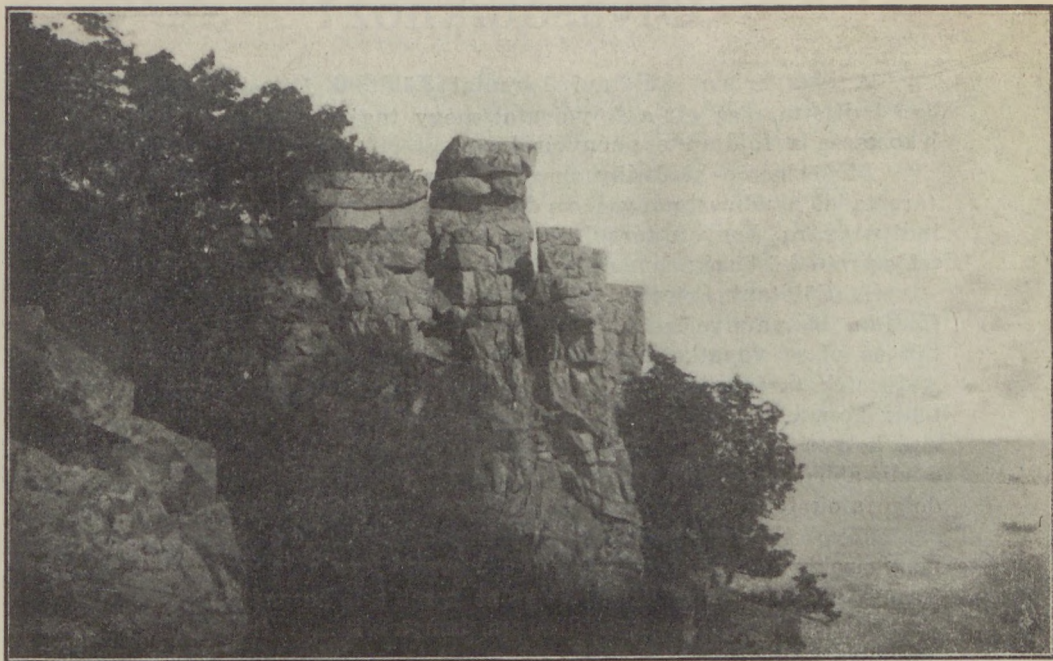




BAZALT CSOPORT A BADAČSONY DÉLI SZÉLÉN A KERESZT ALATT

FÖLDTANI ÉRTESITŐ

1.

NÉPSZERŰ FOLYÓIRAT

KIADJA A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT

BUDAPEST

MŰEGYETEM



Olvasóinkhoz!

A Magyarhoni Földtani Társulat „Földtani Értesítő” címen 1880-ban indította meg ezt a folyóiratot, hogy tagjait és a közönséget tájékoztassa a földtan eseményeiről.

Időközben e kiadvány megszűnt és 1936. március havában határozta el a választmány Vendl Aladár elnök, műegyetemi tanár indítványára, hogy a társulat tagjainak tájékoztatására, a természet szerető közönség ismereteinek gazdagítására újra megindítja.

A Földtani Értesítő évente négyszer megjelenő füzetében a földtan, bányamíveléstan, ásványtan, közettan, talajismeret, őslénytan és vízre vonatkozólag jelennek meg kizárólag népszerű cikkek. A füzetek tartalmában a következő beosztást óhajtanók rendszeresíteni: Lesznek változó tárgyú (az említett tárgykörből való), tehát első helyen közölt cikkek és visszatérő rovatok. Aki ez utóbbiakat figyeli, abban bizonyos rendszerességet ismerhet majd fel. Értekezések, dolgozatok fognak megjelenni egy-egy hegység közeteiről, kőfejtőiről, bányáiról, ásványairól 2—4, esetleg több oldal terjedelemben, úgy, hogy azokból egy idő múlva külön összegyűjtve a lapokat, önálló kis füzetet lehessen összeállítani és mint vezetőt felhasználni.

Hírek (meteor esés, földrengés, bányanyitás, forrás feltörés, őslénylelet stb.) közlését a közérdek miatt is kérjük olvasóinktól.

A Földtani Értesítő, melynek a városiak ugyanúgy hasznát veszik, mint a vidéken élők, önzetlen, a műveltséget terjeszteni akaró vállalkozás feladatának annál jobban tud majd megfelelni, minél többen csatlakoznak olvasóinak táborához. A fenti bejelentés egyúttal kerelem is: mindazok, akikhez eljut a Földtani Értesítő, hívják fel arra ismerőseik, az olvasó körök és könyvtarak vezetőinek figyelmét és közölgék velünk (Budapest, 112., Műegyetem) azok címét.

A kéziratok beadásának határideje: január 25., március 25., augusztus 25., október 25.; a füzetek február, április, szeptember és november havában jelennek meg, ez évben a második számot júniusban adjuk ki.

Útjára bocsátjuk a Földtani Értesítő füzeit azzal az óhajjal, bár jutna el sok helyre, szórakoztatva növelve az ismereteket, hogy a természetről hívebb, tökéletesebb legyen az elgondolásunk.

A Magyarhoni Földtani Társulat Választmánya.

+ új elofizeto: 1 oldalal koveli folyomatunk terjedelmet! Ajanljuk ismeroseinknek, kozoljuk cimeiket (Bpest., 112. Muegyetem.). Mutatvany-szamat kulduink.

SZERKESZTOSEG: BUDAPEST, 112., MUEGYETEM.

Telefon: 58—7—24. (Naponta d. e. 12—1.)

A Földtani Értesítő negyedévenként megjelenő népszerű folyóirat, melyet az előfizetők 2 P előfizetési díj ellenében kapnak meg. Kiadótulajdonos a Magyarhoni Földtani Társulat. A kiadásért és szerkesztésért felel: Belohorszky Lajos. Nyomatott: Mérnökök Nyomdája, Budapest, XI., Bertalan u. 9. Tel.: 59-5-73.

ANGOL-GIMNÁZIUM ES ANGOL-INTERNÁTUS SÁROSPATÁKON.

A sárospataki főiskolában a V. K. M. erkölcsi és anyagi támogatásával 1931-ben megnyílt angol-gimnázium és ezzel kapcsolatos angol-internátus kitűnően bevált. Sir Geoffrey Knox, a britt birodalom budapesti követe, aki az elmúlt év júniusában meglátogatta az intézetet, s résztvett az egyes tanítási órákon is, a legnagyobb elismerés hangján nyilatkozott a benne folyó munkáról és az eddig elért eredményekről. CÉL: AZ ANGOL NYELVNEK SZÓBAN ÉS ÍRÁSBAN VALÓ TÖKÉLETES ELSAJÁTÍTÁSA. Külön helyi tanterv. Angol az I—VIII., latin az V—VIII. osztályokban. Az V—VII. osztályokban a világtörténelem tanítása is angolul történik. A növendékek a rendes gimnáziumi érettségi tárgyakon kívül angol nyelvből és irodalomból is érettségit tesznek, miáltal nemcsak a hazai egyetemeken folytathatják tovább tanulmányaikat, hanem az angol és amerikai egyetemekre való felvételre is képesítést nyernek. Az internátus a 12 holdas iskolakert közvetlen folytatását képező 5 holdas parkban álló teljesen új, modern épület, külön háló-, tanuló-, olvasó-, játszó- és zeneszobákkal. A sportok gyakorlására 4 elsőrangú tennispálya, játszótér és vívóterem van. Állandó tanári felügyelet és tanulmányi ellenőrzés (korrepetálás). Két született angol tanára, 4 magyar-angol tanára, 3 más szakos tanára, külön sporttanára és 3 s. lelkész-felügyelője van az intézetnek. Angol önképzőkör és színelőadások. Házi mozi. Gápirás. Fényképezés. Rádió. Családias otthon és egyéni nevelés. A növendékek tanulmányi előmeneteléről és magaviseletéről negyedévenként részletes jelentés a szülőknek. Angol nyelvű diáklap: a „College News“, melyet a növendékek maguk szerkesztenek. A társalgási nyelv angol. Az évi díj prot. vallásúaknak 1.200 P, míg a nem prot. vallásúak valamivel többet fizetnek. Ezért a növendék elsőrangú ellátást kap napi ötszöri étkezéssel, heti kétszeri fürdővel, mosással, kiszolgálással, stb., azonkívül kap napi 1—1 angol-gyakorló órát, 2—2 francia vagy német társalgási órát, 2—2 hegedű vagy zongoraórát, 2—2 fa- vagy vasipari gyakorló-órát és 2—2 vívó-órát. A tennisz- és sportpályák használatáért, valamint a sportoktatásért külön díj nincs. Részletes tájékoztatót kívánatra készséggel küld az igazgatóság. Elsősorban az I—II. osztályba jelentkezőket vesszük fel. Célszerű lehetőleg személyesen a helyszínen való tájékozódás. Cím: Angol-internátus Igazgatósága, Sárospatak. Telefon: 41.

ROSEMBERSZKY ÁRPÁD drogista

DROGÉRIÁJA

háztartási, egészségügyi, pipere szaküzlet és kozmetikai cikkek laboratóriuma.

Itt szerezzük be pipere cikkeinket.
Kívánatra házhoz szállít.

VII., DAMJANICH-UTCA 30.

Terepre sátor — hátizsák —
turista felszerelés.



Expedíciókra teljes szakszerű
felszerelések szaküzlete a

Cserkészbolt

a cserkészházban

Budapest, V., Nagy Sándor utca 6.

A Magyar Földtani Intézet állandó szállítója.

Mátyás Pince

Budapest, IV., Eskü-tér 7.



A főváros legnagyobb sörözője

KILIÁN

Bp. IV., Harisköz 2.

*Minden hazai és külföldi
természettudományi folyóirat,
könyv, pontos beszerzési helye.*

Primus CIÁNOZ TAKARÍT

garanciával, olcsón

*Budapest, VII., Elemér-u. 11.
Telefon : 1-322-43.*

FÖLDTANI ÉRTESEITŐ

1937. Évi előfizetési ára: P. 2.— Egyes szám ára: 60 fillér. II. új évf. 1. sz.

Termeljük ki a magyar föld kincseit

Irta: Dr. Pávai Vajna Ferenc.

1937 év újesztendő napja van. Új kezdések és új akarások napja. Künn ólmos eső permetez. Itt benn szobáról-szobára járva hol itt, hol ott szemet, brikettet dobunk a kályhába. Nyirkos, hideg idő járja, már az öreg Budán sem jó a levegő, hetek óta kénes füstös köd üli meg az utcákat.

Vajjon melyik lesz az az újesztendő, s megérjük-e hajasán, amikor „Budapest Fürdővárosban” ilyen tájon nem lesz ennyire füstös, kormos, hanem ritkább, barátságosabb a téli zimankó ködje?



1. ábra. A Szt. Lukács-fürdő fűtésre használt kútja.

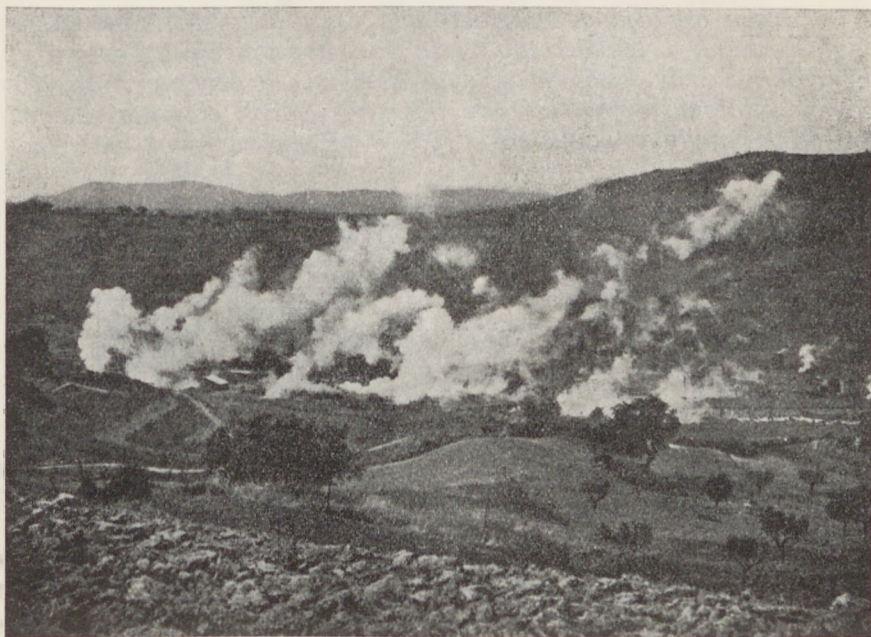
Maholnap több mint egy évtizede lesz már annak, hogy nem is egyedül egy egész csomó szak- és népszerű írásban behatóan foglalkoztunk a magyar földnek azokkal az energiaforrásaival, amelyeknek okszerű feltárásával és kihasználásával nemcsak Budapest levegőjét javíthatnánk meg ilyenkor télvíz idején hanem — s ez a fontosabb — sokszor olcsóbbá tehetnők tüzelőanyag, vagy ha jobban hangzik: energiafogyasztásunkat. Nem válik nagy dicsőségünkre, ha meg kell állapítanunk, hogy bizony

majdnem falrahányt borsó volt mindaz, amit eddig ezen a téren csináltunk s talán méginkább az, amit írtunk. A közöny, az egyéni és üzleti érdek az oka ennek a meddőségnak, s amikor ezt leírom, — bármennyire magamba szállok — megállapításomért nem tudok lelkiismeretfurdalást érezni.

Olyan régen ismerjük már az Alföld és Dunántúl kútjából felbuzogó, földigázt, olyan régen világítottak vele Püspökkladányon, Nagyatádon, hajtanak vele malmot, motort Csanádapácán, Nagygerendáson, Orosházán, Nagyszöllőspusztán, s hamarosan a jó Isten a megmondhatója hány más helyén ennek az energiaforrásaitól megrabolt, megcsonkított országnak; olyan sokan tudják már, hogy ez a minden másnál olcsóbb energiaforrás Hajdúszoboszlón egy, az egész vidéket ellátó villamos központot fűt, hogy Debrecennek fele világítógáz szükségletét fedezhetné, hogy Karcagon (4. ábra) immár kilencedik éve megy a levegőbe naponként pár ezer köbméter földgáz — kereken legalább 6—7 millió köbméter ez már, amelyért Budapesten csekély másfél-két millió pengőt kellene fizessünk a gázgyárnak. Az sem titok, hogy a gázzal világított vasuti kocsinkban is Hajdúszoboszló földigáza ég, s hogy Budapest környékén már kilenc kútban találtuk meg a földigázt, ráadásul az egyikben olyan szárazon, akár az erdélyiek és kiadott három hónap alatt vagy háromszázezer köbmétert. Vajjon közöny-e vagy érdek, hogy szerte az országban még mindig csak egy-két fűrés kintlódik s szél-tében azt hallja — aki még nem tudná, amit az előbb mondtunk — hogy nincsen Magyarországon földigáz, talán nem is földigáz az; csak mocsárgáz, hogy csináljuk csak a mesterséges gázt úgy mint eddig drága, idegenből vásárolt szénből, de ha ez nem volna kedvűnkre való, legalább is a kénes magyarszénből, amely eljárás ráadásul nincsen is egészen megoldva.

Hatvan év előtt dolgozott nálunk egy erős akarású mérnök, Zsigmondy Vilmos, akit csak az Isten különös kegyelmével óvott meg az Irinyi János, Puskás Tivadar, Bolyai János, vagy Semmelweis Ignác tragédiájától, aki egymásután fakasztotta fel a Margitsziget, Városliget, Harkány, Lipik, Herkulesfürdő, Ránkherlány csodálatos hatású forró gyógyvizeit, de alig jutott néhányunk eszébe még akkor is, amikor 50—60 év múlva Hajdúszoboszlón, Szegeden, Karcagon, Szolnokon és Debrecenben s az alsó Margitszigeten 50—80 fokos, egész palatokban elfolyó forró vizeket hoztunk felszínre, hogy ezekkel a forró vizekkel magunkkal is fűteni lehet, s Isten ellen való véték azokat kihasználatlanul szertefolyatni, elpusztítani. Ma már nem ujság, a Szent Lukács-fürdő, (1. ábra) a debreceni és szolnoki fürdők s az utóbbinak a szállodája bizonyítják, hogy már 55—65 fokos hévvizekkel is sikeresen és főleg gazdaságosan lehet fűteni a különböző helyiségeket. Az egy debreceni városi kertészetten kívül még se-

hol sem mentek annyira, hogy ezeket a veszendőbe menő hőforrásokat arra használják, amire a magyar sors valósággal predestinálta: növényházak fűtésére. Nehéz milliókkal adózunk évente külföldnek az onnan behozott virágért, zöldségért, primőrért, amelyeket annak drágasága miatt, szénnel fűtött melegházakban nem tudunk termelni, de a percenkint 1000 literekben elfolyó hérvizeink környékén annyi növényházat fűthetnénk nyártól nyárig, hogy az északi külföldet mi láthatnánk el virággal, primőrrel.



