



AZ OBSZIDIÁN.

3.



1941. év

július — szeptember.

VI. új évfolyam, 3. szám.

Évi előfizetése 2 P.

Egyes szám ára 60 fillér.



EGYIPTOMI OBSZIDIÁN FARAGVÁNY.

FÖLDTANI ÉRTESITŐ

NÉPSZERŰ FOLYÓIRAT
SZERKESZTI TASNÁDI KUBACSKA ANDRÁS
KIADJA A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT
BUDAPEST

1941.

(ÚJ FOLYAM.)

VI.

VIII., MUZEUM KÖRÜT 14–16. SZ.

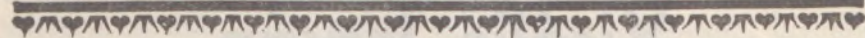
TARTALOMJEGYZÉK:

Vitális István. Irta: <i>Noszky Jenő</i>	98
<i>Széky Pálma</i> : A világ egyetlen keserűvíz-fürdője	100
<i>Vitéz Lengyel Endre</i> : A magyar Himalája	104
<i>Vadász Elemér</i> : A földtani gondolat	114
<i>Szádeczky-Kardoss Elemér</i> : Ősi folyók a Dunántúlon	119
<i>Herrmann Margit</i> : Az obszidián	134
Hírek	140
Népszerű természettudományi folyóiratok, melyek ásvány- tani, földtani vagy őslénytani cikkeket közölnek	142
Tudományos természettudományi folyóirataink, melyek ásványtani, földtani vagy őslénytani cikkeket közöl- nek	143



FÖLDTANI ÉRTESETŐ

1941. július—szeptember. VI. (új) évf. 3. sz.



DR. VITÁLIS ISTVÁN,

a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem bányamérnöki karán a földtani- és teleptani tanszék nyugalmába vonuló tanára.

Vitális István

Ma, amikor igazán elmondhatjuk, *Qua terra patet, fera regnat Erynnis*, a nagy és sorsdöntő világesemények zajlása közben sem mehet el lapunk a csendes híreiske mellett, ami arról számol be, hogy magyar geológusgárdánk egyik kiváló nesztorja, a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem bányamérnöki karának föld- és teleptani professzora, Vitális István betöltötte életének hetvenedik esztendejét.

Hét decennium nagy idő. Nem is sokunknak engedi megérni a sors. Még kevésbé, hogy úgy, mint ő, teljes energiával, fiatalokkal versenyző munkabírással és munkakedvvel tudjon dolgozni. Sokat köszönhetnek ennek kartársai, a Magyarhoni Földtani Társulat és a magyar őslénytani és földtani felsőoktatás. Társulatunk előadósztala mellett, különösen az utolsó években, egyre sűrűbben hallgathattuk. De sokat olvashattuk írásait is, úgy tudományos, mint praktikus, vagy népszerűsítő lapjaink hasábjain. Őt tehát igazán nem kell bemutatni az olvasónak.

Csendesen felfelé ívelő életpályája: a kis békési falucskától a nagy felelősségű egyetemi tanári katedráig, látszólag nem mutat feltűnő hullámzásokat, de azért éppen elég jutott ki a bajokból, küzdelmekből és fáradsalmakból neki is. Egyebet ne említsünk, mikor az 1918-as összeomlás után oda kellett hagynia a selmecbányai Alma Mater-t és menekülnie kellett kifosztottan a leigázott, kirabolt országosonkba, ahol alig maradt bánya, tehát a legnagyobb bizonytalanságba, mikor nemcsak hónapokon, hanem éveken keresztül nem tudja, mire virrad fel másnap.

De bőven kijutott neki osztályrésze a munkából is azóta, hogy „gyakornokként tanársegédi teendőket végez“. Ügylátszik 1893/94-ben, a boldog békevilágban is, nehéz idők jártak a kultúra kezdő, igazi munkásaira. Ő látja el tíz hosszú éven át a főiskolai tanszék adjunktusának teendőit is, miközben a selmeci evangélikus főgimnázium földrajzi-természettudományi tanszékének gondjait viseli és könyveket ír. Amikor mások a jól megérdemelt, vakációs pihenésüket élvezik, ő felveszi a geológus kalapácsot, a kompaszt és térképet és bejárja a Gömör—Torna-i száraz karsztperemeket,

a Magyar Erchegységet és annak gyéren lakott, hosszú nyulványait s az erdélyi medence lankás, de ugyancsak fárasztó dombvidékeit. Azután, mint a föld- és teleptan professzora, hivatalos teendői mellett egész csomó tudományos és gyakorlati munkát, írást vállalt.

Írásai oly szépek, világosak és érthetők, mint előadásai. Középiskolai földrajzi könyvei oly pontosak és rendszeresek voltak a lényeges kiemelésével, hogy főiskolai vizsgákra készülhetek és készültek is belőlük. Csak egy bajuk volt, hogy a tanterv a VI—VIII. osztály helyett, az I—III. osztályba vélte leraktározhatni a földrajzot; ugyancsak felsrófolt tudományos követelményeivel.

Mint igazi jó tanár és előadó a comeniusi nagy elvet: a *non multa, sed multum*-ot mindég és mindenekelőtt szem előtt tartotta. Nem közölt megjegyezhetetlen, lélek-, illetve összefüggésnélküli adattömegeket, hanem csak a lényegeset, a feltétlenül szükségeset, a megemészthetőt oltja bele hallgatóságába. Ennélfogva a megérthetlenség mérgével nem ölte ki belőlük a tudomány iránt való érdeklődést és szeretetet, hanem élesztette, ébrentartotta és megőrizte a későbbi időkre is. Tehát, mikor átadja helyét a fiatalabb generációnak, ezzel a kemény és kötelező örökséggel, követelménnyel adja át.

Mi pedig, tagtársai, tisztelői és tanítványai hisszük és reméljük, hogy az ú. n. nyugalombavonulása alkalmat fog neki adni arra, hogy a toll és szó eszközeivel most még erősebben és gyakrabban élhessen s egy nagyobb kör: az ország nyilvánossága előtt még jobban hirdethesse a geológiai tudomány és a magyar föld megismerésének igéit!

Noszky Jenő.

A világ egyetlen keserűvíz-fürdője

Irta: Széky Pálma.

A gazdag magyar föld mélyéből nagyon sok, változatos összetételű, gyógyhatású ásványvíz fakad. Csaknem az összes híres európai ásványvíznek megvan az ugyanolyan hatású, hasonló összetételű magyar testvére. Régi okmányok említenek már gyógyforrásokat, így elsősorban egy 1075-ben kelt királyi alapítólevél említ ásványvíz előfordulást.

Csak Mária Terézia uralkodása alatt került sor arra, hogy számbavegyék az ásványvíz forrásokat. Crantz bécsi orvostanár német nyelven írt munkájában felsorolja a tudomására jutott monarchiabeli ásványvíz előfordulásokat. Ekkor derült ki, hogy a leírt 656 forrásból 334, tehát több mint a fele, Magyarországon van, míg Ausztria akkori 12 tartományában együttvéve csak 322-t tudtak összeszámlálni. Ebben az időben már a hatóságok is érdeklődtek a hazai ásványvizek iránt és egymásután rendelkeztek jelentek meg, melyek a gyógyvizek megvizsgálását és értékesítését kívánták előmozdítani. Tegyük hozzá, nem sok sikerrel.

A magyar ásványvizek ügyét 1812-ben Kitaibel Pál, a pesti egyetem vegytan és növénytan tanára vette a kezébe. A helytartótanács hivatalosan felszólította őt olyan terv kidolgozására, amely a magyarországi fürdőket és ásványvizeket ismertté teszi, hogy ezek a természeti kincsek az ország és a szenvedő emberiség hasznára válhassanak. Kitaibel munkáját királyi rendet támogatta, mely az ország főorvosainak kötelességévé tette, hogy területeiken található ásványvizekről pontos statisztikát készítsenek. Így vált lehetővé, hogy Kitaibel Magyarország teljes hidrografiáját megírhatta. Sajnos, Kitaibel meghalt, mielőtt vizsgálatait teljesen befejezhette volna. Műve, a „*Hydrographica Hungariae*“ befejezetlenül látott napvilágot, Schuster János professzor kiadásában.

Kitaibel idejében még nem ismerték azokat a lágy-mányosi keserűsós vizű forrásokat, amelyek az Erzsébet-sósfürdőt táplálják. A múlt század derekán Schleisz György budai

földműves polgár zöldséget termelt lágymányosi telkén, ahol 1853-ban öntözésre kutat ásatott. Alig ért az ásó három öl mélységre, bőséges víz buggyant elő. Mekkora volt azonban Schleisz uram meglepetése, mikor megízlelte a vizet: furesa, sós-keserű ízű volt. Többen figyelmeztették arra, hogy vizsgálta meg a szokatlan ízű vizet hozzáértőkkel, mert bizonyára ásványvíz. Ezt az időpontot tekinthetjük a keserűvíz fölfedezésének.

Schleisz György megfogadta a tanácsot és kútjának vizét Unger Ferenc városi gyógyszerészhez juttatta el megvizsgálás végett. A gyógyszerész felismerte a víz kénsavas és sósavas sókban való nagy gazdagságát és értékes gyógyhatását. Szerződésre lépett Schleisz György-gyel és ívócsarnokkal egybekötött fürdőházat építtetett a zöldségeskert helyén, a kút közelében. A kutat a legmagasabb engedéllyel Erzsébet királyné tiszteletére „*Erzsébet forrás*“-nak nevezték el.

1854-ben a fürdő egészen Unger tulajdonába ment át, aki haláláig tevékeny buzgalmat fejtett ki intézete fejlesztése körül. Meg is volt a gyümölese, mert a fürdővendégek száma oly gyorsan szaporodott, hogy néhány év múlva mind az ívócsarnokot, mind a fürdőépületet meg kellett nagyobbítani. A palackozott keserűvíznek pedig külföldön is oly nagy lett a keletje, hogy Unger Ferenc-nek újabb kút ásatásáról kellett gondoskodnia.

Mattoni Henrik császári tanácsos 1881-ben megszerezte az Erzsébet sósfürdőt. Az ő kezelése alatt a fürdő még nagyobb virágzásnak indult. Ybl Miklós tervei szerint a régi fürdőházat két új szárnyal kibővítette, felépíttette az úgynevezett Mattoni-házat, társalgótermet, gépházat, nagyvendéglőt létesített, a fürdőt körülvéő parkot megnagyobbította, új keserűvizes kutakat ásatott.

Mattoni ideje óta a fürdő természetesen tovább bővült és fejlődött. Ma azonban a budapesti luxusfürdők mellett szerényen húzódik meg régimódi épületeivel. Pedig a Tétényi-úti Sós-fürdő az egész világon egyedülálló intézmény, mert itt a keserűvizet nemesak isszák, hanem fürödnek is benne a betegek. Nemsokára jelentőségéhez méltó keretet kap. Mintegy két évvel ezelőtt az Országos Társadalombiztosító Intézet vette tulajdonába és ez az intézmény a fürdőt a legmesszebbmepő modern követelményeknek megfelelően szándékozik átépíteni. Ilyenmódon Budapesten lesz a világ legelső és legmodernebb keserűsósvízű fürdője.

A fürdő környékét 4 km sugarú körzetben törvény védi, hogy biztosítva legyen a víz tisztasága. Ez az úgynevezett védőterület és a kutak egyrésze, kisebb-nagyobb távolságban egymástól, ezen a védőterületen helyezkedik el. Jelenleg az Erzsébet-sós-fürdőnek 16 keserűsós vizű kútja van.

A kutak átlagos mélysége 5—7 m. Átszelik a felszínen található talajréteget, áthaladnak homok, sárga gipsztartalmú agyag és kavicsrétegen és egészen a szürke, úgynevezett kiscelli agyagig mélyednek le. Ebben a kiscelli agyagrétegben folyik az átalakulás, itt képződik a vízből a keserűvíz. Az agyagban vasból és kénből álló ásvány szemecskék, piritkristályok vannak. Ezeknek az arany színű, apró kristályoknak a kén tartalmából keletkezik levegő és víz hatására a kénsav. A képződött kénsav megtámadja és elbontja az agyagban lévő közettörmeléket. A kénsav a mésszel gipsszé egyesül, mely a vízből kikristályosodik, mert vízben csaknem oldhatatlan. Ugyanígy keletkezik a keserűvíz két fontos alkotórésze, a glaubersó vagyis a nátriumsulfát és a keserűsó, a magnéziumsulfát. Mindkét só jól oldódik vízben, tehát oldatban marad. Az így keletkezett keserűvíz nem szivároghat mélyebbre, mert a szürke agyagréteg nem ereszti át. Az agyagréteg fölött veszteglő keserűsós víz nagy párolgásnak van kitéve és így az eredetileg aránylag híg oldat lassacskán töményedik. Így érthető, hogy a lágymányosi keserűsós vizekben oly nagy mennyiségű oldott sót találunk, literenkint 40—50 grammot.

A keserűvíz a kutak fenekére rétegzett szűrő kavicsrétegen és a kutak oldalfalát bélelő mészkövön átszivárog és megtelik a kút. Vannak kutak, melyeket ha tisztítás alkalmával teljesen kiszivattyúznak, már 4 óra alatt ismét megtelnek, de általában 24 óra kell, hogy teleszivároгjon a kút. Minél töményebb a keserűvíz, annál több idő szükséges, hogy az eredeti nívót a víz ismét elérje.

A kutakat átlag 2 évenként tisztítják. Ilyenkor a víz teljes kiszivattyúzása után a bélésköveket alaposan lesúrolják és a vízszűrő kavicsréteget is kicserélik. Egyes kutakba oly gyorsan szivárog a víz, hogy egyszerű kéziszivattyúval a kút összes vizét kiemelni és a tisztítást végrehajtani lehetetlen. Ezekhez a kutakhoz a tűzoltóság vonul ki motoros szivattyúval, hogy a vizet kiemelve a kút tisztítását a Sósfürdő emberei elvégezhessék.

Az egyes kutakat általában 15—20 évig tartják üzemben. Azok azonban, melyeket kiuzsoráznak, már 10 év alatt kimerülnek. A kút kimerülése alatt azt kell értenünk, hogy a kút közelében lévő kékesszürke, pirites kiscelli agyagban már az összes pirit elhomlott, tehát szulfátos vizet többé már nem adhat. Az ilyen kutakban összegyűlt víz annyira híg, szulfátokban, kénsavas sókban annyira szegényé válik, hogy gyógyászati célokra alkalmatlan. Ezeket a kutakat betömik. Természetes, minél több vizet mérítenek ki az egyes kutakból, annál hamarabb fogy el a piritben felhalmozott kénmennyiség, tehát annál hamarabb merül ki a kút.

A kutak vizének hőmérséklete általában 9—12 C° között ingadozik. A víz sótartalmát is gyakran ellenőrzik. Fürdés céljára sohasem használják egy kút vizét, hanem mindig több kútból keverik. A keverés mértéke nincs szigorúan meghatározva. A hígabb vizű kutakból aránylagosan többet vesznek, mint a töményebb vizű kutakból úgy, hogy a fürdő táplálására szolgáló víz mindig közelítőleg azonos koncentrációjú maradjon. A telep egyik legtöményebb vizű kútja az úgynevezett Kísérleti Kút. Ennek a vizét is fölhasználják fürdővíz keveréséhez, egyébként ivókúrára veszik igénybe. Erre a célra naponta 50—60 liter víz fogy.

