

A) ÉRTEKEZÉSEK.

ÖSSZEHASONLÍTÓ SZEMLÉLŐDÉSEK AZ ERDÉLYI ÉRCHEGYSÉG ÉS AZ ÉSZAKNYUGATI KÁRPÁTOK GEOSZINKLINÁLISAI FELETT.

Írta idősb LÓCZY LAJOS dr.¹

Az utóbbi évtizedekben a m. kir. Földtani Intézet országos geológiai felvételei, különösen az 1883–1916. évek között, a tágabb értelemben vett Bihar-hegységben, s az ez alá foglalt Erdélyi Érchegységben folytak, amelyekben magam is évtizedek óta résztvettem. Nehány év óta az Északnyugati Kárpátokban a 40–50 év előtti bécsi felvételek reambulálását tűztük ki feladatunkul. Az 1911–1916. évek között az országos Földtani Intézet fiatal gárdája nagy lelkesültséggel vetette rá magát a Kis-Kárpátok újból való felvételére.

A következő szemlélődések a magyar geológusok megfigyeléseiből indulnak ki és ezekre támaszkodnak, főképen a Földtani Intézet Évi Jelentései alapján.

Összehasonlító szemlélődéseim az Erdélyi Érchegység és az Északnyugati Kárpátok geoszinklinálisainak földtani szerkezete felett, abból indulnak ki, hogy ez a két régió egy-egy geoszinklinális, amelyet kristályos masszívumok fognak közre. Az Erdélyi Érchegység geoszinklinálisainak határai délen a Kudsiri Alpok és a Pojána-Ruszka masszívum, északnyugaton és északon a Hegyes-Drócsa, a Bihar és a Gyalui Havasok; az Északnyugati Kárpátok geoszinklinálisát északnyugaton a Cseh-Morva-masszívum, délkeleti belső szegélyén a Kis-Kárpátok, az Inovec, a Kis-Magura-, a Zsgyár és a Tribecs kristályos maghegységei határolják.

A geoszinklinális mindkét régióban széles flisvonulat foglalja el, amelyből hosszú gerincek vagy szirtek alakjában mezozoikus lerakódásokból, strambergi mészből, sőt karbon, illetve ópaleozoi és kristályos szigetektől álló képződmények emelkednek ki. Ezek a szinklinális szilárd talpához vagy szélső maghegységeihez tartoznak.

¹ Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1917 december 5-én tartott szákülésén.

Az Északnyugati Kárpátokban ezek az idősebb vonulatok a belső maghegységekhez csatlakoznak és párhuzamosan szubtrikus magastatikus és szirtfacies kifejlődésben öveik délkelet felől északnyugatnak sorakoznak. Az itt az egész krétát, egészen az eocénig magába foglaló flis a mezozoikus lerakódásokkal együtt meg van zavarva és gyűrődött. A szubtrikus-magastatikus sorozat gyűrt mezozoikus perm-neokom réteget és ezek átmenetét a szirt régióba hatalmas mész- és dolomit (az u. n. choes vagy kárpáti-dolomit) takaró borítja. A világos choesdolomit úgy mélyebb sötét mészféleségeivel, mint paláival élesen elüt a szubtrikus triasztól. A choesdolomit az Északnyugati Kárpátokban attolt takaró alakjában széles körben van elterjedve. A takarórészek amelyekben a werfeni rétegek is képviselve vannak — úgy látszik D és DK irányban tolódtak át: a maghegységek déli lejtőin is találunk szabadon fekvő triasmész- és dolomit táblákat, valamint olyan tuskókat, amelyek a choesdolomittal szinthezhetők. Bízást remélem, hogy a gyökérregió eredetének kérdésére vonatkozólag döntő megfigyelések fognak rendelkezésünkre állani, ha majd a magyar geológusok az Alacsony-Tátra, Liptói Havasok és a Gömői Karsztplató felépítésének részletesen tanulmányozását befejezhetik. A choestakaró áttolódása a legfelső kréta, vagy óharmadkori időben mehetett végbe.

A flis az Északnyugati Kárpátokban asszimmetrikus szinklinálisban lep fel. A belső maghegységek közelében megvan a szubtrikus sorozat teljes rétegsorozata, amelyhez helyenként magastatikus perm-triasz-jura-neokom foltosmárga és szferosziderites márga (középső kréta) keveredik: az egész rétegsor pikkelyes szerkezettel ÉNy felé ellapul. Az együtt gyűrt krétaflisben ezután hosszú mészvonulatok következnek, amelyben azonban ugy a szubtrikus lerakódások u. m. tarka kupermárga gipsszel, gresteni rétegek, kösseni rétegek, miként a máriavölgyi mangántartalmú márga a magastatikus sorozat képviselői. Ezek a rétegfeltörések az együtt gyűrt krétaflisből Berencsváraljától Trencsén városáig emelkednek ki és, bárha ismételt megszakítással is, egységes vonulatot alkotnak. Tovább ÉK felé, egészen Árváig a mezozoikus vonulatok kisebb-nagyobb izolált kiemelkedésekre bomlanak. Ilyenek Oroszlánkő-Chmelova, Manin-Podbelt, Árvavára, melyek UHLIG «Ban und Bild der Karpathen» nagy művében oly találóan vannak leírva. E szirték közelében exotikus mésztuskók alakjában fehér strambergi meszek is előfordulnak, amelyek a flisben gyökereznek: eredetüket Sziléziából származtatom: az előbb említett mezozoikus vonulatok és szirték a geoszinclinális belső szegélyéhez tartoznak. Lényegesen elütő kifejlődésű a fliszóna az ÉNy szegélyen. Átlépve a Magyar-Morva magas határhegységet, ahol az erdőborította lejtők ritkán engednek bepillantást a fiatalabb kréta és eocén kárpáti homokkövek rétegsorába, a Szilézia-

morvaországi kőületekben gazdag alsó-kréta területére érünk, amely egyúttal a strambergi meszek hazája. A beszekidi- és szubbeszkidi kárpáti homokkő itt alacsony dombvidéket képez és egymás fölé és a Szilézia-morvaországi neogén, — illetve a szudeti produktív karbon fölé van tolva: utóbbinak a Kárpátok alatti jelenléte már régóta ismeretes. Ez a szubbeszkidi kárpáti homokkő izolált gyökérszerű kristályos (granit és gneisz) és karbonkori szirtekkel¹ közvetlenül a Cseh-Szudeta masszívummal határos. A szubtritikus rétegsornak -- a D-felé ellapuló kárpáti flisen kívül itt semmi nyomát sem találjuk. Ilyen módon az Északnyugati Kárpátok asszimmetrikus geoszinklinálisa déli szárnyában laposan DNy felé hajló tengellyel magasabbra van emelve. Az itt vázolt felépítéssel ellentétben az Erdélyi Érc-hegység geoszinklinálisa Lippától Kolozsvár környékéig terjedő 150 kilométeres hosszanti lefutásában átlag véve szimmetrikus jellegű. E szinklinális 50 kilométeres maximális szélességében itt is túlyomóan flisképződmények uralkodnak. Ezek azonban nem tartalmaznak a felső krétánál fiatalabb rétegeket: a hozzátartozó tuffit- és radiolarit padokban és palákban, és pedig ezek legalsó részében az Érc-hegység kárpáti homokkőjében felsőjúrakori lerakódásokra is következtethetünk. A szimmetriát lényegesen kiegészíti a terület tengelye, amely Lippától Tordáig széles diabáz-gabbro-angitporfir zónából áll. Ezt a kiterjedt bazikus közettömböt kvarzporfir-apofizisek és granitok törik át.

Az üledékek sora az Erdélyi Érc-hegységben a tengely diabáz-angitporfir eraptívuma fölött a következő: tuffit, radiolarit, tekintélyes vastagságban és kiterjedésben malmmész-kő, közvetlenül a tuffit fölött Kapriora, Torda és Kőrösbánya környékén. Ezután flisképződmények: mészpáttal átszótt hieroglifás mészkő lemezek, *Olcostephanus Asterianus*, *Belemnites* és *Aptychus* tartalmú hidraulikus cementlemezek, márgák, száraz zöldesszürke *Orbitulina lenticularis*-os homokkővek, a magasabb szintekben *Orbitulina* cfr. *concava*-val következnek. Ebben a rétegkomplexumban malmmész-kő- és tuffitbreccia van beékelve; e rendszerint vékony rétegek, több helyen azonban óriás konglomeratumba vas'agodnak, amelyben háznagyságú malmmész-kőtömbök, diabáz-angitporfir-kvarzporfir kavicsok és tömbök vannak meszes eruptív tuffába ágyazva. Ez a képződmény poszthumus vulkáni tuffa-erupciók termékének látszik. Mindezek a lerakódások a tengely diabázával együtt konkordánsan vannak megzavarva és gyűrve. Diabázba begyűrt malmmész-kő tömegek több helyen találhatóak (Alvácafürdő, Kapriora). Az óriásbreccsa kimállott tömbjei szirteket alkotnak, épúgy mint a begyűrt mészrészletek is. A redőzés következtében azonban a flis felszínre mésztömbök kerültek: ilyenek a redőződés

¹ V. ö. PETRASCHÉK W. Verhandl. d. k. k. Geol. R.-A. 1914. p. 149.

következtében a flisfelszínen uszó nagy mésztömbök, Dr. PÁLFY M-ól gyökérnek tartott nagy szirtek a Fehér-Kőrös mentén: a Bulza, Strimba, Vulkán, Bredisor; közelükben diabaz-rotsok is előfordulnak; és ezek a kréta flisbeli intruzióinak tekinthetők.

