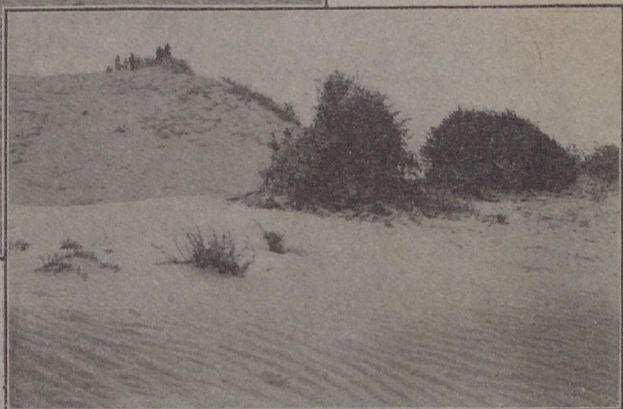




1938.

Uj folyam.

III.



ÁGASEGYHÁZA FUTÓHOMOKJA
(Nagyalföld.)

FÖLDTANI 2. ÉRTESITŐ

NÉPSZERŰ FOLYÓIRAT

KIADJA A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT

BUDAPEST

MŰEGYETEM



Olvasóinkhoz !

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

Időközben e kiadvány megszűnt és 1936. március havában határozta el a választmány V e n d l A l a d á r elnök, műegyetemi tanár indítványára, hogy a Társulat tagjainak tájékoztatására, a természetet szerető közönség ismere-
teinek gazdagítására újra megindítja.

A Földtani Értesítő évente négyszer megjelenő füzetekben a földtan, bányamíveléstan, ásványtan, közettan, talajismeret, őslénytan és vízre vonatkozólag jelennek meg kizárólag népszerű cikkek.

Hirek (meteor esés, földrengés, bányanyitás, forrás feltörés, őslény-lelet stb.) közlését a közérdek miatt is kérjük olvasóinktól.

A Földtani Értesítő, melynek a városiak ugyanúgy hasznát vehetik, mint a vidéken élők, önzetlen, a műveltséget terjeszteni akaró vállalkozás feladatának annál jobban tud majd megfelelni, minél többen csatlakoznak olvasóink táborához. A fenti bejelentés egyúttal kérelem is: mindazok, akikhez eljut a Földtani Értesítő, hívják fel reá ismerőseik, az olvasó körök és könyvtárak vezetőinek figyelmét és közölgék velünk (Budapest, 162., Műegyetem) azok címét.

A kéziratok beadásának harárideje: január 25., március 25., augusztus 25., október 25.; a füzetek március, május, szeptember és december havában jelennek meg.

Újára bocsátjuk a Földtani Értesítő III. (új) évfolyamának füzeit az-
zal az óhajjal, bár jutna el sok helyre, szórakoztatva növelve az ismerete-
ket, hogy a természetről, hívebb, tökéletesebb legyen az elgondolásunk.

A Magyarhoni Földtani Társulat Választmánya.

4 új előfizető — 1 oldallal növeli folyóiratunk terjedelmét !
Ajánljuk ismerőseinknek, közöljük címeiket (Bpest., 112.
Műegyetem). Mutatvány számot küldünk.

SZERKESZTŐSÉG: BUDAPEST. 112., MŰEGYETEM.

Telefon: 258 — 724. Szerdán d. e. 12—1, pénteken 5—7.

*A Földtani Értesítő negyedévenként megjelenő népszerű folyó-
irat, melyet az előfizetők 2 P előfizetési díj ellenében kapnak
meg. Kiadótulajdonos a Magyarhoni Földtani Társulat. A ki-
adásért és szerkesztésért felel: Belohorszky Lajos. Nyomatott :
Mérnökök Nyomdája, Budapest, XI., Bertalan-u. 9. Tel.: 259-573.*

BUDAPEST SZÉKESFŐVÁROS GÁZMŰVEI

gyártmányok:

GÁZ

háztartási és ipari célokra

GÁZKOKSZ

ipari célra, központi és házi tüzelésre

ÖNTÖDEI KOKSZ

vas és fémipar számára

KÖSZÉNKÁTRÁNY és KÖSZÉNKÁTRÁNY- TERMÉKEK

ÚTÉPÍTŐKÁTRÁNYOK és porkátrány

BARNASZÉNKÁTRÁNY és termékei

MOTORHAJTÓ, fűtő és impregnáló olajok; szurok

BENZOLTERMÉKEK

mótor- és ipari benzolok, nyers solventnafta

AMMONIÁKTERMÉKEK,

CSEPPFOLYÓS AMMONIÁK

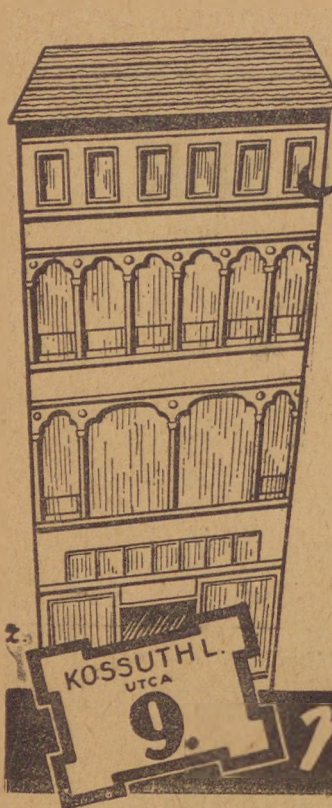
KÉNSAVAS AMMONIÁK,

SZALMIÁKSZESZ

A gyártott melléktermékekre felvilágosítással szolgál a

GÁZMŰVEK MELLÉKTERMÉK OSZTÁLYA,

VIII., Tisza Kálmán-tér 20.



Szereti a Szépet?

Hozzánk jöjjön!

Szereti a finom árut?

Hozzánk jöjjön!

Szeret olcsón vásárolni?

Hozzánk jöjjön!

Bármire van szüksége

Hozzánk jöjjön!

Nagykovácsy Üzletház

TEXTIL • RUHÁZAT • SZÖNYEG • CIPŐ

Budapest székesfőváros legújabb
természeti és történeti látványossága a
várhegyi barlang

Megtekinthető bármikor, egész napon át.

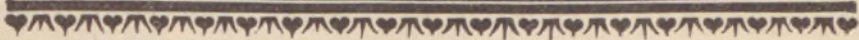
Bejárat: I., Szent háromság-utca 2. — Útbaigazítást ad:

Kadic O. dr. XI., Tömös-utca 11. — Telefon: 156-064.

„ART“ Kő- és márványipari kereske-
delmi kft. VIII. Fiumei-út 12/a.
hossa forgalomba a svéd fekete diozitokkal vetekedő
nógrádkövesdi piroxén andezitot
a legszebb sirkő anyagok egyikét.

FÖLDTANI ÉRTESETŐ

1938. Évi előfizetési ára : P. 2.— Egyes szám ára : 60 fillér. III. (új) évf. 2. sz.



A hegyek keletkezése és elmúlása.

Irta: Dr. Mauritz Béla.

A mindennapi életben gyakran használják ezt a jelzót: sziklaszilárd. Az állandóságot, a maradandóságot akarjuk vele kifejezni. E rövid előadásban épen azt akarom kifejtetni, hogy a szikla sem szilárd, hanem épen úgy mulandó, mint a Földünk felületén minden mulandó.

A földkéreg úgyszólván állandó mozgásban, emelkedésben vagy süllyedésben van. Ez a mozgás azonban nagyon lassú szokott lenni, olyan lassú, hogy az emberi élet e mozgások megfigyelésére nagyon is rövid. Vannak azonban Földünkön egyes helyek, hol az elmozdulások kissé gyorsabban történnek és a történeti feljegyzések már világosan és biztosan megállapítják, hogy az évezredek folyamán százméterekre menő ingadozások következtek be. A legjobban lehet látni ez elmozdulásokat Svédországban, melynek különösen a középső része hatalmas mértékben emelkedett fel az évezredek folyamán. Természetes, hogy gondos megfigyelésekkel csekély mértékű emelkedések és süllyedések is ellenőrizhetők. Ilyen elmozdulások azonban hirtelen is bekövetkezhetnek; ezekről a földrengések tanúskodnak, midőn alig néhány milliméternyi hirtelen elmozdulás a legborzalmasabb katasztrófákat idézi elő.

E folyamatok mind a Föld felszínén figyelhetők meg, a felszín alaki változásait idézik elő.

A felszín nem sima, hanem hegyek és völgyek, tengerek és szárazulatok váltakoznak egymással. Elbűvölve bámuljuk a hegycsúcsokat, amelyek a mi parányiségünkhez képest valóban óriások. Azonban az egész Föld tömegéhez képest a hegyóriások is csak parányiak. A Föld átmérője 12740 kilométer, a legnagyobb hegyek sem érik el a 9 kilométer magasságot. Ha egyméternyi átmérőjű gömbön akarjuk a Föld felszínét ábrázolni, akkor a Himalaya mindössze egy félmilliméternyi magas dudorral ábrázolható; ha ezen a méternyi átmérőjű gömbön fel akarjuk tüntetni a felület összes egyenetlenségeit, vagyis az összes hegyeket és völgyeket, tengereket és szárazulatokat, akkor szemünk alig fogja e gömbön észrevenni az egyenetlenségeket, ha pedig újjun-

kat végig húzzuk a gömb felületén, csak annyit fogunk érezni, hogy a felület érdes és nem sima.

Az elmozdulások a Föld szilárd kérgében történnek. Földünk szilárd kérge azonban aránylag igen vékony. Mai ismereteink alapján a szilárd kéreg vastagsága 110–120 kilométerre tehető. Az előbb említett 1 méteres átmérőjű gömbön e vastagság körülbelül 1 centiméternek felel meg.

Úgy kell elgondolnunk, hogy midőn egész Földünk még izzón folyó tömeg volt, a folytonos hűlés következtében előbb csak egy vékony páncél keletkezett a felületén, amelyet az alatta levő izzón folyó tömeg újra meg újra áttört, más szóval megkezdődött a vulkáni működés, amely azóta is állandóan tart és soha-



1. ábra. A működő Vezuv belső krátere (1935-ben).

sem szűnt meg. A páncél így vastagodott, lecsapódott reája a vízgőz, megszületett az első tenger. A vulkáni működés, más szóval az izzón folyó tömegek kitódulása és kiszórása tehát egyenetlenségeket idéz elő a felszínen, a vulkáni tömegek felhalmozódásából hegyek, sőt egész hegységek keletkeznek. A hegyek születésének egyik módja tehát a vulkáni működés, a vulkánok szülik a hegyek és hegységek egyik fajtáját: a vulkáni hegységeket. A vulkáni hegyek felépítése rendszeren aránylag lassan történik; évezredek sőt százévezredek kellenek egy-egy vulkáni kúp felépítéséhez; ritkán figyelték meg, hogy egy-egy vulkáni kúp, mint a kis Monte Nuovo Nápoly közelében, napok alatt felépüljön. Egy-egy vulká-

ni hegy nagyobb méretű lehet; a Vezúv az 1000 métert nem sokkal haladja meg, az Aetna már 3000 méter körül jár, míg az amerikai vulkánok némelyike az 5000 métert is meghaladja. Az egymás mellé sorakozó vulkáni hegyek egész hegysorozatokat, vagyis hegységeket hoznak létre, amelyek tekintélyesek lehetnek, mint pl. nálunk a Mátra, a Magyar Érc-hegység, az Eperjes—Tokaji hegység, a Vihorlát—Gutin, a Hargita, de még sokkal hatalmasabbak az Andesek. Mégis azt kell mondanunk, hogy a legnagyobb hegységek nem vulkáni eredetűek.

A Föld felületén az első szárazulat és az első tenger megszületése után megindult a lepusztítás folyamata is. Az eső, a fagy, a hőmérséklet-ingadozások stb. felaprózzák a kőzeteket; az oxigén, a széndioxid, a víz stb. kémiai átalakulásokat idéznek elő,



2. ábra. Kőzettörmelék és görgeteg hegyipatak medrében, Peking mellett (Kína).

a kőzetanyag egy része oldatba megy, másik része felaprózva a patakok és folyók medrében szállítódik tova és úgy az oldott anyag, mint a szilárdan görgetett tömeg az elmállott kőzetek végső temetője felé, a tengerbe tart. A nagy óceánokba csupán az oldott anyag és a legfinomabb iszap jut el, míg a durvább törmelék már előbb lerakódik. Míg a vulkáni működés épít, addig a lepusztítás előbb rombol, hogy a rombolás termékei újra építkezésekre használtassanak fel. A medencékben lerakódó anyagokból ugyanis megint kőzet lesz; az ilyen módon leülepedés folytán keletkezett kőzeteket nevezzük üledékes kőzeteknek, mint pl. amilyen az agyag, a homokkő, a mészkő. A medencefenéken lerakódott kőzetrétegek mind vastagabbak lesznek és végül több ezer méter vastag

rétegsorok keletkezhetnek. A vízből, vagy esetleg levegőből (löss) lerakódott kőzetek réteges szerkezetűek, a rétegek maguk pedig általában vízszintesen rakódtak le.