A kutakból kiemelt vizet a kazánházba vezetik. Itt melegítik fel a keserűvizet a kellő hőmérsékletre, 38—39 C°-ra, de nem közvetlen tüzeléssel, hanem vezetéki vízből nyert gőzzel. A keserűvízbe befúvott vízgőz lecsapódás közben felfűtja a sósvizet. Ez a hígítás azonban nem olyan nagymérvű, hogy a sós víz gyógyhatását lényegesen csökkentené. A keserűvíz erősen megtámadja a vasesővezetékét és a bronzesapokat. Általában a keserűvíz erősen romboló hatása sok gondot okoz a fürdőigazgatóságoknak.

A fürdőépületben 30 fürdőszoba van, részben beépített négyszögletes medencével, részben modern zománcos öntöttvas káddal. Az újabb fürdőszobák között van pezsgőfürdő is, ezekben sűrített levegőt vezetnek a fürdővízbe. Levegőt buborékoltatnak át a nagy közös fürdőmedence vizén is.

A fürdőt csak orvosi előírás szerint lehet használni. Fürdési idő általában 20—30 perc és utána mindig legalább egy órai pihenés ajánlatos. Egy teljes kádfürdő körülbelül 7 kilogramm glaubersót, keserűsót és kenyhasót tartalmaz, ez a nagymennyiségű sótartalom magyarázza meg a fürdő kiváló gyógyhatását. A fürdőt általában lobos izzadmányok, krónikus gyulladások meg-

szüntetésére és főlshívdásának elősegítésére javasolják. Az Erzsébet-sósfürdőt típusos női fürdőnek tekinthetjük. Évente átlagban 80—90 ezer gyógyulásra vágyó nő keresi fel, 16 évtől kezdődően az életkor legmagasabb határáig.

A Tétényi-úton szerényen meghúzódo Sósfürdő gyógyító hatását ezer meg ezer asszony áldja. Az Országos Társadalombiztosító Intézet 1936. évi kimutatása szerint ebben az esztendőben a fürdőt használó nőgyógyászati bejáró betegek 7 %-a teljesen meggyógyult, 70 %-ának baja pedig lényegesen javult. A Sósfürdő szanatóriumába beutalt betegeknek 23 %-a gyógyult meg, 72 %-a javult. Kezelésük csaknem kizárólag gyógyvíztherápiával történt.

Az Erzsébet sósfürdőben nőgyógyászati betegeken kívül reumában, zsábában és izületi bajokban szenvedőket is gyógykezelnek. A Sósfürdő keserűsós vizével péppé gyúrt eredeti hévízi iszapba göngyölik be a betegeket. Az 1936. évi statisztika adatai szerint 10 iszapkezelés után a reumások 28 %-a meggyógyult, 72 százaléka javult, a zsábások közül 14 %-a gyógyult, 71 %-a javult, míg az izületi bajokban szenvedőknek 87 %-a javult.

A lágymányosi keserűsós vizek különleges geológiai és hidrológiai körülményeknek köszönhetők. A kutak olyan gazdagon ontják a gyógyító vizet, hogy sokkal nagyobbra méretezett fürdőt is elláthatnának. Az új modern Sósfürdő Budapest világhírű fürdői között méltó helyet fog elfoglalni. Büszkéek lehetünk rá, hiszen az Erzsébet-sósfürdő az egész világon az egyetlen keserűsós vízü fürdő, tehát magyar különlegesség, budapesti nevezetesség.

A Magyar Himalája

Irtá: *vitéz Lengyel Endre.*

Szenvedélyes turisták lépten-nyomon hangoztatják, hogy utaztak háborgó tengeren Amerika partjai felé; látták a Niagara vízesését és órákon át hallgatták az óriási zuhatag mennydörgő szózatát; látták az Etna füstölgő kráterét, a Vezuv pusztító lávafolyamát; lenéztek a Mont Blanc szédítő csúcsáról és ebédel-

tek a mozgó glecserek hátán. Egyéni értékelés és megérzés dönti el, hogy ki mit tart élete legnagyobb élményének?

Nekem, az 1926—30-ás évek vándorútjain a Magas Tátra hókoronás csúcsai tetszettek legjobban. Először, mert a Tátra valóban fenségesen szép; másodszor, mert a Tátra ma is változatlanul magyar! Magyar a multja: magyar nevekhez fűződik a Tátrakultusz megalapítása. Magyar a jelene: mert bár mesterségesen kiszakították az anyaország testéből, minden magyar szív-



1. kép. A Magas Tátra képe Zakopáne felől. (Vitéz Lengyel Endre felv.)

ben elszakíthatatlanul tovább él. És magyar a jövője, mert a Szentistváni élet- és testvérközösség szelleme lebeg felette!

A Magas Tátra szépségeinek felfedezése, feltárása és a közérdeklődés gyújtópontjába állítása sok magyar névhez fűződik; ez alkalommal két név kívánczik az évszázados megemlékezés előterébe: gr. Csáky István és gr. Teleki Sándor neve! Mindketten a Tátra rajongói és a Tátrakultusz lelkes vezérei és terjesztői voltak. A Tátrafüred-i virágzó világfürdő helyén hatalmas erdőség terült el, buzogó ásványvízforrásokkal s ez a terület a Csáky-grófok birtoka volt. A tátrai savanyúvizeket ugyan már évszázadok óta ismerték, de az első települést, az első lakóházakat s a Castor és Pollux források mellett az első kápolnát

gr. Csáky István építtette 1780 táján. Ezzel teremtette meg alapját a mai Tátrafürednek!

Lelkes támogatása és agilitása tette lehetővé, hogy a fürdő külföldi viszonylatban is világhíres lett. A XIX. század első felében szép, patriarchális viszonyok uralkodtak itt. A vendégek többsége csak úgy „more patrio“ kocsin érkezett meg, legtöbbször családotul, háztartásukkal együtt. Közös asztalnál étkeztek, együttes kirándulásokat tettek s az egész vendégereg egyetlen nagy családot alkotott, amelynek sokáig gr. Csáky István volt az „atyja“. Az itt élő magyar társaság keresztelte el 1847-ben, a nemzeti géniusz feltámadásának hajnalán, a régi Schmöks-öt Tátrafürednek.

A század második felében, 80 évvel ezelőtt, gr. Teleki Sándor v. b. t. t., főrendiházi tag, később a Magyar Kárpát Egyesület elnöke volt a Tátrakultusz oszlopa és fáradhatatlan vezére. Tátraszéplakról Tátrafüred felé haladva, a kis, kavicsos patakon áthajló kociút hatalmas parkot kerül meg. A százados fák ölen mintaszerű, magashegyvidéki növénykert rejtőzik; közepén a fából épült, kastélyméretű, bájos nyárilakkal: a Szikraházzal. Amig Teleki Sándor szívének lelkesedése a Tátrakultusz felé fordult, „Szikra“ írói álnéven nejének sok költői alkotása látott napvilágot e remek környezetben: a természeti erők örök küzdelmeinek színterén.

Amikor most képzeletünk a vihar gyorsaságával végigszáguld a Magas Tátra fenséges panorámáján, gondolatunk a magyar szív hálaérzetével lengi körül a lelkes Tátra-imádók, és úttörők, gr. Csáky István és gr. Teleki Sándor kulturmunkásságának emlékét.

*

A Magas Tátra úgy emelkedik ki a lipthói síkságról, mint a Himalája a Ganges partjairól. A természet mesterkéletlen egyszerűsége, királyi magánya, kristálytisztta élettere elbűvölő hatással van a lélekre. Az ember valóban úgy érzi itt magát elszigetelten a mindennapi élet vásári zajától, ahogyan Shakespeare mondja:

*„az élet itt piaci zajtól mentesen
a fában nyelvet, könyvet a patakban,
a kőben szót, és mindenben jót talál...“*

A szépségek varázsszerű hatalmában megbékülünk a sorssal, a csalódások által okozott meghasonlások rózsaszínű derű-

látásba hullámszanak át, a bánat enyhülést hozó szárnyakat kap. Úgy érezzük, mintha Isten műhelyében állanánk s a csodálkozás-tól megbűvölten nézzük a világteremtés egyik tündérsarkát.

Meglepő választékban minden megtalálható, amiért természetrajongó szíve eped. A Magas Tátra lejtőit fenyveserdők vadonjai szegélyezik, őserdei részletekkel; az erdős zónán túl sziklák tengerébe jutunk, ahol a mai csúcsok több száz, talán több ezer méterrel magasabb elődjei porlottak szét. A párhuzamos gerincek között nagy mélységek tátonganak. Felejthetetlen élményt



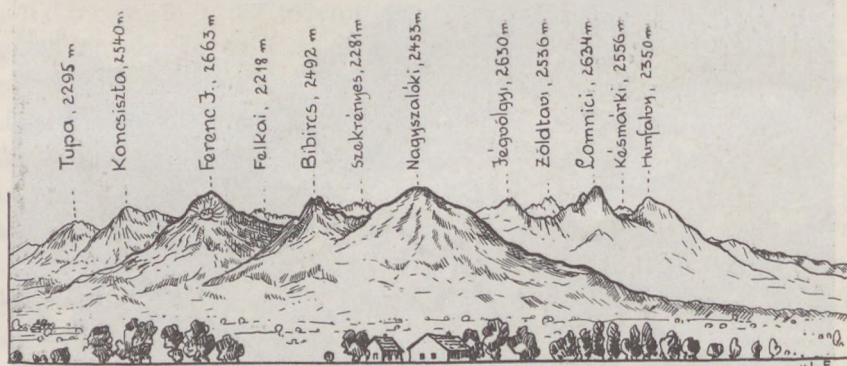
2. kép. Jellemzőes törmeléklet a Csorbató körüli műút mentén.
(Vitéz Lengyel Eadre felvétele.)

nyújt a táj alkonyatkor és hajnalban, amikor a sziklás oldalak még árnyékba burkoltak, a mély völgyek sötétlila homályba vesznek el, de a tetők kiemelkedő sziklabástyáin, mint romokban heverő nagyváros kőtömegén, naranessárga és bíborvörös színekben szikrázik a napfény... Érezzük, hogy szívünk dobbanása hangosabbá válik és lelkünkben a végtelenség magasztos érzése támad!

Alljunk meg a déli oldal egyik legszebb pontján, Poprádon és a fényképező lenese szemével, de a röntgenlámpa sugarai mellett kísérjük figyelemmel a látnivalókat!

A Magas Tátra mai kifejlődésében földünk egyik legvilágosabb korszakának, a harmadkornak a gyermeke. Belső magját különálló gránittömeg alkotja, mely többszöri gyűrődéssel torlódott fel a mainál jóval nagyobb magasságra. Egyoldalúan kiképződött, jellegzetesen asszimetrikus hegység, mint általában az euráziai lánchegységek nagy része. A megállapítások szerint D-ről É-ra haladó, ismétlődő oldalnyomás hozta létre, a földkéreg ráncolódási folyamataival kapcsolatban. Ezért csapásiránya nagyjában K—Ny-i. A D-i lejtőket nem borítják sem kristályos palák, sem üledékes kőzetek. A föld kifordult belseje tárul elénk.

A Magas Tátra vonulata 4, hegyszerkezetileg élesen elkülönülő részre osztható: 1. Ny-on a Chocs-lánc 25 km hosszú, közepes



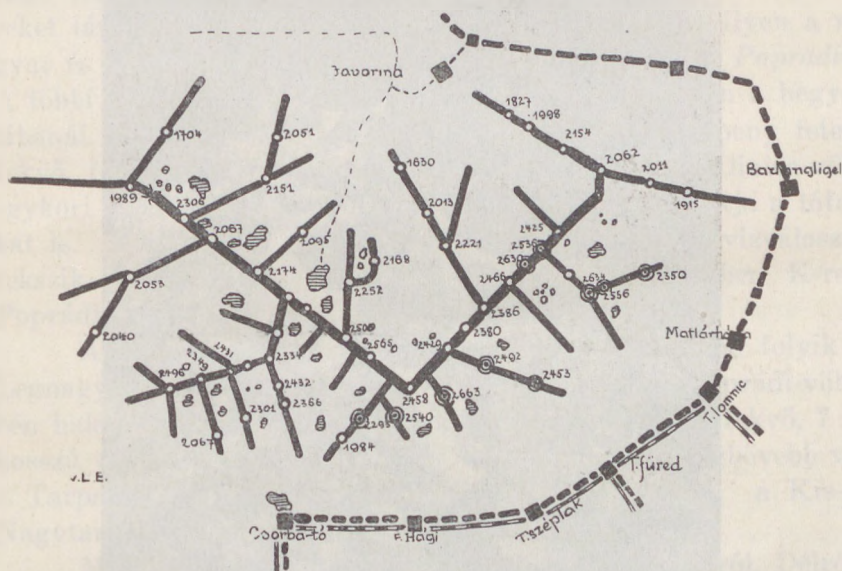
3. kép. A Magas Tátra madártávlati képe Poprádról.

magasságú, túlnyomólag kréta-dolomitból álló csoportja terül el, mely több szirtben bukkan felszínre. Legmagasabb csúcsa: a Chocs, 1613 m magas.

2. K-i folytatása a Nyugati Tátra, Liptó-Árva megyék s Galícia területén; magja gránit és kristályos pala, melyet földközépkori, mezozoikus üledékek fognak körül. A 20 km-es főgerinc Ny—K-i irányú s uralkodólag gránitból áll. E hegység rész hossza 40 km, szélessége 16 km. Legmagasabb csúcsa a Swinnica, 2306 m. A peremek meredeken gyűrt gránit- és gnájsz-tömegeire lankás eocénkorú homokkőrétegek települtek. A völgyek igen mélyre vágódtak be a lejtők moréna és iszaptömegeibe; ninesenek bordaszerű, csipkézett gerincek, mint a Magas Tátra központi részében, hó is csak az É-i oldalon van nyáron. Évezredek pusztító munkája itt elvégezte kiegyenlítő, elsimító munkáját.

3. A Tátravonulat K-i szegélyén a Szepesi-Magura terület, melynek képződése szorosan összefügg a központi rész felgyűrődésével. Túlnyomólag középkorú és fiatalabb üledékekből, mészkőből és homokkőből áll.

4. A Magas Tátra a vonulat impozáns központi része. Tekintetünk most erre szegeződik! Ny-on a Koprova és Tycha-völgyéből emelkedik ki. A Kriván-nal veszi kezdetét, mely 2496 m magas s K-en a Bélai-Mészkoálpokban símul el. Aránylag kis területen torlódott nagy magasságra. Hossza 30 km, szélessége 14—15,5 km. D-i lejtői gránitváltozatokból állanak s csak a Kriván



4. kép. A Magas Tátra gerinceinek vázlatos térképe. A magasabb csúcsok helyét körök jelzik. Kettős körök tüntetik fel a 3. képen szereplő csúcsokat. Figyelemmel kísérhető a gerincek között elhelyezkedő sok tengerszem, valamint a hegység lábánál körbevezető autótűt és villamosvasút.

lábain pihen keskeny gnájsz-zóna. É-on perm-kréta-eocén-kori üledéktakaró borul a központi tömegre.