Nincs még tisztázva az Erdélyi Érchegységben a gosaurétegek kérdése. A flisszinklinálisnak úgy északi, mint déli szegélyén a kristályos szegélyhegységet végesvégig megszakítás nélkül tengeri gosauformáció kíséri. Északon, Lippától Hcsdától és délen Dobrától Szászsebesig a gosaurétegek tengeri kövületekben gazdag márgái, homok- és hippuriteses mészkőpadjai — a szennyomokat és édesvízi rétegeket tartalmazó alapkonglomeratummal kezdve — szintesen és transzgresszive nyugosznak a Bihar, illetve a Pojana Ruszka masszívum kristályos paláin és a Kudsiri Havasok tönkfelületein. Feltűnő a chaotikusan redőzött kárpáti homokkővel ellentétben a gosau nyugodt rétegzése; azonkívü a kárpáti homokkő a diabázzal és tuffittal együtt csaknem mindenütt a gosau fölé van tolva. Konopnál a Marosvölgyben és Aranyos-bányánál (Offenbánya) az Aranyosvölgyben a fillitek is a gosaura torlódtak reá és a Bedellő oldalain hippuritesmész-foszlányok vannak az alapkőzetről felszakítva.

A m. kir. Földtani Intézet felvételi során az Erdélyi Érchegység kárpáti homokkő-területén az alsó és felső krétát élesen külön választották és a normális gosaurétegeket a kövületmentes gyúrt felső krétaflissel vonatkozásba hozták. Ezt azonban utólagosan módosítani kell, mert az Erdélyi Érchegység gyúrt flisében az alsó- és felsőkrétát lehetetlen mindenütt teljes határozottsággal szétválasztani, a legkevésbé pedig ott, a hol mindkettő egymás mellett előfordul. A gosaurétegek különválasztása azonban mindenütt könnyen végrehajtható. Azt, hogy a normális gosaurétegek milyen módon mennek át a gyúrt egykorú felsőkréta kárpáti homokkőbe, az Erdélyi Érchegységben ép oly nehéz megállapítani, mint a Kárpátok fliszónájában vagy az Előalpokban, ahol ez a kérdés még szintén megoldandó.

Kétségtelenül igazolódott a gosaurétegeknek a masszívumok szegélyementi elterjedése, továbbá az, hogy az egykorú és idősebb krétaflis, tuffit és diabaz reátolódott a gosaura, meg van állapítva a diabaz és a rajta nyugvó malm központi zónája és ennek két oldalán flis-geoszinklinális nagyfokú szimmetriája. Mindezek a megfigyelések azonos képződési területen való lerakódásra vallanak. A geoszinklinális szimmetrikus volta még jobban kifejezésre jut a kísérő kristályos palák szélső képződményeivel. Úgy a Bihar-masszívumban, mint a Pojana-Ruszkában és a Kudsiri Havasokban a geoszinklinális szélső részei metamorf palákból, fillitekből.

¹ PETRASCHER W. Die Frage des Waschberges und der karpatischen Klippen. Verhandl. d. k. k. Geol. R.-A. 1914. p. 46—52.

szericites kvarcbreccsából és hatalmas kristályos meszekből épültek fel és a gosaurétegek alapkonglomerátumában a permkori kvarcit és verrukano denudációs maradványait tartalmazzák.

Ami az eruptivumokat illeti, nagy különbség van az Északnyugati Kárpátok és az Erdélyi Érc-hegység flisszinklinálisai között. Az Északnyugati Kárpátokban csak a Sziléziai-Morva vidéken vannak kis területen elterjedve pikritek, teschenitek és bazaltos kőzetek; annál hatalmasabb tömegben lépnek fel az Erdélyi Érc-hegységben az andezitek, dacitok, granodioritok és bazaltok egész vidékeket uralva. Ezek az idősebb és fiatal harmadkori eruptivumok adják az ércgazdagságot is. Még eltérőbb az Erdélyi Érc-hegységben amár említett széles ariális ómezozoikus diabazaugitporfirít és tuffit zóna, amely az Északnyugati Kárpátokban teljesen hiányzik. Mindazonáltal itt is szólhatunk felszíni ómezozoikus régibb vulkanizmusról, mert a krétaflis-konglomerátumokban gyakran találunk diabazporfirít és kvarcporfir kavicsokat és tömböket; ismerünk ezenkívül említésre méltó diabázintruziókat is permkori(?) vörös palatömegekben a Nyitra völgyében. Különbség van a két geoszinklinális tengerszint feletti magasságában is. Míg ugyanis az Északnyugati Kárpátokban a tengeri eocén a felépítésben és a gyűrődésben is részt vesz, addig az Erdélyi Érc-hegység az eocén idején összefüggő szárazföld volt, amelyre az Erdélyi Medence eocénje gipszben gazdag vörös homokképződményekkel transzgradál.

Az idősebb neogén idején a Bihar Hegység, a Kudsiri Havasok, a Pojána Ruszka és az Érc-hegység flisszónája egységes tönkfelületté denudáltatott. Csak a fiatalabb neogén idején keletkeztek a nagy ÉNy—DK irányú törések a Fehér-Körös és a Maros völgye között, amelyeken keresztül nemcsak a mediterrán tengervizek közlekedhettek, hanem az andezitek, dacitok (propilitok) is kitörték. Ezeknek egy része a tönkfelületen ül; Verespatak aranytartalmú dacitja, illetőleg riolitja és a Detunatak bazaltjai is a szárazföldön törték ki.

Vulkanológiai szempontból az Északnyugati Kárpátok és az Erdélyi Érc-hegység között kevés az analógia. Tektonikailag azonban mégis homológok, hasonló szimetriájúak, amennyiben szerkezetüket szélső masszívumaikkal együtt az átlós irányban szembenfekvő Alföld-szegélyen radiális törések tükörképszerűen uralják.

Délnyugaton É—D irányú nagy törések vezetnek a Vlegyásza—Draganvölgy, Verespatak—Brád, Nagyg—Déva, Petrosz—Rézbánya vidéki erupeiókat. A hegység Nagyváradnál és Világos—Ópálosnál (Arad mellett) hirtelen megszakadással érinti az Alföldet; ez is egy mély repedésnek felel meg, amely déli folytatásában az É—D irányban tagolt Bánáti Hegységet határolja el az Alföldtől.

Hasonló É—D törési tagolást találunk az Északnyugati Kárpá-

tokban. A Vág, Nyitra és Garam völgyei neogén törésekre és sülyedésekre utalnak. Feltűnő a kristályos magmamasszívumok és szubtatrikus-magastatrikus rétegek elterjedése a Kis-Kárpátokban: Inovec, Tribecs, Kis-Magura, Zsgyár-, Minesov és Lubochna masszívumai. Úgy látszik, hogy egy eredetileg összefüggő kristályos masszívum neogén sülyedésekkel és törésekkel nemcsak egymástól választott szét izolált tömegekre, hanem ezek horizontális-tranzverzális irányú eltolódásokkal eredeti csapásirányukból is kulisszaszerűleg kimozdítottak volna.

Az Északnyugati és Központi Kárpátokban a radiális ÉNy—DK-i és különösen a meridionális törések az Alföld közelében még inkább előtűnnek, mint az Alföld keleti részében.

A Kisuca-völgyből, Zsolna mellett, kiinduló hosszú É—D irányú vonal a Turóc völgyén át a Garam és Ipoly völgyének tart; nagy andezitkitörések kísérik. Délen ez a vonal átmegy Nógrád-Hontba és Visegrád-Szent-Endre andezitterületén át a Duna-könyökhöz, ahol a budapesti hőforrásvonalba folytatódik. Ebbe a vonalba esik a Duna is Eszék—Vukovárig, majd Szlavóniában a Dráva—Száva vízválasztónak vízrajzilag még ismeretlen legmélyebb helyén metszi át.

Tovább délnek ez a törésvonal bevág a Drina-vonalába, ahol tektonika jelentősége törési rendszer alakjában a szandzsáki Limig felismerhető. Körülbelül ugyanezen a délkörön (a 19—20° között Greenwichől számítva) megtaláljuk végül az Adria-part É—D irányában Alessio és Valona között. Ez a vonal egyben tektonikai határ Dalmácia Dinaridái és Görögország határhegységvonulatai között. Vajjon nem jelent-e a Kisuca—Adriai vonal egy egységes törési zónát?

