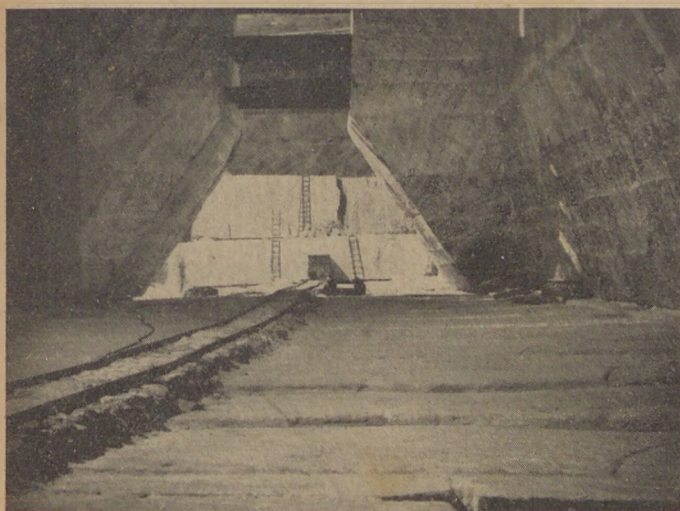




AKNASZLATINAI SÓBÁNYA



ALFÖLDI SZIKES

FÖLDTANI ÉRTESITŐ

1940.

(ÚJ FOLYAM.)

NÉPSZERŰ FOLYÓIRAT
KIADJA A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT

V.

BUDAPEST

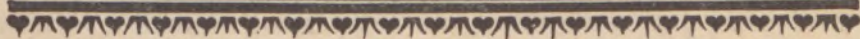
VIII., MUZEUM KORÚT 4.A

A föld és tenger

a Természettudományi Társulat A Természet Világa c. könyvsorozat III. ép most megjelent kötete valóban hézagot pótol. A természettudományok közül talán ép a földtani és ásványtani irodalomban hiányzott legjobban egy népszerű, a tudomány mai színvonalán álló kézikönyv. Nélkülözték ezt a tanárok, bányászok, gazdászok és mindazok, akik a természetet szeretik. *Mauritz Bélával* az élén avatott munkatársak: *Gaál István, Ballenegger Róbert, Kéz Andor* és *Koch Sándor* nagy odaadással adták közre legjobb tudásuk értékeit. *Mauritz Béla* a föld anyagi felépítéséről (gömbhéjjas szerkezetéről, kémiai összetételéről), a föld kérgét átalakító folyamatokról, a kőzet alkotó ásványokról, a kőzetek megjelenési alakjáról, a kőzetek szövetéről, az egyes kőzetekről, azok átalakulásáról, a kőzeteket létrehozó folyamatokról (vulkáni jelenségek, stb.) ír úgy, hogy azt a művelt nagy közönség ugyanolyan élvezettel tudja olvasni, mint a szakember. *Ballenegger Róbert* talajtani összefoglalása is hasonló világos, áttekinthető tájékoztatást ad a humuszlóról, a talaj felépítéséről, a talajképződés nagy csoportjairól (a mezőségek fekete földjéről — annak változásairól —, a száraz mezőség és a félsivatag talajairól, a mérsékelt égövek erdei talajairól, a meleg- és nedves éghajlati övek talajairól, a lápok és a rétek talajairól, a szikesekről). *Koch Sándor* Magyarország legjelentősebb bányahelyeit és ásvány előfordulásait ismerteti összefoglaló tömörséggel. Akik a tenger rejtelmeit, eloszlásuk, méreteik, mélységeik érdekes adatait, a tenger üledékeit, a víz sótartalmának eloszlását, eredetét — a víz hőmérsékletét, sűrűségét, — gáztartalmát, színét, a tenger jegének sajátosságait, mozgásait akarják megismerni, ezekről kimerítő leírást találnak *Kéz Andor* leírása nyomán. A közel 400 oldalas (393) nagy kötet gondos kivitele; az hogy ahol lehetett, hazai tájak, hegyek, kőzetek eredeti felvételei díszítik, különös elismerést érdemel. Olvasóinknak melegen ajánljuk figyelmébe és kérjük, hogy érdeklődésük alkalmával a Földtani Értesítő-re hivatkozni szíveskedjenek (Természettudományi Társulat, Budapest VIII., Eszterházi-u. 11/13.)

SZERKESZTŐSÉG: BUDAPEST, VIII., MÚZEUM KÖRÜT 4. A

A kiadásért és szerkesztésért felel: Belohorszky Lajos.



Smaragdbányászat a keleti Alpokban

Irta: *Jugovics Lajos dr.*

— Négy ábrával —

Az Alpok hegyvonulatának gazdag ásvány és kőzetvilága közismert. Az alpesi ásványok és kőzetek csodás gyűjteményét Európa minden természetrajzi múzeumában megtaláljuk, mert az Alpok lakossága rendszeresen foglalkozik azok felkutatásával és begyűjtésével. Az Alpokban turistáskodó külföldit meglepi az ottani lakosság ásvány és kőzetismerete. A legkisebb faluban, sőt gyakran az egyedülálló „almon” is kínálnak ásványokat és kőzeteket megvételre. A legfejlettebb ez az ásványgyűjtés és kereskedelem a sweici és osztrák Alpok lakosságánál. Az egyes gazdag ásványlelőhelyeket természetesen gondosan eltitkolják, ha valamit azokból elárulnak, többnyire kevés ahhoz, hogy az idegen, még ha mineralógus is, megtalálja, vagy ha talál is valamit, az másodrendű anyag. A legtöbb lelőhely-adat üzleti konkurenciából határozatlan, sokszor több km hosszú völgyek lelőhelyeit, melyeket ezerméteres hegyek szegélyeznek, közös névvel jelölik, pl. Ziller-völgy, Fassa-völgy, Stubach-völgy stb. Sőt gyakran még nagyobb területek ásványelőfordulásai is egy név alatt szerepelnek, pl. Waldviertel, Predazzo.

Az Alpok sok régi, híres ásványelőfordulása ma már kimerült, a feltárások beomlottak, vagy az a kevés ember, aki ismerte, ma már nem él. Mindezek dacára még sok és gazdag ásványelőfordulás ismeretes az Alpokban, sőt állandóan újakat is találnak. Különösen a jó hegymászó gyűjtő, aki a veszélyes túráktól sem riad vissza, gyakran talál szép és gazdag ásványelőfordulásokat.

Ilyen ásványgazdag, de tájképileg is csodás szépek azok a völgyek, melyek a Magas-Tauern 3000-méteres gerinceiről északi irányban, a Salzach-folyó völgyébe vezetnek. A Salzach felső szakasza, mely a híres és pompás Kriniml-i vízesésektől, Zell am See-ig terjed, a *felső-Pinzgau*. Ezt a nyugat-kelet irány-

ban vezető széles völgyet délről a Magas-Tauern gleccserborította hegyláncai, északról a Kitzbühler-alpok 2000-méteres gerincei szegélyezik. A Magas-Tauern északi oldalába vésődve, egymással közel párhuzamosan lefutó völgyek torkollanak a Salzach völgyébe, melyek a Tauern ásvány és kőzetvilágát, valamint geológiai felépítését is jól feltárják. Ha felfelé haladunk ezeken a csodásan szép völgyekben, dómszerűen fölénk boruló, mélyzöld fenyveseken át visz útunk, ahol a rohanó hegyipatakok vize félelmes zuhanással bukik le a meredek sziklafalakon, vagy a medrét elzáró sziklatömbökön. Harsogó zúgása messze kísér útunkon fölfelé. A ritkuló fenyveseket hegyilegelők váltják fel, melyeknek üde zöldfoltjait, az áthaladó csobogó patak vize, ezüstszállagként csíkozza be. Elmaradnak lassanként a zöldmezők is, átveszi uralmát a meredek sziklafalak szürke kőzettömege, s mindezt mintegy ezüstrámmával foglalja egységes képpé, a gerincek tetejét borító hómezők és gleccserek vakítóan fehér tömege.

Mikor 1936 év nyarán ezeket a völgyeket és a meredek, kopasz hegyoldalakat jártam, bizony nehezemre esett gyűjtőszenvédelyemet legyőzni és a sok, szép, kínálkozó ásvány-kőzetdarabokat otthagyni, mert teli hátizsákkal hosszú, meredek úton, a magas gerincekre feljutni szinte lehetetlen. Ezen völgyek közül, különösen a Habach-völgyét jártam be nagy érdeklődéssel, mely a Magas-Tauern egyik változatosan gazdag ásványelőfordulási helye. A völgy mélyébe vésődött, hasonló nevű patak a „Grossvenediger“ csoportjából, a „Habach-Kees“ gleccser vizét szállítja a Salzach-folyóba. Ezt a völgyet és távolabbi környezetét, vázlatos térképen mutatom be (1. sz. ábra.) Nemesak ennek a völgynek, de a Magas-Tauern környező gerinceinek változatos ásvány és kőzetvilágát, Becke Frigyes, a bécsi egyetem világhírű tanára és tanítványai tanulmányozták és gyűjtötték be. A vizsgálatok félbemaradtak, de Leitmeiter bécsi professor közlése szerint Habach-völgyében és azt szegélyező — átlag 2000—3000 m-es gerinceken, — abc-sorrendben felsorolva — az alábbi 37 ásványfaj lelőhelyét állapították meg, melyek közül a főbbeket a 3. sz. ábra vázlatos térképén mutatom be:

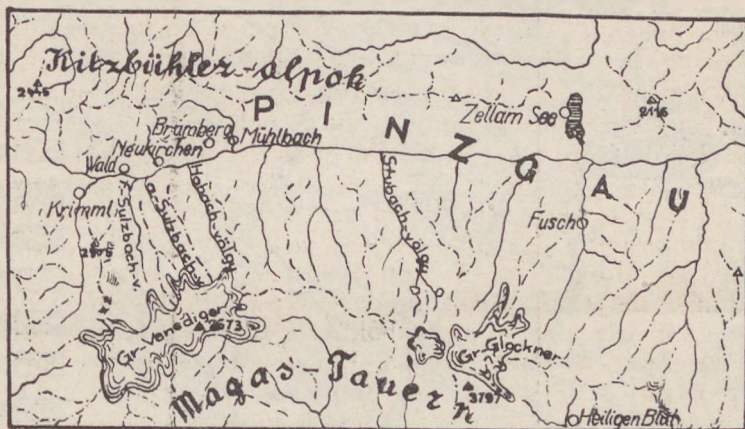
„adulár, aktinolith, albit, apofillit, akvamarin, barit-esillám, berill, biotit, kalcit, cerussit, chabasit, klorit, desmin, diopszid, dolomit, epidot, füstkvarc, galenit, gránát, hematit, laumontit (leonhardtit), magnetit, natrolith, periklin, prehnit, pirit, rutil, scheelit, skolecit, smaragd, stephanit, szfalerit, titanit (sphen), turmalin, vascillám és zoisit.“

A legérdekesebb és gazdasági szempontból is legjelentősebb ezen ásványok között a smaragd előfordulása, mely itt 1860-óta, ha megszakításokkal is, de komoly bányászat tárgya.

A smaragd földünkön általában ritkán és igen kis mennyiségben található. Főbb előfordulásai: Kolumbia, Brazília, Ural-hegység, Dél-Afrika, Egyiptom, Ausztrália és Habach-völgy. Európában tehát a smaragdnak egyetlen, gyakorlatilag is jelentős

lelőhelye a Habach-völgy, mert az igen ritka, norvégiai előfordulások: Mjøsden-tó déli végén, az Eidsvold-i és a Kjerringöe-i smaragdok a drágakő minőségét sohasem érik el.

A smaragd a berill ásványnak egyik nemes válfaja. A hatszöges rendszerben kristályosodik, kémiai képlete: $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$, tartalmaz ezenkívül még nátriumot, lítiumot, caesiumot is; a zöldszínűekben pedig króm és vanádium található, mint festőanyag. A szép, átlátszó, víztiszta nemes berillek között a zöldszínű smaragd a legértékesebb, a többiek, a kékes színekben pompázó akvamarin, a sárga aranyberill, a zöldessárga heliodor és a rózsaszínű morganit már jóval kisebb értékűek. Az egyenletesen sötétzöld színű, víztiszta smaragdból, az 1930 évi értékelés szerint 1 karát esiszolva, 2000–3000 márkába került.



m = 1:750,000

1. ábra. A Habach-völgy és távolabbi környéke.

A Habach-völgyben a smaragd, főként annak keleti oldalán húzódó Habach-gerincben fordul elő, közelebről a Nassenkogel (2551 m) és Graukogel (2877 m) csúcsok közötti oldal hatalmas törmelékgerincében, mely a Legbachscharte-tól (2376 m) lehúzódik a völgybe, kb. 1400 m-ig. (4. sz. ábra.) E törmelékgerinc lefutásában érintkezik a Magas-Tauern két fontos kőzete: a centrál-gneisz és a kristályospala-sorozat amfibolitja, tehát ez a zóna geológiailag is fontos. A smaragd, ennek a két kőzetnek: a gránitkülső gneisznak és amfibolitnak az érintkezésén keletkezett.

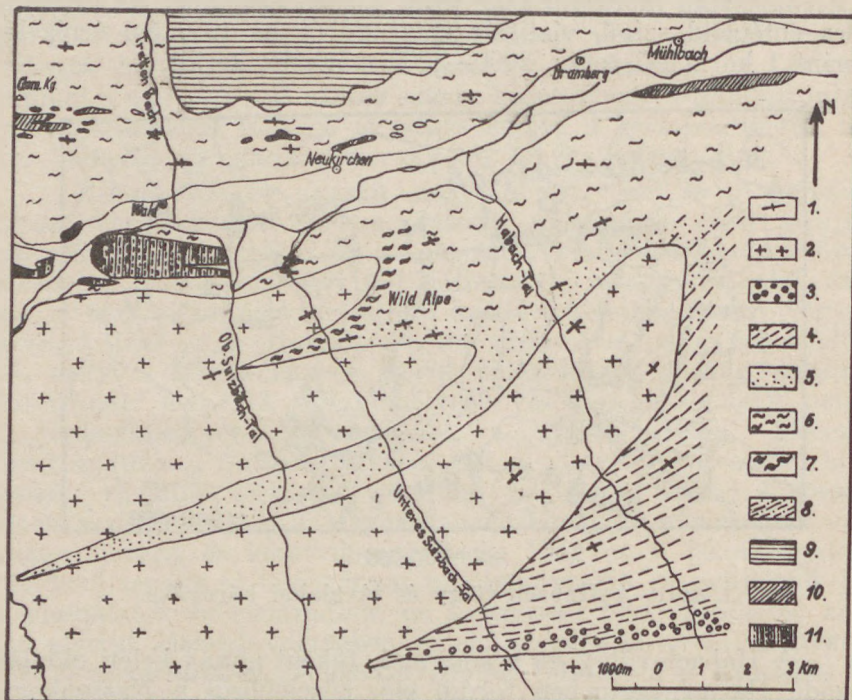
A föld összes smaragdelőfordulása savanyú gránitmagmák maradékából keletkezett ott, ahol azok bázikus kőzetek közé nyomultak. A smaragdelőfordulásokat a bázikus kőzetek minősége szerint két csoportba sorozzák.