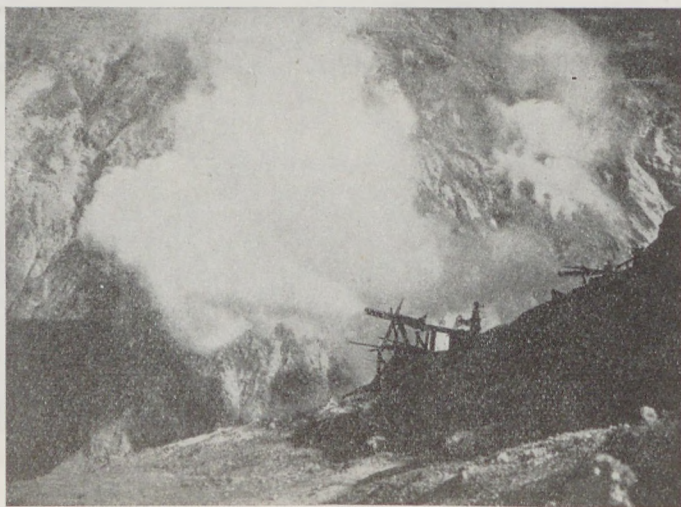
2. ábra. Toszkánai természetes gőzfeltörések.

Konyhasó-, jód- és brómsó szükségletünket az utolsó grammig külföldtől vesszük meg, de még sós-jódos vizeket is onnan vásárolunk, ahelyett, hogy a magunk veszendőbe, patakokban elfolyó hasonló vizei palackozva és kellőképpen bevezetve már legalább itthon elterjesztettük volna. Négy-ötmilliót adunk évente külföldi konyhasóért, ennek egyrésze főzött só s bár Budapest környékén ismerünk már olyan konyhasós vizeket, amelyekben 12—24 gramm konyhasó van literenkint, még mindig azt halljuk, hogy nem érdemes ilyeneket, vagy még töményebbeket keresni.

Volt Hajdúszoboszlón a kincstárnak egy olyan mélyfúrása, amelyik 2032 méterre szúrt bele a magyar földbe. Ebben a

nagy mélységben még mindig találtunk sósvizet és földigázt. Ha ez nem is volt újság, azt azonban nem sokan vártuk, hogy ott lenn 2032 méter mélységben az ottani nagy nyomás alatt 127 és fél C fok forróságúnak találja a vizet az oda leeresztett hőmérő. 27 és fél fokkal van ott melegebb, mint ahol a víz felforr. Ha módunkban lett volna ennek a fűrésnek felső ezerméteres szakaszát úgy szigetelni, hogy abban a felső hidegebb földrétegek ne vonják el a kifolyó víz hőfokát, ma nekünk is lehetne legalább egy olyan kutunk, amelyik bizonyítaná, hogy a csonka magyar föld alatt a legújabb bányászati ágazatnak, a hőenergia, a vízgőzbányászatnak is megvan a lehetősége.

Ilyen csodája a világnak még csak alig néhány helyen van. Hozzánk a legközelebb esik az olaszországi Toscana, a másíkokhoz már kissé messzebb, Kaliforniába vagy Alaszkába kellene ellátogatnunk. Hej, de sokan mennének el a mai idegenforgalmas világban abba az alföldi városkába, ahol valóságos,



3. ábra. Kaliforniai gőzbányászat.

turbinát hajtó, gőzt pipáló kutat csodálhatnánk meg. Bizony, bizony többen ragadnának ezek közül a csodalátó idegenben mászkáló vendégeink közül a különben is immár évenként 150—250 ezer fürdést elkönyvelő ujdonsült hajdúszoboszlói és debreceni gyógyfürdőinkbe, ha ez a kút megvolna. Hátha még több is lenne már ott vagy máshol, szerte a hazában olyanformán, mint azt Toscana földjén, Larderelloban s a többi gőzt pipáló pokol tornácában amint azt a régiek mondták látjuk? (2. ábra).

Csodálatos ország vagyunk mi; kerek 24 év kellett hozzá,

amíg Olaszországból idáig jutott a híre, hogy Toscanában vannak helyek, ahol nem masinákban gyártják a gőzt, hanem sekélyebb, mélyebb fúrásokból, magából a földből termelik azt, hogy ott valóságos gőzbányászat folyik.

1928-ban volt ez a huszonnegyedik év a nemzetgazdász Bud János pénzügyminisztersége alatt, s így támogatást kaptam, hogy tanulmány tárgyává tihessem ezt a csodát. A látottakról, tapasztaltakról aztán írtam jelentést, tartottam előadásokat tudós és gyakorlati társaságokban, írtam cikkeket szakfolyóiratokban és napilapokban, megsütöttem a karcagi 1200 méteres fúrásunk fenekére leeresztett acélcsőben a kolbászt, szalonnát, tojást meg a krumplit, írtak erről is újságcikket és immár elérkeztünk szerencsésen az Úrnak 1937-ik esztendejéig és semmi sem történt ebben az irányban, de olyan pénzforrást sem sikerült felfedeznem azóta, hogy még egyszer elmehessek Toscanába s folytatam tanulmányaimat ott, ahol már tovább 1928-ban nem futotta a fedezet.

Szoboszlón, Karcagon, Debrecenben, Szegeden, Szolnokon nyoma sincsen a felszínen hőforrásoknak, csak úgy 1000 méter mélység felé találtuk meg az ottani, 50—80 fokos vizeket s mégis ha itt ezeken a laposokon — a maga helyén — 1000 méter alá fúrunk, ott lenn olyan meleg van, hogy akár süthetünk nála, vagy gőz fejlődhetik, de ki áll jól róla, hogy ott, ahol mint Budán, Harkányban, Hévízen vagy másfelé 40—60 fokos források maguktól törnek a felszínre, nem találnak már pár száz méter mélyen is olyan meleget, mint Hajdúszoboszlón 2030 méterben találtunk? Ebben az irányban aztán még egyetlen kapavágás sem történt, mert lám, amikor az alsó Margitszigeten 300 m mélyen már 70 fokos vizet találtunk beszüntették a fúrást. Ugy látszik, hogy mi, akiket természeti kincseinktől megfosztottak, olcsóbban jutunk a mesterségesen előállított gőzhöz, mint az arany- és petróleummezőkben bővelkedő Kalifornia, mert ott The Geysers és Imperial Valley-ben — amint azt az ottani leírásokból látjuk — nem áttallották máris olyan csekélyiségekre, mint a föld belső melege, ingyen energia feltörésére gőzbányászatot létesíteni. (3. ábra).

Anélkül, hogy ezen a helyen megismételném a Bányászati és Kohászati Lapok 1928 évi decemberi számában megjelent „Új energiaforrás“, valamint a Magyar Mérnök- és Építészegylet közlönyének 1932 évi évfolyamában „Hőenergiabányászat és lehetőségei“ című tanulmányaimban előadott fejtegetéseimet, most csak azokra utalva kifejezésre juttatom azt az ott széles alapon megindokolt felfogásomat, hogy a toscanai hévvíz és gőzgázkeverék előfordulások ép úgy nem vezethetők vissza a ma, vagy harmadkorban működő vulkáni jelenségekre, mint ahogy bajos volna a szegedi, szolnoki, karcagi debreceni vagy hajdú-

szoboszlói hévforrásainkat vagy az utóbbi mélyebb fúrásában, 2030 méterben észlelt 127 és fél fokos forróságát bármilyen vulkanizmussal magyarázni. Számtalan példát hozhatunk fel még arra, hogy mint akárcsak a budai, keszthelyi vagy harkányi hőforrásaink mind üledékes képződésű hegységek tövében fakadnak és nem a szomszédságunkban levő, toscanainál sokkal fiatalabb keletű (andezit, bazalt) vulkánikus származású hegységeinkben.



4. ábra. A karcagi I. kút kitörése 1928 telén.

A mai és múltban volt vulkáni tevékenységek utóhatásaképpen szereplő forró gőz-gázexhalációk geológiai értelemben sokkal rövidebb életűek, mint azok a hévvíz és magasfokú geotermikus jelenségek, amelyekről úgy Toscanában, mint Alföldünkkel és Dunántúlunkkal kapcsolatosan, azok belsejében vagy a peremeiket alkotó szedimentumokból felépített hegységeink (Budai, keszthelyi, harkányi) megemlékeztünk. Ezek föllépése vagy föltárhatósága nem vulkánizmasra vezethető vissza s így nem is olyan szűk körre szorítkozó, hanem mélyebbre ható, széleskörű, sőt sokszor bonyolódott hegyszerkezeti folyamatokra s mint ilyenek óriási gazdasági lehetőséget nyújtanak a földkerekség minden olyan vidékén, ahol a mieinkhez hasonló, mélyreható tektonikus folyamatokat találunk.

Rövid leszek, mert fennebb említett tanulmányaimban N.

A. Gautier kísérletei és Weszelszky Gyula elgondolásai alapján úgy Alföldünkön, mint Toscanában a hőenergia bányászat lehetőségeinek és magyarázatának olyan szinte beláthatatlan gazdasági jelentőségét látom, hogy nem győzöm eléggé nyomatékosan ezen a helyen is felhívni iránytadó köreinknek figyelmét azokra a földgáz, hévvíz és hőenergiabányászati lehetőségekre, amelyek máris annyira elő vannak készítve csonka hazánkban is, hogy kellő, megértéssel és felkarolással gazdasági életünknek egészen új alapokat teremthetünk.

A fenti és még előbbieken felsorakoztatott ásványos hév-
vizek sorozatos sikeres feltárása épen úgy feljogosítanak azon meggyőződésnek hangoztatására, hogy azoknak a geológiai és hidrológiai ismereteknek az alapján, amelyekkel ezeket balneológiánk és gazdasági életünk szolgálatába tudtuk állítani olyan



5. ábra. Az alsó-margitszigeti termális kút.

sok újabb helyen és akkora mennyiségben lehetünk képesek felszínre hozni és kihasználhatóvá tenni, — íme az alsó Margitszigeten 300 m-ből 3500 percliteres 70 fokos vizet fakasztottunk (5. ábra) — hogy nemcsak Budapest lesz joggal fürdőváros, hanem egész hazánkat egy-két évtized alatt fürdőországgá és a meglegházi növénytermesztés gócpontjává varázsolhatjuk.

Itt már meghaladtuk a kutatási lehetőségek problémáját, ma már csupán a természeti kincsek és energiaforrások nagyará-

nyú feltárása és gazdasági életünkbe való helyes és gyors beillesztésének kérdése kell, lebegjen előttünk. Ezek a földigáz és forró ásványos hévíz feltárási munkálatok önmaguktól fogják megoldani a tulajdonképeni hőenergiabányászat kérdését, amelynek sikere és végtelen nagy gazdasági jelentősége nem lehet kétséges azok előtt, akik ezeknek a problémáknak mélyére tudnak tekinteni. Hála a magyarok Istenének, az eddigi húszéves munka sikerei alapján hisszük, hogy rövidesen el fog jönni az idő — el kell jönnie —, amikor a hátralevő feladatokat nemcsak módunkban lesz megoldani, de azt kötelességünk is teszi, hiszen hidrotermális energiáink feltárása, mint azt a toscanai Massa-Marittima vas-, réz- és ezüstartalmú olombányászatnál látjuk, azokat nálunk is megvalósíthatja. Egy példánk van is Keszthely és Hévíz környékén, ahol termális vizekkel kapcsolatosan máris nagy területű, vastag kénkovand impregnációkat ismertünk meg.

Fentebbi reményeink megvalósulását látjuk az érdekképviseleti törvény szellemében, mely mindnyájunk megnyugtatóra kimondja, hogy: „minden munka, amely a nemzetgazdaság szellemi és gazdasági javait előállítja, fenntartja vagy gyarapítja, termelő munka, melynek végzése társadalmi kötelesség. A nemzet egyetemes érdekei szempontjából minden termelő munkacsoportjának szükséges és értékes, mindegyiket megilleti a tisztelet és megbecsülés és érdekeinek állam által történő egyenlő védelme.”

Ezt hisszük és ezt szeretnénk magunk is!

Használjuk ki és védjük gyógyforrásainkat

Irtá: Papp Ferenc.

Pávai Vajna Ferenc a háború utáni időkben kétségtelenül a legnagyobb eredményeket érte el hazánkban a mélyfúrások révén felfedezett hév- és gyógyforrások terén. Az Alföldön: Hajdúszoboszló, Karcag, Debrecen és még sok más hely, továbbá a főváros területén és környékén áldást-, gyógyulást- és megélhetést adó hév- és gyógyvizek hirdetik tevékenységének eredményeit; tehát ma ezeknek a tényeknek alapján az országban, sőt nyugodtan állíthatjuk, hogy világviszonylatban is ő egyike a leghivatottabbaknak, hogy ezek megbecsülésére, felhasználására felhívja a figyelmet és tanácsokat adjon. Minden szava komoly, megfontolásra váró igazság és tisztaság, érdekmentessége vitán felülálló. Jelenleg tényleg a feltárt hév- és gyógyvizek nincsenek megfelelő módon kihasználva, tehát intézkedésekre van szükség — azonban az a gondolat, hogy a hév- és gyógyvizek feltárásának korlátlan lehetőségei vannak és újabb és újabb fúrások szükségesek, igen meggondolandó. Mindenekelőtt, ha a megílévőket sem használják

ki, akkor már ez a szempont is az újak létesítése ellen szól; mindent el kell azonban követni, hogy a meglevők vizét kihasználják és erre Pávai Vajna Ferenc javaslatai a legalkalmasabbak. Közismert tény azonban, hogy az Alföldön, így Hódmezővásárhely, Szentes és Versec városában minél több artézi kutat létesítettek, annál mélyebbre száll le a feltörő víz szintje és csökkent azok hozama; ameddig ennek az ellenkezőjére nincs példa, addig tartózkodni kell olyan helyeken, ahol már van sok és ki nem használt hév-gyógyvíz, új fúrások készítésével a meglevők létét kockára tenni. Különösen áll ez Budapest esetére, ahol a természetes hőforrások vizének csak kis részét használják föl.

Az iharosberényi és lispei mélyfúrás

Értesítünk 1936. évi 2-ik számában közöltük, hogy az Eurogasco a somogymegyei Iharosberényben és a zalamegyei Lispén kezdett új fúrólukákat lemélyíteni földgáz és földolaj feltárásának céljából. Azóta e fúrólukák elkészültek és belőlük a következő tapasztalatokat nyerték:

1. Az iharosberényi fúróluk mélysége 2140 méter. Az átfúrt rétegsorok: 150 m-ig levantei, 1130 m-ig felsőpannon, 1446 m-ig alsópannon. Ezen alul középmiocén képződményekben legalább 5 sósvízes és gázos szint vált ismeretessé, azonban a földgáz mennyiség nem kereskedelmi mennyiségben jelentkezett. Jelenleg az 1434 m és 1500 méteres szakaszon feltárt homokos szintek állanak vizsgálat alatt. Ez utóbbi szakaszban levő gázok október hó folyamán eruptálásra is bírták ezt a kutat. E gázok összetétele a következő:

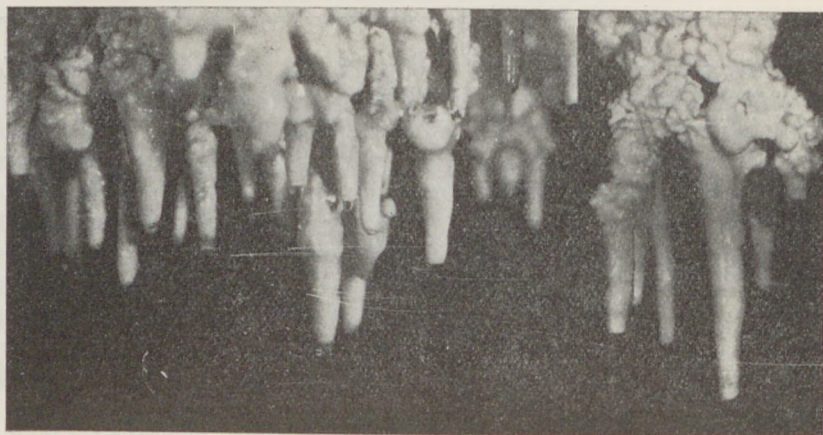
55.4 % CH_4 , 20.5 % N,

0.1 % O és 24.0 % CO_2 .