Ezzel a törésvonallal, amely az Alföldön haránt irányban megállapítottnak tekinthető, párhuzamosan haladnak azok a vonalak, amelyek a Mátra- és Bükk-hegységet transzverzálisan tagolják és amelyek a Zólyom-Gömöri hegységbe követhetők. A Tokaj—Eperjesi vonulatok is É—D irányúak. Az Alföld legmélyebb diagonalisát, a Tisza-vonalat végül, amely egyttal Magyarország É—D irányú központi tengelye és amelyen a mélyfúrások még a legfiatalabb geológiai időkben is állandó sülyedést állapítottak meg, szintén a Kisuca—Duna albán parti hasadékkal párhuzamos törésvonalnak kell tekintenünk: ezt a Zagyavölgy mentén úgy É felé, mint D-nek Szerbia felé követhetjük a Kolubara-lapályig; ahol a kétoldali szerbiai hegység részek között feltűnő geológiai választóvonalat észlelhetünk.

Hogy ezek a meridionális törések milyen viszonyban állanak a Keleti-Alpok és a Karszt haránttöréseivel, az még csak a jövőben lesz megállapítható.



PANNONHALMA FÖLDTANI VISZONYAI.

Írta VID GYULA GÁBOR dr. pannonhalmi főiskolai tanár.

A II. táblával és 7-16. ábrákkal.

I. RÉSZ.

1. Pannonhalma vidékének földrajzi ismertetése.

A Kis Magyar Alföld síma egyhangúságát délkeleti részében a Nagybakony északnyugat-délkeleti hármás kiágazása, a Szentmártonhegyi dombság¹ hullámos halomsorai zavarják meg. E dombságtól kezdve délkeleti irányban egyre partosabb lesz az eddig síma rónaság, míg egészen meg nem szűnik, hogy azután a Magyar Középhegység keleti oldalán még nagyobb szabásban megismétlődjék.

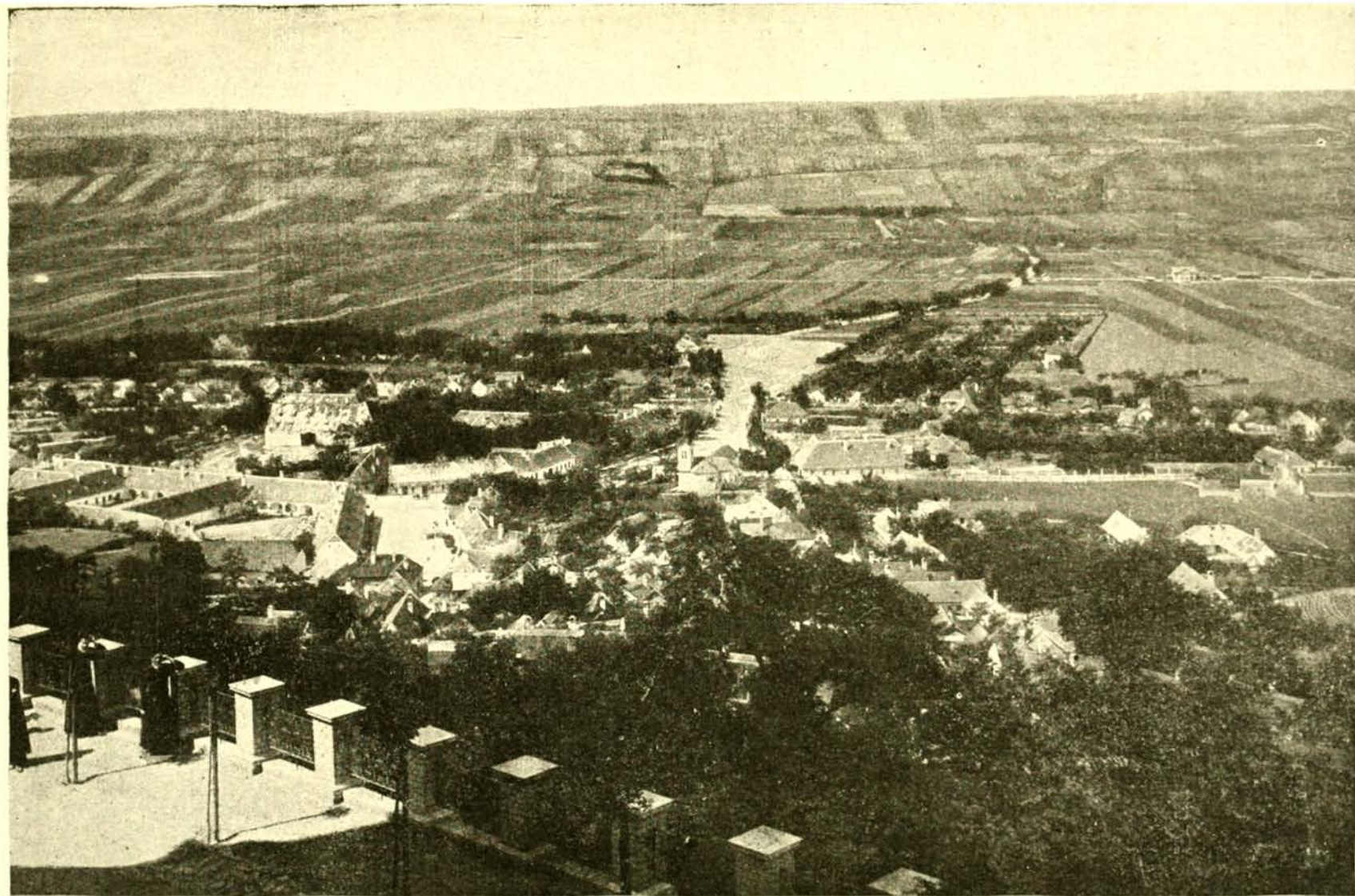
A Szentmártonhegyi dombságot alkotó sajátságos, egymással párhuzamosan haladó hármás halomsornak Pannonhalma közvetlen környékét tevő része lesz jelen tanulmányunk tárgya, miért is ennek rövid földrajzi ismertetése legyen az első feladat.

A Szentmártonhegyi dombság a Magyar Középhegység bakonyi tagjának kiágazása. Északnyugat-délkeleti irányával épen merőlegesen helyezkedik el a Magyar Középhegység északkelet-délnyugati tengelyének irányára. Magát a dombságot a Pánzsza-, Sós- és Bakony-értől átfutott hosszanti völgyelések három-többé-kevésbé egységes halomsorra osztják, úgymint a tulajdonképeni szentmártoni vagy pannonhalmi, a ravazd-csanaki és a sokorói halomsorra. Északkelet felé egyre lankásabbak lesznek e halmok, míg végre beleolvadnak a Kis Alföld győrmegyei szakaszába.

a) Legmagasabb, legegységesebb, legterjedelmesebb a középső — ravazd-csanaki — vonulat. Keleten a Pánzsza-ér, nyugaton a Sós-ér völgye, illetőleg az utóbbinak délkeleti folytatása, a pátkai-tényői völgy választja el szomszédaitól, délről a Bakony-ér, északról pedig a pápa-győri vasútvonal határolja. Gerince nem egységes, hanem egész terjedelmében hosszanti, gyakran terrászszerűen kiszélesedő halomsorok foglalata. Keleti lejtőjét délkeleti végében többnyire erdők borítják, melyeket északnyugat felé haladva egyre jobban szántóföldek s szőlők váltanak fel; nyugati lejtőit pedig, Pátka község határának kivételével, úgyszólván tisztára szőlőtelepek borítják. Ez a halomsor, mint említettem, legtekintélyesebb tagja a Szentmártonhegyi dombságnak. Itt vannak a legmagasabb pontok; így a nyuli és tényői határok találkozásánál emelkedik az egész vidék tetőző pontja, a 318 m magas Szentpálhegy, közel ehhez a 315 m magas Magashegy. Ezekről délkeletre is, északnyugatra is egyre alacsonyabb lesz a térszín.

b) A nyugati halomsor a sokorói vonulat. Keleti határát már

¹ CZIRBUSZ G.: Magyarország a XX. század elején. Temesvár, 1902. 332. old.



7. ábra. A Pánzsa völgye s a ravazd—csanaki halomsor a háttérben, az előtérben Györgyszentmárton község a kolostor udvaráról nézve.

körvonalaztuk; délről és nyugatról a Bakony-ér övezi, északnyugati irányban ez is körülbelül a pápa-győri vasútvonalig húzódik, illetve kisebb-nagyobb megszakításokkal egészen Koroncóig, hol aztán a Kis-Alföldre olvad. Délkeleti részének lejtőit mindkét oldalon erdők borítják, északnyugati szakaszának oldalait pedig váltakozva szántóföldek s szőlőtelepek. Jelentékenyebb pontjai: a Harangzóhegy, Kajár községtől délkeletre, a pálosok elpusztult kolostorának gyér emlékeivel, a Kopaszhegy Kispécénél, végül a Mogyoróshegy, Tényőtől nyugatra.

c) A harmadik — keleti — halomsor végül a szorosán vett győrszentmártoni vagy pannonhalmi dombvidék. Tápszentmiklós községtől délre kezdődik s az előbbiekkal párhuzamosan halad északnyugati irányban. Gerince nem alkot összefüggő vonalat, hanem önállóan kiemelkedő halmok váltakoznak benne harántos völgyekkel. Délnyugati szakaszában e mellett még egy hosszanti völgy is nyomul testébe, Tápszentmiklóstól majdnem Pannonhalmáig, miért is az egész dombsor egy kétágú villához használható, melynek nyele is, ágai is kövekkel vannak kirakva.

