315508

föld és ég

91/10

35. h





Részlet a Gandanból (cikkünket lásd a 290. oldalon)

315508

föld és ég

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

XXVI. évfolyam 10. szám
1991. október

Főszerkesztő: DR. VASVÁRY ARTÚR
Rovatszerkesztő: ORHA ZOLTÁN, MARI LÁSZLÓ

Szerkesztőség:
Budapest XI., Bocskai út 37. 1113
Telefon: 186-8239

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

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

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

Készült a Hírlapkiadó Vállalat Fényszedő üzemében
Felelős vezető:
BURJÁN NORBERT osztályvezető

INDEX: 25 304
HU ISSN 0015-539x

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

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

TARTALOM

Zoltai Márta: **290**
Sátorvárosból lett főváros: ULÁNBÁTOR

Székely Kinga — Takácsné Bolner Katalin: **296**
Barlangkülönlegességek a Tuya Muyun-hegyvonulatban

Dr. Horváth András—Schuminszky Nándor: **300**
Ami sikerült, és ami nem...

A csillagos égbolt
1991. november hóban **304**

Csaba György Gábor: **305**
A galaxisok világa II.

Ifju György: **308**
A „Bajor-Duna": Ulmtól Passauig

Dr. Somogyi Sándor: **314**
A Fertő-tó vidékének legújabb változásai

A TIT planetáriumok műsorából **319**

Geológiai alapszelvény **320**

Megjelenik havonként a Magyar Nemzeti Bank és az MTA-Soros Alapítvány támogatásával

A CÍMOLDALON:
Szuburgán és a Megdzsid Dzsanrajszeg szentélye a Gandan-dombon (Sátorvárosból lett főváros: ULÁNBÁTOR című cikkünkhöz, Zoltai Márta felvétele)

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Sátorvárosból lett főváros: Ulánbátor

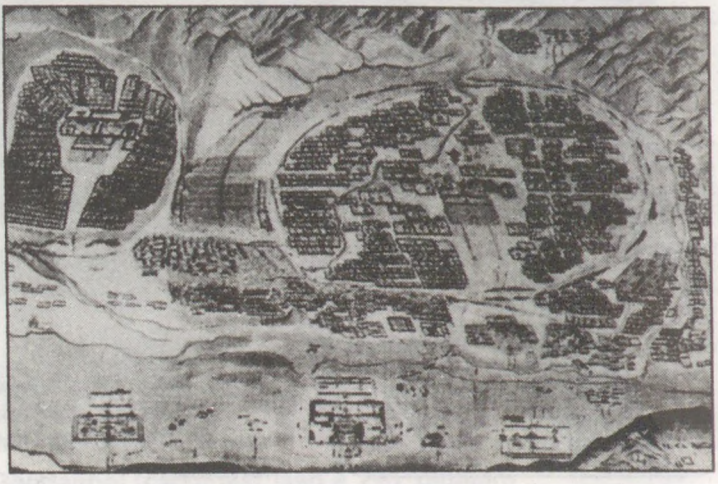
Ázsia földjét a geográfusok öt hatalmas részre osztják. Az egyszempontúnak tűnő határvonalak önmagukban nemcsak földrajzi egységet zárnak körül, hanem kísértetiesen megrajzolják Ázsia történeti, műveltségi egységeinek terjedését is. Ez természetesen nem véletlen, hiszen a földrajzi adottságok döntő szerepet játszanak népek, nemzetségek helykeresésében. A négy nagy földrajzi és civilizációs egység, Észak-, Kelet-, Dél- és Elő-Ázsia szinte teljesen körülzárja az ötödiket, Ázsia centrális fekvésű területét, Belső-Ázsiát. A nyugati nem kifogástalan határ, de ez igazolásul is hat, amelyik nép e nyugati zónába jutott, a földrajzi értelemben vett nyitott határon keresztül közelíthetett az európai civilizációhoz. A „jövés-menés" találkozási helyzeteket teremtett. A magyar történészeket ezért is érdekelte minden időben a „nyitot kapu" és a keleten maradottak története, mert a kereszténység előtti pogány évezredünk történeti és műveltségi kapcsolatai erőteljesek. A magyar őstörténet számára Belső-Ázsia csaknem ugyanaz, mint pl. az európai műveltségeknek pl. Róma. Múltja, jelene és műveltsége már csak ezért sem lehet közömbös előttünk — vélekedik Ligeti Lajos neves kelet-kutatónk. Vannak azonban e térségnek „mozdulatlanságot" jelentő évszázadai is, amelyek viszont az egyetemes kultúra nagy fejezetét adják. Ezt, s azt, hogy hogyan válhat buddhista lámaista vallási központból igen rövid idő alatt mozgalmas főváros — ha csak vázlatosan is — Ulánbátor példáján nyomon lehet követni.

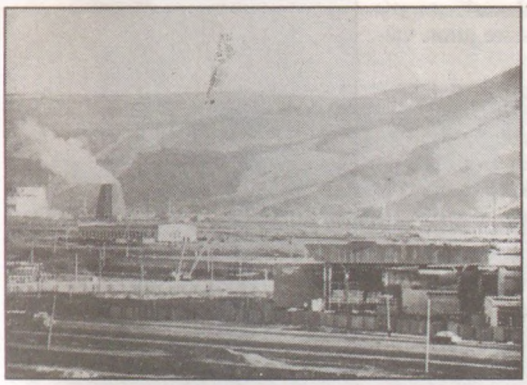
Örgö vagy ahogy ismertté vált: Urga

Az 1600-as évek közepétől a lámahitre tért Mongóliának már volt olyan „vándorló székes fővárosa", amelynek meghatározó szerepét jegyezték Belső-Ázsiában. A Dzsingisz leszármazott *Dzanabadzar* (Tüsétü kán fia), akit *Öndör Gegen* néven is sokat emlegetnek — a mongol lámahitű egyház, a tibeti buddhizmus vezető ágának, a sárga sapkás rendnek a feje 1639-ben állíttatta fel a mai fővárostól délnyugatra a *Hangáj-hegység* előterében a könnyen szétszedhető szentélyeket és sátorpalotáját. E vándorló székhely az *Örgö* nevet kapta, amely tulajdonképpen sátorpalotát jelent. Hívták azonban *Nagy Kolostornak*, majd 1911-ben *Fővároskolostor* lett az időközben 1778—79-ben a *Tola* (Túl) partjára átköltöztetett vallási centrum, ugyanis a második urgai hututu (vagy bogdo gegen) által létrehozott láma-főiskola is vele költözött. Így viselt a város rövid idő alatt több nevet is. Hívták *Nijszel Hürének*, (Fővároskolostor), *Bogdin Hürének* (Felséges Kolostor), *Arin Hürének* (Északi Kolostor), *In Hürének* vagy *Dá Hürének* (Nagy Kolostor), a sorra betelepülő kereskedők pedig az oroszból átvett torzítással *Urgának*, amely egyértelműen az Örgöből származtatható.

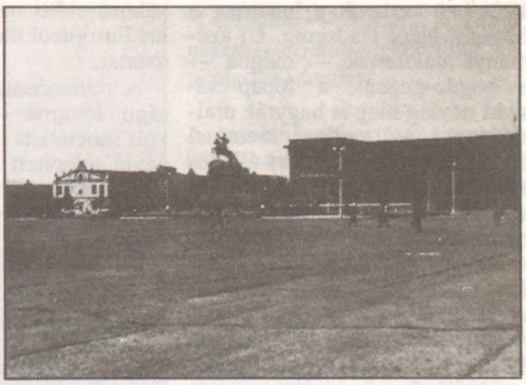
Az állandó székhelyen szűk egy évszázad alatt közel száz aranytetős szentélyt, kolostort, palotát építettek lakói, mindenekelőtt a tízezrével ott élő lámák. Miután az ázsiai kereskedőút metszőpontjába került, rövidesen megjelentek a kínai, majd az 1870-es évektől kezdve az orosz kereskedők, saját városrészeket kialakítva az akkor már

A régi városközpontok: jobb oldalon a Dzűn Hüre, bal oldalon a Gandan





Iparnegyed a Bogd-úl lábánál



Részlet a Szühebátor térről

markánsan két részre elkülönült főváros szabad „köztes" területein. A főváros ugyanis két jól elkülöníthető részre oszlott: a nagyobbik még alaprajzilag ma is a város centrumát jelenti (Szühebátor tér) az egykori *Dzűn Hüre* (Keleti Kolostor) körül alakult ki, a kisebbik a *Gandan-dombon* jött létre. Urga ekkori világát több forrásból jól meg lehet ismerni, hiszen a századfordulón és az az utáni évtizedekben megforduló magyar szemtanúk, az ázsiai kapcsolatokat akkortájt „firtató" tudós-történészek leírásaiból és a húszas évek szibériai fogságából hazatérési útirány egyik állomásaként Urgát választó volt hadifoglyok szemléletes, olykor-olykor regényes elbeszéléseiből.

„Urga a Tala folyó partján fekszik a Bogda-ol hegy aljában és nyúlványaira kapaszkodva. A város nem képez egy összeépült egészet, hanem a folyó (a Szelbe) mentében s annak két partján széttagolva terül el. Legalól van az orosz telep, túlnyomó részt orosz lakossággal... Közöttük van az orosz konzulság is... Egész orosz világ van itt... Fölfelé a völgyön, jó félkilométer távolságra, kezdődik a khinai város, amely már nem olyan faluszerű mint az előbbi. Igazi khinai város ez, itt a mongol puszták közepén, tele khinai kereskedők fényes üzleteivel és egy hatalmas bazárral. Ez a két városrész az, amelyet a külföldiek telepének nevezhetünk, erre alkalmazható a köztudatba átment Urga név. Ezen túl, jó kilométer távolságra a folyó két partján és a hegyoldalra kapaszkodva fekszik a mongol város, melynek igazi neve Ta-kuren... Számos templom is van itten, rajtuk kívül pedig kisebb-nagyobb épületek százai, amelyekben a lámák laknak családjaikkal. Mert láma pap van itten bőven és mindenfelé. Mindenki azt erősítette, hogy legalább húszezer a számuk... A lámák között sok a rendkívül magas műveltségű egyén, hiszen a legtehetségesebbeket felsőbb iskolákba küldik. Megjárják ezek a buddhizmus Rómáját, Lhasszát is... Vannak orvos lámák is, akik e tudományukat Tibetben sajátítják el. ...A lámaváros egyik érdekessége a nagyszámú mongol jurta. Ezek lakhelyül szolgálnak... Az udvar északi oldalán, lehetőleg délrenéző ablakokkal és ajtóval áll a ház. Az udvar közepén majdnem mindig ott találjuk a mongol jurtát, amely a téli hónapokban védettebb tanya, mint a roszszul fűthető szellős házak" ... írja 1930-ban Baráthosi-Balogh Benedek.

A Nagy Népi Hurál 1924-es novemberi döntése: ULÁNBÁTOR

A XVII. század óta Mongóliát is fogvatartó mandzsu birodalom szövetségesévé vált — az ellenállás reménytelenségét is felmérve — a központi hatalmat, de egyben a műveltséget is jelentő, a legnagyobb kiváltságokat élvező egyház, élén az urgai főpappal. A mandzsu birodalom XIX. sz-i ópiumháborúk okozta vesztesége, főképpen a nyugati hatalmak térhódításai, de a belső mozgolódások is az erős mongóliai mandzsu irányítás végét jelentette. Az 1911-es kínai polgárháború után, a birodalom összeroppanásakor Oroszországhoz fordult segítségért az állami irányítást végző egyházi vezetés. A forrongó Kína és a forradalom felé rohanó cári Oroszország harapófogójában elkezdődhettek — hacsak erőtlenül is — a függetlenségi törekvések. Az első országgyűlés alsóházában ott ült egyébként Szühebátor is. Az oroszországi forradalom ellen indított intervenció egyik fő kiindulási, majd pedig rablási területévé vált az ország és maga a főváros is.

Ungern báró kegyetlenségeiről, de a fehér gárdisták majd a kínai polgári erők kegyetlenségeiről Forbáth: Megújhodott Mongólia c. könyvében „bőven" lehet olvasni. Ebben az időben néhány „pánmongol" Külső- és Belső-Mongóliát egyesíteni akaró polgári, illetve népi körök erőfeszítései nem érhettek el jelentős eredményt. A földalatti szervezett mozgalmat csak Szühebátor és szintén Urgában működő Csojbalszán „forradalmi" körei jelentették. A két mozgalom egyesülése után Irkutszki kapcsolatokkal, a Távolkeleti Vörös Hadsereg támogatásával,

1921-ben vette át a hatalmat a Mongol Népi Hadsereg. Új kormányt alakítottak — mégha — a bogdo-gegent, a főpap-császárt névleg meg is hagyták uralkodónak. Az európai szemmel hosszúra nyúlt középkori állapotok türelmetlen megváltoztatása szélsőséges irányzatok küzdelmébe torkollott.

Az 1929—32 közti vérzivataros évek mindent egyszerre megváltoztatni akaró „kulturális forradalmának" áldozatául esett a főváros legtöbb nevezetessége is. A minden rossz ami régi és minden jó ami új ismert szemlélettel Csojbalszán vezetésével az egyház hatalmának megtörése lett a legfontosabb cél. Ürügy volt bőven, a sorozatos lámalázadások „okot" szolgáltattak erre. A főváros helyzetét tovább rontotta az országéval együtt, Japán Mandzsúria felőli támadása, amely 1939-ben az ismertté vált halhín goli ütközetet jelentette.

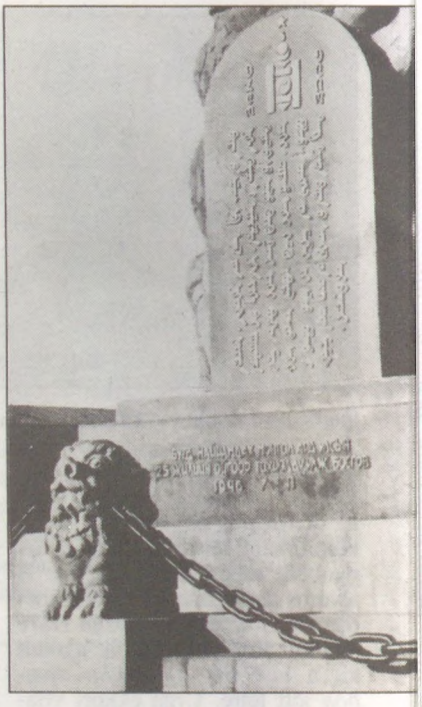
A második világháború után kezdődött a város nagyobb mértékű újjáépítése, amely a korhoz illően, de a mongol életmódtól meglehetősen idegen, „kockaházak" rayonírozott lakótelepeiben öltött testet. A városközpont középületei viszont még a háború előtti neoklasszicista stílus Európától messzire jutott változatai.

A rohamosan növekvő lakosságú főváros — elsősorban a volt szocialista országok segítségével telepített ipar vonzásában — újabb területeket hódít el a környező domboldalakból és a völgyekből.

A mai főváros terjeszkedési iránya geográfiai viszonyai miatt adott. A nyugat-keleti irányban jobban nyitott város a tengerszint felett (Csendes-óceáni) 1300 m-rel fekszik. A *Hentij-hegységhez* tartozó *Bogd-últ* kerülgető Tola folyó, ill. a *Szelbe* mentén a régi központot körülvéve fekszik a város. A Bogd-úl délről, a *Csingeltij* északról (mongolosan hátulról) a *Szongino* nyugatról, a *Bajandzürh* keletről veszi közre. A Hentij-hegységről Cholnoky Jenő is részletesen ír „Urgától északkeletre a szibériai határon még egy féloldalas tönk emelkedik ki. Ez a Kentei-hegység. Ebből erednek az Onon és a Kerulen, az Amur legfelső forrásfolyói. De innen ered délnyugaton a Szelengába ömlő Orchon nagy mellékfolyója, a Tola is, úgyhogy a hegység hordja a Csendes-óceán és a Jeges-tenger vízválasztóját. Hogy a Kerulen északkeletre, a Tola meg északnyugatra elkanyarodva, megszöknek a pusztákról, ennek szomorú következménye, hogy Urgától délre nincsen folyó és tó, amely a félsivatag szárazságát enyhítené..." s az éghajlatról írottak is helytállók:" ...éghajlata szörnyű szélsőséges!... az óceánok felől jövő szelek mint leszálló szelek érnek a medencébe, tehát igen kevés csapadékot adnak le. Útt van az euráziai monzun rendszer centruma, azért télen rettenetesen hidegek és szárazságok, nyáron pedig szédítő hőség és futó záporok vannak." Valóban, az Ulánbátorban mért eddigi legmagasabb hőmérséklet +49 °C. Az uralkodó szélirány az északi. A füves puszta és a ligetes erdő határát alig lehet észrevenni a városban, ugyanis a parkosításra — legalábbis a belvárosi részeken — nagy hangsúlyt fektetnek.

Korall cam álarc. A táncálarcokat a holdújév havában és jeles ünnepekkor öltötték magukra a szertartásokban járatos szerzetesek



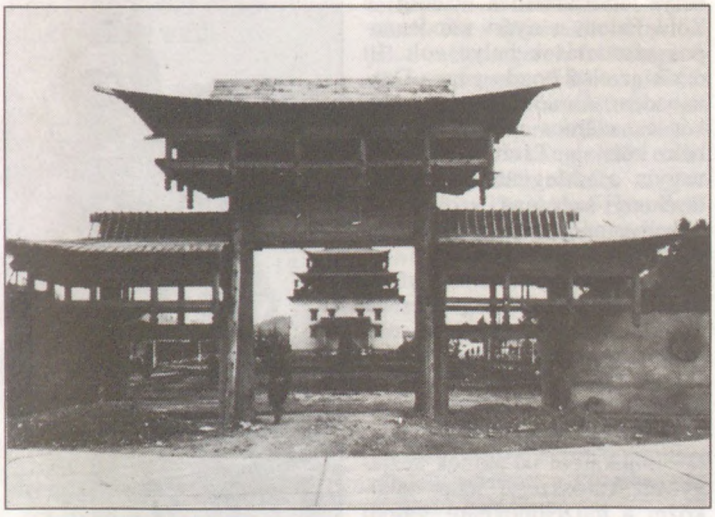


Mongol felirat Szühebátor lovasszobrán

Az egykori Dzűn Hüre és a Gandan

A főváros nevének — Vörös Hős — megváltoztatása a ma utazói számára már nemcsak szimbólumnak tűnik: észrevehető, s helybéli történészek már részletes magyarázattal idézik fel a város középpontjában levő egykor volt nevezetességeket. Ma azonban a helyén a főváros centrumát jelentő Szühebátor teret ismerheti meg az arrajáró. A négyszög alakú tér környékén az utóbbi fél évszázad történéseit nyomon lehet követni.

A tér közepén a *Nagy Népi Hurál* épülete előtt áll *Szühebátor lovasszobra,* rajta mongolul írva — „Ha a mi országunk egy szándékkal, közös erővel, egy akarattal megmozdul, nincs számára elérhetetlen, nincs számára semmi ismeretlen és semmi képtelen, s egyedül a mi szív-



A Gandan bejárata, háttérben a Megdzsid Dzsanrajszeg szentélye

ünk őszinte szándékán múlik, hogy megleljük-e a legfőbb boldogságot". A teret keletről záró *Állami Opera és Balett színház,* a nyugati oldalon a főposta épülete, vagy a filmszínház vagy az északkeleti oldalon a tértől pár lépésre lévő *Mongol Állami Egyetem,* de a főváros főútjának számító Béke út épületei is különböző évtizedek szovjet-orosz utánzatai.