2. A lispei fúróluk 1764 m mélységig hatolt le. 1070 m-ig felsőpannon, 1545 m-ig alsópannon és azon alul miocén rétegek-

ben mozgott a fúrás. Gázos és olajos szintek 1067—1165 m, 1040—1764 m között furatták át. Ez időszereint az 1066—1085 m közötti felsőpannon szint van feltárva. Ebből a szintből ez év februárius 9-ik óta földgáz és olaj tör elő. A mért gáz mennyiség napi 40,000—400,000 m^3 között változik, aszerint, hogy milyen fuvókán engedik a gázt keresztül. Az alkalmazott fuvókák nagysága 8—16 mm. A gáz u. n. nedves gáz, mert bőven tartalmaz gasolint. Az időnként feljövő olaj nagyon erősen benzines könnyű olaj. A gáz 99.8%-ban égő szénhidrogénekből áll. Ha a kút el van zárva a gáznyomás 92 atmoszféra. Fuvatás közben a gáznyomás 45—55 atmoszférára süllyed, ha 16 mm-es fuvókát alkalmaznak; 10 mm-es fuvóka mellett 60—70 atmoszféra között ingadozik. Jelenleg ez a szint még vizsgálat alatt áll.

A mélyebb szintek földgáz és olaj szempontjából nagyon eredményteljesek de ezeknek a feltárására valószínűleg csak további fúrólukákban fog sor kerülni.



Budapest a barlangok városa

I.

Írta: Kadics Ottokár dr.

Székesfővárosunkat kiváló fekvésénél és természeti szépségeinél fogva a hozzánk jövő idegenek elragadtatással Európa egyik, legszebb városának nevezik. Es méltán! A Duna két oldalán elterülő főváros, a balparti rónán messze elnyúló Pest és a hegyvidéken kiemelkedő Buda, közepén a Dunával, olyan tájképi látványosságot tár szemeink elé, amilyent kevés más világváros nyújt. Akár a pesti oldalról szemléljük Budát, akár Budáról Pestet, mindegyike kiválóan szép. Legszebb Budapest, azonban alkonyatkor, ha valamelyik magaslatáról szemléljük a lábaink előtt elterülő, villanyfényben ragyogó fővárosnak szinte beláthatatlan nagy területét. Fenséges kép ez, amely kitörülhetetlenül vésődik az ember lelkébe.

Amikor Budapest természeti szépségeire gondolok, akkor nem annyira tájszépségei, hanem annak egyéb természeti kiválóságai jutnak eszembe. Elsősorban a budai Dunaparton feltörő hévíz-forrásokra gondolok, amelyek alapul szolgáltak a mai minden kényelemmel berendezett fürdők létesítéséhez, s amelyek ezzel Budapestet fürdővárossá avatják. Vannak azután a fővárosnak más különleges természeti kincsei is, s ezek, a budai oldalon nyíló barlangok. Ezek olyan nagy számban, kiterjedésben és változatosságban jelentkeznek, hogy mi barlangkutatók büszkén nevezhetjük fővárosunkat barlangvárosnak is. Alig van európai nagyváros, amelyre ez a jelző alkalmazható volna. A legtöbb város lakóinak messze kell utazniuk, hogy valamely távolabbi hegyvidék gyógyfürdőjét elérjék, vagy, hogy barlangot láthassanak; nekünk budapestieknek csak villamosra

vagy autóbuszra kell ülnünk, hogy negyed, vagy félóra alatt fürdőhöz jussunk, s ha ezen felül még kis sétát teszünk, barlangot is láthatunk.

Székesfővárosunk legjobban ismert kis barlangja a Ferenc József-híd budai hídfővel szemben, a Gellért-hegy lábán nyíló üreg. A nagy nyílás eredetileg tág csarnokba vezetett, mely hátrafelé két fülkével bővült. A barlang bejáratában és belsejében több épület foglalt helyet, ezeknek alapzatát a próbaásatás alkalmával megtaláltuk. A barlangot újabban kibővítették, hátsó részében folyósószerű kijáratot vájtak ki és fényesen berendezett, misztikusan kivilágított kegyhellyé alakították.

Thirring Guszáv „Budapest környéke“ című kalauzában a barlangot *Szent Iván barlang* néven említi s egyszersmind közli, hogy a néprege szerint egy böles- és gyógytudományáról híres remete lakóhelye volt. Kihez messzi földről zarándokoltak tanácsért, s aki a barlang előtt elterülő sáros tóba fürdésre utasította a hozzá forduló betegeket. Ezen a helyen épült később a Sáros-fürdő, mely a Ferenc József-híd alapozása alkalmával 1894-ben lebontatott. Ennek a helyén épült később a mostani Gellért-fürdő.

A Szent Iván-barlangnak kiváló szerepe volt Budapest székesfőváros elnevezésében, székesfővárosunk ugyanis nevét részben ettől a barlangtól kapta. A *pest* szó ószláv eredetű s ebben a nyelvben kemencét és barlangot jelent. Az ószláv *pest*-ből lett a délszláv *pešč*-szó, ami kemencét, barlangot és kősziklát jelent; ugyanebből lett a román *pestere*-szó is, ami szintén barlangot jelent.

Mikor régebben a hámosi Büdöspestben ásattam, egyik miskolci barátom arra figyelmeztetett, hogy a „Büdöspesti barlang“ elnevezés, mint egyik dolgozatomban használtam, nem helyes, mert a barlang-szó már befoglaltatik a *pest*-szóban. Szerinte a *pest* szót magyarban is használják s nyelvünkön is kemencét és barlangot jelent.

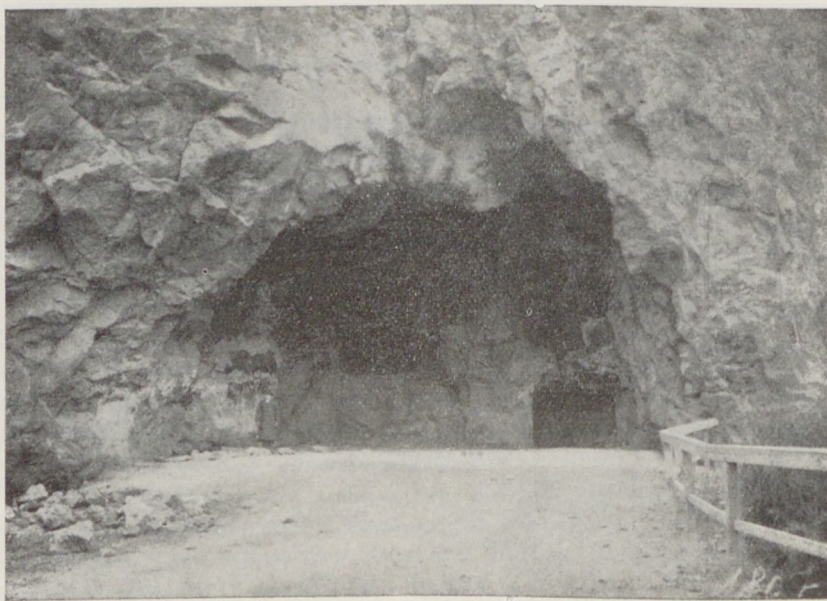
Ezt tudva, közelálló dolog volt feltenni, hogy a székesfővárosunk nevében szereplő *pest*-szó valamely kemencétől, vagy barlangtól veszi eredetét. Ebben az irányban kutatni kezdtem, s örömemre szolgál, hogy *Salamon Ferenc* „Buda-Pest története“ című művében székesfővárosunk telepnevének származását tárgyalva, hasonló eredményhez jutott.

A Duna jobb partján emelkedő hegy tövében nyíló nagyszádájú barlang már a legrégibb idők óta magára vonta a körülötte lakó népek figyelmét. Tudjuk, hogy Budapest legrégibb lakói avarok és szlávok voltak, akik több száz éven át a Gellért-hegy töviben és valószínűleg annak üregében is laktak. Érthető tehát, hogy az itt lakó szlávok telepüket a barlangról, a pestről, mint lakóhelyük legszembetűnőbb jelzőjéről *Pest*-nek nevezték

el. Később ez az elnevezés a Duna bal partján kiépült telepre szállott át, míg a jobbparti rész a *Buda* nevet kapta. Az ide telepedett németek azonban ezt a helyet továbbra is nyelvükön Ofen-nak nevezték, ami ismét kemencét és barlangot jelent.

Székesfővárosunk kiváló barlangjai közül legnagyobb és legjobban rendezett a *Pálvölgyi barlang*. Ezt a barlangot legkönnyebben úgy közelíthetjük meg, ha villamossal az ujlaki templomig utazunk s innen a Szépvölgyi úton a pálvölgyi kőfejtőig megyünk, ahol ez a barlang nyílik.

A pálvölgyi kőfejtőben évtizedek óta tartó termelő munka sok üreget tárhatott fel. Sok szép barlangszakasz és cseppkőképződmény eshetett áldozatul az akkori kőfejtésnek. Láthatjuk ezt arról a sok cseppkőbekérgezésről, amelyet a mai kőfejtő falain lépten-nyomon észlelünk. Akkoriban senki sem gondolt ar-



1. ábra. A Szent Iván-barlang bejáratának egykori képe.

ra, hogy az itteni kőfejtés milyen nagy kárt okoz azzal, hogy székesfővárosunk egyik legkiválóbb természeti emlékét darabokra szeli. Nem volt senki aki hazánk egyik legérdekesebb barlangjának pusztítása ellen felemelje tiltakozó szavát, hogy azt az utókor számára megmentse. Törvény nem volt akkoriban, amely a természet emlékeit megvédjé s így az emberi kultúra, a

székesfőváros rohamos fejlődése, könnyűszerrel diadalmaskodott a környező természet fenséges alkotásai fölött.

Csak néhány lelkes, a természetért rajongó turista kísérte — tehetetlenül ugyan — de annál nagyobb érdeklődéssel az itt folyó feltáró munkát. Szemmel tartották az egymás után felbontott szebbnél-szebb üregeket és összeszedték a kőfejtés közben letörött sok szép cseppkövet. Akkoriban csak a kőfejtő sarkában tátongó Látóhegyi barlang volt ismeretes, míg a többi üreg kiterjedését senki sem ismerte. A kőfejtő falát keresztül-kasul szelő szűk hasadékokat agyag és kőtörmelék zárta el a külső világtól. Hogy ezeken a torlaszokon túl a hegyoldal belseje mit rejt magában, azt csak úgy lehetett megtudni, ha azokat a torlaszokat előbb eltávolították, vagy más szóval, ha azokat az üregeket feltárják.

Erre a munkára vállalkozott az a kiesi turistaecsapat, amely 1904 június 23-án a pálvölgyi kőfejtőben megjelent, hogy az ottani rejtélyes üregeket kikutassa. A csapat bemászott a mai nagybarlangnak akkoriban még alacsony nyílásán és sok törmelék és kőtuskó között meredek kőfalakon le- és felkuszva, még az nap bejárták a barlang elülső szakaszát egészen a Színházig.

A pálvölgyi barlangkutatók föllelkesedve a barlang elbővülő szépségeitől, a továbbkutatás vágyától hajtva, hamarosan megszervezték a pálvölgyi barlangkutatók csoportját s felhasználva a vasárnapi szabadidőt a barlangnak jelentékeny részét feltárták és rendezték. Óriási munka volt ez, amelyet, mivel anyagi eszközök fölött nem rendelkeztek, a kutatóknak saját kezeikkel kellett elvégezniök. A nevezett barlangkutatók a világháború után, 1919-ben a Pannónia Turista-Egyesület-be olvadtak s ennek keretein belül, mint külön barlangkutató szakosztály folytatták a háború előtt megkezdett munkát.

A Pálvölgyi barlang mint természeti emlék a legérdekesebb barlangok közé tartozik. A többi barlanghoz hasonlóan több egymást keresztező hasadék mentén nagyobb részben mészkőben, kisebb részben márgában a beszívargó víz kilugzó hatása folytán jött létre. A hasadékok mentén keskeny, magas folyósók, ezek keresztezésén pedig kisebb-nagyobb termek fejlődtek. Mikor a barlang ennyire kialakult, akkor a föld mélyéből meleg források szálltak fel s ezek részben bővítették üregeit, részben pedig márgás anyaggal töltötték ki. A meleg források ugyanis porhanyóvá tették a mészkő fölötti márgaréteget s ez a porhanyós, elkovásodott anyag lehulva, kitöltötte a barlang üregeit. A márgában beágyazott tengeri kagylókat és tüskörcöket a melegvíz nem támadta meg, ezek ép állapotban teljes egészében a márgából kiszabadulva a laza kőzetben új fekvőhelyet találtak. A hévízek munkája következtében a barlang üregeit eszerint porhanyós márga töltötte ki, s ha ez így marad, akkor ma nem

gyönyörködhetnénk a mai szép Pálvölgyi barlangban. Ez az állapot azonban nem maradt sokáig, mert a mészkő hasadékaiban szívárgó talajvíz a barlangba érve, folyó patakká dagadt s ez most vájó hatásánál fogva jórészt kimosta az üregekből a laza márgát. Más szóval, amit a meleg víz eltömött, azt a folyó víz újból feltárt; a barlang üregei ismét helyrejöttek és pedig abban az alakban és kiterjedésben, ahogy azt ma is látjuk. Ez a barlang hosszadalmas és bonyolult fejlődésének röviden elmondott története.



2. ábra. Pálvölgyi barlang. A lejárát.

A barlang cseppkődísze igen szerény, ezért nem tartozik a tulajdonképeni cseppkőbarlangok közé; a mészkő és a márga kialakulása, azok különböző színezése olyan szép és változatos, hogy pótolják a cseppkövek hiányát. A barlang a mai terjedelmében és rendezésében is olyan, hogy azt bátran bekapcsolhatjuk székesfővárosunk idegenforgalmába. Kedvező az is, hogy autótűt mellett fekszik és tág köfejtő udvarába nyílik. Utóbbi rendezni, parkirozni és sportteleppé kellene alakítani. Ebben az alakban a Pálvölgyi barlang és köfejtő a székesfővároshoz közel fekvő kedvelt kiránduló helyé válna.



Nyitott szemmel a szabadba

Bevezetés a földtani megfigyelésbe.

Írta: Horusitzky Ferenc.

A földkéreg mozgásai.

A Földtani Értesítő első számában elkísértük olvasónkat a szabad természetbe és első ízben ütöttük fel előtte a Föld történeke hatalmas könyvét. Nem állhatunk meg ennél az első bepillantásnál, mely talán csak arra volt alkalmas, hogy kedvet adjon ahhoz, hogy tovább lapozgassunk a teremtés hatalmas művében. A felülről lefelé lapokból máris megismertük a réteg keletkezésének történetét. A földkéreg rétegei a vízből és levegőből alászálló iszap vagy porszemekből halmozódnak fel, rakódnak egymásra. Ezek a parányi ásványi szemecskék megállás nélkül pereregnek alá az Idő évmilliókat mérő óriási homokórájában, míg végül a rétegek több ezer méteres sorával töltik fel a földkéreg mélyedéseit. A csendes építő munka, az évszázadezeket felölelő nyugodt fejlődés hangulatát sugallják a földkéreg vízszintes rétegei. A hegyekbe vezető sétatájakon azonban csakhamar rádöbbenünk arra, hogy a Föld története sem pergett le mindig ilyen békés egyhangúságban. A hegyoldalak, vízmosások, agyaggödörök feltárásaiban gyakran tárulnak szemünk elé egyébként párhuzamos rétegek, melyek azonban már nem vízszintesek, hanem merészen merednek az ég felé, vagy lejtnek, geológusnyelven szólva „dőlnék“, a föld előlünk eltakart mélységei felé. Mintha óriás emelte volna fel s billentette volna ki helyzetükből a rétegek egy-egy sorozatát. (l. 1. ábra). Másutt a rétegek folytonossága is megszakad, hirtelen magasabban, vagy mélyebben találkozunk a réteg elszakadt folytatásával, sőt, még ennél is nagyobb mértékű átalakulásokra is bukkanhatunk, különösen magashegységekben, ahol a legkeményebb kőzetek is úgy össze-vissza vannak helyenként gyúrva, hegyeket alkotó redőkbe ráncolva, mintha puha viaszrétegeket gyúrt volna össze valami titáni kéz. (l. 2. ábra) Kétségtelen tehát, hogy a föld történetében is forradalmi idők szakították meg időnként a nyugodt fejlődés időszakait, for-

radalmakban robbantak ki a nyugodt időszakok alatt is megla-
puló feszültségek, lemérhetetlenül hatalmas erők.