Legmagasabb része a vonulat közepe táján emelkedő pannonhalmi hármaskúp (kb. 280 m a t. sz. felett), melynek közepéről messze kiragyog a szentbenedekrendi főapátság ezeréves templomának aranyozott kupolája, fennen hirdetve, hogy amint most e ragyogó napsugarak, úgy terjedt el innét egykoron szerte szép hazánkba a kereszténység tanítása és a magyar kultúra kezdete.

A templommal egybeépült kolostorból, de persze még inkább a templomtorony körös erkélyéről gyönyörű a kilátás! Nyugaton a Szentmártonhegyi dombság ravasz-csanaki halomvonulata, délen s délkeleten a Nagybakony erdőkoszorúza ormai látszanak, északkeleten, a távol kékes ködéből a nyitrai hegyek bontakoznak ki, északon a Kis Magyar Alföld végtelennek látszó termékeny rónái gyönyörködtetnek. Valóban Pannonhalmát már földrajzi helyzete is eleve kijelölte arra a nemes szerepre, mely osztályrésze lett.

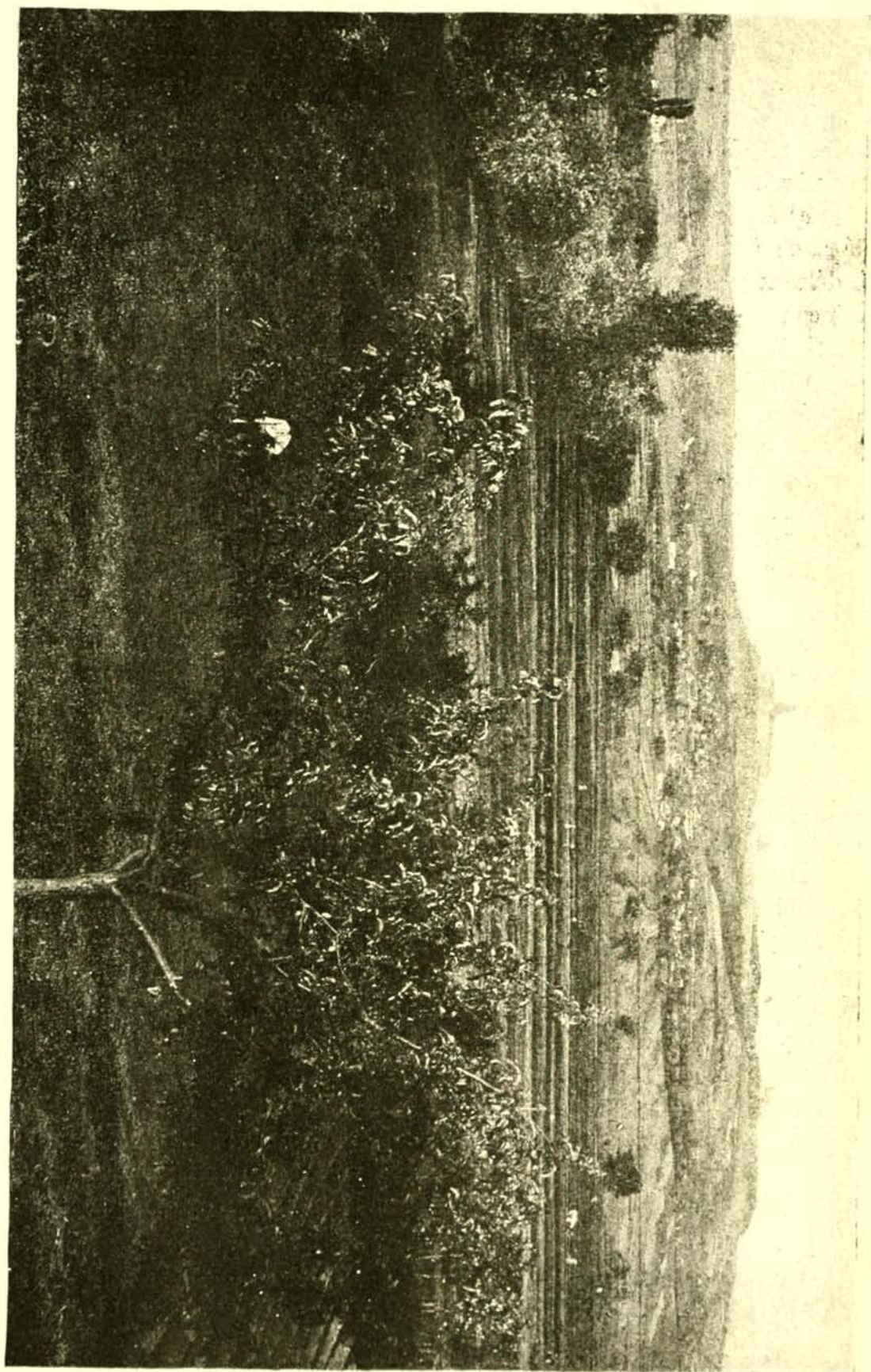
Dolgozatomban főképen a legutóbb vázolt területtel, vagyis Pannonhalma közelebbi környékével foglalkozom; a Szentmártonhegyi dombság többi tagjával csak annyiban, amennyiben ezt szűkebb területünk földtani viszonyainak tisztázása szükségessé tette. Egyébként is a három halomsor s a köztük elnyúló völgyek földtani felépítésében olyan nyilvánvaló a hasonlóság, hogy amit az egyikről megállapítunk, majdnem aggodalom nélkül alkalmazhatjuk a másikra is.

*

Mielőtt tulajdonképeni tárgyamra téném, kedves kötelességet teljesítek, mikor hálás köszönetet mondok szeretett volt tanáraimnak, GALLIK OSZVÁLD szentbenedekrendi jószágkormányzó és PAPP KÁROLY dr. egyetemi tanár uraknak,¹

¹ Jelen munkát a budapesti kir. magy. tudományegyetem bölcsészeti kara a KOCH ANTAL jubileumi alap pályadíjával tüntette ki, amelyet a királyi m. tud. egyetem Rektor Magnificusa az 1916. május 13-án tartott ünnepélyen első ízben adott ki. A munka bírálata dr. LÖRENTHEY IMRE s PAPP KÁROLY tanároktól az Acta Reg. Scient. Universitatis Hung. Anni 1915—1916. Fasciculus II. (az egyetem újjáalakítása 136-ik évfordulójának ünnepe) 57—63. oldalain jelent meg, s eme bírálatok utasításait ez alkalommal a szerző már figyelembe vehette.

Szerkesztő.



8. ábra. Pannóniában Kisécs-telep felől nézve; előtérben a Panzsa völgye.

kik munkám közben szíves útbaigazításaikkal, tanácsaikkal mindenkor a legnagyobb készséggel álltak rendelkezésemre s időt és fáradságot nem sajnálva. Pannonhalma környékén tett kirándulásaimra is nem egyszer elkísértek, továbbá **Koch Antal** dr. nyug. egyetemi tanár és **Vadász Elemér** dr. egyetemi segéd-tanár uraknak, kik a kövületek meghatározásában voltak nagy segítségemre.

II. RÉSZ.

Irodalmi áttekintés.

1. Területünk földtani felvétele **Pávay-Vajna Elektől** származik (1872). az 1: 144.000-es, E₇ jelzésű katonai térképen. Leírás e felvételtől nincsen.

Pannonhalma földtani viszonyaival közvetlenül foglalkozó munkát nem ismerünk. Még legközelebből :

2. **Hollós Jusstinián**: Győr megye és város egyetemes leírásában (szerk. **Fehér Ipoly**, Budapest, 1874.): «Adatok a megye földtani viszonyaihoz» címmel megjelent dolgozata foglalkozik Pannonhalma környékével, továbbá:

3. **Gallik Oszvárd**: Győr vármegye (a Magyarország vármegyéi és városai központi szerkesztőbizottságának felügyelete alatt írták a győrvármegyei helyi munkatársak. Budapest, 1908.) leírásában közlette: «Természeti viszonyok» c. értekezése.

Területünk földtani viszonyait távolabbról érintő munkák közül:

4. **Lóczy Lajos**: «A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepédése» (A Balaton tud. tanulm. eredményei, I. k., I. rész. 1. szakasz) c. munkája többször említést tesz a «Nagybakonynak legtávolabb, északnyugatnak terjedő kiágazásáról», vagyis a Győrnek tartó hármassorral s annak a nézetének ad kifejezést, hogy e halmok «az alsózáamenti észak-déli irányú hasonló magasságú dombhátaknak hasonmásai»; de hozzáteszi, hogy «mágon kevés adatunk van a Győrnek tartó bakonyi dombvidék pannoniai pontusi rétegeinek szintezéséhez»¹ (396. old.)