Az európai vízválasztó a Swinnica és Miedzany-csúcs között helyezkedik el. A térszín itt 1900 m-re süllyed, 3 km hosszú mélyedést, depressziót alkotva, mely élesen elkülöníti a Ny-i Tatrát a Magas Tatrától. A gránitmasszívum gerincmagassága nem esik 2250 m alá. A vízválasztón ülő csúcsok 2300—2620 m, az oldalágak csúcsai 2350—2663 m magasak.

A Magas Tátra hatalmas, felgyűrődött gránittömegét a diuvialis (jégkorszakbeli) jégtakaró glecserei szaggatták szét sziklás hegységgé, óriási, mély, teknőalakú völgyeket vájva ki, melyekben tengerszemek tekintenek az ég felé. Az egykori glecserek két oldalán sorakoznak fel a meredek oldalfalak, csipkefínom toronyok, Faraók piramisaira emlékeztető, de nagyobb gúlák, hirtelen felszökkenő csúcsok, melyek gyakran a felhőkbe fúródnak be.



5. kép. Vízesések a morénagátakon. (Vitéz Lengyel Endre felvétele.)

Bár glecsér a Magas Tátrában ma már nincs, mégis magashegység jellegével bír. Kopár sziklafalakból felépülő merész csúcsai csipkézett gerincekkel függenek össze. E gerincek keskenyek, erősen széttöredezettek s közülük sok legurulásra kész tömbökké tagolódott szét. A jégkorszakbeli jegeshó- (firn) teknők helyén ma is van nyáron hó, 1900 m felett, de a glecserek, az örökös hóhatár azóta történt emelkedése s a csapadékviszonyok megválto-

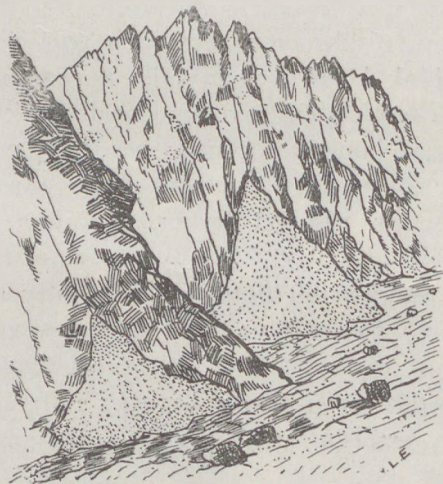
zása miatt, rég eltűntek. Csak nyomaik maradtak meg a völgyek jellegzetes U-alakjában s a különböző moréna-alakulatokban. E moréna-lerakódások a Magas Tátra D-i lejtőin sokkal hatalmasabbak, mert itt a völgyek sokkal magasabban fekszenek s terjedelmes sziklakatlanokká szélesednek ki. A völgyeket az oldal- és homlokmorénák eltorlaszolták. A domború glecserhátról nagymennyiségű közettömeg jutott le és halmozódott fel a glecser alsó vége által kivájt mélyedések peremén. Ideális alkalom nyílt e helyeken hegyitavak, tengerszemek keletkezésére. Legalább 105 tengerszem van nyilvántartva a Magas Tátrában. Ezek részben a legfelső völgykatlanokban foglalnak helyet, ahol valamikor a glecsereket tápláló, firn-mezők voltak. Ezek a legszebbek! Ilyen a magyar és lengyel *Öttó*, a kés márkai *Zöldtő*, a *Felkai*- és *Poprádi-tó*. A többi tengerszem részben a völgyekben van, részben a hegység lábánál. Ez utóbbiak közül legnagyobb, a moréna-köpeny tetején fekvő, festői *Csorba-tó*. 1351 m magasán fekszik a Mlinica-völgy egykori glecserjének homlokmorénája tetején. Ez alkotja a tófalakat is. Mélysége 29 m. Érdekessége, hogy európai vízválasztón fekszik: vize ugyanis részben Ny-ra, a Vágba, részben K-re, a Poprádba ömlik.

A patakok nagyrésze tavakból ered vagy azokon folyik át. Legnagyobb vízér a Poprád, mely a 8 km hosszú Poprádi-völgyben halad D-felé s irányától csak a hegység lábánál fekvő, 7 km hosszú végmorénagát téríti el egy darabig K-felé. Legbővebb vizű a Tarpatak, mely a Zerge-szállónál két ágra szakad: a Kis- és Nagytarpatakra.

Más a Magas Tátra arculata D-ről és más É-ről. Délről a mellékgerinceken ülő óriáscsúcsokat látjuk, melyek között keskeny nyergek helyezkednek el. A főgerinc innen nem látható. Északról azonban a terep fokozatosan emelkedik s a tetőcsúcsok is látszanak a hegy lábától. D-i oldalon meredekfalú völgyek ágaznak szét, É-on a két nagyobb völgy is összefut, konvergál, úgy, hogy közöttük csak másfél km földszív terület el. A Béla-Javorinai lánc hegységben 11 völgy nyílik szét, sok barlanggal, melyek között leghíresebb a *Bélai-cseppkőbarlang*.

A patakok az egykori homlokmorénák tömegein mély bevágódásokban haladnak át s néhol 1—2 km távolságon, ismétlődő vízesésekben zuhannak alá. Gyönyörűek a sötét sziklafalak között leomló ezüstszalagok, vagy mennydörgésszerű robajjal lezuhanó víztömegek!

A gyakran háznagyságú morénatömbök több száz méter vastagságban borítják az egész Magas Tátra talpazatát, úgy, hogy a száibanálló gránit és üledékszóna érintkezését eltakarják. Ebből az összefüggő törmeléktakaróból s az egyes különálló morénahalmokból következtetni lehet, hogy kétszeri eljegesedés volt a Magas Tátrában: egy régi nagyobb s egy későbbi, kisebb. A kettő közötti, ú. n. interglaciális korszakban képződött a finom, patakok által lehordott, helyenként porcellánföldben gazdag, gyakran okkersárga homok és iszap, mely helyenként 8—900 m lejtőmagasságon borítja a hegység lábát. A Tátra-i morénatakaró elhelyezkedéséből következtetni lehet, hogy a hóhatár a régebbi eljegesedés idején kb. 1500 m, a későbbinél 1700 m magasau volt.



6. kép. A Tátra-esücsök tövében elterülő jellegzetes törmelékkúpok, melyek a büszke hegyóriások lassú pusztulását jelzik.

Vadromantikus tájképi jelleget kölesönöznek a Magas Tátrának az ú. n. *tófalak*. A felső völgyvégződéseknél ugyanis a jégkorszakbeli firn-tömegek kimélyítették a hegytetőt, úgy, hogy a katlan mélyén fekvő tengerszemeket néha több száz méteres, rendkívül meredek falak határolják. Ilyen falak a régi glecses-völgyek utódait, a mai völgyeket is kísérik. Ha a völgy alsó végződésén is van meredek fal, akkor ott rendszerint vízesés képződik. A víztömeg itt gyakran festői lépcsőkben zuhan alá.

A Magas Tátrának különös jelleget ad az a tény, hogy tipikus gránithegység lévén, más a terepalakulása, mint a mészkő vagy dolomithegységeknak. A gránit ugyanis kemény, ellentálló,

érdesfelületű kőzetanyag, azért egyenletesen kopik és nehezen mászható, síma felületeket nyújt. Az eredeti összefüggő gránittömeg fizikai tényezők hatása alatt tonna vagy gyalpázsák alakú tömbökké esik szét. További szétaprozódásból durvább kavics, majd finom homok lesz, mely a mélyedésekben gyülemlik össze. A magas tetők tövében ezért hatalmas törmelékkúpok halmozódnak fel s a völgyek alját is rengeteg omladék borítja. A növényzetmentes tetőrégiókban minden sziklaformáció előfordul s a terep: tömb, tábla, lépcső, fal, él, párkány, pad, hasadék, kémény, vályu, torony-alakzatok váltakozásából áll. Kőhullás gyakori a meredekebb sziklafalak mentén. Különösen a csipkés gerincekről és csúcsokról szakad le gyakran törmelék, mely aztán zuhanva, más kődarabokat is magával ragadva, helyezkedik el a kiálló falak lábánál vagy a völgyekben. Elég egy zergeugrás, a moimota menekülése, hogy nyomán törmeléklavina zúduljon a mélységek felé.

*

A Magas Tátra szépség és vadregényesség tekintetében nem marad el tehát a többi európai hegység mögött. Mégis van egyéni jellege és sok-sok mondanivalója! Amilyen különleges a földtani felépítése és szerkezete, olyan érdekes a növényzete és állatvilága.

Nincs toll, mely szépségeit kellően leírhatná, nincs eset, mely méltóan megfesthetné. Mozdulatlan gránitbástyák juttatják eszünkbe az állandóságot és hatalmas törmelékkúpok a mulandóságot! Az idő lassan, de biztosan őrlő erejét! Ha közelében voltunk egyszer, nehezen szabadulunk el tőle, mint kisgyermek az édesanyjától. Önkéntelenül vissza-visszanézünk rá, a barnalilába vesző erdőkre, a hókoronás csúcsokra s tekintetünk a lejtőkről a csúcsokra, a csúcsokról Isten trónusáig röppen fel, aki megteremtette és egyszer nekünk adta. Amíg magyar él e földrészen, nem lehet hűtlen hozzá; a történelem fordulata elzárhatta a gátolatlan közlekedés útjait, a Szentistváni birodalom legszebb hegységéhez, legmagasabb csúcsához, de mi ragaszkodunk hozzá s a gondolat és szeretet szárnyai előtt nincs földi akadály!

A földtani gondolat

Irta: *Vadász Elemér.*

Az ősember természetes állapotában, a többi élőlényhez hasonló igazi természeti lény módjára kezdettől fogva állandóan az őt környező természet hatása alatt állott. Ezeket a természeti benyomásokat érzékelik az állatok is, reagálnak is azokra, de az emberi értelem kapcsolatba hozta azokat, egymáshoz fűzte, saját személyére vonatkoztatva értékelte s ezzel megszületett az emberi gondolat. Kezdetben bizonyára a természeti benyomások voltak túlsúlyban a gondolatokkal szemben, mely utóbbiak is nagyobb-részt csak az emberből, illetve vele közvetlenebbül összefüggő dolgokból indultak ki. Később azonban a benyomások kapcsolási köre bővült, a fejlődő emberi értelem mindinkább kikerült a természethez kötött közvetlen gondolatkörből, önálló kérdéseket vetett föl, melyek uralták értelmét és gondolkodását. Előttünk áll a gondolkodó ember! Teremt magának új gondolkodási köröket, megoldásra váró kérdéseket s kutatóvá válik.

A gondolat elindult s mint a vízbe dobott kő gyűrűző hullámai, az ismeretek tengerében folyton növekedő tudássá dagadt. A gondolat él, virulva fejlődik, vagy megfelelő megértés, környezet és életlehetőségek hiányában csöndesen tengődik, alig észrevehetőleg növekedik bár, mégis él s kedvező időszakokban egyszerre csak terebélyes fává teljesedik. A gondolat él s elpusztíthatatlanul sokasodik, néha torzszülötteket hoz létre, sokszor ferde irányban halad, de a törzs friss s az emberré levésben megindult gondolat él, mint az emberi szellem maga.

A mai, bonyolódottan sokfelé ágazó tudományok közös eredete a legrégebb bölcselők munkáinak általános, összefoglaló gondolataiban van. Az emberi gondolat ugyanis kezdetben mindig összesítő, majd a sokasodó ismeretek útján széttagolódik, hogy azután újból összesítő úton haladjon tovább. Ez a folyamat sokszorosan megismétlődik, a megindult élő gondolat hullámgyűrűi mindinkább nagybodó körzetben mozognak, egymásba ütődnek, szomszédos hullámokban egybefolynak, végül a feltornyosuló is-

meretek egész tengerét mozgásba hozzák s dagadó hullámokban viszik előre a tudást.

A földtani gondolat egy ideig lappangva élt, különböző hajításokat fejlesztett s tenyésztett anélkül, hogy az emberi kultúrával, mindennapos létünkkel egybefonódott volna. A bányászat fejlődésével azonban mindinkább több anyaghoz, új megismerésekhez, a Föld belsejének mindig újabb és több föltárásához jutott s így megtermékenyülve csakhamar mutatkoznak az önző ember számára is értékes gyümölcsei, aminek fölismerésével azután különös igyekezettel törekedtek a bányászat adataival való tartós megtermékenyítésére. Ezek a voltaképen csak véletlen bányászati adatok mindmáig hasznos kiegészítői vagy ellenőrzői a rendszeres földtani vizsgálatoknak, melyeknek menete az idők folyamán kialakult, céljai tisztázódtak. A fölhalmozódott ismeretek összesítéséből általános érvényű földtani törvények lettek, melyek részben vagy egészen kikülönültek, önállósultak, a földtannal való kapcsolatukat azonban megtartották, segédtudománnyá váltak.

Valamennyi természettudományi fejlődésnek ez az útja, de mindegyiknél más-más tényezők szabják meg az utat. A különböző tudományok fejlődése nem haladt parallel utakon, nem is egyidőben történt, hanem az emberi érdeklődés eltérő megnyilvánulása és külső tényezők szerint alakult. Az emberi értelem véges befogadó képessége alapján az érdeklődés bizonyos irányban csak akkor jelentkezik, ha már megfelelő előismeretek lehetővé teszik a megértést. Ezért van az, hogy bizonyos tudományágak új fölfedezései a rokontudományok egész sorának fejlődésére kihatnak. A fejlődés nem is folyamatos, egyenletesen haladó, hanem szakaszos, egyenlőtlenül, ugrásszerűen emelkedő. Néha hosszú látszólagos pangás után hirtelen, mintegy váratlanul tűnik fel egy-egy tudós elme s a tudományt látszólag minden előzmény nélkül, új irányba lendíti. Erre következik újból az új irányú fejlődés tartós meggyesélesítése, részletekbe hatoló munkák sorozatával, amelyek előkészítői a további összefoglaló új lendületnek.

Igy halad a földtani gondolat útja is, mely az emberi művelődés kezdetétől a képzelet szárnyán indulva, a megfigyelésen keresztül az összesítésig fejlődött. A három fokozat közül a két utóbbi alig több mint egy évszázad alatt jelzi a földtani gondolat útját, amely megelőzőleg hosszú évszázadokon át alig jutott tovább az ókori böleselkedők természetszemléleténél. Ennek oka a termé-

szetben végzett megfigyelések hiányában és a bibliai teremtéstörténethez kötött bölcselekedések gondolatgátló hatásában keresendő. Az ókorban ugyanis a természeti jelenségek észrevétele megvolt ugyan, de hiányzott azok természeti törvénnyé egyesítése. A földtani gondolat ekkor csak a csodálatraméltó, merész szárnyalású, költői lendületű és filozófikus mélységű teremtéstörténetekben lapang. Földtani vonatkozású elmélkedéseket legnagyobb számban találunk a görögöknél, ahol a mithosz, vallás és tudomány nem volt annyira összekeverve, mint a keleti népeknél.

