követve megyek — nem téveszthetem el az én szigetemet!

OLÁH KATALIN

A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK IRÁNT ÉRDEKLŐDŐK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

A TIT Budapesti Szervezetének különböző természettudományi rendezvényeiről (csillagászati hét, TUDOMÁNY-os estek, természettudományi-műszaki napok, földtudományi napok, egyedi aktuális témakörű elő-

adások stb.) meghívóbeli tájékoztatást küldünk azoknak a természettudományok iránt érdeklődőknek, akik a

FÖLD ÉS ÉG KLUB

tagjai sorába beiratkoznak. A klub havonta egy alkalommal tartja neves előadók közreműködésével a nyilvános rendezvé-

nyeit és évi egy-két alkalommal zárt körű szakmai intézménylátogatást, speciális túrát szervez. Évi tagdíj: 120 Ft, diákoknak és nyugdíjasoknak: 80 Ft. A tagfelvétel lehetőségeiről és a részletes programokról érdeklődni lehet a Csillagászati és Űrkutatási Szakosztály 136-890-es vagy 341-360/11-es telefonszámán.

A TIT planetáriumok műsorából

Mint a műsorrendből látható, a Planetárium — hétfő és kedd kivételével — mindennap azonos időben öt műsort tart. A heti napokhoz ugyanaz a műsorrend tartozik azzal a kivétellel, hogy a második szombati és vasárnapi két utolsó műsor változik. Így november folyamán tíz különféle nagyközönségi műsort ad a Planetárium, amelyek közül három a gyermekek számára készült.

Az iskolai földrajz és fizika tantárgyak keretében szereplő csillagászati anyagot szemléletesebbé, teljesebbé tevő iskolai műsoraink is ugyanolyan látványos, szórakoztató műsorok,

mint a nagyközönség számára összeállítottak. Ezért is igen alkalmasak az említett tantárgyak keretében szereplő csillagászati alapismeretek megértetésére és a tanulók emlékeztetésére való rögzítésére.

A Planetárium körfolyosójában az előadások előtt és az előadások szüneteiben állandó és időszakos kiállítások tekinthetők meg. Ez utóbbiak között említhetők meg *A szovjet űrkutatás 30 éve* és az *Űrkutatási bélyeggrafikák* című, októberben megnyílt kiállítások.

— pta —

BUDAPESTI PLANETÁRIUM / NOVEMBER

Elő- adás	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	v	h	k	sz	cs	p	sz	v	h	k	sz	cs	p	sz	v	h	k	sz	cs	p	sz	v	h	k	sz	cs	p	sz	v	h
(I)	M	Cs	4	4	Cs	4	M	M	Cs	4	4	Cs	4	M	M	—	—	4	Cs	4	M	M	—	—	4	Cs	4	M	M	—
(II)	G	4	8	8	4	8	G	G	4	8	8	4	8	G	G	—	—	8	4	8	G	G	—	—	8	4	8	G	G	—
(III)	Cs	8	M	III	8	M	Cs	Cs	8	M	III	8	M	Cs	Cs	—	—	III	8	M	Cs	Cs	—	—	III	8	M	Cs	Cs	—
(IV)	FF	H	G	K	H	G	H	FF	H	G	K	H	G	I	I	—	—	K	H	G	H	FF	—	—	K	H	G	H	FF	—
(V)	FF	FF	Év	H	FF	Év	Ég	FF	FF	Év	H	FF	Év	N	N	—	—	H	FF	Év	Ég	FF	—	—	H	FF	Év	Ég	FF	—

Cs = A Nap családja (gyermekműsor)

FF = Földönkívüliek a Földön?

I = Az időmérés története

N = Naptárunk története

8 = ált. isk. 8. — középisk. I—II. osztályosainak: A Földről a csillagokig

III = középisk. III—IV. osztályosainak: A százmilliárd csillag világa

Ég = Az égbolt csodái

G = A Galaktika vándorai (gym.)

K = Kalandozás az égbolton

4 = ált. iskolák 4—7. osztályosainak: Az élet bolygója: a Föld

Év = Égi vándorok

H = Hazánk csillagos égboltja

M = Irány a Mars! (gym.)

Hétfői napokon a Z'ZI Labor zenés, fantasztikus színházi gyermekelőadásokat tart külön meghirdetett időben.

Kezdés: (I) = 9.30, (II) = 11, (III) = 12.30, (IV) = 14.30, (V) = 16 órakor

KECSKEMÉTI PLANETÁRIUM / NOVEMBER

Elő- adás	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	v	h	k	sz	cs	p	sz	v	h	k	sz	cs	p	sz	v	h	k	sz	cs	p	sz	v	h	k	sz	cs	p	sz	v	h
(I)	Ta	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	M	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	I	—
(II)	E	—	—	E	—	—	—	—	—	U	—	—	—	U	—	—	Cs	—	—	—	—	—	—	—	Cs	—	—	H	Cs	—
(III)	—	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	K	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Sz	—
(IV)	—	—	—	—	—	—	—	—	U	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Cs	—	—	—	—	—	—

Ta = Találkozás a Halley-üstökössel

E = Ember a Marsra?

I = Irány a Mars!