E tértől délre a mai Akadémia elődjének — a Könyvek és Írások Akadámiája — gyűjteménye viszont e viszonyokra pontosan jellemzően mutatja, hogy a jellegtelennek tűnő épületek milyen hatalmas értékeket is rejthetnek. Kincsei között ugyanis megtalálható többek között a lámahitű buddhisták terjedelmes enciklopédiájának a Gandzsurnak és Dandzsurnak gyűjtemény-darabjai. Több mint 4000 db munka a bölcselkedésről, a legendák világából, a természettudományok köréből. Jelentős a szótárgyűjteménye is. S ezt az épületet csak egy saroknyi választja el a hajdani teret lezáró kolostor együttestől a szépségéről nevezetes *Csojdzsin jós láma templomától.* Ma *Vallástörténeti Múzeum.* A kolostoregyüttest 1904—1905-ben építették Csojdzsin Lámának eredeti nevén Luvszanhajdav — az utolsó 8. bogdo-gegen öccsének. Különösen értékes a misztérium-játékok során használt cam álarc-gyűjteménye. Az öt koponyával ékesítettek a koronán az öt szenvedésokot jelképezik. A szenvedés legveszedelmesebb oka ugyanis a tudatlanság.

Gandan. Az 1925-ben épült kolostorkönyvtár. Belső termeiben tibeti és mongol nyelvi ritkaságokat őriznek



A Gandan — teljesebb tibeti nevén — Gandantegcsinling (Örömteli)-dombon

A kisebbik városrész kevesebb kárt szenvedett, valószínűleg azért, mert itt működhetett s ma is működik egyedül az országban lámakolostor. A régi város legmagasabb pontját a dombon lévő csaknem 40 m-es épület uralja, a részvét és a segítőkészség megszemélyesítőjének, a „Könyörületes Szemű" istenségnek a szentélye. Az egyetlen hatalmas belsőt elfoglaló Árjábaló-Dzsanrajszeg óriási aranyozott bronzszobra ma már csak fényképről ismeretes. A fehér szuburgánok (ereklyetornyok) egy része már a Gandán kolostor kerítésfalán belül található. A festett „habarcs" szobrok és képek Conkápát ábrázolják, akit a XV. sz-i lámaizmus megújítójaként tartanak számon. A gazdag szentélyek közül az elsőt 1809-ben építették. A szertartáshoz használt ötvösremekek között Dzanabadzar arany és ezüst ötvözetetkből készített munkáit is fel lehet fedezni. Működő ko-

A Palotamúzeum. A volt főpap-császár rezidenciájának kapuja



lostor, a nemzetközi buddhista békemozgalomnak egyik központja s a közelében van a lámaista főiskola, ahol külföldi növendékek is tanulnak.

A Bogd-úl lábainál

„Az urgi főpapokat, kiknek tibeti eredetű címe a Dzsavdzandamba, a tiszteletreméltó felséges urat, hutuktu rangja pedig üdvözültet jelent, a jövendő világkorszak Buddhája, Majtréja (mongolul Majdar) megtestesülő előalakjának tekintették, s bogdo-gegennek, felséges fényességnek nevezték. Az utolsót, a főpap-császárt pedig bogdo-kánnak, felséges császárnak — e címet addig csak a mandzsu császár használhatta".

A Bogd-úl lábainál folyó Tola partjától alig néhány méterre kerítéssel körbevett egykori főpapi rezidencia — ma *Palotamúzeum* — várja látogatóit. Utoljára a 8. bogdo-gegen, név szerint Agvanluvszan lakta. A világi uralkodóvá lett főpap tiszteletére emelt, 1912-ben kínai mintára épített hármas díszkapu szárnyai csak a főpap-császár előtt nyíltak meg. Az egykori szentélyek „A Bölcsességet Kiterjesztve Ragyogtató", a „Tudásba vetett Bizakodás" a „Zöld Palota" a mongol, a tibeti és kínai mesterek kezéből kikerült művészi munkák tárháza. Amíg az előbbi csak nyárutó havában egyszer volt színhelye szertartásnak, addig a Zöld Palota a nyári mindennapos szertartások helye volt. Itt őrzik az első bogdo-gegen Dzanabadzar Öndör Gegen emlékét és számos munkáját, többek közt a Tárát (Dar Eh), vagyis a „Megmentő istennő" törékeny szépségű szobrát is. A hagyomány szerint az elvesztett kedves emlékét idézi fel benne a mester. De szertartási zeneeszközök, faliképek és az öt bölcsesség koronáját viselő, megvilágosodott lelkű bódhiszattvák is gyönyörködtetik az érdeklődőket.

Nem egy látható Tréfás Sarav munkáiból is, akinek kézjegyével városszerte lehet találkozni a múzeumokban. Valódi nevén Mardzan Sarav 1869—1939 között élt s nem véletlenül kapta e jelzőt az időnként pajzánkedvű képíró mester, aki egyébként lámahiten nevelkedett.

A „Téli Palota" tervrajzát a cári kormány adta és az elkészült, nem éppen kolostor együtteshez illő épület téli szálláshelyül szolgált a 8. bogdo-gegennek. A palota a hatalmi jelvények és jelképek gyűjteménye, illetve azoké a használati eszközöké, amelyet az utolsó bogdo használt. Ez az épületegyüttes már igazán közel van a Szenthegy lábához, a Bogd-úl Cecégün gránitbércéhez, amely 2257 m magasra emlkedik a város fölé.

Szikláin rajzok és feliratok árulkodnak arról, hogy e hely valaha a lámák kevenc meditációs helyei közé tartozott.



Tárá bronzalakja, Dzanabadzar Öndör Gegen alkotása (a szerző felvételei)

A völgyekkel sugarasan felszabdalt, hol szibériai cédruserdővel, hol fenyvessel borítottan, hol pedig kopár „orraival és szájaival" (ahogy a mongol a hegyfokot és a völgynyílást nevezi) mintegy méltósággal őrzi a város múltját, jelenét s a feledésbe nem merülő belső-ázsiai műveltséget.

ZOLTAI MÁRTA

Megtalálták a „hiányzó" Hawaii tűzhányót

A geológusok megtalálták és azonosították a Kohala vulkán „iker" párját a Hawaii-szigetek nyugati részén. Ezt a vízalatti hegyet Mahukonának nevezték el.

Már régen sejtették, hogy a Kohalának van egy „ikertestvére", mert a Hawaii-szigetek déli részét alkotó két párhuzamos vulkáni vonulat nyugati láncolatában volt egy „hiányzó" láncszem a keleti láncon lévő Kohalával egy magasságban. Egy kutató már az 1980-as évek elején felismert egy tenger alatti hegyvonulatot, a mélytengeri felmérések során, a Kohala vulkántól kb. 50 km-re nyugatra.

Most Michael Garcia (University of Hawaii) és Mark Kurz (Woods Hole Oceonographic Institution) tengeralattjáróval merültek le a Mahukonára, amelyet a legközelebbi kikötőről neveztek el. A hegy csúcsán a sziklák — kb. 1070 m mélységben az óceán vízszintje alatt — tényleg lávakőzetek, amelyek geokémiai tulajdonságai ugyanolyanok, mint a Hawaii-szigetek összes többi vulkánjának a láváié. A kőzetvizsgálatok alapján a Mahukona félmillió évvel ezelőtt tört ki utoljára. Magassága a talapzattól a csúcsig 3810 m. A Hawaii-szigetek legmagasabb csúcsa a Mauna Kea a talapzattól számolva 9630 m magas, a tengerszinttől számolva 4205 m.

National Geographic — V. K.

Egy antarktiszi erdő új elméletet szül

A déli pólustól 480 km-re a Transzantarktiszi-hegységben a déli bükk (Nothofagus) leveleinek 2—3 millió éves lenyomataira lelt az USA egy kutatócsoportja. Ez a lelet egy régi elméletet veszélyeztet, amely szerint az Antarktisz jégsapkája 15 millió éve létezik. A levéllenyomatokat 1990. decemberében ugyanaz a kutatócsoport fedezte fel, akik öt évvel korábban ugyanezen a területen, közel a Beardmore-gleccserhez, fosszilizálódott Nothofagus fatörzset találtak. Az expedíció vezetője Peter-Noel Webb (Ohio State University) szerint a levéllenyomatok alátámasztják a kutatócsoport teóriáját, miszerint a hőmérséklet az Antarktiszon sokkal hosszabb ideig melegebb volt, mint azt korábban feltételezték. A levéllenyomatok és a fatörzs évgyűrűinek vizsgálata segítenek felfedni a szezonális klímaváltozásokat.

National Geographic — V. K.

Tengeralatti hanghullámokkal vizsgálják a Föld globális felmelegedését

A levegő, a földfelszín és a tengerfelszín hőmérséklet-ingadozása nagy. Ezzel szemben az óceánok mélyén sokkal kisebb a víz hőmérsékletének ingadozása. Ezért a tudósok az óceánok mélyén kísérlik megmérni azt, hogy valójában melegszik-e a Föld? Ezt a mérést erős hanghullámok segítségével valósítják meg, amelyeket a Föld különböző, távoli pontjain lévő megfigyelőállomásokon fognak fel.

A *Walter H. Munk* (Scripps Institution of Oceanography) által vezetett nemzetközi kutatócsoport azt az alapvető elvet használja fel, hogy minél melegebb a víz, annál gyorsabban vezeti a hanghullámokat. A csoport azt reméli, hogy még ebben az évtizedben a rendszeresen végzett mérésekkel fel tudják térképezni a hőmérséklet változásait. Ha a mérésekkel kimutatják a mélytengerek felmelegedését, ezzel megerősítik a globális felmelegedés elméletét. Az első mérést 1991. januárjában végezték el. Az erős hangjeleket az Indiai-óceán déli részén, az Antarktiszhoz közel lévő Heard-sziget mellett, 180 m-es mélységben bocsájtották ki és a Föld különböző távoli pontjain lévő megfigyelőállomásokon fogták fel. Néhány hanghullám 17 700 km-es utat tett meg három és fél óra alatt. Sajnos az erős, szirénaszerű hangtól a tengeri emlősök megsérülhetnek, de az észlelőhajók nem vettek észre semmilyen rendellenességet a közelben tartózkodó bálnákon.

National Geographic — V. K.

Segítség a mexikói indiánoknak és esőerdőknek

A Lacandona, Mexikó legnagyobb még megmaradt trópusi esőerdője, a guatemalai határnál fekszik. Az erdő kb. 400 lacandon indiánt tart el, akiknek a területe folyton zsugorodik, mert földéhes letelepülők özönlenek ide. 1972-ben az indiánok kivívták a mexikói kormánynál ősi földjeik használati jogát. De mivel eladták mahagóni fáikat az állami fűrésztelepeknek, azok siettették az erdőhasználati jog átruházását 1989-ig, a fűrésztelepek bezárásáig. Az utóbbi 30 évben a népesség a területen 10 000 főről 150 000 főre duzzadt. A betelepülő farmerek az erdőirtásokkal és erdőfelégetésekkel a talaj termékenységét erősen csökkentették. Jelenleg a kukoricaföldek és a szarvasmarhalegelők 326 000 ha-t foglalnak el az államilag is védett Montes Azules Bioszféra Rezervátum területéből a Lacandona szívében. A mexikói kormány csaknem egymillió dollárt fordít egy kutatóállomás létrehozására, hogy megvédje, megőrizze ezt az izolált területet. A kutatások célja az, hogy olyan földművelési módszereket fejlesszenek ki, amelyek nem járnak nagy pusztítással és elősegítik az erdei növény- és állatvilág fajgazdagságának a megőrzését.

National Geographic — V. K.

A Stefánia úttól a Stefánia útig

Amikor az 1867-es kiegyezés után megépült a főváros legszebb útja, a Sugár-út — ma Andrássy út —, ennek városligeti végétől délkeleti irányban a ligeten át, majd akkor épülő villák között nyújtott S-kanyarban egészen a lassan kialakuló külső körgyűrűig — ma Hungária körút — megépült a Stefánia út. Nevét Rudolf trónörökös feleségétől kapta, aki belga királyi hercegnő volt. Az első világháború előtt vasárnap délelőttönként itt zajlott le „a felső tízezer" híres kocsikorzója a mai Népstadion közelében lévő, ma már lebontott víztorony és a Hősök tere között.

A két világháború között a kocsikorzó megszűnt, helyette autó vette át a szerepét; ez volt a kedvelt autóvezető-tanulópálya. A második világháború után az utat Vorosilovról nevezték el, majd 1962-ben Népstadion út lett, majd a tragikus halált halt svéd miniszterelnök neve került fel a ligeti szakasz utcatáblájára: Olof Palme sétány lett, a másik rész megmaradt Népstadion útnak. Az elmúlt évben kapta vissza a Stefánia nevet.

A sétányt szép szobrok övezik: közöttük Kisfaludy Stróbl Zsigmond, Erdey Dezső, Stróbl Alajos alkotásai.

Stefánia hercegnő Rudolf trónörökös máig is néhány problémát felvető halála után férjhez ment gróf Lónyai Elemérhez, és annak kastélyában élt Oroszváron a mai Rusovcén. A második világháború végső szakaszában az idős házaspár a pannonhalmi kolostorban talált menedéket. Itt halt meg Stefánia 1945-ben, férje 1946-ban. Mindketten a kolostori bazilika altemplomában vannak eltemetve.

DBL

Barlangkülönlegességek a Tuya Muyun-hegyvonulatban

A Tuya Muyun hegyvonulat a Kirgiz Köztársaság déli részén, az 1989. évi nemzetiségi ellentétekből fakadó véres események miatt hazánkban is ismertté vált Os városától délnyugatra 20 km távolságra fekszik. Az alsó karbon mészkőből álló vonulat szigetszerűen 200—400 m-re emelkedik ki a főként paleozóos palákból, vulkanitokból, valamint neogén törmelékes üledékekből felépülő nem karsztos eredetű környezetéből. Tőle délre a Tien-san déli láncait alkotó Alaj és Kicsik (Kicsi) Alaj 4—5000 m magas hófödte csúcsai látszanak, északra pedig a gyapotjáról és gyümölcséről ismert, átlag 500 m magasságban fekvő Ferganai-medence terül el.

A *Tuya Muyun* név hazánkban legfeljebb csak az ásványtan után érdeklődők számára ismerős, mint egy ritka radioaktív ásvány első előfordulási helye. Amíg a hegyvonulat sajátos érces ásványegyüttesét már a század elején **Ferszman,** a híres mineralógus feldolgozta, addig az ásványkiválásokat magukba rejtő barlangoknak a részletesebb vizsgálatával 1989-ig senki sem foglalkozott. Akkor a Kirgiz Tudományos Akadémia nemzetközi expedíciót szervezett a Tuya Muyun (kiejtése: Tyuja Mujun) hegyvonulat karsztjelenségeinek, barlangjainak feldolgozására. A vendéglátókon kívül cseh, lengyel, német és osztrák barlangkutatókból álló csoport munkájában Magyarországról négy szakember vett részt. A tevehátra emlékeztető Tuya Muyun vonulata — mely nevét is alakjáról kapta — két és fél kilométer hosszú, 150—600 m széles, nyugatról kelet felé emelkedik és szélesedik, legmagasabb pontja 1407 m. Keleten függőleges fallal szakad a *Kicsik Alajból* lefutó vizeket összegyűjtő *Aravan-folyó* véste *Dangi-szurdokra,* mely elválasztja az ugyancsak mészkőből felépülő 1460 m magas *Gyelgiz Arcsa* vonulatától.

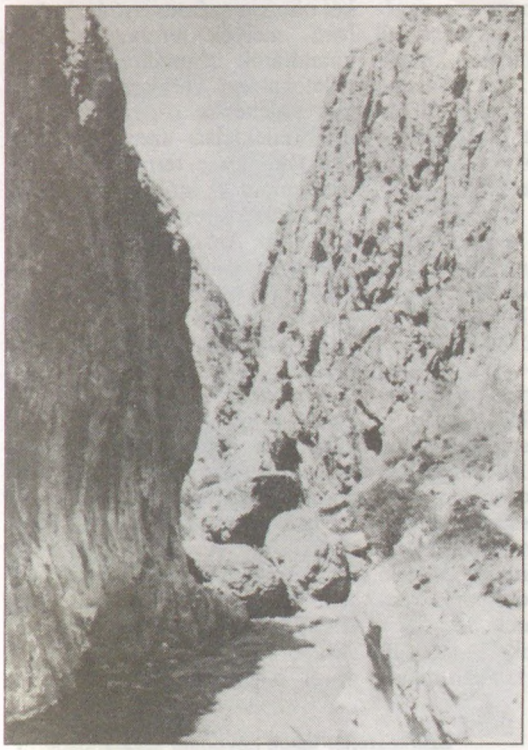
A három tagból (nyugatról keletre: *Akadémia-, Rádium-* és *Baritos-hegy*) álló hegyvonulatot gyér növényzet borítja. Dúsabb növényzet kialakulásának sem a talaj, sem a klimatológiai adottságok nem kedveznek. Az év nagy részében a napi átlaghőmérséklet 20°C körül van. A kevés csapadék általában csak december—január hónapban öntözi a területet, a néhány centiméter vastag hótakaró pedig legfeljebb kettő hétig borítja a környéket. Az évszázadok óta folytatott állattenyésztés eredményeként a lelegelt, felszabdalt vékony talaj jelentős foltokban teljesen lepusztult. A megmaradt vékony talajrétegen megélő gyér fűtakarót csak néhány bokor tarkítja, fák kizárólag a folyók mentén fordulnak elő.

A Tuya Muyun felszíni karsztjelenségekben feltűnően szegény. A mészkőkibúvásokat kezdetleges karrbarázdák, kevés lábnyomkarr díszíti. A fennsík egyetlen, alig 40 cm széles víznyelő hasadéka nem éri el az 5 méter mélységet. A Baritos-hegy északi árnyékos sziklafalában viszonylag szép és fejlett tafoniszerű üregek nyílnak. Kisebbek a déli oldal sziklafalában is fellelhetők. Jelentős formának csak a Baritos-hegy platójába mélyülő völgy tekinthető, mely nehezen járható, lépcsős szurdokká szűkülve függővölgyet alkot a vonulat déli pereme fölött.

A szegényes felszíni formakincscsel ellentétben, a mélyben összetett folyamatok eredményeként különleges barlangok alakultak ki. A felszín alatti egykori

A Tuya Muyun-fennsík, háttérben a Dangi-szurdok és a Gyelgiz Arcsa hegycsoport





Dangi-szurdok függőleges falai 2—300 m-re emelkednek a patak fölé



A magasban a Sárkány-barlang hatalmas szája tátong

karsztjáratokban uránvanadátos, hematitot és másodlagos rézásványokat tartalmazó ércek rakódtak le kalcit és barit kíséretében.

A Rádium-hegyen nyíló *Sárga-barlang* réztartalmú ásványait a kr. e. II. és Kr. u. II. század között már a kínaiak is bányászták. A radioaktív ásványok kitermelése érdekében e század 20-as, 30-as éveiben az Akadémia- és Rádium-hegy belsejében hatalmas tárórendszert alakítottak ki. A kitermelés eredményeként a kitöltött barlangjáratok természetes jellegüket elveszítve bár, de szabaddá váltak.

Az Akadémia-hegy alatt húzódó *Akadémia-barlang* több mesterséges és természetes bejárattal nyílik a felszínre. A függőleges aknákat rövid vízszintes járatok kötik össze, melyeknek kisebb üregeiben ma is megfigyelhetők kalcit és barit kiválások.

A Rádium-hegy gyomrában található *Ferszman-rendszer* a hegység fő érctestét rejtette magában. A bányászat során 220 m mélységig feltárt barlang jelentős átmérőjű aknasorból és különböző mélységben hozzá kapcsolódó vízszintes tárók szövevényes rendszeréből áll. Az utolsó aknát állóvíz tölti ki. Sajnos a kitermelés befejeztével a tárók ácsolatát felgyújtották, az akna eredeti lejáratát berobbantották. A falakat borító vastag koromréteg nemcsak az aknarendszer technikai eszközöket igénylő bejárását, de a karsztformák és a megmaradt ásványkiválások vizsgálatát is megnehezíti. A barlang több pontján a mérőműszer ma is radioaktív ásványok jelenlétét jelzi. Néhány helyen szabad szemmel is látható a tujamunyit sárgás és a tangeit zöldes kiválása.