Mint minden forradalom, ezek is elültek egyszer s helyet
adtak újra a nyugodt fejlődésnek, amit világosan elárulnak a-
zok az újra nyugodt településű rétegek, melyek a *hegyképző erők*
által kibillentett rétegekre épen olyan vízszintesen ülepedtek
rá, a földtörténet egy későbbi időszakában, mint amilyen víz-
szintes rétegek voltak egykor a forradalmi idők helyzetükből ki-
mozdított tanui.

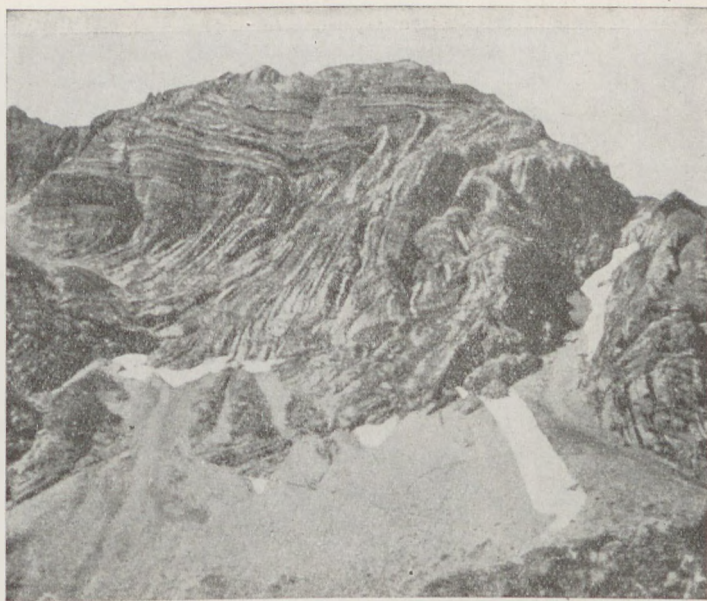


1. ábra. Meredeken-dülő kagylós mészkő rétege a pécsi Tetyéről.

A geológusok a rétegek olyan települését, midőn valamely
rétegesoport dőése eltér az alatta levő rétegesoport dőlésétől, *dísz-
kordáns* településnek nevezik, szemben az olyan településsel, mi-
dőn a fedő rétegesoport rétegei a fekvő rétegekkel párhuzamosak,
az u. n. *konkordáns* településsel. Az 1. sz. ábra rétegei, dacára a
meredek dőlésnek, konkordánsak, egymással párhuzamosak; a
hegyképző erők csak a rétegsor kialakulása után emelték ki víz-
szintes helyzetükből a rétegeket. A 3. sz. ábra felső rétegei, vi-
szont az alattuk fekvő meredek rétegekhez képest kétségtelenül

diszkordánsak, mert a hegyképző erők munkája az alsó rétegcsoporthoz meredekre állítását már a felső rétegek lerakódása előtt befejezte s így ezek nyugodt, vízszintes rétegek alakjában takarhatták le az alsó rétegeket, a földkéreg nyugtalan, háborgó időszakának emlékeit. A diszkordáns település ad a késői évmilliók iakóinak is hírt azokról a mozgalmas időkről, midőn a földkéreg erői a legerősebben működtek, mely időszakokban hegyóriások tornyosultak az egykori tengerek vízszintes rétegekkel feltöltődött síma mélységeinek helyén.

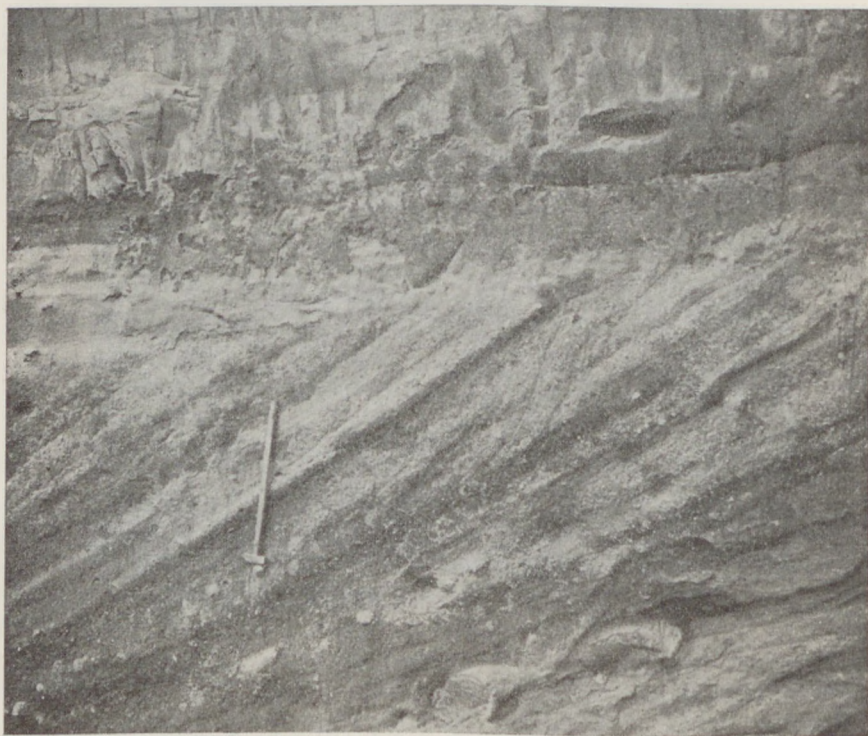
Ha a folytonos, nyugodt üledékképződést, az alászálló homok, iszapszemcsékből leülepedő rétegek békés egymásra borulását, sohasem zavarta volna meg a Föld belső erőinek ilyen he-



2. ábra. Gyűrt rétegek a Svájci Alpokból.

vesebb kirobbanása, sokkal egyhangúbb volna a Föld képe. Csaknem síma volna a földgolyó felszíne, legfeljebb a szél- és vízvágta barázdák, vagy egy-egy keményebb anyagból levő s azért az idő pusztító vasfogának ellentálló közetből álló kiemelkedés tarkította volna az egyhangú tájakat, mint a tanuhegyek a mai sívatakok végtelen egyformaságát. Nyoma sem volna az égből nyúló havasoknak, vadregényes hegységeknek, melyek a turista számára annyi élményt és örömet s talán a földtannak is annyi barátot szereznek. A hegységek kialakulását, eltekintve a tűzhányó hegyek által felépített hegységektől, a földkéregben

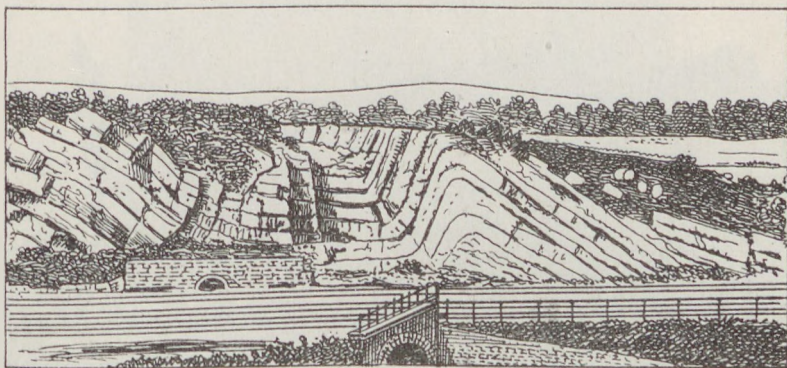
felhalmozódó és kéregmozgásokat kiváltó feszültségeknek, az u. n. hegyképző erőknek köszönhetjük. Nem kívánok mélyebben beleboesájtkozni annak a kérdésnek vizsgálatába, hogy mi ezeknek az erőknek a forrása, mert itt még a tudomány is csak tapogatózik és maga is csak sokféle és gyakran egymásnak ellentmondó elméletekkel feszegeti a kérdés nyitját. Régebben általános megnyugvással fogadták azt a magyarázatot, mely szerint a föld, a naprendszer egykor izzó bolygócsillaga, ma sem hült még ki egészen s belseje még ma is óriási hőfokon izzik. A kihülés azonban folyvást előrehalad, hogy végül minden belső melegét a világűrnek adja át, a világűr hidegébe sugározza ki. A belső izzó mag, mint minden izzó, majd kihűlő test, kihülés közben természetesen összezsugorodik, térfogata megkisebbedik. A



3. ábra. Pliocén (pontusi-) homokrétegek diszkordáns települése. Pécs.
Ferenczi István dr. felvétele.

földkéreg külső, már kihűlt és megkeményedett kérge a belső mag összehúzódását nem tudja rugalmas burokként követni, Olyan feszültségek lépnek ezért a földkéregben fel, mint a boltozatok, kupolák ívében. Ha e feszültségek nagyobbak lesznek, mint

amikor a föld belső támasztól megfosztott merev külső kéreg elbír, a minden képzeletet felülmúló erők hatására ez a szilárd kéreg is összeráncolódik, össze is repedezik, egyes részletei kiemelkednek, mások besüllyednek, vagy zajló jégtáblákhoz hasonlóan egymásra torlódnak s így iparkodik a Föld felszínét megkisebbiteni, hogy a külső kéreg a zsugorodó belső mag után siet-hessen. A földkéreg ráncai a Föld felszínén mint *lánchegységek* jelentkeznek, az összeropedezett földkéreg egyes részleteinek, rögeinek kiemelkedéséből és alásüllyedéséből keletkezett térszíni egyenetlenségek pedig az u. n. *röghegységek szerkezetét* jellemzik. Ha ezt a zsugorodási elmélet néven ismert magyarázatot ma már joggal ki is kezdte a kritika, mivel a legszemléletesebb s mivel nem tudunk egyelőre lényegesen jobbat helyébe állítani, nyugodtan elfogadhatjuk földtani gondolkodásunk alapjául. Cé-lünk itt amúgy sem az erők okainak, hanem munkájának, eredményeinek felismerésébe bevezetni olvasónkat.



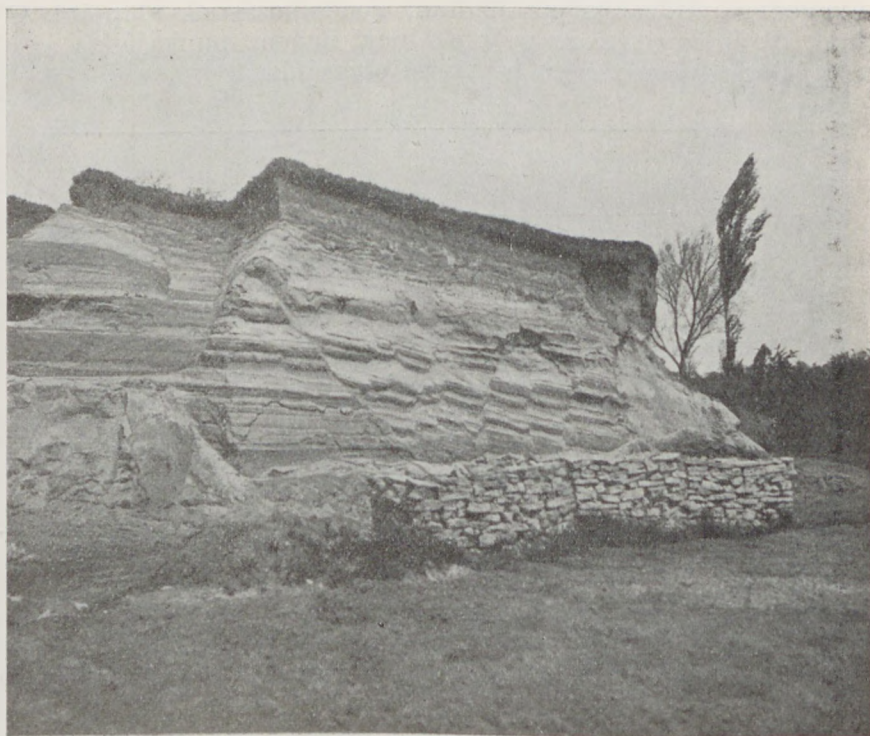
4. ábra. Antiklinális (rétegek „nyereg”-szerű elhelyezkedése), szinklinális (rétegek „teknő” szerű elhelyezkedése.) E. Kaiser után.

A leghatalmasabb példáit a földkéreg mozgásainak a nagy lánchegységek sok ezer méteres vastagságú rétegsorai tárják elénk, melyekben a legkeményebb kőzetek sem tudtak ellentállni a hegyképző erők nyomásának. Hazánkban a „gyűrődéseknek” csak kisebb nyomaival találkozunk; enyhébb dőlésű „nyergekkel” u. n. *antiklinálisokkal* (a gyűrődés hullámhegye) s „teknőkkel”, vagy *szinklinálisokkal* ahogyan az antiklinálisok közti bemélye-dést, a hullámvölgyet nevezik. (l. 4. ábra).

A szimmetrikus antiklinálisokból és szinklinálisokból ösz-szetevődő gyűrődések csak egyszerűbb példái a gyűrődési jelen-ségeknek. Gyakran ezek a redők egymásra fekszenek, összesaj-tolódnak, sőt néha a redők szárnyai maguk is annyira meggyű-rődnek, hogy még a kőzetek öklömnyi darabjain is a kisebb-na-gyobb ráncok seregét lehet megfigyelni.

Az antiklinálisokra a redő két szárnyában a rétegek ellentett, egymástól elfelé való dőlése jellemző, a szinklinális két szárnyában viszont a rétegek egymás felé dőlnek. Ha figyelmes szemmel vizsgáljuk sétáinkon a rétegeket a hegyek és völgyek föltárásaiban, s azt látjuk, hogy a hegyképző erők által kiemelt rétegek dőlése mind kevésbbé meredekké válik, míg végül ellentett irányba fordul át, akkor tudnunk kell, hogy egy ilyen antiklinálist szeltünk utunkon keresztül.