5. **Horusitzky Henrik**: «A kisbéri m. kir. áll. ménesbirtok agrogeológiai viszonyai»-ban (A magy. kir. Földtani Intézet Évkönyve, XX. k. 4. füzet) szintén érinti területünket, nevezetesen a pannonhalmi domborsó egyik tagját, a bársonyosi Öreghegyet s innét, valamint a bársonyosi agyaggödörből (Földvétel) kövületeket is említ.

A felsorolt művek mellett, mint a magyarországi pannoniai-pontusi képződményekre vonatkozó forrásmunkák szerepeltek :

6. A Balaton tud. tanulmányozásának eredményei;

7. Földtani Közlöny és a

8. A M. kir. Földtani Intézet Évkönyve

Itt mindjárt megemlítem azt is, hogy területünk altalaját tevő pliocén-képződmények közelebbi megjelölésére következetesen a **Lóczy** ajánlotta aranyhidat, a pannoniai-pontusi elnevezést használom. az egyiket

korhatározó, a másikat faciest jelző értelemben. A pannoniait már csak kegyeletből is, ezen elnevezésnek nagynevű előharcosa s a hazai pannoniai-pontusi képződmények örök érdemű monografusa, az 1917-ik évi nyár folyamán oly tragikus halált halt LŐRENTHEY IMRE iránt, azután meg, az igazat megvallva, egy kis patriotizmusból is, mivel éppen Pannonhalma képződményeiről van szó, a pontusit pedig, mivel a pannoniai elnevezést a nemzetközi nomenklaturában még nem látom eléggé meghonosodottnak.

III. RÉSZ.

Sztratigrafiai viszonyok.

a) Allúvium (Holocén).

Új allúviumnak is nevezhetnők területünk alluviális képződményeit, mert hiszen csak a jelenlegi erek, patakok terméke ez, ezek medrét s árterületét tölti ki. Ó-allúviumnak jeleztük térképünkön a kissé magasabb szintekbe eső, terraszos alluviális képződményeket, amelyek azonban részben az új allúviummal, részben a fiatalabb löszlerakodásokkal annyira összeolvadnak, hogy azoktól élesen elkülöníteni nem lehet.

Mint jelenkori képződményt, mely mintegy áthidalja az allúviumot és dilúviumot, a tőzeget említhetjük meg. STAUB MÓRIC (POKORNY ALAJOS nyomán) három ilyen tőzeges területet jelöl meg Pannonhalma környékén, t. i. Nagyécs, Ravazd és Kajár községek határát. Térképén kiszáradt lápterületeknek jelzi őket.¹ Ma már csak a Ravazd környékén levő tőzeges terület nem művelhető, a többi nagyjából kiszáradt, s tőzegjük a művelés következtében tőzefölddéváltzott át. Ugyanez áll a PÁVAY-VAJNA ELEKTŐL színezett földtani térképen a Kis- és Nagyécs között jelzett zsombékos területről is. LÁSZLÓ GÁBOR a magyarországi tőzeglápokról írt legújabb művében² már nem is tesz említést e területekről.

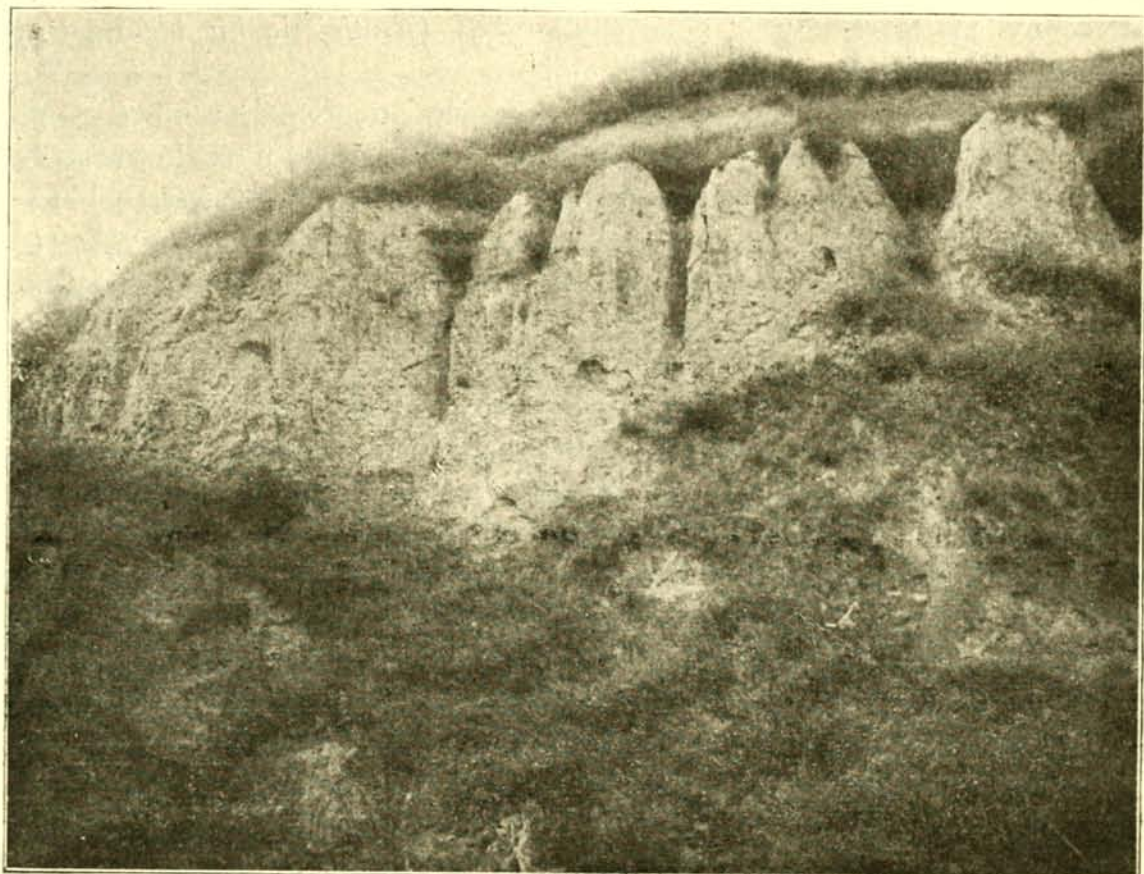
b) Dilúvium (Pleisztocén).

A dilúviumot Pannonhalma vidékén leginkább a lösz képviseli, meglehetősen nagy méretekben: területünk felszíni képződményeinek több mint felét lösz alkotja. Különösen az észak—északkeleti lejtőket s völgyeket takarja nagy területen. Függőleges méretei nagyon különbözők. Legnagyobb vastagságát a pannonhalmi Várhegytől körülbelül öt km-nyire délre fekvő Ravazd község határán mértem. A község egy kis katlanban fekszik, s az északi oldal kivételével merdek löszfalak szegélyezik, valósággal amfiteatrummá alakítva a kis községet, melynek bejárója az északkeleti oldalon van. Különösen az ú.n. «Li k a s h o r o g»-ban érdekes e löszfalak képe (9. ábra). Mintha csak kínai utcában járnánk, olyan hatást tesz ránk a horog, ijesztően merdek falaival s bevéssett lakásaival.

¹ STAUB MÓRIC: A tőzeg elterjedése Magyarországon. Földtani Közlöny 1894. 288. old.

² LÁSZLÓ GÁBOR: A tőzeglápok és előfordulásuk Magyarországon. Bpest, 1915.

A ravazdi mély út (Likas horog) legalsó rétegeit pannoniai-pontusi kékes-szürke márgás agyag alkotja, mely a község szélétől az út elejéig körülbelül 15 m vastagságban van feltárva. Fölötte élesen elhatárolva, mintegy 7 m vastag finomszemű, laza, csillámos, sárgásbarna pannoniai-pontusi homok következik, helyenkint homokkőpadokkal, melyeknek réteglapjain jól észrevehetően 8° északnyugati dűlés mutatkozik. Legfelül kb. 15 m vastag rétegzetlen lösz van, mely nyugat felé egyre vastagabb lesz, míg el nem éri legnagyobb (több mint 20 m-es) vastagságát. Azután ismét hamarosan fogyni kezd. Sok helyütt olyan meredek, hogy



9. ábra. Földpiramisszerű löszképződmények a ravazdi Likas horogban.

hajlandó az ember áthajlónak tartani. Közben — a szakadékba lerohanó csapadék-víz útjain — várromszerűen meg-megszakad s e földpiramisszerű alakulatok még ijesztőbbé teszik a horog környezetét. Nem csoda, hogy e meredek, összevissza szaggatott falak megtermékenyítették a környék lakóinak képzeletét.¹

Sok helyütt csak úgy fehérlik a lösz a benne levő meszes konkrécióktól: a löszbábuktól. Puhatestű faunája meglehetősen gazdag, de inkább az egyedek, mint afajok számában. A következő faunát gyűjtöttem belőle:

¹ Azt regélik, hogy öregapáik tanúsága szerint egy ilyen meredek fal leomlott s az arra haladó juhász nyájával együtt maga alá temette. Sa község lakói valóban félnek is erre járni.