U = Utazás a Naprendszerben

M = Csillagmese kicsiknek

K = A Naprendszer kutatásának legújabb eredményei

Cs = A csillagok világa

H = Hazánk csillagos égboltja

Sz = A csillagok születése és halála

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

A (III) előadások a szabadegyetem keretében kerülnek megtartásra

Ország—



világjárás

25 ÉVES AZ IBUSZ—TIT ORSZÁG-VILÁGJÁRÓK BARÁTI KÖRE

1962. október 2-án az IBUSZ és a TIT közös együttműködésének eredményeként alakult meg az Ország-Világjárók Baráti Köre (OVBK). Az ötvenes évek közepén indult meg az azóta dinamikus fejlődő belföldi turizmus. Az IBUSZ és a TIT kapcsolata ekkor kezdett kifejlődni. A nemzetközi turizmusba való bekapcsolódásunk fokozatosan megeremtetette a kiutazó turizmust, mely kezdetben elsősorban a környező szocialista országokba irányult. Ezek voltak a közvetlen kiváltó okok, melyek alapján az illetékesek azt gondolták, hogy jó lenne mind belföldi, mind a külföldi utazásokra felkészíteni az utazókat. A Baráti Kör szervezeti formája kínálkozott a legmegfelelőbbnek arra, hogy összefogja az IBUSZ rendszeres utazóit és klubszerű keretek között nyújtson az ország-világjárással kapcsolatos információkat.

Kezdetben képzett országjárás-vezetők vetítették diáikat és mondták el az azokhoz kapcsolódó legfőbb tudnivalókat,

vagy nemegyszer az átlagnál többet utazók tartottak képes élménybeszámolókat. Természetes, hogy az élet diktálta tempó katalizátorként hatott a Baráti Kör működésére is. Ma már hazánkban kívül, szinte az egész világra kiterjedően rendelkezik színvonalas előadókka a TIT, így az évek során bővíthetett a kör tagjainak látótere; mivel az IBUSZ egyre újabb és újabb tájakra vitte el az utazóit, és a TIT a Baráti Kör keretein belül tudta kifejteni ismeretterjesztő tevékenységét.

A szervezeti élet természetesen nemcsak előadásokból állt. Gyakoriak voltak a kimondottan csak OVBK-tagok részére szervezett hazai és külföldi utazások is, és ezek a mai idősakra is jellemzőek. A hatva-

nas években több volt a cseh, román, NDK-beli utazás, míg a nyolcvanas években az előzőeken túl a jugoszláv, osztrák és olasz látnivalók is közvetlen közelségbe kerültek.

Az OVBK tagjai tagsági könyvet kapnak, melybe bejegyezhetik IBUSZ-utazásait. A belépést követő bel- és külföldi utazásokkal, üdülésekkel jogot nyernek az IBUSZ különjutalmára. Ez kezdetben 24 út után 200 forint volt, majd 400 forintra emelkedett. 1980 óta a húsz igazolt utazást 1000 forintos utazási utalvánnyal honoráljuk. Van olyan tagunk, aki már a tizenötödik könyvnél tart, de van olyan is, aki az elmúlt négy év alatt 200 IBUSZ-utazáson vett részt. A kiadott utalványok száma dinamikusn nő. 1986-



OVBK-csoport az egri várban



Látogatás
a segesvári csata emlékművénél



Pihenő Lipcse központjában
(a szerző felvételei)

ban például 411 db-ot adtunk át ország-világjáróinknak.

A Baráti Kör már korábban is országos volt, de valójában az elmúlt hét-nyolc évben vált igazán azzá. Az OVBK központi szervezőbizottsága állásfoglalásai az irányadók, s ma már elmondhatjuk, hogy szinte valamennyi megyében működnek a helyi területi szervezőbizottságok. Ezek valósítják meg az IBUSZ és a TIT megyei elképzeléseit. Budapesten jelenleg tizenkét helyen tartunk havonta OVBK-előadásokat, ez a szám országosan meghaladja az ötszázat. Előadóhelyeink nyugdíjasklubokban, művelődési házakban és a Hazafias Népfront helyiségeiben vannak. Az OVBK színvonalas működéséért egy ízben elnyerte az Országos Béketanács elismerő oklevelét, melyet még Sík Endre írt alá.

A Baráti Kör nyilvántartott tagjainak száma meghaladja a

Az IBUSZ—TIT Ország-Világjárók Baráti Köre címe: *Budapest, Lenin krt. 98., 1066. Telefon: 119-467.* Itt adunk felvilágosítást előadásainkról, rendezvényeinkről, fogadjuk el a tagsági jelentkezéseket. Érdeklődőink itt kaphatják meg az OVBK egész évre szóló előadásainak budapesti programfüzetét.

húszezret, és ez a szám évente további 800—900 fővel gyarapodik. Öröndetes, hogy a jelentkezők közt az utóbbi években egyre több a fiatal.

Szervezeti életünk fellendülését jelzi az is, hogy több alkalommal rendeztünk, speciális összetételű rendezvénysorozatokat. Előadókink közül is egyre több színesíti előadását zenei és versbetétekkel. *Mint a madár* címmel már szép számmal alakítottunk ki és mutattunk be Budapesten és vidéken egyaránt olyan komplex ismeretterjesztő műsorokat, melyek a képeken túl neves előadóművészek tolmácsolásában versben, dalban, prózában is ízelí-

tőt adnak a hazai és külföldi tájak értékeiből, hangulatából.