Ha a görög filozófusokból kiindulva végigtekintünk a földtani gondolat végső mozgató elvein, az azóta érvényben levő s a már meghaladott alapgondolatok mindegyikének gyökerét megtaláljuk már az ókorban is. Részletmegfigyelések hiányában az ókori gondolkodókat csak a földtan legáltalánosabb kérdései foglalkoztatták. Ilyenek voltak a világ és a föld keletkezése, létezése és mibenléte. Az erre vonatkozó legkezdetlegesebb fölfogás szerint a föld öröktől fogva van és örökké lesz, amint az Isten megteremtette. (Teremtéselmélet). A gondolkodó ember belső szemléletéből folyt a következő gondolat, mely szerint a föld keletkezett s elmúlik, miként az ember is születik és meghal. (Keletkezési elmélet). Ebből következett az okok keresése is, amit a jó és rossz szellemeket hívó ember a pusztításban és az építés-gyarpításban talált meg. A nyitott szemmel látó ember tavasz ébredésében, téli elmúlásban, napszakok változásában, a mindennapi napfölkeltében olyan rendszeresen megújhódó, ismétlődő jelenségeket talált, melyek szükségszerűleg irányították gondolkozását a földtani jelenségek folyamatos megismétlődése, ciklikussága felé.

Az ókori bölcselekedők csak egyes földtani jelenségek helyi jellegű észleléseiből indultak ki s beérték a legegyszerűbb, közvetlen magyarázatokkal. Természetfélelemből folyó mindenthívő (pantheista) természetimádásuknak megfelelően, minden földtani jelenséget megfelelő szellemek, illetve istenek működésének tudtak be. Ismerték azonban az összes földtani erőket, bár magyarázataik természetesen legtöbbször kezdetlegesek. A tengeri rétegeket a tengermedencék kiáradásával, a kővületeket külön képzőerővel (vis plastica), a vulkáni szigeteket földrengésekkel és földalatti tüzekkel magyarázták. Mindezek mellett a föld keletkezésére és elmúlására vonatkozó fölismerésük magában hordja már nemesak a későbbi

katasztrófa-elmélet csiráit, hanem a további változva-fejlődés gondolatát is.

A középkorban a kereszténység által a szentírásba iktatott bibliai teremtetéstörténetet tudományos rangra emelték s ezzel évszázadokra rögzítették a földtani gondolat fejlődését. A középkor gondolatlenyűgöző skolasztikája új földtani gondolatot nem termelt, csak a görög bölcsekedőket ismételte és variálta. Az újkor hajnalán lassanként megindult gyűjtések, ismeretszerző természetmegfigyelések indították meg a kövületekre vonatkozó vitákat, majd a föllendülő bányászatból nyert adatok alapján, a helyi megfigyelések azonos jelenségei azonos okok jelenlétének fölismerésére vezettek. A bibliának a földtörténettel való összhangba hozása még a 19. századig is kísért, de már megindultak a területleírások és helyi megfigyelések összesítésére vonatkozó törekvések, melyeknek *Werner* szabott irányt. Végetérték a régebbi, elméleti alapon megállapított, általánosító földtani elgondolások, amelyek a régebbi földtani kutatásokat deduktív jellegűvé tették s a jelzővő vált közvetlen megfigyelések induktív módszerével a föld leírás (geognosia) előtérbe nyomult. *Werner* és kortársainak helytelen irányban haladó s merev dogmatizmusban nyilvánuló következtetései, a neptunizmus, továbbá *Cuvier* katasztrófa-elmélete kissé lassították ugyan a földtani gondolat haladását, azonban végeredményben a mindinkább fölszaporodó adatok eleven ereje áttörte a helyi megfigyelések szűk kereteit, a bányászat céljait szolgáló ásvány- és kőzetvizsgálatokat s általános igazságokra törekedett. Az eddig felhalmozódó észlelések összességéből, azok megfelelően beállított összehasonlító összesítéséből önként adódtak most már induktív úton, az általános érvényű földtani törvények.

Ilyen általános összesítést célzó gondolatok már régebben is fölmerültek, sőt mint említettük a modern gondolatok csirái is megtalálhatók. Nélkülöztek azonban ezek a kellő megfigyelési adatokat. Ez a régebbi elmélkedő irány *Buffon*-nál lezáródik, akinél első ízben találjuk a földtörténeti szemlélet nyomait. Most már egymásután találkozunk a megfigyeléseken alapuló elméleti következtetésekkel, amelyek *Werner*, *Smith*, *L. v. Buch*, *Humboldt*, *Cuvier* s mások nevéhez fűződnek. Az ezekben kialakult viták, a neptunizmus és a plutonizmus érvénye, az egymásra következő szerves élet különböző voltának magyarázata, a

földtani multban lezajlott jelenségek lefolyásának mikéntje és a katasztrófa-elmélet, érlelték ki a modern földtani gondolatot L y e l l -ben, aki az addig ismert víz és tűz működése mellé az életet és az időt is besorolta földtani tényező gyanánt s ennek alapján megformulázta a maiság (aktualizmus) tételét.

Mint minden nagy átfogó képességű gondolatot más tudományok időközi kutatásai érlelték, úgy L y e l l tételét is a fizika és a vegytan haladása, valamint főként a darwinizmus diadalmas előretörése alapozta meg. Különösen az utóbbi hatása alatt vált tudatossá a földtani gondolatban az a tény, hogy a föld nem mai alakjában keletkezett s a rajta végbement sokféle változás nem ma már nem létező erők véletlen működésének eredménye, hanem a ma is folyamatban levő hatásoknak azonos körülmények között mindig ugyanazon módon végbemenő összefüggő láncolatából fejlődött. (Földfejlődési elmélet). Az aktualizmus tétele tehát magával hozta a fejlődés elvét, amiből már a szorgos megfigyelések is csakhamar megállapították a földtani jelenségek ciklikus voltát, azaz azt a törvényszerűséget, amelyben valamely területen működő földtani tényezők egymásra következnek. A földtani hatásokban ugyanis nincsenek önmagukban működő különálló tényezők és jelenségek, hanem azok együttese hozza létre a hatást. Ebből következik a működő tényezők hatásának, illetve eredményeinek meghatározott volta, determinizmusa, azaz a jelenségek véges voltának fölismerése, amely a földtani gondolat mai állapotát jellemzi.

Végigtekintve a földtani gondolat eddig megtett útján, azt találjuk, hogy egyáltalában nem egyenesen fölfelé haladó vonalban jutott fejlődésének mai magaslatára. A régebbi kutatások minden kezdetlegessége mellett is többször találkoztunk a legmodernebb földtani gondolatok sokszor megismétlődő nyomaira. A földtani gondolat két vezető fonala a katasztrófizmus és az aktualizmus ismételten jelentkezik. A görög filozófusok kevés megfigyelésen alapuló természetbölcselete általában katasztrófizmusban nyilvánul. A jóni iskola azonban már evolúcionista elveket hangoztat. A középkor nagyjában katasztrófista, de már az aktualizmus első nyomai észlelhetők Leonardo da Vinci, Fracastaro és Steno fölfogásában, nemkülönben később Buffon-nál is. A katasztrófizmus ulti diadalát Cuvier, Élie de Beaumont és D'Orbigny munkáiban. Werner túlzott aktualizmusát L y e l l kellő keretek között evolúcióvá fejlesztette, míg napjaink-

ban bizonyos tekintetben visszatérést látunk a katasztrofizmus mérsékelt alkalmazásához. Ez a visszatérés azonban nem jelenti azt, hogy a földtani gondolat fejlődése mindig önmagába visszatérő kör, hanem inkább az időközben tökéletesedett vizsgálati eszközök és a megfigyelési tények segítségével spirális vonalú emelkedésben fejlődik.

A legutolsó két évtized a földtanban, különösen az általánosító tételek és elméleti összefoglalások terén, sok új megállapítást hozott. Ezek különösen a hegyképződés mechanizmusát teszik szemléltetőbbé s a szárazföldek megismétlődő süllyedésének és emelkedésének kérdéseiről adnak tisztább képet. Ilyenformán még a legelvontabb elmélkedés is termékenyítőleg hat a földtani megismerés végtelen lehetőségeiben. A földtörténet számos rejtélye vár még tisztázásra, bár a legutóbbi évtizedek földtani összefüggései, ismeretelméleti megállapításai élesen bevilágítják már megismerésünk további útjait a földtani gondolat terén.

Ősi folyók a Dunántúlon

Írta: Szádeczky-Kardoss Elemér.

Sehol az országban, de egész Európában is csak kevés helyen találunk annyi kavicsot, oly nagy összefüggő területen és tömegben, mint a Dunántúl ÉNy-i felében és a Kisalföldön. Csaknem az egész jelenlegi Nyitra, Komárom, Moson, Győr és Vas vármegyékben, valamint Pozsony és Sopron megyék egy jelentékeny részén mindenütt ott van közvetlenül a felszínen, vagy egy-két méteres fedőréteg alatt a mogyoró-dió-, vagy tojásnyi, sőt néha dinnye nagyságú, többé-kevésbé legömbölyödött kavics. Összefüggő területe helyenként a bécsi és a stájer medencébe is áthúzódik. Kiterjedését csaknem 10.000 km²-re tehetjük. Egy kisebb európai ország harmada kiférne belőle.

Ez a kavics-gazdagság rég felkeltette a hazai és a szomszéd osztrák-német kutatók figyelmét. Az első, aki ezzel a kérdéssel átfogóan és részletesen foglalkozott, id. Lóczy Lajos volt. Felismerte, hogy az Alpok lábairól lefutó folyók és maga a Duna teregették szét ezt a hatalmas kavicsleplet. Utána számos más

kutató is foglalkozott e képződménnyel; közülük különösen F e r e n c z i I s t v á n-nak és W i n k l e r-H e r m a d e n A r t h u r-nak az egész kavicsterületre kiterjedő érdemes munkásságát kell kiemelniük.

Egészen a legújabb időkig a kavicslepel túlnyomó, hazai részén csak kétféle képződmény volt pontosabban elkülöníthető: az északi területen az ősi Duna üledékei, a délin a Rába—Répcerendszer kavicsai. A kavicsok látszólagos roppant egyhangúsága a déli területen belül minden további határozott elkülönítést megakadályozott, eltekintve bizonyos korszerinti elhatárolástól. A kavicsok egyhangúsága következtében főleg csak morfológiai alapon, és spekulatívve lehetett a kavicslepel képződésére és az ősfolyók történetére vonatkozóan feltevésekbe bocsátkozni.

Hogy milyen nehézségekkel kellett az itteni geomorfológiai kutatásnak megküzdenie, azt legjobban talán a következő összehasonlítás mutatja. A folyók régi medrei, a folyóterraszkok rendszerint a közismert módon a jelenlegi folyóval kb. párhuzamosan, lépcsősen egymás felett elhelyezkedő sávokként húzódnak a folyó völgyében. A régi és a jelenlegi folyó kapcsolata és a terraszok időbeli sorrendje ilyenkor alig lehet kérdéses. Az ÉNy-i Dunántúlon viszont ilyen terraszokat alig találunk. A régi folyómedrek néha vármegyényi területre kiterjedő síksággként, más, idegen, mai folyók partjaiig elhúzódva, sokszor ez idegen folyó látszólagos terrasza alakjában jelennek meg. A különböző korú medreket pedig nem választják el egymástól a szokott éles, magas terraszlépcsők, hanem ezek itt csaknem fokozatosan mennek át egymásba: a különböző képződményeket sokszor egy közvetlen megtekintéssel észre sem vehető, enyhe lejtő határolja. A normális folyóterraszoknál oly nagy fontosságú viszonylagos magasság sem mond sokat területünkön. A kavicslepel magassága itt u. i. sokkal inkább a tektonikai viszonyoktól függ, mint a folyómeder korától. Nem is nevezhetjük ezeket a kavicsképződményeket normális folyóterraszoknak, hanem, mint átmeneti formákat a folyóterrasz és a törmelék-kúp közt, pl. *kavicsstakaró* néven kell azoktól különválasztanunk.

Csak a legújabb idők kifinomult szedimentpetrográfiai módszerei tették lehetővé a kavicsképződmények pontos elkülönítését és megkülönböztető jellegeik felismerését ezen a nagy, de morfológiailag elmosódott, közettanilag látszólag egyhangú területen. Az egyes kavicsképződmények világos elkülönítése pedig lehetővé tette

a képződési körülmények meghatározását, és így a létrehozó ösfolyók származásának, a mai folyókkal való kapcsolatának, viszonylagos-, majd abszolút korának kiderítését eredményezte. Az idők folyamán elmosódott, egyhangúvá álcázott kép mögül a terület változatos, színes története bukkant elő.

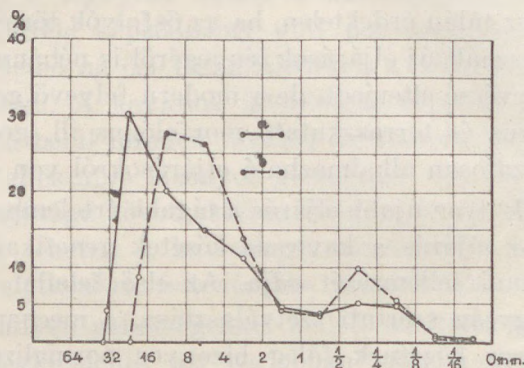
Nem lesz talán érdektelen, ha az ösfolyók történetének vázolása előtt a használt új eljárások lényegéről is néhány szót szólunk. Hiszen még kevéssé elterjedt, de a modern felvevő geológus, szedimentpetrografus és terraszkutató morfológus ill. geográfus munkájában változatosan alkalmazható eljárásokról van szó.

Az egyik ilyen újabb eljárás a tágabb értelemben vett kavics-elemzés. Ez az eljárás a kavicsos kőzetek genetikailag is kiértékelhető kőzettani jellemzését adja. Az első feladat rendszerint a kőzet szemnagyság szerinti szétválasztása, a mechanikai analízis. A laza kavicsos kőzetnek főleg bizonyos normalizált szitasoron végzett mennyileges szétválasztása olyan jellemző „diszperzitás-görbét“ szolgáltat, amelynek alapján rendszerint nemesak azt lehet megállapítani, hogy vajjon folyóüledékről, vagy pl. lejtőtörmelékről, esetleg gleccser-képződményről, vagy tenger- ill. tóparti lerakodásról van-e szó, hanem folyóüledék esetében — területünkön éppen ez a legfontosabb — közelebbi, így a folyó ú. n. szakasz-jellegével kapcsolatos típusokat is meg lehet különböztetni. Az 1. képen láthatjuk pl. a sík területeken szerteágazó, alsószakasz jellegű folyók ú. n. diagonálisan rétegzett üledékeinek görbétípusait, a 2. képen pedig az ú. n. keresztarétegzésű folyóüledékek jellemző görbétípusának egy példáját.

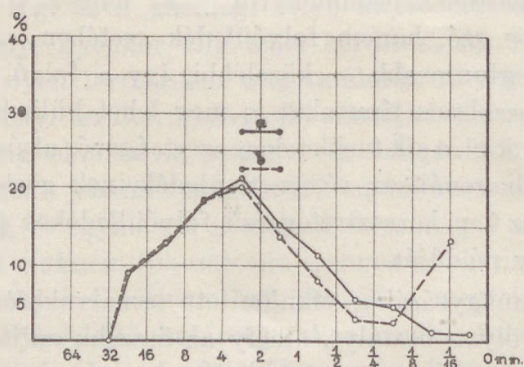
A szemnagyságilag elkülönített osztályokból azután kiválasztunk egy olyan osztályt, amely az összehasonlítandó kavicsos kőzetek mindegyikében megtalálható, de még nem túlságosan a kőzettani vizsgálathoz. Összehasonlítani ugyanis csak egyenlő szemnagyságú kavics-osztályokat szabad. (Legcélszerűbb az összehasonlítást a 8—16, vagy 16—32 mm-es szemnagyságú osztályokon végezni.) Ezen az osztályon meghatározzuk a százalékos kőzettani összetételt.