A hegyvonulat keleti, legnagyobb kiterjedésű tagja a Baritos-hegy, ahol ércesedés már nem mutatható ki, így az ott nyíló barlangok viszonylag természetes állapotban maradtak meg. A ma már inaktív barlangok és ásványegyütteseik minden valószínűség szerint a karsztvízszint alatti freatikus zónában, részben melegvizek hatására, több fázisban alakultak ki.

A Tuya Muyun vonulatában ismert három nagy barlang közül a Ferszman-rendszertől kelet-délkeletre kb. 700 m távolságra nyíló *Nagy Baritos-barlang* ásványegyüttese a legérdekesebb. A ferde tektonikus sík mentén kioldódott egyetlen nagy teremből álló 114 m hosszú barlang természetes bejárata a sziklás hegyoldalban kb. 50 m relatív magasságban egy kalcittelér mentén nyílt meg. A század eleji érckutatás során a terem alsó pontjára tárót hajtottak, így ma kötélereszkedés nélkül lehet elérni a barlang 56 m mélységben fekvő végpontját. A barlangterem falának nagy részét 20—30

cm-es kalcit-szkalenoéderekre települt oszlopos kalcit alkotja, mely a lámpák fényénél különleges látványt nyújt. A barlang mélyebb szakaszában a kalciton sárgás-szürkés barit látható. Ugyancsak ritkaság a barlang mennyezetéről, faláról „lelógó", az idősebb ásványkiválásokat borító, sárgásfehér színű, tömeges megjelenésű ún. felhőkalcit.

Az *Azsadaar-Unkur (Sárkány-barlang)* a Baritos-barlangtól 300 m-re keletre közel azonos magasságban nyílik. A messziről is jól látható hatalmas bejárat valószínűleg egy barlangterem felszakadásával alakult ki. Mögötte egy 80 m összhosszúságú, két teremből álló barlang húzódik, mely még egy szádával nyílik a hegyoldalba. A monda szerint a barlangban egykor egy hajadonokkal táplálkozó sárkány lakott. A barlang ásványkiválásokban szegény, belső termében több száz denevér tanyázik. Létüket hangos „cirregésük" és a guanó bűze messziről jelzi. Az első teremben felhalmozódott ürülék azt mutatja, hogy a barlang a legelő birkáknak, sőt elhullajtott tüskéik alapján a tarajos sülöknek is gyakran nyújt menedéket.

A Baritos-hegy északi sziklás letörésében nyílik a *Cson-csunkur (Nagy-barlang)*. A bejárati termet az alsó lejtős járattal egy függőleges akna köti össze. A barlang összhosszúsága — nevével ellentétben — csak 60 méter, vertikális kiterjedése 35 méter. A barit kiválásokon itt is megtalálható az oszlopos kalcit, s az erre települt felhőkalcit, melynek egy része erősen viszszaoldott. Érdekesség, hogy a barlang végpontján a felhőkalciton borsókő, valamint errefelé ritkaságnak számító cseppkőképződmények találhatók.

A Dangi-szurdok 2—300 m magas függőleges falában mindkét oldalon számos nyílás észlelhető, melyek részben egykori kutatótárók végpontjai. A vizsgálatokat egy völgyzáró gát építése érdekében végezték, melynek kialakítását szerencsére elvetették, így e természeti érték megmaradt az utókor számára.

A szurdok északi kijáratánál, a Gyelgiz Arcsa oldalában, több kisebb-nagyobb üreg között egy nehezen megközelíthető jelentéktelen nyílás a terület legszebb és legnagyobb barlangjába a *Szjurpriz (Meglepetés)-barlangba* vezet. A folyó szintje fölött 40 m-re nyíló labirintusba a kutatók a 60-as években jutottak be. A jelenleg 220 m összhosszúságban ismert barlangból 50 m-t az expedíció résztvevői tártak fel. A térben elágazó, több szintben húzódó barlang kisebb-nagyobb termeit szűk kúszójáratok kötik össze. Legmagasabb pontja a bejárat felett 37 m-rel magasabban, legmélyebb

Kalcit-szkalenoéderek a Meglepetés-barlangban



Szürkésfehér kalcit bevonatú szkalenoéderek a Meglepetés-barlang végpontján





Radioaktivitás-mérés leszállás előtt



A vendégnek mindig jár a friss lepénykenyér
(Székely Kinga felvételei)

pontja pedig a bejárat alatt 40 m mélységben fekszik. A barlang változatos — hazánkban is ismert — borsókő és szegfűkalcit kiválásai mellett kiemelkednek a 30—40 cm hosszúságot is elérő óriás kalcit-szkalenoéderek, melyek egy-egy függőleges szakaszon valóságos lépcsőfokokat alkotnak. A szkalenoédereket a barlang középső szakaszán barnásfekete (vasas-mangános), a mélyponton vastag szürkésfehér kalcitbevonat borítja.

A Dangi-szurdok déli torkolatánál fekvő kis település kirgiz és üzbég lakói nemigen foglalkoznak a környék barlangjaival, természeti szépségeivel. A mindennapi megélhetés gondjai kemény megpróbáltatást jelentenek számukra. A száraz, köves, kemény talaj megmunkálása csak a folyó vizének ügyes megcsapolása mellett lehetséges. A földeken lejtőirányú barázdákat alakítanak ki, s a folyó vizét ezekbe az árkokba terelve öntözik a növényeket. A vályoggolyókból épített házak lakói a legeltetéses állattartás és a földművelés mellett, selyemhernyó tenyésztésével és méhészettel is foglalkoznak. Ősi szokásaikat megőrizték, mely öltözködésükben, eszközeikben, a szoba berendezésében ugyanúgy látszik, mint a vendégszeretetükben. Ízletes lepénykenyerük ma is a kertekben található vályogkemencében készül. A nemzetiségi különbségeket ottjártunkkor csupán az eltérő fejfedők jelezték.

SZÉKELY KINGA—TAKÁCSNÉ BOLNER KATALIN

OLVASÓINK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

A Kartográfiai Vállalat közelmúltban megjelent térképei:

Budapest	74 Ft
Balatonfüred (magyar, angol, német nyelvű)	31 Ft
Esztergom	31 Ft
Egyiptom	196 Ft
Etiópia	196 Ft
India	196 Ft
Kambodzsa—Vietnam	196 Ft
Madagaszkár	196 Ft
Damaszkusz — várostérkép	99 Ft
Varsó — várostérkép	99 Ft
Budapest Atlasz (új utcanevekkel)	215 Ft
Keszthely várostérkép	63 Ft
Szentgotthárd várostérkép	63 Ft
Berlin várostérkép	99 Ft
Dublin várostérkép	99 Ft
Ausztrália — Új-Zéland	196 Ft
Palma de Mallorca	99 Ft

Ami sikerült, és ami nem...

Az első starthely építése Bajkonur Űrrepülőterén

A szovjet honvédelmi minisztérium először egy 30 fős kazahsztáni turistacsoportot fogadott a közelmúltban a Bajkonur Űrrepülőtéren. A résztvevők három napon keresztül ismerkedhettek a nevezetességekkel, a technikával, és megtekinthették az első rakéták, űrhajók starthelyét (1. ábra). Az „űrglasznoszty" nyomán már nem minősül titkosnak, sőt a Tyeknyika Mologyjozsi 1991/4. szám hasábjain Szergej A. *Alekszejenko* — egykori munkavezető — naplója alapján, hitelesen rekonstruálhatóvá vált a legendás starthely, mint akkor az építők nevezték a „stadion" felépítése.

Eredetileg mindössze tíz indításra írta alá a jegyzőkönyvet Sz. P. *Koroljov,* de azóta már túl vannak a 300. starton. A főkonstruktőr 37 tervet nézett át, míg a harmincnyolcadiknak elkészítették a makettjét, majd elfogadták.

1955. augusztus 19. (-777. nap):

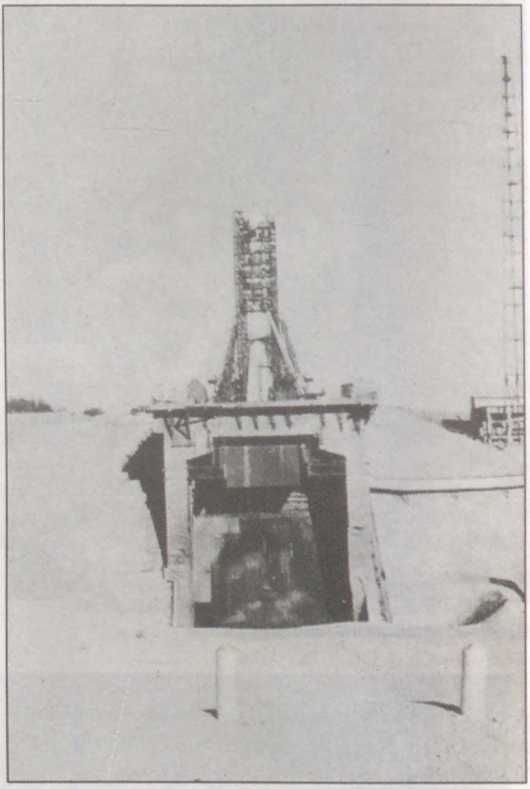
Az első munkacsoport öt nap alatt több mint ezer kilométert utazott, amikor megérkeztek Tyura-Tamba, egyenesen a szemipalatyinszki atomkísérleti telepről. Felállították a sátrakat, és másnap már elkezdtek dolgozni. Először az utakat építették meg.

1955. szeptember (-754. nap):

Alekszejenko megtekintette a nagy építkezést, a „stadiont", ahogy ők nevezték. Az építésvezető Vlagyimir *Trajbman* volt, de keserves időszakot élt át már rögtön az elején. A Moszkvából érkezett vezetők szemrehányásokat tettek, hogy lusták az emberek, azért nem megy a munka. Segítséget persze nem adtak...

Kezdetben jól haladtak, mert a geológiai vizsgálatok előrejelzése szerint mindenhol homok volt. Váratlanul 7 méter mélységben már súlyos agyagot találtak, amit a rendelkezésre álló talajgyalukkal nem tudtak kiemelni. Alekszejenko akkor még nem tudta, hogy a geológiai vizsgálatokat nem ott végezték, ahol most dolgoztak. Néhány kilométerre (!) az épülő „stadiontól" 50 méter mélységig valóban csak homok volt, de a vezérkar úgy döntött, hogy a starthely ne ott épüljön fel hanem egy másik helyen. Így a tervezett 1,3 millió köbméter helyett a nagy melegben csak 0,3 millió köbmétert tudtak kitermelni.

Ma már nem kétséges, hogy a titkosság játszott alapvető szerepet, mert az eredetileg egy lapos domb tetejére tervezett starthelyet már messziről észre lehetett volna venni! Ezért határozott úgy a vezérkar, hogy az indítóhely egy katlan mélyére



1. ábra. A Bajkonur Űrrepülőtér egyik starthelye, a hatalmas katlanban lévő, 15 emeletes ház magasságú beton indítóasztalon egy Szojuz hordozórakéta áll

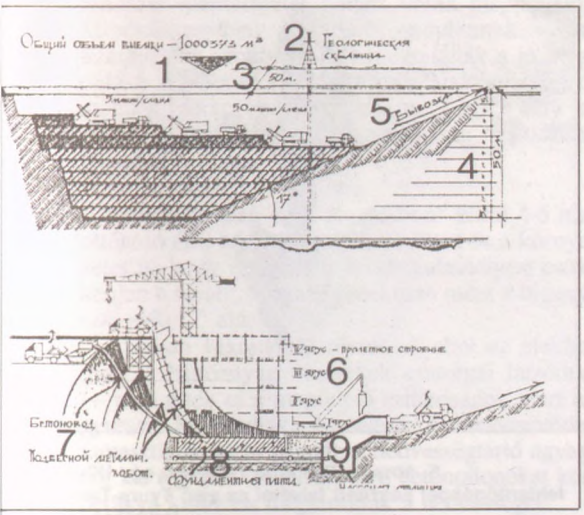
épüljön, de a geológiai vizsgálatokat ott már nem végezték el, természetesnek vették, hogy az előző vizsgálatok az új helyre is érvényesek!

1955. december (-645. nap):

Újév környékén a sátrakból földkunyhóba költöztek át, hogy a hideg ellen jobban védve legyenek. Trajbman kórházba került.

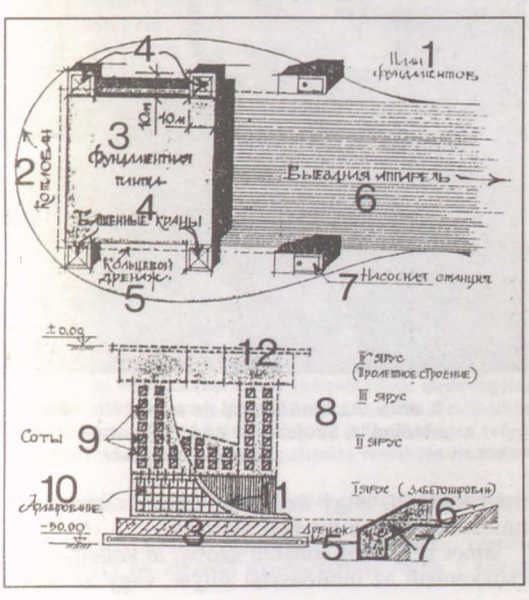
1956. január (-625. nap):

Alekszejenkót áthelyezték az első starthely munkálataihoz. A sors szeszélye folytán ő lett a munkavezető. Az objektumot át kellett adni határidőre, de Murphy-törvénye alapján, „ami rosszul mehetett, az rosszul is ment". Minden lehetséges fórumon és vezetőnél jelezte az új munkavezető, hogy szüksége van újabb technikai berendezésekre. A válasz kivételesen nem késett: két hét alatt minden szükséges technikát megkaptak. Egyidőben három szinten robbantással lazították fel az agyagot, ezt 15 exkavátor emelte ki, és 150-250



2. ábra. Az első Tyura-Tam-i indítóhely „katlanjának" „kiásása" (felül) és a startasztal alaplemezének betonozása (alul). 1 — összesen 1 000 373 m^3 talajt emeltek ki; 2 — geológiai vizsgálófúrás; 3 — 50 m vastag felszíni, takaró réteg; 4 — kiemelt altalaj 50 m-es; 5 — kiszállítás útja; 6 — I—IV-ig az építési szintek (a IV. szinten van az indítóállványzat alapja, ez az „asztal lapja"); 7 — az alap mentén mozgatható betonvezetők; 8 — alaplemez; 9 — szivattyúház

3. ábra. Az indítóasztal alapjának felül (1) és pilonszerkezetének oldalnézete (alul): 2 — katlan; 3 — alaplemez; 4 — építkezési toronydaruk; 5 — vízelvezető cső; 6 — kihajtó rámpa; 7 — szivattyúház; 8 — építési szintek (a IV. szint az indítóasztal lapja 8—12); 9 — a pilonok méhsejtszerű szerkezete; 10 — vasbetét szerkezet; 11 — gázelvezető



teherautó vitte el (2. ábra, felül). Így már sikerült elérni a napi 15-18 ezer köbméteres teljesítményt.

1956. február (-598. nap):

Már második hónapja erős fagyok hátráltatják a munkálatokat: nappal -25 C°-ot, éjszaka -35 C°-ot mértek!

1956. március (-581. nap):

Kiderült, hogy nem is az anyag a legrosszabb, amitől tartani kellett, hanem a vízbetörés!

Az építési terület melletti próbafuratokat elöntötte a víz. Ez teljesen váratlanul érte az építkezőket, hiszen az egész környék száraz volt, itt mégis — kb. 40 méter mélységben — egy földalatti tóra bukkantak. Már csak 13 méter volt hátra a tervezett 50 méteres mélységig, amikor Moszkvából szigorú parancs érkezett. Mindenféle robbantást megtiltottak, mert a vékony fal átszakadásánál az egész katlant elöntötte volna a víz néhány óra alatt. Kétféle lehetőséget mérlegeltek: elkezdenek egy új indítóhelyet másutt, vagy felveszik a harcot a vízbetörés ellen. Az utóbbi mellett döntöttek, és elkészítették a tervet a földalatti tó vízszintjének csökkentésére. Az ipar ígéretet tett, hogy a szükséges berendezéseket egy év alatt leszállítja. Ez azt jelenti, hogy nem tudják teljesíteni a határidőket! Az abszolút veszélytelen, bürokratikus vélemény az volt, hogy „ülj és várj, amíg a vezérek döntenek".

1956. március (-554. nap):

Alekszejenko ült a geológiai fúrólyuknál, és köveket dobált a vizes homokra. Észrevette, hogy a kő becsapódására a homok rövid ideig kiszáradt, majd újra átnedvesedett. Ez ugyanaz a jelenség volt, mint ami a metróépítéseknél végrehajtott robbantások nyomán fellépett. Rögtön elrohant az egyik vezetőtársához, G. M. *Subnyikovhoz,* aki vállalta a kockázatot: utasítást adott a robbantásokra. A merész kísérlet sikerrel járt, a robbantások hatására ideiglenesen kiszáradt talajt kiemelték, a helyét lebetonozták. Alekszejenko nagyon tárgyilagosan megállapította, hogy e módszer híján legalább egy esztendőt vesztettek volna. Érdekes lenne végigjátszani a gondolattal: miképpen alakult volna az űrkutatás, ha az egy évi késés miatt az amerikaiaknak sikerül az első műholdat felbocsátaniuk...

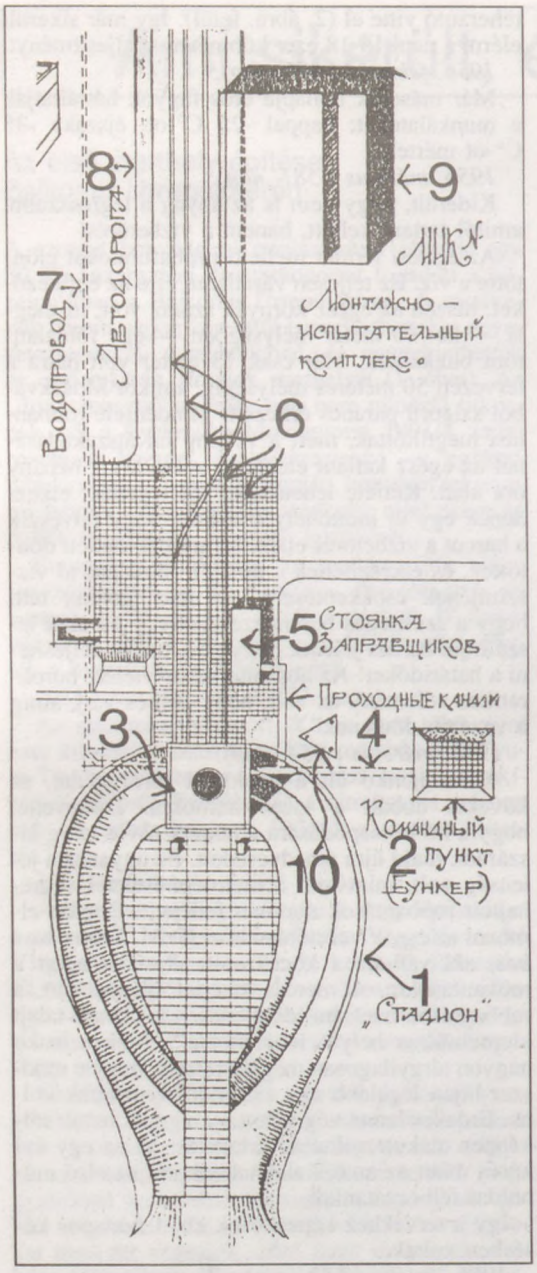
Így a tervekhez képest csak kb. 1 hónapos késésben voltak.