Az eltelt negyedszázad bebizonyította, hogy szervezetünk életképes, valós igényekre épül és méltán kapcsolódott be a közművelődés, a tudományos ismeretterjesztés vérkeringésébe. Az IBUSZ és a TIT kapcsolatának az OVBK működtetésében elért eredménye bizonyítja, hogy egy utazási nagyvállalat és a TIT miként érvényesítheti érdekeit egy hasznos ügy érdekében.

A 25 éves, országosan meg-

rendezésre kerülő jubileumsozort nyitányaként október 1-jén a KPVDSZ Művelődési Központban rendeztünk nagyszabású műsort, neves TIT-előadókkal, közkedvelt előadóművészekkel.

Baráti Körünk nyitott bárki számára és előadásainkat is minden érdeklődő megtekintheti. Nyitottságunkat bizonyítjuk azzal is, hogy október hónapban az IBUSZ minden belföldi utazója, üdülője kap egy levelet, melyben az is szerepel, hogy az OVBK-jubileum alkalmából egy következő belföldi úton 10%-kal olcsóbban vehet részt.

HORTOBÁGYI MÁTYÁS

A FÖLD ÉS ÉG KLUB

keretében 1987. október 22-én 18 órakor

dr. Egely György

Még egyszer a gömbvillámról!
címmel tart diavetítéses előadást a Kossuth Klubban
(Bp. VIII., Múzeum u. 7.)

A kecskeméti FÖLD ÉS ÉG KLUB

programjában október 26-án 18 órakor

a planetáriumban *A Természet ritmusai*

című műsor szerepel. Az előadást
távcsöves bemutatás követi.

Minden klubtagunkat és érdeklődőt
szeretettel várunk!

Baráti köreink

Észlelők rovata

VÁLTOZÓCSILLAGOK

Az emlékezetesen hideg tél ellenére jól helytálltak változócsillag-észlelőink. A kevés — és többnyire nem túl jó átlátottságú — derült ég mellett 1986. november—1987. április között közel 11 ezer megfigyelést végzett 40 észlelő. Ezúttal igazán nem panaszkodhattak a változócsillagok kedvelői az égi eseményekre, elsősorban a

kataklizmikus változók „tettek ki” magukért.

Novemberben a *Nova Persei 1901*, a *GK Persei* mutatta kis kitöréseinek egyikét (13,0—10,5 magnitúdó között), melyet a magyar észlelők minden eddiginél alaposabban észleltek. December elején tört ki a *Nova Andromedae 1986*, melynek leszálló ágát az alig-alig felszakadozó felhőzet miatt csak hézagosan követhettük. Fotografikusan fedezte fel egy japán amatőr, *Mitsuri Suzuki*. A csillag a december 8-i 6,5 magnitúdóról egy hónap leforgása alatt 11,5 magnitúdóig halványodott. Ezt követően halványodása lelassult, április végén még mindig 12,5 magnitúdós volt.

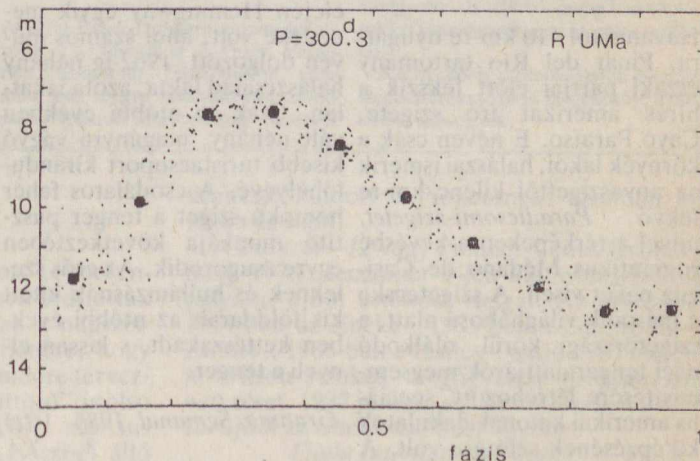
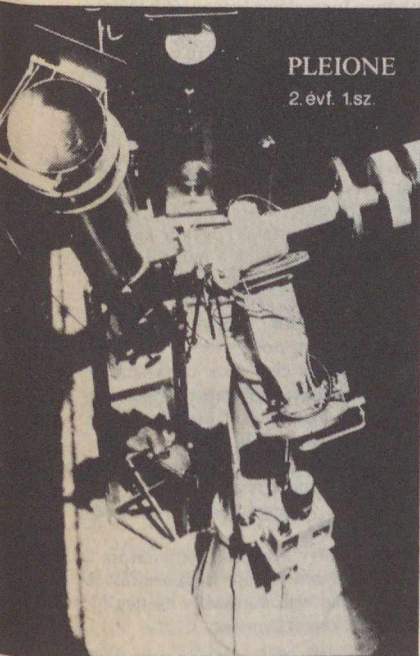
Sajnos Európából nem láthattuk a tavalyi év legfényesebb nováját, a *Nova Centauri 1986*-ot (elnevezéséből sejtethető is, hogy miért). A *Nova Cen 1986*-ot *Robert McNaught* fedezte fel fotografikusan. Maximumát november 24-én érte el 4,6 magnitúdónál. A csillag január végére már 14 magnitúdóra halványodott el, majd kismértvű visszafényesedés következett. A leszálló ág fényességviszonyainak alakulásáról zimbabwei észlelőnk, *Colin Henshaw* tudósított.