1. Egyik csoportba olyan előfordulások tartoznak, ahol a savanyú magmaradék mészkövek és mészpálák közé nyomult, azokat részben átalakítva, smaragd is keletkezett. Kolumbia és

Brazília u. n. pneumatolitos smaragdelfordulásai ilyenek. A smaragd zöld színét ezeknél a króm és vanádium okozza.

2. A másik típusú smaragdelfordulásoknál a gránitos magmamaradék bázikus, vasban, magnéziumban, kalciumban dús kőzetek: amfibolitok, szerpentinek, stb. közé nyomult és ezeknek érintkezésén keletkezett a smaragd. Ilyenek: Ural-hegységi, délafrikai, egyiptomi, ausztráliai és a Habach-völgyi smaragdelfordulások. A színező elem ezeknél a króm.

Habach-völgy területén a gránitmagma, illetve annak maradvéka amfibolit és szerpentin közé nyomult, egyes geológusok



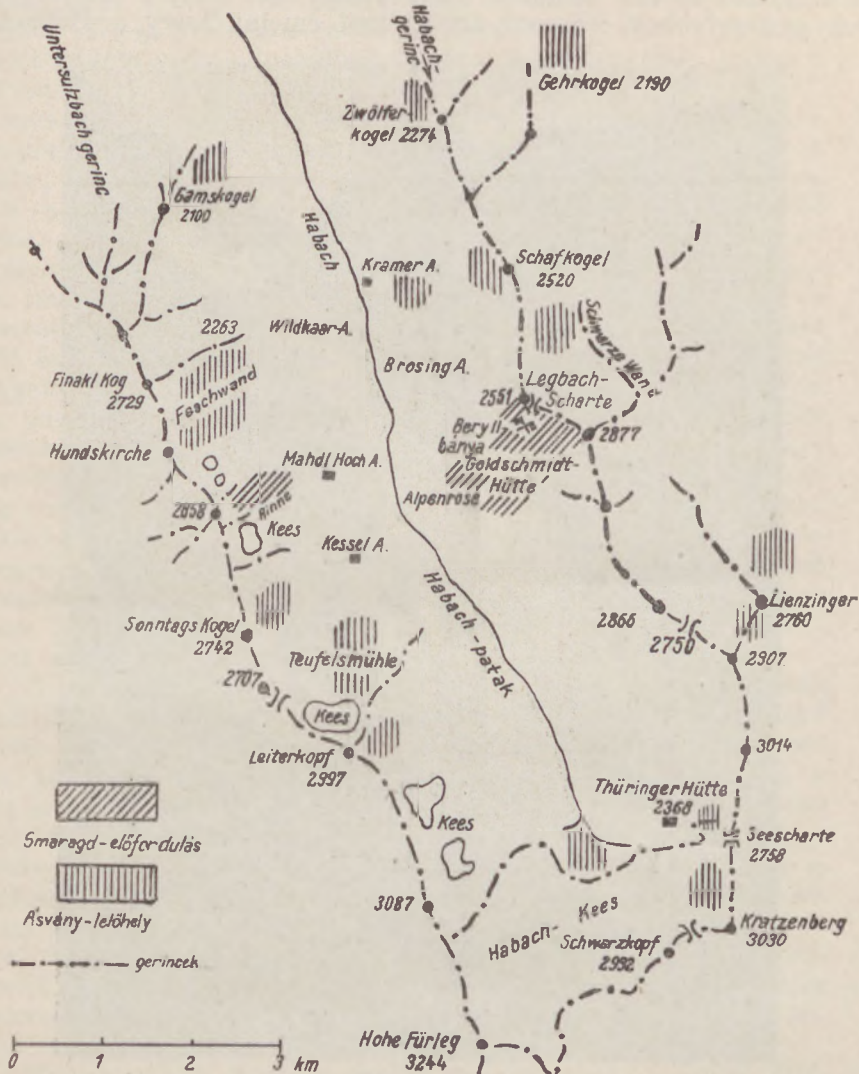
2. ábra. A Habach-völgy és környékének vázlatos geológiai térképe. (Kölb L. szerint.)

1. Meredek rétegdőlés. 2. Centrálgneisz. 3. Konglomerátgneisz. 4. Amfibolit. 5. Zöldpala. 6. Filiclastic. 7. Kvarcfillit. 8. Mészfillit. 9. Steinkogel-pala. 10. Paleozoi mészkő és márvány. 11. Triasz dolomit és mészkő.

szerint a karbon, mások szerint a terciér-korban. A magmamaradék vékony, maximálisan 20 cm vastag u. n. aplitos telérhálózatot bocsájtott az amfibolitba, az érintkezésén átalakította, de önmaga is átalakult. Nevezetesen a magmamaradékból kovásv és kálium hasadt le, melyek a bázikus kristályospalák MgO , FeO , CaO -jaival léptek reakcióba, minek következtében biotitpala és kisebb tömegben tremolit-aktinolit-kloritpalák is keletkeztek. Az aplittelérek anyaga, a kvare és káliföldpát lehasadása után szintén megváltozott, főleg plagioklászából áll. A palák közé nyomult savanyú

magmamaradék berilliumban dús volt úgy, hogy a palákból krómot felvéve smaragd is keletkezett.

Habach-völgyben a smaragdot tartalmazó kőzetek, az u. n. „smaragd-sorozat” alulról felfelé a következő: 1. aplit,



3. ábra. A Habach-völgy ásványlelőhelyei. (Leitmeier szerint)

2. biotitpala, 3. tremolit-aktinolit-kloritpalák, 4. talk. Ezek közül a biotitpala tulajdonképpen a smaragdnak az anyakőzete, mert az aktinolit és a tremolitpalákban csak ritkábban fordul elő és csak ott, ahol azok a biotitpalával határosak. A smaragdsorozat kőzeteiben, a smaragddal együtt, a közösleges berill is található, mindkettő

kristályalakban. Érdekes, hogy a Habach-völgyben a berillkristályoknak legtöbbször zöldebb, tehát a smaragd fogalma alá esik. Más kérdés azonban az, hogy elérik-e ezek a smaragdok a drágakő minőségét? E tekintetben ez az előfordulás az urali és a kolumbiai smaragdbányákkal szemben hátrányban van, ahol a tiszta kövek gyakoribbak. Viszont azt ki kell emelni, hogy a Habach-



4. ábra. „Legbachrinne“, ahol a smaragd található. A bányabejárat jobboldalt, a képen kívül esik. (Leitmeier prof. felvétele.)

völgyi smaragdok között találhatók a legsötétebb zöldebbek, az a mélyzöld szín, mely nevét is ettől az ásványtól kapta. Igaz, hogy az ilyen sötétzöld kristályok itt is ritkák, nagyobb részük világos, vagy szürkészöld, sőt néha kétszínűek: egyik vége fehér,

a másik zöld. Habach-völgyben a közönséges berillek fehérek, sárgásfehérek, de többnyire zöld árnyalatot árulnak el.

Habach-völgyben a smaragdbányászatot Goldschmidt bécsi ékszerész kezdte, 1860-ban. A bányauzemet szakértelemmel és eredményesen vezette, de halála után örökösei azt bérbeadták. A bérlet 1875-ig valóságos rablóbányászatot folytattak, úgy hogy a bérlet lejárta után a tulajdonosok az üzemet bezárták. 1890-ben az üzemet egy angol társaság „Esmerald Mines lim. London” cím alatt újból megnyitotta és szakértelemmel vezetve azt továbbfejlesztette. A termelt smaragdot Londonba szállították, onnan Indiába, majd ismét vissza, úgy hogy az, mint indai smaragd került a forgalomba. A kövek szépen színezettek, mélyzöld színűek, azonban többnyire kissé zavarosak voltak. Teljesen tiszta kristályokat csak a világoszöld színűek között találtak. Az angolok smaragd-termeléséről hiteles adat természetesen nincsen, de a beavatottak szerint 1903—04 években kb. 32000 karát fehér berillt és 7000 karát smaragdot vittek ki Londonba. Az üzemet az angolok 1906-ban, — ismeretlen okból — beszüntették. A bánya azóta puszult, mert a következő tulajdonosok kevés tőkével, még kevesebb szakértelemmel dolgoztak, így az eredmény is kicsiny és rendszertelen volt. A bányauzemi berendezés és telep folyamatosan csökkent, az angolok által, a völgyben létesített épületeket, munkásházakat is eladták, ezekből lett a mai „Alpenrose” vendégfogadó. A világháború és az utána következő zavaros idők sem kedveztek az üzem kifejlődésének, mely 1918—1936 években hatszor cserélt gazdát. 1936-ban ottlétemkor az üzem szünetelt, minden zárva volt és csak a „bányarablók” termeltek.

A Habach-völgyi smaragdbányászat jövődő sorsát annak rentabilitása dönti el. A mai zavaros viszonyok között a smaragd termelés ügylátszik nem elegendő az üzem fenntartásához; szükséges, hogy a többi mellékterméket: a közönséges berillt és a talkot is kitermeljék. A smaragdot kísérő kőzetek közül a *talknak* — bár nagy gazdasági jelentőséggel bír — a kitermelhetősége kérdéses, mert sajátságai nem mindenütt kedvezőek, települése is előnytelen. A talk egy része ugyanis szürke színű és helyenként pirittal van dúsan telehintve. A jóminőségű, fehér és leveles talk viszont nagy magasságban — 2000 m-en — települ, ahol a hó miatt csak 5 hónapot dolgozhatnak, de ezenkívül e terület még lavinaveszélyes és törmelékomlásos is. Hátránya még a talk kitermelésének a fővonaltól való nagy távolsága is.

Gyakorlatilag tehát a másik melléktermék, a *berill* értékesebb. Ez az ásvány a legtöbb berillfémeket tartalmazza, 4,5 %-ot és tekintve a mai magas fémárakat, kitermelése kifizető.

A bányauzem további sorsára nézve tehát fontos az a kérdés, hogy mennyi a smaragd és közönséges berill, illetve milyen arányban találhatók azok. Megállapítható, hogy nemesak itt, hanem a világ összes smaragdbányáinál az arány a smaragd kárára kedvezőtlen. A drágakőnek alkalmas smaragd mindegyik bányában

ritkaság. Ezért van az, hogy a tiszta és jól színezett smaragdból, 1 karátnál nagyobb kő már a legértékesebb drágakövek közé tartozik. A kereskedelemben forgó, csiszolt és aránylag nagyobb smaragdoknak többnyire van valami zavaros pontja, hasadása, vagy zárványa. Teljesen hibánélküli, egyben szépen színezett, mélyzöld és nagyobb smaragd a legnagyobb ritkaság.

Tekintettel arra, hogy Habach-völgyben a smaragd képződése akkor történt amikor a gránitos magma a kristályospala tömegébe nyomult, amit erős tektonikai mozgások és nagy nyomás kísért, a legtöbb smaragdkristályon ennek nyoma maradt, azok repedezettek. Ezek a repedések igen finomak, bányanedves állapotban nem is láthatók, csak szárazon. A zárvány is gyakori ezekben a kristályokban. Ezzel szemben viszont fennáll az a tény, hogy a gyengén zavaros, de egyenletesen színezett, sötétzöld színű smaragdok is értékesíthetők, mint drágakövek.

A Habach-völgyi smaragdbányászat folytatására nézve kedvező előfeltétel az is, hogy a geológiai viszonyok szerint megvan annak a lehetősége, hogy jó smaragdot találjanak, még pedig nemcsak a jelenlegi bánya környékén, hanem a völgy területén máshol is, de erre nézve még további, rendszeres kutatások, főképen a terület geológiai felvétele szükséges. A mai bányaberendezés, ha csak drágakőtermelést akarnak folytatni, elegendő. Az üzemet csak akkor kell nagyobb mosóberendezéssel bővíteni, ha a közönséges berillt is termelni akarják. A smaragdtermelés ugyanis úgy történik, hogy a biotitpalát vízben áztatják, amikor a csillámok levelei közé húzódott víz azt meglágyítja, miáltal a benne lévő smaragd, vagy berill kristály könnyen kiszabadítható.

A smaragdbányászat egyébként a világ többi és nagyobb bányáiban is igen szeszélyes ingadozásoknak van alávetve. Termelési vagy kereskedelmi statisztika, — mint minden drágakőnél, — ninesen, ami van, az sem teljesen megbízható. A kolumbiai smaragdbányászat pl. az egész világon a legnagyobb, tehát majdnem monopólium, ezenkívül államtulajdon, de statisztika itt sincsen. A bányák termelését egy párisi céggel kötött szerződés szabályozza, mely szerint állandóan csak 150.000 karát smaragd felett kell rendelkeznie. A smaragdtermelés tehát itt sem nagyobb jelentőségű, az évi egy millió dollárt alig lépi túl.

A smaragdtermelés üzleti rejtjelmeibe az alábbi adatok némi bepillantást engednek. A kolumbiai „Muso-i” smaragdbányákban, 1911-12 évek 20 hónapja alatt, a termelésnek csak 16%-a volt drágakő smaragd, ennek a mennyiségnek is csak a 2.3%-a volt I. rendű drágakő. A 20 hónap alatt kitermelt kb. 50 kgr kereskedelmi árú mellett, 277 kgr nem használható követ nyertek. Ugyanezekben a bányákban, az 1897—1902 közötti 5 év alatt termelt smaragdnak csak 1 : 10.000 aránya volt I. osztályú kő. Viszont ki kell emelni, hogy az I. oszt. nyers smaragdnak 1 karátja 100—150 dollárba került, ami igen magas ár, ha meggondoljuk, hogy ennek a smardagnak 2/3 része a csiszolásnál elpusztul.

Budapest, 1940 február havában.



Sátorhegy-csoport távlati képe.



Rákóczi vára a Bodrogparton.

Séta Sárospatak környékén

Írta: *Dr. vitéz Lengyel Endre*

— 8 ábrával —

A Tokaj-Eperjesi hegylánc D-i része az utóbbi évtizedben fokozottabb érdeklődés középpontjába került. Amíg Magyarország területén a nemzetgazdasági szempontból számításba jöhető ásványos és kőzetkincsek kiaknázása a legkönnyebb és egyben legjövedelmezőbb módon lehetséges volt, kevés érdeklődés fordult e hegyvidék természeti értékei felé. A világháború végén rángerőszakolt országhatár, a világszerte dúló gazdasági harc, a külkereskedelem leküzdhetetlen nehézségei és az európai államok önellátásra törekvő következetes berendezkedései hazánkban is a még kiaknázatlanul heverő talajkincsek felé irányították vezető tényezők figyelmét.