1956. április (-532. nap):

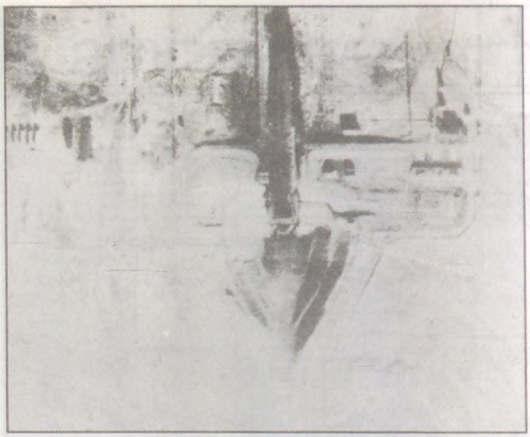
Újabb nagy ötlettel majdnem behozták az egyhónapos lemaradást. A startasztal beton alapját a felette elmozgatható betonvezetőkkel csinálták meg (2. ábra, alul), így egy hónap helyett hét nap alatt kész voltak.

1956. május (-521. nap):

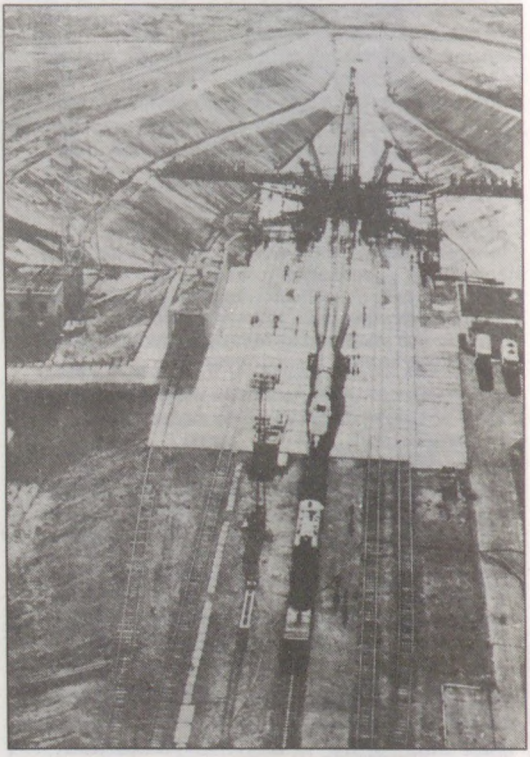
Alekszejenko fél év óta először töltött együtt egy egész napot a családjával. A tartó pilonok vasbetonszerkezetének készítése a terv szerint haladt.



4. ábra. A Bajkonur Űrrepülőtér első starthelyének felülnézeti sémája: 1 —a „stadion" vagy katlan; 2 — parancsnoki bunker; 3 — startasztal; 4 —összekötő járatok; 5 — hajtóanyag feltöltőállás; 6 — vasúti sínek; 7 —vízvezeték; 8 — autóút; 9 — szerelőcsarnok; 10 — villámhárító torony



5. ábra. A CIA által 1959-ben egy U2-es felderítőgéppel készített felvétel az első Tyura-Tam-i indítóhelyről



6. ábra. Az indítóasztal és a mögötte elterülő „stadion" a Szojuz—11 és hordozórakétájának megérkezésekor 1971-ben

1956. június (-483. nap):

Félmagasságig kész volt már az indítóasztal, amikor megérkeztek az újabb geológiai adatok. A további betonozást azonnal le kellett állítani, mert kiderült, hogy az altalaj teherbíróképessége hússzor kisebb a tervben előírtnál!

Ismét két dolog jöhetett szóba: le kellett volna csökkenteni az indítóasztal súlyát, vagy az egész

rendszer alapterületét kellett volna megnövelni. Mindkét esetben a nulláról indulhattak volna. Szerencsére azonban újból megtalálták a jó megoldást: a pilonokat nem tömör alakban, hanem méhsejt szerkezettel építették meg! Így a súly jelentősen lecsökkent, de a szilárdság változatlan maradt (3. ábra).

1956. július (-450. nap):

Szörnyű meleg volt. A „stadion" körül 4-5 tűzoltóautó állt, hogy locsolják a betont és a környezetet is, hogy a párolgás révén valamelyest csökkenjen a meleg. Éjszakánként sem ment a higanyszál +40 C° alá.

A beton vékonyfalú részei — ahol az elektromos és hajtóanyag vezetékek csatornái húzódtak — nem érték el a megfelelő szilárdságot, mert túl gyorsan kiszáradtak. Az egyik munkavezetőnek fantasztikus ötlete támadt: a nedvességtartó agyagból kis téglákat csináltak, és a betonpilonokat körberakva kitűnően megtartották a nedvességet!

Alvás előtt a padlót is fellocsolták, sőt nedves lepedőkbe csavarva feküdtek le az emberek. Ez viszont kapóra jött a skorpióknak és a pókóknak: csíptek, martak mindenkit, ahol értek.

1956. július (-440. nap):

A munkák további határidő csökkentésére a betonos építést egyszerre két helyen végezték. A katlanban történő alapozás, pilon és gázelvezető építés mellett a felszínen, 30 méterre az indítóhelytől külön készült a 3 emelet magasságú, hegesztett vasszerkezete a startasztal tetejének. Ezt a vasalást aztán betonnal körülöntötték és így alakult ki az indítóasztal „lapja".

1956. augusztus (-411. nap):

A munkakezdés egy esztendős évfordulóján nyoma sem volt az ünneplésnek, inkább tovább gyorsították az építkezést. A külön megépített startasztal-tetőt a februárban elkészült vasúti síneken gördítették a pilonok fölé.

Elképesztő látvány volt a gigantikus betonlap lassú vonulása. Félúton járhatott már, amikor óriási reccsenés hallatszott és a szerelvény megállt.

A vizsgálat megállapította, hogy a talaj a 600 tonnás tömeg alatt besüppedt. A vészhelyzetet néhány óra alatt elhárították, és tovább szállítva az asztallap végleg a helyére került a pilonok tetején.

Egy nappal később megkezdték az összekötő járatok építését az indítóhely és a parancsnoki bunker, valamint egyéb objektumok között.

1956. szeptember (-398. nap):

Az eredetileg kitűzött határidőre elkészült a nagy építkezés (4. 5. 6. ábra). Majdnem minden készen állt a szerelési munkák megkezdéséhez.

1956. november (-328. nap):

A szerelők felváltották a katonai építőket az első indítóhelynél.

1957. január (-266. nap):

A starthelyen elkezdődtek a „mérési munkák": a szerelőcsarnokból kiszállították, majd felállították a rakéta makettjét. A szakemberek gyakorlatilag is felkészülhettek az indításokra.

1957. április (-170. nap):

Aláírták az első starthelynek az átadási papírjait, az építők átvonultak egy másik területre.

1957. május 15. (-142. nap):

Az első interkontinentális rakéta indítása. A repülés 103,6 másodpercig tartott.

1957. augusztus 21. (-44. nap):

Az első sikeres indítás: a rakétát már adott cél felé küldték. A fejrész a számított területre csapódott be a Távol-Keleten.

1957. október 4. (0. nap):

A világ első mesterséges holdjának a Szputnyik—1-nek a felbocsátása, megkezdődött az űrkorszak.

DR. HORVÁTH ANDRÁS—
SCHUMINSZKY NÁNDOR

Bérczi Szaniszló: **Kristályoktól bolygótestekig**
Akadémiai Kiadó 194 oldal+16 színes melléklet
Ára: 585 Ft

Az elmúlt három évtized űrtevékenysége során az emberiség gazdag megfigyelési anyagot gyűjtött a Naprendszerről. Bár a mérési eredmények gyűjtése egy-egy diszciplina hatásköre volt, a robotok (űrszondák) által végrehajtott kutató-expedíciók mindig egy (vagy néha több) bolygótest és környezete megismerésére irányultak. A megfigyelési anyag rendszerbe foglalása már az expedícióban társult tudományágak eredményeinek szintézisét kívánta meg. E könyv ilyen szintézis a csillagászat, az űrkutatás, a földtudományok és az ásvány-kőzettan bolygótestekre és kozmikus anyagvizsgálatokra vonatkozó eredményeiből.

A szintézis újszerű rendező elvek együttes alkalmazásával épül fel.

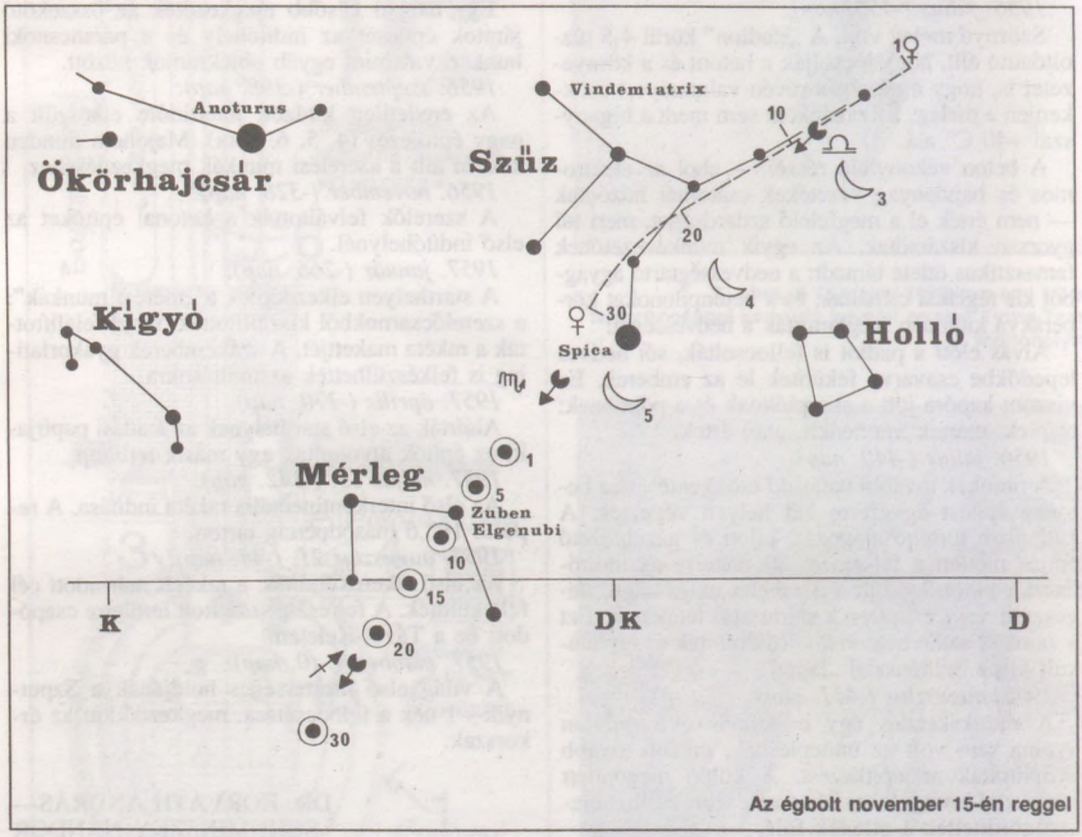
Redukciós elvekkel (égitestek tömegspektruma, kristályos anyagövek) két absztrakt alapstruktúrához rögzíti a naprendszerbeli fejlődéstörténet főbb lépéseit: a kristályhoz és a bolygótesthez.

A két alapstruktúra naprendszerbeli (majd a kristályos anyag néhány ismert bolygótestet felépítő) készletét átfogóan, összetartozóan, közös eredettel mutatja be anyagvizsgálati eredmények alapján, és a fejlődéstörténet helyi eseményeivel differenciálja azokat (bolygófelszínek kráterstatisztikája, kristályos övek elkülönülése).

Egy feltételezett ideális bolygótestnek különféle erőhatások és részt vevő anyagok szerint övekre bontható szerkezete mentén a gravitációs erőtértől a belső fázisátalakulásokat haladva mutatja be a planetológia vizsgálati területeit és módszereit (erőterek — geofizika, felszín —asztrogeológia, bolygótest anyagvizsgálatok — ásványkőzettan).

Illeszkedik az egyetemes anyagfejlődés — történet struktúraépülési elveihez: a Forró Univerzumtól és elemi részecskéitől induló (előkészületben levő következő kötet) párhuzamos makro- és mikrovilágbeli fejlődés szervesen kapcsolódik össze a Naprendszer fejlődéstörténetében: kristályoktól bolygótestekig.

A csillagos égbolt 1991. november hóban



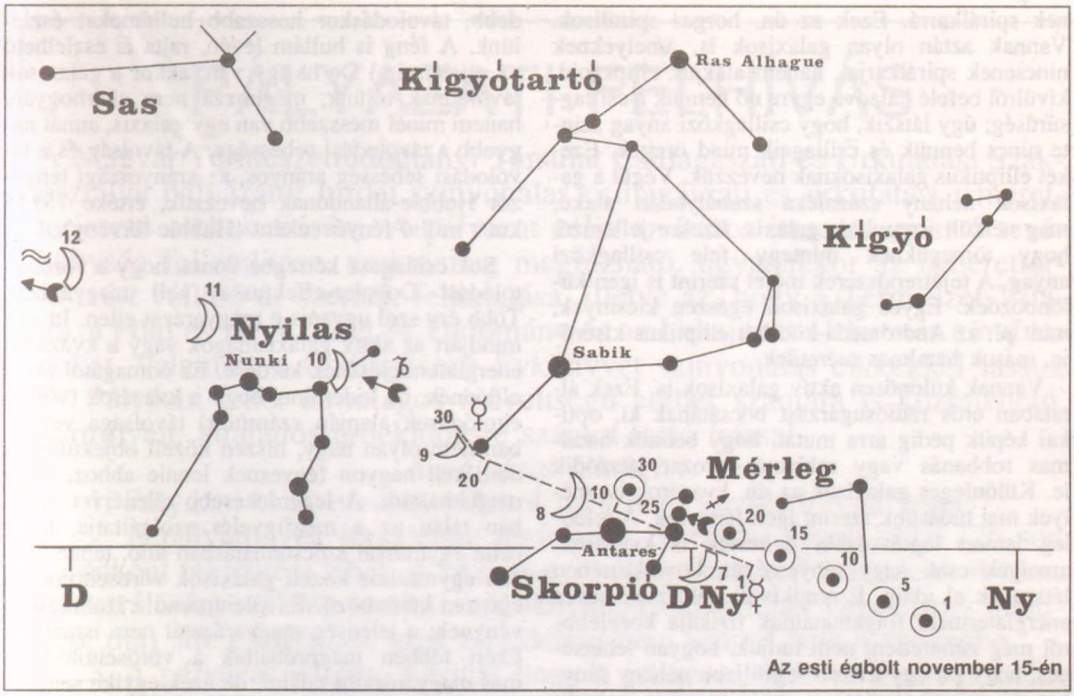
Az égbolt november 15-én reggel

HOLD:
Újhold: $6^d\ 12^h\ 11^m$.
Első negyed: $14^d\ 15^h\ 02^m$.
Holdtölte: $21^d\ 23^h\ 56^m$.
Utolsó negyed: $28^d\ 16^h\ 21^m$.

BOLYGÓK:
Merkúr: E hóban nincs kedvező megfigyelési helyzetben — bár 19-én legnagyobb keleti kitérésben van a Naptól, attól 22°,4-ra.
Vénusz: Mint hajnalcsillag látható napkelte előtt a keleti égbolton. Legnagyobb nyugati kitérésben, 46°,5-ra a Naptól 2-án.
Mars: E hóban nem figyelhető meg. Együttállásban a Nappal 8-án.
Jupiter: Az éjszaka második felében látható az Oroszlán csillagképben.
Szaturnusz: A napnyugta utáni órákban figyelhető meg a Bak csillagképben.
Uránusz és *Neptunusz* már nem kereshető fel a Nap közelsége folytán.

METEORRAJOK:
Déli Tauridák (szeptember 15—november 26.) gyakorisági maximuma 3-án.
Északi Tauridák (szeptember 13—december 1.) gyakorisági maximuma 13-án.
Leonidák (november 14—21.) gyakorisági maximuma 17-én.

JELENSÉGEK:
Merkúr 0,°7-kal északra a *Holdtól* $8^d\ 06^h$-kor.



Az esti égbolt november 15-én

Tanárok figyelmébe ajánljuk!

A galaxisok világa II.

Városok zavaró fényeitől távoli helyen, derült időben fölnézve az esti égre, jól láthatjuk a Tejút sávját. Ez, mint Galilei megállapította, távcsővel nézve csillagok millióira bontható, köztük világító és sötét ködök sokaságát találjuk. A Tejút sávjától távolodva a csillagok és a galaktikus ködök egyre ritkábban helyezkednek el. Herschel óta értjük ezt a jelenséget: Napunk egy óriási „csillagváros" belsejében van, mégpedig nem a közepén, hanem sugara háromötödénél, majdnem a szimmetriasíkban. A „csillagváros"-t Tejútrendszernek vagy Galaxisnak nevezzük, alakja diszkoszra emlékztet, átmérője kb. 100 ezer fényév, vastagsága 10—15 ezer fényév. Ha a síkjában nézünk körül, rengeteg csillagot, ködöt látunk: ezek alkotják a Tejutat. Merőleges irányban sokkalta vékonyabb a rendszer, ebben az irányban tehát jóval kevesebb a csillag.

A Galaxis szerkezetét elég nehéz volt föltérképezni, hiszen magunk is benne vagyunk. Az is zavaró, hogy a csillagközi anyag felhői a Tejútrendszer fősíkjában sűrűsödnek, elzárva a kilátást. Szerencsére a hidrogén 21 cm hullámhosszúságú rádió-színképvonalában ez az anyag némileg átlátszóbb, mint a fény számára, ezért rádiócsillagászati módszerekkel mégiscsak sikerült a térképezés (csak a Galixis centrumán túlra nem láthatunk el). Eszerint Tejútrendszerünk közepén az ún. mag foglal helyet, ennek természete még nem tisztázott. Azt tudjuk róla, hogy körülötte sokmillió csillag és sok intersztelláris anyag van; legbelül talán egy „hipercsillag" foglal helyet. A mag időnként aktívvá válik, azaz robannásszerűen hatalmas hidrogénfelhőket lövell ki. A mag körül spirális „karok" találhatók, ezekben van a legtöbb fiatal csillag és a csillagközi anyag nagy része. Mindezt nagyjából gömbszimmetrikusan veszi körül az ún. galaktikus haló, amely öreg csillagokból és gömbhalmazokból áll, átmérője ennek is kb. 100 ezer fényév.

A mi Galaxisunkhoz nagyon hasonló „spirálködöt" igen sokat ismerünk. De vannak olyanok is, amelyeknek karjai a magból egyenesen, egymással átellenesen indulnak, s csak később görbül-

nek spirálkarrá. Ezek az ún. horgas spirálisok. Vannak aztán olyan galaxisok is, amelyeknek nincsenek spirálkarjai, hanem alakjuk ellipszoid, kívülről befelé haladva egyre nő bennük a csillagsűrűség; úgy látszik, hogy csillagközi anyag szinte nincs bennük és csillagaik mind öregek. Ezeket elliptikus galaxisoknak nevezzük. Végül a galaxisok néhány százaléka szabálytalan alakú, mag nélküli irreguláris galaxis. Ezekre jellemző, hogy tömegüknek mintegy fele csillagközi anyag. A tejútrendszerek méret szerint is igen különbözőek. Egyes galaxisok egészen kicsinyek, mint pl. az Androméda-köd két elliptikus kísérője, mások hatalmas méretűek.

Vannak különösen aktív galaxisok is. Ezek általában erős rádiósugárzást bocsátanak ki, optikai képük pedig arra mutat, hogy bennük hatalmas robbanás vagy robbanás-sorozat játszódik le. Különleges galaxisok az ún. kvazárok is, melyek mai tudásunk szerint igen fényesek. A jelenleg ismert legtávolabbi égitestek is kvazárok, amelyek csak nagy fényességük következtében látszanak el idáig. E rendkívüli galaxisok heves energiatermelő folyamatainak fizikája közelebbről még ismeretlen; nem tudjuk, hogyan lehetséges, hogy pl. egy kvazár legföljebb néhány fénynapnyi méretű térrészben annyi energiát szabadít föl, mint többszáz galaxis összes csillaga együttvéve.