Januárban újabb „vendégcsillagnak” örülhettünk, a *Nova Herculis 1987*-nek, mely

felfedezésekor 8^m-s volt. *Sugano* és *Honda* bukkantak rá, szintén fotografikusan. Így állt elő az a ritka helyzet, hogy közepes távcsövekkel a *Nova Vulpeculae 1984/2*-vel és a *FÉ 87/3*. számában említett *Nova Cygni 1986*-tal együtt egyszerre négy novát figyelhettünk meg.

1986. október 25-én került sor a *Pleione Változócsillag-észlelő Hálózat* 13. találkozására, melynek a veszprémi Dimitrov Művelődési Központ adott otthont. A találkozót a *Magyar Meteor- és Tűzgömb-észlelő Hálózattal* közösen szerveztük, amit az indokol, hogy hazánkban a meteor-, ill. a változócsillag-észlelők alkotják a két legnagyobb létszámú, legtevékenyebb észlelőcsoportot, azonkívül a két részterület amatőrrei között évek óta igen szoros a munkakapcsolat. A nap első felében a meteorészlelők, délután a változósok kiselőadásai, élménybeszámolói hangzottak el.

Február 20—23. között igen sikeres változóészlelő-tábort szerveztünk a Bakonyban levő *Rák-tanyán*. Főműszerünk a veszprémi Dimitrov Művelődési Központ 19 cm-es, *Varga János* készítette Newton-reflektora volt. 250 megfigyelés készült ezen az észlelőakción, a legemlékezetesebb élményünk azonban nem a változócsillagok, hanem az állatövi



fény észlelése volt. Február 21-én tizenkét résztvevő figyelte a Plejádokon is túlnyúló fénykúpot, melynek csúsa még este 10-kor is jól látható.

Az év szenzációja kétségkívül a Nagy Magellán Felhő szabad szemes szupernovája, az SN 1987A volt (ld. FÉ 87/6). A már említett Colin Henshaw is a független felfedezők közé tartozik. Ő február 24,76 UT-kor vette észre az „új” csillagot, fényességét 4^m6-nak becsülte. A felfedezés körülményeiről a Meteor 87/6-ban számolt be. Henshaw adatai szerint a szupernova lassan fényesedett, május 10-én már 2,8 magnitúdónál volt.

A megfigyelések feldolgozása a korábbiaknak megfelelően folyt. A vörös óriás és szuperóriás változócsillagok adatait Szatmáry Károly ele-

mezte (a módszer ismertetése az ez évi Csillagászati évkönyvben található). A tél folyamán hét változócsillag kereken 10 ezer megfigyelése felhasználásával sorra jelentek meg a feldolgozások. Most a *R Ursae Majoris* mira típusú változó átlagfénygörbéjét mutatjuk be. Az ábrán jól látható a fényváltozás meredek felszálló ága.

Tavasszal jelent meg *Pleione* c. kiadványunk új száma, az Uránia Csillagvizsgáló segítségével. A 64 oldalas füzet az 1986-os év harmadik negyedének megfigyeléseit tartalmazza, valamint különféle információkat a hazai változóéletről kapcsolatban. A legfőbb újdonság, hogy az eddigi, meglehetősen jellegtelen borítók után ez évtől kezdve minden *Pleione*-szám fotós borító-

val jelenik meg. Az első szám címdoldalát mellékelten bemutattuk. A kiadvány az Uránia Csillagvizsgálónál rendelhető meg; az évi négy szám térítési díja: 100 Ft.

Elkészült az 1986-os év statisztikája is. Eszerint a múlt év minden eddiginél több megfigyelést eredményezett, több mint 30 ezret. Kis visszaesést jelent, hogy csak 72 amatőr küldött adatokat az 1985-ös 83-mal szemben. Az észlelések legnagyobb része már számítógépen van, elsősorban *Tepliczky Istvánnak* és *Kovács Istvánnak* köszönhetően. Mindazok, akik be szeretnének kapcsolódni a változócsillagok megfigyelésébe, a következő címen igényelhetnek térképeket, útmutatót és változócsillag-katalógust:

Mízsér Attila 1114 Bp.,
Bartók Béla út 11–13.

TISZTELT OLVASÓINK!

Közeledik az év vége, s lejár lapunk előfizetése. Kérjük, hogy 1988-ra már most újítsa meg előfizetését a Posta Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR, Budapest 1900) vagy a legközelebbi postahivatalban, kézbesítőnél. Ha eddig havonta vásárolta volna lapunkat, lépjen be előfizetőink táborába, hiszen így biztosabban hozzájut minden hónapban a Föld és Éghez!

Köszönjük!

Hemingway szigete

Havannától 110 km-re nyugatra, Pinar del Río tartomány északi partjai előtt fekszik a híres amerikai író szigete, Cayo Paraíso. E néven csak a környék lakói, halásza is ismerik az anyaszigettől kilenc km-re fekvő *Paradicsomi-szigetet*, mivel a térképeken a kevésbé romantikus Médano de Casigua nevet viseli. A szigetcske a második világháború alatt, a szigetország körül ólálkodó náci tengeralattjárók megsemmisítésére létrehozott, speciális amerikai katonai alakulatok kiképzésének színtere volt. A

40-es évek végén, az 50-es évek elején Hemingway egyik menedéke volt, ahol számos művén dolgozott. 1962-ig néhány halászcsalád lakta, azóta lakatlan. Csak az utóbbi években vált néhány, magányra vágyó kisebb turistacsoport kirándulólé helyévé. A csodálatos fehér homokú sziget a tenger pusztító munkája következtében egyre zsugorodik. Az erős szeleknek és hullámmásznak kitett kis földdarab az utóbbi években kettészakadt, s lassan elnyeli a tenger.