Ha kissé nyitottabb szemmel járunk hegységeinkben, rögtön észrevehetjük, hogy azok a kőzetrétegek, amelyek a tengerfenéken vízszintesen telepedtek le, ma magasan a tenger színe felett vannak és a vízszintes helyzetből kimozdultak. Hatalmas erőknek kellett működni, amelyek e roppant tömegeket nagy magasságokba felemelték és a vízszintes helyzetből kimozdították. Ezt a kimozdítást a tudományos nyelvben diszlokációknak mondjuk. A földkérget különféle diszlokációk érhetik. Hasadékok járhatják át a kérget, mely hasadások a nagy nyomás miatt nem lehetnek nyitlak, hanem zártak maradnak; a hasadási lapok egyik oldalán a kőzettömegek lecsúsznak vagy feltolódnak, szóval a hasadás két



3. ábra. Vízszintes településű harmadkori rétegek Sopron mellett.

oldalán a kőzettömegek egymáshoz képest függőlegesen, ferdén vagy vízszintesen eltolódnak, vetődést szenvednek. A földkéreg diszlokációinak egyik fajtáját a vetődések alkotják. A vetősík mentén a kőzetek elmozsolódhatnak, a felületek tükröfényesre csiszolódhatnak. Az elmozdulás lehet, hogy csak néhány millimétert tesz ki, máskor néhány centiméter, úgy hogy egy kőbánya falán jól látható, máskor azonban száz méterekre, sőt ezer méterekre rúg. Ritkán szokott a vetődés egyetlen sík mentén bekövetkezni, rendszeren számos vetődés lép fel, gyakran egymással párhuzamosan. Így pl. egymással párhuzamos vetődések idézték elő azt a felépítést, hogy a dolomit kőzetet, mely a Budai-hegység alapját alkotja, (Gellérthegy, Háromhatárhegy), a városligeti artézikút fúrásakor csak közel egy kilométer mélységben találta meg fúró. Egész nagy területek lehetnek így vetődésekkel át meg átjárva,

a területet a vetődések rögökre szabdalják szét, az egyes rögökkel egymáshoz képest eltolódnak, egyesek felemeltetnek, mások lesüllyednek és így röghegységek jönnek létre. Ilyen röghegységek a magyar Középhegység részei: a Bakony, Vértes, Gerecse, Budai-negység.

Abban az esetben, ha a vetősík nem nagyon meredek, akkor megtörténik, hogy a vetősík mentén az egyik oldali közettömeg a



4. ábra. Az eredeti helyzetből kibillent triász-rétegek a Pécs melletti Tettyén.

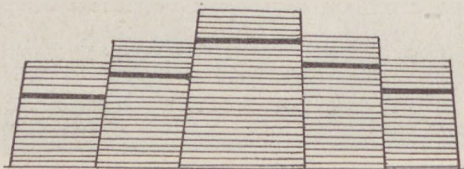
másik oldali tömegre nagyobb távolságra feltolatik, ill. reátolatik. Az ilyen áttolódások az Alpesebben igen nagy méretűek lehetnek; Skandináviában ismerünk áttolódást, melynek méretei sok kilométert tesznek ki. Hazánkban egy ilyen áttolódás igen szépen fel van tárva Pécsen, ahol a katonai iskola szomszédságában levő homok- és kőbányában igen jól lehet látni, hogy a fiatalabb (újkori) homokra az idősebb (középkori) mészkőrétegek reá vannak tolva.

A jól feltárt magasabb hegységekben, pl. Alpeseekben, Dinári-hegységben még más jelenséget is megfigyelhetünk. Láthatjuk, az egykor vízszintes rétegek meg vannak gyűrve, ráncokba vannak szedve, mint röviden mondhatjuk: redőzve vannak. A redők méretei igen különfélék: néha már egy kőbányában is jól láthatók, máskor egy csupasz hegyoldal tünteti fel őket vagy vala-



5. ábra. Párhuzamos vetősorozat az Odera mentéről.

mi hatalmas szakadék tárja fel őket. A redők úgy jöttek létre, hogy a kéregben működő hatalmas erők a kéreg egyes részeit összehúzódtak, minek folytán az egykoron vízszintes rétegek redőkbe, ráncokba szedettek. Az egyes redők lehetnek álló redők, vagyis szimmetrikusak, de lehetnek egyoldalra dőlt redők is, vagy fekvő redők, sőt átbutatott (takaró) redők is. Az Alpesekek mindezekre



6. ábra. Rögös vetődés kiemelkedő „sasbérce”-en.

számos példát szolgáltatnak. A redőzés folytán keletkezett hegységeket lánchegységeknek nevezzük. A röghegységek és lánchegységek (Alpesekek, Kárpátok, Kaukázus, Himalája) a földkéreg felépítésében végbement diszlokációknak köszönhetik keletkezésüket. Az Alpesekek és Kárpátok keletkezését úgy kell elképzelnünk, hogy dél felől jött a nyomás, mely feltorlaszolta a kéreg kevésbé ellenálló részeit, míg a kéreg egyes ellentállóbb részei, így a francia

centrális plateau, Vogézek, Fekete Erdő, a Cseh tömzs és az orosz tábla gátat vetettek a redőzésnek, a redőzés mintegy megtorpanjt rajtuk.

A hegyek azonban nem nőhetnek az égig. A hegységek feltornyosulásával egyidejűleg megindul a hegységek lepusztítása is. Földünkön a múltban nagy hegységek vonultak végig, amelyek már nagyrészt lepusztultak, csupán a hegységek csomkjai maradtak meg; az ilyen hegységeket nevezzük tönkhegységeknek.



7. ábra. Áttolódás a pécsi Makár-út melletti feltárásban (felül: km = közéskori mészkő; alul: ph = harmadkori homok).

Európában a múltban több hatalmas redőzés történt, melynek eredményeként az Alpsekhez hasonlítható méretű hegységek keletkeztek; e hegységeknek ma már csupán a tönkjei vannak meg. Négy ilyen redőzés nyomait lehetett megállapítani.

Az első redőzés a Földünk legrégebbi korában történt; ez az úgynevezett huroni redőzés, melynek lepusztult tönkjeit az északnyugati Lofot-szigeteken, a Hebridákon és északnyugati Skóciában lehet megállapítani.

A második az ú. n. kaledóniai redőzés volt, mely az őszilati idő első felében folyt le; a redőzés a felső silur kor elején indult meg, tetőpontját a fiatal felső silurban érte el, de még a devonkorban is tartott. Ebből a kaledóniai redőzésből származnak és maradtak meg Skócia régi tömbjei, Wales, Írország egy része, Norvégia, az Ardennek, a Boulonnais, a Balti tartományok; de Európán kívül is a Appalachi-hegység Északamerikában, Északi Grönland és a Spitzbergák ugyancsak elárulják e redőzés maradványait.

A harmadik igen nagyszabású redőzés az ú. n. hereyniai redőzés volt, mely még ugyancsak az őszilati időben, még pedig a kőszénkor fiatalabb részében folyt le. Európa tönkhegységeinek



8. ábra. Álló-redő Hercegovinában a Zalomska-folyó mentén.

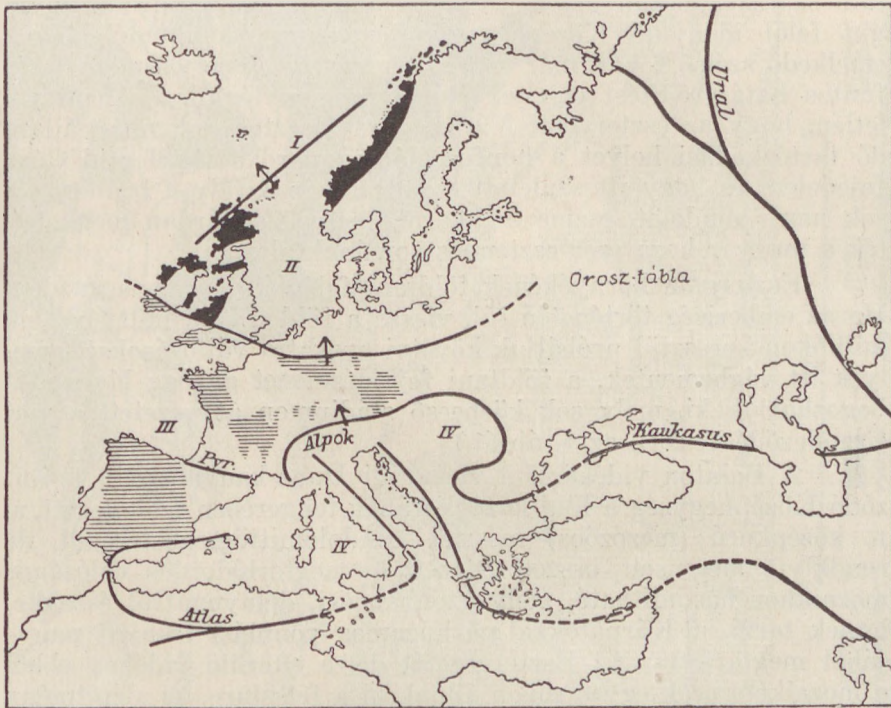
nagy része ennek a redőzésnek a maradványa. Két hatalmas hegység keletkezett e redőzés folytán; a keleti vonulat a Variszkuszi hegység, a nyugati vonulat az Armorikai hegység; a két vonulat a mai francia centrális plateauból indult ki.

Az Armorikai hegység a francia centralis plateauból észak felé a Bretagneon át Devonshireba, onnan délnyugati Írországon át az Atlanti óceánba tartott.

A Variszkuszi hegység déli és keleti Németországon át Csehországba, majd Lengyelországba vonult. Ennek a hatalmas vonulatnak a maradékai ma a következő hegységekben láthatók: Vogézek, Fekete Erdő, Rajnai paláhegység, Harz, Fichtel hegység, délnyugati Anglia, Írország, a közép- és nyugati Alpések központi tömegei, az Ibériai tönkök, Rhodope, Lengyelországban

Sandomir környékén, sőt a redőzés nyomai még Moszkva vidékén is felismerhetők. A variszkuszi redőzés Európán kívül is megtalálható, Északamerikában az Alleghanies és Sziklás hegységben, Ázsiában az Uralban, a Kuen Lun-hegységben, a Tiansanban, az Altaiban, sőt keleti Ausztráliában is.

Az utolsó hatalmas redőzés a Föld fiatal harmadkorában fejeződött be; ennek a redőzésnek bámulatos alkotásait az időjárás vasfoga már ugyancsak kikezdte, de még nem pusztította el.



9. ábra. Az európai nagy redőzések. I. Huroni; II. Kaledóniai; III. Hereyniai; IV. Alpeshi gyűrődés.

Az Alpések, Kárpátok, Spanyolországban az Andalúziai hegység, Afrikában az Atlasz hegység ennek a redőzésnek köszönik létrejöttüket.

Csodálattal állunk a természet hatalmas alkotásai előtt; érezzük a parányiségünket a hatalmas működő erőkkel szemben; leborulunk a természet mindenható Alkotójának nagysága előtt!



Esztergom vidékének földtani multja

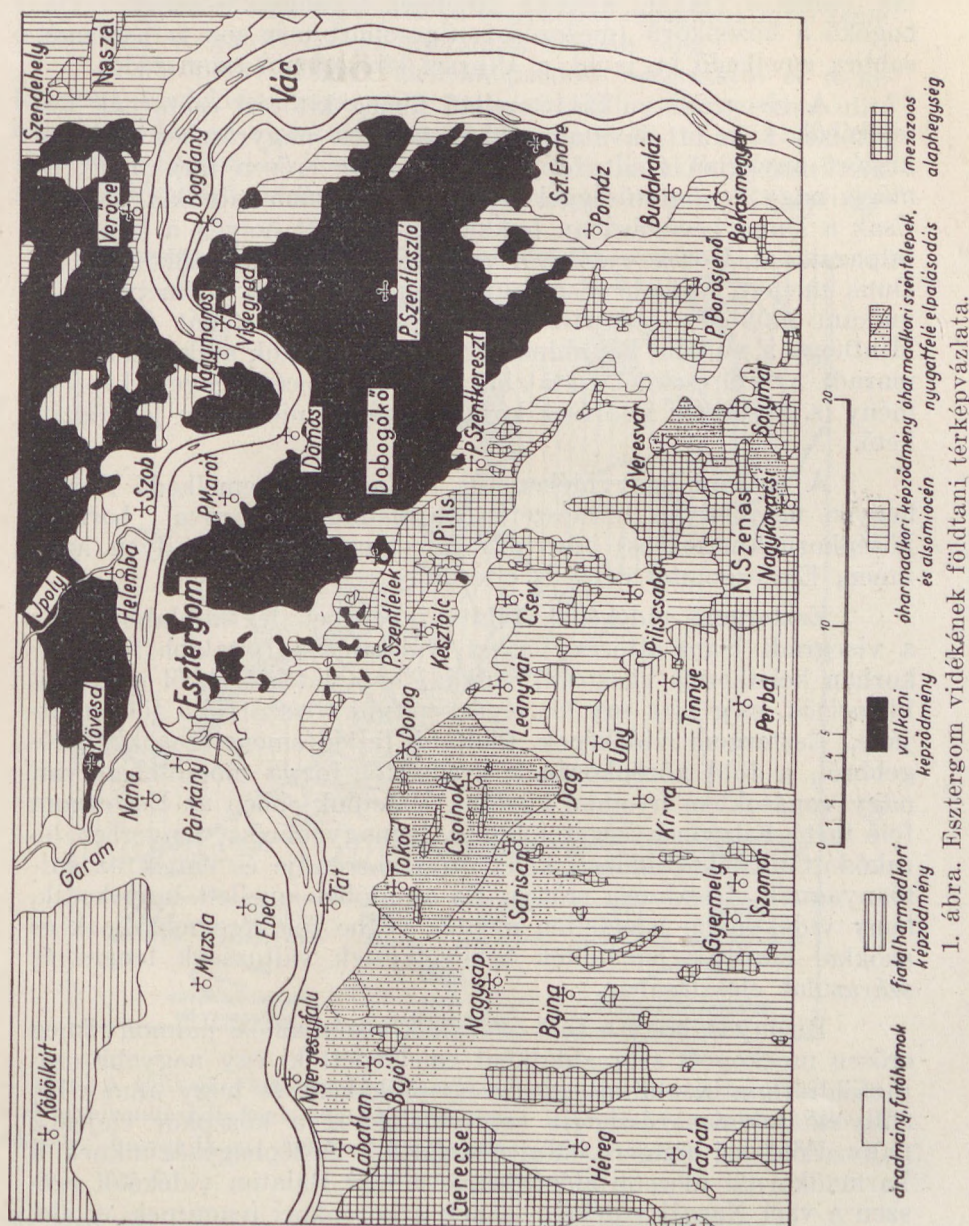
Irta: *telegdi Róth Károly.*

Esztergom város földrajzi fekvése révén hivatott arra a jelentőségre, melyet az emberiség történetében betöltött. A visegrádi szorosba bekanyarodó Duna partján, a Dunántúlról délnyugat felől idenyúló Középhegység termékeny dombvidék fölött emelkedő szélső fokán már menedékhelyet talált az ősember is és fontos határerődítést emeltek Róma pannon légioi. És nem véletlen, hogy az esztergomi Várhegyen választott magának állandó tartózkodási helyet a honfoglaló magyarokat letelepítő Géza fejedelem és hogy itt született Szent István király s benne az a sok nagy gondolat, eszme és akarat, melyek szilárdan megvetették a magyar haza ezer esztendő sorsának alapjait.