Vallonia pulchella MÜLL.

Fruticicola (Trichia) hispida L. (nagyon gyakori).

Campylaea (Arionta) arbustorum L.

Pupilla muscorum L. (elég gyakori).

Clausilia (Kuzmicia) pumila ZGLR.

Succinea (Lucena) oblonga DRAP. (leggyakoribb).

Valamennyi faj szárazföldi, majd nyirkosabb, majd szárazabb ligetek s rétségek kedvelője. Amint KORMOS TIVADAR összeállításából¹ ki világlik, a *Clausilia pumila* ZGLR. kivételével, mely — úgy látszik — Magyarországra már kihaltnak tekinthető, valamennyi ma is él nálunk, noha egyik-másik (*Fruticicola hispida* L., *Pupilla muscorum* L.) már elég ritkán fordul elő.

A ravazdinál kisebb mennyiségben, de azért még mindig tekintélyes méretekben lép fel a lösz a kolostortól nyugatra fekvő Kisécs telep északnyugati határan, az Ördögárok nevű horogban. Faunája valamivel szegényesebb, mint a Likas horog löszfalainak faunája; löszkonkréciók azonban itt sokkal gyakoribbak.

Ezeknél csekélyebb vastagságban, de annál nagyobb vízszintes elterjedésben találjuk a lösz területünk északkeleti sarkában, mely térképünkön túl is messze elnyúlik a Kis-Alföldön, kitűnő szántóföldeket alkotva.

A pleisztocén másik tagját a homok képviseli, mely területünk északkeleti részein ugyancsak nagy vízszintes méretekkel lép fel. Legtöbb helyen azonban nem egyedül fordul elő, hanem lösszel együtt. Tipikus diluviális finom homokot találunk (a PÁVAY-VAJNA-féle felvételen nincs feltüntetve) Tápszentmiklós község északkeleti kijárójánál levő szeszgyár nagy homokszakadékában. Sújtáságos diagonális rétegzettséget látunk e homokon, a szél munkájának kétségtelen jele gyanánt. Sok helyütt kavics telep is van e szakadékban; e telepek mészkavicsai között sok a folyómosta lapos kavics, de közben éles kavicsot is találunk. Egyik-másikon érdekes dendrites kéreg látható. Magában Tápszentmiklós községben a lösz az uralkodó képződmény, nem pedig pannoniai-pontusi lerakódások, miként ezt PÁVAY-VAJNA térképe tévesen feltünteti.

c) Pliocén.

Mint már említettem, pliocénképződmények alkotják Pannonhalma vidékének altalaját, s ezeknél idősebb képződmények még nem is ismeretesek területünk-ről. A környékbeli pliocén, szorosabban pannoniai-pontusi képződményeket főképp két feltárásban vizsgáltam át tüzetesebben. Egyik a kolostortól északra fekvő, ú. n. Sajghó-völgyben levő artézikút, a másik a kolostortól délnyugatra, a Pánzsa-ér jobb oldalán elterülő Paskezz-féle téglavető feltárása.

Az artézikút ismertetésére vonatkozólag a következőket tartom szükségesnek előrebocsátani. A pannonhalmai főmonostor, hogy magát szükséges ivóvízzel ellássa, 1841-ben a kolostortól mintegy 750 m-nyire északra fekvő Sajghó-

¹ KORMOS T.: «A Danántúl keleti részének pleisztocénkorú puhatestű faunája». A Balat. tud. tanulm. eredm. I. k. I. rész, Függelék IV. k. 23-27. old.

völgyben (szép gesztenyefáiról *Vallis castanearum*-nak is nevezik) kutat ásított, melynek vizét gépezet segítségével nyomta fel a kolostorba. E kút mélysége 17 m volt (felszíne 173 m a t. sz. felett). Vize azonban idővel annyira megfogyatkozott, hogy újra mélyíteni kellett a kutat, ami 1867-ben meg is történt, még pedig 18 m-rel ásással s ezután még 36 m-rel fúrással. Azonban az így nyert víz sem tudta mindig fedezni a kolostor vízszükségletét. Végre is 1912-ben új fúrással segítettek a gyakori vízhiányon. Ekkor a régi kút mellett fúrtak le, 210 m mélységre. Így tehát 210 m vastag földréteg került itt napvilágra. Ez a fúrás indított a környék földtani viszonyainak feldolgozására, s az igazat megvallva, ez is hagyott cserben legelőször. A félretett fúrás-próbák ugyanis egyáltalában nem feleltek meg a hozzájuk fűzött reményeknek. Mindössze annak a megállapítására voltak elégségesek, hogy a fúrás a pannoniai-pontusi rétegek fekvőjét még nem érte el. Részletesebb taglalásra, szintezésre a megőrzött rétegek, kövületek majdnem teljes hiánya miatt nem voltak alkalmasak.

Az új kút fúrás-próbáit egybevettem az ezen kút régebbi fúrása és ásása alkalmával HOLLÓSY JUSZTINIÁN dr.-tól összegyűjtött és megőrzött rétegekkel s meglehetősen meggyezést találtam az új és régi próbák között, úgyhogy az új és régi rétegcsoportot könnyen összeegyeztethettem egymással.

HOLLÓSY, ki akkor a pannonhalmi tanárképzőn a fizika tanára volt, fel is dolgozta e régebbi fúrás-próbákat Győr megye monografiája számára. Először ezen feldolgozás adatait vettem egybe az új fúrás szolgáltatotta adatokkal s semmiképen sem tudtam összeegyeztetni őket. Ezután kerestem csak elő magukat a régi fúrás-próbákat s ezek alapján meggyőződtem arról, hogy HOLLÓSY csak nagy általánosságban tárgyalja ezeket, 33 (igaz, hogy ezek között több egyforma is volt) rétegből 5 csoportot foglalva össze.

Egybevetve a régi és az új fúrás adatait, a kút szelvényét a következő táblázatban tüntethetjük fel (244. oldalon).

A próbákat átvizsgáltam, de bennük kövületeket nem találtam. Mindössze a 16 m-es mélységből felhozott sárgás homokban találtam apró, fekete szálkákat, elszenesedett növényi maradványokat. Így tehát a fúrás-próbák kor-meghatározása tisztán ezeknek petrográfiai jellege alapján történhetik. Ez pedig éppen a pannoniai-pontusi emeletbe tartozó képződmények elbírálásánál nagyon sokszor elégséges is. Egyébként a rétegek petrográfiai jellegén kívül negatív bizonyíték is szól ama feltevésünk mellett, hogy a fúró a 210 m-es mélységben még nem érte el a pannoniai-pontusi rétegek fekvőjét: az t. i., hogy viszont olyan adat nyomát sem találtuk a fúrás anyagában, melynek alapján ennek egy bizonyos mélységtől kezdve a pannoniai-pontusi kornál idősebb jellege kitűnnék. S éppen itt e negatív bizonyíték is majdnem olyan súllyal esik a latba, mint a rétegek petrográfiai jellegéből levont pozitív bizonyíték.

HOLLÓSY szerint a régi kút legnagyobb, 68 m-es mélységéből laza, fehér homokot hozott fel a fúró, amely homok «foraminiferák ásatag kövületeit is tartalmazván, tengeri üledéknek bizonyult be».¹ Ebből a homokból azonban csak mintegy «a pró gyűszűre való mennyiség jutott kezemhez», mondja tovább HOLLÓSY.

¹ HOLLÓSY JUSZTINIÁN: Adatok Győrmegye földtani viszonyaihoz : 27. old.