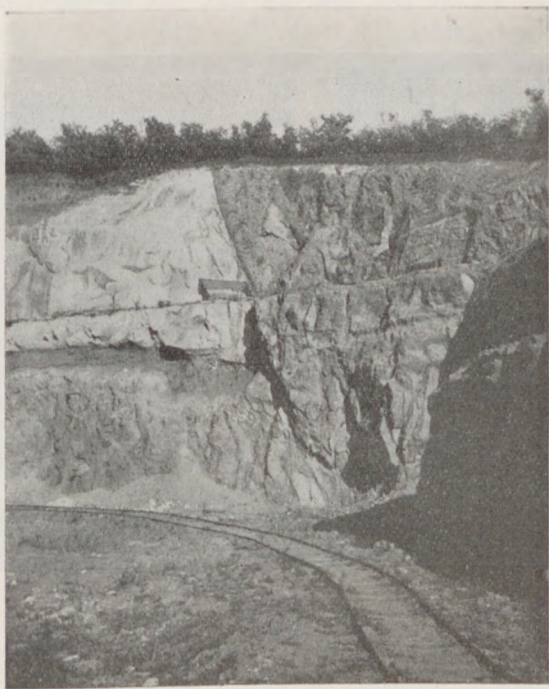
A gyűrődéses jelenségek alkotják, mint futólag már említettem, a hegyképző mozgások által létrehozott hegyszerkezeti jelenségek egyik nagy csoportját. Most, midőn már a természete-



5. ábra. Vetődésekkel szabdaltnál pliocén (pontusi-) homokrétegek. Pécs
Ferenczi István dr. felvétele.

tet és a földtant egyformán kedvelő barátunk nem megy el többé anélkül, a kopasz hegyoldalak, sziklafalak, vizmosások, agyag és kőfejtők mellett, hogy ne vizsgálna kutatva, mi mindent árul is el itt a Föld a maga regényes „előéletéből“, más jelenségek is fel fogják kelteni figyelmét. Nem csak azt látja meg, hogy

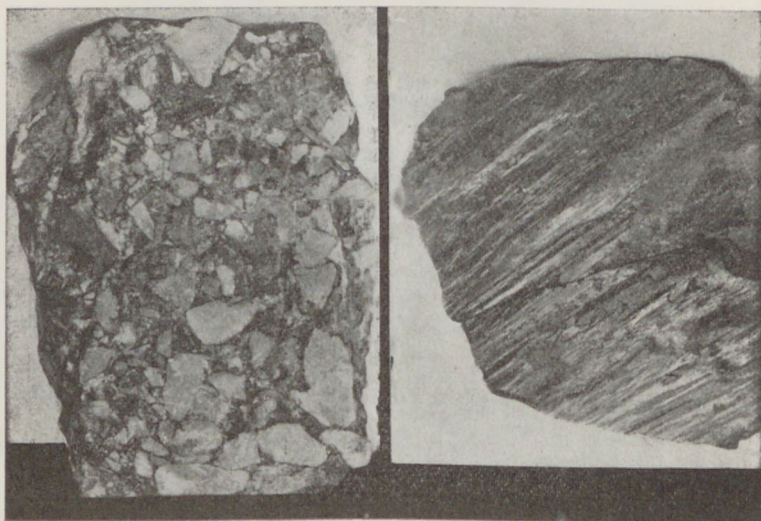
a rétegeket a hegyképző erők kiemelték, hanem észre fogja venni, hogy ezek az erők alaposabb munkát is végeztek. Rá fog bizonyára bukkanni olyan helyekre, ahol a rétegek kisebb-nagyobb darabokra vannak széttárgatva, s a föld erői el is mozdították egymáshoz képest a szétszaggatott darabokat, repedések mentén felemelték, vagy lesüllyesztették az egyes kéregrészeket. A 5. sz. ábra jó példája az ilyen folytonosságában megszakadó és repedések mellett egymáshoz képest elmozdult rétegek által jellemzett szerkezetnek. Így mennek végbe ezek a mozgások nagyban is, midőn az elszakadt rétegek több száz méterre eltolódhatnak.



6. ábra. Vetődés riolittufa és andezittufa közt. Jobbágy. Vigh Gyula dr. felvétele.

Az a jelenség, midőn a földkéreg valamely részlete a másikhoz képest elmozdul, süllyed, vagy emelkedik, a *vetődés* jelensége. A vetődés mindig a réteget folytonosságában megszakító repedés, *vetődési sík* mentén megy végbe. Két vetődési sík egy-egy „rögöt” fog közre, a vetődésekben tehát rögök mozdulnak meg s ezért nevezik az olyan hegységeket, melyekre elsősorban a vetődések jellemzők, *röghegységnek*.

Nagyobb arányú vetődések esetében, ha nem is figyelhetjük meg mindig az elmozdulás nagyságát is, mert az állva maradt rögről az idő viszontagságai már elvitték azt a réteget, melynek folytatása a vetődési síknál egy másik réteg mellé zökken le, mindig elárulja a vetődést az, hogy a réteg folytatásában hirtelenül megszakad, és valami más réteget találunk ott, ahol folytatódnia kellene. A 6. sz. ábránkon látunk ilyen vetődést, ahol a kép baloldalán fehér riolittufa, mely valami régi tűzhányó kiszórt hamujából keletkezett fehér kőzet, a képen jól megfigyelhető vetődési sík mellett szürke andezit tufával, egy későbbi, más kőzetanyagot kiszóró vulkáni kitörés anyagával érintkezik. Ez az andezittufa fedte természetesen valamikor a baloldalon feltárt riolittufát is, de ma már az idő, víz és szél pusztító ha-



a.

b.

7. ábra. a) dörzsbreccia Felsőgalláról. b) kvareit kővért esúszási rovátkákkal. Selmechánya. Földvári Aladár dr. felvétele.

tása letakarította onnan, lekoptatva a terület mai felszínéig. A kép jobboldalán látható sötétebb andezit tufát éppen az mentette meg az elpusztulástól, hogy a riolittufa szintjébe süllyedt le, s így elárulja nekünk a földkéreg itt végbement tekintélyes elmozdulását.

A vetődési sík mentén a kemény kőzeteket össze zúzhatja, összemorzsolhatja a rögök mozgása következtében előálló súrlódás. Ilyenkor az összezúzódtott s később újra összecementeződött kőzetből keletkezett „dörzsbreccsia“ (7. ábra.) kíséri a vetődési síkot, mely itt hasadékká tágult ki. Mászor viszont sima, eszszolt felületekké simítják az egymáshoz súrlódó rögök a vetődés

sík felületét, vagy párhuzamos rovátkákat karcolnak a vetődés lapjára. Az ilyen csiszolt, vagy rovátkás felületekre, melyeket *kővértéknek* nevez a tudomány, mindig egykori mozgásokat jegyzett fel a földtörténet Nagy Krónikása s e lapokról a eszázasi rovátkák segítségével még a végbement elmozdulás irányát is leolvashatjuk. (7. ábra).

A vetődések hasadécai a földkérget nagy mélységig megnyitják, s sok helyen utat adnak a föld belsejéből feltörő hévvi-zeknek. A hévvízű források rendszeren mélyreható vetődések vonalában sorakoznak, „termális vonalat” követnek. A budapesti Gellérthegy K-i peremén a dolomit zökkent le hatalmas vetődés mentén a mélybe, s a hévforrások egész sorának vize kerül ezen az úton a napvilágra.

Hazatérve sétánkról, melyről a földkéreg forrongó időszakaiból a mozdulatlanok hitt földkéreg hatalmas mozgásainak emlékeit hoztuk magunkkal, ha más értelemben is, Gallilei szavai juthatnak eszünkbe. Bizony: „mégis mozog a föld”.

A kiscelli fennsík és környékének ásványai

1. Az Egyesült Téglaagyár agyaggödre.

Irta: Brummer Ernő dr.

A Hármashatárhegy vonulatának északkeleti lábánál, a Bécsi-út mentén, egymásután sorakoznak a téglagyárak agyaggödre. Ezeket az ú. n. kiscelli agyagba telepítették. Utóbbi, bár a Budai Hegyvidéken elég gyakori, a kiscelli párkánysíkon feltárt jellegzetes előfordulásától kapta a nevét. Ez a kicsiny, alig 1 km hosszú és harmad km széles terrasza a Mátyáshegy keleti lábához támaszkodik. A Duna 0 pontja feletti magassága mintegy 50—60 m. Északi szélén van a Kiscelli (Schmidt-)kastély.

Az eocén tengerből leülepedett nummulinás mészkőre a bryozómos-, majd később az ugyancsak rétegesen hasadó budai márga telepedett. Az előbbi még ugyancsak eocén korabeli. Utóbbi a fölötté elhelyezkedő *kiscelli agyaggal* együtt már az oligocén tenger nem egészen partközeli, de sekélyvízi üledéke¹. Ezt tanúsítja az a sok nagyobb állati-, de főként növényi maradvány, a-

¹ A kiscelli agyagot közettani szempontból behatóan ismerteti dr. Vendl Aladár: *A kiscelli agyag* c. monográfiája. (A magy. kir. Földtani Intézet Évkönyve, 39. köt., 1932, 97—152. o.).

mely benne lelhető. A kiscelli agyag finomszemű, iszapos, helyenként levelesen-palásan rétegzett. A friss rétegei kékesszürkék, a mállottak sárgák. Képlékeny, jól gyúrható és így látszólag kövér, a valóságban azonban csak kevés agyaganyagot tartalmaz.

Mikroszkóp alatt számos ásvány töredéke fedezhető fel benne. Leggyakoribbak: a kaleit, a pirit és a muszkovit. A *pirit* szemecskéi alig nagyobbak fél mm-nél. Mennyiségük a 2.5 %-ot is eléri. Az ép piritnek köszönheti a friss agyag a kékes színét; a limonittá elváltozott, a mállott jellemző sárga színű. Az apró,



1. ábra.

A kiscelli fennsík déli vége.

fénylő *muszkovit*- (fehércsillám-) lemezkék üdék és néhol olyan tömegben fordulnak elő, hogy az egész agyagdarabka pikkelyesen csillogó. Szabadszemmel is jól láthatók.

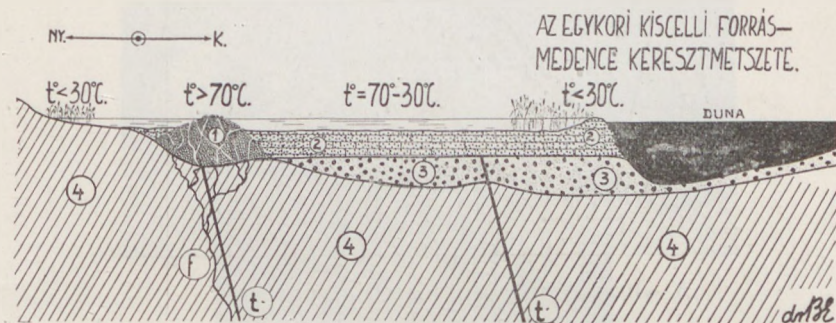
A kiscelli agyag legnevezetesebb ásványa a benne elvéve zárványként található (Harmat István bányaigazgató vette észre elsőnek) borostyánkőféleség, a *kiscellit*. Gyantafényű, körömmel karcolható sárga ásvány, melyet néhány éven belül két példányban találtak meg. Csonkamagyarországon ezen kívül még csak egy fosszilis gyantaelőfordulás ismeretes, az ajka-csinger-völgyi (Veszprém-m.) felső krétakori feketeszénben, az *ajkait*.

Az Ujlaki templomtól néhány lépésnyire, a Szépvölgyi-út jobboldalán, a Pfeiffer-féle vendéglő kerítése mögött, gyalogösvény vezet fel az agyaggödör hányóira. Ezekről jól áttekinthet-

jük a bányát. Legalul a kék, efelett a sárga agyagot látjuk feltárva. Nyugat felől, a Mátyáshegy irányából, mint legfelső réteg a sárgás-barnásszürke színű, erősen likaesos édesvízi mészkő vagy mésztufa lerakódás tűnik szembe.

A hányókról észak felé, a háromszögelési pontig felkapaszkodva egy másik gyalogösvényt találunk. Ezen nyugatnak indulva, észak felől megkerülhetjük a bányát. Utközben, dél felé tekintve, szemünkbe ötlük a Rózsadomb északkeleti lejtőjén megtelepített márgafejtő. Az ebből kitermelt *budai márgát* a bánya mellett épült cementgyár égeti portlandcementté.

A mésztufa-takaróhoz érve, ennek tövében jól megfigyelhetjük az agyagra telepedett rétegeket. Az első dunakavies, utóbbira pedig homok rakódott. Ebben finomszemű, meszes homokkőbeágyazások is előfordulnak. A sört a homokot borító édesvízi mészkő (mésztufa) zárja be.

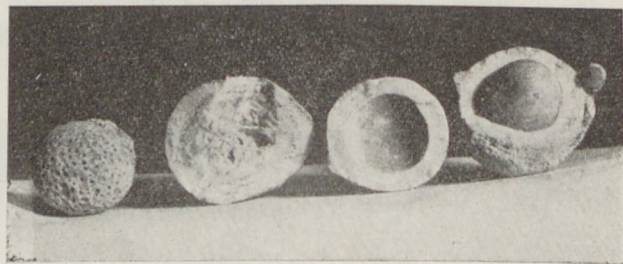


2. ábra. (Ábramagyarázat: 1. borsókő, 2. mésztufa, 3. Duna-hordalék, 4. kiscelli agyag, t == törés).

A kavies és a homok tanúsága szerint valaha, a pleisztocénben, ebben a magasságban folyt a Duna. A hömpölygő ár a medret mind mélyebbre vájta. Ezzel karöltve a forrásfakadások szintje is egyre süllyedt. Az alászálló folyó ugyanis alacsonyabban fekvő töréseket, réseket nyitott meg. Így nevezzük azokat a hegy testét átszelő hasadékokat, amelyek mentén a hegység rögökre szakadozott. A régebbi, magasabban fekvő és hasonló eredetű forrásasatornáktól a hidrosztatika törvényei szerint most ezek vették át a vízvezető szerepét. A felsőbb szintekben fakadó források, — azok, amelyeknek ásványvilágával már megismerkedtünk, — elapadtak és helyettük a legújabbban megnyílt repedések mentén mások jelentek meg. A pleisztocén és holocén időszakban a kiscelli fennsík magasságában volt a forrásfakadások szintje. Ezekből vált le a mésztufa, amely azután meg is védte az alatta elterülő rétegeket a viszontagságoktól (eróziók). Eszerint

úgy, mint a Várhegy, fennsíkunk is travertino-takarójának köszönheti mai magasságát. Jelenleg a legutolsónak megnyílt törésvonalak mentén, a Dunapart hosszában és a hegyek tövében fakadnak a források. Ezek adják Budapest-Fürdőváros immár világhírű gyógyvizeit. Az természetes, hogy összetételük más, mint amilyen az őseiké volt, hiszen más rétegeken is vezet át az útjuk.

Miként jött létre ez a mészkő-takaró? — A forrástölesérekből kilépő forró, 70° C-nál is melegebb, oldott mészkőben dús víz már nem állott nyomás alatt, úgy, mint akkor, amikor még a csatornákban folyt. Hiszen már nem nehezedett reá a vizoszlop súlya. Forróvíz pedig csak nyomás alatt oldja a széndioxidot, amelynek jelenléte a kalciumkarbonát oldásának feltétele. A kibuggyanó vízből a széndioxid pezsegve, buborékok alakjában elszállt és az oldott mészanyag egyrészt mésztufa, másrészt aragonit alakjában vált ki.



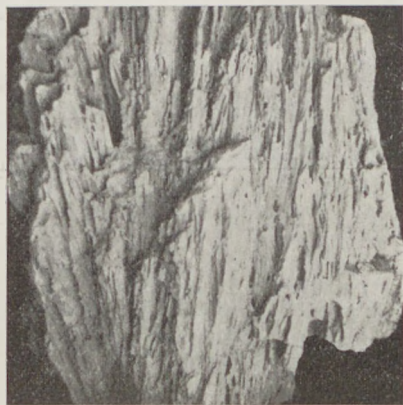
3. ábra. Borsókő a kiscelli fennsíkról.

Ennek, a forrástölesérek közvetlen közelében játszódó folyamatnak a terméke itt-ott a gömbös kifejlődésű *aragonit*, másikként *borsókő* vagy *pizolit*². Borsószerű gömböcskékből álló, héjjas szerkezetétől kapta a nevét. Régebben a Mátyáshegy felső kőfejtőjének északkeleti részén is található volt. Ma csak ennek a travertino-takarónak a nyugati oldalán lelhető. Itt több, 9—10 m széles forrástölesért tártak fel a fejtés alkalmával. E helyeken beágyazva, sőt nem ritkán szabadon, még nem régen is akár 2—3 cm, sugaras-rostos, gömb-héjjasan sávozott borsókövek (pizolitok) voltak találhatóak. Ma csak hosszas keresgélés és a felszint borító málladékok eltakarítása után bukkanunk apróbb szemekre. Anyaguk azonban már mészkő. Az idők folyamán rombos kristályzatából hatszöges rendszerűvé alakultak, amit különösen a nedvesség segített elő.

² L. Dr. Schafarzik Ferenc és Dr. Vendl Aladár: *Geológiai ki-rándulások Budapest környékén* c. geológiai kalauzút. (A „Stadium” kiadása, 1929.).

Érdekes a borsókő képződése. A vízből felszabaduló széndioxid buborékokat alkotott. A kicsapódó aragonit ezek felületére rakódott. A kezdetben lehelletvékony kéreg kedvező körülmények között megvastagodott. A megfelelően súlyossá vált „borsó”, amelynek Archimedes törvénye értelmében elég sokáig kellett lebegnie, végül is lemerült és a többivel összetapadt. Kicsiny gömböcskékből álló, „vasvirágszerű” halmazokká egybefűződött változata a Mátyáshegy alsó kőfejtőjében is található.