Esztergom környékének földtani felépítése nagyon gazdag. Ha az emberiség történetén túl, vissza a föld távoli múltjába, évmilliókon keresztül próbáljuk követni azokat a változásokat, amelyek itt végbementek, a földtani fejlődésmenet gazdag láncolatát bogozhatjuk ki, mely sok közbeeső stádiumon át vezetett a mai elrendeződéshez. (I. az 1. ábrát.)

A Balaton vidékéről a visegrádi Duna-kanyarulat felé húzódó Középhegység a föld középkorának tengerében leülepedett, u. n. középkorú (mezozóos) mészkő- és dolomittömegekből áll, de rendkívül megviselt, összetöredezett és megtörlődött, s valóságos mozaikhoz hasonlítható, mely azonban ősi, délnyugatról északkeletnek tartó, a Kárpátokkal párhuzamos vonulási irányát nagyjából megtartotta. Az Esztergomtól délre elterülő vidéken ebből a mozaikból csak egyes rögök állnak ki a felszínre, az alépitmény legnagyobb részét a föld újkorában föléje előrenyomult óharmadkori tengerek homokos-agyagos üledékei takarják be, melyeknek alsó részén vannak az esztergomvidéki széntelepek. Azonban ma már ez az óharmadkori burok sem zavartalan vízszintes takaró. Az ősi dolomit- és mészkőrögöket eldaraboló és azokat egymáshoz képest úgy függőlegesen, mint vízszintesen elmozdító hegyképző erők, az óharmadkori takaró ráakódása után is újból és újból munkába léptek és elmozgatták az alaphegység-rögökkel együtt a harmadkori takarórészeket is.

A dorogvidéki szénbányászat feltárásaiban látható igen szépen, hogy egy-egy ilyen alaphegység-rög, pl. a dorogi Kőszikla, vagy a Henrik-hegy mintha alulról felfelé mintegy keresztüldöfte volna a ráboruló óharmadkori takarót, a széntelep mint valami szakadozott palást tapad hozzá körös-körül.



1. ábra. Esztergom vidékének földtani térképvázlata.

Ez a dél felől Esztergomnak tartó felépítési mód Esztergomnál hirtelen megváltozik. Az esztergomi Várhegy magja az utolsó dolomitrög. Egy Esztergontól Pomáz felé húzható, csaknem egyenes vonalon túl, a visegrádi hegység vulkáni kitörésekből származó egységes tömege következik a Duna mindkét olda-

lán, ennek a vulkáni eredetű vidéknek legnagyobb része, a Dobogókő a középkorú (mezozoós) rögesoport még ma is legmagasabbra emelkedő tagjával, a Pilissel közvetlenül szomszédos.

A visegrádi vulkáni eredetű tömeg kitörési esaternák töltelekéből, kiömlött lávatakarókból és igen nagyrészen vulkáni kiszórt anyagból épült fel és ha ma már erősen megkopott is, mégis nagy egyöntetűséggel foglalja el a Duna mindkét partját. Csak a Duna bevágásában bukkan ki egy-két helyen a kitörések talpazata: a Dorog vidékéről erre áthúzódo óharmadkori és a Duna mellett kezdődő alsó miocén tengeri üledékek, melyeken a vulkáni működés keresztültört, melyeknél az tehát fiatalabb. Minthogy a vulkáni képződményre települt foltok alakjában megmaradt a kitöréseknél fiatalabb középső miocén tengeri képződmény is, a vulkáni kitörések kora a középső miocénben jól rögzíthető.

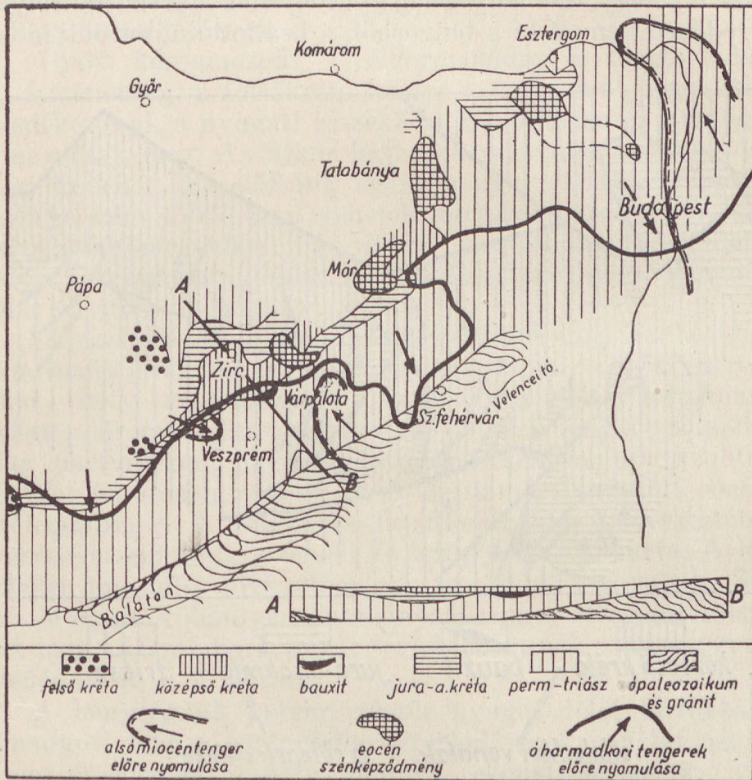
A vulkáni hegyvidéken túl, a Vác fölött emelkedő Naszál hegyen ugyanolyan természetű óharmadkori takaróval borított középkorú (mezozoós) rögvidek következik, mint amilyen azon innen, Esztergamtól délre is elterül.

Esztergom vidékének földtani képében legfiatalabb vonás a visegrádi Duna-áttörés, ha ezt, valamint a fiatalabb harmadkorban keletkezett visegrádi vulkáni hegyvidéket ebből a képből kiemeljük, még csak egy kis lépést tettünk visszafelé a föld múltjába. Esztergom vidékének földtani fejlődésmenetét sokkal régebbiről, a föld középkorának kezdetétől fogva módunkban van nagy vonásokban nyomon követni. Vezetőnk ebben az Esztergom felé tartó Középhegységet felépítő, legnagyobbbrészt tengerben lerakódott üledékek időbeli keletkezési sorrendje és ennek az építőanyagnak elrendezési módja. Ez az utóbbi amellet tanúskodik, hogy vidékünkön ismételtlen mentek végbe földkéregmozgások és azokkal karöltve ismételtlen bekövetkeztek változások tenger és szárazulat eloszlásában.

Bizonyos, hogy a föld ókorának végén az ősi pannon tömeg erősen megkopott szárazulatként emelkedett ki egy nagyobb szárazföldi (kontinentális) egység tartozékaként és hogy annak besüllyedő tetemes részleteit vette birtokába a középkor elejének nagy Földközi tengers. Mai Dunántúli Középhegységünknek a harmadkornál idősebb alépítménye a mai Balaton vidékétől egészen a váci Naszál vidékéig, ennek a középkori tengernek az üledékeiből épült fel, benne triasz, jura és kréta, időben egymásra következő üledéksorozatok, egymástól, tengeri őseletmaradványtársaságok alapján részletekben is jól elkülöníthetők. A középkori tengerek egykori elterjedéséről, partvonalairól a szóbanlévo területen adatokat szerezni nem lehet, mert Középhegységünkben ezeknek a középkori üledéksoroknak későbbi szárazföldi időszak-

kokban többszörösen megkopott és hegyképző mozgások által ismételt megbolygatott romjai maradtak csupán meg.

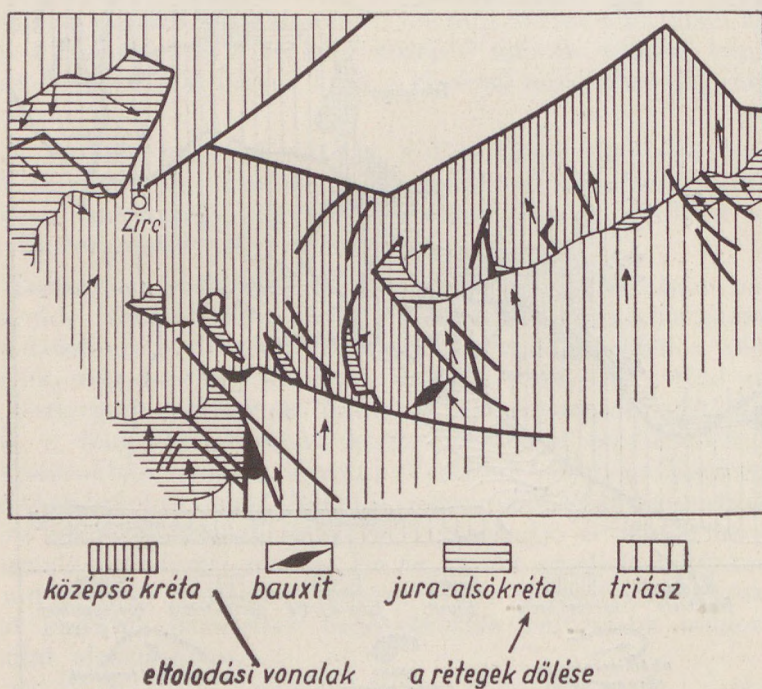
A középkori tengeri üledékképződést megszakító és a keletkezett üledékeket vízszintes helyzetükből először kimozdító hegyképződés az alsó-kréta végén mutatható ki, ez a korszak a Kárpátok ívében is jelentős hegyképző szakaszként jelentkezik. Az alsókrétakorú földkéregmozgás teremtette meg a Középhegy-



2. ábra. A föld ókorából és középkorából származó képződmények regionális elrendeződésének (az alsókrétakorú kép alapvonalaival) és az idősebb harmadkori tengerparttolódásoknak vázlatja a Nyugati Középhegységben.

ség első, ősi képét és az az elrendeződés, melyet létrehozott, nagy vonásokban a Középhegység vonulatában a mai napig is fennmaradt, a legépebben a Bakony északi részében. (1. a 2. ábrát.) Itt — Zirc vidékén — egy teknő és alhoz esatlakozóan úgy északnyugat, mint délkelet felé egy-egy fél-nyereg ismerhető fel ma is, ez utóbbiak folytatása északnyugaton és délkeleten is a későbbi földkéregmozgásokban a mélybe szakadt. A Balaton mentén és Székesfehérvár-

vár mellett az ókor végén fennállott őskontinens váza, s az azt borító szárazföldi képződmények bukkannak ki és rajtuk a triasz, jura és alsókréta tengeri képződmény. Ezek az üledéksorok — főleg dolomit és mészkő — az alsókréta kéregmozgás után zavartalan, folytonos sorozatban hajoltak egymás fölött a zirci teknő felé, hogy a pápai ellenszárnyban újból felemelkedjenek. Bár a későbbi kéregmozgások ezt az eredeti elrendeződést erősen eldarabolták és részeiben megzavarták, (l. a 3. ábrát), mégis megállapítható még ma is, hogy ez a lényegileg gyűrődésnek nevezhető folyamat lapos redőzetet emelt ki a tengerből, a beállott szárazföldi időszak-



3. ábra. A föld középkorából származó képződmények mozaikjának mai képe Zirc környékén.

ban a hátaik erősen megkoptak, a karsztosodó mészkőfelület egyes mélyedéseiben szárazföldi málladékok (aluminiumérc, mangánérc) halmozódtak fel és megállapítható az is, hogy a zirci teknő táját a középsőkréta tengere újból birtokba vette és a ferdére állított idősebb rétegsorokat üledékeivel egyenlőtlenül betakarta.