A megújult tervszerű és lendületes kutatás, valamint a meglevő régi adatok gyakorlati felhasználása sok vonalon pótolja már is a mulasztásokat s új nyersanyagkészleteket állít a nemzeti gazdálkodás vérkeringésébe s ezzel a kényszerű önellátás szolgálatába.

A Tokaj-Eperjesi hegység nagyrésze ma is felderítetlen. Nemesak a természettudósok kezelték hosszú időn át mostoha gyermekként e pompás hegyvidéket, de az üzleti vállalkozás is csak a peremeken könnyen megközelíthető kőzetkincsekig terjedt. Pedig a terület változatos és bonyolult földtani felépítése sejteti, hogy bércei között még sok érték rejlik és a „magyar szabadságharcok büszke hegyvidéke” sokfajta nyersanyagot kész még rendelkezésünkre bocsátani, melyekből a feltámadás új alappilléreit rakhatják össze országépítő kezek.

Úljünk negyedórára a kutató érdeklődés repülőgépébe s tegyünk egy körsétát Sárospatak közvetlen vidékén. A dicsőséges napokat látott Rákóczi-vár tornyából egyforma élesen tűnnek fel az újhelyi Sátor-hegyek s a Tolesva-erdőbényei gerincek kékes körvonalai. Kalandozzuk be ezt a területet! Az Alföldről

közeledő ereiben még lüktet a pusztai romantika láza, melyet csak az érezhet teljes súllyal, kinek vérében él az eltéphetetlen kapcsolat azzal a földdel, melyet ősapáink véreseppjei szenteltek meg. Hirtelenül, kéklő hegysor mered a magasba az Alföld síma tükréből. Mintha a Balaton partján állanánk s képzeletünk összefüggő láncolatba rendezné a szétszórt, különálló vulkáni kúpokat. A terület mai alakjában harmadkori (földtani újkor) tűz és víz titánjainak harcában alakult ki. A küzdelemben a vulkánikus tűz maradt a győztes s most Hegyalja kilobbant tűzhányói fognak kezét az alföldi síksággal.

A Nagyalföld ÉK-i sarkában elterülő Tokaj-Eperjesi hegyvonulatot ugyanolyan hegyképző mozzanatok alakították ki, mint aminők a többi É-i peremhegységeket létre hozták. Alföldünk süllyedésével kapcsolatban, hatalmas törésvonalak mentén élénk vulkáni működés indult meg a földtörténeti harmadkor má-



1. ábra. A Kopaszka képe Kecskehát DK-i oldaláról.
(Dr. Miháltz I. felvétele.)

sodik felében, mely savanyú, kovasavdús riolitos és bázisos, andezites lávákából s azok törmelékeiből építette fel a festői szegély-hegységek láncait és önálló kúpjait.

Szebb látványt alig képzelhetünk el, mint mikor az Alföld végtelen síkján robogó vonatunk előtt — a Vezuv-kúpjára emlékeztető fejedelmi különállóságban — megjelenik a tokaji Nagy-hegy kékessziürke vulkáni építménye. Ez a meredek lejtőkkel határolt kúp nyitja meg D-ről a természetvizsgálók által annyiszor megcsodált, költők által oly sokszor megénekelt remek hegy-csoport változatos, szívet-lelket gyönyörködtető sorozatát. Több, mint 100 km hosszan halad hegyláncunk É-felé, míg beleütközik a Kárpátok gránit és üledékszónájába, hogy merész fordulattal folytatást nyerjen a Vihorlát-Gutin ÉNy—DK irányú vonula-

tában. A harmadkorban szétszóródott és kiömlött vulkánikus anyag kisebb-nagyobb ívekben elhelyezkedő hegységek alakjában végigkíséri Nagyalföldünk É-i peremét. Egyik legszebb íve éppen a Tokaj-Eperjesi vonulat, mely színekben, formagazdagságban a Börzsönyi hegységgel és a Mátrával is vetekszik. Változatos hegykúpjaival, erdőkkel borított szelid völgyeivel, a világ leg-tűzesebb borát termő szőlőivel pedig egyedül áll hegytestvérei között.



2. ábra. A sátoraljaújhelyi Kopaszka köfajtője. (Dr. Mezősi J. felvétele.)

A terület túlnyomó részét felépítő riolitok és andezitek ismétlődő kiömlési sorozatban kerültek felszínre. Minden megújuló vulkáni kitörés kezdetben rendszerint savanyúbb, riolitos kőzetanyagot termelt s a működés sötétszürke andezites lávaömlésekkel fejeződött be. A vulkánikus időszak első felében kétségtelenül több volt a savanyú, világos riolittufa- és lávatermelés, ami a kitörések kezdeti heveségét bizonyítja. A már készen álló réseken és vulkáni csatornákon azután nagy tömegekben

nyomult felszínre, a néha csaknem fekete, általában sötét- vagy vörhenyes szürke andezites láva. Ez burkolja takarók, árak alakjában mai hegyeink felületét, főként a magasabb szinteken. E látszólag egyszerű hegyszerkezet a részletekben, a kiömlési sorozatoknak megfelelően — tagozódik és bonyolultabbá válik.

Fiatalabb korú üledék csak a peremeken s a nagyobb völgyek mentén található. A lankásabb lejtőket a kőzetek mállása révén keletkezett vörhenyes, agyagszerű „nyirok”-talaj borítja. A szőlők nagyrésze erre települt. Az egykori, összefüggő lávatarókat azután megtámadta a légkör és vízfolyások romboló ereje. Előbb keskeny réseket, majd egyre szélesülő völgyeket vájt ki. Lankás vagy meredek lejtőkkel határoltan festői hegyek alakultak ki, melyek néha feltűnően hasonlítanak önálló vulkáni kúpokhoz s az egykor működésben állott tűzhányók központi esatornáit



3. ábra. A vízzel elöntött malomkőbánya. (Dr. v. Lengyel E. felvétele.)

és felszíni építményeit sejtetik. Kialakulás utáni fiatalabb kéregmozgások is megfigyelhetők helyenként. Kisebb vetődések a folyóvölgyek medreiben és völgyfalaiban valamint a hegység peremén fordulnak elő.

A K-i területsáv külszíni areulájában a Bodrog, Tolesvapaták, Makkoshotyka s kisebb-nagyobb mellékpatakjainak medre érvényesül. Különösen szép a Nagytolesvapaták felső szakasza. Erdővel borított, meredek völgyfalak között nagyobb esőzések

idején rengeteg törmelékkel szállít. Szárazság idején a terület minden kőzetváltozata békésen pihen egymás mellett a patakmederben.

Sétaútonkon indulunk É-ről D-re, vezérfonalunk maradjon a kanyargó Bodrog ezüstös tükre.

Sátoraljaújhely a trianoni határmegállapításnál szomorú és döntő szerepet játszott „hajózható“ kis Ronyva-patak partján terül el, 117 m tengerszintfeletti magasságban. Pompás vulkánikus hegyromok fogják körül félkörben, melyek a mélyebb szintekben főleg riolitos, a magasabb régiókban amfibolttartalmú pyroxénandezitből állanak. Messziről legszembeötlőbb magaslát a szép *Sátorhegy* (461m); legkiemelkedőbb a kúpalakú *Magashegy* (510 m). Az előbbi Sárospatak irányából tekintve úgy tűnik fel, mint egy hatalmas kőkoporsó, mely körül a kisebb magaslatok a kandaláberek szerepét töltik be. A Magashegyet népiesen „Morgóhegy“-nek nevezik ma is, mert még 1834 október 15-én is



4. ábra. A megyeri hydrekvareit bánya belseje.
(Dr. Mezosi J. felvétele.)

„morgott“ s a mélyből felszálló morajlást enyhébb földrengés is kísérte. Hegyesoportunk merészen emelkedik a környező alföldi síkságból, jelezve, hogy létrejöttét — a tokaji Nagyhegyhez hasonlóan — különleges vulkáni adottságok, a feltevések szerint törésvonalak kereszteződése s a metszőpontban erőteljes tűzhányóműködés eredményezte. Az erdős lejtőkről és turistaúttakkal átszeldegett gerincekről remek látványt nyújt a merész ívekben csillogó Bodrog, mely tavaszi áradások idején több km szélességben önti el és változtatja „tengerré“ a végtelen síkságot.

A hegyek lábainál több kőfejtő szolgáltat kitűnő építkezési anyagot. Ma is erőteljes fejtés történik a Kopaszka-hegyi tufabányákban. A Várhegyen Nagy Lajos királyunk idejében festői vár állott; ma már csak romhalma jelzi a helyét. A Sátor-hegyek fővölgyében, a Májuskút-völgyben, de a hegyek tetején és lejtőin is több helyen felszínre bukkan a vöröses vagy szürkésbarna, elváltozott andezit. A Magashegy csúcsrégiójában úgy hevernek mohalepellel bevontan a kőtömbök, mintha megkövesedett juhnyáj tartana déli pihenőt. Nem ritkák a meredekfalú sziklatornyok sem, melyeken pados vagy oszlopos elválású andezittömeg hirdeti időtlen-időig a hegyképződés misztikumát. Egy-két helyen kovasavas források, lerakódások is megmaradtak gejziritkürtök és rétegek alakjában. A városfeletti Szárhegyen áll a természetből kifaragott, bástyaszerű „Magyar kálvária” 14 állomása s a feltámadást hirdető századik országzászló, melynek kelméje 1938-ban a trianoni gyászt hirdető mélypontról valamivel magasabbra került. A várost fojtogató, igaztalan országhatár itt patant fel először és a magyarság itt szabadult fel először a cseh elnyomás alól. A Magashegy andezitszikláinak között kilátótorony emelkedik az erdős csúcsok fölé s tetejéről pompás panoráma nyílik részben K-felé a Nagyalföld, Zempléni szigethegység, részben Ny-ra Tardosvölgy, Tatárka s az ércekben gazdag Rudabányáska irányába.

A torzsási téglagyárban és bibérei homokbányában valamint a Ronyva-patak természetes feltárásaiban pattintott és csiszolt kőszközőknek, karcolt és festett eserépedény-töredékeknek nagy tömege került felszínre. Itt is végig hullámozott tehát több ezer évvel ezelőtt a népvándorlások áradata, mely a megélhetés helyein kívül a védekezés és támadás fegyvereihez keresett és talált megfelelő kőzetanyagot.

Sátoraljaújhelyről érdekes rioliterületen vezet útunk DNy-felé, Sárospatak irányába. Már a vasútvonal mentén kiemelkedik több kis kúp (Somlyód 155 m; Koholya 119 m), melyek felépítő anyaga fehér, elváltozott szanidines riolit. Az Alföldi üledék-takaróból ágaskodnak ki e halmok, mint a régen lezajlott vulkáni működés tanúhegyei. Az egész hegység-rész mai talapzatát nagy kiterjedésű riolittufatakaró alkotja, melyet csak helyenként szakít meg tömör, lávából megszilárdult riolitkőzet. A Károlyfalva-környéki patakmederfalakban (Radványpatak, Vérmánypatak) vakítóan fehér riolittufa rétegek látnak napvilágot, melyekre a pataki Királyhegy 316 m (Megyer) és Ciróka világos rózsaszínű riolittömegei ömlöttek. Helyenként em-es földpát (szanidin) kristályokat tartalmaz e kőzetfajta. Erőteljes utóvulkáni működést jeleznek a tufából és tömeges riolitból átalakult kaolinos fészkek, melyeket a világhírű pécsi Zsolnay-gyár bányásztat ki porcellánjai számára. A világháború utáni időkben szünetelt a kaolin-fejtés, de a külföldi porcellánföld behozatalának nehézségei újra megnyitották a mohosodott kaolintárnák kapuit. Egykori kova-

savas források jelenlétét igazolják a Megyer-i bányák és Botkő (Akasztódomb) hidrokvarcit tömegei, melyek révén Sárospatak még nem régen, európai viszonylatban is, híres malomkőipar székhelye volt. A kommiun alatt a kőfejtés megszakadt, a neves malomkőgyár ajtai bezárultak. A meredekfalú bányákat elöntötte a víz. A kanyonszerű útakon és kisebb tavakon most csónakázni lehet. Ma már, a technika haladásával, a gőzmalom háttérbe szorította, sőt meg is szüntette a malomkőfaragást. A hegytetőn és lejtőin félig vagy egészen kész malomkövek hevernek szanaszét, hirdelve halóporaikban is a francia malomkőanyag feletti elsőséget. A Királyhegy DNY-i talapzatán közvetlenül a Makkoshotykába vezető út mentén, a Cinege-bányában változatos kőzetek jutottak felszínre. Világossárga, barna és vörös opálfaj-



5. ábra. Gejzir-kürtő a Kopaszka-i „Cserkész Nyugodón”.
(Dr. Miháltz J. felvétele.)

ták, jászpisz- és gejzirritváltozatok, alunitosodott-tufapadok darabjai hevernek szerteszét a primitív kőfejtőkben, jelképezve a sokáig működő termális források tevékenységének mértékét és irányvonalait.

Riolittufás területen haladunk tovább Makkoshotyka és Heccegkút irányában. A könnyen faragható, de elég szilárd horzsaköves és obszidián-törmelékes tufa, melyet a hotykai és Gombos-hegyi kőfejtőkben bányásznak, rendkívül alkalmas kőzetanyag építkezési célokra. E tufarétegekbe mélyesztették a Gombos-hegy-i emeletes borpincéket. Kövületek is találhatók, melyek alapján a vulkáni működés kora rögzíthető.

Innen Ny-ra a Sinkatető (478 m), Mogyoróستető (495 m), Nagy Pápai (535 m) és Darnó (418 m) tömegeiben kulminál az

összefüggő, hatalmas pyroxénandezit-vonulat, hogy tovább húzódva D-felé a Gombos-Páncélhegyi, valamint a Szentvince-Kutyahegy-i dombokban végleg elmerüljön a Bodrog síkságának alluviális, jelenkori üledéktakarója alatt. A térszin Sárospatak előtt elsimul ugyan, de a Bodrog medrében még több helyen felszínre bukkannak az andezitlávaárak darabjai és sziklái.

Igy érkeztünk el útunkon Sárospatak falai alá. A várost környező természeti szépségek, a magyar történelem dicsőséges emlékei, párosulva a művészet és kultúra hagyományaival, méltán avatják „Bodrogsági Athén”-né Patakot, melynek távlati képén történelmi szimbolumként emelkedik ég felé a híres Rákóczi vár 3 tornya. A várfalak túlnyomóan sötét pyroxénandezitből épültek és ez alkotja a vár talapzatát is. Fekete sziklái nyáron, alacsony vízálláskor, a Bodrog medréből több helyen bordaként emelkednek ki.