Az aragonit *kristályosan* is lelhető. A kavics- és homokrétegbe beágyazva sárgavasokkal színezett rostos mésztufatömb látható. Üregeiben százszámra helyezkednek el a tökéletesen fejlett, apró, 0,5–1,0 mm nagy, prizmatikus, víztiszta aragonit kristályok halmazai. Ma már ezek is kaleittá alakultak.



4. ábra. Mésztufa növénylenyomatok csatornáival.

A ferrásvíz a fennsík jórészét elárasztotta és azon egy kisebb méretű tavat, — forrásmedencét, — alkotott. Ennek a forráscsatornától távolabb eső részein, ott, ahol a hőmérséklet 70°C alá süllyedt, de még 30°C felett maradt, a mésztufa és az aragonit együtt vált le. A fehérszínű, kezdetben lágy iszap később átkristályosodott (kaleittá) és kemény mésztufa kőzetté (a travertinóvá) alakult. Ez a folyamat, a mésztufa iszapszerű kiválása, jól megfigyelhető jelenleg is a Margitsziget és a Rudasfürdő forrásainál.

A medence területének zömét ilyen középhőmérsékletű víz borította. Itt képződött a fennsík javarészét lefedő mésztufatakaró. Szerkezete likaesos, üreges. Az üregek falait azonban vastag, tömött mészhéj vagy kéreg borítja. Átmetszve változatos rajzolatú, réteges. Fagyálló, jól fűrészelhető és faragható. Így a legjobb építőanyagok egyike. Kemény és nagy darabjait fejtették is.

A tavacska partjainak közelében a forrásvíz hőmérséklete 30°C alá esett. A medencének ez a része már alkalmas volt a növényzet megtelepedésére. Az ott tenyésző nád- és sásfélék, nem különben a moszatok is, elvonták a víz még megmaradt széndioxidját és oxigénnel cserélték ki azt. Ez a folyamat szobai akváriumainkban tenyésző növényeink működésével azonos. Természetesen szintén a mészanyag kiválásával járt és pedig elsősorban a növény közvetlen környezetében. Ez magyarázza meg, hogy a travertino egyes darabjaiban számos *növénylenyomatot* találunk.



5. ábra. 1. Kiscelli agyag. 2. Dunahordalék. 3. mésztufa.

A legérdekesebbek azok a képződmények, amelyekben az elkorhadott nád és sás helyén csőszerű üregek, csatornák maradtak vissza. A bánya felett, a gyalogút mellett nagyjából észak-déli irányban húzódó, völgszerű bevágódás telepszik. Ebben halmozták fel annakidején a hasznavehetetlen mésztufa törmelékét, amelyben akár több kg súlyú, a csatornák (negatív növénylenyomatok) százaitól átjárt mésztufa-darabok is találhatóak.

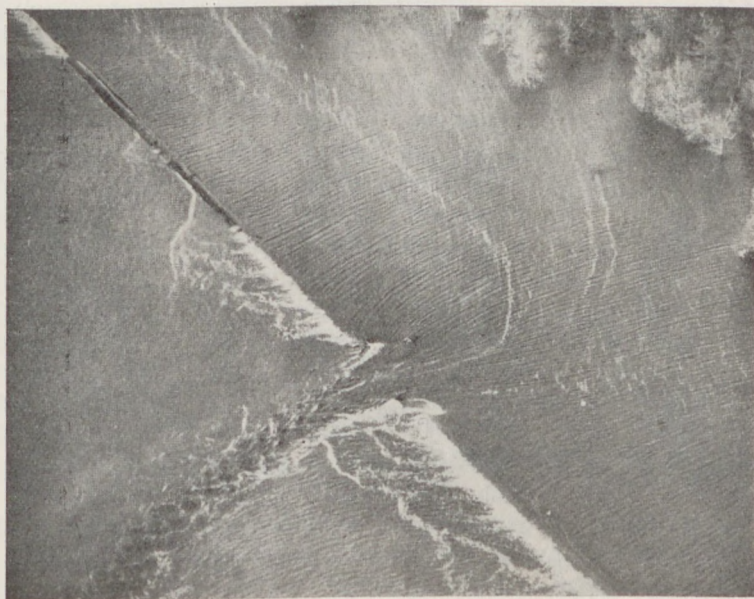
A forrásmedencét sok állat is felkereste és egyrészt ott is pusztult. Ezért gyakoriak ebben a mésztufában a szárazföldi csigák és néha a nagyobb gerinces állatok kövületei is.

Helyreigazítás: Előbbi közleményünkben (II. a Látó-hegy környéke) az 1. és 2. ábra két-két képe feleszerelendő egymással.

Árvízkatasztrófák és árvédelem a Mississippi vízgyűjtőjében

Írta: *új. Maurer Gyula.*

Néhány hete az egész világ megrendülve figyelt fel azokra a vész hírekre és segélykérő jelekre, melyeket az amerikai rádió-állomások küldtek szét a szélrózsa minden tája felé. „Segítség, jön az árvíz!” kiáltották bele a világűrbe, s alig hangzott el a kétségbeesett kiáltás, már jött is elemi, feltartóztathatatlan erővel a vad, mindent elsöprő, elpusztító szennyes áradat, gátakat szakítva át, házakat, városokat söpörve el és emberek százazezeit téve hajléktalanná.



1. ábra. Gátszakadás a Mississippi mellett (légi felvétel).

Eláll a lélegzetünk, meg-megakad a szívünk dobbanása a borzalmas hírek hallatán, a szörnyű pusztulás képeinek láttán. És rögtön fel is vetődik bennünk a kérdés: hogy lehet az, hogy éppen az Egyesült Államokban, a műszaki világ vezető országában, a leghatalmasabb mérnöki alkotások hazájában bánik el ilyen esúnyán a zabolátlan víztömeg a nagy árvédelmi gátakkal, a büszke városokkal? Vagy talán nincsenek kellő árvédelmi be-

rendezéseik; a pénz utáni örült rohanásban nem értek rá ilyesmikkel is törődni? — kérdi az ember.

Ezekre a kérdésekre szeretnék feleletet adni, röviden megvilágítva az Egyesült Államok árvédelmi helyzetét, ma kétségtelenül legégetőbb problémáját.

1. Az árvizek okai.

Az idei árvíz nem valami új, rendkívüli szerencsétlenség; nem is kell messzebbre visszagondolnunk, csak 1936 márciusára, mikor az Egyesült Államok keleti részében öntöttek ki a folyók, vagy az óriási Mississippi árvízre 1927-ben, amely a mostanihoz hasonló méretű volt. Hogy milyen méretűek ezek az árvizek, azt talán legjobban a következő kis összeállítás világíthatja meg, mely a század első negyedében lezajlott árvízkatasztrófák veszteséglistáját tárja elénk:

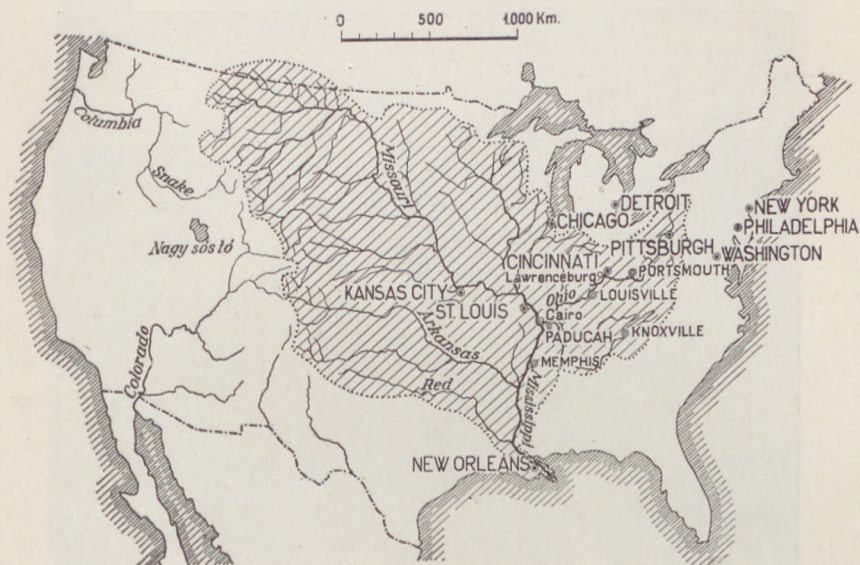
Árvízokozta emberélet és anyagi veszteségek az Egyesült Államokban.

Év	Emberélet áldozat	Anyagi kár pengőben	Év	Emberélet áldozat	Anyagi kár pengőben
1903	178	265,000,000	1916	118	130,000,000
1904	—	33,000,000	1917	80	136,000,000
1905	2	55,000,000	1918	—	39,000,000
1906	1	2,000,000	1919	2	15,000,000
1907	7	77,000,000	1920	42	124,000,000
1908	11	41,000,000	1921	143	143,000,000
1909	5	245,000,000	1922	215	260,000,000
1910	—	106,000,000	1923	14	170,000,000
1911	—	38,000,000	1924	64	150,000,000
1912	2	387,000,000	1925	28	70,000,000
1913	527	857,000,000	1926	15	15,000,000
1914	180	90,000,000	1927	246	1,420,000,000
1915	49	70,000,000			

A gyakran megismétlődő árvízkatasztrófáknak okait az Egyesült Államok egész különleges helyzetében kell keresnünk.

A *Mississippi*, a „Vizek atyja“, amit neve indiánul jelent, a világ egyik legnagyobb folyója. Hossza a *Missouri* (a tulajdonképeni főfolyó) forrásaitól számítva 6,730 km, vízgyűjtőterülete pedig 3,250.000 km², épen négyszerese a Duna vízgyűjtőterületének. (2. ábra.) Erről az óriási területről gyűjti össze a lefolyó csapadékvizet a Mississippi mellékfolyóival, köztük a két leghatalmasabbal, a *Missouri*-val és *Ohio*-val. De a csapadékmennyiség sem európai méretű; Amerika szélsőséges éghajlata nemesak az iszonyatos fagyokban és hóhullámokban jelentkezik, hanem a szokatlanul nagy esőzésekben is, melyeket azután rendszeren egy-egy nagy árhullám követ. Míg Magyarországon az

egész évi átlagos csapadékmennyiség csak 600 mm, addig például az 1927-es Mississippi-árvíz előtt március-áprilisban, vagyis csupán két hónap alatt 500 mm csapadék hullott a vízgyűjtő terület egy részére. És ez a nagy csapadékmennyiség sokkal gyorsabban folyik le a domboldalakra, mint nálunk, mert odaát igen sok a kopár, rablógazdálkodással tönkretett vízmosásos terület (lásd a 3. ábrát), amelyekről az esővíz minden késleltetés nélkül szalad le a patakokba, miközben alig szívárogoz be belőle a talajba. Ennek eredménye, hogy a folyók egyik napról a másikra hirtelen megáradnak, mégpedig igen nagy mértékben. Ha pedig egy nagyobb, többnapos felhőszakadás még erősebb hóolvadással is párosul, akkor a folyók vize hihetetlenül magas szintre duzzad



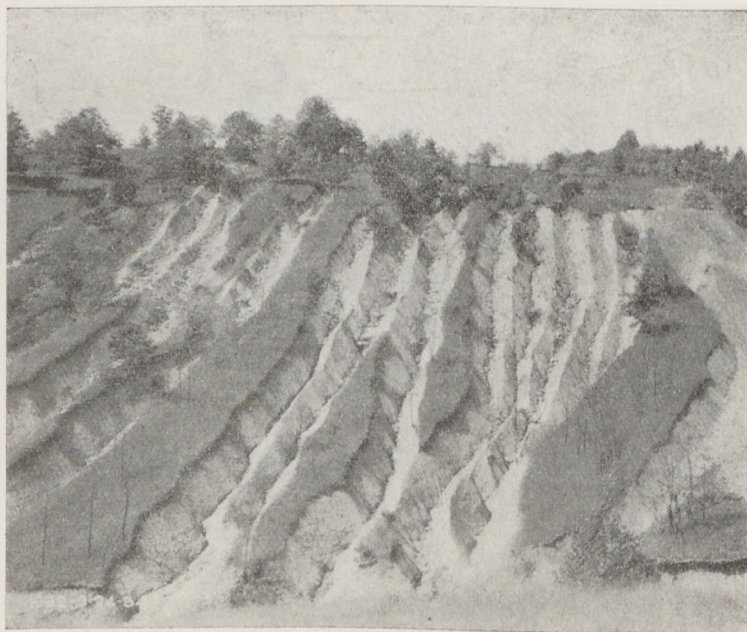
2. ábra. Az Egyesült Államok térképe a Mississippi vízgyűjtőterületével. (Vonalkázott rész).

fel. Például Caironál, ahol az Ohio a Mississippibe ömlik, 18 méter a vízjáték, ennyivel állt magasabban most február elején a víz, mint mikor legalacsonyabb a vízállás.

De még ez mind nem lenne olyan nagy baj. Megfelelő előrelátással, idejében megszervezett és végrehajtott árvédelmi tervvel még ilyen szeszélyes csapadék- és vízjárási viszonyok mellett is meg lehetne védeni az értékes és főleg a lakott területeket az árvíz pusztításától. A hiba azonban ott van, hogy ezt elmulasztották megtenni.

Nagyon érdekes ebből a szempontból az Egyesült Államok alkotmánya. A központi kormány (*Federal Government*) csak

akkor végeztethet valamilyen közmunkát az egyes államok területén, ha erre az azok kiküldötteiből álló Kongresszus külön törvényben felhatalmazza. Ez történt az 1927-es árvíz után, amikor külön törvényben szabályozták az Alsó-Mississippi árvédelmét, és erre a célra igen jelentékeny összegeket boesájtottak a központi kormány rendelkezésére. Ezen a szakaszon meg is indult nagy felkészültséggel a munka, amelyet a második részben fogok ismertetni. A többi folyó mentén azonban megint nem történt semmi. A központi kormány, amely pedig hatalmas és jól képzett katonai folyammérnöki karral rendelkezik, nem nyúlhatott bele az egyes államok belügyeibe. Maguknak az államoknak



3. ábra. Kezddő vízmosságok szörnyű pusztítása: jellegzetes hasznaveletlenné vált domboldal.

pedig sem megfelelő szakembereik, sem anyagi erejük nem volt a rendszeres árvédelem megindításához, de meg nem is igen törődtek vele.

Nagyon sok helyen előfordult, hogy a városok túlságosan a folyó felé terjeszkedtek, a medret összeszűkítették, sőt magában az ártérben is építkeztek, mivel ez sík, építkezésre alkalmas és könnyen megközelíthető terület. Sokszor tudatlanság volt ennek oka; de sokszor könnyelmű számítás is: „Hátha nem lesz itt

árvíz a következő húsz éven belül, addigra meg úgyis elavul az egész üzem vagy gyártelep, azután már elviheti az árvíz! Ha pedig mégis baj lenne előbb, majd csak segít rajtunk a kormány vagy a Vöröskereszt!” Arra is van eset, hogy kiszámítják, mennyivel olcsóbb a telepet árvíz ellen bebiztosítani (mert ezt is lehet odaát!), mint a megfelelő árvédelmi gátakat kiépíteni. Így történt, hogy nemesak egyes telepek, de egész utcák, sőt egész városrészek is épültek az alacsony folyópartra, az ártérbe. Van-nak egész vasutvonalak, amelyeknek pályája teljes hosszában a várható legmagasabb árvízszint alatt fekszik. Az árvíz ellen



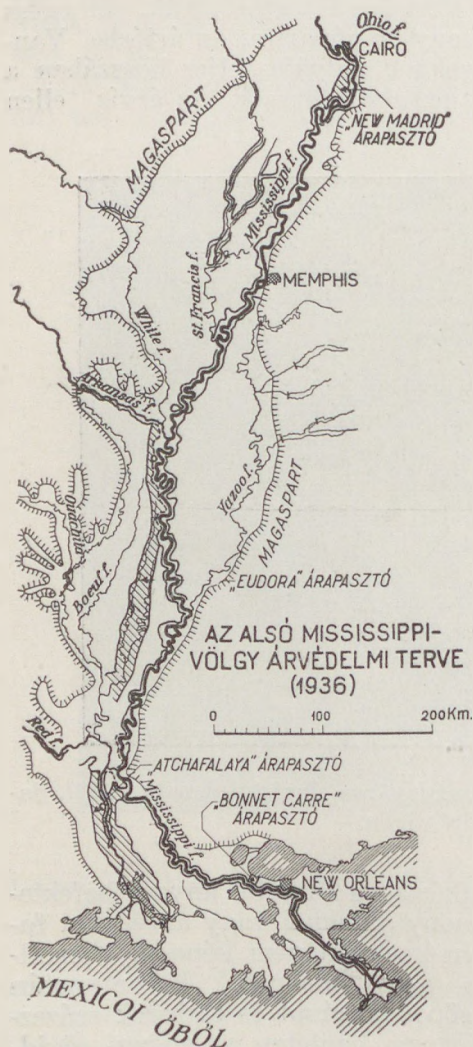
4. ábra. Az *Ohio*-parti Lawrenceburg város árvíztől borítva 1937. január végén.

pedig vagy semmivel, vagy szakértelem és kellő anyagi befektetés nélkül emelt gyöngye és alacsony gátakkal vagy árvédelmi falakkal védekeznek, amelyek természetesen nem képesek ellenállni az ideihez hasonló hatalmas árhullámoknak. Akkor azután jön az árvíz, a hullák százait söpri magával és emberek százait teszi hajléktalanná, ily szörnyen büntetve az emberi rövidlátást és nemtörődömséget. (4. ábra).