A galaxisok nem egyenletesen szétszórva helyezkednek el a térben, hanem kisebb-nagyobb halmazokat alkotnak. A mi Galaxisunk egy olyan kis csoportba tartozik, amelynek ma mintegy 30 tagját ismerjük. Ezt Lokális Csoportnak nevezik. Hozzá tartozik a két Magellán-felhő, az Androméda-köd és sok törpegalaxis. Vannak azonban olyan galaxishalmazok is, amelyeknek több ezer tagja van. Az összes ismert tejútrendszer térbeli elhelyezkedése rendkívül érdekes: láncokba, lapokba sűrűsödnek, amelyek mintegy buborékokat alkotnak; a buborékok belseje lényegében üres.

Századunk első negyedében sikerült megmérni jónéhány galaxis távolságát és felvenni a színképüket is. *E. Hubble,* aki a legnagyobb műszerekkel dolgozott, és így a legtöbb adathoz jutott, észrevette, hogy a galaxisok mozognak, de nem rendszertelenül, hanem — a legközelebbiek kivételével — mind távolodik tőlünk. Színképükben ugyanis a színképvonalak nem annál a hullámhossznál (színnél) vannak, ahol a laboratóriumi mérések szerint lenniük kellene, hanem minden vonal eltolódik a színkép vörös vége felé. Ezt a jelenséget nevezzük (kozmológiai) vöröseltolódásnak, és a mai napig nincs rá jobb magyarázat, mint, hogy Doppler-effektus okozza. (A Doppler-effektus lényege, hogy minden hullám észlelt hullámhossza megváltozik, ha a hullámforrás az észlelőhöz képest mozog: közeledés esetén rövidebb, távolodáskor hosszabb hullámokat észlelünk. A fény is hullám lévén, rajta is észlelhető ez a jelenség.) De ha így van, akkor a galaxisok távolodnak tőlünk, méghozzá nem akárhogyan, hanem minél messzebb van egy galaxis, annál nagyobb a távolodási sebessége. A távolság és a távolodási sebesség arányos, az arányossági tényezőt Hubble-állandónak nevezzük, értéke 75±15 km/s millió fényévenként (Hubble-törvény).

Sok csillagász kétségbe vonta, hogy a vöröseltolódást Doppler-effektussal kell magyarázni. Több érv szól ugyanis e magyarázat ellen. Itt van mindjárt az aktív galaxismagok vagy a kvazárok energiatermelésének kérdése. Ez önmagától megoldódnék, ha kiderülne, hogy a kvazárok (vöröseltolódásuk alapján számított) távolsága valójában nem olyan nagy, hiszen közeli objektumnak nem kell nagyon fényesnek lennie ahhoz, hogy megláthassuk. A legérdekesebb ellenérvet azonban talán az a megfigyelés szolgáltatja, hogy néha egymással kölcsönhatásban álló, tehát nyilván egymáshoz közeli galaxisok vöröseltolódása egészen különböző. Ez ellentmond a Hubble-törvénynek; a jelenség magyarázatát nem ismerjük. Ezért többen megpróbáltak a vöröseltolódásra más magyarázatot találni, de ezek egyike sem bizonyult kielégítőnek. Ma a legtöbben elfogadják a Hubble-törvényt, és keresik az említett ellentmondások feloldását.

Elfogadva a Hubble-törvényt, az 1940-es évekbenn több kutató, így *G. Gamow, R. Alpher* és mások kidolgoztak egy elméletet a jelenlegi univerzum kialakulásáról. Eszerint a mai világegyetem összes anyaga valamikor 13—15 milliárd évvel ezelőtt egy kicsiny térrészben volt együtt (természetesen igen magas hőmérséklet és nyomás mellett, meglehetősen szélsőséges fizikai viszonyok között), de nem volt nyugalomban. Heves tágulás során hűlt, közben anyagában létrejöttek a ma közismert elemi részecskék (elektronok, protonok, neutronok, neutrínók, fotonok), majd ezekből atomos hidrogén és kevés hélium keletkezett. E gázfelhő részekre bomlott, s ezekből jöttek létre később a galaxisok. Az elméletet azóta erősen továbbfejlesztették, s ma Forró Univerzum elmélete néven ismeretes. Ez jelenleg a legelfogadottabb elmélet a világ mai szerkezetének eredetére vonatkozólag. Legfontosabb bizonyítéka a vöröseltolódás mellett az a háttérsugárzás, amely minden irányból egyforma erősséggel érkezik Földünkre, és amelynek energiaeloszlása egy kb. 3 K hőmérsékletű test sugárzásának felel meg. E háttérsugárzást már az ősrobbanás elméletének kidolgozói megjósolták, hiszen szerintük a keletkező fotonok hullámhossza a táguló világegyetemmel együtt nő, így a sugárzás napjainkra már mintegy 3 K-esre hűlt.

Csaba György Gábor

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

A Magyar Természettudományi Társulat Csillagászati és Űrkutatási Szakosztálya pályázatot hirdet színvonalas csillagászati és űrkutatási ismeretterjesztő cikkek írására. A pályázat célja az írásos ismeretterjesztő tevékenység fellendítése, szakmailag megbízható, ugyanakkor az ismeretterjesztést vállaló új szerzők felkutatása, illetve az, hogy a Természet Világa, a Föld és Ég, az Élet és Tudomány és az Űrhajózás-Űrkutatás című lapokat, valamint a Csillagászati Évkönyvet színvonalas cikkekkel lássuk el. Pályázni lehet az átlagos műveltségű ember számára is közértehető, bármilyen, általános érdeklődésre számot tartó írással.

A pályázat feltételei:

1. Pályázni csak eredeti, máshol még nem közölt írással lehet.
2. A pályaművek terjedelme legfeljebb 10 ritkán gépelt oldal (26 sor, soronként 60 leütés) lehet. A kéziratot 3 példányban kell beküldeni. A téma illusztrálására szükség szerinti rajz, fénykép (fekete-fehér vagy színes papírkép, dia) stb. csatolható, ezek terjedelme nem számít bele a szövegbe.
3. A pályázat jeligés. Kérjük, hogy a jeligével ellátott, lezárt borítékban mellékeljék a szerző nevét, munkahelyének és lakásának címét, foglalkozását, telefonszámát.
4. A pályázatokat a Magyar Természettudományi Társulat Csillagászati és Űrkutatási Szakosztálya címére (1088 Budapest, Bródy S. u. 16.) kell küldeni. Beküldési határidő: 1991. november 15.
5. A pályamunkákat a Szakosztály tagjaiból alakult bizottság bírálja el.
6. Pályadíjak:

1 db I. díj: 10 000 Ft,
2 db II. díj: 5000-5000 Ft,
2 db III. díj: 3000-3000 Ft,
1 db Különdíj: 4000 Ft.

7. A beérkező pályamunkák számától és színvonalától függően a bíráló bizottság fenntartja magának a jogot a díjak fentitől eltérő elosztására is.
8. A különdíjat az a pályázó kaphatja, akinek eddig még nem jelent meg cikke a fenti lapok egyikében sem. Kérjük az érintett pályázókat, hogy az adataikat tartalmazó borítékban erre vonatkozó nyilatkozatot is küldjenek, egyúttal a borítékra a jeligén kívül írják rá, hogy „Új szerző".
9. A pályázat díjait 1991. december 16-án adjuk át. Az eredményeket az érintett lapok 1992. elején közlik.
10. Minden, a közlés színvonalát megütő pályamunkát továbbítunk a bevezetőben felsorolt ismeretterjesztő lapok valamelyikének. A pályamunkákat nem küldjük vissza.

A Magyar Természettudományi Társulat
Csillagászati és Űrkutatási Szakosztálya

A „Bajor-Duna": Ulmtól Passauig

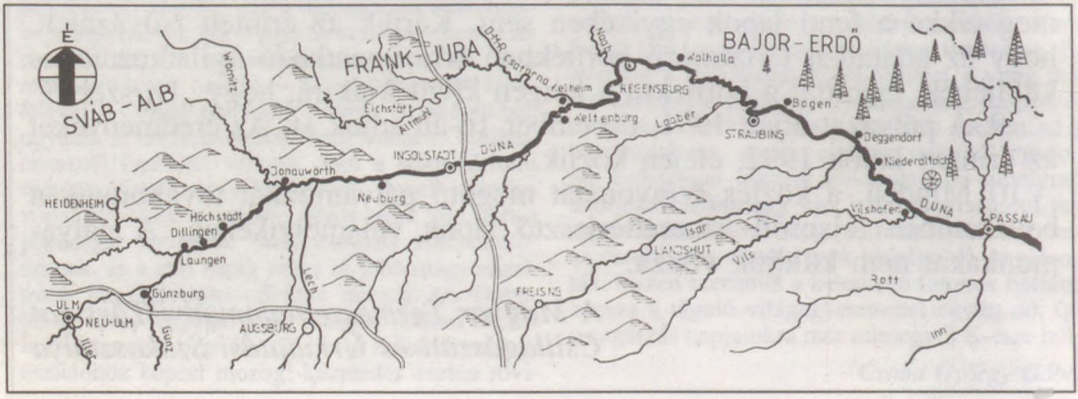
Az Allgäui-Alpokban eredő Iller, mely 147 km után közvetlenül Ulm felett torkollik a Dunába, 1810-től határfolyó Baden-Württemberg és Bajorország között. A napóleoni — de nem éppen salamoni — döntésnek megfelelően az Illertől nyugatra és a Dunától északra lévő terület az ulmi Óvárossal Baden-Württemberghez (Svábország) tartozik, míg e folyóktól keletre illetve délre már Bajorország kezdődik. A Duna jobb partján lévő település pedig *Neu-Ulm* (Új-Ulm) néven bajor városként fejlődik — és versenyez — a bal parti testvérrel. A fellángoló ellenségeskedések ellenére is testvér a két városrész, hiszen valójában mindkettőt svábok lakják. A Bajor-Duna ugyanis a Lech torkolatáig a bajorországi svábok lakóterülete.

A Duna Ulm alatt már a „(túl) civilizált" folyó képét mutatja. Elsősorban a hajózás biztosítására már a múlt században „kiegyenesítették" a legtöbb folyószakaszt, átvágva a kisebbnagyobb kanyarokat. A folyóágy kiépítése 1900-ban kezdődött ezen a szakaszon, az árvízvédelmi gátak felépítésével egyidőben. Az utolsó lökést a folyó „iparosításában" a duzzasztógátak és erőművek láncolatának megépítése adta.

Günzburg városa, a hajdani római Guntia, több mint 500 éven át mint a Habsburgok „előretolt helyőrsége" szerepelt, és a nagy „svábvonulások" (Schwabenzüge) idején itt volt az egyik legnagyobb gyülekezőhely. De ebben a városban toborozták a legtöbb sváb, frank, bajor katonát is Mária Terézia hadseregei számára. Másik nevezetessége a városnak — mely Habsburg-„vonásait" a mai napig megőrizte és ezért „Kis-Bécsnek" is nevezik —, hogy 1761-től itt verték a híres Mária Terézia-tallérokat. Günzburgtól azon az útvonalon haladhatunk tovább, melyet a svábok építettek Maria Antoinette számára, amikor 1770-ben erre vonult 52 hintóból és 370 lovasból álló kíséretével, hogy elfoglalja férje oldalán a francia királynői trónt.

A Duna innen kezdve az Ilm folyócska torkolatáig (Neustadt alatt) egy 140 km hosszú és 13 km széles lépcsős medencében folyik, melyet északról a Sváb-Jura hegyei, délen a Sváb-Bajor-dombvidék lankái kereteznek. A Duna nem csak földrajzilag, de geológiailag is kettéosztja a völgyet. A déli, szélesebb rész alacsony kavicsteraszain mocsarak, tőzeglápok és néhol vastag homokrétegek találhatók. Az északi, sokkal keskenyebb völgyszakaszban a mintegy 15 m magas meredek tereplépcsőn a hajdani Duna-meder lösz borította síksága található. A pleisztocén glaciális és interglaciális szakaszaiban a mintegy 100 méterrel magasabban, a Sváb-Alb lábánál folyó Ős-Duna lassan délre csúszott és medrét alakítva létrehozta teraszait. A folyót követő hajdani mocsár- és lápvilágnak valamint a nagykiterjedésű ártéri erdőségeknek ma már csak a nyomai vannak meg. Az ember majd 300 éves környezetalakító munkája nyomán ma csatornák, gátak, duzzasztóművek és erőművek — köztük a gundremmingeni atomerőmű — és híres történelmi települések jellemzik a tájat.

A városok sorát *Gundelfingen* nyitja meg, melynek polgárai bátorságukért a kék-fehér bajor címer használatának jogát kapták Bajor Lajostól. *Lauingent,* a következő városkát, ha akarnánk sem lehetne nem észrevenni. 55 m magas, 16 emeletes reneszánsz várostornya az ún. Schimmelturm (a „szürke-méntornya") mind a négy égtáj felől már messziről is jól látható. A tornyot díszítő emeletnyi freskók a város három híresség ét ábrázolják: innen származott a legnagyobb ló (ettől a torony neve!); itt élt a legszebb leány (Geiselin von Dillingen); és itt született a legnagyobb tudós. Amíg az első kettőben lehet kételked-





Neuburg a.d. D. kastélyudvar

ni, a harmadik valóban igaz. 1193-ban itt született *Albert von Lauingen:* Pádua, Strassbourg, Párizs és Köln egyetemeinek híres tanára, regensburgi püspök, természettudós, filozófus, teológus, Aquinoi Tamás mestere, később tanítványaival együtt szentként az Egyház Tanítók egyike. Az egyetlen a világtörténelemben, aki nem uralkodóként kapta meg a „Nagy" előnevet (Albertus Magnus). És egy magyar vonatkozás: a város címerében látható nagy bajuszú keleties fej egy magyar óriás és egy helybéli suszter mondabeli küzdelmére emlékeztet. (Természetesen a suszter győzött!!)

Mintegy órányi járásra Lauigentől újabb torony (ezúttal kastélyé) és újabb város: *Dillingen* a „sváb Róma". A XVI. századtól a szekularizációig (1804) az augsburgi püspökök székvárosaként az ellenreformáció „sötét" központja volt. (A rebellis augsburgi polgárság miatt a sértődött püspök végleg átköltözött Dillingenbe.) A város 1549—54-ben alapított és 1563-ban a jezsuiták által átvett egyeteme egyenrangú volt Freiburg, Tübingen vagy Heidelberg egyetemével. Itt tanított az első német jezsuita, az ellenreformáció egyik vezéralakja *Peter Canisius.*

A Gundelfingennel kezdődő kisvárosok sorát *Höchstädt* és későgót-reneszánsz templomtornya zárja. A város és a szomszédos *Blindheim* falu volt a színtere a XVIII. század egyik legnagyobb történelmi jelentőségű csatájának. 1704. augusztus 13-án a *Johann Churchill (később Marlborough hercege, Sir Winston Churchill szépapja) és Savojai Jenő* által vezetett angol—holland—dán—német csapatok itt verték tönkre a *Tallard* és *Max Emanuel* herceg által vezetett francia—bajor hadsereget. (A csata méreteire jellemző, hogy a két fél részéről összesen 108 000 katona csapott össze, 30 000 halott és sebesült maradt a csatatéren és Marlborough-ék 12 000 foglyot ejtettek).

Az utolsó sváb bástya a Bajor-Duna mentén: *Donauwörth.* Az északról a Ries felől érkező Wörnitz folyó dunai torkolatánál a mocsarakból kiemelkedő sziget (ónémet nyelven Werd, Werth, Wörth) tette lehetővé, hogy itt jó gázló legyen, majd híd épülhessen megteremtve ezzel az összeköttetést Augsburg és a termékeny Ries, illetve Würzburg között. A hajdani független és virágzó birodalmi város sorsát (ekkor még Schwabisch-Wörth néven) az 1607-ben a Heiligkreuz kolostornál kitört protestáns—katolikus összetűzés pecsételte meg. A város fő látnivalói a település tengelyét képező „Birodalmi-út" (Reichsstrasse) mentén találhatók.

A svábok és bajorok közötti igazi — nyelvi — határt az ausztriai Vorarlbergben eredő és 10 km-re Donauwörth alatt a Dunába ömlő Lech alkotja. (A magyar utazó számára azonban a 995-ös Lech-mezei vereség emlékét hozza a folyó Augsburg felől!)

A Wörnitztől keletre, a Duna bal partján egészen Regensburgig a Frank-Jura veszi át a Sváb-Alb szerepét, követve azt a „szokást" is, hogy időnként felbukkan meredek sziklaplatók formájában a jobb parton is. Egy ilyen kiemelkedő sziklára építtette reneszánsz kastélyát a XVI. században Neuburg-Pfalz hercegség ura Ottheinrich. Maga a város, *Neuburg an der Donau,* már a VIII. században püspöki székhely volt! A kastély fő dísze az árkádos udvar, ahol a falakat az Ó- és Újtestamentumból vett jeleneteket ábrázoló sgrafittóképek (a faldíszítés egyik fajtája) díszítik. A reneszánsz kápolnában 1936-ban

A Weltenburgi-szoros



fedezték fel Hans Bocksberger csodálatos freskóit.

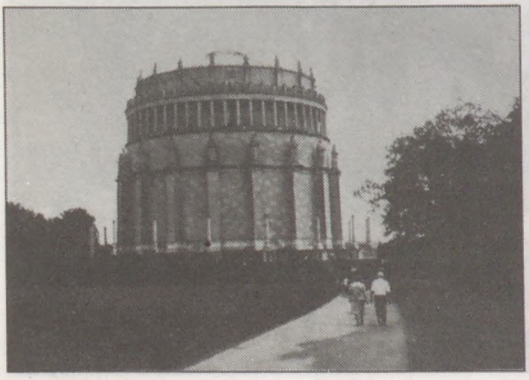
A neuburgi városfal gyilokjáróról a hajdani Duna-láp (Donau-Moos) szürkésbarna tónusú síkságára lehet rálátni. Ezt a Neuberg és Ingolstadt közötti mintegy 220 km²-es mocsarat, ami a jégkorszak-végi Duna medrében maradt vissza, 1790—94 között csapolták le gigantikus munkával és költséggel. Igaz, hogy a mintegy 500 000 gulden értékű munkáért majd 6 millió guldent érő szántót és kaszálót nyertek.

Habent sua fata... — ahogy a könyveknek, úgy a nagyvárosoknak is megvan valószínűleg a maguk sorsa. *Ingolstadtnak,* a 90 000 lakosú Duna-parti nagyvárosnak a garnizon-város sorsa jutott.