A kavicsos kőzetek egy jelentékeny részének kőzettani összetétele azonban nagyon egyhangú. A hosszú útát megtett ill. a hosszú időn át a kőzetben keringő vizek által kioldott tehát a kevésbé ellenálló kőzetfélések elpusztulása miatt kőzetanilag elszegényedett kavicsok pl. rendszerint csaknem kizárólag az igen

ellenálló közönséges kvarcitból ill. kvarcból állnak. A Rába-Répcerendszer vidékének kavicsai, valamint a legrégebbi Ős-Duna üledékei mind ilyenek. Éppen ez az egyhangúság akadályozta meg oly hosszú ideig a terület kavicsleplének határozott taglalását és keletkezése történetének kiderítését.



1. kép. A folyólerakódások jellemző szemnagysági eloszlása diagonális rétegzés esetében. (Egy pleisztocénkori Duna-üledék.) *a*: Vízszintesen rétegzett, durvább szemnagyságú padok. *b*: Ferdén rétegzett, finomabb padok.



2. kép. A folyólerakódások jellemző szemnagysági eloszlása kereszt rétegzés esetében. (Egy felsőpleiocénkori Gyöngyös-üledék.) *a*: Száraz elemzés, *b*: nedves elemzés.

A modern kavicselemzés azonban két fontosabb eljárást is ismer, amely ezekben az esetekben is megkülönböztető genetikai jelek kimutatását teszi lehetővé. Az egyik az ú. n. „ritka-féleségek” vizsgálata, a másik a görgetettség mérése. A ritka-féleségek azok a gyakran igen ellenálló kőzetfajok, amelyek néha 1/10 százaléknál is jóval kisebb mennyiségben találhatók a kavicsos üledékben, és amelyeket éppen ezért még a kavicsfeltárás helyszíni

vizsgálatánál kell gondos kereséssel az uralkodó, rendszerint kvarcitos anyagból kiválogatni, akár színbeli, akár jellemző felületi vagy alaki sajátságai alapján. Érdekes, hogy ezek az igen kis mennyiségben található ritka-féleségek is éppen olyan rendszeresen, ugyanazon képződmény minden feltárásában előfordulnak, mint akármelyik gyakori közetféleség. Ez mutatja, hogy a folyó hordaléka már aránylag rövid út alatt teljesen egynemű tömeggé keveredhetik, különösen sík területen.

Nemcsak a különböző folyók lerakódásai, hanem ugyanazon folyó különböző korú lerakódásai is megkülönböztethetők egymástól az összetétel s különösen a ritka-féleségek elemzése útján. Végeredményben legtöbb esetben elégségesnek bizonyult a közetféleségek minőleges elemzése is, ha a ritka-féleségeket meghatároztuk. A mennyileges, százalékos közettani összetétel ismerete tehát csak az egész típus jellemzésére szükséges, az egyes előfordulásokéra azonban nem nélkülözhetetlen.

A másik jelleg, amely a legegyszerűbb kvarekavicsos üledékek közt is lehetővé teszi a genetikai elkülönítést, a *görgetettség mérése*. Ma a legtöbb európai országban egy magyar eljárás használatos, az ú. n. *cpv*-módszer. Ez az eljárás az egyes kavics homorú (*concav*), sík (*plan*) és domború (*convex*) felületeinek arányát, vagyis a *c p v* értékeket határozza meg. Minthogy a szabálytalan, görbült felületek mérésére közvetlen fizikai módszer nincs, a méréseket a kavicsnak néhány (rendszerint 3 egymásra merőleges) középmetszete mentén végezzük úgy, hogy a homorú, sík és domború felületek síkmetszeteinek hosszúságát határozzuk meg. A méréseket az összehasonlítás lehetővé tétele céljából mindig ugyanazon a közetféleségen, rendszerint t. i. a közönséges kvarciton, annak is mindig ugyanazon a szemnagysági osztályán, rendszerint a már említett 8—16, ill. 16—32 mm-es fraksióján végezzük. Már mintegy 20, válogatás nélkül vett egyes kavicson végzett mérés kielégítő pontosságú középvértéket ad arra, hogy az egyes folyók képződményeit megkülönböztethessük egymástól, sőt többnyire már a folyó hozzávetőleges nagyságáról is fogalmat alkothassunk.

Felsoroljuk területünk fontosabb ősfolyóinak a fenti módon meghatározott görgetettségi középvértékeit (közönséges kvarcít, 8—32 mm-es fraksió), a folyók esökkenő nagyságának sorrendjében. Látható, hogy a folyóhossz esökkenésével nő a *c*, esökken a *v* érték. (Minthogy a *cpv* értékek összege 100, elégséges a 3 érték

közül kettőt megadni, sőt az összehasonlítás egyszerűsítése céljából a görgetettség egyetlen számmal, $p/2 + v$ -vel is kifejezhető.)

<i>Folyó</i>	<i>Lelőhely</i>	<i>c</i>	<i>p</i>	<i>v</i>	$p/2 + v$
Pleisztocénkori Duna	Zurány, régi Moson	2.8	0.8	6.4	6.8
„ Rába	Nádasd, Vas vm.	3.5	1.5	5.0	5.8
„ Répce	Kapuvár, Sopron vm.	4.7	1.0	4.3	4.8
„ Marcal	Koroncó, Győr vm.	6.6	0.4	3.0	3.2
„ Sió	Csapód, Sopron vm.	6.8	0.8	2.4	2.8

A vizsgálatoknak egy más csoportjába tartoznak azok az eljárások, amelyek a *ferderétegzések* alapján az egykori folyó folyás-irányának megállapítását teszik lehetővé. Ferderétegzésű üledékek keletkeznek bizonyos, nagyrészt kíséretileg is vizsgált áramlási formák hatására, amelyek a keletkező rétegnek már eredetileg is vízszintestől eltérő helyzetét eredményezik. Az ilyen képződmények sokkal gyakoribbak, mint különleges megfigyelés nélkül gondolnánk. A folyók üledékeinek például állandó, szabályszerű sajátága a ferderétegzés. A fluviális ferderétegzéseknek (főleg a folyó szakaszjellegével változóan) többféle típusa van. Ezeknek két szélsősége a diagonális- és a keresztrétegzés. A diagonális rétegzésű üledékeknél egyetlen irányban lejtősödő ferderétegek váltakoznak eltérő szemnagyságú, vízszintes rétegekkel. (1. kép.) A ferderétegek lejtésiránya ebben a legegyszerűbb esetben közvetlenül megadja az egykori folyásirányt. A keresztrétegzésű üledékeknél. (2. kép.) viszont számos különböző irányú, látszólag teljesen szabálytalanul lejtősödő, íves hajlású ferderétegek figyelhetők meg, amelyek mintegy keresztezik egymást. Ha azonban a lejtésirányokat rendszeresen végig mérjük, azt találjuk, hogy azok bizonyos szabályszerűséggel határozott irányok körül csoportosulnak. E csoportosulások alapján itt is megállapítható az üledéket lerakó egykori folyó áramlási iránya.

Az eljárás részleteinek mellőzésével még csak annak jelentőségéről emlékezzünk meg: amikor egy ponton meghatározni sikerült a folyásirányt, akkor egyszersmind tájékozást kaptunk, hogy a vizsgált folyóüledék folytatása, kapcsolatai előre és hátrafelé merre várhatók. Ennek különösen az egyéb rétegek közé bezárt folyólerakódások esetében van fontossága, amelyek csak helyenként bukkannak a felszínre, másrészt pedig a szétszabdalt ka-

vicstakarók és terraszok nyomozásánál, amikor egyébként az összefüggések kérdésekké válnak. A folyásirányok ismerete végül a terület egykori általános lejtésirányára, a medencék alakjára, kiterjedésére, egyes hasznosítható ásványi anyagok elterjedésére is következtetni enged s így a paleogeográfiának és telepismerettanának is használható eszköze lehet.

Az ösfolyó kutatásnak ezzel három, egymással nem helyettesíthető fontosabb módszeréről tettünk említést: a morfológiai terrasz kutatásról, a tágabb értelemben vett kavics elemzésről és a ferderétegzések módszeréről. A morfológiai eljárás főképpen a normális terraszok vizsgálatának legfőbb eszköze. E terraszoknál a másik két újabb módszerre főleg csak a bizonytalan kapcsolatok kiderítésénél van szükség. A nagy területen oldalasan eltolódó régi folyóvölgyek, azaz kavics takarók, valamint a rétegsorokba közbe települt fluviális üledékek és távoli terraszkapcsolatok vizsgálatára viszont elsősorban a kavics elemzés és a ferderétegzések módszere alkalmas.

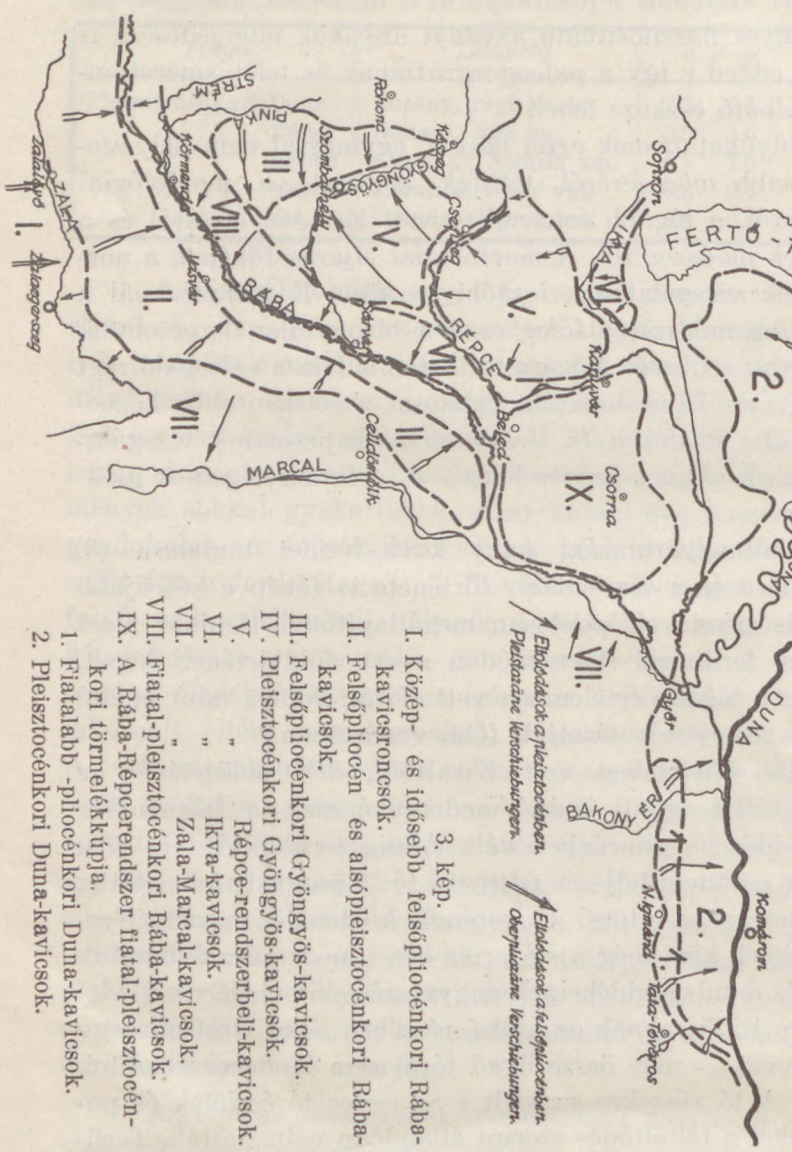
A nyugatmagyarországi nagy kavics terület taglalása (3. kép), kialakulása és a vízrendszer története is főképp e két újabb módszer segítségével volt pontosan megállapítható. Amikor most bemutatjuk e területről ilyen módon nyert földtörténeti képet, tulajdonképpen a tágabb értelemben vett Kisalföldnek, mint önálló medencének a létrejöttét vázoljuk főbb vonásaiban.*

A tágabb értelemben vett Kisalföld, déli öblözetével, az ÉNy-i Dunántúllal együtt önálló medencévé csak a harmadkor vége felé, az idősebb pliocénben vált. Addig területünket is az a hatalmas, már csaknem teljesen édesvízű tó: a pontusi tó borította, amely Délkelet-Európa utolsó tengerének kiédesedő maradványaként ekkor többek közt még a stájer és bécsi medencére és hazánk jelenlegi sík és dombos vidékeinek nagyrésztére kiterjedt.

A pontusi időszaknak az utolsó részében — ez előtt mintegy 5—6 millió évvel — már összefüggő tóról sem igen beszélhetünk területünkön. A tó részekre szakadt s az egyes tórészletek és pocsolyák helyüket a feltöltődés szerint állandóan változtatták. Területünk ugyanis a mélyebb Dráva-vidék felé kissé lejtősödött és ilyen módon a tóvidéknek déli irányban némi lassú lefolyása volt.

* Az e kérdésre vonatkozó részletes vizsgálatokat, behatóbb módszertani ismertetéssel együtt a Műegyetem bányá- és kohómérnöki osztályának Közleményei X. kötetének 2. része (1938) tárgyalja.

A KISALFÖLD KAVICSSTAKARÓI ÉS ÜSFOLYÓINAK OLDALAS ELTOLÓDÁSAI. DIE SCHOTTERDECKEN DES KISALFÖLD UND DIE SEITLICHEN VERSCHIEBUNGEN SEINER URFÜLÜSE.



3. kép.

- I. Közép- és idősebb felsőpleistocénkori Rába-kavicsroncsok.
- II. Felsőpleiocén és alsópleisztocénkori Rába-kavicsok.
- III. Felsőpleiocénkori Gyöngyös-kavicsok.
- IV. Pleisztocénkori Gyöngyös-kavicsok.
- V. Répce-rendszerbeli-kavicsok.
- VI. Ikva-kavicsok.
- VII. Zala-Marcal-kavicsok.
- VIII. Fialtal-pleisztocénkori Rába-kavicsok.
- IX. A Rába-Répcerendszer fiatal-pleisztocénkori törmelékűje.
1. Fialtalab -pliocénkori Duna-kavicsok.
2. Pleisztocénkori Duna-kavicsok.

↑ Eltolódások a pleisztocénban.
 Pluvtariáné Verschtzburger.

↑ Eltolódások a felsőpleiocénban.
 Oberpluvtariáné Verschtzburger.

jaként tekinthetők, mert a bécsi medence felől végeredményben a somogyi Dráva-vidéken át is a Nagyalföld felé haladó megcsapolás kezdetét jelentették.

A pontusi tavi korszak vége táján kitört kisalföldi és balatonvidéki bazalt-erupciók vezették be azután azokat az alapvető tektonikus változásokat, amelyek egyrészt a Kisalföld vidékét önálló medencévé alakították s másrészt ezt a területet végleges szárazfölddé tették.