2. A tervbevetett és végrehajtott árvédelmi munkálatok.

Mint fentebb említettem, egyes meghatározott területeken, illetve folyószakaszokon egységes terv alapján indította meg a

központi kormány az ármentesítési munkálatokat a folyók mentén helyes vonalvezetésű, kellő magasságú és méretű gátak építését vették tervbe, és óriási befektetéssel és felszereléssel bele is kezdtek a megépítésükbe. Mikor 1936 nyarán tanulmányutam során alkalmam nyílt végigutazni a Mississippin, és vizimérnöki és hidrológiai szempontokból a szabályozását tanulmányozni,



5. ábra. A Mississippi mentén létesített négy árapasztó meder térképe.

leg értéktelen (mocsaras, műveletlen) és kevésbé lakott területeket választanak ki, ezeket kétoldalt magas árvédelmi gátakkal határolják, és nagy szükség esetén a folyómenti védgátakba elő-

akkor már az alsó szakasz mentén mindkét oldalon csaknem teljesen készen állottak a hatalmas, a magyarországi árvédelmi gátakat messze felülmúló méretű védtöltések. Ha nagyon későn kezdtek is hozzá (a kis Magyarország mennyire megelőzte ebben a hatalmas Amerikát!), legalább nagyot alkottak. De még ezek a gátak sem lennének képesek ellentálni a szinte elképzelhetlenül nagy árvízmennyiségnek (másodpercenként 90,000 m³, tízszer annyi, mint a Duna legnagyobb árvize!), ezért négy árapasztó rendszert építenek ki, melyek lényege a következő.

Ahol a kétoldali töltések nagyon közel vannak egymáshoz, vagyis az árvíz levonulására nem áll elegendő hely rendelkezésre (rendesen folyóparti városok mellett állnak elő ilyen szűkületek), ott egész külön árapasztó medret létesítenek, amelyben az árvíz egy részét, amelyet a meder már nem képes vezetni, külön úton vezetnek tovább. Erre a célra előre a-

lacsony fekvésű, lehetőleg

re beépített árapasztó zsilipnyílásokat megnyitva, vagy ilyenek hiányában a védgátakat egy-két helyen felrobbantva, az árvíz egy részét az árapasztó mederbe vezetik. Ilymódon ezeknek az értéktelenebb területeknek és kisebb falvaknak feláldozásával virágzó mezőgazdasági és ipari területeket és nagy városokat mentenek meg. Főleg akkor hatásosak ezek az árapasztók, ha segítségével a víz rövidebb úton érheti el a tengert, mint magában a folyómederben. A négy nagy árapasztó az 5. ábrán látható.

A legfelső, a „New Madrid” árapasztó a Cairo városánál (az Ohio folyó betorkollásánál) előálló magas vízszinek csökken-



6. ábra. Arvédelmi gát felrobbantása a New Madrid árapasztó üzembehelyezéséhez (1937. február).

tésére szolgál; az árapasztó medret elzáró rendes védgátat ezévi február hó első hetében csakugyan fel is robbantották (6. ábra). Ezáltal elérték, hogy az árhullám tetőzésekor (febr. 3.) a vízszín 30 cm-rel alatta maradt a várost körülvevő árvédelmi fal és töltés koronájának. Ha nem lett volna meg ez az árapasztó, ma már iszapos romhalmaz borítaná Cairo város utcáinak és virágzó ipartelepeinek helyét. Ezt az árapasztót 12,500 m³ másodpercenkénti vízmennyiségre tervezték, a többi még nagyobb: Így az *Atchafalaya* folyó felhasználásával létesült árapasztó a teljes árvíz felét, vagyis másodpercenként 45,000 m³ vizet képes leve-
zetni.

Az árvédelemnek még egy, most alkalmazásra kerülő módját említem meg, melynek elve: ne engedjük a hirtelen bő csapadékvizet a folyókba lerohanni, hanem fogjuk meg a hegyeken

és csak fokozatosan bocsássuk le, nehogy a folyók vize egyszerre megduzzadjon. Ennek módjai: 1. a hegyoldalak beültetése, befásítása, és a szántóföldek lépesózetessé átalakítása (ez az u. n. „sáncolás“), hogy csak lassan csörgedezhessék le az esővíz és



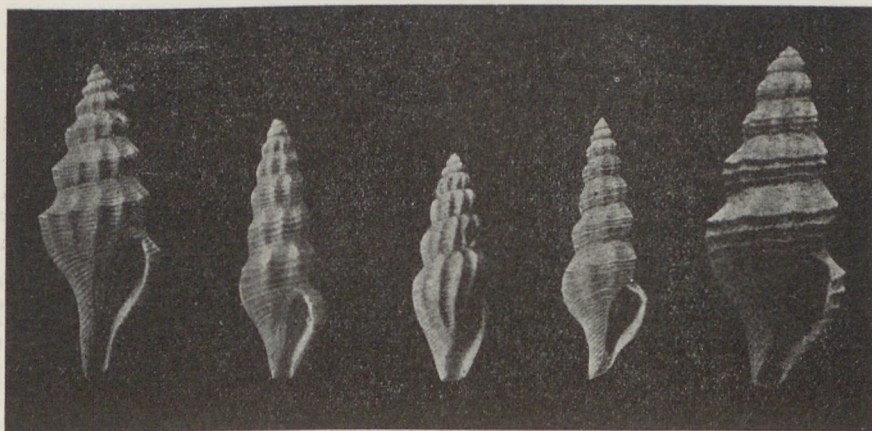
7. ábra. Heves esőzések vizének felfogására szolgáló tároló medencék az Ohio egyik mellékfolyóján.

közben minél több szivárogjon be a talajba; 2. patakokra és kis folyókra egy-egy duzzasztóművet, kis völgyzárógátat építeni, amelyeknek zsilipnyílásait nagy esőzésekkor elzárva a lefutó víz a gátak felett összegyűlik, kis mesterséges tavakat alkot, és később lassan, fokozatosan bocsájtható tovább. Ez utóbbi módszer igen költséges; az első kísérleti gátrendszer az Ohio torkolló

Muskingum folyót tápláló patakokon még csak most épül. A gátak elrendezését a 7. ábrán bemutatott kis térkép szemléleti.

Ez az árvédelem mai állása az Egyesült Államokban; hogy ez a mostani árvízkatasztrófa olyan borzasztó méreteket öltött, az részben a fent mondottakból érthető, részben pedig a körülmények szerencsétlen összejátszásának a következménye.

Óriási a szerencsétlenség, de ki tudja, mekkora lett volna, ha nem lenne már készen legalább az a része az ármentesítő munkálatoknak, amelyet itt ismertettem. Akkor nem százakra, hanem ezrekre rúgna az emberáldozatok száma, és nem százezrek, hanem milliók állnának hajléktalanul, szerencsésebb ember-társaik könyörületére utalva.



Hazánk egyik középmiocén ősfauája a világ leggazdagabb földtörténeti okmánytára

Irta: Dr. Noszky Jenő

A Polyána-Ruszka hegység K-i részén, ahol a Béga forráspatakjainak erősen hátráló erősiója „lefejezéssel”, délnyugati irányba való tereléssel fenyegeti a Maros völgyet, a mélyen bevágódott, kis oldalvölgyekben néhány apró román község húzódik meg: Nemezeșt, Kosteș, Holgya, Felsőlapugy, Pánk és Roskány. Bennök egyébként sem történelmi, sem tájképi nézőpontból nincs sok említésre méltó. A mezőgazdasági és egyéb kultúra se igen bántja még. Sovány kukoricaföldekkel és még soványabb

legelőkkal tarkított földjében egyes rétegek azonban nemcsak hazai geológiánkat illetőleg, hanem világviszonylatban is páratlan földtörténeti emlékeket őriztek meg. Tömérdek kövület került elő a homokos agyagrétegekből, igen sok faj maradt meg szép és ép egyedekben. Így ez az előfordulás páratlan az egész világon, igazán hiteles okmánytára a középmiocénban élt, tengeri állatvilágnak.

Ezt a nagyotmondó megállapítást nem a mi, bár érthető, de esetleg elfogultsággal vádolható, magyar nemzeti büszkeségünk tette volt, hanem a geológiának és paleontológiának olyan külföldi nagyságai, mint Hörnes R., Auinger, Karrer, Neugeboren, Boettger, Kinkelin és Zileh. Ők a tudományos igazság kutatásában (amire minden természettudománnyal foglalkozónak kell, legalább is kellene) fel tudtak emelkedni, a multban bizony irányunkban sajnos oly gyakorta tapasztalt előítéleteken és lebecsüléseken, amelyekből még a nagy germán nemzet részéről is kijutott. A fentiek azonban meghajoltak a tények előtt és messzehangzó szavukkal hirdették: „die weitaus grösste Meeresfauna, die je einem Forscher vorgelegen hat“ és hogy — „einzig in der Welt, einzig durch den Formenreichtum, ebenso durch die Formenschöne und Zierlichkeit der Formen.“*

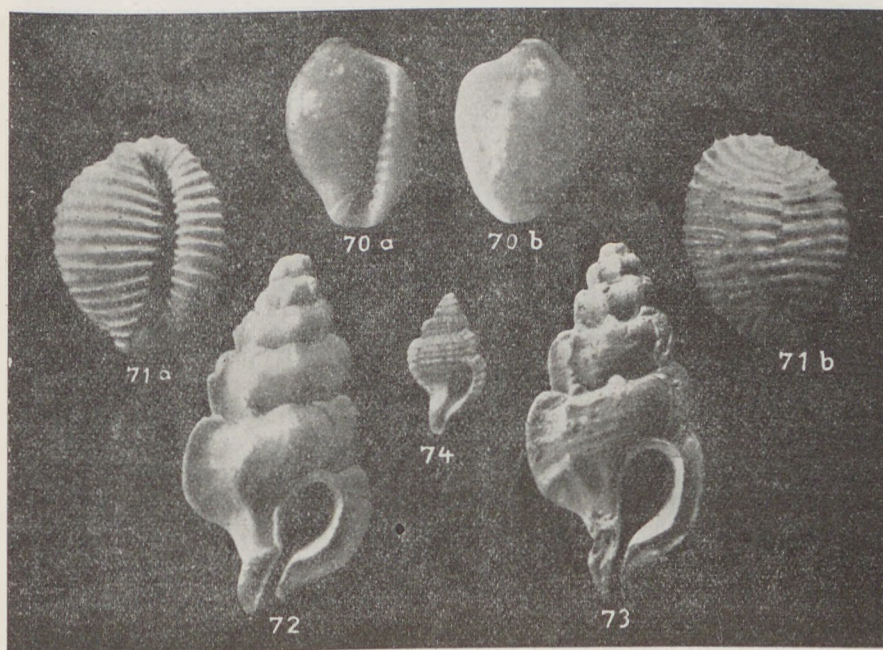
Nekünk tehát nem csupán kötelesség, hanem igazán érdemes közelebbről megismerkedni ezekkel a páratlan emlékekkel. Legalább a betűk és számok hatalma által megadott megállapítások révén, ha már mai nemzedékünkötől a sors megtagadta — azok akadálytalan felkereshetését a — helyszínen. Hiszen ezek méltó keretben semmiesetre sem maradnak el — nem is szólva tudományos jelentőségük elvitathatalan elsőségéről — még látványosság és szépség tekintetében sem — honi földünk természeti és egyéb nevezetességeiben éppen nem szegény, egyéb kiválóságaitól.

Földtani Intézetünk egyik kiállítási sorozata (III. terem 4—7 szekrény) pár száz fajt mutat be. Nemzeti Múzeumunknak egyetlen geológiai és paleontológiai terme pedig a helyszíuke miatt, bár csak néhány, de válogatott szép példányt állíthatott ki belőlük (a hátsó jobb sarokban, a fűtőtest mellett), de még ebben a szerény keretben is kitűnnek szépségükkel és változatosságukkal. Hát még ha teljes sorozatot tudnánk bemutatni. Ha utána lapozunk a megfelelő szakirodalomban: kitűnik, hogy a szóbanforgó őslauna (kövült állatok), mely abból a körülményből kifolyólag, hogy egy aránylag kis területnek majdnem egységes ten-

* Kinkelin F.: Oskar Boettger. (Denkrede.) Bericht Offenbacher Verein für Naturkunde. LI—LIII. (1912.).

gerrészletén élt valamikor s így természetsszerűleg nagyobb faci-
es (élettáji) változatosságot nem érhettek élettársulásai, a
Tortonienből jóval nagyobb fajgazdagságot őrzött meg egyma-
ga, mint sok, minden külföldi geológiában (sőt a mieinkben is)
széltiben-hosszában felmagasztalt „medence”! Akár a bécsi, akár
a bordeauxi, melyeknek 20—30-szor nagyobb területen sokszorta
nagyobb élettáji, s ebből folyó fejlődési lehetőségeik voltak. Ho-
zá e vidékek kövületeit óriási szorgalommal és munkával nem is
őrtizedek, hanem már közel évszázadok óta gyűjtötték és dol-
gozták fel, — ezek ellenére sem múlják felül a lapugy-kosteji
kövületek gazdagságát.

Ugyanis ha egy normális lelőhelyről származó, kövesült



1. Ábra.

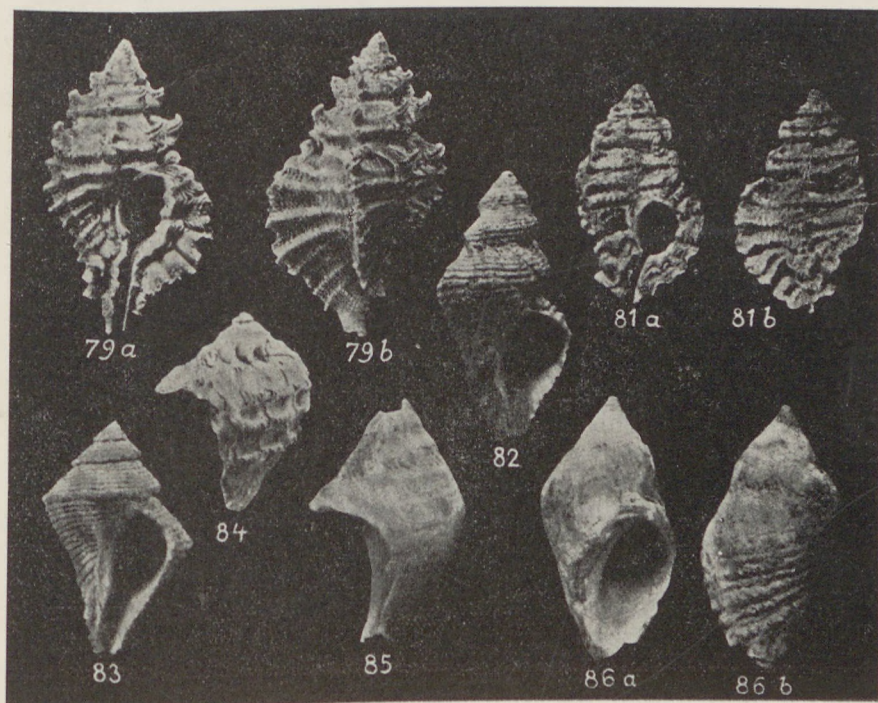
faj maradványok száma eléri az 50-et, vagy pláne a szá-
zat, azt már gazdagnak szokták mondani. A szóban levő kostej-
lapugyi előfordulásban pedig akárhány kisebb rendszertani egy-
ség (osztály, sőt akár rend) fajszáma nemesak eléri, hanem —
mint az egyes Molluszká (esíga, kagyló) esoportoké, — messze túl
is haladják azt. Pedig hát a fossilisatio folyamatai az egykor
élt állatvilág teljességéből itt is csak kis törtrészt őriztek meg.
Sok azért itt is: a héj, váz, kamra nélküli alak, sőt a könnyebben
pusztuló, oldódó héjjúak közül is számtalan, nyomtalanul tűnt el

életének megszűnése után. De a kedvező körülmények fejlesztette és igen dús állatvilágból itt aránylag sok maradt meg: annál inkább, mert a megtartásra kedvező, vulkáni hamuval vegyes, homokos agyag, vagy agyagos homok is igen jelentős tényező volt a formák megőrzésében. A kostej-lapugyi rétegek eddig meghatározott ősfajainak száma már is a 2000 körül jár, holott legtöbb csoportjának modern felülvizsgálata sőt nagyobb teljességre törekvő összegyűjtése is hátra van. Így a fenti fajszám még igen jelentékenyen növekedhetik. Ezzel pedig a mindennemű természettudományos kutatás főcélja — az ismeretek előbbre vitele, a haladás a megfelelő területen — számbavehető eredményeket is ígér.