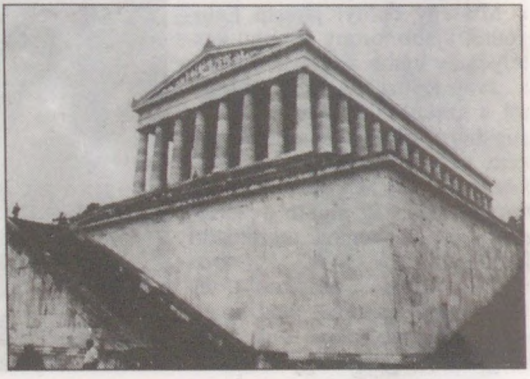
700 éven át volt Bajorország legjobban megerősített városa, melynek falain belül nemritkán tízezernél is több katona állomásozott. A XIII. században épült várfalakat hamar kinőtte a város és így a XIV. században 86(!) bástyatoronnyal új fal épült, melynek jelentős részletei még ma is láthatók. A középkori városkapuk közül azonban ma már csak az 1385-ben épített Kreuztor (Kereszt-kapu) áll. Az újabb városerődítés a XVI. században következett, és a vastag falak még a győzelemhez szokott svéd király, *Gusztáv Adolf* számára is feltörhetetlen diónak bizonyultak. Napóleon hadvezére *Moreau* ugyan felrobbanthatta a falak nagy részét, de a XIX. században I. Lajos építésze *Leo von Klenze* tervei alapján új, klasszicista (Vauban-rendszerű) erődítménnyel vette körül a várost, amit a század második felében még egy külső sánc- és árokrendszerrel is megerősítettek. Ezt az utolsó falrendszert a II. Világháború után az amerikaiak robbantották fel, szerencsére meghagyva néhány részletet az utókornak. E katonás múltnak köszönheti a város, hogy a XVI. században épített „Új-kastélyban" rendezték be a Bajor Hadtörténeti Múzeumot. Magyarországi vonatkozású kiállítási tárgyai a múzeumnak azok a török fegyverek, felszerelési tárgyak, sőt a nagyvezír sátra, melyeket Max Emanuel választófejedelem (Buda egyik felszabadítója) zsákmányolt az 1687. augusztus 12—13-án a Nagyharsány lábánál vívott ún. 2. mohácsi csatában. A város egyéb látnivalói közül kiemelkedik — a szó valódi értelmében is — a késő-gótikus münszter különleges, sarokra állított tornyaival és reneszánsz szárnyasoltárával. Ez utóbbit az ingolstadti egyetem centenáriumára készíttette *Szakállas Lajos* herceg. Az 1472-ben alapított első bajor egyetem eredeti épülete, a Hoche Schule (Magas-Iskola) ma is áll, bár túlságosan jezsuita befolyás alatt álló univerzitást Napóleon Landshutba helyeztette át, ahonnan később München-be került. A hajdani egyetemi diákok Mária Kongregációja bízta meg 1735-ben a német barokk óriásait, az Asam testvéreket ima- és gyűléstermük megépítésével, díszítésével és kifestésével. A 25 évvel később beépített oltárral az imateremből a Maria de Victoria templom lett a rokokóba hajló barokk egyik különös varázsú alkotása. Itt őrzik a világhíres Lepantó-monstranciát is. (Az 1,2 m magas, 18 kg súlyú, aranyból és ezüstből készült zománccal és drágakövekkel díszített ötvösremeken 30 évig dolgozott Johann Zeckl



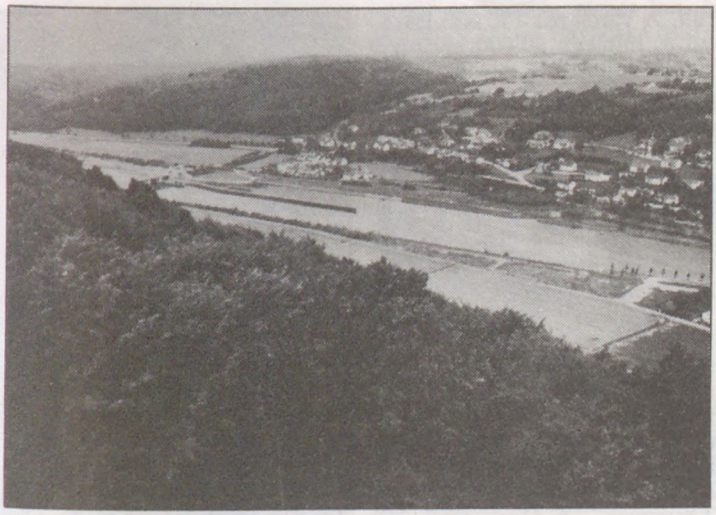
Ingolstadt, a Münster késő-gótikus boltozata



Kelheim a „Felszabadítási Csarnok"



Walhalla



Az Altmühl Kelheimnél

augsburgi ötvös, ilyen módon állítva emléket az 1571-es lepantói csatának.

Neustadtnál a Duna elhagyva az addig követett nyugat-keleti irányt északnak fordul, hogy „nekilásson" a Frank-Jura áttörésének. 1900 évvel ezelőtt ennél a folyószakasznál — egészen pontosan a mai *Eining*falunál álló Castra Abusinával — végződött az ún. „nedves"-limes, azaz a Duna mint a Római Birodalom természetes határa. Egyúttal itt kezdődött a Domitianus majd Hadrianus császár által felépített „európai Nagy-Fal" (a helybéliek szerint a Teufelswall, azaz Ördögfal), ami 555 km hosszan húzódott a Majna melletti Miltenbergig.

Ahogy a római limes-fal nem tudott ellenállni a barbárok támadásainak, úgy törte át magát a Duna — igaz „egy kicsit" hosszabb idő alatt — az útját álló mészkőhegységen. Mielőtt hajóra szállva végigutaznánk a Duna talán legvadregényesebb szakaszán, érdemes megállni a *weltenburgi bencés apátságnál*. A több mint ezer éve alapított kolostor első épületeit még a kalandozó magyarok pusztították el, míg mai formáját a számtalan tűzvész, árvíz és háborús dúlás után a XVIII. században kapta. Az épületegyüttesbe szerényen belesimul az apátság temploma, ahova belépve az ún. Asam-barokk megtévesztő hatású látszat-architektúrája, szín- és formatobzódása szinte elkábítja a látogatót.

Weltenburg és Kelheim között a Duna-völgye egyes szakaszain 60—70 m-re is összeszűkül és a vízből kiálló 100—120 m magas sziklák szinte összehajlani látszanak. A félórás hajóúton megtekinthetők a legkülönbözőbb formájú és elnevezésű sziklaalakzatok („Péter-Pál", „Kővé vált szűz", „Szószék", „Három ellenséges fivér" stb.) valamint a sziklafalba erősített vaskarikák melyek a rájuk erősített kötelek révén még a század elején is segítették a hajók felfelé haladását. A szoros végén feltűnik *Kelheim* városa, és a balparti Michaels-hegyen (448 m) az I. Lajos által építtetett Befreiungshalle (Felszabadítási Csarnok). A napóleoni iga alóli felszabadulás emlékére Leo von Klenze által tervezett és a lipcsei Népek Csatája 50 éves évfordulóján felavatott „túlméretezett gázmérő" egyike az ébredő nagy-német tudat monumentális emlékeinek. A csarnok tetején körbefutó teraszról nagyszerű a kilátás a weltenburgi szorosra, a Altmühl völgyére és a Duna és az Altmühl összefolyására.

A Jura azonban nem „adja meg" végleg magát, és keményebb rétegeivel több „S"-kanyarra kényszeríti a folyót, mielőtt az elérné *Regensburgot*. Az egyik ilyen kanyarba települt *Bad Abbach* melynek romokban még meglévő ősi várában született és nevelkedett II. (Szent) Henrik császár és testvére Gizella, a későbbi magyar királyné.

Der Brucken gleicht keine in Deutschland (E hídhoz semmi sem fogható Németországban) — mondta Hans Sachs a regensburgi „Kőhídról". Ezt a nézetet képviselték a városi tanácsurak is, amikor a „Steinerne Brücké"-t felvették a város pecsétjében a szerénynek éppen nem mondható körirattal: „Sigillum gloriosi pontis Ratisponae". Valóban minden út a városban ehhez az 1135—46 között épített és a korában a 8. világcsodának tekintett hídhoz vezet. A hídnak azonban híresség tekintetében számos versenytársa akad a városban: a hatalmas két tornyú gótikus dóm, a karoling részletekkel büszkélkedhető Szt. Emmeram templom, a román stílusú skót-templom máig megfejthetetlen figurákkal díszített homlokzatával, vagy a városháza és az Örökös Birodalmi Tanács majd 700 éves ülésterme, de lehet a város valamelyik középkori „felhőkarcolója" azaz Patricius-tornya, esetleg a Porta Praetoria, a hajdani római tábor megmaradt kapuja, melyet „közös császárunk" Marcus Aurelius építtetett. Egy biztos, Regensburgban nincs könnyyű helyzetben a látogató akár egy napra, akár egy hétre érkezett. Itt, ahol a Frank-Jurában eredő Naab és a Cseh-erdőből érkező Regen a Dunába torkollik, és a Duna a magával hozott kavicshordalékból alkotott szigeteivel szinte kínálta magát a könnyű átkelésre, már az új kőkor óta megszakítás nélkül él az ember. A települések láncában következő kelta Radisbonát a Vespasianus által alapított és Marcus Aurelius ko-

rában kiépített római légóistábor „Castra Regina" követte. A bajuvárok és a karolingok idején hercegi, illetve királyi székhely, és Szt. Emmeram valamint az első püspök Szt. Bonifác révén a Kárpát-medencéig ható keresztény hittérítés egyik központja a város. Talán ezért is részesülhetett — példát mutatandó a keresztény világnak — abban a (számunkra különösen) kétes kegyben, hogy a Lech mezején levert magyarok vezéreit Lélt és Bulcsút itt fojtották meg bitófán. A XII—XIII. századi polgárság jómódjáról tanúskodnak az itáliai városi toronyházakhoz hasonló patrícius-védőtornyok (a legmagasabb 53 m). A XII. században kezdődik a dóm építése is, ami a XVI. sz. kezdetéig tart, hogy több mint 300 évi szünet után a XIX. sz. második felében fejeződjön be. A város jelentőségét mutatja, hogy az ún. „Örökös Birodalmi Gyűlés" (Immerwärender Reichstag) azaz az első német Parlament létrehozásáig is mintegy ötven alkalommal tanácskoztak itt a császárok a választófejedelmekkel és egyéb rendekkel. Regensburg a harmincéves háború svéd pusztításait is kiheverte, sőt a napóleoni korszakot is, bár ez utóbbiban elveszítette szabad birodalmi város rangját és végérvényesen Bajorországhoz került. A város ma 150 000 lakossal és mintegy 30 000 bejáróval Észak-Bajorország egyik legnagyobb gazdasági és kulturális központja.

Regensburgot elhagyva a Duna ismét keletnek, illetve délkeletnek tart és *Vilshofenig* az ún. Gäubodenen folyik keresztül. Ez a folyótól délre elterülő termékeny medence évezredek óta a vidék „gabonakamrája". A Duna völgyét a déli síksággal ellentétben északról a Bajor-erdő időnként egészen a folyópartig érő nyúlványai kísérik. Néhány kilométerrel Regensburg alatt, egy ilyen kiugró hegyormon áll a görög templom formájú *„Walhalla"*, a „Német Dicsőség Temploma". A Duna felől 358 lépcsőn megközelíthető nemzeti pantheont I. Lajos építtette Leo von Klenzével. A mai napig mintegy 120 kimagasló német származású személyiség — uralkodó, államférfi, tudós, művész, feltaláló stb. — mellszobrát helyezték itt el. Akárcsak a kelheimi „Felszabadítási Csarnoknál" a Walhallánál is az igazi élményt nem is maga a monumentális építményt nyújtja, hanem a kilátás a Duna völgyére egészen Regensburgig.

Félúton Regensburg és Passau között, a Duna mellé települt *Straubing*, a kelta-róma Sorviodrum, a Niebelungen Ének Strupingája állítja meg az utazót. A város, amely majd 200 éven át a Straubing-Holland hercegség székhelyeként München és Landshut mellett a 3. bajor székváros volt, egy tragikus esemény révén szerzett magának „hírnevet". Itt fojtatta a Dunába 1435-ben *III. Bajor Ernő* herceg fiának titkos, de törvényes feleségét, a regensburgi borbély- és fürdőmester csodaszép leányát *Agnes Bernauert*. A fiú — *III. Bajor Albert* — alig egy év múltával már új, rangjához méltó feleséggel vigasztalódott, apja pedig gonosz tettének bűnbocsánatára megépíttette a gótikus Bernauer-kápolnát, benne az egyik legszebb német gótikus síremlékkel. A kápolna a mai városközponttól kívül eső Szt. Péter temetőben áll, egy másik — barokk — kápolnával együtt, melyet *Felix Hölzl* hátborzongató, XVIII. századi Haláltánc-freskói díszítenek. A temető fő látnivalója azonban — a festői XVIII—XIX. századi síremlékek mellett — a karoling alapokra épített, román Szt. Péter templom. Érdemes belátogatni azonban a város központjába is, ahol a re-



Straubing, Agnes Bernauer síremléke

Passau látképe az Inn felől



neszánsz várostorony, gót, reneszánsz, barokk polgárházak, egy 15 m magas Szentháromság-szobor, és a müncheni Liebfrauendom építőmestere *Hans Stethaimer* által épített Jakabtemplom bizonyítja a város hajdani gazdagságát.

A Duna e szakaszának gazdasági és kultúrtörténeti jelentőségét jelzik a jobb és bal partra települt kolostorok is: *Oberaltaich, Metten, Niederaltaich* (a 740-ben alapított legrégibb bencés kolostor) és *Osterhofen/Altenmarkt. Deggendorf* alatt torkollik a Dunába a bajor főváros folyója az Isar, mely Innsbruck-tól északra a Karwendel-hegységben ered és 263 km megtétele, valamint számtalan duzzasztógát és kisebb-nagyobb erőmű leküzdése után éri el a Dunát. *Pleintingnél* véget ér a Gäuboden tágas medencéje, és a folyó a Bajor-erdő platóját átvágva kanyarog ismét egyre szűkülő völgyében. *Wörth* fölött az országút és a folyó között kőből faragott oroszlán emlékeztet arra, hogy az utat *I. Miksa* bajor király robbantotta a sziklába 1823-ban. A sziklafalak azonban ezúttal hamar elfogynak és a távolból feltűnik egy város és a házak felett egy kupola: *Passauba* érkeztünk.

A zöldes színű Duna, a nála ha nem is szélesebb, de vízben annál gazdagabb, sárgás Inn, és a feketés kis Ilz folyócska összefolyásánál —akárcsak Regensburgnál — már az újkortól megtalálhatók az emberi település nyomai. A kelták még az Inn jobbpartján a mai Inn-város területén építették fel Bojodurumot, amit aztán a rómaiak is átvettek és megerősítettek. A második római erődítmény azonban már a mai Dóm-téren épült a III. században: a batáviai (holland) cohors számára. (Innen ered a város neve is: Batavis, Patauia, Pazzawe, Passau). Szt. Bonifác 731-ben megalapítja a Passaui Püspökséget, mely ettől kezdve jelentős szerepet játszik a nyugati kereszténység elterjesztésében keleten. Az első ezredfordulóra a Passaui Püspökség területe meghaladta a 42 000 km^2-t, és ezzel a legnagyobb volt a Szent Német Birodalom püspökségei között. Védőszentjének — István protomártírnak — szentelték az első esztergomi és bécsi főtemplomot, és ezt a nevet kapta a keresztségben első királyunk is. Bár a püspökség kiterjedése a megtérített területek egyházainak erősödésével fokozatosan csökkent, a passaui püspökök hatalma csak növekedett, melynek emlékei egyik oldalon az Alsó- és Felsővár (püspöki erődítmény a polgárok ellen), a másik oldalon a gót-reneszánsz városháza. Bárhonnan is csodálja azonban az utazó a város látképét: az Inn-városbeli Maria-Hilf kolostor mellvédjéről, a Felsővár gyilokjáró folyosójáról, az autópálya hídjáról vagy a Wurm és Köck Hajóstársaság városnéző hajójának fedélzetéről, mindenhonnan először a dóm kupolája látszik. Az 1662. évi tűzvészt csak néhány gótikus részlete vészelte át a középkori székesegyháznak, és ezeket sikeresen beépítették a barokk dómba, melynek mesterei *Rottmayert* kivéve mind Itáliából érkeztek. Ezért is, valamint a város egyébként is olasz-barokk hangulatáért, illetve a folyók által biztosított természeti kuliszszáért nevezik Passaut joggal a „bajor Velencének".

A Magyarországról érkezett látogatónak, mielőtt búcsút mond Passaunak és a Bajor-Dunának, át kell sétálni a dómtól a Nindernburg-kolostorhoz, és becsöngetve megkérni az apácákat: nyissák ki a kaput a Gizella-kápolnához. Első királynénk sírjánál fejethajtva, esetleg egy szál virágot letéve, az ezeréves összefonódásra gondolhatunk népeink történetében, melyben mindvégig nagyon fontos szerepet játszott — és remélhetően a jövőben is játszani fog — egy természetes kapocs: a DUNA.

IFJU GYÖRGY

ORSZÁGJÁRÁS-VEZETŐK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

Albertkázmérpuszta — Mosonmagyaróvártól délnyugatra — korábban a műszaki záron belül terült el. Ennek megszűntével a kis település csaknem 100 éves, neogót színes üvegablakokkal díszített templomát — amelyet még Frigyes főherceg, aki a mosonmagyaróvári plébániatemplomban van eltemetve, építtetett — magyar és burgenlandi összefogással restaurálták, és 1991. július 28-án újra felszentelték.

Budapest: Az Üllői út és az Orczy út (korábban Mező Imre út) sarkán az Orczy téren (Asztalos János park) 1991. augusztus 3-án ünnepélyesen felavatták az egykori Illés-kút újjáépített kútházát.

Márkón — Herend közelében — a község fennállása 250. évfordulója alkalmából 1991. augusztus 4-én újból felszentelték az 1830-as években épült, de a közeli katonai gyakorlótér miatt súlyosan megrongálódott és újjáépített *stációt és Kálvária-kápolnát*. Falán az első és második világháborúban elesettek névsorát márványtáblán örökítették meg.

Nagykanizsán 1991. augusztus 3-án a második világháborúban onnan elhurcolt cigányok emlékére fából faragott emlékoszlopot állítottak.

1991. július 13-án átadták a forgalomnak a *71-es út Keszthelyt elkerülő szakaszát. Gyenesdiásnál* ágazik ki a régi útból és a várostól nyugatra közvetlenül Hévízre, illetve a 76-os útra vezet. Ugyanakkor Keszthely belső forgalmi rendjét is módosították.