Granma Semanal 1986. VIII.
3. — TÁ.

Bács Gyula:

A jugoszláv tengerpart

Panoráma Külföldi Útikönyvek sorozat. 392 oldal + 32 oldal melléklet + 18 térkép. Hatodik, átdolgozott kiadás. Ára: 79 Ft

A könyv Jugoszlávia legvonzóbb tájára, az Adriának az olasz határtól az albán határig terjedő partvidékére vezeti el az olvasót. Múltjukba merevedett városokat és festői halászfalvakat, váratlanul feltáruló öblöket és égbé nyúló szikla-csúcsokat, a nap fényében csillogó tengert, idillikus hangulatú szigeteket, pálmát, babért, ciprust talál itt a látogató. Ősi templomok, díszes paloták, történelmet látott várfalak, egykor kalózok lakta erődök regélnek a múltról. Pompás fürdésre, üdülésre nyílik itt alkalom, nagyszabású színházak, művészi, zenei produkciók gyönyörködtetik a tengerpart látogatóit.

Az útikönyv első része tájékoztatást nyújt a sokarcú tengerpart és szigetvilág fekvéséről, éghajlatáról, eseményekben gazdag történelméről, egyszerű alkotásokban megnyilvánuló művészetéről. A könyv második része részletesebben mutatja be a tengerpart nevezetességeit.

Az útikönyv gyakorlati útmutatója a turisták részére nyújt tájékoztatást a vasúttal, hajóval, autóval és esetleg repülővel érkezők számára.

A 36. csillagászati hét budapesti rendezvényei 1987. október 25—31. között lesznek a Kossuth Klubban (Bp. VIII., Múzeum u. 7.)

A **Civilizációk a Galaktikában** címmel tartandó előadás-sorozat részletes programja:

- X. 25. 10^h 30^m Ősrobbantunk, tehát vagyunk,
előadó: *Lukács Béla*
- X. 26. 18^h 00^m CETI avagy intersztelláris gyarmatosítás?
előadó: *Almár Iván*
- X. 27. 18^h 00^m Kapcsolatfelvétel . . .
előadó: *Csányi Vilmos*
- X. 28. 18^h 00^m A civilizációk jövője,
előadó: *Marx György*
- X. 29. 18^h 00^m Galaktikus robotok (lágy automaták),
előadó: *Gánti Tibor*
- X. 30. 18^h 00^m „Az úr hangja”,
előadó: *Csákány Antal*
- X. 31. 18^h 00^m Élettér a Galaktikában,
előadó: *Marik Miklós*

Franz Boll—Carl Bezold:

Csillaghit és csillagfejtés

Helikon Kiadó. 110 oldal + számos ábra

Ára: 95 Ft

A curiositasnak, azaz a sokféle irányú kíváncsiságnak szándékszik nyomába szegődni ez az új könyvsorozat. Jeleket és jelképeket, címereket, babonákat fog vallatni a modern tudomány eszközeivel. Kivált kuriózumoknak szentel tehát figyelmet, mindenekelőtt azért, hogy e sokszor homályos területeket a kutató, vizsgálódó értelem fényében bemutassa, a művelődéstörténeti ismereteket gazdagítsa.

A Curiositas sorozat első kötete a „Boll—Bezolddal”, a tömördek asztrológiai tárgyú könyv sorában klasszikus értékű munkával ismerteti meg a magyar olvasót. Franz Boll az asztrológia történetének egyik legjelentősebb kutatója volt. Alapvető összefoglaló művét — mely első publikációja, 1917 óta számos kiadást ért meg — a neves kutató, Carl Bezold egészítette ki a babiloni asztrológiáról szóló fejezettel. Ez az érdekesítő olvasmány és mintaszerűen nagy tudományos teljesítmény az asztrológia történetét írja le hat fejezetben: történeti áttekintés az első három rész, szisztematikus jellegű a további három; ezek az ég képeinek elemeit, a csillagértelmezés módszereit taglalják, befejezősül pedig jellemzik az asztrológia kettős — vallási és tudományos — természetét.

Hét szövegek között ábra, valamint mellékletként számos kép és két térkép, az északi és a déli csillagos ég egy-egy régi térképe egészíti ki az alapos és tömör monográfiát.

Pálfy József:

Párizs

Panoráma Külföldi Városkalauzok. 357 oldal + 40 oldal képmelléklet, 29 térkép és alaprajz. Negyedik, átdolgozott kiadás.

Ára: 98 Ft

A Fény Városa már a XVII. század óta, bár a versailles-i királyi udvar fényéből ide kevés jutott akkoriban. Ezért is vált talán a Forradalom Városává; kevés híján kétszáz éve itt röpített fel a „Szabadság, Egyenlőség, Testvériség” jelszava. Később politikai üldözöttek, világmegegyező ötleteket hazuról menekítő zsenik és kalandorok özönlöttek ide; így lett a Világ Fővárosa. Párizsban az a csodálatos, hogy templomai, házai, metetói és bulvárai máig őrzik mindhárom elnevezés romantikáját s realitásait

is. Kozmopolita városára, mint a világ legkivételezettebb provinciájára, büszke a munkás, a polgár, a midinette, a Becsületrend-birtokos nagypolgár. Csodát kereső idegen és pénz kereső őslakos, egymástól eltérő formák, színek és hangok adják a francia főváros utólrétegetlen varázsát.