A várostól Ny-ra eső Pogánykút lejtője s az itteni patakmedrek még most is tele vannak a hegyláncot jellemző májvörös jászpisz, tejfehér kalcedon- és hialit-változatok darabjaival, pedig évszázadokon át minden turista és kutató vitt magával emlékül pár darabot. A környéken található sok pattintott és esiszolt kőszerszám, finom kidolgozású kőeszköz hirdeti hangosan, hogy e hely kedvenc tartózkodási hely volt — természeti adottságánál fogva — az ősember számára. A hegység, szemükben értékes, kovaközetekért messzi földről vándoroltak ide a nomád néptörzsek s a rengeteg itt hagyott emlék bizonyítja, hogy jól érezték magukat ezen az Istenáldotta földdarabon. A paleolit-korú eszközök értékes és szép gyűjteménye Kiss Elek főiskolai tanár birtokában van, aki sok hozzáértéssel, fáradhatatlan buzgósággal és ritka természetszeretettel halmozta össze és őrzi, a hétköznapi látószögén túl, a magyar kultúrtörténet számára.

Sárospataktól DNy-ra említést érdemelnek a Szt. Vince-hegyi kőbányák, ahol sötétszürke, üde pyroxénandezitet fejtenek. Sok jel arra vall, hogy a hegy maga vulkáni kocsán, kürtőtöltelék, melynek kemény magja mai napig ellenállott a pusztító erőknek. A bányászkalapács azonban lassan kivégzi s eltünteti végül e lankás, kedves tanúhegyeket is.

A várostól Ny-ra eső hegyvidék andezitfajtákból épül fel; riolit-tufa-feltárások csak a mélyebb patakmederfalakban bukkannak elébünk, helyenként kortjelző kővületekkel, kagyló és csigahéjakkal. Festői csúcsok koszorújában fekszik a szép Komlóska község. Valamikor Aranyoskomlóska volt a neve, de területén a különböző idejű aranykutatások sovány eredménnyel jártak. Zöldkővesedett andezitjeinek fénylő, aransárga kristályai pyritnek bizonyultak s így a falu nevéből is lekopott lassan az „aranyos” jelző. Sötétlő pyroxénandezitek között felszínre jut itt egy eddig ismeretlen riolitfolt, melynek anyaga — közettani bélyegek alapján — azonosnak minősíthető a hotykai horzsaköves riolit-tufákkal. Komlóska külön nevezetessége még, hogy itt találjuk

a hegyvonulat egyetlen forrásmész-kő lelőhelyét. Hidrokvarcit keretek közé sokféle karbonátot — kalcit-sziderit-rodokrozitot — raktak le felszálló forróvizek. A mészkőben egyébként szegény vidéken egy ideig égették is a kibányászott Ca-karbonátot, de a sok kemény, kvarcos közbetelepülés miatt a mészkő különválasztása körülményesnek bizonyult s ezért a fejtést abbahagyták. A község különben fontos hegyszerkezeti vonalak kereszteződésénél fekszik s a riolitos és andezites közettömegek érintkezése mentén élénk utóvulkáni működés zajlott le. E folyamatok eredményeként a falu É-i szegélyén vasokkerképződést, zöldkővesedést, pyritesedést, D-i végződésénél, a Hollóstető ÉNY-i peremén, valamint, a Subanya-árok mesterséges feltárásaiban, elváltozott pyroxénandezitek teléreiben több helyen pyritlerakódást észlelünk.

Komlós-kától D-re haladva a Pusztavár (396 m), Hollóstető (303 m), Feketehegy (457 m), Nagy- és Kisagáros (359 m) és Várhegytetőn (383 m), esupa piroxénandezitből álló gerinceken át ereszkedünk le a szépfekvésű Tolcsvára. Obszidián és jászpiszválozatairól már ősidők óta nevezetes hely. A kőkorszak embere is szívesen tartózkodott környékén. Vörhenyes nyirok-talaján gyönyörű szőlők virulnak. Bora a tokajival vetekszik. A szőlőparcellák határmesgyéin kupacokba és laza falakba rakták a „haszontalan“ kovakőzetfajtákat, mint a szőlőművelés kerékkötőit. A községtől Ny-ra eső patakmenti feltárásokban remek szferolitos (gömbsugaras) és litofizás (hólyagúrós) riolitok jelzik, hogy kiléptünk a sötétszínű andezitek zónájából és egy nagyobb riolitterület peremére értünk.

A községtől ÉNy-ra fekvő Erdőhorvátinál zöldkőves andezitek tanuskodnak intenzívebb utóvulkáni működésről, ami legtöbbször két közterület — riolit és andezit — érintkező vonalain a legszembetűnőbb. A Nagytolesva-patak mederfutása is jelzi e fontos és jellemző tektonikai határsávot. Erdőhorvátiból a Nagyrigócskán (281 m) és Térhegyháton át érkezőnk az erdőbényei hegységperemre. Már a község állomásán hatalmas faragott kőhalmazok adják hírül az érkezőnek, hogy nem messze a Mulató-hegyi kőbányákban lendületes bányászélet folyik. Tervszerűen, több szintben fejtik itt a pompás, tömör pyroxénandezitet, hogy a vasúthálózatunk vonalain kőben sivár, mesze vidékekre eljuttassák az értékes kőanyagot. Még nevezetesebbé teszi e helységet 237 m magasan fekvő fürdője, ahol egykori kőbánya aknáját tölti ki gyógyhatású, vasgálicos-tímsós víz. Mélyebb szintben horzsaköves riolittufa alkotja a hírneves 22 ágú borpince falazatát. A község DNy-i határában fekvő Barnamály növény-maradványos, kőületes, tufás üledékeiről nevezetes, melyek alapján a vulkáni működés időpontja állapítható meg tüzetesebben.

Erdőbényétől D-re lankás riolitterület foglalja el a térszint. Helyenként (Szegilong) a kőzet kaolinos elváltozása ad hírt széndioxidos hőforrások átalakító tevékenységéről. Az új kaolinterü-

leten, melynek feltárása összefügg Frits József bányamérnök kutató készségével és földszeretetével, remek, tiszta kaolint fejtenek s ezzel is jelentékenyen hozzájárulnak a porcellánföld hazai szükségletének fedezéséhez.

Rengeteg talajkincset rejteget még e hegység mélye, csak akarat kell, mely kifürkésze és elszántság, mely felszínre hozza. A föld az ország létalapja. Addig áll szilárdan egy nemzet, amíg úgy kapaszkodik országga földjébe, mint a fa, mely tőle táplálékát és életét kapja.



Malomkövek a Megyertetőn.

CSONKA-MAGYARORSZÁG SZÉNVAGYONA

Dr. Vitális István a m. kir. József Nádor Műegyetem nyilvános tanára 416 oldalas nagy munkájában ismerteti Magyarország szénelőfordulásait. Az értékes munka első része a magyarországi szénkutatás történetéről és a széntermelés fejlődéséről szól. A szerző ezután áttekinti Magyarország szénelőfordulásaira, melyeket rétegtani sorrendben tárgyal. Az V. részben összefoglaló adatokat közöl Csonka-Magyarország szénvagonáról, ezek szerint valószínű *szénkészletünk 1.4 milliárd métertonna*. Ez a mennyiség az egyre fokozódó fogyasztást is tekintetbe véve, *76 évig fedezheti a megcsonkított ország szénszükségletét*. A hazai szénelőfordulások legkiválóbb ismerője és kutatója a fejezet végén megemlíti azt, hogy Hazánk területe alatt még nagyon sok szén vár fölfedezésre.

A befejező rész a szén bányajogi helyzetével foglalkozik. Utmutatást nyújt, hogy miként kell a megcsonkított ország területén a kutatási engedélyt megszerezni. 88 ábrával, I—XIII táblával és egy térképpel gazdagított művet tankönyv-jellege mellett is, úgy a gyakorlati bányamérnökök, mint a kutató geológusok és a természet ásványkincsei iránt érdeklődők egyaránt nagy élvezettel és haszonnal forgathatják. (A könyv a soproni m. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Kar Quaesitori Hivatalában rendelhető meg. Műegyetemi, egyetemi, főiskolai hallgatók számára 15 pengő.

A magyar szódásszikesek keletkezése

Írta: *Fekete Zoltán dr.*

Ha végigutazunk a magyar Alföldön és kitekintünk a vonat ablakából, elszomorodva látjuk, hogy az aranykalászkok terhelte mezőket gyakran nagy, sívár térségek váltják fel. Ezeknek mélyebb részein sokszor nagy, fehér foltokat látunk. Ez az Alföld átka, a növényzet mérge, a sziksó. Anyaga túlnyomórészt szóda, azaz nátriumkarbonát. Régen nem volt ilyen csapás a sziksó. Boldog volt az a község, melynek határában kiadósabb szikesek terültek el. A falu apraja-nagyja összesöpörgette a sziksót, mely alapjául szolgált a hajdan híres magyar szappangyártásnak. A nyugati államok halászhajói a tenger moszatait nagy máglyákban rakták össze, melynek hamujában hamuzsír, azaz kálium-szóda van. Ebből is lehet szappant gyártani. De ez a szappan hígan folyós, ezért a szilárd magyar szappant sokkal jobban megbecsülték és többre értékelték. A francia forradalom alatt létesített kontinentális zár veszélyessé tette a tengeri moszatok begyűjtését és emiatt Franciaországban nőttön-nőtt az üveggyártás és a szappangyártás szempontjából oly fontos szóda hiánya. Több kísérlet után Leblanc, az Orleánsi herceg háziorvosa 1794-ben megoldotta a gazdaságos szódagyártás problémáját. Ilyen fontos ipari anyagnál nem esoda, hogy egész Európában gyorsan elterjedt a mesterséges szódagyártás és bár fokozatosan, de rövid időn belül tönkretette a magyar szikesek jövedelmezőségét. Ezóta a szikesek csak átkot jelentenek a magyar Alföldre. Növelte ezt, hogy a múlt században történt termelési racionalizálás, a közlekedésnek és egészségügyi viszonyoknak a megjavulása, továbbá a folyók árterületeinek szabályozása folytán erősen megnőtt az Alföld lakossága. A hajdani hatalmas pusztákat egymásután töri meg az eke, a mocsarakat lecsapolják, de mindez a gazdasági iram nem tud eggyel megbirkózni és ez a szik, amely erősebbnek mutatkozik nála. Mai tudásunk alapján már költséges eszközökkel termőszikké tudjuk átalakítani a szikek nagyrészét, azonban a gazdaságos szikjavítás megoldásának feladata még mindig nyitva áll. Lehetetlen, hogy Alföldünk, e nagy elemi csapás sújtotta területein járva, ne vetődjék fel az a nagy kérdés, hogy honnan származik ez a nagymennyiségű sziksó? Hazánkban kívül Romániában, Oroszországban, Ázsiában és Amerikában is vannak szikesek. Általában az egész világon nagyrészt tengeri üledékekkel feltöltött síkságokon és medencékben jelennek meg. Mindjárt felmerült az a gondolat, hogy mivel a tenger vize sok sót tartalmaz, a sziksó is valószínűleg a tenger sójának maradéka. A felületi rétegekben nátrium-karbonátot, tehát szódát találunk túlsúlyban, míg a tenger vizében konyhasót, azaz kloridot. Erre mindjárt megta-

lálták a kiutat. Azt állították, hogy eserebomlás játszódik le a konyhasó és mészkő között, ami sziksót eredményez. Ez a eserebomlás közönséges körülmények között elég lassan és kismértékben játszódik le. Arra sincs jogunk alkalmasint következtetni, hogy a szikesek multjában olyan fizikai körülmények voltak, melyek ennek a eserebomlásnak maradék nélküli végbemenetelét biztosították volna. Már pedig a nagykiterjedésű olyan szikesekben, melyeknek altalaja meszet nem tartalmaz, csak erre következtethetnénk. Egyébként is gyakran előfordul, hogy míg a felületet borító rétegekben, melyek a levegőből lehullott löszből és a Duna medréből kifújtt homokból állanak, tetemesen halmozódik fel a sziksó, addig, ha 70-80 méter mélyre, a tengeri rétegekig lefúrunk, azok gyakran teljesen sómentesek és aránylag nagy mélységekből kapunk csak Alföldünkön minden kétséget kizáróan tengeri eredetű konyhasós vizet. Nagyon valószínű, hogy a magyarországi szikesek sótartalmának egyrésze tényleg így keletkezett, de még valószínűbb, hogy a nagy magyar szikesek zöménél ezt a keletkezési módot el kell vetnünk. Sokkal kézenfekvőbb az az elmélet, mely szerint a kőzetek nagyrésztében vannak nátrium-tartalmú ásványok is. Ha e kőzetek elmállnak és belőlük termőtalaj keletkezik, ez is nátriumtartalmú lesz. Mivel a nátrium a talajnak a legkönnyebben mozgó, tehát vízben legkönnyebben kioldható része, a talajból a körző vizekbe kerül, melyek magas vízállás esetén a talaj mélyebb részein meggyűlnek és aszály idején a tócsák kiszáradásával kivirágzik a bennük oldott sziksó. Valószínű, hogy sok magyar szikes így keletkezett, de a szikesek nagyrésztére ez a keletkezési mód sem állhat meg. Ha például a Duna-Tisza közének vastag homokkal fedett takaróján elterülő tetemes sziksó felhalmozódásokat nézzük, lehetetlen arra következtetni, hogy a környező kőzetek nátrium-tartalmú ásványaiból keletkezett volna, hiszen a széles környéken sem szélességben, sem mélységben nem találunk olyan kőzeteket, melyek nagyobb mennyiségű nátriumtartalmú ásványt tartalmaznának, vagy ilyen ásványokat régebben tartalmaztak volna. Így tehát a sziksó hatalmas felhalmozódásának más okai is vannak. Egyesek azt állítják, hogy a sziksó a talajvízből emelkedik a felszínre. A geológiai közelmultban volt a jégkorszak. Ez nem jelentett állandó eljegesedést, hanem a jégkorszakok között jégtelen, interglaciális korszakok voltak, melyekben a klíma rövid időnként gyökeresen megváltozott. A jégkorszak óta eltelt idő gyökeres klímaváltozásai és egyéb körülmények is arra engednek következtetni, hogy ma is a még jelenleg is tartó jégkorszaknak egy ilyen jégmentes interglaciális korszakában élünk. Sokan a talajvízből való sziksó-felemelkedést ezeknek az éghajlati változásoknak tulajdonítják. Megszületett az az elmélet is, mely ezt a rengeteg sziksót a felületi elpárologtatás útján akarná felemelni a talajvízből, a talaj hézagain, likacsain keresztül. Nagyon valószínű, hogy a sziksó jórésze így halmozódhatott fel. Ha a sziksót a talajvízből származtatjuk, azzal csak megkerüljük képződésének kérdését. Mindjárt az a probléma merül fel, hogy honnan

került a rengeteg sziksó a talajvízbe. A természetben általában azt tapasztaljuk, hogy a teljesen azonos jelenségek oka különböző helyeken egészen eltérő lehet. Tehát valószínű, hogy a sziksó képződésében a fentemlített körülmények mind szerepet játszottak. Ezek az elméletek a sziksót a szikes közvetlen környékéről, sőt a szikes helyéről származónak vélik, tehát a helyben-keletkezés, azaz autochton eredet hívei.