A középsőkrétakorú zirci teknő egykori ilyenféle elrendeződésének nyomaait még a Vértes mentén is követhetni, hol fúrások a középsőkrétakori tengeri üledéksor jelenlétét a mélyben kimutatták. Hegységünk északi — esztergomi — részében azonban ez

az ősi kép már teljesen elmosódott. A Bakonyban a későbbi földkéregmozgások úgy látszik nagyjából összepréselődést, az eredeti szélesség megkisebbedését hozták létre, a hegység északi része inkább szétesett és a fő vonulási irányból is kissé kihajlik. A triaszöv itt a bakonyihoz képest erősen kiszélesedik, az északnyugati szélén még a Pilis-hegyen, de a dorogi Kősziklán is megvannak a jura üledékek nyomai, a Gerecsében és Tatatóvároson az egész jura- és alsókrétasorozat is, de az újból benyomult középsőkrétakorú tenger üledékei a felszínen maradt hegységrészekben itt már nem mutathatók ki.

Újabb kéregmozgás — eldarabolódás és megtorlódás — után, átmenetileg, a felsőkréta tenger is benyomul hegységünkbe, de üledékei csak a nyugati részekben, Pápa, Ajka és Sümeg vidékén maradtak meg. Az újkor hajnalán pusztuló, karsztosodó szárazulat képében áll előttünk egész hegyvidékünk, melyet teljes egészében soha többé nem vehetett birtokába tenger. A karsztosodó mészkőtömegekben már akkor mindjobban kifejlődött egy repedés- és vízjáratrendszer, mely a felszínre hulló esapadékot a mélybe vezette.

Szárazföldi (kontinentális) besüllyedés folytán hegységünk az óharmadkor elején, az eocénben esakhamar újból tengerpartvidékké, illetve szigetvilággá alakult át. A délről hatalmas arányokban előrenyomuló eocénkorú Földközi tenger esapadéokban gazdag partvidékén, nagy karsztmélyedésekben, dús szubtrópusi növényzet tenyészte vetette meg alapját a dunántúli eocénkorú széntelepeinknek. A fokozatos lassú süllyedés következtében a mélyedéseket előntötte a tenger és iszapjával betakarta. A levegőtől elzárt pusztuló növénytömegek lassan elszenesedtek. Zire-vidéke: Mór, de különösen Tatabánya és az esztergomi szénvidék jelölik meg az eocénkori tenger térfoglalásainak a nagy produktív mélyedéseit. (1. a 2. ábrát).

A hegységünk peremi részét nyugat felől birtokba vevő óharmadkori tenger legnagyobb elterjedésének vonalát, az üledékek mai elterjedése alapján, elég jól rekonstruálhatjuk.

Az esztergomvidéki szénterületen szerzett tapasztalatok alapján meg lehetett azonban állapítani azt, hogy az óharmadkor folyamán — még pedig az alsó oligocénben — is bekövetkezett a tenger időszakos visszahúzódása, a szárazulat kiemelkedése, amely összetöredezéssel és részben az eocéntakaró pusztulásával, lehordásával járt, mely pusztulás magukat az eocén széntelepeket is kikezdte. Az újból előrenyomuló középső oligocén tenger lényegében ugyanazokat a területeket vette birtokába, amelyek az eocénben is tengerek voltak, de az említett óharmadkori epizódnak az a következménye, hogy az oligocén üledéksorok alatt az eocén széntelepek eredeti elterjedéséből helyenként erősen megesőkent roncsokat találunk csupán. Az esztergomi szénmedence nyugati

része teljes egészében megmaradt, itt nyugat felé a széntelegek elpalásodása és kiékelődése azok természetes határát szabja meg. Kelet és dél felé azonban oligocén elmosás vet véget az ismert szénmezőknek és különösen feltűnő — az oligocén denudációból visszamaradt — ronesok a pilisvörösvári és nagykovácsi szénmezők, melyek eredetileg talán közvetlen összefüggésben állottak az esztergomi szénvidék telepeivel — bár ilyen összefüggés nyomaira bukkanni eddig szorgos bányászati kutatások sem tudtak.

Az óharmadkor végének tengere visszahúzódik, folyóvizek nagy kaviestömegeket hordanak a délen csatlakozó kristályos kőzetekből álló szárazulatról a Középhegység felületére, ezek a kaviestakarók az esztergomi szénvidékig és Budapestig elnyúlnak. Az alsó miocén földkéregmozgásokkal indul meg a mai Nagyalföldünk helyén emelkedett eme ősi fennsík beszakadása és annak nyomán az az Európában páratlan fiatal vulkáni működés, mely az Alföldünket északon és keleten övező pompás vulkánkoszorúkat létrehozta. Ennek nyugati vége a Visegrád—Börzsöny-i vulkáni tömeg, melynek keletkezése utolsó tagként illeszkedett az Esztergom vidékét fölépítő földtörténeti folyamatba.

A Középhegység mindaddig egységes testében most előálló hézag beszakadását, Esztergom irányában, az alsómiocén tengernek az Alföld felől való benyomulása jelzi. E tengerből partjain, illetve szigetvilágában került felszínre a Visegrádi Hegység és a Börzsöny vulkáni tömege, a középső miocénben. A kitorés hamúja is részben az itteni tengerbe hullott, de a vulkáni működés elhaltával is birtokában tartotta még ezt a vidéket, sőt tért is foglalt itt a tenger, helyenként üledékeket rakva a vulkáni képződmények fölé.

A felsőmiocén ú. n. szarmata-korszakban a magyarországi medencékben a tengerrel való elboríttatás általában kissé megcsappan, Középhegységünk akkor félszigetként nyúlik be a Kis- és Nagyalföld medencéi közé. A szarmáciai tenger nyugaton kissé visszahúzódott az Esztergomvidék széleiről, viszont a mai Budapesttől nyugatra Tinve—Perbál vidékén új, eddig el nem öntött területeket foglal el.

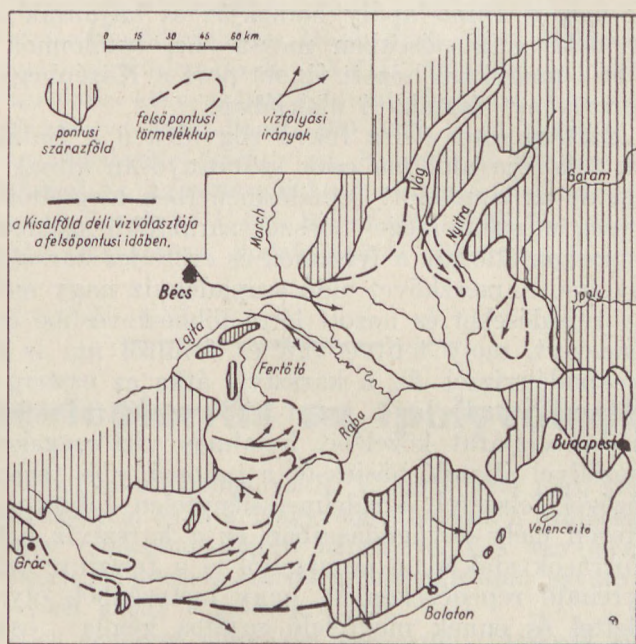
A pliocén pontusi, most már kiédesedő vízü beltő elterjedése újból megnövekedik, hullámai körülnyaldossák a mai Középhegység félszigetét.

Esztergom vidékének földtani fejlődéstörténetében utolsó mozzanat a visegrádi Duna-áttörés kialakulása, mely a pontusi korszakban vette kezdetét.

A magyar pontusi beltónak a Középhegység félszigete által kétféleosztott mind kisalföldi, mind nagyalföldi részében, a fenék lassú fokozatos besüllyedése folytán, az üledékek hatalmas, ezer métert is jóval meghaladó sorozata rakódott le, ennek a tavi üledéksorozatnak legfelső része azonban a Kisalföld medencéjében

már hiányzik, mert akkor ez a medence a visegrádi szoroson keresztül már lecsapolódott.

Az Alföld felől kezdte meg egy vízfolyás magát hátrafelé mindjobban bevágni a visegrádi — sok laza anyagot tartalmazó — vulkáni tömegbe, melynek teljes átvágása után megindult a Kisalföld medencéjének lecsapolása. A Kárpátokból és Alpokból eredő folyók már a felsőpontusi korszakban nagy törmelékkúpokat építettek és töltak beljebb és elkülönült a Kisalföld felöltődő medencéje a Balatontól délre még fennálló és a Nagyalfölddel összefüggő pontusi beltörészlettől. (l. a 4. ábrát). A törmelékkúpok mind előbbre vándorolnak a Kisalföldön, s a visegrádi



4. ábra. A Kisalföld képezésének kialakulása a felsőpontusi korszakban
Sóbányi és Ferenczi szerint.

Duna-áttörés kialakulásával először jelenik meg az alpi eredetű kavics az Alföld pesti szélén. A levantei korszak állatmaradványokkal igazolt deltaképződménye Pestszentlőrinc mellett nagy területet foglal el és a visegrádi szoroson már áthaladó levantei Dunának az alföldi medencébe való betorkolását jelöli meg, de azután a levantei beltó is mindjobban visszahúzódik a déli és délkeleti országrészek felé.

A visegrádi sziklaszorosban három egymás fölött fekvő kaviesterraszt lehetett kimutatni, ezek a geológiai jelenkort köz-

vetlenül megelőző pleisztocén jégkorszakból származnak. A pleisztocén jégkorszaknak általában három nagyarányú eljegesedési szakaszát (ú. n. glaciális periódusát) mutatták ki Északkeurópában és két közbeeső, enyhébb klímájú interglaciális. A szélsőséges klímájú, nagyarányú szilárd csapadékfelhalmozódással járó eljegesedési szakasz, glaciális periódus, az eljegesedett területekről eredő folyók alsó szakaszán, a megesökkent vízhozam következtében, kavicsfelhalmozódással, az interglaciális megnövekedett vízhozama bevágódással járt. A visegrádi Duna-szorosban egymás alatt elhelyezkedő három kaviesterrasz így valószínűleg a pleisztocén jégkorszak glaciális periódusai alatt, a bevágódások pedig az interglaciálisokban keletkezhettek. A jégkorszak északi szelei mozgatták meg a Duna-lapály homokját és hajtották azt egyes esztergomvidéki völgyelésekben messze be, futóhomok képében és rakták le a magukkal hozott finom port a Középhegységet behurkoló termékeny lösztakaró alakjában.

Az Esztergomtól délre fekvő rögvidéken a fiatalabb képződmények takarója alól ma csak szórványosan állnak ki mezozoos rögek, de az elmondott fejlődésmenetben kiemelttem, hogy a Középhegység mészkőtömegei hosszú szárazföldi szakaszokon keresztül csupaszon állottak a felszínen és erőteljes karsztosodásnak voltak alávetve. A mészkövet oldó csapadékvíz nagy mélységekig tágitotta a repedéseket és hozott létre többé-kevésbé összefüggő vízjáratrendszerrel, mely telítve van és felülről ma is állandóan telítődik csapadékvízzel. Ez a karsztvíz átka az esztergomi szénbányászkodásnak, mely ha t. sz. .f-i 130 m-nél mélyebben jut el egy-egy ilyen vízjárat közelébe, hatalmas víztömegeket kap és ezzel a veszéllyel állandó hősies és a tudomány és technika minden eszközével felszerelt küzdelmet kénytelen folytatni.

A terep mély bevágódásaiban ez a karsztvíz hatalmas ú. n. karsztforrások alakjában önmagától is a felszínre jut, helyenként mélyreható repedéseken át, nagy mélységből, olyan magas hőmérséklettel és ennek megfelelő sajátos kémiai összetétellel, hogy e tulajdonságok folytán az ilyen hévíz igen nagy értékű. E források legnagyobb része a vidék legmélyebben bevágódott vonalán, a Duna mentén tör felszínre. Elég a budapesti hévizeket, valamint Tata, Dunaalmás, Sárísáp, Ebed és Esztergom langyosvízű forrásait említenem. Az esztergomi melegforrásokat már a rómaiak és törökök is ismerték és használták, ez ma is Esztergomnak egyik legbecsesebb természeti kincse.

FONTOSABB IRODALOM.

- 1) *Rozlozsnik—Schréter—t. Roth K.*: Az esztergomvidéki szénterület bánya-földtani viszonyai. A m. kir. Földtani Intézet kiadványa Bpest, 1922. — 2) *Schafarzik Vendl A.*: Geológiai kirándulások Budapest környékén. Bpest, 1929. — 3) *t. Roth K.*: Adatok az északi Bakonyból a ma-

gyar középső tömeg fiatalmezozoos fejlődéstörténetéhez. Matematikai és Természettudományi Értesítő. LII. kötet. Bpest, 1934. — 4) *Vadász E.*: Das geologische Alter der transdanubischen Bauxitbildung. Centralblatt für Mineralogie etc. Stuttgart, 1934. — 5) *Vigh Gy.*: Liaszrétegek a dorogi Nagykősziklán. Földtani Közlöny XLIII. Bpest, 1913. — 6) *Vigh Gy.*: Führer in das Gereesegebirge. Führer zu den Studienreisen der Palaeontologischen Gesellschaft. Bpest, 1928. — 7) *Koch N.*: A tатаi Kálvária-domb földtani viszonyai. Földtani Közlöny XXXIX. Bpest, 1909. — 8) *t. Roth K.*: Infraoligocén denudáció nyomai a Dunántúli Középhegység északnyugati peremén. Földtani Közlöny LVII. Bpest, 1928. — 9) *Ferenczi I.*: Geomorfologiai tanulmányok a Kis Magyar Alföld déli öblében. Földtani Közlöny LIV. kötet. Bpest, 1925. — 10) *Sóbányi Gy.*: A Duna balparti mellékfolyóinak hydrographiája különös tekintettel a terasse-képződményekre. Magy. Tud. Akad. Matematikai és Természettudományi Közlemények. XXVIII. kötet. Bpest, 1936. — 11) *Böckh H.*: Nagymaros környékének földtani viszonyai. A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve XIII. Bpest, 1899—1902. — 12) *Schréter Z.*: Az esztergomi barnaszénterület karsztvizei. Hidrológiai Közlöny I. Bpest, 1928. — 13) *Schmidt S.*: Az esztergomi szénmedence ismertetése. Bányászati és Kohászati Lapok I. III. évf. Bpest, 1920. — 14) *Kéz A.*: A Duna győr—budapesti szakaszának kialakulásáról. Földrajzi Közlemények. 1934. Bpest.