A tektonikus változások legfontosabbika abban állott, hogy az eddig egységes ÉNy-i Dunántúl és a somogyi Dráva-vidék közt körülbelül a Keszthelyi-hegység és a Bacher-hegység összekötő vonalában egy kiemelkedés, vízválasztó gerinc keletkezett. Ezzel megszűnt a bécsi medence felől a somogyi Dráva-vidékre tartó, uralkodóan déli irányú lefolyás. Helyette a nyugatról keletre haladó lefolyások nyúltak meg és váltottak uralkodóvá. Ezzel a középpliocénben kialakult az új vízválasztó vonaltól délre a mai Dráva-, ettől északra a kisalföldi Rába-rendszer. A bécsi medencéből a Kisalföldre tartó egész víztömeg pedig, a Stájer-medencét lecsapoló Rába-rendszerrel együtt kénytelen volt kelet felé, Győr vidékén át Budapest irányába levonulni. Ezáltal végeredményben területünknek már a mai értelemben vett Dunája alakult ki a középpliocénben, ezelőtt mintegy 3 millió évvel.

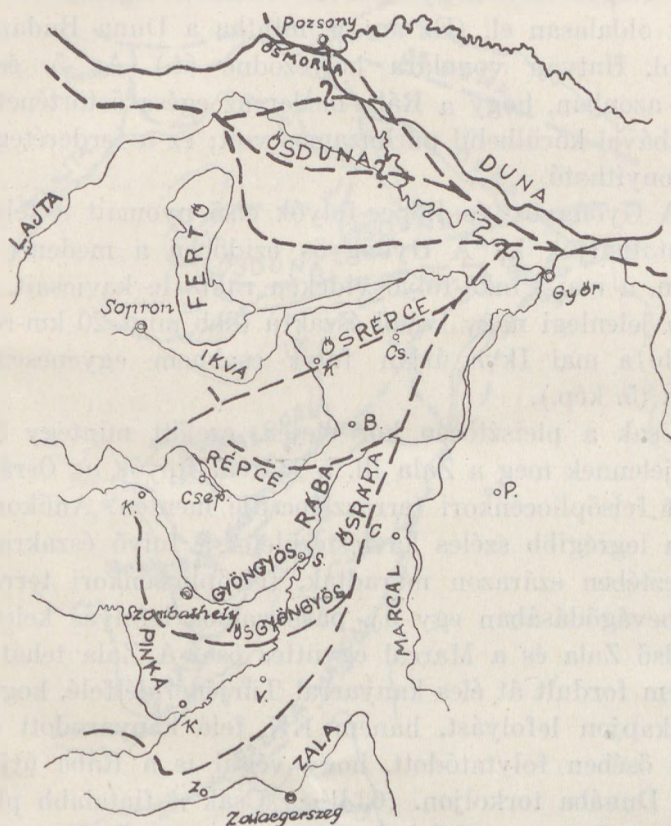
Lényeges fordulópont ez a középpliocénkori tektonikus mozgás hazánk nyugati felének történetében is, mert az eddigi uralkodó üledékfelhalmozódást, éspedig főleg finomabbszemű üledékképződést most szárazföldi lehordás, folyóbevágódás, illetőleg helyen- és időközönkénti durvaszemű, kavicsos üledékképződés váltja fel, ami tart egészen a mai napig.

A Rába—Répcse-rendszer folyóinak kialakulásánál nagy szerepet kaptak az egykori pontusvégi nagy déli lefolyásnak stájerországi mellékágai. Maga a kisalföldi Rába e mellékágak leg-hatalmasabbikának, az időnként már a mélyebb pliocénben, majd erősebben annak végén működött ú. n. karpfensteini, karnebergi, végül ezüsthgyi* kaviesszintek ősfolyóinak (észak-) keleti meghosszabbításaként keletkezett.

A Rába legelső — középpliocénkori — üledékei már csak apró ronesok, kavicsos foltok alakjában találhatók területünk

* Ezüsthgy, Silberberg a volt magyar, osztrák, jugoszláv hármas határpont közelében.

nehány legmagasabb pontján, pl. a Zalaegerszeg mellett DNy-ra levő 302 m magas Kandikő-hegyen, valamint a Nagysomlyó 435 m magas bazaltkúpjának tetején. Az Ősrába rendszerhez tartozó folyókaviesok egyébként csaknem mindegyik kisalföldi magános bazalt-hegy tetején kimutathatók. Nyilvánvaló tehát, hogy a pontusvégi bazalterupeiók után egy ideig az uralkodó finomabbszemű



5. kép. A fiatalabb-pliocénkori fontosabb folyók.

feltöltődés még folytatódik, úgy hogy az a legmagasabb itteni bazaltkúpjaink tetejét is betemette és csak azután kezdődött a végleges szárazföldi időszak és a folyók uralkodóan bevágódó és durva kavicsot szállító működése.

A középphócénkorú Ősrába tehát a folyó mai ívén kívül jóval délre ill. délkeletre folyt. Közben azonban az új Rába—Dráva vízválasztó gerine kiemelkedése tovább tartott, miáltal a gerinccel párhuzamos folyószakaszok róla letolódtak a medencék belseje

felé. A vízválasztó egyik oldalán tehát a Rába észak felé, másik oldalán a Dráva dél felé tolódott. A Rába így lassanként a mai felső Zala folyó vonalára, majd a felsőpliocénben ettől északra, végül az idősebb pleisztocénben már a mai Rába vonalán is túl északra (ill. a vasvári kanyar alatt északnyugatra) helyeződött át. A középpliocén és középpleisztocén közti időben tehát az Ősrába a Nagysomlyó-hegy—Sárvár vonalon legalább is 45 km-t tolódott oldalasan el. (Ez annyi, mintha a Duna Budapest vidékéről pl. Hatvan vonalára helyeződne át.) Az 5. és 6. kép látható azonban, hogy a Rába-meder az egész őstörténete alatt a mai Rábával körülbelül párhuzamos volt; ez a ferderétegzés alapján bizonyítható.

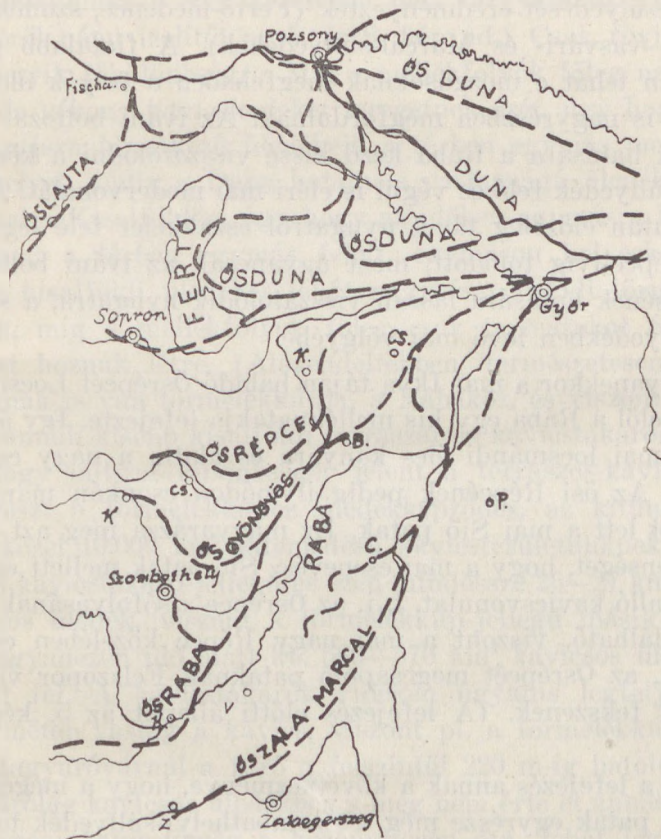
A Gyöngyös- és Répce-folyók első nyomait a felsőpliocénből mutathatjuk ki. A Gyöngyös ezidőben a medence nyugati peremén, a mai Pinka-folyó vidékén rakta le kavicsait. A Répce pedig a jelenlegi nagy ívétől északra több mint 20 km-re, helyenként kb. a mai Ikva útján folyt csaknem egyenesen KÉK-i irányba (5. kép.).

Csak a pleisztocén kor elején, ezelőtt mintegy $3/4$ millió évvel, jelennek meg a Zala ill. a Marcal folyók az Ősrábának elhagyott felsőpliocénkori terraszlépesője mentén. Amikor ugyanis a Rába legrégibb széles kaviesterületei a folyó északra tolódása következtében szárazon maradtak, felsőpliocénkori terraszlépesőjének bevágódásában egy új, párhuzamos lefolyás keletkezett: a mai felső Zala és a Marcal együttes öse. A Zala tehát ezidőben még nem fordult át éles kanyarral Türrjénél délfelé, hogy a Balatonba kapjon lefolyást, hanem ÉK felé kanyarodott és a mai Marcal ösében folytatódott, hogy végül is a Rába útján a kisalföldi Dunába torkoljon. (6. kép.) Csak a fiatalabb pleisztocénben fejezte le ezt az ősfolyót Türrjénél egy, a Balaton felől gyorsan bevágódó patak. Ezáltal kialakult a mai Zala, míg a Marcal felsőfolyásától megfosztva, esenevész kis folyóvá vált. A lefejezésnek, kaptúrának ezt az érdekes esetét már id. L ó c z y és C h o l n o k y felismerték terrasztanulmányaik alapján, később feltevésük vitássá vált, végül azonban a ferderétegzések módszere a folyásirányok kimutatásával, fényesen igazolták azt.

Szintén csak kb. a pleisztocén kezdete óta mutatható ki biztosan az Ikva kisalföldi szakasza. A folyó Sopron alatt eleinte a mainál részben északibb helyzetű volt, azaz részben a mai Fertő-tó

területén folyt. amint az Ikva-balparti pleisztocén kavicsainak ferdétegzéseiből következtethető.

Érdekes a Lajta-folyó története. A Lajta eredetileg nem folyt keresztül magyar területen, hanem a Lajta-hegységgel párhuzamos irányát végig megtartva a túlsó oldalon Fischamendnél torkollott a Dunába (6. kép.) A Lajta mai kelet-nyugati szakasza



6. kép. A pleisztocénkori fontosabb folyók.

Bruck vidékén viszont az Őslajtának mellékága volt és a maival ellentétes irányban folyt. Ezt a mellékágat azonban egy, a Kisalföld felől gyorsan visszavágódó patak fokozatosan elhódította magának és így végül magát a Lajtát is megcsapolta. Így keletkezett 3 részből a mai sokkal hosszabb és kanyargó Lajta folyó.

Területünk tektonikai szerkezetének ismeretében mindezeknek a folyó-eltolódásoknak és megcsapolásoknak okát is könnyű felismerni. Az Ősrába és Ősgyöngyösnek a medence belseje felé

tolódását nyilván a medence fokozatos besüllyedése, ill. peremeinek viszonylagos kiemelkedése eredményezte. Amikor azonban a medence előrehaladottabb besüllyedésével belseje is gyűrődni kezdett, a folyók eltolódása is differenciálódott. E legfiatalabb tektonikus gyűrődések a Kisalföld déli öblének közepén egy boltozat (iváni boltozat) kiemelkedését, peremein pedig köröskörül kisebb tektonikus besüllyedését eredményezték (Fertő-medence, szombathelyi, körmend—vasvári- és Marcal-süllyedések). A fiatalabb pleisztocén-korban tehát e mozgásoknak megfelelően a folyók oldalas eltolódásai is nagyrészt megfordulnak. Az iváni boltozat kiemelkedésének hatására a Rába kezd kissé visszatolódni a körmend—vasvári süllyedék felé és végül is eléri mai medervonalát. A Gyönyös, miután előzőleg távol nyugatról északkelet felé legalább is a mai Répce-ívig tolódott, most ugyanesak az iváni boltozat kiemelkedésének hatására lassan visszatolódik nyugatra, a szombathelyi süllyedésben levő mai völgyébe.

Ugyanekkor a mai Ikva táján haladó Ősrépcét Loesmándnál délkelet felől a Rába egy kis mellékpatakja lefejezte. Így állott elő a Répce mai loesmándi éles kanyara és alatta a nagy csepreg—büki íve. Az ősi Répcének pedig ily módon esonkán maradt alsó folyásából lett a mai Sió patak. Ez magyarázza meg azt a sajátos jelenséget, hogy a mai esenevész Sió-patak mellett egy nagy folyóra valló kavicsvonulat, t. i. az Ősréce alsófolyásának maradványa található, viszont a mai nagy Répce közelében csak egy kis patak, az Ősrépcét megcsapoló pataknak Felszopor vidéki lerakódásai fekszenek. (A lefejezés előtti állapot az 5. képből ki-vehető.)

Ez a lefejezés annak a következménye, hogy a megcsapolást végző kis patak egyrésze még a Szombathelyi-süllyedés területére esett és így annak a bevágódása gyorsabb volt az Ősréce bevágódásánál. A Lajta-folyó említett megcsapolását is egy gyors tektonikus süllyedés, a Kisalföld központi részének besüllyedése eredményezte, a Zaláét pedig a Balaton süllyedése. Hasonló okokra vezethető vissza a Kisalföld még néhány más kisebb patakján, pl. a soproni Keeske-patakon és a sittkei tufagyűrű körüli Cikászó-, Cinea- és Godó-patakokon kimutatható kaptúra is.

Végeredményben feltűnik, hogy milyen gyakori és nagy szerepe van a lefejezésnek kisebb folyóink életében. A Lajta, az Ikva mellékpatakjai, a Répce és Sió, a Rába néhány mellékpatakja, a

Zala fejlődése mind egészen új irányt kapott a megcsapolások által. Viszont két legnagyobb folyónk, a Rába és Duna életében a lefejezés szerepet nem játszik. A nagy és egyszersmind többnyire legrégibb folyók viszonylagos stabilitását mutatja ez.

Magának a Dunának érdekes és a mellékfolyóitól alapjában eltérő kialakulása e cikk keretében nem tárgyalható. (Kisalföldi történetéről némi izelítőt az 5. és 6. kép ad.) Csak röviden utalhatunk egyik főkülönbségre. Míg a mellékfolyók főleg nagy kiterjedésű, de vékony kavicslepleket teregetnek szét, úgy hogy a korban egymásra következő üledékeik a térben egymás mellett foglalnak helyet, addig a Duna hatalmas vastagságú üledékeket halmozott fel a Kisalföldön, úgy hogy az időben egymásra következő lerakódásai a térben egymás felett, egymáson helyezkednek el. A Duna kisalföldi üledékei tehát nagyrészt valódi törmelékkúp-jellegűek, míg a mellékfolyók főleg csak terraszokat és kavics-takarókat hoznak létre. (Alárendeltebben természetesen mellékfolyóinknak is van törmelékkúpja, a Rábaköz, és viszont a Dunának is vannak kisebb kisalföldi terraszaik és kaviestakarói.)