DBL



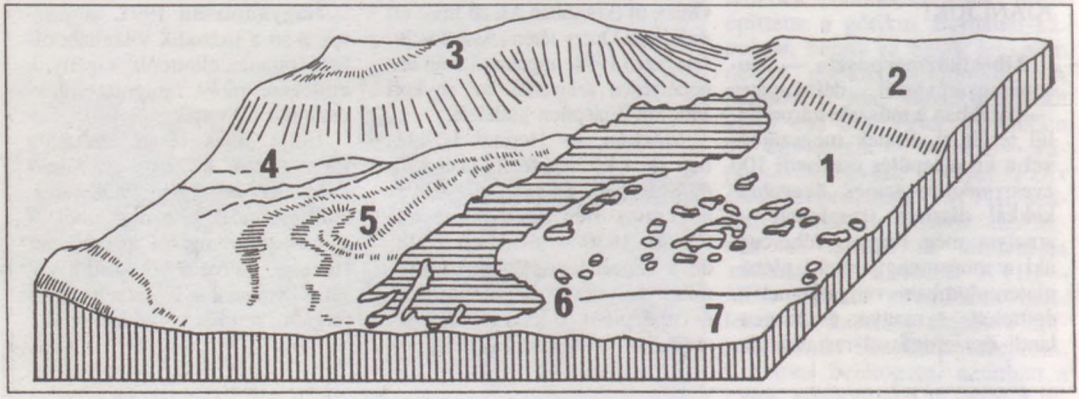
A Fertő-tó vidékének legújabb változásai

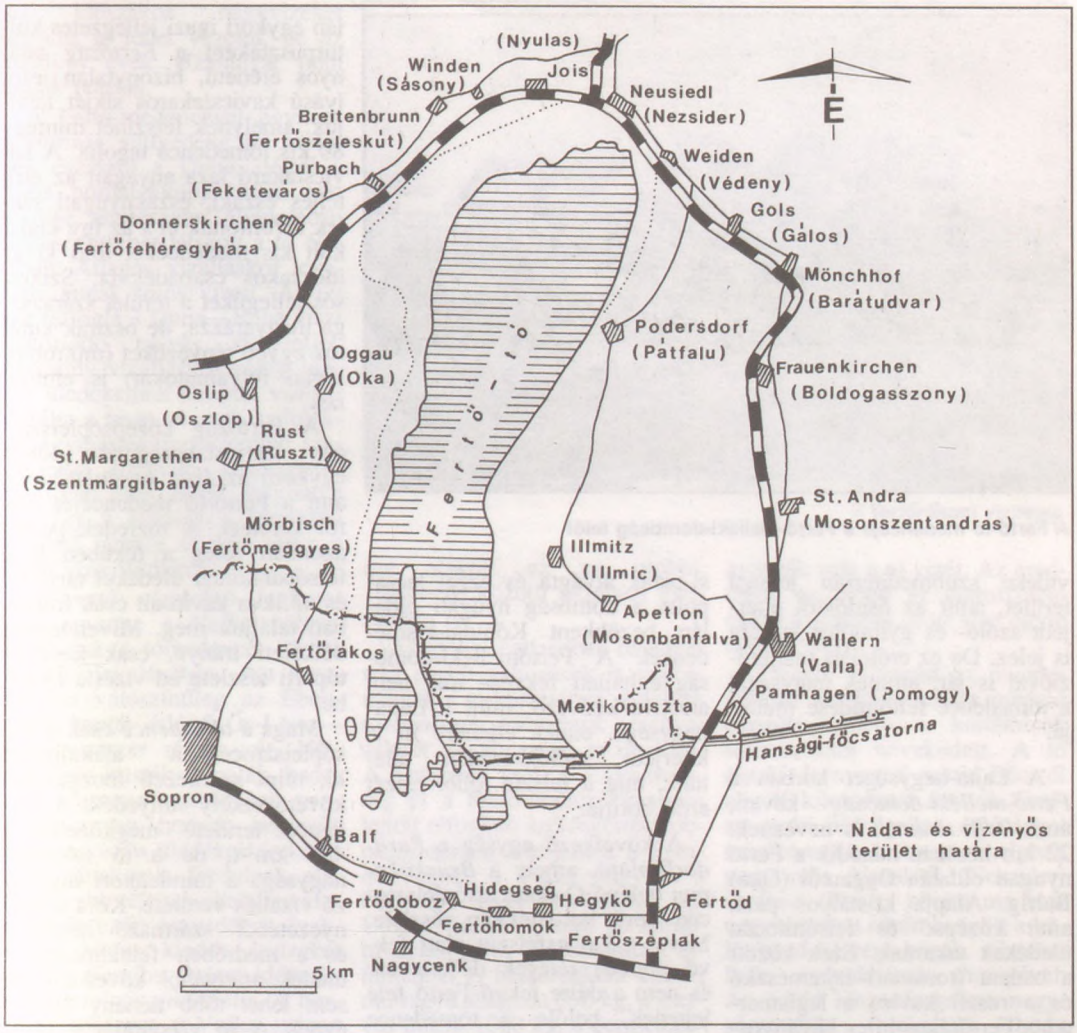
Közismert, hogy a Fertő-tó a délkelet-európai sztyeppei tavak legnyugatibb előőrse. Ennek bizonysága sekélysége (átlagosan alig 1 m mély), emiatt nagymértékben váltakozó felszíni kiterjedése, vizének kémiai összetétele (sótartalma 1000—2000 mg/l között ingadozik) és növényzete (a nád az egész tófelszín több mint felét, magyar részének 88%-át borítja). Ugyancsak az eurázsiai puszták hangulatát erősítik a tó keleti partvidékének, a Fertőzugnak extrazonális előfordulású szikesei, valamint a rajtuk tenyésző sótűrő és sókedvelő természetes növényzet. Ahogy egy osztrák szerző írta a közelmúltban, Ázsia egy darabja közelítette meg itt a Központi Alpok északi vonulatának első tagját, a Lajta-hegységet.

Ezt az átmeneti helyzetet mutatja a tó összesen közel 1300 km²-es vízgyűjtőterületének megoszlása a szomszédos nagy tájak között. Eszerint a vízgyűjtő 1/3-a a Kisalföld, 2/3-a a Keleti-Alpok területéhez sorolható. Ha domborzat szemszögéből vizsgáljuk a vízgyűjtő hovatartozását, akkor 40%-át hegy- és dombvidéknek, 60%-át síkságnak ill. vízfelszínnek minősíthetjük.

A területi megosztottságot tükrözi az is, hogy 1921 óta a politikai határ is ketté vágja a tavat. A vízgyűjtő 87%-a tartozik ma Ausztriához. Ellenben a 115,5 m-es Adria feletti (magas) vízállásnál 292 km²-es tófelszínnek 24%-a (70 km²) magyar terület. A 35 km hosszú és átlagosan 8,4 km széles tómeder 100 km-es partvonalából 25 km jut Magyarországra. A fenti vízszintnél a tó 263 millió m³ vizet tárol, amiből 39 millió m³ van a magyar térfélen. A meder fenekén felhalmozódott iszap vastagságát odaát 0,3 m-re, a magyar területen ennek kétszeresére, 0,6 m-re becsülik. Tehát a tóban felhalmozódott mintegy 120 millió m³ iszap 35%-a rakódott le a

A Fertő-tó és környéke tömbszelvénye: 1=Fertőzug, 2=Parndorfi-plató, 3=Lajta-hegység, 4=Vulka-völgy, 5=Fertő-melléki-dombság, 6=Ikva-hordalékkúp, 7=Hanság

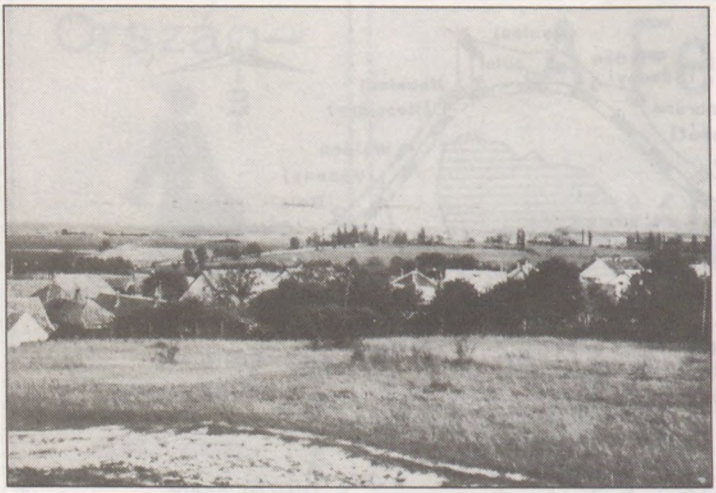




nálunk maradt déli részen. Emiatt viszont itt az átlagos vízmélység alig 0,5 m. A tavat élővízzel ellátó két vízfolyás is megoszlik. A nagyobbik a 37 km-es Vulka, amely 406 km^2-es osztrák vízgyűjtőjéről 1,3 m^3/s közepes vízhozammal táplálja a tavat. Vele szemben a „magyar" Rákos-patak csak 7 km hosszú és 47 km^2-es vízgyűjtőjéről (amiből 9 km^2 fekszik a határon túl csupán 0,1 m^3/s közepes vízhozamot ad a Fertőbe.

A tó adatainak felvázolásával is bizonyítottan nagymértékben szeszélyes állóvíz sajátos természeti adottságai szükségszerűen felvetik a kérdést: hogyan jöhetett létre és maradhatott fent ez a tó a mai helyén? A válasz a környezetnek megfelelően igen összetett és minden részletében még ma sem teljesen egyértelmű. A felelet aszerint különbözik, hogy a környezet melyik részére vonatkozik. A Fertő-vidéket nyolc természeti egységre (tájra) lehet tagolni. Közülük csak a tóval délről határos Ikvahordalékkúp fekszik magyar területen. A tómedencét, a Fertő-melléki-dombságot, és a Hanságot az államhatár megosztja, a Vulka-medence, a Lajta-hegység, a Parndorfi-plató és a Fertőzug pedig teljes egészében Ausztriához tartozik.

A felsoroltak közül a *Lajta-hegység* a legidősebb. Négyszáz m átlagos magasságú, plató jellegű alacsony hegység. Kristályos palák, középsőmiocén és fiatalabb sekély tengeri és szárazföldi üledékek építik fel. A tönkfelszínhez üledékes hegyláblépcsők csatlakoznak és ereszkednek le a tómedence irányában. Mivel felszíne délkeletnek lejt, lefolyásának jelentős szerepe van a Fertő vízutánpótlásában. De éghajlati hatása sem lebecsülendő, mert az uralkodó északnyugati légáramlatokra haránt fekszik és így azok fön jelleggel kelnek át rajta. Emiatt a hegység Fertőre néző délkeleti lejtő-



A Fertő-tó medencéje a Fertő-melléki-dombság felől

vidéke szubmediterrán jellegű terület, amit az ősidőktől elterjedt szőlő- és gyümölcs kultúra is jelez. De ez erőteljes talajerózióval is jár, aminek nagyságát a tómedence feltöltődése mutatja.

A Lajta-hegységet korban a *Fertő-melléki-dombság* követi, amit *Balfi-tönknek* is neveznek. 22 km hosszan húzódik a Fertő nyugati oldalán Oggautól (Oka) Balfig. Alapja kristályos pala, amit középső és felsőmiocén üledékek takarnak. Ezek között a badeni (tortonai) lajtamészkő és a ruszti kavics a legismertebb. Fertőrákos híres látványosságot nyújtó kőfejtője az előbbit tárja elénk. Az alig 250 m-es tetőszintű dombságot a Fertőrákosi-patak átvágta és ezzel lecsapolta a dombság nyugati oldalán bezökkent Kőhidai-kismedencét. A Fertőmelléki-dombság éghajlati fekvése már nem annyira kedvező, mint a Lajtahegységé, ennek ellenére itt is kiterjedt szőlőskerteket találunk, míg a felszín többi részét erdő borítja.

A következő egység a *Parndorfi-plató,* amely a *Brucki-kapun* belépő Ősduna alsópleisztocén korú hordalékkúp részlete. Mivel a kavicsfelszín alatt fekvő pliocén rétegek délkeletnek és nem a délre fekvő Fertő felé lejtenek, belőle a tómedence csak csekély vízutánpótlást kaphat.

Tőle délre, a Fertő keleti oldalán egykori igazi jellegzetes kultúrpusztaként a *Fertőzug* talányos eredetű, bizonytalan lefolyású kavicstakarós síkját találjuk, amelynek felszínét mintegy 80 kis tómedence tagolja. A kavicstakaró laza anyagait az erőteljes északi, északnyugati szelek távolították el s az így kialakult kis medencéket tölti ki az időszakos csapadékvíz. Szikes, sós jellegüket a terület szárazsága magyarázza, de osztrák kutatók egyéb tényezőket (mikrobiológiai folyamatokat) is említenek.

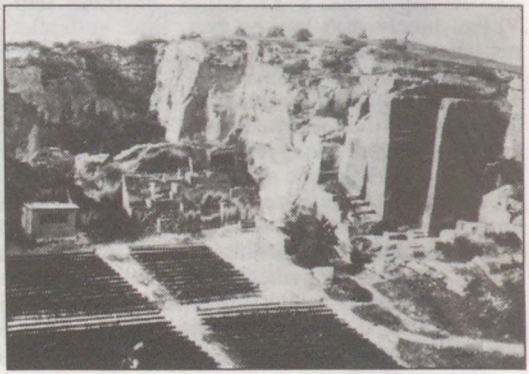
A Fertőzug középsőpleisztocén kavicstakarójával időben egykorú az *Ikva hordalékkúpja,* ami a Fertő-tó medencéjét délről keretezi. A meredek perem azonban főleg a feküben levő felsőpannóniai üledéket tárja fel és az Ikva kavicsait csak foltokban találjuk meg. Mivel lejtése délkeleti irányú, csak keskeny tóparti részlete ad vizet a Fertőbe.

Maga a *tómedence* csak a felsőpleisztocénban alakulhatott ki, mint szerkezeti mozgásokat követő sekély süllyedék. A medence területe megközelíti a 400 km^2-t, de a tó tükrének nagysága a mindenkori ingadozó vízállás vetülete. Kora a környezetéből származó hordalék és a medrében felhalmozódott üledék arányából következtetve sem lehet több néhány 10 000 évnél. A tó vízszintjét a Hanság-csatorna Mekszikópusztánál levő ún. Fertőszéli-zsilipjével csak részben lehet szabályozni.

A fertőrákosi kőfejtő



Szentmargitbánya kőfejtője



Az időszakos nagyvizeket ugyanis le lehet vezetni, de az aszályos évek vízhiányát nem tudják pótolni.

A Fertő-medencével egykorú a *Hanság* süllyedéke is, melynek északról a Duna, délről a Rába hordalékkúpja közé zárt teknője természetes állapotában fontos szerepet játszott a tó életében. Átlagos vízálláskor levezette annak fölös vizeit. Árvízkor felfogta a Duna—Rába viszszatorlódó magas vízszintjét. Alacsony vízálláskor pedig biogén üledékeinek tározott vizével táplálta a tavat. A mai, zsilipekkel egymástól függetlenített szakaszokra osztható Hansági-főcsatornán csak lefelé folyhat a víz. Így a Hanság a fertőszéli zsiliptől keletre el van zárva a Fertő vízgyűjtőjétől.

A Fertő vízgyűjtő legfiatalabb egysége a *Vulka völgye,* mert csak a tómedencét követhette kialakulásában. Azt megelőzően valószínűleg az Ebenfurthi kapun átlépő Ős-Lajta—Ikva rendszer része volt. Vízgyűjtőjén kristályos palák, badeni és szarmata lerakódások, pannóniai agyag, homok, negyedidőszaki löszös üledékek és kavicsok váltakozva fordulnak elő. A mélyebb rétegek általában vízzárók és ezért csapadékos években a Vulka kiadós árvizeket szállít a Fertőbe. Száraz időszakban a lefolyás minimális. A hordalék bőségére a Vulka szépen fejlődő deltája utal, amelyből a medence kora is megítélhető.

A Fertő élete a fővonalaiban megrajzolt felszíni keretben folyik. Vízmennyisége és ezzel felszíne is döntően a csapadék-párolgás arányától függ, mert a vízgyűjtőről csak alárendelten részesül hozzáfolyásban. 1967—74 között az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság mérései szerint a párolgás és lefolyás 17 millió m^3-rel haladta meg a csapadék és a hozzáfolyás mennyiségét. Így szükségszerű volt a tó vízszintjének és felszínének csökkenése. Nincs rá közvetlen adatunk, de bízvást így alakult ez az utóbbi, 1981—90 közötti aszályos évtizedben is.



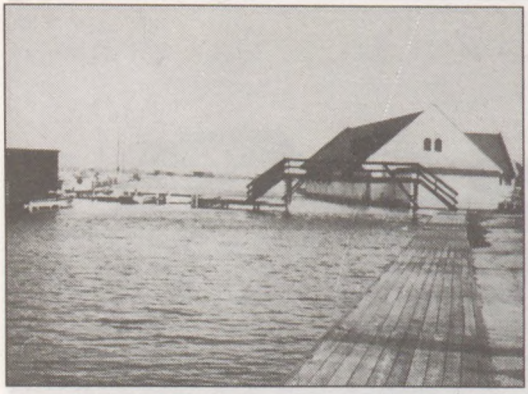
A fertőrákosi vízitelep

Az utóbbi évtizedben nagyméretű egyéb változások is végbementek a tó körzetében, amelyek a természeti adottságok érvényesülését is alaposan módosítják. A korábban csak a Lajta-hegység és a Fertő-melléki-dombság lejtőit elfoglaló szőlőskertek robbanásszerűen kiterjedtek a Parndorfi-plató, a Vulka-völgy és a Fertőzug nagy területeire is. Utóbbi vidéken emiatt 20 korábbi szikes tavat is lecsapoltak, eltüntettek. A hektáronként kiszórt műtrágya átlagban 550 kg, a szerves trágya 1000 kg, a permetezőanyag 45 kg. Így a korábbi jellegzetes sztyeppéből szőlővidék lett, a legnagyobb Ausztriában. Ma a tó környékén 15 500 egyéni gazdaság igyekszik egymást túltermelni. Az egykori viszonyokra csak a Lange Lacke-tó környéki természeti rezervátum emlékeztet Apetlon (Mosonbánfalva) mellett.

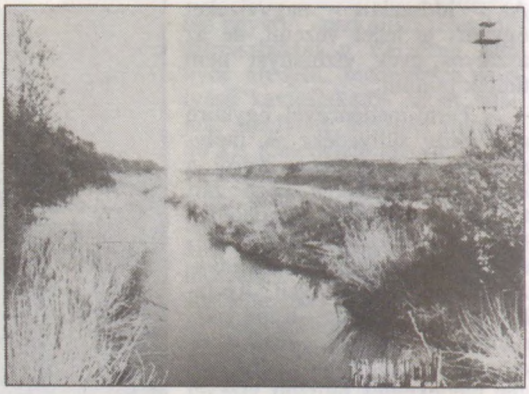
A tóba áramló szennyező anyagok másik forrása a nagytömegű nád. Amíg fedésre használták, minden télen learatták. Ez azzal járt, hogy a nádszálban felhalmozott tápanyagot — közte a foszfátot és a nitrátot is — a tóból kitermelték. Ma már a nádra nincs igény. Így ott pusztul el a vízben és akaratlanul is trágyázzák vele a tó vizét. Az eredmény az, hogy az eutrofizáció egyre fokozódik, a tó vize egyre sűrűbb lesz.

További változást az ötvenes évektől kezdődő turista invázió okozott, amely a korábbinak sokszorosára növekedett. A tó északi és nyugati partja Bécstől alig 60 kilométerre fekszik. Emiatt nyári hétvégeken valósággal megrohanják a tavat, melynek partvonala Neusiedl (Nezsider) és Rust (Ruszt) között ma már nagyobbrészt sűrűn beépült a különböző hétvégi házak, táborhelyek, csónakházak tömegével. Az üdülő idegenforgalom nagyságrendjét érzékelteti, hogy egy-egy nyári napon 20 000-nél több vitorlás és számtalan más vízi jármű fodrozza a tó tükrét. Mellette a szörfözők létszáma is meghaladja a 40 ezret. A medence egykor a népművészet és a népviselet szemszögéből is nevezetes, hangulatos településeiből lármás üdülőhelyek lettek, melyeknek lakói a mezőgazdaság helyett szállásadással és az üdülők kiszolgálásával foglalkoznak. A nádas öv vízfelöli belső oldalán cölöpépítmények összefüggő sorozata épült. Ezek WC-tartályait azonban a vízbe ürítik. Ma már sokan emiatt nem fürödnek a tóban.

A Fertő-vidék egykor híres volt változatos élővilágáról is.



A Fertő-tó Rusztnál



A Hansági-főcsatorna Pomogy határában
(Mari László felvételei)

Az itt honos madárfajok száma meghaladta a 300-at. Emellett az őszi—tavaszi madárvonulások idején egyik pihenőhelye volt a vándormadaraknak. Ennek is vége. Az olyan helyi nevezetességek, mint a gólya és a túzok, ma már sem csendet, sem elegendő táplálékot nem találnak. A tömegesen pusztított és pusztuló madárvilág kitömött egyedeit jó pénzért relikviaként árusítják. De átalakult a vízi élőlények összetétele is. A hagyományos halfajták állománya nagyon megfogyott. Az alacsony vízállásnál befagyó tóban ugyanis nem marad elég oxigén a halállomány áttelelésére. A helyükre telepített angolnaállomány pedig sajátos táplálkozási igényeivel átalakította a vízi élőlények biológiai láncának egyensúlyát.

A magyar tórészen korántsem futott így fel az üdülő-idegenforgalom. Megakadályozta azt a területnek az ország központjához viszonyított perifériális fekvése, de főleg határmenti helyzete. Ezen ugyan az utóbbi években örvendetes változások történtek, de a nyarankénti több ezer fős kiránduló-, üdülőforgalom az osztrák térfélen tapasztalhatónak alig 1%-ára rúg. Így a leírt kísérő jelenségek is lényegesen mérsékeltebben jelentkeznek. Sem a hazai, sem az ausztriai területen nem kezdődött még meg annak a nagy kiterjedésű felszín alatti ásványvíz készletnek a hasznosítása, ami a Fertő nyugati partvonalát kíséri és nátrium-magnézium-szulfátos jellegénél fogva gyógyászati célra is alkalmas.