Uj Cseviceforrás az Ipolyvölgyben

A Nógrádmegyei Kőszénbánya R. T. egyik nem régi, szénkutató fúrása Egyházasgergén, az u. n. Nagyvölgy tövében, a Szőlőhegy alján érdekes geológiai objectumot hozott napfényre. T. i. egy elég bővízű (kb. 120 pereliter), és tetemes szabad szénsavtartalmú savanyúvízforrást: u. n. Csevicét, ahogy a palócok hívják.

A Helvétien schlieres márgákba mélyesztett fúrásnak 115 m-nyi mélységből, mikor a laza burdigálienkorú pectenes homokkővet elérte, tört fel a forrás. Genetikáját illetőleg elég messze esik a tényleges vulkáni kitörési területektől. Ellenben alig 200 m-re van tőle egy erősebb, kb. 150 m ugrómagasságú, fiatal keresztvető. Így e révén kaphatja a törésvonalon felszálló széndioxydot, mely erősen gyöngyözve bugyborékol ki belőle. Éppen úgy, mint az Ipolytól É-ra levő, Zsély—Nagykörtös—Kiskéri területeken felbuggyanó, természetes Cseviceforrások, melyek szénsavát szintén nem lehet directe postvulkáni jelenségeknek tekinteni.

Dr. Noszky János.

Ma is mozog a Föld ?

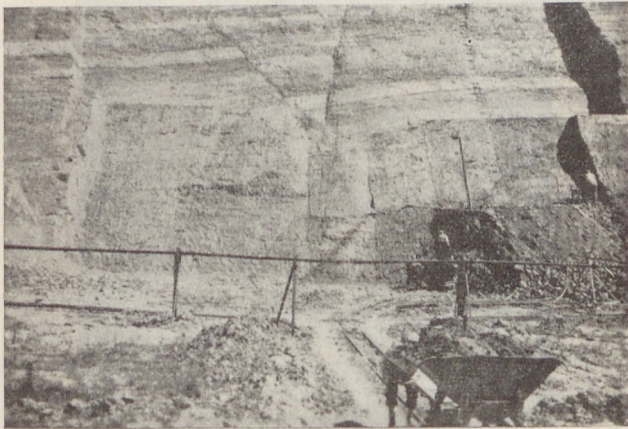
Irta: *Dr. Sztrókey Kálmán*

„... Eppur si muove!“ — „És mégis mozog!“ Mondotta — állítólag Galilei, mikor vitáját heves lábdobbantás kíséretében indulatosan befejezte. Földünknek a napköri mozgásáról vitázott kortársaival. Ma, a XX. század derekán talán kissé mosolyra késztet bennünket, hogy e felett még valaha vitázni is lehetett. Igen. Ez megmosolyogni való, de ki hinné, hogy e kijelentés ma ismét aktuális? Természetesen nem eredeti értelmezésében. Arra irányul ugyanis a Föld felépítésével foglalkozó kutatók figyelve, hogy az eddigi számos ismeret s megfigyelés alapján bebizonyítsák a föld kéreg mozgásának törvényszerűségeit s egyben időbeli lefolyására is fényt derítsenek. A természet nagy törvényei iránt érdeklődő emberiséget mindebből pedig az érdekli, hogy azok a nagymérvű földkéreg elmozdulások, melyek a múltban lejátszódtak, befejeződtek-e vagy még ma is folyamatban vannak? Mozog-e, ráncolódik-e, töredezik-e ma éppúgy ez a szilárdnak hitt föld a lábunk és építményeink alatt, mint azt évmilliókon keresztül tette?

Hogy a kérdés kissé bonyolult és a geológia tudományában járatlan érdeklődő előtt a magyarázat sok nehézségbe ütközik, az nem kétséges. Jóllehet az ásvány-kőzettan-földtan tudománya a hasznosítható nyersanyagok felkutatása által a mai kor „techno-racia“-jának a bölesője, mégis nagyon messze esik a ma emberének gondolkörétől. Mert a mai rohanó embert csak a sebességek, a másodperc törtérszeinek világrekordjai tartják izgalomban, a földtan művelői pedig az elmúlt évmilliók rekordját jegyzik fel megfigyeléseikkel. Az emberi értelemnek szinte felfoghatatlan, hogy itt a legkisebb történések összege végeredményben is minden emberi alkotást felülmúl, mert az emberi lét csak pillanatnyi kérész-élet a természet nyugodtságával s idejével szemben. A természet észrevehető változásainak időtartama s az emberi léte között fennálló különbségen múlik a nagy földtani törvények felfogásának egész nehézsége. Ha végigtekintünk egy tájon, a hegyeket öröknök, merevnek, a természetet holtnak s mozdulatlanul tartjuk. Holott a földtan ezer tanuval igazolja, hogy itt minden változik: az Alpok, a Kárpátok s a többi hegvek egymásra türemlettek, mint a viharvert tenger hullámai. Nem tudunk attól szabadulni, hogy e mozgások gyorsaságára az emberi élet mértékét ne alkalmazzuk. Fáradtságot okoz, sőt egy kis rátermettséget is igényel annak megértése, hogy a tenger pillanatok alatt

alakot-változtató hullámtaraja örök mozdulatlan hegynék látszik az olyan lény szemében, melynek élete egy ezredmásodpercig tart. Ha ennek elképzelésén már túl jutottunk s a hasonlat igazságáról így önmagunkat meggyőztük, akkor szabad csak a geológia egy és más területén kissé szétnézniünk, hogy a bennünket közelebről érdeklő fejezetekbe bepillantassunk.

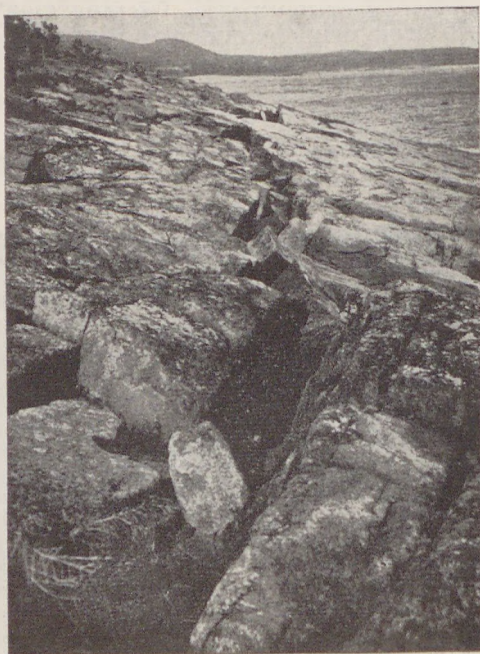
Alig múlt száz éve, hogy a földkéreggel foglalkozó kutatók egyik legnagyobbika, *Ch. Lyell* a Föld életére vonatkozó vizsgálódások útját helyes mederbe terelte. Az angol Lyell és tanítványai alapjaiban döntötték meg a nagytekintélyű francia tudós, *Cuvier*-nek u. n. katasztrófa-elméletét. Ez elmélet szerint a Földön ma megnyilvánuló erők nem elegendőek a régi geológiai időszakokban végbement változások megmagyarázására. A vulkáni erőknek túlzott jelentőséget tulajdonítottak s feltételezték, hogy régmúlt időkben Földünk nagy területein, sőt esetleg az egész földkerekségen emberi értelemmel alig elképzelhető események (ka-



1. ábra. Vetődés a harmadkori rétegben Sopron. Téglagyárak,

tasztrófák) az állat- és növényvilágot egyidejűleg megsemmisítették s ezzel alkalmat adtak az ismétlődő teremtfőzésre. *Cuvier* tanítványai mesterük eszméit annyira túlzásba vitték, hogy már 27 teremtfőzést állapítottak meg. Voltaképpen ezen elmélet maradványai nyilatkoznak meg abban is, hogy a földtörténet során pl. kőszén-, triász-, jura-, vagy krétaidőszakokról beszélünk. Azonban csupán csak mint megszokott kifejezéseket tartották meg őket, új tartalommal töltve meg a kereteket. Mert ma már jól tudjuk, hogy az időszakok olyan észrevétlenül mentek át egymásba, akár az emberi történet korszakai. Tehát úgy azokat, mint emezeket pusztán célszerűségből különítjük el egymástól.

Ez utóbbi meggondolások azonban visszavezettek bennünket *Lyell* fellépésének nagyjelentőségű centennáriumához. Ő volt az, aki a „modern” geológia alapjait vetette meg, mikor műveiben saját megfigyelései alapján megdönthetetlen érveket sorolt fel annak bizonyítására, hogy a mai és régi geológiai időkben működő erők lényegükben ugyanazok. Földünkön minden ez erők hatása alatt áll; semmi sem maradandó és örök tehát, esupán a mi szűk emberi mértékeinket kell kellőképpen kibővíteni, hogy a végbement változások lefolyását visszaidézhessük.



2. ábra. A Skandináv-félsziget emelkedik! — Jégkorszak utáni hasadék Svédország keleti partjain, Härnösand mellett. (Haarmann után.)

Tekinsünk csak pl. rá az itt közölt képre (1. ábra), azonnal észrevevesszük, hogy a vízszintes közetrétegek folytonossága egy vonal mentén megszakad. A laza homokos u. n. pontusi korból való rétegek egyik része lezökkent. Ez a vetődés tehát megzavarja a harmadkori tengerből leülledett rétegek nyugalalmát. Kell-e hozzá valami különös megfigyelő-képesség, hogy az efféle jelenséget észrevegyük? S mi a következtetés? A földkéregnek ezen a részén a rétegek képződése után függőleges elmozdulás történt; vagyis az egyik terület a másikhoz képest megemelkedett vagy lesüllyedt, röviden: mozgott. De ne förgassunk még ennyire se

viszsa a földtörténet lapjai közt, vegyük a legújabb időket, amióta emberi történet van a földön. Azt olvassuk a római kútfőkben, hogy Ravenna virágzó kikötő-város volt az Adria mellett s ma? 8 km-nyire van a part a várostól. Nyilvánvaló, nem a város vándorolt beljebb, hanem a part szintje emelkedett s így a tenger távozott el a kikötőtől. A földkéreg függőleges mozgásait leginkább a tengerpartok mentén lehet megfigyelni. Európa egyik legérdekesebb vidéke ebből a szempontból a Skandináv-félsziget. Már *Celsius*, *Linne*, *Lyell* tapasztalták, hogy az említett terület, melyet Finnországgal együtt „Fennoskandiá”-nak hívnak, egyenletesen, évről-évre emelkedik. (2. ábra) Upsalába, a régi svéd fővárosba, 1000 év előtt még be lehetett vitorlázni. Ma pedig az emelkedés mértékéből ki lehet számítani, hogy a mai főváros, Stockholm mikor lesz elzárva a tengertől s mikor kerül egészen szárazra. (3. ábra.) Dunwich városa Anglia keleti partján pár száz évvel ezelőtt még két képviselőt küldött a parlamentbe s ma? A tenger hullámai tájékat hányinak lesüllyedt házai s templomai felett. Viszont a sziget déli oldalán, a Csatorna partján az angol hajózás bölesőiként emlegetik a híres „Öt kikötőt”, melyek ma már mind elhomokosodtak, használatlanok, közülük csupán Dowert tartják mesterségesen nyitva. A hollandi partok állandó süllyedésben vannak, viszont a francia partokon néhány régi kultúrájú város van szárazon, mely valamikor szintén kikötő volt.