A Pannonhalmán fúrt kút szelvénye.

| A feltárt rétegek | | | | |
|-------------------|---------------------|-------------------|--|---------------|
| száma | vastagsága m-ben | mélysége m-ben | minéműsége | kora |
| 1. | 3·50 | 0·00 3·50 | Barnás sárga, homokos agyag | Allu- vium |
| 2. | 4·40 | 7·90 | Finom, sárga, csillámos homok | |
| 3. | 3·06 | 10·96 | Szürke, meszes agyag | |
| 4. | 1·15 | 12·11 | Kékes, fehér agyag | |
| 5. | 3·00 | 15·11 | Kékes, homokos agyag | |
| 6. | 0·50 | 15·61 | Sárga, finom iszap | |
| 7. | 1·02 | 16·63 | Sárgás, iszapos agyag | |
| 8. | 0·95 | 17·58 | Sárga, finom homok | |
| 9. | 1·00 | 18·58 | Durva, szürke homok | |
| 10. | 0·33 | 18·91 | Barnás, durvaszemű, omlós homokkő | |
| 11. | 4·80 | 23·71 | Szürkés, kemény homokkő | |
| 12. | 0·95 | 24·66 | Barnás, omlós homokkő, fehér, meszes konkréciókkal | |
| 13. | 0·63 | 25·29 | Durva, szürke homok | |
| 14. | 2·53 | 27·82 | Szürkés homok, homokkő konkréciókkal | |
| 15. | 0·32 | 28·14 | Szürke, jobban összeálló homokkő | |
| 16. | 1·26 | 29·40 | Homok, zsíros agyagtömegekkel | |
| 17. | 0·63 | 30·03 | Szürke homok | |
| 18. | 1·48 | 31·51 | Sárgás, agyagos homok | |
| 19. | 9·25 | 40·76 | Kékes agyag | |
| 20. | 0·35 | 41·11 | Fekete, zsíros, szenes agyag | |
| 21. | 38·60 | 79·71 | Kékes, homokos agyag (blauer Letten) (Hollósy kútja 68 m.-nél végződik) | |
| 22. | 2·09 | 81·80 | Agyagos homok; 71–81 m I. víztartó réteg | |
| 23. | 2·90 | 84·70 | Szürke, csillámos homokkő | |
| 24. | 2·80 | 87·50 | Kék agyag | |
| 25. | 21·70 | 109·20 | Szürke homok | |
| 26. | 22·30 | 131·50 | Kékes, homokos iszap | |
| 27. | 8·60 | 140·10 | Agyagos homok | |
| 28. | 45·90 | 186·00 | Lágy homokkő; 164–186 m II. víztartó réteg | |
| 29. | 24·32 | 210·32 | Kék, iszapos agyag | |

Pannoniai-pontusi rétegek

mivel a kút ekkor már elég vizet szolgáltatott, s így a fúrást nem folytatták tovább. **HOLLÓSY**nak ez az adata már kezdettől fogva kétséges volt előttem. Már maga a «gyűszűre való homok» kitétel is alkalmas volt kétségem felébresztésére; mert hiszen ilyen parányi mennyiségű homokban nem nagy valószínűséggel kereshetünk foraminiferákat. Másrészt nagyon kevésbé látszott valószínűnek, hogy ily csekély mélységben megütjük itt a pannoniai-pontusi rétegek fekvőjét. Mindamellet nem hagyhattam teljesen figyelmen kívül **HOLLÓSY**nak ezt az észrevételét — már csak azért sem, mert ő a fúrás-próbákkal sokkal szerencsésebb helyzetben volt, mint én: az a fúrás ugyanis, melynek próbáit ő összegyűjtötte, száraz fúrás volt, míg a mostani öblítéses, mely utóbbi eljárás kövületnyerés szempontjából messze mögötte marad amannak. A kritikus 68 m-es mélységben tehát különös figyelemmel kísértem a fúrótól felhozott anyagot, s ez bizony nem adott igazat **HOLLÓSY**nak — sőt teljes bizonyossággal meggyőzött kétségem alaposágáról: az említett mélységen túl is, le egészen a 79·70 m-es mélységig, a már 41·10 m-es mélységtől kezdve felszínre jutott jellegzetes kékes pannoniai-pontusi agyag következett; homokrétének, különösen pedig foraminiferás homokrétének nyoma sem volt. S a kékes agyagban is hiába kutattam foraminiferák után. Sőt nemcsak ebben, de a lejjebb következő összes átfúrt rétegekben sem találtam tengeri üledékek nyomát sem, s ami nem kevésbé fontos, a **HOLLÓSY**tól félretett régebbi fúrás-próbákban sem. Különben **HOLLÓSY** tévedésére még majd lesz alkalmunk rámutatni.

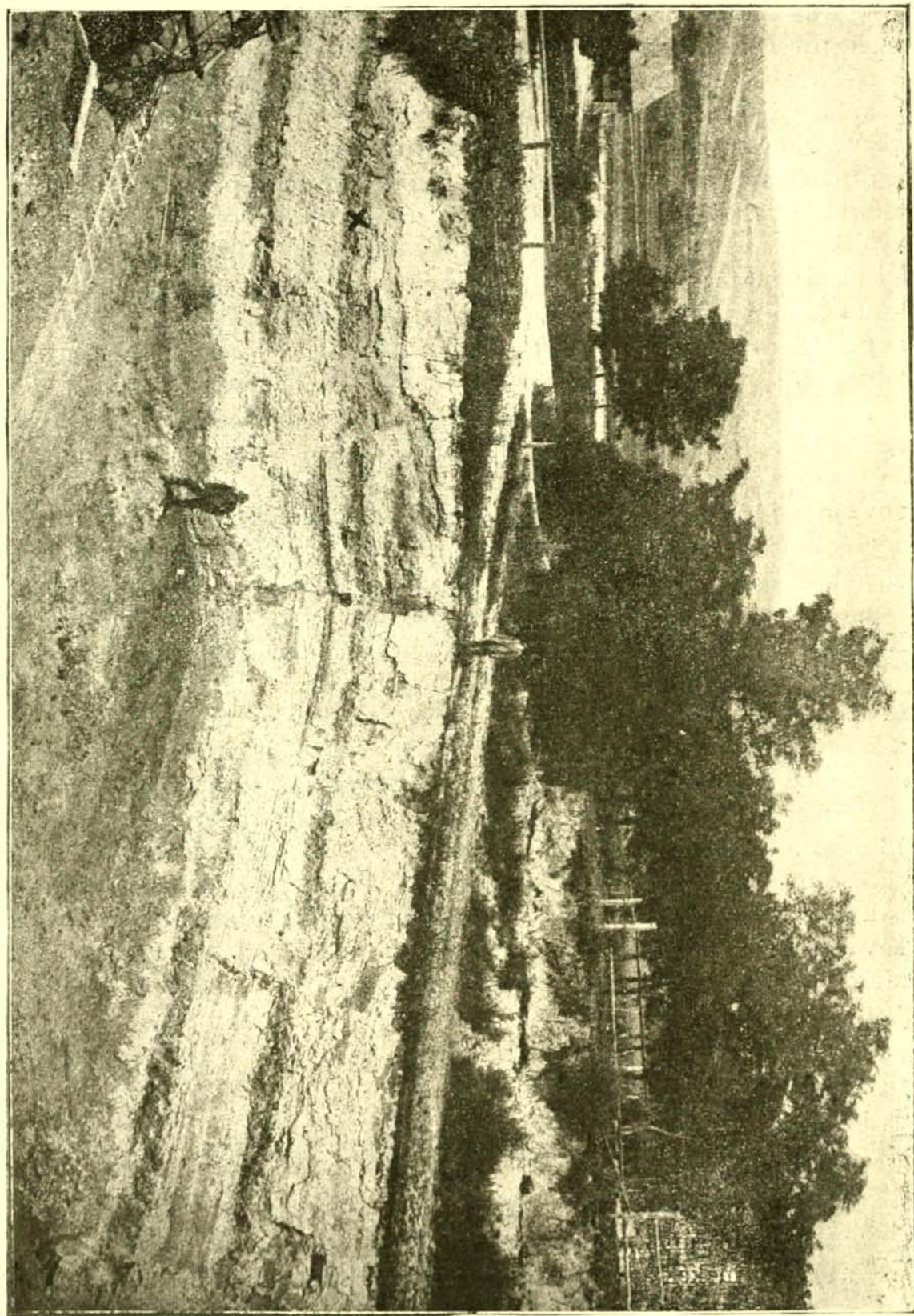
A vidék feltárásai között első helyen a már említett **Pas kes z-féle téglavető** (10. ábra) ismertetem. E téglavető a főmonostortól mintegy 2 km-nyire dél—délnyugatra, a Ravazdra vezető kocs út és a veszprémi—dombovári vasútvonal keresztezése mellett a Pánzsa-ér jobb partján terül el. A telep egész hossza kerekén 300 m, a feltárt rétegek legnagyobb vastagsága 13 méter. A téglához szükséges anyag fejtése terrázszerűen történik. Keleti oldalán négy terrászban halad lefelé; sokkal alkalmasabbak azonban déli oldalának szelvényét közölni, mivel egy fekete, szenes, édesvizi agyagréteg, mely kövületei miatt reánk nézve nagyon fontos, a keleti fal előtt mintegy 20 m-rel kiékelődik.¹ A déli, pontosabban dél—délnyugati fal csak három lépcsőből áll.

A **Pas kes z-féle téglavető** szelvénye a következő:

- 1) 0·80 m humuszréteg;
- 2) 1·00 m világos, agyagos homok;
- 3) 2·20 m sárga, csillámos homok;
- 4) 0·85 m barna, vasas agyag;
- 5) 0·80 m sárga, homokos agyag;
- 6) 0·70 m kék agyag, *Helix bakonicus* HALAV. és *Unio* sp. kövületekkel;

¹ Az 1912. év végén, mikor az említendő emlős maradványok megszerzése végett ott jártam, még valóban a keleti falban húzódott ez a fekete agyagréteg, s ott is találták ezeket az érdekes fossziliákat, de azóta már mintegy 30 m-rel meghosszabbították a telepet, s ez a réteg eltűnt a keleti falról.

Ae



10. ábra. A Paskesz-féle téglavető — pontusi agyag — fényképe.
Ae = Acceratheriumot és Caprolust tartalmazó fekete agyagréteg.