Amikor Orosháza hatalmas szikes területeit részletesen bejártam, mindinkább megérlelődött bennem az a gondolat, hogy a sziksó legalább is itt, nem keletkeztetett autochton módon. A környező kőzetekben olyan kevés nátriumtartalmú ásványt lehet találni, hogy elképzelhetetlen annak a hatalmas sziksómennyiségnek a keletkezése, melynek kimosása oly nagy gondot okoz és a jelenlegi eszközökkel nagyrészt kivihetetlen is. Mindinkább arra kellett következtetnem, hogy a sziksó nem itt keletkezett, hanem messzeföldről szállítódott ide, tehát nem autochton, hanem allochton eredetű. Ha természetvizsgáló szemmel járjuk be az Orosházától északnyugatra elterülő vidéket, lehetetlen fel nem fedeznünk, hogy itt egy egykori jelentős folyó két ágra szakadt, kiszáradt medrei húzódnak. Ebben a folyóban ma már vízfolyás nincsen. Csak mélyebb pontjain vannak erősen szikesvízű tavak, melyek mellett Kakasszék és Gyopáros gyógyfürdő található. Azonban a kakasszéki uradalomtól nyugatra vezető út által metszett mederben letűzött karókkal megbizonyosodtam arról, hogy az iszap még mindig igen lassú mozgásban van. Kakasszék és Hódmezővásárhely között elterülő tanyák lakóiban még él a szájhagyomány, hogy itt egy hatalmas folyó folyt, melyen hajdanában hajók jártak. Ha a folyó medrének morfológiáját alaposabban megvizsgáljuk, valóban arra lehet következtetni, hogy ez a folyó valamikor a Tisza kisebb mellékfolyóival veteledhetett. Orosházától délre még ma is van egy haldokló folyócska, mellyel ezek a folyómedrek összeköttetésben álltak. Ez a Szárazér. Amint a neve is mutatja csak tavasszal és ősszel telik meg vízzel, nyár végén már teljesen kiszárad. Valamikor ez is nagyobb folyó lehetett és a térkép domborzatából ítélve Arad és Világos között eredt, ahol részint mellékpatakjai, részint a Maros túlfolyása szolgáltatta vizét. Kétségtelenül az ős Maros vízrendszeréhez tartozott. Azokat a kiszáradt medreket, melyek még ma is összeköttetésben állnak vele, a Szárazér évente kétszer vízzel tölti fel. Nyár végén azonban medrük teljesen kiszárad és csak a legmélyebb pontokon maradnak szikes tócsák, míg a többi mederrészt épúgy, mint az előbb említett orosházi medreket, hatalmas szikes talajok borítják. A Marosban és természetesen az ős Marosban sem folyt szódás víz, azonban a természetes folyóvizeknek van annyi szódátartalma, hogy időtlen idők hosszú évei alatt a nagymennyiségű elpárologtatott vízből tetemes mennyiségű sziksó válhatott ki.

Mind a talajvizekből származó sziksóképződési elméletnél, mind a folyóvízből származó sziksóképződési elméletnél azt vethetjük ellen, hogy ez a sziksó képződésnél csak a kérdés megkerülése,

mert mindjárt előtérbe lép az új kérdés, honnan került a tetemes mennyiségű sziksó a talaj- vagy folyóvízbe?

A Maros vízgyűjtő területén, az erdélyrészi hegységekben, nagy szerepet játszanak a dácit és andezit nevű vulkáni kőzetek. Ezeket mintegy 60 %-ban plagioklász-földpát nevű ásvány építi fel. Ennek az ásványnak legfőbb alkotórésze egy nátrium tartalmú szilikát-molekula, az albit.

Szemünk előtt játszódik le a kőzetek elmállása. A szilárd kőzetből kőzetdara, majd ebből kémiai elmállás útján agyagos talaj keletkezik. A víz kémiaiilag hidrogén-hidroxid. Ehhez a hidroxidhoz jobban vonzódik az albitban levő nátrium, mint a szilikátgyökhöz. Így a vízben levő hidroxid kicsalja a nátriumot az albitból és vele nátrium-hidroxiddá, nátronlúggá egyesül, míg a szilárd albitásvány agyagos anyaggá esik szét. Ha egy edényben nátrium-hidroxidot teszünk ki a szabadba, ez rövidesen megzavarodik és bizonyos idő múlva a levegő széndioxid tartalma teljesen átalakítja nátrium-karbonáttá, szódává. Ez így történik a természetben is. Az a csekély mennyiségű nátrium-hidroxid, mely a kőzetek elmállásánál keletkezik, a talajban és levegőben levő szénsav hatására azonnal átalakul nátrium-karbonáttá, amit könnyű oldhatósága miatt az erek, csermelyek, patakok és folyók gyorsan elszállítanak. Ha a friss kőzet és a belőle keletkezett agyag kémiai összetételét megvizsgáljuk, észrevevesszük, hogy bár a kettő a főbb vonásokban megegyezik, a nátriumtartalom az agyagból nagyrészt eltűnt. Hiába keresünk a környéken nátriumtartalmú felhalmozódást, ez a vizekben elszállított és a vízben oldott csekély szódamennyiség az Alföld lefolyástalan területein, mint természetes hatalmas bepároló edényekben, roppant idők elteltével tetemesen felhalmozódik.

Merészség lenne azt állítani, hogy az összes magyar szikesek ezúton keletkeztek, de mivel újabban mások, más helyeken is hasonló következtetésekre jönnek rá, kétségtelen, hogy azokon a vidékeken, ahol a környezet kőzeteiben nátriumtartalmú ásványok nincsenek, a sziksó hatalmas tömegei ehhez hasonló módon keletkeztek.

Az elmondottak főleg szódás szikesekre vonatkoznak, de valószínű, hogy olyan szikes-talajok nátriumtartalma, melyekben a szóda kisebb szerepet játszik, szintén felhalmozódhat allochton úton.

A Magyarhoni Földtani Társulat 90 éves !

Ösföldrajz diagrammokban

Irta: Méhes Kálmán dr.

— Öt ábrával. —

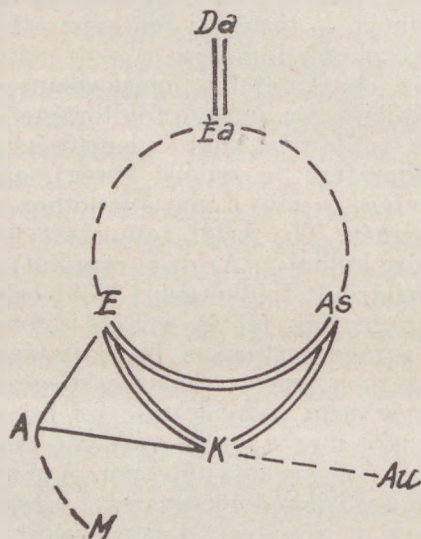
Az ösföldrajzot (palaeogeográfiát) sokan még ma is a történeti földtan (históriai geológia) kutatási körébe utalják, jobban mondva annak egyik fontos részeként tekintik, holott az ösföldrajz, — neve is mutatja, — történeti földrajz: a Föld történetének, az egyes földtani koroknak földrajza.

Az ösföldrajz Th. Arldt fogalmazásában: a Föld kérgének végleges megszilárdulása óta lefolyt földtörténeti mult földrajza; B. Willis szerint az ösföldrajzi kutatás lehetősége akkor veszi kezdetét, amikor a lithoszféra (a szilárd kéreg), az athmoszféra (a levegő) és a hidroszféra (a víz) a mai állapothoz hasonlóan elkülönültek a Föld felszínén. Th. Arldt felfogását fogadjuk el mi is nemcsak azért, (amire különben Arldt is rámutat), mert a még véglegesen meg nem szilárdult földkérget a Föld belső erői kontinentális méretekben szaggatják fel és a Föld „nova“-csillagként az önfényű égitestek sorába tartozik s így kutatása az asztrofizika feladata, hanem azért is, mert a már véglegesen megszilárdult földkérgen noha még nem csapódott le az ősi óceán forró víztömege, már bizonyára meg vannak azok a felszíni egyenetlenségek, amelyek a lecsapódó víz gyűjtőteknői. A domborzat földrajzi tény! A sötét Föld legősibb domborzata a legelső földrajzi tény — akkor is, ha csak a „sötétben“ tapogatózunk, hiszen a valódi őskori képződményt igen gyakran tévesztjük össze látszólagos ősközetekkel, amelyek későbbi korok átalakult kitérésbeli kőzetei vagy üledékei. Már valamivel világosabban lát az ösföldrajz-kutató az algonkiumban, de igazi munkája a kambriummal kezdődik.

Miben áll ez a munka? Az ösföldrajz tárgyi köre természetesen a Ma földrajzának tárgykörével nagyjából azonos, módszerei azonban nemcsak földrajzi kutatási módszerek, sőt igen kis mértékben azok. Egyik módszere éppen a históriai geológia s ezért is téves az ösföldrajzot a földtan egyik részének tekinteni. De menjünk sorjában!

A földrajz a földfelszín jelenségeivel foglalkozik. A legszembetűnőbb jelenségek egyike: a föld és a víz térbeli eloszlása. Erről a XX. század földrajza pontos térképeken ad számot, csak a földi perifériákon, a befagyott sarki tengerek mentén hiányos és megbízhatatlan még a földfelszín alakulása. Az egyes világrészekről, a világóceánról, annak részeiről, a kisebb-nagyobb beltengerekről ma már minden kisdíák tud annyit, amennyit földünk korábbi földtörténeti korainak areulátáról — a legélesebb elméjű ős-

földrajzkutató sem tud, legfeljebb csak sejt, mert amikor rajzolja a határokat jelöl ki: eddig víz, innen föld! — tudományos mesét mond, aminek csak a magja igaz s e mese hitelét az ősföldrajzkutatás módszerei adják. A szárazföldön, hol egykor a tenger árja zúgott, még csak megy valahogy a dolog. A határvonalak ott válnak igazán bizonytalanokká, ahol ma tenger föld el minden ősi nyomot. Bizony legtöbbször csak annyit tudunk, hogy egy régebbi földtani korban két földrész, — amelyet ma ezer és ezer mérföld szélességű tenger választ el egymástól, — összefüggött, de hogy az összekötő föld, a „kontinentális hid” partjai merre



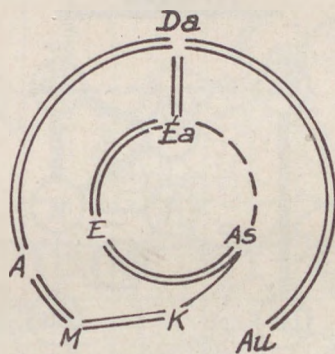
1. ábra.

futottak, senki sem sejtí s igen valószínű, hogy e partok körvonalait sohasem fogjuk, mégcsak megközelítő pontossággal sem kijelölni. Így azután az ősföldrajzkutató legfeljebb csak arra vigyáz, hogy a feltételezett szárazulatok és tengerek területének százalékos eloszlása ne nagyon térjen el a Föld mai arculatából kiolvasható aránytól, ha csak nem akar a mainál mélyebb, vagy sekélyebb tengereket feltételezni, vagy pedig a maihoz hasonló tengeralatti domborzati viszonyok feltételezése mellett változtatni a világóceán vízmennyiségén.

A szárazföld és a tenger határának kijelölése tehát az ősföldrajz egyik első feladata. E feladattal egy század óta már igen sokan megbírkóztak (A. Lapparent, M. Neumayr, Bertrand, A. Penck, Walcott, Koken, Karpinskij, Dana, Habenicht, Kober stb, a nevesebb úttörők) s nincs is az ősföldrajznak jobban megművelt területe. Ezért az a téves nézet terjedt el, hogy az ősföldrajz csupán e határok megállapításával foglalkozik. Az ősi kontinensek (s az

ősi tengerek) megrajzolása valóban igen fontos feladat és a legelsőek egyike, de korántsem az egyedüli. Arldt „palaeaktológia”-nak nevezi e határvonalak kitűzésének tudományát (a görög „partvonal” szóból származtatván a nevet), amely általános (univerzális), ha a Föld egészére terjed ki, helyi (lokális), ha egy kisebb területre vagy egy beltengerre vonatkozik.

Az ösföldrajz további munkaterülete az ősi domborzati viszonyok kutatása, a „palaeorográfia”. Kutatja az ősi hegységek keletkezését s azok földrajzi helyzetét, de a hegységek élettörténetét is vizsgálja, hiszen a régmúltban nemcsak hegyképző erők működtek, hanem letaroló (denudáló) erők is. Kutatási köre természetesen kiterjed a hosszantartó (szekuláris) emelkedések és süllyedések okozta változásokra is. Nem hagyhatja figyelmen kívül az ősi vulkanizmust s a régmúlt földtörténeti korok földrengéseit, amelyeknek kutatható nyomai a mindenütt fellelhető vetődések.



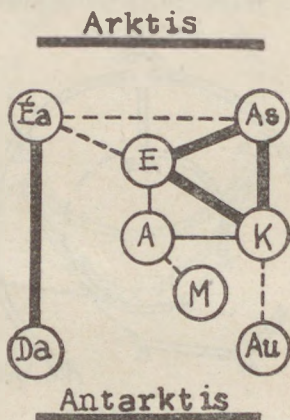
2. ábra.

Az ősi domborzat kutatásával szorosan függ össze a Föld belső erőinek történeti vizsgálata is („palaeosológia”, a görög „belső” szóból). Feltehető ugyanis, hogy a földtörténeti múltban ezek az erők másképpen nyilvánultak meg, valószínű az is, hogy valaha, különösen a Föld őskorában, olyan belső erők is megnyilvánultak amelyek később már nem vettek részt a Föld areulátának kialakításában. Például az előindiai hatalmas lávaömlések, melyekhez hasonlót ma nem ismerünk, vagy a magma árapálya abban az időben, amikor még a Föld sokkal közelebb volt hozzánk. Ez hatalmas hegyképző erő volt. Persze az ilyen erők csak a legősibb hegységeket alakíthatták ki, s az ismert földtörténeti múlt folyamán már nem működtek, mert az algonkiumban az árapálya a mainak legfeljebb 2 és félszerese, az erő tehát már elenyésző a kéreg vastagsága mellett.