De ne higgyük, hogy csak a tenger mellett lehet a partok vonalának vándorlásával a jelenkori kéregmozgás jelenségeit tapasztalni, hanem a kontinensek belsejében is. Így az Alpokban pl. a Lech-folyó felső völgyében, a Flexenpass vidékén 3 év alatt a gondos mérések 51.5 mm-es emelkedést mutattak ki. Ez azt jelenti, hogy ha a lepusztító erők működését nem vesszük figyelembe, ilyen arányú mozgás mellett ez a terület csekély 100.000 év alatt 1700 m-t emelkedhetik! De ha nem megyünk távolabb a példák keresésében s a Kárpátok koszorúján belül tekintünk kissé körül, hazánk mozdulatlanoknak hitt földjén is meglepetéseknek vagyunk kitéve. A geológia tanítása szerint a magyar medence a harmadkorban erősen süllyedni kezdett. Az elborító tenger üledéke a süllyedés arányában mind vastagabbra szaporodott fel, úgyhogy ma az alföldi és dunántúli mélyfúrások helyenkint 1500-2000 m mélységen túl is ebben a homokos-agyagos üledékben jártak. Különösen a Nagyalföldön és Dunántúl területén volt nagyarányú a süllyedés, illetve ennek folyamányaként a feltöltődés. Bizonyítják ezt az említett fúrások szelvényei, mikor kimutatják, hogy a területek alatt ugyanolyan felépítésű, épebb állapotban lévő hegység-tömegek rejtőznek, mint amilyeneket a medencét szegélyező hegységekben erősen megkopott alakban találunk. Ha ezen ismereteink alapján nézzük meg a legújabb, hivatalos All. Földmérési és Háromszögelő Hiv. eredményeit, az derül ki, hogy

ez a kéregmozgás nem fejeződött be! A pontos geodéziai mérések kimutatják, hogy az országot egy u. n. „zérus-vonal“ szeli végig s Nagykanizsa—Székesfehérvár—Budapest—Bánréve jelölik az irányát. Ettől a „0“-vonaltól délre és északra a legutóbbi osztrák-



3. ábra. „Fennoskandia“ partvonalának vándorlása.

magyar katonai szintezés óta eltelt kb. 40 év alatt tetemes magassági értékváltozások történtek. Délfelé határozott süllyedést, északra emelkedést jeleznek a számítások és pedig nagy következetes-

séggel. (4. ábra.) Az adatok szerint különösen a Balatonfelvidék, a Bakonyhegység emelkedett jobban meg: a régi felvétel esetleges hibáit is beleértve mintegy 200 mm-t; az Alföldön délfelé Szeged—Békéscsaba körül tapasztalták a legnagyobb változásokat: 100—120 mm-es süllyedést. Mozog tehát továbbra is a magyar medence szintje, nincs itt se nyugalom.

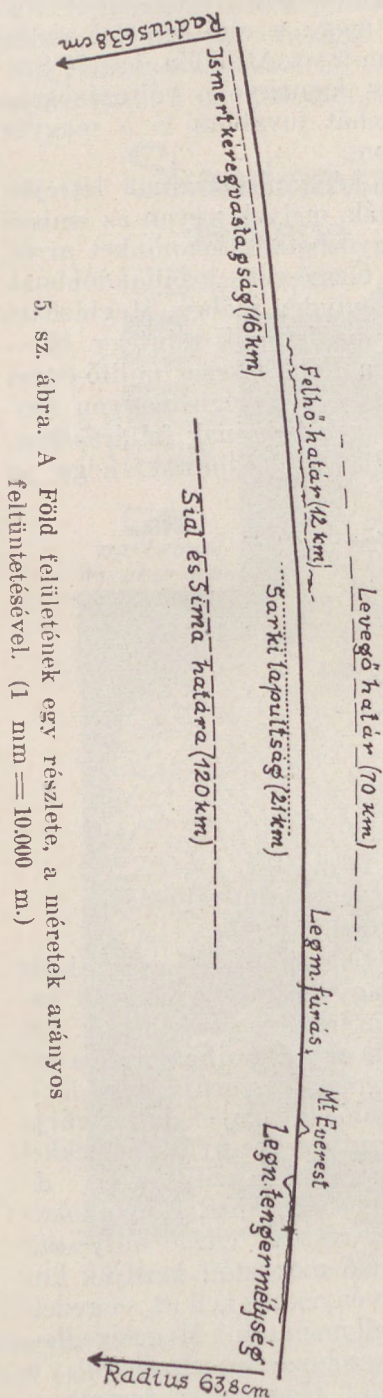
A letűnt évmilliók nagymérvű kéregmozgásainak létrejöttét némileg megvilágítják a fenti példák, melyek ugyan az emberi történet idejéből valók csak, de meggyőzhetnek bennünket arról, hogy ma éppúgy mozog, változik a természet legállandóbbnak hitt alapja, mint tette a keletkezés óta minden időben. Megbízható és részletes földtani megfigyeléseink pedig csak mintegy 100—150 év óta vannak s ez a parányi idő a Föld sokezer millió-évi történetéhez képest alig jöhet számításba, de mégis nagyon fontos kulcs a kezünkben a régebbi jelenségek titkainak feltárásához.

Azt azonban mindig szem előtt kell tartanunk, hogy a



4. sz. ábra. A magyar medence jelenkori szint-változásai.

földkéregmozgásokból, kiemelkedésből, felgyűrődésből csak akkor válik hegység, ha a mozgás mértéke nagyobb a letaroló erők hatásainál, melyek az illető korszakban a területen működnek. A dunántúli emelkedés lehet talán csúrája egy évmilliók múlva kiemelkedő hegyóriásnak; a Kárpátok remek koszorúja arra letarolva, vastag üledék-rétegeknek elsímuló takarója alatt várja újabb évmilliók elteltét, melyek őt megint egekbe-nyúló bércekkel ruházzák fel... Lehet, hogy ez csak fantázia-szülte kép, de megvalósulása sem tartoznék a lehetetlenségek közé. E gondolatnál önkénytelenül az okot, a földkéreg-részek emelő-süllyesztő erőit, a tengereket szárazfölddel felesemelő mozgatóit kezdjük kutatni. Vajjon miért, mely természeti törvényeknek kell itt engedelmeskedni, hogy e változásoknak végbe kell menniök? Megelégedhetünk-e csupán az aránylag egyszerű összehúzódnási elmélettel, a fonnyadó alma ráncolódási példázatával? Hogy kissé foglalkoz-



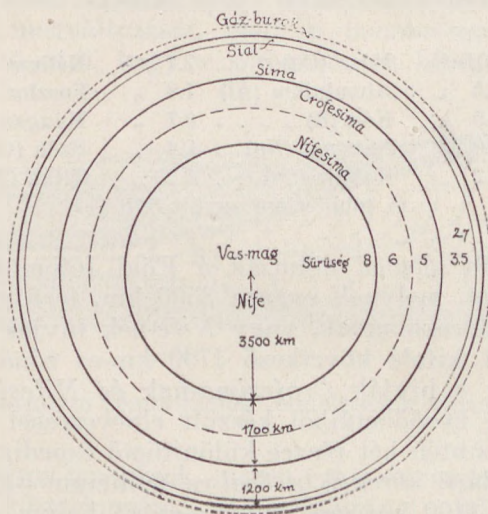
hassunk a kérdéssel, szükséges, hogy Földünk anyagi felépítését közelebbről megismerjük.

Hosszú és fáradságos munkájába került a kutatóknak arra a kérdésre felelniök, hogy milyen az anyagi felépítése a számukra hozzáférhetetlen föld belsejének. A felszínen közvetlen tapasztalatokat csak a bányák, alagutak, mélyfúrások nyújtanak. Ezek behatolása azonban, ha a legmélyebbeket vesszük is szemügyre, oly elenyésző részletet tár fel a Föld keresztmetszetéből (pl. egy 2400 m-es mélyfúrás csak 0.035 %-a az egyenlítő sugarának!), hogy kevésbé jöhet a megismerésnél tekintetbe. (5. ábra.) Sőt, ha a nagy tengerek mélységének és a legmagasabb hegységek méretének szintkülönbségét összevetjük, akkor is csak 16 km az a kéregvastagság, melynek közeit többé-kevésbé ismerjük. Ha mind ehhez még azt is hozzávesszük, hogy a földfelület 73 %-át tengervíz borítja, melynek fenékközeihez nem tudunk hozzáférni, akkor láthatjuk, hogy a Föld belső tömegének felépítésére a kutatók ezekből a hézagok és egészen felszíni megismerésekből nem következtelhettek.

Azok a számítások, melyek a Földnek, mint égitestnek átlagos sűrűségi értékeit igyekeztek megközelíteni, egybehangzóan azt mutatták ki, hogy jóval nagyobb az átlagos sűrűség (5.5),

mint a felszínen hozzáférhető kőzeteké (2.7). Ez a nagy sűrűségi értékkülönbség adott serkentést a Föld felépítésére vonatkozó elméletek megalkotásához. Hosszú ideig csupán hipotetikus értéke volt az elgondolásoknak, újabban azonban pontos geofizikai mérési eredmények, a földrengéshullámok vizsgálatával kapcsolatos tapasztalatok, a meteoritok kutatási eredményei s nagy körültekintéssel lefolytatott laboratóriumi kísérletek mind realisabb képet engednek alkotni Földünk anyagi összetételéről és felépítéséről.

Az bizonyosnak vehető, hogy a határoló szilárd kéreg vastagsága nem több 120 km-nél (1 m átmérőjű gömbnél 1 cm-nek felel meg!). A szilárd kéreg alatt a kutatók u. n. rejtett (latens) halmazállapotot tételeznek fel, mely akként értendő, hogy az



6. ábra. A Föld keresztmetszete vázlatosan. (1 mm = 200 km)

izzó hőmérsékletű anyag a burkoló kéreg nagy nyomása következtében acélhoz hasonló szilárdságú mindaddig, míg nyomásváltozás nem történik. Ekkor az izzó olvadék az illető helyen folyós (vagy gáznemű) állapotú lesz s ha utat talál magának a kéreg felé, hívjuk *magmának*, a felszínre kiömlött részét *lávának*. Ámde a szilárd kéreg alatt az anyag eloszlása fontos fizikai s kémiai törvényeknek van alávetve és a geofizika kimutatta, hogy két jól elkülöníthető burkot kell a középpont felé haladva feltételeznünk, míg legbelül a nagy sűrűségű mag foglal helyet. Ha tehát a Földkeresztmetszetről képet akarunk magunknak alkotni, szükséges, hogy a Földön előforduló elemek kémiai eloszlásáról tájékozódást szerezzünk. Bizonyos, hogy a Föld anyaga már a ke-

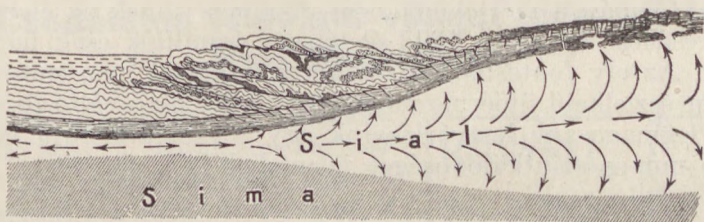
letkezés kezdeti állapotában az elemi rokonság alapján csoportokra különült, éppúgy, miként a fémolvasztó-kohókban azt tapasztalni lehet. A kohók olvadéka ugyanis rétegesen szétkülönül és pedig legfelül a könnyebb fémek szilikátjaiból álló kis sűrűségű salak, alatta különböző fémek szulfidjaiból, arzenidjeiből, oxidjaiból álló közepes sűrűségű réteg s legalul az olvadt, nehéz színtém foglal helyet. Hasonló a helyzet a Föld felépítésében is. Emeltük, hogy a geofizikai kutatások két jól elkülöníthető burkot tudnak kimutatni a legbelső mag körül. Az egyes övek elnevezése a bennök főszerepet játszó elemek nevéből származik. (6. ábra.) A sűrűség természetesen kívülről befelé emelkedik. Fontos tudnunk azt, hogy Földünkön előforduló összes elemek közül aránylag kevés azoknak a száma, melyeknek az összetételében vezetőszerep jut. Az alábbi felsorolásból tájékoztató képet nyerhetünk az egész Föld tömegének elemi felépítéséről:

Vas (Fe) . . .	40.0 %	Mész (Ca) . . .	2.1 %	Kálium (K) . .	0.14 %
Oxigén (O) . .	27.5 „	Alumínium (Al)	1.8 „	Foszfor (P) . .	0.10 „
Szilikium (Si) .	14.5 „	Kén (S)	0.7 „	Mangan (Mn) .	0.20 „
Magnézium (Mg)	9.0 „	Nátrium (Na) .	0.4 „	Szén (C)	0.04 „
Nikkel (Ni) . .	3.2 „	Kobalt (Co) . .	0.23 „	Titán (Ti) . . .	0.02 „
A többi elem együtt 0.70 %					

A felsorolt elemek alkotják a Föld főtömegét, mégpedig 1) a belső magot, melynek sugara 3500 km, térfogata 16 %-a a Föld egészének; vasmagnak, vagy *Nife*-nek hívják az *Fe* és *Ni* elemekről. 2) A kifelé következő 1700 km-es zónát (39 %) két részre különítik s hívják *Crofesima*-nak és *Nifesima*-nak a főszereplő elemek kezdőbetűiből készült elnevezéssel. 3) A külső burok (45 %) szintén két részre különíthető és pedig a külső, már szóba-került szilárd kéregre, a *Sial*-ra (Silícium—Alumínium) és alatta az 1000—1100 km vastag *Sima*-ra (Silícium—Magnezium).