Dr. Gimes Endre:

Észak-Dunántúl

Panoráma „mini” útikönyvek sorozat. 336 oldal + 40 oldal melléklet. Második, átdolgozott kiadás.

Ára: 89 Ft

A kötet Észak-Dunántúl tájaira kalauzolja el az olvasókat és Fejér, Veszprém, Komárom, Győr-Sopron, valamint Vas megye látnivalóival, természeti értékeivel ismerteti meg. Nemcsak

a nagyvárosokban akad, akár több napra is városnéző program, hanem a Bakony hegység erdeiben vagy a Rába völgyében tett kirándulás nyújt felejthetetlen élményt.

A könyv általános tudnivalók fejezete az Észak-Dunántúl hegy- és vízrajzával, növény- és állatvilágával ismerteti meg. A táj történelmének áttekintése után gazdasági életének, népművészetének bemutatása következik.

A részletes útikalauz útvonalai, Budapestről kiindulva, a nyugati országhatár felé haladva szelik át az Észak-Dunántúlt. A főútvonalokról letérésekkel, a nagyobb városokból pedig kirándulásokkal ismerhetjük meg az egész területet.

A fényképek, térképvázlatok és teljes szemléltetőanyaga jó kiegészítője a tartalmas szövegnek.

Hírek két úttörőről

A *Pioneer*—9 hivatalosan is „halott”. A berendezés, melyet 1968 novemberében indítottak és a bolygóközi teret, első sorban a napszél-jelenségeket vizsgálta, annak ellenére, hogy eredetileg csak hat hónapos üzemidőre tervezték, több évig működött. Az „úttörő” utolsó jelét 1983 májusában vették. 1987. március 3-án a NASA egy nyolcvan parancsból álló

üzenetet küldött a Pioneernek, azonban az nem válaszolt.

A *Pioneer*—12 vagy Pioneer Venus Orbiter, mely 1978. december 1-jén állt vénusz körüli pályára, újból üstököst vizsgál. Az űrszonda 1984-ben az Encke-, 1985-ben a Giacobini—Zinner-, 1986-ban a Halley-, majd 1987 elején a Wilson-üstökös megfigyelési programban vett részt. 1987 júniusa óta az űrszonda műszerei újból az *Encke-üstököst* figyelik.

Flight International alapján — SZ. L.

Soproni-hegység, Sopron, Brennbergbánya, Kovácsárok, nyugati oldal, Kőfejtő

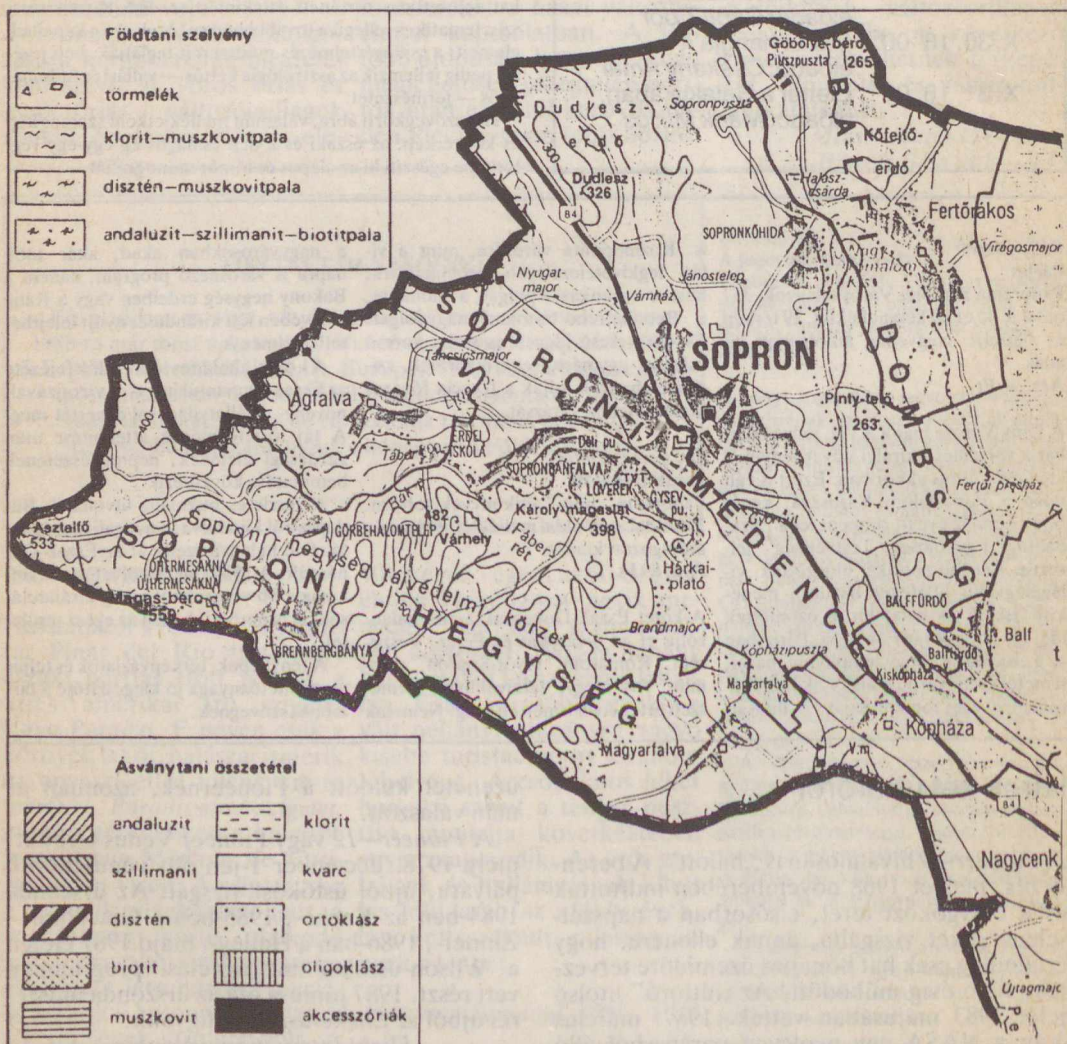
Brennbergbányától keletre, a Kovács-árok felsőbb szakaszán, a völgy nyugati oldalán (Kőbérc = Steinriegel) egy régi kőfejtő tárja fel a Soproni Metamorfit Komplexum legerősebb fokú átalakulást szenvedett kőzettípusait, a Soproni Csillámpala Formáció Öbrennbergi Csillámpala Tagozatába sorolt andaluzit-szillimanit-biotitpalát és disz-