A felsorolt alapadottságok és a vázlatosan bemutatott megérlelődött környezeti-ökológiai kérdések egy sor sürgősen megoldandó feladatot jelentenek mindkét országban a tóvidék gazdái számára.

A legfontosabb probléma a tó vízháztartási egyensúlyának biztosítása, hogy a vízszint is állandósítható legyen. Ezt követi a megfelelő vízközműhálózat megépítésének az igénye. A közműves ivóvízellátás ugyan —néhány szórványtelepülést kivéve — mind a burgenlandi, mind a magyar részen biztosítva van, de annál nagyobb az elmaradás a csatornázásban és a teljes szennyvíztisztításban. Amíg ez 100%-os szintre nem emelkedik, a Fertő marad a szennyezett vizek végső állomása. Ezzel párhuzamosan általánossá és kötelezővé kell tenni a száraz WC-ék használatát is. Az autótömegek ellátására lefolyásmentes, környzetüktől elszigetelt autómosók kiépítése ugyancsak sürgető feladat. Ami a tulajdonképpeni tómedencét illeti, a fő feladat a további tápanyag-beáramlás csökkentése, lehető megakadályozása. A nádat nemcsak a magyar részen, hanem az egész tavon le kell aratni és elégetni. Az üdülő idegenforgalom igényeinek lehető kielégítése mellett gondoskodni kell mind a növényzet, mind a bennszülött állatvilág egyedei számára olyan természetvédelmi területegységekről, ahol azok zavartalanul, tájilag sajátos viszonyok között élhetnek és biztosíthatják további fennmaradásukat. A mesterségesen betelepített halfajtákat olyan mennyiségre kell korlátozni, hogy ne veszélyeztessék az őshonos állomány élet lehetőségeit.

Noha a felsorolt teendők csak töredékek a felvetődő feladatok tengeréből, mégis ezen az úton kell elindulni ahhoz, hogy a Fertő-tó természeti paradicsoma ne változzon olyan ökológiai katasztrófa területévé, ahol az egykori élővilág tagjait már csak fényképekről lehet tanulmányozni. Ehhez segíthet hozzá a két szomszédos országnak olyan közös megállapodása, ami a Fertő vidékét Nemzeti Parkká nyilvánítaná. Ebből természetesen egy sor, az idegenforgalom mindenek felett való érdekeit korlátozó rendszabály következnék. Nem hagyható említés nélkül, hogy Magyarországon előbb a Hidrológiai Társaság, majd a Magyar Tudományos Akadémia keretében kb. 25 évig működött egy Fertő-táj Bizottság, amely szellemi és anyagi kapacitást biztosított a Fertő vidékének tanulmányozása és fejlesztési programjának kidolgozására. Ezeket a jó értelemben vett haladó hagyományokat kár lenne feledésbe merülni hagyni. Sőt itt lenne az ideje az intenzív folytatásuknak.

DR. SOMOGYI SÁNDOR

A TIT planetáriumok műsorából

A novemberi programban három ifjúsági és három felnőttek részére összeállított műsort láthat-hallhat a Planetárium látogatója. A „4" és „8" jelű műsoraink az iskolásoknak ajánlhatjuk, amelyek segítségével könnyen megérthetik az iskolai órák keretében szereplő csillagászati vonatkozású tananyagot. A „Ma" jelű élőszavas előadás elsősorban az aznapi csillagászati látnivalókat ismerteti, de ennek keretében van alkalom arra, hogy bárki bármilyen, csillagászati vagy űrkutatási vonatkozású kérdéssel forduljon az előadóhoz.

A legalább 20 főnyi csoportok előzetesen rendelhetnek jegyet a Planetárium Szervezésén (Budapest 1476, Pf. 46 postacímen, ill. 113-8280 telefonon). Iskolák látogatása esetén minden 20 tanuló után 1—1 tiszteletjegyet biztosítunk a kísérő pedagógusok részére. A belépőjegyek ára egységesen 60 Ft.

A Planetárium körcsarnokában látható állandó kiállításaink mellett két őszi kamarakiállításunk is megnyílt: az egyik az amerikai űrrepülőgép 10 évvel ezelőtti startjának emlékét idézi, a másik Bödök Zsigmond csillagász legszebb csillagászati fényképeit mutatja be. E kiállítások megszemlélése a látogatók számára inegyenes.

Hasznos és kellemes időtöltést kívánunk kedves látogatóinknak!

— *pta* —

BUDAPESTI PLANETÁRIUM / NOVEMBER

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

Cs = A Nap családja (gyermekműsor)
Ma = Ma éjszaka a Planetáriumban
4 = Az élet bolygója: a FÖld (10—12 éveseknek)
É = Égiekkel játszó földi lelemény
U = Az ufóvadászok csapdája
8 = A Földről a csillagokig (13—16 éveseknek)
ÉÓ = Évek és órák

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

Viszlát, Nagy Vonzó!

Tudjuk, hogy a galaxisok Hubble-törvény által megjósolt általános távolodásához képest helyi eltérések előfordulhatnak. Az egyik ilyen eltérés például azt okozza, hogy a Tejútrendszer és a környező galaxisok kb. 600 km/s sebességgel mozognak a nagyjából a Centaurus és Hydra csillagképek irányában, 150 millió fényév távolságban lévő, galaxisok tízezreiből álló, Nagy Vonzónak elkeresztelt objektum irányába.

Michael Rowan-Robinson angol csillagász azonban most azt állítja, hogy egyáltalán nincs szükség a Nagy Vonzó feltételezésére. Robinson a Föld 500 millió fényév sugarú környezetében 2100 galaxis az IRAS műhold által készített színképét felhasználva feltérképezte az anyag eloszlását. Robinsonék azt állítják, hogy a Nagy Vonzó feltételezése nélkül is értelmezni tudják az eredményeket. Ehhez arra van csak szükség, hogy a galaxishalmazokat kiterjedt haló vegye körül és hogy a Világegyetem átlagsűrűsége éppen az úgynevezett kritikus sűrűség legyen, utóbbi esetben ugyanis az anyag legnagyobb része úgynevezett sötét anyag formájában van jelen. Robinson szerint a Tejútrendszer extra sebességét egyszerűen csak néhány nagy galaxishalmaz okozza (Virgo, Eridanus-Fornax, Centaurus, Pavo, Hydra, Perseus-Pisces), amelyek jelenléte lokálisan megnöveli az átlagsűrűséget, semmi szükség tehát a Nagy Vonzó feltételezésére.

Más csillagászok viszont továbbra is kitartanak a Nagy Vonzó létezése mellett. Donald Lynden-Bell (Cambridge, Anglia) szerint az alakzat ismert galaxisokból álló, látható képződmény.

Sky and Telescope, 1991. április — B. E.

Rudabányai-hegység, Rudabánya, Hominoidea-lelőhely

A Ruda-hegy vonulata jelenleg 4,0—4,5 km hosszúságban és 0,8—1,2 km szélességben húzódik északkelet—délnyugati csapással Rudabányától Alsótelekesig. A Hominoidea-lelőhely az egykori vasércbánya Vilmos-külfejtésének északkeleti falában található. Az 1977-ben természetvédelmi területnek nyilvánított lelőhely, kapcsolódó részeivel együtt 3 ha kiterjedésű. Megközelíthető a Rudabánya és Alsótelkes közötti bányaútról leágazó betonútról, amelynek végén, a lelőhely bejárata előtt autóparkoló van. Látogatni csak előzetes bejelentés után, a Magyar Állami Földtani Intézet Gyűjteményi osztályának engedélye alapján, vezetővel lehet.

A védett Hominoidea-lelőhely mindössze kicsiny megmaradt része annak a bányászattal eltüntetett nagy kiterjedésű egykori mocsári üledékgyűjtőnek, amelyben az emberréválás korai szakaszát jelző emberszabású ősmajomcsontok (Hominoidea) felhalmazódtak.

A lelőhely földtani helyzete és rétegsora a közvetlen és tágabb környezet ősföldrajzi rekonstrukciójában magyarázható meg. A Borsodi-medence a pannóniai üledékképződést közvetlenül megelőző időszakból az Alföld felé szűk kapuval csatlakozó öblözet volt. Az alsópannóniaiban erre a térszínre nyomult be a Pannon-tó vize, amely kitöltötte az összes süllyedékterületeket, elfoglalta a peneplének völgyeit, öblözeteit és elfedte az alacsonyabban fekvő hegyeket. Ebbe, a nagyrészt mocsaras öbölbe az északi szárazföldi területekről (Aggteleki-karszt) félszigetként nyomult be a Rudabánya-vonulat denudálódott térszíne. A Rudahegy már a miocénban felvette azt a morfológiát, amely meghatározta a Hominoidea-lelőhely kialakulását. Az egykori felszínen négy, háromszáz méternél magasabb kiemelkedés között olyan völgyrendszer alakult ki, ami kifutott a félsziget 200 m tszf. magasságban körülölelő nagy kiterjedésű mocsárba. A Hominoidea-leleteket tartalmazó, trópusi-szubtrópusi mocsári eredetű lignites üledék ebben a hegyközi völgyrendszerben az alsópannóniaiban (kb. 10 millió éve) rakódott le. Az általánosított szelvény a következő: A karbonátos aljzaton folyóvízi hatásra kialakult, több részmedencére bomló völgyben a pannóniai üledékképződést megelőzően 2—6 m vastag szárazföldi, durva törmelékes tarkaagyag rakódot le. Fölötte 6—10 m vastagságú mocsári eredetű agyag-lignit sorozat képződött. A lignit rétegek száma 4—8, vastagságuk 0,5—1,6 m között változott. A lignit közti agyagos üledék kezdetben tiszta, gyenge áramlású tóban rakódott le, majd egyre inkább előrehaladt a növényzet térfoglalása, s végül zárt mocsár alakult ki. Ekkor újabb tómocsár ciklus kezdődött, aminek eredményeként több agyag-lignit réteg alakult ki. A lignites rétegsor felett olyan nagyobb vastagságú homokos sorozat rakódott le, ami teljesen beborította a Rudabánya-félszigetet, elfedve annak eredeti domborzati különbségeit.

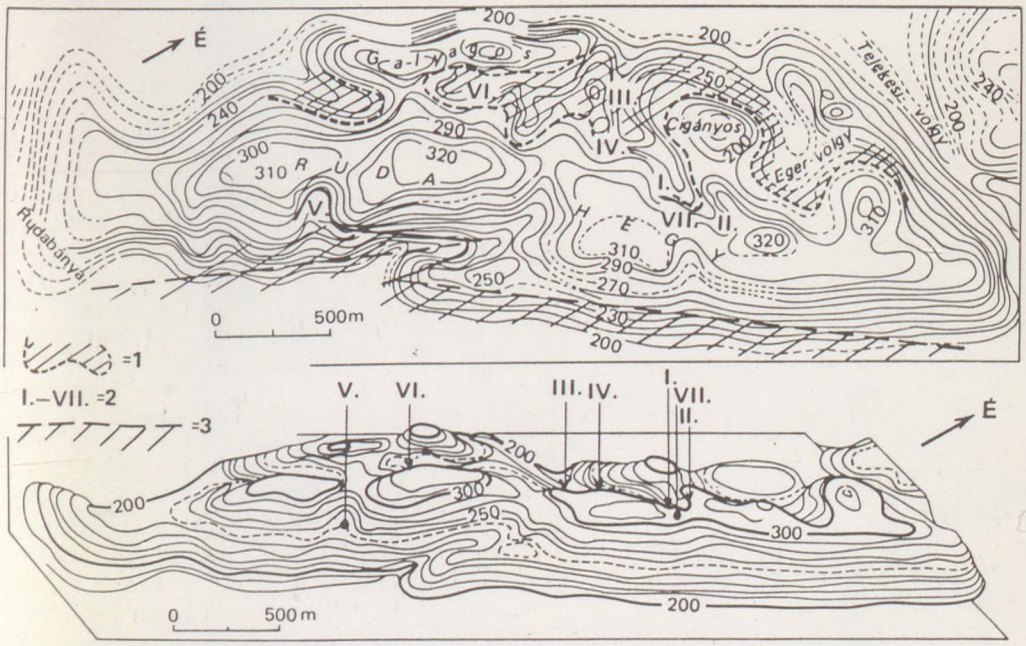
Az egykori völgyrendszer két völgyfője a védett területen fekvő 2. sz. valamint a tőle délnyugatra elhelyezkedő 1. sz. lelőhely volt. Az egyesült tágasabb völgy a Vilmos és az Andrássybányatelkek határán északkeleti irányba folytatódott, ahol az ásatások során a 3. sz. lelőhelyet különböztették meg. A Hominoidea-lelőhely védett szelvényében jól megkülönböztethető a triász dolomitos völgyfenék, az arra lerakódott szárazföldi tarkaagyag, s az azon képződött, kb. 1 m vastagságú ún. alsó lignitréteg. E fölött 1,2—1,5 m vastag agyagréteg rakódott, alsóbb részében sárgásabb színű kevés ősmaradványt tartalmazó üledékkel, felső részében pedig csont- és csigaleletekben gazdagabb, szürke színű agyaggal. Az ún. felső lignitréteg gyökérzónája ez utóbbiba lehatolt, majd vékony szenes agyag rakódott le, ami rendkívül gazdag csontmaradványokban. A védett szelvényt az ún. felső lignitréteg zárja, de bányaművelés előtt itt további lignittelepek voltak. A pannóniai üledéksort fedő homokos rétegek a telephely mögötti hegyoldalban tanulmányozhatók.

A Hominoidea-lelőhely legfontosabb értéke az onnan 1967 óta kiásott igen nagyszámú, világviszonylatban egyedülálló ősmajom-leletanyag. Kretzoi Miklós 1971 és 1978 között végzett ásatásokat a területen, miután 1967-ben Hernyák Gábor geológus megtalálta a Rudapithecus hungaricus álkapocstöredékét. 1985-ben a felső-lignitréteg alatti agyagból került elő a RUD-77 sorszámot viselő Rudapithecus, majd 1988-ban a szürke színű agyagból az Anapithecus hernyaki koponyatöredéke. A Rudapithecus hungaricus KRETZOI afrikai eredetű, eurázsia elterjedésű emberszabású ősmajom volt, ami anatómiai felépítésében az ember és a csimpánz filogenetikai elválása előtti állapotot jelzi. Az Anapithecus hernyaki KRETZOI faj a mai gibbonok kialakulási vonalába tartozó kihalt ősmajom volt. A rudabányai lignites rétegsorból több, mint száz gerinces állat csontmaradványa került elő a gazdag paleobotanikai, ostracoda és molluszka maradványok mellett. Emiatt a lelőhely nem csak az ősmajomcsontok miatt jelentős, hanem egyúttal a Kárpát-medence leggazdagabb szárazföldi sztratotípus szelvénye is.

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

MAGYARORSZÁG GEOLÓGIAI ALAPSZELVÉNYEI

Rudabányai-hegység, Rudabánya, Hominoidea-lelőhely

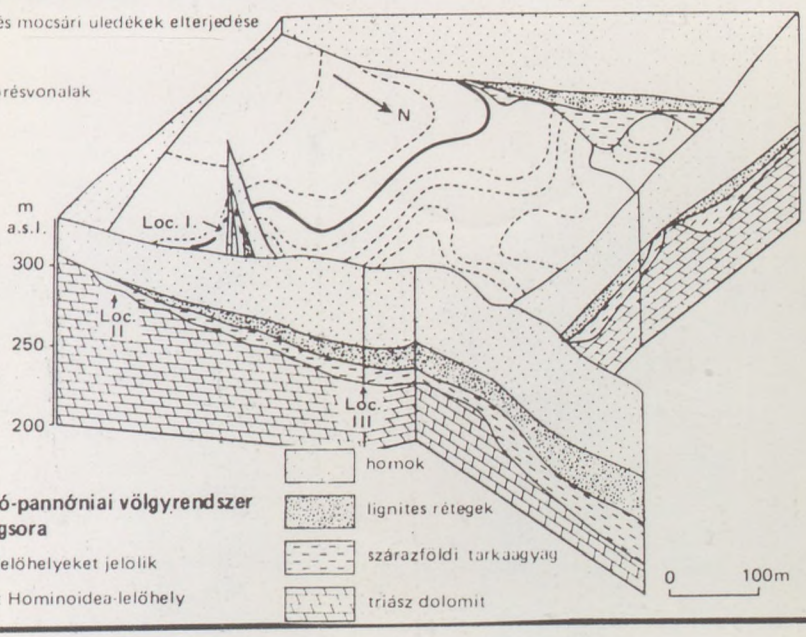


A Rudabányai-félsziget pre-pannóniai domborzata

1 a pannóniai tavi és mocsári üledékek elterjedése

2 a lelőhelyek

3 hegységperemi törésvonalak



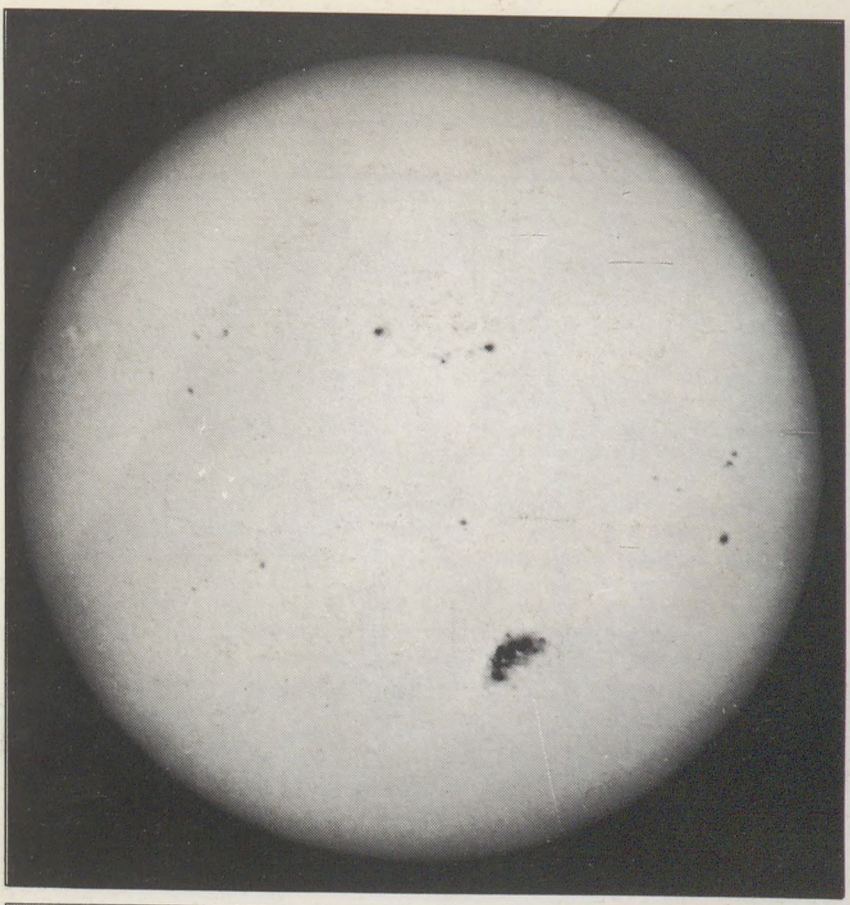
A rudabányai alsó-pannóniai völgyrendszer rekonstruált rétegsora

A római számok a lelőhelyeket jelolik

a II. számú a védett Hominoidea-lelőhely

Edelényi Tarkaagyag Formáció

Ára: 22 Ft



A Nap 1991. június 10-én, 9 óra 48 perc UT-kor (fent). A felvétel adatai: 80/1200 mm-es Zeiss-AS-refraktor, SFO-szűrő, exp.: 1/60 mp. ORWO MA9-es film. A szabad szemmel is látható foltcsoport 10-én (balra, lent) és 13-án 10 óra 35 perc UT-kor (jobbra, lent). Mindkét fotót 110/1650 mm-es Zeiss-AS-refraktorral, Herschel-féle napprizma segítségével, ORWO MA9-es filmre, 1/250 mp, és 1/1000 mp expozícióval Farkas László (Budapest) készítette