Hogy milyen különbséget jelent a terraszos-kaviestakarós és másrészt a törmelékkúpos üledékképződés, az kitűnik abból, hogy a közel 10.000 km² kiterjedésű kaviesterületünknek mintegy harmada kaviestakaró-jellegű és ezen mindössze 26—27 km³ tömegű a kavicsos üledék, viszont a törmelékkúp-jellegű másik két harmadon ugyanezen idő alatt kb. 560—570 km³ kavicsos üledék halmozódott fel. A kaviestakarók vidékén ugyanis legfeljebb csak néhány méter vastag a kavics, viszont pl. a törmelékkúp közepe táján, Magyaróvárnál a fúró a felszíntől 220 m-ig hatolt le csaknem kizárólag kavicsos üledékben s még nem érte el annak fenekét. Ez az óriási kaviestömeg a középpliocén óta, tehát legfeljebb 3 millió év alatt halmozódott fel. Pedig ez csak egy tört része annak az üledéktömegnek, amelyet a Duna-rendszer a Kisalföldön át tovább szállított.

Folyóink által a tágabb értelemben vett Kisalföldön lerakott csaknem 600 km³ kavicsos üledéktömeg a Dunának mindenestre a legnagyobb kavicsfelhalmozódása. Belőle kikerülné pl. a tágabb értelemben vett Bakony-hegység viszonylagos, síkság feletti tömegének a fele. A szakember számára a folyómunkának ezek a méretei nem meglepőek. Azonban a geológus figyelmét is felkelti az a körülmény, hogy ez az üledéktömeg uralkodóan kavicsos,

durvaszemű. Számos tényező egyidejű hatása kellett ahhoz, hogy egyetlen összefüggő tömegben ennyi durva és erősen görgetett kavics felhalmozódjon: alpi méretű hegység, a szomszédos, átfolyással rendelkező kisalföldi óriási derítő-medence és a Föld egyik legnagyobb folyójának együttműködése.

Az obszidián

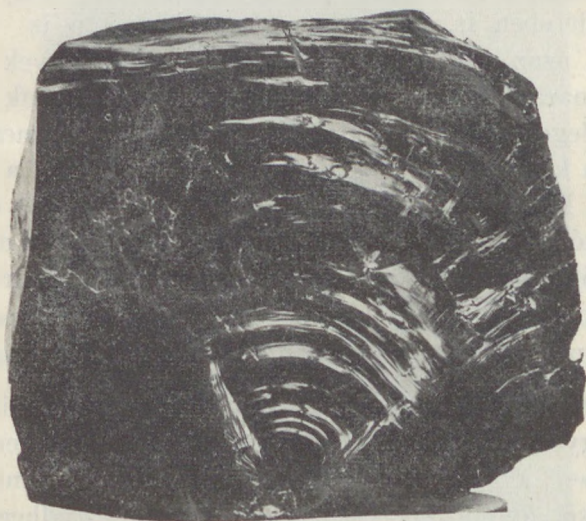
Irta: *Herrmann Margit*

Az obszidián a Föld belső, tüzesen cseppfolyós anyagából az ú. n. magmából keletkezik, ha az hirtelen ömlik a Föld felszínére és gyorsan lehűlve megmerevül. A cseppfolyós magmában oldott vegyi alkatrészek nem tudtak ásvány alakjában kikristályosodni s ebből a kiömlött tömegből üvegszerű obszidián lesz. Ha a magma a Föld belsejében lassan lehűlve kristályosodik ki, gránit lesz. Az obszidiánban nincsenek kikristályosodott, szabad szemmel is látható ásványok, mint pl. a gránitban. Legfeljebb csak mikroszkóp alatt, nagyon erős nagyítással fedezhetők fel a teljesen egynemű üveges anyagban parányi ásvány-zárványkák, az úgynevezett mikrolithek.

Az obszidiánüvegbe az anyag megmerevedése előtt belékerült ásványzárványkáknak és légbuborékoknak különbözőképpen való elhelyezkedése, fénytörése, fényösszetétele idézi elő egypár obszidiánféleségnek csodaszép színét, sőt színjátzását! Leggyakoribbak a nagyon fekete, erős üvegfényű példányok. Ezek apró magnetitszemecskéket tartalmaznak. Ilyen fekete obszidiánokat találnak hazánkban Erdőbényén (Eperjes-Tokaji hegylánc). Vannak réteges obszidiánok, fekete, szürke és fehér sávokkal. A fehér színt az üveganyagba szorult rendkívül sok apró légbuborék okozza. Ahol nincs légbuborék, ott a sávok szürkék vagy fekete színűek. Ilyen hazánkban a tolesvai előfordulás. Legesodálatosabb színű a halványzöld, selyemfényű obszidián, amelyben az ásványzárványkák és légbuborékok rendkívül finom rétegesen váltakozó sávjai és foltjai olyan színjátzóak, hogy a kő egyike a legszebb díszköveknek. Ilyen az olaszliszkai obszidián.

A Magyar Nemzeti Múzeum Ásvány-Közetárában van egy mexikói obszidián-példány, amely bizonyos irányból nézve, erősen ragyogó, fekete, tükörsíma üveg. Am ha elforgatjuk, nagyon szép selyemfényvel halványzöld színben ragyog.

Az obszidián leginkább fekete színű, de gyakori a sötétbarna, szürke, zöldes színváltozat is. Ritkább a sárgás-vörös és a violaszín. Veres obszidiánokban igen gyakoriak a fekete foltok. Magyarország legnevezetesebb obszidiánelőfordulásai a hegyaljaiak Tolcsva és Erdőbénye között (Térhegy, Nagyhegy), azután az abaújszántói Sátorhegy, Olaszliszka, a szerdahelyi Akasztódomb és Szalánc.



1. kép. Obszidián kagylós töréssel.

Persze, az őskor embere nem a színe miatt méltányolta és becsülte oly nagyra ezt a követ! Keménysége és kagylós törése volt az, ami miatt kereste. Az obszidián keménysége az ásványtanban használatos keménységi fokozat szerint 6 és 6.5 között változik. Tehát majdnem annyi, mint a 7-es keménységi fokozatú kvarcé, amelyen felül pedig már a szép színű és áttetsző drágakövek következnek. A kemény obszidiánnal tehát az ősember könnyebben üthette és csiszolhatta nemesak a fát vagy a csontot, hanem könnyen munkálhatta meg a legtöbb követ is. Törése kagylós, azaz a kő tömörsége, ridegsége miatt pattintással könnyen tudott belőle nyílhegyet, késpengét, baltát és más kőeszközt alakítani. Az ősember annyira szerette ezt a fegyverét és munkaeszt-

közét, hogy az obszidián-eszközök készítésének szokása a pattintott kőeszközök kora után is sokáig megmaradt és még a réz- és bronzkori sírleletekben is megtaláljuk az obszidiánpengéket. A lágys és súlyos réz, illetőleg bronz nem volt olyan alkalmas nyílhegynek, mint az obszidián.

Hazánk földjének a kőkorszak idején fontos szerep jutott az európai ősember életében. A Hegyalja, azaz az Eperjes-Tokaji hegylánc obszidiánjait messze vidékre szállították. Nemesak a kőben szegény Nagyalföldre és Erdélybe, hanem például a Szudeta-vidék felé is. Az obszidiánleletek jelzik, hol lehettek az obszidián-eszerekkereskedésnek gócpontjai és lerakódótelepei. Nagyon sokfelé találtak Erdélyben is, másutt is, olyan helyeken is obszidián-magköveket, azaz a vékony pengék, vésők, nyílhegyek lehasítása után visszamaradt kődarabokat, amelyek távol vannak az úgynevezett elsődleges termőhelyektől. Semmi kétségünk nem lehet afelelől, hogy a kőkorszakban élénk eszerekkereskedés volt a hegyvidék és az alföld lakói közt. A hegyvidék lakói hozták az obszidiánt, az alföld lakói adták a gabonát. Vagy az is lehet, hogy mint a vándor drótostótok, telepről-telepre vándoroltak a vándor-kőszerszámok, s ahol kellett, kifaragták, kipattintották, kiesiszolták a megrendelőknek a magukkal hozott anyagból a kőszerszámokat.

Se szeri, se száma annak a rengeteg sok obszidiánleletnek, amely a magyarországi ásatások nyomában felszínre került. Egyedül Erdélyben akár száz lelőhelyet tudnánk felsorolni, ahol obszidián-magkő, kétélű kis véső, vakaró balta, nyílhegy és más apróbb obszidiánszilánk került napvilágra. Nem is említve az Eperjes-Tokaji hegylánc vonulatában talált kőszerszámokat, a sátorlajjájhelyi, bodrogkereszturi, munkácsi, kenézlői, borsodmegyei stb. leleteket. Mindezek a Magyar Nemzeti Múzeum régészeti gyűjteményében, a kőkor és rézkor kiállítási termeiben láthatók. Érdekes, hogy nálunk inkább pengéket, szilánkokat és baltákat találtak, míg az obszidiánból készült pattintott nyílhegyek száma aránylag sokkal kisebb. Ugy látszik, hazánk földjének őskori emberei inkább szerették a szarvas agancsából készült, vagy kőből csiszolt nyílhegyeket.

Az obszidiánpengéket fa- vagy esontnyélbe illesztette az őskor mesterembere. A pengék hossza 5—10 centiméter között változik. Az obszidián-kőmagok 20 centiméter magasak is.

Nagy volt a keletje az obszidiánnak a rómaiak és a görögök idején is! Csakhogy ekkor már nem kőszerszámnak használták! Üvegfénye, változatos színe miatt ékszereket, gyűrűbe való ékköveket, esecsebecsákat, sőt apró szobrocskákat esiszoltak belőle. Szívesen alkalmazták kőmozaikokba, sőt tükröt készítettek belőle. Plinius írja, hogy „a különböző üvegfajták közé soroljuk az obszidiánt. Hasonló ahhoz a kőhöz, amelyet Obsidius Etiópiában talált. A kő nagyon sötét színű és néha áttetsző... Ha falra akasztott tükröként használják, inkább a tárgyak árnyékát, mint



2. kép. Obszidián faragvány. Egyiptom, Kr. e. 600 táján.

képét vetíti vissza.“ Ugyanesak Plinius-tól tudjuk, hogy Augustus császár a Concordia-templomban négy fekete obszidiánból való elefantszobrot állíttatott fel.

Theophrastus is említi az obszidiánt. Ő „chian“-nak nevezi, egyik lelőhelye, Chios szigete után, viszont a Lipari szigeten levő obszidiánt liparaiosnak hívja. Innen, úgyszintén Milos és Santorin szigetéről való obszidiánokból a görögök is készítettek nyílhegyeket.

Ugyanesak a „chian“ elnevezést használja J. Hill angol tudós, mikor 1746-ban Plinius nyomán így ír az obszidiánról: „A chian sötét színezetű márványféle, mely nevét lelőhelyéről,

Chios szigetéről kapta. Hasonló az etiópiai obszidianus-kőhöz és bizonyos fokig áttetsző.“ Tovább így ír róla: „Megesiszolva kifejnyesítették; ha vékony lemezekre vágták őket, nagyon átlátszóak voltak. Tükrözték a dolgok képeit, mint ahogy a mi mostani tükreink. A legfinomabb fajtájának opszianos volt a neve, mert *opsis* görögül annyi, mint tünemény, látvány. A latinok obszidianusnak, opsianusnak vagy opsidianusnak nevezték. És e névnek igazi eredetét elfelejtve, hamisan ment át a köztudatba az a hit, hogy Obsidius-ról — akit első megtalálójának gondoltak — nevezték el.“

1773-ban Brückmann, wolfenbütteli orvos azt írja, hogy az obszidiánt megtalálták az inkák sírjában is. Az ősi, legendás gazdagságú inkák törzse ugyanis, akárcsak a primitív ősember, obszidiánból pattintott szilánkokból készítette nyílhegyét. Az amerikai Yellowstone-park 800 méter hosszú és 75 méter magas obszidián-sziklafalából milliárd nyílhegyet készíthetnének még ma is az inkák, ha sírjukból feltámadnának; de ugyan mit érnének el velük a mai kor „páncélos“-ai és „stuká“-ival szemben!?

Humboldt szerint Mexikó őslakói még borotvát is készítettek az obszidiánból.

A XVIII. század végén és a XIX. század elején a „neptunisták“, azok a tudósok, akik valamennyi közetről azt állították, hogy vízből rakódtak le, illetőleg a víz közreműködésével keletkeztek és a „plutonisták“, akik mindent a Föld belső vulkáni erejével magyaráztak, az obszidiánról is sokat vitatkoztak. Akadt, aki úgy próbált megalkudni, hogy az olaszországi és izlandi obszidiánokat tűzeredetűeknek, a magyarországi obszidiánokat vízeredetűeknek tartotta. A magyarországi obszidiánok eredetének erre a téves felfogására az a körülmény adhatott alkalmat, hogy Magyarországon nagyon sok helyen fordul elő az obszidián az úgynevezett másodlagos lelőhelyeken, azaz a folyóvizek medrében, ahova pedig a cserekereskedő ősember szállítgatta az obszidiánt a vulkáni eredetű hegyekről az akkori „kereskedelmi főútvonalak“, a folyók mutatta útvonalak mentén.

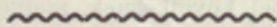
Mindig voltak olyan vitás kérdések, amelyek az idők múltával megtalálták természetes magyarázatukat.

Idővel talán az is tisztázódik, hogy a mohamedánoknak Mekkában őrzött „szent köve“, a „kábakő“, meteorkő-e, mint azt

sokan gondolják, vagy obszidián? Germanus Gyula, a magyar Arábia-kutató, nemrég megjelent könyvében foglalkozik ezzel a kérdéssel. De ki tudná ezt tudományos alaposággal eldönteni — írja — mikor a szent fekete kőhöz, a mohamedánok imádatának tárgyához, amely a kába-templom falába van beillesztve, oly nehéz közelférkőzni, hogy akár csak alaposabban meg is szemlélje az ember. Mikor Germanus alig gyufaskatulya-nagyságú fényképezőgéppel mégis felvételt akart róla készíteni, majdnem a rendőrség kezére került. Hogyan lehetne pontosan megállapítani, valóban obszidián-e? Hogyan lehetne nemesak kézbe venni és súlyát mérlegelni a szent kőnek, hanem kémiai összetételét is megállapítani vagy egy egészen apró szilánkjából esiszolatot készíteni, hogy mikroszkóp alatt megvizsgálva döntsük el obszidián-voltát? Germanus szerint lehetséges volna, hogy a kő obszidián, hiszen Mekka közelében a Hidsáz északi részén vannak nagy-kiterjedésű lávamezők. Viszont a legendák szerint inkább meteoritre kell gondolni. Eszerint Gábrriel arkangyal hozta volna le a követ Ábrahám-nak, aki a kába-templomot felépítve, beléhelyezte a szent követ. E legenda természetes magyarázatát egy meteorit földre hullása adhatná. — A síma, tükörfényes, fekete követ — mert fajsúlyát nem állapíthatjuk meg megközelíthetlensége miatt — ugyanolyan joggal gondolhatjuk obszidiánnak, mint meteoritkőnek. Germanus szerint a kábakő üveges, kagylós vonalúnak látszó, felülete hasonlít a kőkori obszidiánmaghoz.

Az obszidiánt még ma is felhasználják kisebb dísz tárgyak, kézelőgombok s egyéb apróságok készítésére. Az áttetsző, szebb darabokat az ékszerészek „hiuzzafir“-nak nevezik és gyűrűköveknek használják. Különben az obszidiánnak sokféle, érdekes elnevezése forog a nép ajkán: nevezik „csalakő“-nek, „szamárköröm“-nek, „varjuková“-nak.