tén-muskovit (szericit) palát.

Megközelíthető gépkocsival vagy Sopronból autóbusszal. Határsáv belépő kötelező.

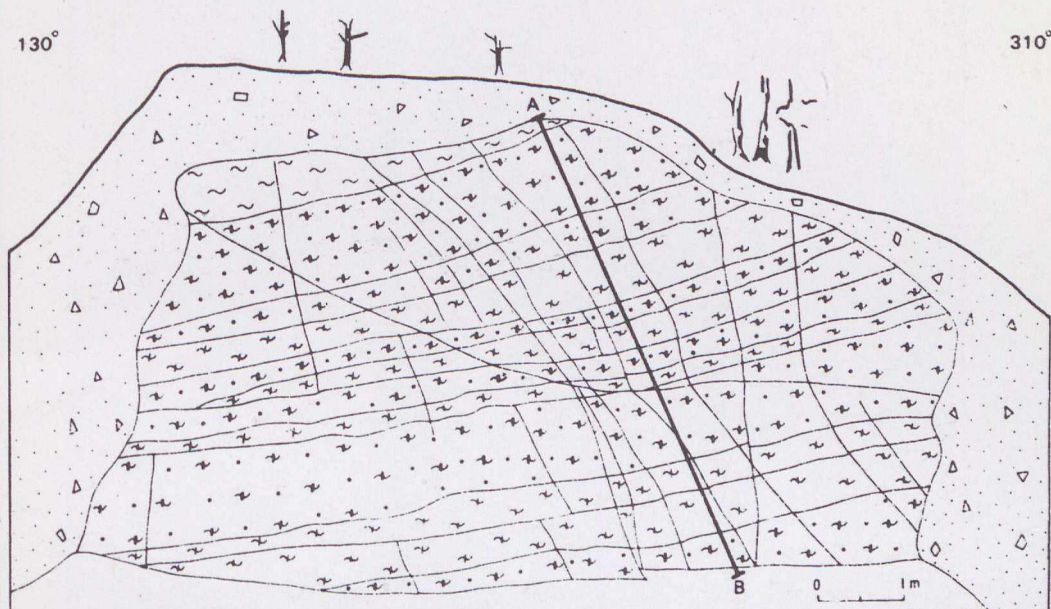
A feltárásban vékonyabb-vastagabb-pados kifejlődésben tektonikusan eléggé összetört kőzetanyag látható, mely így kisebb-nagyobb limonitos bevonatú poliéde-

rekre esik szét. A padok dőlése tektonikus kimozdulástól is függően változó lehet: 166° – $210^{\circ}/15^{\circ}$ – 40° közötti. A csúszási lapokon megfigyelhető vonalazás csapása 164° – 344° és 174° – 354° közt ingadozik. Az ívelt lefutású törési síkok dőlései végül 336° – $360^{\circ}/40^{\circ}$ – 55° között váltakoztak. Ezeken kívül másodlagos törések és elválások is jelentkeznek a kőzetpadokon.