Ennek a rövid vázlatnak előrebocsátása után némi tájékozódást szerezhetünk Földünk anyagi felépítéséről és láthatjuk, hogy a külső kéreg nivó-mozgásait értelmezni nem az egyszerű feladatok közé tartozik. Már volt szó arról, hogy régebben megelégedtek csupán annak az elméletnek az elfogadásával, mely az okot az összehúzódásban találta meg. Másszóval, hogy Földünk hőmérséklete a keletkezés óta lényegesen alább szállott és a kialakult kéreg alatt a lehűlés folyamán térfogata állandóan csökkent, tehát a szilárd, immár bő külső kéregnek követnie kellett az összehúzódást. Ily módon jöttek a felületen létre a nagy egyenetlenségek: ránc-v. lánc-hegységek, felemelt—lesüllyedt kéregrészek stb. Tetszetős ez az elmélet, azonban a modern kutatás nem elégszik meg teljesen vele, mert a Föld felépítésének részletesebb ismeretéből az is kiviláglik, hogy nagyon sok kémiai-fizikai tényező működik közre a belső egyensúly elérésében. Ezért a meg-

fontolások újabb elméletek felállításához vezettek. Ilyen elmélet pl. E. Haarmann berlini professzoré is, aki szerint a kéregben és kéreg alatt az izzó magmatömegek nyomásesőkenés miatt megkönnyá lesznek s olyan helyekre nyomulnak, ahol a megzavart egyensúly helyreállítása azt megkívánja. Ilyen módon az odaáramlás helyén felduzzadás (geotumor) jön a kérgen létre s ahonnan elhúzódik, ott horpadás (geodepresszió) keletkezik. Tehát az egyensúlyviszonyok változása miatt ez a magnavándorlás folyamatos s így a kéreg nívó-mozgásában ritmikus változásokat, ahogy ő nevezi „oszcillációt” idéz elő. (7. ábra.) Ez az elmélet szintén tetszetős és valószínűbbnek látszik, mint a híres Wegener féle „elúszási” teoria, mely a *Sima* felületén „úszó” kontinentális *Sial*-rögök mozgásával igyekezett az előálló egyensúlyzavarokat megszüntetni. Haarmann oszcillációs elméletében azonban nem találunk magyarázatot arra, hogy miképen képzei el az egyensúlyviszonyok megváltozását, mely a magma-mozgást kiváltja. Az nagyon valószínű, hogy a kéregben és kéreg alatt vannak



7. ábra. E. Haarmann „oszcillációs” elméletének vázlatos ábrázolása.

nagymérvű magma-mozgások, hiszen ezt a durvaszemű, benyomulási (intruzív) kőzetek számos előfordulásával a közettan bizonyítani tudja. Azonban a mozgások, felnyomulások okára csak a földvegytan (geokémia) tud részben rámutatni, midőn megállapítja, hogy a kéreg alatt uralkodó nagy nyomás hatásaképpen a már előzőleg keletkezett molekulák új, kisebb térfogatú molekulákká csoportosulhatnak át s ezzel lényeges térfogatesőkenés áll elő. Pl. ismerünk olyan idetartozó ásványtársaságot (eklogit), melynek keletkezésekor az anortit + olivin helyébe magnézium-gránát (pirop) lép és az augit + plagioklász molekulákból egy jadeit-fajta lesz, úgyhogy az átalakulás mintegy 20 % térfogatesőkenéssel jár. Ez a változás viszont az egyensúly megbolygatását idézheti elő s oka lehet a magma megmozdulásának is. A tömegvonzás, a nehézségerő stb. szintén lényeges tényezők lehetnek, de hogy a kérdés nagyon bonyolult, azt a kutatók is beismerik. Mert mindezekhez azt is tudnunk kell, hogy a gravitációs mérések a nagy tengerek alatt magasabb sűrűségi értékeket mutatnak ki s

ez azt jelenti, hogy itt a fenék kérge alatt viszonylag közelebb van a *Sima* burok, míg a kontinensek, különösen a hegységek alatt sokkal nagyobb mélységben kell azt a mérések alapján feltételeznünk. Tehát a fent említett héjak sem egyenletes vastagságban (koncentrikus övekben) burkolják a Földet.

Amint látjuk a geokémia, geofizika, a meteoritkutatók új eredményeivel nagy mértékben segítségünkre volt a Föld szerkezetének és természetének megismerésében, de azért még koránt sincs biztos képünk a jelenségek lefolyásáról. Hogy a Föld kérge, miként a letűnt év-milliók során, úgy ma is állandó mozgásban van, az bizonyossá vált. Itt a mozgás tengerrel öntött el kontinenseket, amott tengerfenékből virágzó szárazulat lett, a „hullámzó” szárazulat hegyekké tornyosult, miközben hatalmas vulkánok robbantak ki — működtek — aludtak ki, vagy gigászi földrengésektől rázkódott össze az a földdarab. Ezek jelentik a Föld életmegnyilvánulásait. Mert a Föld él, miként a szerves világ. Keletkezett, él s elmúlik. Ezt bizonyítják a Világmindenség többi csillagai is. Csupán a mértékünk nem alkalmas ennek az életnek a megméréséhez. Az idő a Föld életében: évmilliók csak napi események. Az oly fontosnak látszó kéregmozgások: az emberi test felületén észlelhető ütérmozgásnál is kisebb nívó-változások. Hiszen a legmagasabb hegyóriásaink egy 30 cm átmérőjű gömbön alig 1/5 mm-es szintkülönbséget jelentenek!

Az 1938. március 27-i horvátországi földrengés.

Az 1938. március 27-én a horvátországi Bilo-hegységben kipattant földrengést Jugoszlávián, Stájerországon, Északolaszországon kívül Hazánkban is és pedig csaknem az egész Dunántúlon érezték. A rengés jelentéktelen épületkárokat okozott Abaliget (kémény, fal megrepedt), Bános (kémény megsérült), Hetvehely (fal megrepedt), Kisvaszar (kémény megsérült), Magyarszentivány (kémény megsérült), Mecsekrákos (fal megrepedt), Mecseszakály (kémény ledőlt), Pécs (kémény megrongálódott, fal megrepedt), Pellérd (kémény ledőlt), Sellye (kémény ledőlt, fal megrepedt), Szentlőrinc (fal megrepedt), Tarrós (kémény ledőlt) községek egy-két házában; a teljes kárösszeg 604 P. A Szentgottárd, Kerkánémetfalva, Zalatárnok, Marcali, Tab, Tamási, Bikal, Hird, Siklós által határolt területen a lámpák lengésbe jöttek, képek a falon mozogtak, míg a megrázott terület többi részén — a megrázott terület határain Sopron, Győr, Bicske, Budapest, Kalocsa, Baja vannak — már jóval gyöngébb volt a földmozgás, ablakok, ajtók megrezdüléséből, fedélszerkezetek recsegéséből volt csak észrevehető. A Fővárosban csak a III. és még magasabb emeleten érezték a földrengést, amely

egyesekben rosszzullét érzetét keltette. A földmozgást a Budapesti Föld-rengési Observatórium Kecskeméti Földrengési Observatóriumának kőszülékei 12 óra 16 perc 56 másodpercekor jelezték.

A Budapesti Földrengési Observatórium igen nagy köszönettel vette, hogy a rádió- és napisajtó révén a nagyközönség köréből igen becses adatokat kaphatott a rengés erősségleoszlására vonatkozólag. A rezgésre vonatkozó jelentések akkor értékesek, ha a megfigyelés időpontjának (év, hó, nap, óra, perc) és helyének (szabadban, házban, az utóbbi esetben földszinten, vagy emeleten történt a megfigyelés) szabatos körülírásán kívül a megfigyelt jelenségek, esetleges épületkárok részletes leírását tartalmazza. Kérem e sorok elvasóit, hogy amennyiben a fentebb előadottakat saját megfigyeléseikkel kiegészíteni tudják, megfigyeléseikről a Budapesti Földrengési Observatóriumot (címe: Budapest, V., Deák Ferenc-u. 12.) értesíteni szíveskedjenek.

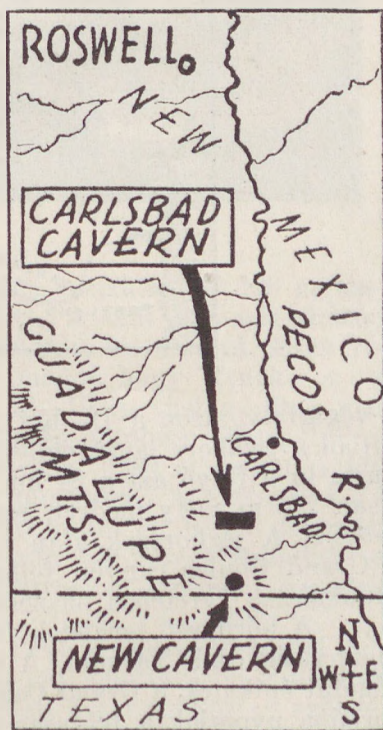
Simon Béla.

Csodálatos földalatti világot fedeztek fel New Mexicoban.

New Mexikoállamból, Carlsbadból jelentik, hogy a Guadalupe-hegységben nagy mészkőbarlangot fedeztek fel, melynek sok terme közül az egyik három mértföld hosszú. Burnet R. P. tanár, a N. F. múzeum igazgatója, azt állítja, hogy fenség és szépség tekintetében ez az barlang a híres carlsbádi barlangot is felülmúlja. Az új barlang a Guadalupe-hegység délkeleti nyúlványában van.

Dr. Burnet kis felfedező csapatával a carlsbádi barlangtól 12 mértföldnyire keletre szűk nyíláson keresztül hatolt be. Kb. 20 m széles teremben találtak magukat, mely olyan magas volt, hogy a tetejét a legerősebb felvillanó magnéziumfényben sem látták meg.

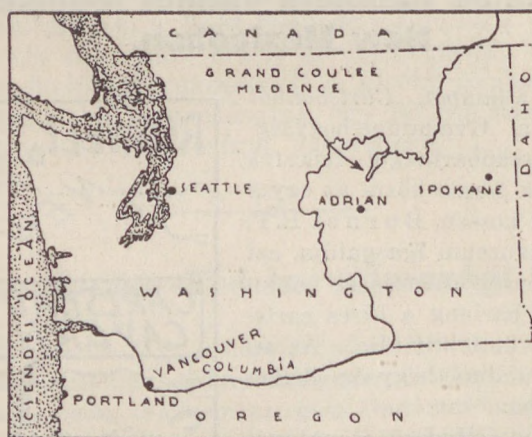
Hat óra hosszat nyomultak előre a mérhetetlen nagy üregben és kb. 5 km hosszú barlangrészt jártak be. Csak akkor fordultak vissza, mikor egy éles kanyarulathoz értek, mert féltek, hogy eltévednek a roppant nagy mészkőlabirintusban. (Young American 1938.)



A Columbia folyó Grand Coulee völgyzárógátja.

Írta: ifj. Molnár Dezső

A Columbia az Egyesült Államok második legnagyobb folyója. A kanadai magas hegységek hóolvadásaiból nyeri vizét, mely kisvízkor 450, középvízkor 3000 m³/sec-ot tesz ki, míg az 1894-i áradáskor átfolyt vízmennyisége valószínűleg eléri a 20,000 m³/sec-ot. Szilárd anyagokat csak oldott állapotban tartalmaz, feliszapolódások tehát nem keletkeznek medencéiben. A folyó vízmélysége 15 m, a mederfenék alluviális réteg, a folyó közepén 12, a két szélén pedig 60 m vastagsággal. A régi időkben, amikor valószínűleg sokkal nagyobb volt az átfolyó vízmennyiség, a Cordillerák jége eltorlaszolta a folyót, mely felduzzadt, kiöntött



1. ábra.

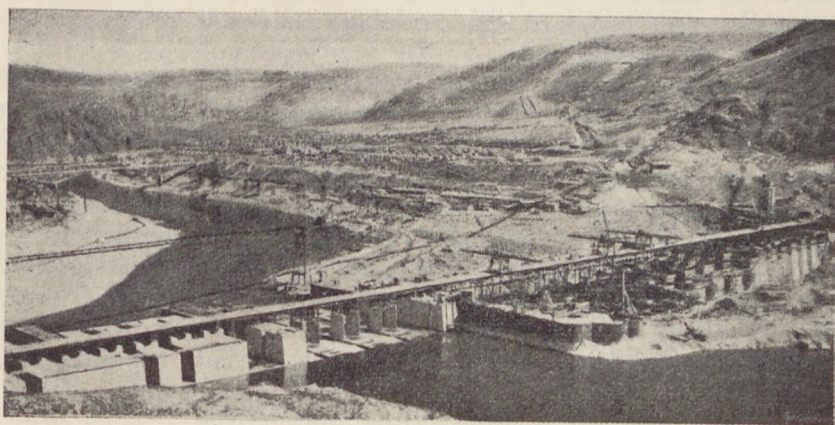
s végigfolyt azon a D—K-i irányban elterülő platón, mely gránitból s gyakori lávakiömléseket előidéző bazalttrétegből áll. Itt vájta ki a folyó azt a 84 km hosszú, 3—8 km széles és maximálisan 275 m mély medret, melyet Grand Coulee canyonnak neveznek. A jégkorszak után a folyó visszatért eredeti medrére s a Grand Coulee canyon felhasználásával, jelenleg nagyszabású munkálatok keretében hasznosítják vizét.

A környező területek félig terméketlenek, az évi csapadékmennyiség csak 250 mm. A Columbia folyón hatalmas völgyzárógátat építenek, a Grand Coulee gátat, innen szivattyúzással esatornába nyomják a felduzzasztott vizet, mely a Grand Coulee canyon É-i végéhez kerül. A canyon északi, 40 km hosszúsá-

gú szakaszát két gáttal lezárják s az így előálló medencében $1,2 \text{ km}^3$ vizet tárolnak. A canyon déli része repedéses sziklából áll, ahol a vízátnemeresztést nem tudják biztosítani. A medence D-i végéből indul ki az öntözőesaternahálózat, mely körülbelül 40 esztendő mulva 850.000 kat. hold területet fog öntözni.