Az ösföldrajz vízrendszerével az ösvízrajz („palaeohydrografia”) foglalkozik. A folyók és a tavak, valamint a tengerek nem örökéletűek. Hiszen alpesi magasságú hegyek kopnak el az idő sodrában, hogyne változnék a szárazföld vízrendszere? Egy-egy

tó élete rövid epizód. Az ősfolyók legtöbbször csak alig kibogozható, halvány nyomok maradtak fenn. Különösen vonzó feladat az ősi tengerek kutatása. A kérdések egész tömegét veti fel a tengerek hőviszonyának, sótartalmának s a tengeri áramlatok útjának kutatása.

Az áramlatok a Föld mindenkori szélrendszerétől s a szárazulatok alaki és térbeli eloszlásától függenek. Ime a szél szárnyán eljutottunk az ősföldrajz újabb területére. Milyen volt az időjárás, az éghajlat az egyes földtörténeti korokban a Föld különböző pontjain? Valamikor azt hitték, hogy a lassan hűlő Föld belső melegének kisugárzása szép, egyenletesen meleg éghajlattal ajándékozta meg az élet szféráját s ez a paradicsomi állapot csak a legújabb földtani korban, a harmadkor folyamán szűnt meg. Ma már tudjuk, hogy ez az elgondolás az elégtelen ismeretből fakadó

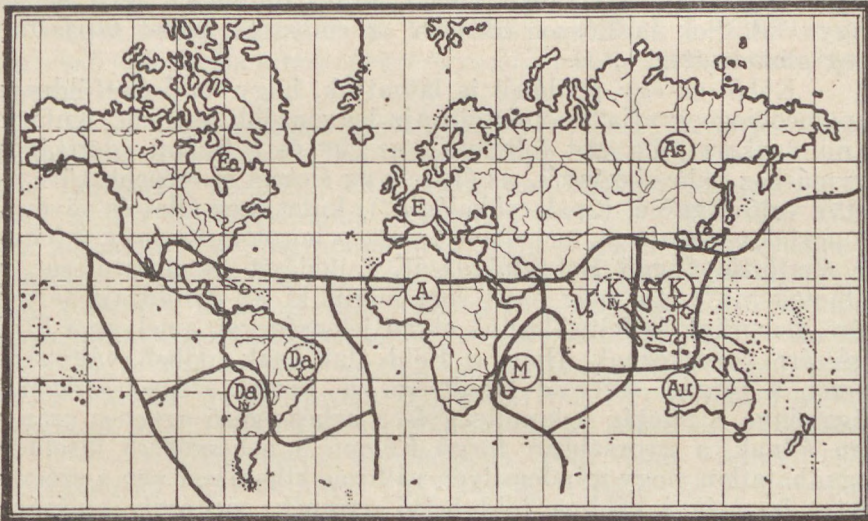


3. ábra.

naiv tudományos elképzelések egyike. Eljegesedések nyomait ismerhetjük fel a Föld olyan részein, ahol ma melegen mérsékelt, vagy éppen szubtrópusi az éghajlat. Ahol ma bőven termő síkok ontják az áldást, valaha terméketlen sivatag húzódott. A valóság tehát, hogy mindig voltak eljegesedések, mindig voltak sivatagok, voltak steppék, erdők, tundravidékek, voltak tehát éghajlatövek. Az őséghajlatövek kutatása, az őséghajlattan „palaeoklimatológia” feladata. De számot kell vetnünk éghajlatváltozásokkal is. Az utolsó nagy jégkorszakban Északamerika és Európa nagyobb felét „örök”-jég borította. Ez a jég valami 20.000 esztendővel ezelőtt elolvadt Kanadában, ahol a jég a legvastagabb volt, ma búzatáblát ringat a szél. A Spitzbergákon pedig, ahol ma is jégárak borjazznak a tengerbe, pompás kőszemet fejtenek. A kőszén hatalmas erdőkről tanuskodik. Ennek az erdőnek a fái szubtrópusi fák rokonai. Az éghajlat tehát változik. Az éghajlatváltozásokkal az oknyomozó őséghajlattan („aitiológiai palaeoklimatológia”) foglalkozik. Itt is egész sora vetődik fel a kérdéseknek. Mi okozza az éghajlat válto-

zást? A földben, vagy a föld mozgásában, a naprendszerben elfoglalt helyzetének megváltozásában, vagy a világűrben keli keresnünk az elégséges okot? A forgási tengely megváltozása éppenúgy magyaráz minden változást, mint a légkör összetételének megváltozása, vagy a világűr feltételezett „hidegebb” részein való átvonulás, amelyben persze az egész naprendszer résztvenne. A feltevések egész tömegével találkozunk az ösföldrajzi éghajlat magyarázattal kapcsolatban, de végleges választ ki tudja mikor fog adni a tudomány?

A mai földrajz legelevenebb része az életföldrajz („biogeografia”). A Föld arcánál csak a földi élet arca változatosabb. A Föld ókorából fennmaradt ősi lánchegységek kisebb-nagyobb töredékei romjaikban is jellegzetes ráncok a Föld mai arelatán. De hol vannak azok az állatok és növények, amelyek valaha ezeknek



4. ábra.

az ősi hegységeknek hajlataiban éltek? Kiveszték vagy átalakultak a törzsfajlódás hosszú útján. Néhány foknyi különbség a szélességben s máris idegen számunkra a világ. Az élettér fizikai adottságai életalakító tényezők, s ezek a tényezők az időben hatnak. A trópusi kukorica magja nem terem meg a magas északon, de évezredek alatt akklimatizálódik. Mennyi idő telt el, amíg a Moeristavi törpe, rövid ormányú őselefántból Délamerika gigászi méretű, hatalmas ormányú, remekbe ívelő agyarú, gumós fogú őselefántja a masztodon megszületett? Az út is nagy: a Nilus deltavidékéről, hol a Fayum melletti világhíres tavi lerakódásban az első őselefántokat megtalálta az ásó, Európán és Szibérián át, a Bering szoroson keresztül (akkor kontinentális híd), a Sziklás hegység mentén, Mexikón s a panamai földszoros keskeny gátján át végig az

Andok fennsíkjain s mindig ott, ahol elegendő táplálékot talált a vándorló állat. Az idő még nagyobb szerepet játszik az életkép alakulásában. Állatunk a felső eocéntól máig végigtapogatta az őselefántok életútját s közben száz és száz alakot öltött törzsfajlódése folyamán. A félméteres törpe őselefánt állkapcsa megnyúlt s hatalmas lapátagyarakat növesztett, hogy kedvére turkálhasson a sekély-vízü lagunák vízi növényzetében, majd meg visszafajlódott alsó állkapcsa s helyette ormánya nőtt meg, hogy megfoghassa vele a szavannák lombját, a steppék durva fücsomóját, felső állkapcsából agyarat eresztett, az egyiknek rövid, alig ívelt agyara volt, a másiknak körbeesavarodott s mázsányi súllyal díszítette fejét, a trópusi hőségben vastag bőre védte, a jeges tundrán szőrbundába takarózott, Szibéria fagyott talajából kifagyó teteme a farkasok esemegéje, agyara fosszilis „elefántesont”, Indiában engedelmes háziállat, Afrikában védett, kipusztulófélben lévő nemes nagy vad. Sok milliószor idősebb az embernél, sokat tapasztalt öreg globetrotter...

Ebből az egy példából is láthatjuk, hogy az őselejteföldrajz, („palaeobiogeografia”) az ősföldrajz legvonzóbb területe. Kutatja a mindenkori földi élet feltételeit, az élet és a fizikai adottságok egymáshoz való viszonyát, az életnek az életnél is erősebb környezettől való függését („palaeoökológia”); kutatja az állat és növény-csoportok vándorlását, terjedését („palaeochorologia”) s végső fokon az élettértől függő élet alakulását, fejlődését és pusztulását is („biotogenia”). De még ezzel sem merül ki az ősföldrajz tárgyi köre. Ismerünk és feltételezünk olyan jelenségeket, amelyek a Föld egészére vonatkoznak. Ilyen a Föld alakjának időbeli változása, hiszen a forgási szféroid lapultsága a forgás szögsebességének függvénye, s miután a lapultság és a nehézségerő egyenes arányban állnak, a gyorsabban forgó Földön a nehézségerő kisebb s tagadhatatlan, hogy minden ilyen változás kihatással van a szerves életre is, még inkább a föld belső erőinek megnyilvánulására. Ezekkel a kérdésekkel az ősföldrajz koronája a „palaeokosmológia” foglalkozik. Ez a tudomány fenséges, mint minden korona, de éppenolyan ingatag, mint a királyi trónusok. A magasan járó ember szédít és szédül egyszerre...

A palaeaktológia módszereiről emlékezzünk még itt meg röviden. Az egykori tengerek és szárazulatok határvonalainak kitérésével ma az ősföldrajz foglalkozik, de a célt valamikor külön úton járva közelítette meg a földtan és az életföldrajz. A tudományos kutatómódszerek ma is erre a két főcsoportra oszlanak. A tisztán földrajzi módszerek csak módosulva érvényesülnek. E módszerekről a következő összefoglalás nyújt tájékozódást:

Palaeaktológiai módszerek:

I. Földtani módszerek:

1. Területi módszer
2. Közettani módszer

3. Diasztrófikus módszer
4. Öslénytani módszer

II. Életföldrajzi módszerek:

1. Ökológiai módszer
2. Chorológiai módszer
3. Biotogenetikus módszer

III. Földrajzi módszerek:

E módszerek ismertetése azonban nem lehet egy rövidre szabott cikk feladata.

A palaeaktológia főntvázolt kutatási módszerei alapján készülnek azok az ösföldrajzi térképek, amelyek valamely földtörténeti korban a szárazulatok és a tengerek térbeli eloszlását szemléltetik.

Igen sok gyakorlati, de tudományos célnak is tökéletesen megfelelő eljárás, ha a térképeket egyszerű jelképes diagrammokkal helyettesítjük.

Ilyen diagrammokat először Arldt készített. A teljes diagramma sor Th. Arldt „Die Entwicklung der Kontinente und ihrer Lebewelt“ (Leipzig, 1907) című munkájában jelent meg és pedig a 332. és 352. oldalakhoz esatolt táblákon. Mutatóba közlünk két Arldt-féle diagrammot. Az egyik a közelmúlt negyedkort ábrázolja: (Lábra) Európa (E) Ázsiával (As) és Keletázsiaival (K), valamint Északamerika (Ea) Délamerikával (Da) állandó szárazföldi összeköttetésben állott a negyedkorban (=). Ez az összeköttetés széles volt s az élők vándorlását a legteljesebb mértékben lehetővé tette. Európa (E) és Afrika (A) is összefüggött egymással, míg Afrika (A) Keletázsiaival (K) állott összeköttetésben (——). Szigetszerű összeköttetés volt végül Európa (E) Északamerika (Ea) és Ázsia (As) között, Afrika (A) és a madagaszkári terület (M), valamint Keletázsia (K) és Ausztrália (Au) között (— — — —).

A Turonban, Senonban majdnem valamennyi terület összefüggött. (2. ábra). Csupán a keletázsiai és az ázsiai területek között volt szűkebb méretű kontinentális híd s Északamerika és Ázsia csak szigetekkel függ össze. Ausztrália és Délamerika közt kontinentális híd van. Keletázsia és Ausztrália között megszakadt a szigetszerű összeköttetés. Ugyanígy nincs közvetlen összeköttetés Afrika és Európa közt, míg Keletázsiahoz a madagaszkári területen át vezet Lemuria.

A diagrammok azonnal elárulják, hogy azok az egész föld centrális, sarki vetületben készült térképét utánozzák nagy vonalakban. A diagramma közepén foglal helyet az északi sark, a belső körön az északi félteke kontinensei (régiói), a külső körön a déli félteke régiói foglalnak helyet. Antarktisz egy körívvé folyik szét ezen a vetületen s így nem ábrázolható jól.

Részben ez az ok, részben pedig az a körülmény, hogy a centrális, sarki vetületben készült világtérképek ritkák, vezettek engem arra a gondolatra, hogy egy megszokottabb és általánosan használt vetületben készült ösföldrajzi térképsort egyszerűsítsek le diagramma sorozattá.

A Merkátor-féle vetületet választottam (3 ábra), noha tudom, hogy ez a térkép nem területtartó (ami a diagrammák szempontjából egyremegy), azonban használata általános és a Lambert stb. féle területtartó világtérképek mellett az az előnye is megvan, hogy róla a régiókat egymás alatt és egymás mellett egy derékszögű rendszerben lehet ábrázolni. A negyedkor vázlata tehát ez volna: (4. ábra)

Szenbeszökő a különbség! A megszokott világtérképet látjuk magunk előtt s a kontinensek hiányzó körvonalait a képzelet könnyen kiegészítheti. Az újabb ösföldrajzi térképek már az Antarktikus kontinenst is feltüntetik, mert a déli földrész földtani megismerése is lépésről lépésre történik századunkban. Az Antarktiszt (s az arktikus tengeri régiót) egy vonal vagy csík ábrázolja ezen a diagrammon. A sorozat (5. ábra) az Arldt-féle diagramma sorozat alapján készült s így ezen a diagramma soron a déli földrész feltüntetve nincsen.

Megjegyezhető, hogy ilyen diagramma sor bármilyen erre alkalmas vetület alapján készülhet, de mivel a területtartó világtérképek legtöbbször elliptikus alakú, a róluk vázolt diagramma zsúfolttá válik. A Merkátor vetület pedig annyira közismert, hogy pusztán emlékezetből akkor is készíthetünk diagrammát, ha a mináltalán szolgáló térkép vetülete más.

A térképen és a diagrammokban használt rövidítések:

Holo- arkti- kus régió	{	Éa: (Északamerika) nearktikus terület.
		As: (Ázsia)
		E: (Európa) } palaearktikus terület.

K: (Keletázsia) keleti régió 6 alrégióval, melyet 2 részre osztottunk.

A: (Afrika) aethiopiai régió 3 alrégióval.

M: (Madagaszkár) madagaszkár régió 3 alrégióval.

Da: (Délamerika) neotropikus régió 4 alrégióval melyet 2 részre osztottunk.

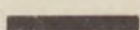
Au: (Ausztrália) ausztráliai régió 5 alrégióval.