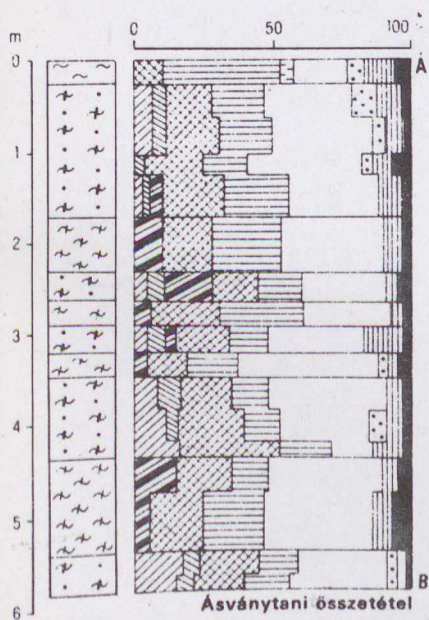


MAGYARORSZÁG GEOLÓGIAI ALAPSZELVÉNYEI

Sopron, Brennbergbánya, Kovács-árok, nyugati oldal kőfejtő

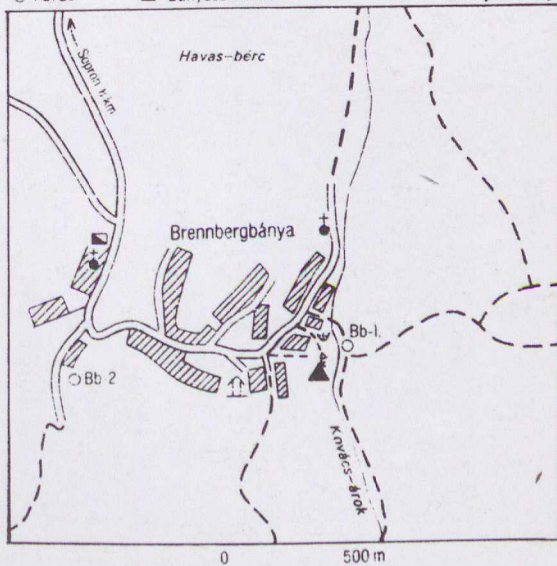


Földtani szelvény



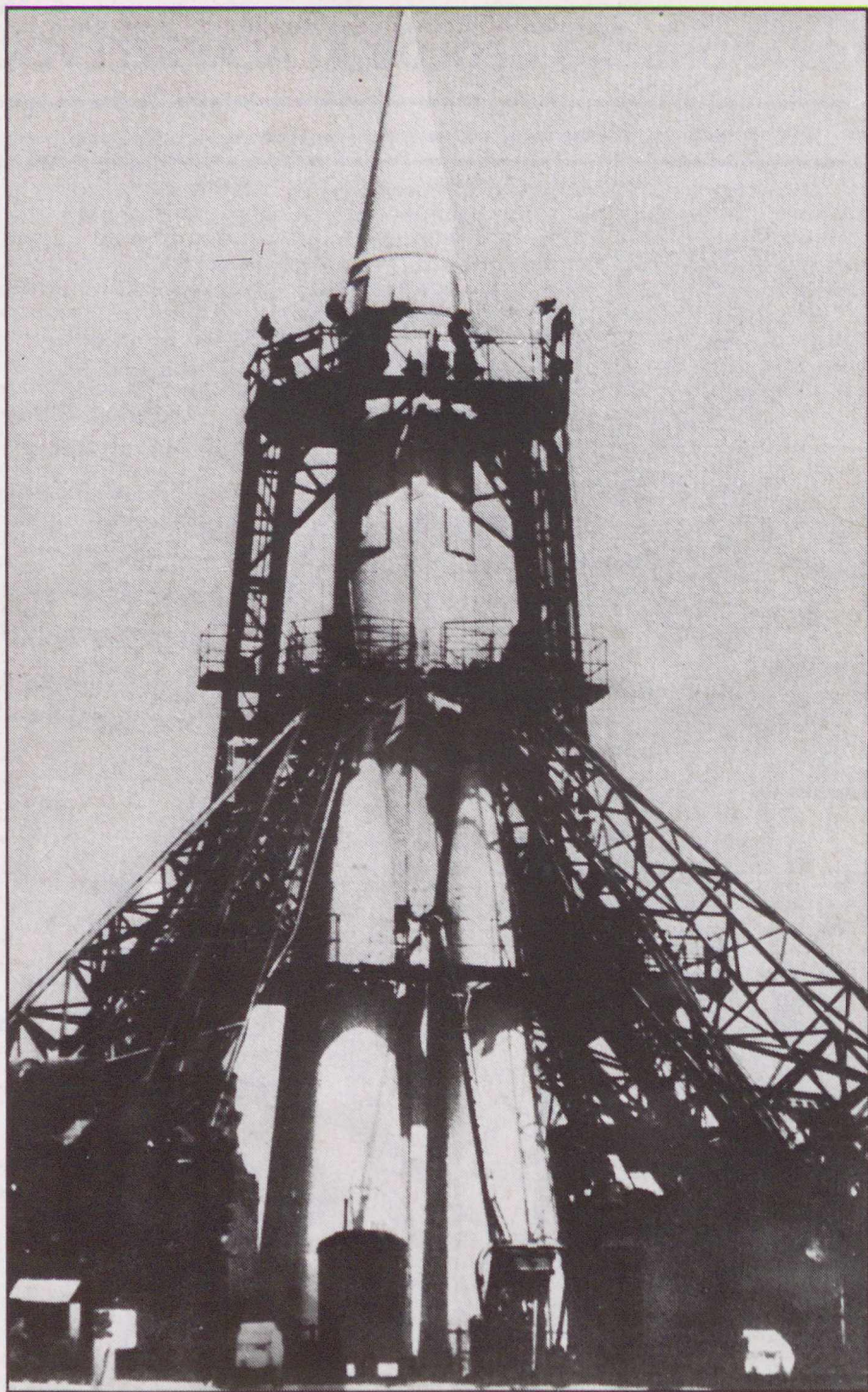
■ Vendéglő ▲ A feltárás helye
 ○ Fúrás ⚙ Bányász múzeum

Helyszínrajz



Óbrennbergi Csillámpala Tagozat

Ára: 10 Ft



A világ első űrhajózási hordozórakétáját, a Szputnyik rakétát indításhoz készítik elő 1957-ben.
(Harminc évvel az első szputnyik után és Az Enyergija c. cikkeinkhez)