A gáttal kapcsolatos vízerőtelepeken összesen 2,7 millió LE-t állítanak elő; a létesítmények összköltségét 373 millió dollárra becsülik. A gáttal szabályozzák a folyó vízjárását, az alatta elterülő szakaszokon is növelik a vízienergia kihasználhatóságát és hajózási szempontokból is javítják a folyó vizgazdálkodási mérleget.

A gát helyén, a talaj vizsgálatára összesen 8550 m hosszúságban, a folyó alatt 180—220 m mélységig lehatoló fúrásokat végeztek s ezenkívül 15—20 m mély leszálló aknákat is készítet-



2. ábra.

tek. Megállapították, hogy a gát helyén a szikla fölé 150 m vastagságú glaciális sziltréteg telepedett. A szilt sok sziklalisztet tartalmaz, úgy, hogy 20—25 %-a kolloidális természetű. Ezen rétegbe a folyó úgy annyira bevágta magát, hogy feneke s a szikla között, a folyó közepén csak 12—15 m vastag réteg maradt, míg a folyó két szélén e vastagság mintegy 60 m.

Maga a Grand Coulee völgyzárógát 1280 m hosszú s 170 m legnagyobb magasságú egyenes támfalgát. A gáttesthez 3,4 millió, az egész építkezéshez pedig 8,6 millió m^3 betont használnak fel. Az építkezés előkészületei során két várost építettek a gáthely mellett, vasutat, műutat, elektromos áramot vezettek hozzá s 5 hidat építettek a folyón.

Az építés 1934-ben kezdődött. Levert acélszádfalakból cellákat alkottak, ezekkel vették körül a gát alapterületét s terelték el a folyót. Ezután hozzáfogtak az alap kikotrásához; a szükséges földkiemelés 11 millió m^3 , ezenkívül 600.000 m^3 sziklát kell

eltávolítani. A kikotort anyagokat szállítószalagokon vitték s töltötték beje az 1,6 km távolságban fekvő Rattlesnake canyonba.

Az alapkiemelést erős vízbetörés zavarta meg. A gát alatt ugyanis homokér feküdt, mely megszabadult a víz- és földnyomástól s utat engedett a külső víz betörésének. Újabb szádfalcellákkal csökkentették a vízbeömlést, majd a homokra kő- és kaviesréteget teritettek s ebbe különleges cementhabaresot sajtoltak. Később a ráépített súly ismét összenyomta a homokot.

Súlyos bonyodalmakat okozott továbbá egy, a kisvízszint alatt 53 m mélységben fekvő, hosszanti sziklaüreg. Az elzárás ellenére, a víz szivárgása egyre tartott s elősegítette az iszapos földtömeg állandó csúszását az üreg felé. Végül is 30 m hosszú, függőleges támasztóívet állítottak elő a csúszó tömegek megfogására. Az ívet a jó hővezető földtömeg megfagyasztásával állították elő, ammóniakompresszorok s 13 m mélységre lenyúló esővezeték segítségével. A föld megfagyasztása 6 hétig tartott, s 30.000 dollárba került.

A kikotrott földanyagnak csak kis részét lehetett a betonkészítésnél felhasználni, ezért a beton adalékait 2,4 km távolságban fekvő termőhelyen kotorták s szalagrendszer segítségével szállították a helyszínre.

Jelenleg a gáttest már legnagyobb részben elkészült. A felső gátláb mentén, 30 m mély furatokba történt cementhabaresbepréseléssel vízzáró függönnyt állítottak elő, ettől folyásirányban lefelé pedig esőhálózattal gondoskodtak a gát víztelenítéséről. Az egész munkát állami szervek felügyelete alatt vállalkozók végzik. Az építkezés jelenleg a világ legnagyobb szabású völgyzárógátépítése, illetve legnagyobb vízhasznosítási munkája, mely a híres Boulder gát építkezést is többszörösen felülmúlja.

Az Eurogasco eredményei

Az ország érdeklődésének középpontjában változatlanul ott él a hazai földön való szénhidrogén (petróleum- és földgáz) kutatások eredményének és lehetőségeinek megismerése. Dr. Papp Simon bányai főtanácsos ezekre a kérdésekre adott geológiai szempontból világos és tárgyilagos felvilágosítást a Magyar Mérnök és Építész-Egylet Bányászati- és Kohászati valamint Vegyészmérnöki Osztályának 1938. V. 20-i együttes ülésén. Az utóbbi 10 év gyakorlati szempontból legnagyobb jelentőségű geológiai munkáról a következőkben számolunk be Papp Simon dr. előadása alapján.

A magyar állam és az Eurogasco között kötött egyezmény értelmében 1940 június 8-ig 13 mélyfúrásnak kell létesülnie Dunántúl terü-

letén. A Kis Alföldön (Zsédény—Répcelak—Mihályi—Osl), Budafapuszta környékén (Lovászi—Kerkaszentmiklós—Halrát és Salomvár), továbbá Görgeteg és Inke határában kutatnak petróleum és földgáz után, miután e 3 terület előzetes részletes geológiai és geofizikai kutatások alapján erre a legérdemesebb. Eddig 7 fúrás létesült: Mihályi 1. sz. fúrás 1603.50 m, Görgeteg 1. sz. 2059.00 m, Inke 1. sz. 2140 m, Budafapuszta 1. sz. 1764 m, Mihályi 2. sz. 2507.00 m, Budafapuszta 2. sz. 1340.75. Meg kell jegyeznünk, hogy e fúrások nemcsak műszaki szempontból igen nagy teljesítmények, hiszen köztük a Mihályi 2. sz. fúrás (2507.0 m) jelenleg az ország legmélyebb fúrása, hanem az adatok feldolgozása szempontjából is a legértékesebb munkák közé tartoznak. Egészen egyedül álló az, hogy egy-egy fúrás vizsgálata több hónapot, az inkei például egy éven át tartott, jóllehet a helyszínen teljesen felszerelt laboratóriumban tapasztalt munkaerők dolgoztak. Az elért eredmények ép ennek az alapos munkának tulajdonítható. *Mihályiban* 1510—1525 m és 1550—1557 m közötti szakaszban pliocén rétegekből nagy mennyiségű szén-sav tör elő, az Eurogasco napi 1000 kg szárazjeget tud itt előállítani; akár szárazjég, akár pedig tisztított szén-sav gyártására vár. A *Görgeteg* határába telepített fúrás alkalmával 194—1881.5 m között több rétegből tört elő gáz. Inkén ugyancsak voltak szénhidrogén nyomok. *Iharosberényi* fúrásnál 1173 m-től lefelé észleltek, sós víz, kevés metán és szén-savgáz; 1350—1360 m és 1368—1378 m közt napi 100.000 m³ gáz tör elő (CO₂ 71.2 %, CH₄ 28.5 %), kevés víz (sótartalma 13.8 g/l) és olaj is kíséri miután a CO₂ egy részét vízzel el lehet nyeletni, nem lesz nagy feladat a gáz CH₄ tartalmát annyira feldúsítani, hogy az égjen. Zala megyében Budafapusztán 3 fúrás létesült.

Az előadásból kiténik, hogy e fúrások nemcsak igen fontos tudományos adatokat szolgáltatottak a Dunántúl földalatti szerkezetének megismerésére, hanem a görgetegi és mihályi fúrás kivételével kereskedelmileg értékesíthető anyagokat is tártak fel. Ezzel megdöntöttük sok szakembernek a véleményét, akik szerint a magyar medencében egyáltalán nem várható olaj kitermelésre érdemes mennyiségben. Sok külföldi és magyar szakembernek az az érvelése, hogy az eddig befektetett 12,000,000 pengő tőke nem áll arányban a várható jövedelmezőséggel — különösen magyar szempontból nem elfogadható. Ilyen álláspont mellett az eddig ismert olajmezőknek a fele sem lenne ma feltárva. Sok külföldi példát sorolhatnánk fel, amely világosan mutatja, hogy az olajterületek történetében (Irán, Románia, stb.) csak a második, vagy harmadik, stb. tulajdonos jutott abba a helyzetbe, hogy tőkét gyűmölösztethette. Mi magyarok örülhetünk, hogy megeseonkított országunkban mindjárt a háború után akadt először angol és a jelen esetben amerikai tőke, amely a kezdettel járó hatalmas kiadásokat vállalta. Olaj és gázfeltárási munkálatok nem haladtak még annyira előre, hogy már most megközelítő jövedelmezőségi számításokat is eszközölhessünk, de az előjelek szerint minden remény megvan arra nézve, hogy egy év múlva ezt megtehetjük.

Magyarország, minden kockázat nélkül, hozzájutott ahhoz az előnyhöz, hogy a Dunántúlon legalább egy kevés jóminőségű nyersolaja van; miután az államkinéstárt a termelt és az üzem céljaira fel nem használt nyersolajból 15 %-os részesedés illeti meg, a magyar államnak eddig mintegy 90 vagon nyersolaj áll költségmentesen rendelkezésére; az itt vázolt kutatásokra kiadott és itt elköltött 5,901,351 pengő közvetve tekintélyes mértékben hozzájárult az államkinestár bevételeihez és mintegy 150 magyar tisztviselőnek és munkásnak nyújtott tiszteséges megélhetést.

AZ EUROGASCO BUDAFAPUSZTAI FURÁSAINAK OLAJ ÉS GÁZ TERMELÉSE.

Budafapuszta 1. sz. fúrás.

1937. febr. 2 — dec. 31.	591.092 m ³ olaj	2,280.453 m ³ gáz	
1938. január	103.589 " "	207.045 " "	
február	139.623 " "	200.026 " "	
március	44.382 " "	92.471 " "	{ Csak 29.5 órán át termelt
április	8.659 " "	4.284 " "	
május	A kút le volt zárva.		
	887.345 m ³ olaj	2,784.279 m ³ gáz	

Budafapuszta 2. sz. fúrás.

1937. nov. 21 — dec. 31.	1.014.7 m ³ olaj	34.400 m ³ gáz
1937. január	1.789.6 „ „	32.000 „ „
február	1.627.7 „ „	52.200 „ „
március	1.853.3 „ „	203.380 „ „
április	1.869.2 „ „	306.365 „ „
május 1 — 15	953.7 „ „	160.190 „ „
	<u>9.108.2 m³ olaj</u>	<u>789.190 m³ gáz</u>
Összesen:	<u>9.995.5 m³ olaj</u>	<u>3,573.469 m³ gáz</u>

A termelés 10 mm-es fúvókán át történik. Ez a termelés most megnövekszik a 3-as számú fúrólyukból származó olajjal. Ez úgy látszik napi 4 vagon körül fog állandósulni.

ROBBANÓ MÓTOROKAT

elsőrendű
kivitelen
tervez és
gyárt:

CSONKA JÁNOS
GÉPGYÁRA

BUDAPEST, XI., HORTHY M.-ÚT 31.

TELEFON: *258—858.

LAKKOK FESTÉKEK

Krayer

GYÁRBÓL MEGBIZHATÓAK.

BUDAPEST, V., VÁCI-ÚT 34.

Magyarország világhírű fürdői

Budapesten:

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

Magyarország elismert fürdői

Vidéken:

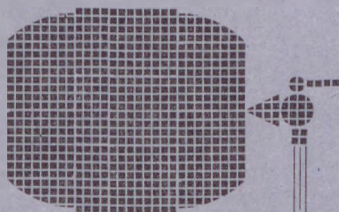
Balatonalmádi, Balatonfüred, Siófok, Balatonföldvár, Keszthely, Kenese, Fonyód, Csillaghegy, Pünkösdi fürdő, Eger városi fürdő, Esztergom Szt. István fürdő, Tatatóváros, Hévíz, Harkány, Sikonda, Parád, Kakasszék, Bánk fürdők

ANGOL-GIMNÁZIUM ÉS ANGOL-INTERNÁTUS SÁROSPATAKON.

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

Mátyás pince

Budapest, IV., Eskü-tér 7.



A főváros legnagyobb sörözője

Lammel Kálmán

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

Telefon: 25—85—67.

Budapest, XI., Kende-u. 3.

Primus ciánoz, takarít

garanciával, olcsón.

Budapest, VII., Elemér-utca 11.

Telefon: 149—572.

DETEX

E T E X



Nadrágok — Kombinék

PRAKTIKUS KELLEMEK

OLCSÓ

Kilián

Budapest, IV., Harisköz 2.

Telefon: 188—236

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

Csak MOCZNIK

féle

mustárt, uborkát,
savanyúságot
vegyünk — együnk

Gyár: Budapest, VIII. Alföldi-u. 10.

Telefon: 138—886.

Katonai

turista

tudományos

autó

Térképek

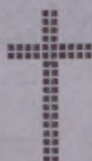
térképvázlatok, külföldi nagy atlaszok, irodai és
iskolai falitérképek, tudományos és magán célokra
kaphatók

Kókai Lajosnál,

Budapest, IV., Kammermayer Károly-u. 3.
Telefon : 189—444.

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

A PREMONTREI KANONOKREND SZENT NORBERT FIUNEVELŐ-INTÉZETE GÖDÖLLŐN.



A 87 holdas Fácános-erdőben levő modern intézet állandó tanári felügyelettel gondoskodik növendékei erkölcsi és szellemi előhaladásáról. Az intézet tiszta levegőjű, erdős környezete, erdei iskolái és a nemrég készült hatalmas sportpályája az egészség és testi fejlődés fokozására a legalkalmasabb. — Főleg az I. osztályba vesz fel növendékeket. Prospektust szívesen küld az Igazgatóság.