Az Országos Magyar Természettudományi Múzeum Ásvány-Köztettárának gyűjteményében több mint száz obszidián van a nevezetesebb külföldi lelőhelyekről, Izlandról, Kaukázusból, a Lipari-szigetektől, Mexikóból, Új-Zélandról, Teneriffáról, úgyszintén a már említett magyarországi lelőhelyekről is.



HÍREK.

Kérjük előfizetőinket, hogy a Földtani Értesítő 1941. évi előfizetési díját szerkesztőségünkbe (Budapest, VII., Múzeum-körút 14–16., Magyar Nemzeti Múzeum) beküldeni szíveskedjenek, mert folyóiratunk további megjelenését a túlságosan magas előállítási költségek veszélyeztetik.

*

Új elektron-ultramikroszkóp. *M. Ardenne* Berlinben a Német Kutatászövetség támogatásával egy új összeállítású elektron-mikroszkópot szerkesztett.

Az elektron-ultramikroszkóp nem arra való, hogy lássanak benne, hanem fényképeket ad. Ezeket a fényképeket nem fénysugarak segítségével, hanem ú. n. „korpuszkuláris“ sugárzással (β -sugarakkal, elektronokkal) állítják elő.

Az új szerkezet különleges objektív-lencséjének fókusz távolsága csak 1,6 mm s ezáltal tudja felülmúlni az eddig elért nagyításokat. Az objektív-nyílás csak 5–15 μ s ennél fogva a legnagyobb nagyításnál is még igen éles kép keletkezik a különleges fényképező lemezen.

A készített fényképek vagy világosak, vagy árnyképek, de *Ardenne* sztereoszkópikus képeket is tud készíteni.

Eredményeinek bemutatására a „Naturwissenschaft“-ban *Ardenne* 23 ilyen elektron-fényképet közöl, melyeken a nagyítás többnyire 5.000–100.000-szeres. A legnagyobb nagyítás magán az elektron-ultramikroszkóp-felvételeken 125.000-szeres, de az így nyert fotográfiát még közönséges fényképfőlnagyítóval a 4-szeresére emelte, úgy hogy ennek a fényképnek léptéke 1:500.000-hez! Ezen a képen 1 μ (azaz mikron, a milliméter ezredrésze) 50 cm hosszúnak látszanék s egy μ (azaz millimikron, a milliméter milliommód-része) fél milliméter hosszúnak látszik. Az 1 mm nagyságú tárgynak csak igen kis darabja kerülhet rá a lemezre, mert ami 1 mm, az 500 m hosszú volna ezen a képen!

A mutatványul közölt fotográfiákat *Ardenne* a legkülönbözőbb tudományos érdekkörökből válogatta ki. Vannak fényképek, melyek egy kollodium-bártyán beszárított oldat molekuláit mutatják, másokon vírusok és baktériumok képét láthatjuk. Ezeknek szélessége és magassága rem igen különbözik a háttérben látható molekulák méreteitől, csak a hosszúságuk nagyobb, vagyis molekula-láncolatoknak tűnnek föl. Azután diatomeák (kovamoszatok) képei következnek szabályos elosztással. Itt összehasonlításként közli a 10.000-szeres nagyítású közönséges fényképet, melyen természetesen sokkal kevesebb részletet lehet kivenni, mint a 150.000-szeres nagyítású elektron-felvételeken. Majd apró elemi kristályok fényképei következnek, melyek közül legérdekesebbek a magnesiumoxid hexaederjei. Ezek sokszor úgy tűnnek föl, mintha a levegőben lebegnének. Csak egy még nagyobb nagyításnál sül ki, hogy ezek a kristályocskák egy 20 Å (Ångström, a millimikron tizedrésze) vastag szilárd természetes szállal vannak az alattuk levő kristá-

lyokhoz erősítve. Ezután felületek keresztmetszetének árnyképeit mutatja be *Ardenne*, melyek egyikén cink-kristálytűk láthatók s megjegyzi, hogy ezek a tűk 2 nappal előbb 3-szor olyan hosszúak és 1/4 vastagságúak voltak s maguktól, nyilván a felületi nyomás hatása alatt, zsugorodtak össze. Azután kiesapott bronzézüst szemesék fényképeit közli, melyeknek magassága sztereoszkópikus megfigyelés szerint csak 0.1—0.3 μ .

Ha meggondoljuk, hogy az elektron-ultramikroszkóp csak alig néhány éves találmány, akkor elképzelhetjük, hogy az a jövőben hova fog fejlődni s a fizika, vegytan, élettan, orvostudomány terén még milyen szolgáltatásokat fog tenni az emberiségnek.

Bacsák György.

Richard Kräusel, frankfurti egyetemi tanár, a Senckenberg Museum paleobotanikai osztályának vezetője, július-augusztus havában három hetet töltött Magyarországon, mint a Nemzeti Múzeum Őslénytárának vendége. Megtekintette tudományos intézeteink növény-ös-maradványokat tartalmazó gyűjteményeit és az Őslénytár tisztviselőinek kíséretében ellátogatott néhány különösen gazdag *ősnövénytelelőhelyre*.

Mauritz Béla egyetemi tanár indítványára az Országos Természettudományi Tanács anyagi támogatása lehetővé tette, hogy az Orsz. Magyar Történeti Intézet és az Orsz. Magyar Természettudományi Múzeum Őslénytára közös ásatásokat folytathasson Ságváron. A kiküldött szakemberek a jégkorszaki ősember egyik világ-hírű tanyahelyét tárták fel és sikerült épségben hazaszállítaniok négy négyzetméternyi löszdarabot teljes tűzhellyel, több tucat pattintott kőeszközzel, ősló csontmaradványaival és rénszarvas-ágancsokkal. A páratlanul szép és ritka lelet nemsokára megtekinthető a Nemzeti Múzeum Őslénytárának ez év végén megnyíló új kiállításában.

A Nemzeti Múzeum Őslénytárában megindult az évtizedek előtt *Semsey Andor* áldozatkész anyagi támogatásával vásárolt nagybecsű külföldi, főleg északamerikai ősemlőstani anyag feldolgozása.

E munkálatok folyamán kiderült, hogy a gyűjtemény egész sor unikumot tartalmaz, melyek feldolgozása a magyar tudomány becsületbeli kérdése.

Külön kiemelendők az északamerikai Dakota-állambeli harmadkori leletek, elsősorban egy a *Creodonták* csoportjába tartozó hatalmas ragadozó (*Neohyaenodon semseyi* n. sp.), úgyszintén egy vízi-életmódhoz alkalmazkodott *Amynodontida*-orrszarvú (*Cadurcopsis* n. g. n. sp.) csodálatos megtartású koponyája. Ezek ma az illető állatesoport világviszonylatban is legjobb megtartású koponyalelei.

A már feldolgozott leletek közül még külön említést érdemelnek az argentinai Pampák miocénjéből származó őspatások (*Nesodon*, *Adinotherium*, *Interatherium*) maradványai, egy ritka északamerikai oli-

gocén kardfogú macska (*Metadeinictis*) és eddig ismeretlen őskutya (*Amphicynops platyodon* n. g. n. sp.) koponyája, a tudományra szintén új kistermetű ormányos (*Hemilophodon*) állkapasa a francia miocénből és sok más lelet, melyek számos új adatot szolgáltatnak.

*

A Magyar Királyi Földtani Intézet ebben az esztendőben folytatja az országos földtani fölvételeket Kárpátalján és Erdélyben s az intézet szakemberein kívül számos külmunkatársat is foglalkoztat. Ugyancsak nagy arányban folynak a termelésttechnikai talajfelvételek, amelyeket folyó év nyarán kb. 60 résztvevő végez külső szakintézmények közegeinek bevonásával.

Az Intézet tisztikarát folyó évi júliusban nagyszámú kinevezés illetve előléptetés érte és tisztviselőinek létszáma új tagokkal is gyarapodott.

Dr. *Schréter Zoltán* a helyettes igazgatói címet és jelleget kapta. Dr. *Sümeghy József* I. oszt. főgeológussá, dr. *Szentes Ferenc* adjunktussá, dr. *Sik Károly* osztálygeológussá, dr. *Witkowsky Endre* adjunktussá, dr. *Noszky Jenő* adjunktussá, dr. *Mottl Mária* adjunktussá, dr. *Han Ferenc* kir. vegyésszé, dr. *Wein György* asszisztenssé, dr. *Bartkó Lajos* asszisztenssé, dr. *Kessler Hubert* asszisztenssé, dr. *Földvári Aladárné*, szül. dr. *Vogl Mária* segédvegyésszé, végül dr. *Pantó Gábor*, dr. *Balogh Káimán* és *Reich Lajos* gyakornokokká neveztettek ki.



Népszerű természettudományi folyóiratok, melyek ásványtani, földtani vagy őslénytani cikkeket közölnek:

Barlangvilág. Kiadja a Magyar Barlangkutató Társaság. Megjelenik négyszer évente. Előfizetési díj 3 P egy évre.

Búvár. Kiadja a Franklin Társulat. Megjelenik havonta. Előfizetési díja évi 9 P 60 f.

Földgömb. Kiadja a Magyar Földrajzi Társaság. Megjelenik havonta. Előfizetési díja évi 10 P. (Tagok a tagdíj ellenében kapják.)

Tenger. Kiadja a Magyar Adria Egyesület. Előfizetési díja évi 8 P.

Természet. Kiadja Budapest Székesfőváros. Kiadóhivatal: Allatkert. Megjelenik havonta. Előfizetési díja évi 8 P.

Természettudományi Közlöny és Pótfüzetek. Kiadja a Kir. Magyar Természettudományi Társulat. Megjelenik havonta. (A Pótfüzetek negyedévenként jelennek meg.) Előfizetési díja vidéken 8 P, a fővárosban 10 P.

**Tudományos természettudományi folyóirataink, melyek
ásványtani, földtani vagy őslénytani cikkeket közölnek:**

Acta litterarum ac scientiarum. Kiadja a m. kir. Ferenc József Tudományegyetem.

Allattani Közlemények. Kiadja a Kir. Magyar Természettudományi Társulat Allattani Szakosztálya. Megjelenik évente egyszer négy részletben.

Annales Musei Nationalis Hungarici. Kiadja az Országos Magyar Természettudományi Múzeum. Megjelenik évente egyszer.

A Bánya és Kohómérnöki Osztály Közleményei. Kiadja a m. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi egyetem Bánya-, Kohó- és Erdómérnöki Kara. Sopron.

Bányászati és Kohászati Lapok. Kiadja az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület. Megjelenik havonta kétszer.

Bányászati és Kohászati Tudósító. Kiadja a Bányaiskolát Végzettek Országos Egyesülete. Megjelenik havonta kétszer.

Botanikai Közlemények. Kiadja a Kir. Magyar Természettudományi Társulat. Megjelenik évente hat füzet.

Debreceni Szemle. Kiadja Debrecen sz. kir. város támogatásával dr. Hankiss János és dr. Milleker Rezső.

Dunántúl. Kiadja a Vasvármegyei Múzeum. Szombathely. Megjelenik 6 hetenként.

Erdészeti Kísérletek. Kiadja a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Sopron.

Földrajzi Közlemények. Kiadja a Magyar Földrajzi Társaság. Megjelenik négyszer évente.

Földtani Intézet Évi Jelentései. Kiadja a M. kir. Földtani Intézet.

Földtani Intézet Évkönyve. Kiadja a M. kir. Földtani Intézet.

Földtani Intézet Népszerű Kiadványai. Kiadja a M. kir. Földtani Intézet.

Földtani Közlöny. Kiadja a Magyarhoni Földtani Társulat. Megjelenik négyszer évente.

Földtani Szemle. Kiadja az Egyetemi Földtani Intézet. Budapest.

Geologica Hungarica. Ser. Geologia; Ser. Palaeontologia. Kiadja a M. kir. Földtani Intézet.

Hidrológiai Közlöny. Kiadja a Magyarhoni Földtani Társulat hidrológiai szakosztálya. Megjelenik évente négyszer.

Időjárás. Kiadja a Magyar Meteorológiai Társaság. Megjelenik kéthavonta.

Közlemények a Debreceni Egyetem ásvány- és földtani intézetéből. Kiadja az Egyetem.

Magyar Chemiai Folyóirat. Kiadja a Kir. M. Természettudományi Társulat ásvány-chemiai szakosztálya. Megjelenik havonta.

Magyar Tájak Földtani Leírása. Kiadja a M. kir. Földtani Intézet.

Mathematikai és Természettudományi Értesítő. Kiadja a M. Tudományos akadémia III. osztálya.

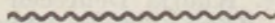
Mathematikai és Természettudományi Közlemények. Kiadja a M. Tudományos akadémia III. osztálya.

Szent István Akadémia mennyiség-tan-természettudományi Értekezései.

Technika. Kiadja Pattantyus Ábrahám Géza. József Nádor Műegyetem. Bpest.

Tisza. A Debreceni Tisza István Tudományos Társaság III. oszt.-nak folyóirata.

Tisza István Társulat Honismertető Bizottságának kiadványai.



Kérjük az előfizetés díját
az 1. számhoz mellékelt
csekken postára adni!

FÖLDTANNAL, ŐSLÉNYTANNAL ÉS ÁSVÁNY- KÖZETTANNAL FOGLALKOZÓ INTÉZETEINK.

Budapesten:

M. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem ásvány- és földtani intézete. Igazgató: Vendl Aladár dr. egy. ny. r. tanár.

Ugyanitt a Mezőgazdasági Kar gazdasággeológiai intézete. Igazgató: Lóczy Lajos dr. egy. ny. r. tanár.

Budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem Bölcsészeti Karán föld- és őslénytani intézet. Igazgató: Papp Károly dr. egy. ny. r. tanár.

Ugyanitt az ásvány és közettani intézet. Igazgató: Mauritz Béla dr. egy. ny. r. tanár.

M. kir. Földtani Intézet. Igazgató: Lóczy Lajos dr. egy. ny. r. tanár.

Magyar Nemzeti Múzeum földtani- és őslénytani tára. Vezetője: Tasnádi Kubacska András dr.

Magyar Nemzeti Múzeum ásvány- és közettára. Igazgató: Zsivny Viktor dr.

Debrecenben:

M. kir. Tisza István Tudományegyetem Bölcsészettudományi Karának ásvány-, kőzet, föld- és őslénytani intézete. Vezető: Hoffer András dr. c. ny. rk. tanár, megbízott szakelőadó.

Kolozsvárott:

M. kir. Ferenc József Tudományegyetem föld és őslénytani intézete. Igazgató: Balogh Ernő dr. egy. ny. r. tanár.

Ugyanitt ásvány-kőzettani intézet. Igazgató: Szentpétery Zsigmond dr. egy. ny. r. tanár.

Sopronban:

M. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya és Kohómérnöki osztályán föld- és teleptani tanszék. Igazgató: Vendl Miklós dr. egy. ny. r. tanár.

Ugyanitt ásvány-kőzettani tanszék. Igazgató: Vitális István dr. egy. ny. r. tanár.

Szegeden:

M. kir. Horthy Miklós Tudományegyetem Bölcsészettudományi karának föld- és őslénytani intézete. Igazgató: Ferenczi István dr. egy. ny. r. tanár.

Ugyanitt ásvány-kőzettani intézet. Igazgató: Koch Sándor dr. egy. ny. r. tanár.