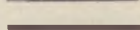
a : alsó

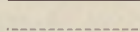
Alg : *algonkium*

Ny : nyugat

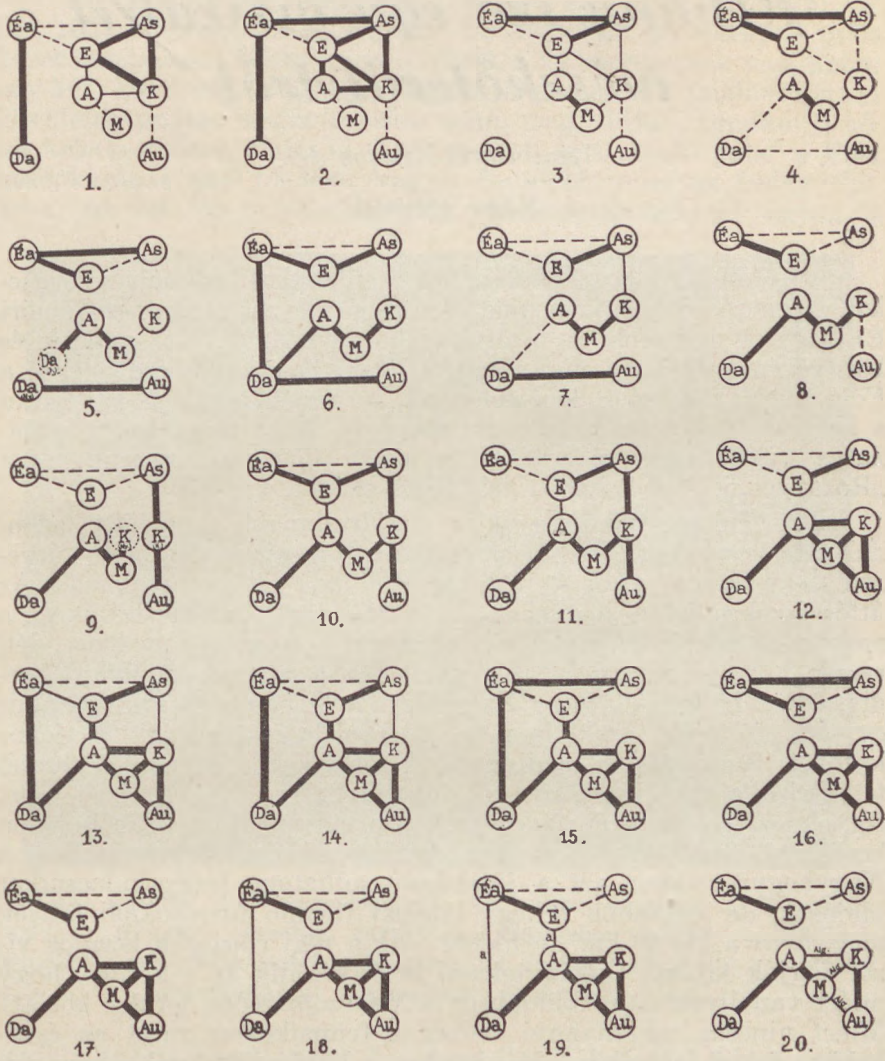
K : kelet

 huzamos

 átmeneti összeköttetés

 szigetszerű

Ösföldrajzi diagrammok.



5. ábra.

1. Negyedkor, 2. Pliocén, 3. Miocén, 4. Oligocén, 5. Eocén, 6. Turon, 7. Cenoman, 8. Neokom, 9. Malm, 10. Dogger, 11. Liász, 12. Felső triász, 13. Alsó- és középső triász, 14. Felső perm, 15. Alsó perm, 16. Felső karbon, 17. Alsó karbon, 18. Devon, 19. Szilur, 20. Kambrium és algonkium.

Néhány szó egy visszatért mészköterületről

Irta: *Bartkó Lajos dr.*

— Négy ábrával. —

A Földtani Értesítő IV. évfolyamának 1. számában megjelent értekezésből megismertük, a részben visszatért Szepes-Gömöri Érchegység legszebb és legértékesebb pontjának, Rozsnyónak és környékének földtani viszonyait. Láttuk, hogy a vasérc telérek a Föld ókori kőzeteihez kapcsolódnak, — innen kerültek ki azután a bemutatott szebbnél-szebb ásványok is. Most térjünk egy pillanatra vissza erre az érdekes területre. Terítsük magunk elé a „Rozsnyó“ jelzésű 1:75.000 mértékű térképet.

A földtani tudományokban legjáratlanabb szemlélő is azonnal észreveszi, hogy a Krasznahorkán, Rozsnyón, Csetneken átvezető kelet-nyugati irányú út, fontos földtani határvonalat jelöl. Az úttól északra fekvő hegyeket a legömbölyített, lankás lejtők és a nagy vízbőség jellemzik. Ezzel szemben a Rozsnyói-medence déli részén hirtelen, meredek fallal ugrik elő, a Szilicei-, nyugaton pedig a Pelsőci-fennsík vagy Nagyhegy. A térkép sűrű szintvonalait egy-egy foltocska szakítja meg, jelezve, hogy az átlag 35 fokos lejtőket itt-ott sziklák is díszítik. A térképész a fennsíkok tetejét tele rajzolta apró kis köröcskékkel, melyekbe a kivonás jelét tette, figyelmeztetni akarván, hogy ezeken a helyeken a felszín hirtelen besüllyed. Ha pedig olvasóim egyszer kirándulást terveznek a Nagyhegyre, akkor azt a jótanácsot adhatom, hogy kulaicsaikat idejében, de legkésőbb a hegy lábánál fakadó forrásoknál töltsék meg, mert a kb. 60 km² területen csak a régi ciszterna iszapos vizét fogják találni. Önkénytelenül is felvetődik az a kérdés, hogy miért van ilyen nagy különbség a két szomszédos terület között? Miért nincsen ugyanannyi ivóvíz a fennsíkokon, mint az északabbra fekvő hegyeken? Mindezekre a kérdésekre csak akkor tudunk majd feleletet adni, ha megismertük azt a nagy kőzettani különbséget, mely a két terület között fennáll.

A közel ezer méter magas Ivágyó, vagy az 1227 méteres Pipitke, (Kárpátalja visszatéréséig hazánk legmagasabb hegye volt) agyaggalából, kvarcithból és nem utolsó sorban vulkáni kőzetekből épültek fel, melyek még a Föld ókorában keletkeztek. Most menjünk át a Nagyhegyre, vizsgáljuk meg ennek a kőzetét is, de lehetőleg ejtsük útba Rozsnyó délnyugati kijáratánál, közvetlenül a Sajó mellett emelkedő 474 méter magas Nyerges-hegyet, annál is

inkább, mert innen, déli irányban minden fáradságot megérő kilátás tárul majd elénk.

A Nyerges-hegy oldalában eldugott kiserődök építésekor vörös, zöld, vagy szürke színű palát tártak fel. A jól rétegzett puha kőzet kalapáccsal könnyen széttörhető, s ha szerencsénk van, akkor egy-két kövületet, főképen kagyló lenyomatokat találhatunk. A kövületek pontos meghatározása után, meg tudjuk mondani a kőzet keletkezésének idejét is. Ezek szerint, ez a „tarka pala“ a Föld középkorának első üledéke, vagyis fiatalabb, mint az Ivágyó kőzetei. Az ősi tengerből eredetileg vízszintesen települt agyag, a



1. ábra. Kilátás a Nyergeshegyről. Az előtér dombjai a Rozsnyói-medence nyugati részéhez tartoznak. Háttérben balról, a Szilicei-fennsíkot, jobbról a pelsőci Nagyhegyet látjuk; közöttük a barlang beszakadással magyarázott szűk Sajó-völgy.

későbbi (kréta kori?) nagy hegyképző erők hatására kisebb területre szorult, összegyűrődött, szép boltozatokat és nyergeket alkotva. A hegy északnyugati részén azonban megint másfajta kőzetet, majdnem tiszta mészkövet találunk, melyben a réteglapokkal párhuzamosan agyag csíkok futnak. Ez az u. n. „falserkalk“. Ugyátszik, hogy az agyagpalából a mésztartalom fokozatos növekedésével fejlődik ki az egyébként kövületekben dús mészkő. Berzékörös fölött nagy kőfejtőkben, a sok kövült esiga között, az úgynevezett „hieroglifa“ is gyakori. A kanyargó esővecskék az egykori iszapban kúszó férgek járatainak kitöltései, melyek a réteglapokon régi írásnak látszanak. Ebben a kőzetben a rétegek gyű-

rődése már nem figyelhető meg olyan jól mint az előbbiben. Településére nézve meg kell jegyeznünk, hogy nagyjából nyugati irányban dőlve, sötétszürke színű, frissen széttörve pedig bitumen szagot árasztó dolomit alatt tűnik el a rétegsor. A földtanosok a tarka palát és az erre települő márgát, mészkövet, összefoglalva: „werfeni-rétegek”-nek nevezik. A Nyugati-Kárpátokból is ismert bitumenes dolomit, megintcsak lassú átmenettel kapcsolódik a fedő mészkő réteghez, mely a Nagyhegynek főtömegét adja. A werfeni rétegek és a dolomit, úgy kiterjedésre, mint vastagságra nézve eltörpülnek ehhez a mészkőhöz viszonyítva. Az óriási középtriassz-kori tengerből, ugyanazon körülmények között (izopikus fácies) csapódott ki a mészkő, a Murányi-, Szilicei- és a Bükk-fennsíkok



2. ábra. Özörény község közelében fekvő Skalica nevű domb, mely tisztán kagyhéjak felhalmózásából áll.

területén is, ezért mint állandó jellegű kőzetet fennsík-mészkőnek is nevezhetjük. Vastagsága, itt a Nagyhegyen mintegy 400–500 méterre becsülhető, pedig a benne előforduló mészkiválasztó algák tanúsága szerint az egykori tenger nem lehetett mélyebb 60 méternél, hiszen a klorofil képződéshez, ugyanúgy, mint a jelenleg élők-nél, föltétlenül szükséges volt az elegendő napfény. De legyünk nagyvonalúak és engedékenyebbek. Tételezzük fel, hogy a szóbanforgó algák 100 vagy 200 méter mély vízben is megéltek, akkor is felvetődik az a kérdés, hogy miként keletkezett 450 m. vastag mészkő mondjuk 200 méter mély tengerben? Megnyugtatom olvasóimat, hogy még sajtóhibát sem kell feltételezniök! A számokat nem cserélték össze. A kérdésnek egyik megoldása az lehet, hogy nem is keletkezett ilyen nagy vastagságú üledék, hanem a vékonyabb rétegek nagy hegyképző erők hatására pikkelyszerűen egy-

másra tolódtak. Hegyszerkezeti kutatások ezt a különben nem ritka jelenséget ezideig nem igazolták. Így nem marad más hátra, mint az, hogy feltételezzük a tengerfenéknek az üledék képződéssel lépést tartó lassú süllyedését. A mészkő helyenként közvetlenül (Pelsőc fölött) tisztán az algák felhalmozódásából áll. Millió és millió apró csövecske rakódott egymásra, ugyanúgy mint az Alpok u. n. wettersteini és esinoi mészkövében látjuk. Tehát a mészkő keletkezése növényi életjelenséggel kapcsolatos, azaz fitogén eredetű. Pelsőctől délre, Özörény község határában egy magában álló kis mészkő domboeska, jóformán csak kagylóhéjakból tevődött össze; ez a mészkő állati, azaz zoogén eredetű.



3. ábra. A mészkőből álló krasznahorkai Várhegy. A háttér hegyei ókori kőzetekből épültek fel.

A Nagyhegyen, a fennsík-mészkőnél fiatalabb kőzetet nem ismerünk, ellenben keleti szomszédján, a Sziliciei-fennsíkon a felső-triász is képviselve van.

A röviden vázolt közettani és rétegtani leírás után tekintsük át, hogy mi történt a területtel a legutolsó tenger visszahúzódása óta eltelt szinte felfoghatatlanul hosszú idő alatt. Két dolgot kell most a szemünk előtt tartani. Az egyik az előbb említett millió és millió év, a másik pedig az, hogy a Nagyhegy mészkőből áll! A hegyképző folyamatok és az ezzel szemben dolgozó lepusztító erők munkája, esakis a két tényező figyelembe vételével érthető meg.

Először is kíséreljük meg visszaállítani a terület eredeti képét. Milyen is volt a Sziliciei-fennsík és a Nagyhegy vidéke az

Északi-Alpok felől benyomult triasz tenger visszahúzódása idejében? Bizonyítékaink vannak arra nézve, hogy a márga és mészkő takaró az egykori partok felé, az ókori kőzeteken fokozatosan elvékonyodva ékelődött ki. A Rozsnyói-medence területét is mészkő borította. Ebből az északra messze nyúló mészkőtakaróból napjainkban csak egy rögöcske maradt meg. Ilyen tanúhegy a gyönyörű



4. ábra. Csuszamlási lap a gombaszögi mészkőbányában.

krasznahorkai Várhegy, a dernői Somhegy stb. A másik kiegészítést már mindenki világosan látja, mert nem kell nagy képzelőerővel rendelkezniünk ahhoz, hogy csupán a térkép alapján is észre ne vegyük, hogy a Szilicei-fennsík valamikor a Nagyhegygel összefüggött és hogy az utóbbi folytatását a délnyugati irányban gyorsan lealacsonyodó Konyárt nevű magaslatban keressük.

A következő igen nevezetes esemény a terület történetében az az időszak, midőn az egymással szemben ható óriási nyomásra, a rétegek nyugalmi helyzetükből kimozdultak, felboltozódtak. A vastag fennsík-mészkövet sem kímélte a gyűrő erő. A térképre berajzolható dőlési irányok azt mutatják, hogy az erősebb felbolto-

zások a mai folyó és patak völgyek mentén észlelhetők, míg a fennsíkok teteje lapos medencévé alakult. Ebbe az egyszerűnek látszó rendszerbe azonban beleszólnak még a hasadások, az u. n. vetők is, melyek keletkezése a mészkő merevségével magyarázható.

A víz és a szél munkája az összegyűrt mészkő rétegsort, valamint az ókori kőzetekből álló hegyeket egészen a tönkjükig letarolta. A lepusztulás után a terület emelkedni kezdett és a kőzetek különbségének megfelelően, megindult a mai formák kialakulása. A lepusztult mészkő tönk északon jobban kiemelkedett, mint délen; ez a jelleg mindmáig is megmaradt. Legjobban látjuk ezt a jelenséget épen a Nagyhegyen, melynek legmagasabb pontja a 846 m. magas Bére is északon van, hol az átlagmagassága 800 m. körül jár. Délebbre 700 méter lesz csak a fennsík magassága, Pelsőc fölött, a legdélibb részen, már csak 570 méterre emelkedik az Adriai-tenger szintje fölé. Ennek az északi erősebb megemelkedésnek megfelelő a mai rétegtani helyzet is, hiszen láttuk, hogy a Nagyhegy werfeni rétegei csak északon bukkantak ki, a fennsík mészkő alól.