A kostej-lapugyi terület zömét a nagy miocénkorú vulkáni kitörések szórási termékei: andesittufái és brecciai borítják. Ezek fekéjében, a mélyebben bevágódott völgyek, illetőleg árkok fenekén bújnak ki a kővületeket tartalmazó homokos-agyagos Tortonien (magasabb középmiocén) képződmények. Ezek helyenkint oly jól megőrizték a beléjük zárt őslénveket, hogy sok kagylónak és csigának nemcsak a gyöngvházas, belső rétege maradt épen, hanem a külső héjrétegen volt színes foltok, rajzolatok is. Mint ha csak napjainkban süllyedtek volna alá a tengerfenék iszapjába: pedig vagy 15—20 millió év mult el azóta. Mint a harmadkori rétegekben általában, itt is a lágytestűek, főképpen a csigák adják a fennmaradt fajok zömét. De azért a többi tengeri állatcsoport is bőven képviselt. A növényi kővületek (pedig hát a gazdag állatvilág megélhetéséhez, táplálásához bőséges növényzetre volt szükség) nem igen maradtak fel. Csupán pár mészkiválasztó alga (moszat). T. i. a tengerben élő óriási tömegű, de egyszerű szervezetű növények zöme nem alkalmas a kövesülés révén való megmaradásra. Legfeljebb nagyon kedvező, különleges körülmények között, palás agyagokban marad meg néhány fonalas vagy magasabbrendű moszat lenyomata, vagy ha a szárazulatról kerül be, egy esomó levél, esetleg törzsrészlet.

A többnyire mikroszkópikus foraminiferákból (egysejtű parányi állatkákból) — magáról Kostejről — 260 fajt írt le *Karrer*, már 1868-ban. A különböző Cölenterata (tömlős tengeri állat)-félékből nevezetese a Lapugyon, de egyelőtt is bőségesen előjövő, magányos és telepes korallok, melyekből *Koch Antal* 1900-ban közel 40 fajt sorolt fel. Echinodermata (tüskés bőrű tengeri állatok, tengeri sünök) maradványt eddig nem sokat említettek, mert az erősebb hullámverés a keskeny, Messinai szoros szélességű hajdani tengeresatornában és így az élénk vízmozgások, áramlatok (amelyek egyébként a gazdagabb tengeri élet főfeltételei) a nagyobb, törékenyebb vázakat összeronesolták. De ma már a kis vázrészekből, a tengeri sünök tüskéiből, tengeri csillag- és tengeri lilium izekből is meg lehet egész esomó fajt

határozni. Van azután rengeteg csövesféreg faj és briozoa (mohállat) is vagy 150 faj. A harmadkorban már ritkaságszámba menő brachiopodákból (pörgekarúak), a másutt már ismerteken kívül, 6 új, igaz hogy apró, 1—2 mm-es fajt írt le Boettger a kosteji lelőhelyekről. Bőségesek a rákfélék maradványai. Gerinces maradvány is elég akad, különösen otholitusok; a halak hal-lócsővecskéi, azaz hogy a fülükkel kapcsolatos, helyzetérző szervük jellegzetes mészképződményei. A fauna oroszlánrészét alkotó csigák és kagylók közt, amint azt a Nemzeti Múzeumi példányok is tanúsítják, akad elég sok nagyranőtt alak. 90 százaléuk azonban kiesi; nem egyszer csupán pár millimétert elérő faj, a-



2. ábra.

miket a laikus odakünn meg se lát; a szakember is csak a bezáró rétegek anyagának gondos kiiszapolása révén tud összegyűjteni. Ezek egyrésze tényleg fiatalon elpusztult, úgynevezett „embriónális” héjaeska, mint, ahogy a régiek vélték. Újabban azonban a kutatók ezek közt találták meg az eddigelé nem ismert új fajok (nova speciesek) százait. Ezekről szólnak főképen Boett-

gernek közleményei a nagyszebeni természetrajzi egyesület folyóiratának 1896, 1901, 1905—1906 köteteiben.* Leírt, de akkoriban nem ábrázolhatott, új fajainak gyönyörű kivitelű mikro-fotográfiáit és faj-, illetve névrevízióját Zilchnek, a Frankfurt a/M.-i természetrajzi múzeum folyóiratában, a „Senckenbergiana“ 1934 évfolyamában megjelent munkájában kapta meg pótlólag a tudomány. Ezekből mutatnak be néhányat ábráink. Különösen a Pleurotomák családjából valók szerepelnek az igen nagy változatosságú fajok százaival a faunában. A másik világhírű lelőhelynek, Lapugynak faunájával és egyéb körülményeivel, amely a nagyobb és így régente is jobban számbavett fajokban gazdagabb, tehát ismertebb, magyar geológiánk nemrég elhunyt, kiváló professzorának, az erdélyi részek halhatatlan búvárának, Koch Antalnak nagy erdélyi munkája foglalkozott.**

A Boettger feldolgozta kosteji fauna a frankfurti múzeumnak féltve őrzött tudományos kincse a 410 „Originalisával“ illetve „Holo- vagy Lectotipusával“, ahogy ma hívják az okmányi alapot képező, eredeti példányokat, amelyről a szerző a leírást vette s amelyet ábrázolt is. Ez azonban nem akadályozta meg a frankfurtiakat abban (ez is mutatja a germán természetbúvárok felsőrendűségre törekvő, emelkedett gondolkodását), hogy kérésére vizsgálatra el ne küldjenek belőle egy esomó egyetlen példányt is a francia Cossmannak is. Persze ez a háború előtt volt, mikor az antagonizmus a két jobb sorsra érdemes, nagy nemzet közt éppen nem volt már kicsi. Mégis elküldötték a tudomány érdekében. És — több évtizedbe került, amíg visszakapták, mert időközben Cossman elhunyt, meg közbejött a háború és az egyéb közismert áldatlan viszonyok, amelyek a tudományos életre is visszahatottak. Szép gyűjtemény van a kosteji faunából Nagyszebenben is. Azonkívül Boettger, mint harmadik munkájának végén írja, igazán korrekt elhatározásra vallóan — a Magyar Nemzeti Múzeumnak is akart új fajainak másodpéldányai-ból küldeni, amit azonban halála megakadályozott.

A lapugyi faunát a kolozsvári EKE Múzeum őrizte legszébb és legrendezettebb formában. De Európa minden nagyobb múzeumának díszei voltak a jókorára nőtt és kitünően megtartott, szemrevaló „Prachtexemplárok“; a bécsi Hofmuseumtól (ahol bizony a mieinkkel — legalább szépségre nézve — versenyző, hatalmas sorozatok vannak) a British Museumig. Hiszen minálunk a lapugyi kövületek voltak az egyedüliek, amelyekkel a

* Verhandlungen u. Mitteilungen des siebenbürgischen Vereins d. Naturwissenschaften Hermannstadt.

** Az erdélyrész medence harmadkori képződményei II. 1900.

nyugaton oly virágzó tudományos anyagkereskedelem és gyűjtés — megpróbálkozott. Igaz, hogy igen primitív kiindulással „A falusiak — írja Koch A. — a hóolvadás és a nagyobb esők után össze szokták szedegetni az árkokból kimállott, kimosott nagyobb kövületeket és viszik pár fillérért, vagy még gyakrabban egy-egy ital pálinkáért — a helybeli koreszmároshoz.“ Ez az élelmes ember továbbította pár megbízottja révén — főképpen Bécsbe, ahonnan aztán mértani haladvány szerűen emelkedő áron mentek szét a tetszetős és kapós kinecek. Az apróbbakat persze a jámbor falusi észre se vette; mert nem botlott beléjük. Az „ot-tani Krantz“ se „forszírozta“ ezek keresését, sőt még a lánc túlsó végén levő bonni, stb. cég sem. Hiszen így talán még jobban virágzott az üzlet — a kisebb kínálat révén. Tudományos alapos-ságot nem lehet üzletemberektől várni, mikor erre az ú. n. szak-emberek se igen törekedtek még régebben.

Csonka hazánk nagyobb gyűjteményeiből sem hiányzanak természetesen a kostej-lapugyi faunák. A Földtani Intézet tagjai, mint az „Évi Jelentések“ részletesen leírják: többször is gyűjtöttek ott. És pedig nemcsak a régiek, hanem 1900 után, az ú. n. fiatalok is (akik ma már szintén nem fiatalok), különleges célzattal a teljesseg kedvéért; amit ha elérni nem is, de legalább megközelíteni, csak állandó szemmel tartás révén lehet. A Nemzeti Múzeum gyűjteményeiben Zsigmondy, Lóczy, Franzenau és pár adakozó neve szerepel e téren kisebb-nagyobb sorozatokkal. Azonkívül Brandenburg vasúti főmérnök hagyatékából vett legújabbán a múzeum. (Brandenburg volt a kosteji fauna fő összegyűjtője, akitől Boettger is anyagának jórészét kapta.) Ebben főleg a nagy szorgalommal kiiszapolt és részben már ki is szemelt mikrofauna ezrei jelentették a fontosságot. Azonkívül főiskolánk gyűjteményeiben is akad sok értékes belőlük. Így tehát igen jeletős anyag áll rendelkezésre, ha még nem is teljesen feldolgozva és kiállítva — de legalább ládákban és fiókokban. Miért is az erők, illetve a gyűjtések egyesítése, azaz a feldolgozásnál való számbavétele révén, megvan rá bizonyos mértékben a mód, a nehéz viszonyok ellenére is, hogy földünk őstörténetének eme leghatalmasabb okmánytárát méltó módon a nemzet és a tudomány közkinésévé telessük. Ne dugjuk el az igazi gyémántunkat — a véka alá.

A tudományos és nemzeti becsület szempontjain kívül még nagy gyakorlati érdekek is követelik a beható feldolgozást. Például, mikor ma a honi föld kincseinek feltárására a hatalmas mélyfúrások folynak s a belőlük kapott fúráspróbák vizsgálata természetszerűleg nagy erővel folyik (a sztratifigrafiái tájékozódás végett), akkor az idevágó vizsgálatoknak a pontosan átkutatott hazai faunákra, illetve az ezekből kikerült fajokra és fajesorosításokra lehet csak igazán támaszkodniok. Még úgy is sok ne-

hézséget gördít eléjük a fajok változatossága, ami az egymástól nagy távolságokra eső területeknél várható is. Itt aztán igazán nem lehet mindenféle idegen medencék faunáival dolgozni, amelyekkel a gyenge és pontosabban ki nem mutatható fejlődésbeli lehetőségeken vagy analógiákon kívül, vajmi kevés, szorosabb kapcsolatunk volt. Tehát a mi, meglevő, tényleges, jó feltárásainkkal, illetve lelőhelyeinkkel kell legelsősorban számolni. Ugyanis a mélyből kapott foszlányokat, töredékes adatokat csak a külszínből jól megismert analógiák révén lehet, annyira amennyire, megérteni. Fordítva eljárni: az ismeretlenből kiindulni akarni — logikai képtelenség.

Mindezekre pedig minálunk, ahol a harmadkori képződmények alkotják egész hazánk földjének is a zömét, annál inkább Alföldünknek és környezetének, a lapugy-kosteji fauna sokezer fajával igazán Kánon-perdöntő okmánytár. Természetesen az ilyen munka nem olyan kis dolog. Boettger maga 10 hosszú éven át minden szabad percét arra fordította, hogy a kosteji faunának csupán a csigáit alaposan átvizsgálhassa. Igaz, hogy ezernél több fajról volt szó, amelyből 400 egészen új. Ezzel pedig olyan tudományos eredményrekordot teremtett, amely az e-félékben nem szegény geológiai és paleontológiai téren is (hiszen itt egymásután következő, hatalmas, csak millió évekkel mérhető idők alatt egymás mellett élő és egymást követő fajok — változatok millióiról van szó) olyan nagy, mint például a szépirodalom terén Shakespeare, Goethe vagy Jókainak mesébe illő gondolatgazdagsága.

Mi magyarok néha bizony, a tények félreismerése és az összehasonlítások hiánya miatt, szeretünk bizonyos költői vagy inkább szónoki túlzásokkal élni megállapításainkban. A fenti téren azonban a sors olyan lehetőségeket adott, hogy elvitathatatlanul vezethetünk. Akárcsak az olimpiászokon — a kardvívásban. De amint a babért ott sem adják ingyen (mint ahogy nem adják azt semmiféle, igazi nagy eredménynél), csak szívós, nehéz munka és kitartó törekvés útján, — úgy ezeket itt sem nélkülözhetjük.

Olcsó, gyors és megbízható

FREUND klisé

Alapítva : 1873.

VII. Thököly-út 8.

Telefon: 1—426—96.

MÉRNÖKÖK NYOMDÁJA

BUDAPEST, XI., Bertalan-u. 9.

Tel.: 2-59-5-73.



LAKK FESTÉK KENCE

V., VÁCI-ÚT 34.

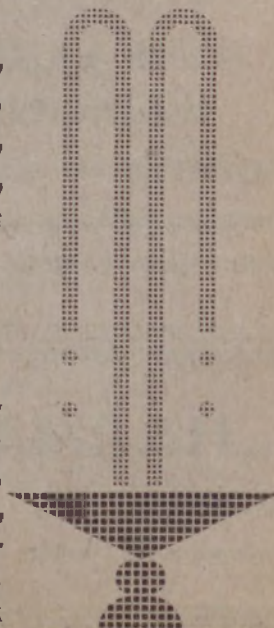
Telefon: 2-905-73.

Magyarország világhírű fürdői

Budapesten: Szent Gellért,
Szent Imre, Szt. Margit sziget,
Rudas fürdő, Széchenyi fürdő,
Császár fürdő, Lukács fürdő,
Római fürdő, Király fürdő és
Erzsébet sósfürdő

Magyarország elismert fürdői

Vidéken: Balatonalmádi, Balaton-
füred, Siófok, Balatonföldvár, Keszthely,
Kenese, Fonyód, Csillaghegy,
Pünkösdi fürdő, Eger városi fürdő,
Esztergom Sz. István fürdő, Tata-
tőváros, Hévíz, Harkány, Sikonda,
Parád, Kakasszék, Bánk fürdők



Katonai

turista

tudományos

autó

Térképek

térkép-vázlatok, külföldi nagy atlaszok, irodai és
iskolai falitérképek, tudományos és magán célokra
kaphatók

Kókai Lajosnál,

Budapest, IV., Kammermayer Károly-utca 3.

Telefon : 1—894—44.

A M. Kir. Állami Térképészeti Intézet, Budapest
kiadványainak főbizománya.

Vessen

MAUTHNER

magot

MAUTHNER ÖDÖN

MAGTERMELŐ ÉS MAGKERES-
KEDELMI R. T. BUDAPEST,
VII., ROTTENBILLER-U. 33.

Kérje:

új képes főárjegyzékünket

ingyen és bérmentve.

Csak hazai cégtől vásároljon!

A magyar magtermelés és kertészet világhírű.