Ezzel szemben Özörény vidékén a mészkő rétegeket vastag kavics és agyag (pliocén) takaró fedi, csupán egy-egy szigetként kiálló rögcse bukkantik elő a lankás térszínből. Valamivel délebbre Sajótiánál hatalmas ÉNy—DK-i irányú törésvonal mentén újra a legmélyebb werfeni rétegek bukkannak a felszínre, ugyanolyan vörös színű agyagos kifejlődésben, mint azt a Nyergeshegyen láttuk. Az agyagpala és a dolomitos, bitumenes mészkő itt egymás mellé kerül. A nagy törés mentén felszálló hévízekből az oldatban levő fémek, elsősorban az ólom, azután a cink és ezüst; galenit, szfalerit és argentit ásványok alakjában váltak ki. Hasonló érc előfordulást ismerünk a Szilicei-fennsíkről, Pelsőcardó határából is. A törésvonal folytatásában, a Sajó balpartján, bővízü langyos forrássá tör elő. Valamivel délebbre a sziklás hegyoldal kristályos mészkőből, vagyis valódi márványból áll. Tehát ne feledkezzünk meg ezekről a nagy törésvonalakról sem.

A vulkáni kőzetekből álló tönkökön a megemelkedéssel egyidőben megindul a völgyképződés. Ezeket a kőzeteket a víz csak kevésbé oldja. A hegységben keletkezett repedések málladékkal csakhamar eltömődnek, úgy hogy a víz munkája felszíni erózióban jelentkezik. Elgészen más a helyzet a mészkő-tönkökön. A mészkövet a víz jól oldja, az említett törések, repedések nem tömődnek el, mert a mészkőnek egészen jelentéktelen mennyiségű málladéka van. A fennsík-mészkőben egyébként is nagyon kevés a szennyező anyag. A csapadék víz a repedéseken át azonnal leszivárog, közben pedig oldja a kőzetet, úgy, hogy a hajszálvékony repedésből idővel talán esatornák, nagyobb üregek, barlangok keletkeznek. A gombaszögi mészkőbánya mellett levő Ludmilla barlangban nagyon jól látjuk, hogy az egész üreg egy csúszamlás törés mentén fejlődött ki.

Végeredményben megemelkedett mészkőtöncök esetében nem felszíni, hanem földalatti erózió jelentkezik, mely azonban a felszín egész arculatára kihatással van. Kioldott nagyobb üregek fölött, a kőzet enged a nehézségi erőnek, a szomszédos még szilárdan álló köztörmégtől kezd lassan elválni, süllyedni kezd, mint Cholonky mondja: „megrogyik“. Így keletkezett a felszínen az a sok kör alakú bemélyedés, melyet dolinának, magyarul töbörnek nevezünk. A töbrök összeolvadásából keletkező hosszanti árkok az uvalák, még változatosabbá teszik a felszínt. Aki egyszer fent jár a Nagyhegyen, méltán csodálkozhat, hogy miért is nevezik ezt a felszínt fenn-„sík“-nak. Az olyan odaváló embernek aki még nem látta az Alföldet, nagyon furcsa fogalmai lehetnek a síkságról.

A leszivárgó víz nem süllyed a végtelenségig. Ha eléri az erózió bázist, mely a Nagyhegy esetében a Sajó völgyfenék, akkor a hegy lábánál, mint forrás újra a napszínére kerül. Ezek a karsztforrások szoros összefüggésben állanak a csapadék mennyiségével, amit az bizonyít a legjobban, hogy száraz meleg nyáron, a tavasszal egybéként oly bővizű források majdnem teljesen elapadnak.

Most már meg tudunk felelni arra a bevezetésben felvetett kérdésre hogy miért más a Rozsnyótól északra, mint a délre fekvő hegyek arculata és hogy miért nem találunk a Nagyhegyen vizet, mikor a Pipitkén még 1000 méter magasságban is forrás fakad. *Valamely vidék vízrendszerét és felszíni formáit az egyéb földtani tényezőkön kívül, elsősorban az azt felépítő kőzetek szabják meg.*

Oldalakon keresztül beszéltünk a Nagyhegy kőzeteiről és mindig feltételeztük, hogy a márga és a mészkő ott helyben, azon a területen keletkezett. Nem eselekedném helyesen ha elhallgatnám azt, hogy nagyon sokan az egész mészkő zónát áttölti takarónak tekintik. Ezek szerint a rétegek nem helyben képződtek, hanem óriási, szinte elképzelhetetlen erők hatására más vidékről, esetleg észak felől kerültek ide. Ennek a felfogásnak, vagy helyesebben még csak elméletnek nagyon sokat kell még bizonyítania, hogy csakugyan elfogadhasuk. Az kétségtelen, hogy sok, máig bizony rejtélyesnek látszó földtani jelenség ezzel a felfogással könnyebben megoldható, mint a mi autochton elképzelésünkkel.

Befejezésül térjünk vissza a való jelenbe. Álljon a térszín úgy előttünk, mint azt a térkép ábrázolja, mert a Sajó — valamint az ehhez teljesen hasonló Csetnek patak szűk völgyének kialakulását nem akarom az első sorokban idézett munka után elismételni. Inkább nézzünk fel a Nagyhegy tetejére. Nagyon vigyázzunk, hogy a dolinák között kanyargó kis utacskárról ne térjünk le, mert a sűrű bozótban csakhamar eltévednénk. Néha napokig járhatunk a gyönyörű vidéken a nélkül, hogy emberrel találkoznánk. Állandó település éppen a vízhiány miatt nem lehetséges, csupán erdészlak és egy-két karám utal arra, hogy mégsem egészen lakatlan a nagy terület. Az északnyugati, északi peremen fut végig az új országhatár, most megint csak az a helyzet, hogy a legegységesebb földtani és földrajzi területet az ember akarja kétfelé sza-

kítani. Csak egy kérdésem volna még. Mit gondolnak olvasóim, ha Pelsőc vidékén nem 70, hanem hétezer erődöt építettek volna, akkor nem tért volna vissza ez a terület? A politikával foglalkozók mondjanak bármit, addig mindig helytelen utakon fogják a visszatérés okát magyarázni, míg a földtani és földrajzi egység elvét meg nem ismerik!

Földgáz és földolajkutatások a Dunántúlon 1939-ben

A Magyar Amerikai Olajipari R. T. sikerrel koronázott dunántúli olaj és gázkutatásaival kapcsolatos földtani és geofizikai kutatások az elmúlt évben is megszakítás nélkül folytatódtak.

Részletesebb külszíni és földtani térképezés folyt 8 hónap alatt a somogyi dombvidéken és Pápa környékén; nehézségi mérések egész éven át végeztek a Balaton és a Duna közötti területen; graviméteres és reflexiós szeizmografikus felvételek Görgeteg, Magyarszentmiklós, Hahót, Zalaegerszeg, Lovászi és Lendvaújfalu környékén folytak; a mágneses mérések Zalaegerszeg távolabbi környékén, továbbá a Balaton és a Duna közötti területen mozogtak. Ezek a kiterjedt és költséges kutatási módszerekkel elért eredmények lényegesen meggazdagították a Dunától altalajának szerkezetére vonatkozó ismereteket. Kíváncsinos lenne, e munkálatoknak az eredményei minél előbb hozzáférhetővé is váljanak a szakemberek részére.

A budafapusztai olajmező feltárása igazi amerikai gyorsasággal haladt előre. A múlt évben két Rotary fúróberendezéssel 20 kútnak (11—30 számúak) a fúrását fejezték itt be és a 31-ik és 32-ik számú kutak álltak még fúrás alatt. A kutak mélysége 1182 m és 1321 m között váltakozik és az egész évi fúrási teljesítmény ezen a mezőn 25.857.9 m volt.

Egyetlen kúton kívül mindegyik termel olajat és gázt. Az erős fúrási teljesítménynek megfelelő volt az év folyamán kitermelt nyersolaj és földgáz mennyisége is. Az 1938-ik év végéig a budafapusztai mezőn 38,620.7 tonna olajat és 17,314,322 m³ földgázt, 1939-ben 141,849.4 tonna olajat, 46,310,419 m³ földgázt és a kiáramló gázból pedig 246.2 tonna könnyű benzint termeltek. A kutak 1062—1210 közötti mélységből és 10 különböző vastagságú (27 méterig), alsó pannon korú olajhomok rétegből nyerik az olajat.

Új olajmezők esetleges feltárásának céljából egy harmadik Rotary fúróberendezéssel még Magyarszerdahely határában egy 2489.5 m mély és Kilitmán község határában egy 760 m és egy

második 761 m mély fúróluk készült el. Mind a három fúrásban nagyon számottevő olajnyomok jelentkeztek a felső és alsó pannon, továbbá a miocén rétegek legmagasabb rétegeiben. A magyar-szerdahelyi fúróluk 2338 m mélységben bejutott a legfelső miocénbe, — még nincs megvizsgálva olaj és gáztermelés lehetőségének a szempontjából; — a kilimáni két fúróluk eddig felső és alsó pannon rétegeket tárt fel, de műszaki nehézségek miatt mindkettőt fel kellett adni.

A budafapusztai olajmezőn az olajtartalmú rétegekből felszabaduló és az olajjal együtt felszínre kerülő földgázak egy része az október végén üzembe helyezett gázolín leválasztóba kerül. A gázolintól megszabadított száraz gázt 100—110 at. nyomással a 6-ik számú fúrólukon át visszapréselik a Kerettye és Budafa elnevezésű olajtartó hmo krétegekbe azért, hogy azokban az olaj magától való kifolyáshoz szükséges nyomás gyors csökkenését megakadályozzák. A gázolín telep ezidőszereint naponként átlagban 8000—9000 liter 0.652—0.659 fajsúlyú gázolint választ le. Az így előállított gázolín a kutak nyersolajtermelésével együtt jut el a 23 km hosszú 141/128 hüvelykes olajvezetéken a nagykanizsa-szombathelyi vasúti fővonal mentén Újnéppusztán levő vasúti töltő és tároló állomásra.

ÉSZAKI FÉNY.

Március 24.-én, Husvét vasárnapján este 7 és 8 óra között a derült égen a figyelmes járókelők szép északi fényjelenséget észlelhettek.

Világító fényív felett vörös felhőnek látszó fénytűnemény jelent meg, melyet fényesebb sávok kereszteztek. A mágneses-elektromos jelenség a napfoltok erősebb megjelenésével kapcsolatos, mely valószínűleg az időjárásra is kihatással van. A jelzett időben a rádió és távbeszélő forgalomban is zavarok voltak.

A Meteorológiai Intézet kéri azokat, akik a jelenséget észlelték, hogy megfigyeléseikről értesítsék az Intézetet. Címe: „Meteorológiai Intézet, Budapest 114.“

A föld és az élet története

a Természet Világa IV. kötete *Gaál István dr.* alkotása. Igazi alkotás, amennyiben eredeti, friss, mind végig lebilineselő módon lebbenti fel a fátylat a Föld csillagkorától napjainkig. Megelevenedik az olvasó előtt az őskor, az első élet kibontakozása, a geológiai időszámítás, az őstenger lényei, a tengerből kiemelkedett hegyek, az egykori jégárák, az ó-kor, az elszenesedés folyamata, a Föld ókorából visszamaradt kincsek, a Föld középkora és „kővé vált” élővilága, külön a „sárkányok”, a kőolaj és az alumínium előfordulása és kitermelése, az ősfajok kihalása, a Föld újkora, az uralomrajutott emlősök, a borostyánkő és érdekességei, az új kor hazánk földjén, a píkermi őstemető leletei, a legújabb jegeskor, az ember ősei és kortársai, összefoglalásként a világtermészet szemlélete. A tartalmat sokhelyen költői felfogás, művészi kivitel élénkíti. A szerző irányítása mellett *Börtsök László* sikerült rajzai és festményei keltenek külön feltűnést.

Szerkesztőség új címe:

Budapest, VIII., Múzeum körút 4.a

Telefon: 136—206.

A Földtani Értesítő negyedévenként megjelenő népszerű folyóirat, melyet az előfizetők 2 P előfizetési díj ellenében kapnak meg.

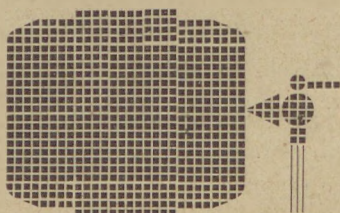
Szerezzen új előfizetőket,

szaporítsuk a Földtani Értesítő barátainak számát!

10

Mátyás pince

Budapest, IV., Eskü-tér 7.



A főváros legnagyobb sörözője

67268/8

Csak MOCZNIK

féle
mustárt, uborkát,
savanyúságot
vegyünk – együnk!

Gyár: Budapest, VIII., Alföldi-u. 10
Telefon: 130—886.

Építkezésnél, tatarozásnál, át-
alakításnál kérjen ajánlatot

VÁGNER GYULA

ok, mérnök, építőmestertől

BUDAPEST, XII., CSENDŐR-U. 8.
Tel.: 3—53—769.

Kilián

Budapest, IV., Harisköz 2.
Telefon: 188—236.

Minden hazai és külföldi
természettudományi folyó-
irat, könyv, pontos beszer-
zési helye.

Lammel Kálmán

központi fűtés, szellőztetés, derítő-
telepek, gáz- és vízvezetékek, csator-
názás, egészségügyi berendezések
vállalata.

Telefon: 25—85—67.
Budapest, XI., Kende-utca 3.

MÉRNÖKÖK NYOMDÁJA

BUDAPEST, XI., Bertalan Lajos utca 15.
Telefon: 259-573.

Készült a könyvnyomtatás feltalálásának 500-ik esztendejében.
Mérnökök Nyomdája Budapest, XI., Bertalan Lajos-u. 15. Ny. sz.: 6268.
Felelős vez.: Belohorszky Lajos okl. gépészmérnök.

TARTALOMJEGYZÉK:

<i>Jugovics Lajos:</i> Smaragdbányászat a keleti Alpokban	1
<i>vitéz Lengyel Endre:</i> Séta Sárospatak környékén	9
Csonka-Magyarország szénvagyonai	18
<i>Fekete Zoltán:</i> A magyar szódásszikesek keletkezése	19
<i>Méhes Kálmán:</i> Ösföldrajz diagrammokban	23
<i>Bartkó Lajos:</i> Néhány szó egy visszatért mészkőterületről	32
Földgáz és földolajkutatások a Dunántúlon 1939-ben	39
Északi Fény	40

Újítsa meg lejárt előfizetését.