7) 0·40 m, kelet felé kiékelődő, zsíros bitumenes, fekete édesvízi agyag, *Aceratherium incisivum* KAUP. állkapocs-töredékével és *Capreolus Lóczyi* POHL. agancs-töredékekkel.¹ Mivel a téglavető szintezésénél ez a 7. sz. és az ehhez hasonló, könnyen felismerhető fekete agyagrétegek voltak legjobb útmutatóim, ezért ezeket külön is megjelölöm. Ezt a már említett réteget tehát mindjárt

7) I. fekete agyagrétegek jelölöm;

8) 1·60 m sárga, márgás agyag;

9) 0·80 m II. fekete agyagréteg;

10) 0·30 m kék agyag, *Vivipara* cfr. *Lóczyi* HALAV. kövületekkel;

11) 0·40 m III. fekete agyagréteg;

12) 0·30 m sárgás agyag;

13) 0·50 m homok;

14) 0·80 m IV. fekete agyagréteg;

15) 1·20 m kék agyag.

Az *Aceratherium incisivum* KAUP. lelet egy bal alsó-állkapocs töredék (12. ábra), a betörött nagy szemfog nyomával s három zápfoggal.²

A *Capreolus Lóczyi* POHL. lelet több apróbb agancstöredékből áll. KADIC OTTOKÁR: «A Balaton vidékének fosszilis emlős maradványai» c. munkájában a fehérmegyei Polgárdiban (pannoniai-pontusi homokkőben), Karádon (Somogy m.), Baltaváron (Vas m.) előforduló hasonló agancstöredékeket *Cervus (Axis) Lóczyi* néven írja le.³ KORMOS TIVADAR azonban Polgárdiban folytatott kutatásai alkalmával ugyancsak ezen fajnak mintegy 20 állkapocs-töredékét, számos fogát és egyéb csonttöredékét is megtalálta s különösen a fogzatnak a *Capreolus caprea* GRAY-éhoz való nagy hasonlatossága miatt nem tartja *Axis*-nak, hanem igazi őznek.

Az *Aceratherium*ot és *Capreolus*t tartalmazó I. fekete agyagréteg pontos helyzetének feltüntetésére alkalmasnak véltem a téglavető hosszanti szelvényét a 11. ábrán közölni.

A téglavető kövületei a HALAVÁTS-tól felvett középső pannoniai-pontusi alemelet felső szintjére, illetőleg a felső pannoniai-pontusi alemeletre, LŐRENTHEY felső alemeletének legfelső — *Unio Wetzleri* DUNK. sp. tömeges előfordulásával jellemzett — szintjére utalnak. A 10. sz. kék agyagréteg *Vivipara* cfr. *Lóczyi* HALAV. kövületei⁴ utalának a középső pannoniai-pontusi alemelet legfelső — *Congeria balatonica* + *Vivipara Lóczyi* kövületekkel jellemzett — szintjére, az I. fekete agyagréteg fedőjét alkotó 6. sz. kék agyagrétegből gyűjtött *Helix*

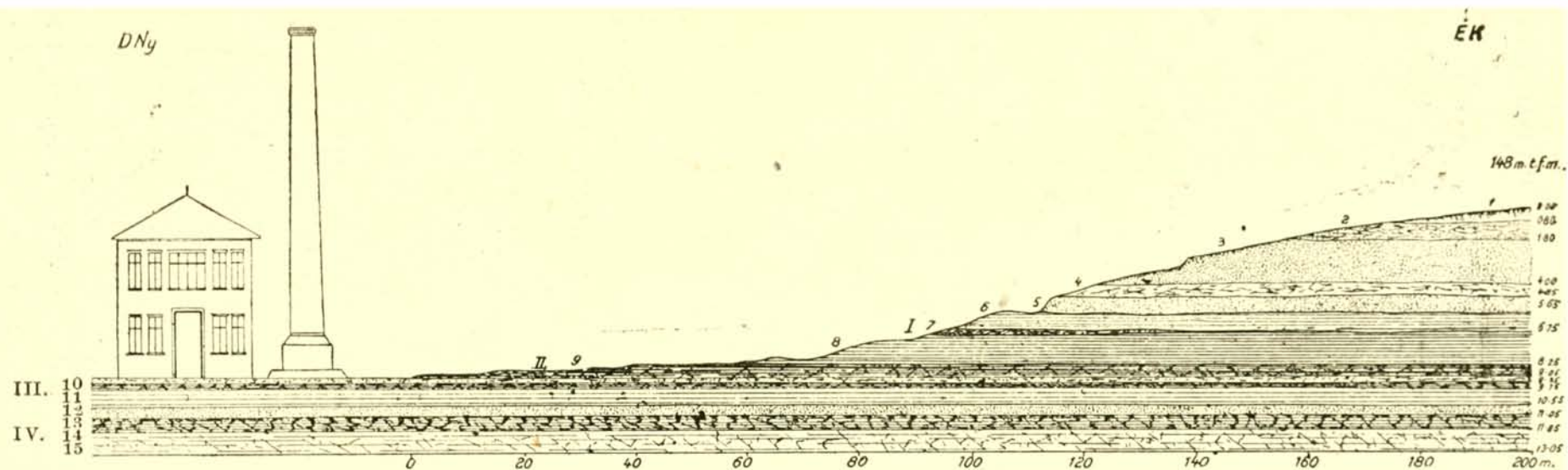
¹ Az *Aceratherium* és *Capreolus* meghatározását KOCH ANTAL egy. tanár úrnak, illetőleg közvetve KORMOS TIVADAR magántanár úrnak köszönöm.

² Amint a budapesti egyetem Földtani Intézetében elhelyezett töredékek mutatják, a megtaláláskor nagyobb volt ez az állkapocstöredék, több fog is volt rajta, de sajnos, a munkások csakánnyal széttörték. A felvételen (12. ábra) csak a megmaradt legnagyobb darab látható.

³ A Balaton tud. tanulm. eredményei. IV. k., IX. közlemény 21–23. old.

⁴ KORMOS TIVADAR: «A polgárdi pliocén csontlelet», Földt. Közl. XLI. k., 62. oldal.

⁵ Elég sok példányt sikerült gyűjtenem, de sajnos, nagyobbrészt rossz megtartásban.



11. ábra. A Paskesz-féle téglavető hosszanti szelvénye, Gyórszentmárton határában.

Magyarázat : 1. hűmusz ; 2. világos, agyagos homok ; 3. sárga, csillámos homok ; 4. barna, vasas agyag ; 5. sárga, homokos agyag ; 6. kék kövületes agyag *Helix bakonicus* HALAV. és *Unio* sp kövületekkel ; 7. fekete kövületes agyag (I. fekete agyagréteg) *Aceratherium incisivum* KAUP állkapocs és *Capreolus Lóczyi* POHL agancs töredékekkel ; 8. sárga, márgás agyag ; 9. fekete agyag (II. fekete agyagréteg) ; 10. kék, kövületes agyag *Vivipara* cfr. *Lóczyi* HALAV. héjaival ; 11. fekete agyag (III. fekete agyagréteg) ; 12. sárgás agyag ; 13. homok ; 14. fekete agyag (IV. fekete agyagréteg) ; 15. kék agyag. 2–15. Pontusi—pannoniai emelet.

Valamennyi felsorolt maradvány a budapesti magyar tudomány-egyetem földtani tanszékének múzeumában van.

bakonicus HALAV. és *Unio* sp. példányok pedig az *Unio Wetzleri*-s szintre. Az *Aceratherium incisivum* KAUP. fogsorát és a *Capreolus Lóczyi* POHL. agancstörődékeit bezáró I. fekete agyagréteg már most vagy még az előbbi szintbe tartozik, vagy már az *Unio Wetzleri*-s szintbe. Analogia mindegyikre van. Így a széchenyi-hegyi homokkő *Aceratherium* előfordulása¹ nagyon sok tekintetben meg egyezik az itteni előfordulással: az aceratheriumos svábhegyi homokkő fedőjét tevő édesvizi mészkő ugyanis szintén az *Unio Wetzleri*-s szintbe tartozik, de maga a homokkő még a középső pannoniai-pontusi alemelet felső szintjébe. Viszont a mi I. fekete agyagrétegünknek már az *Unio Wetzleri* szintjébe sorozható volta mellett szólhatna a baltavári ősemlős faunát magába záró rétegnek LŐRENTHEY felfogása szerint való szintezése.²

Egyébként a téglavető ezen rétegének ilyen aprólékos szintezésére való törekvés tulajdonképen még nagyon korai, hiszen a közrefogó rétegek említett szintezését sem mondhatjuk feltétlenül bizonyosnak, csak nagyon valószínűnek. Mert — nem is szólva arról, hogy a 6. sz. kék agyagrétegben talált *Unio* sp.-eket csak feltételesen azonosítottuk az *Unio Wetzleri* DUNK sp.-el — a szintjelző kövületek valóban szintjelző voltának LŐRENTHEY hangsúlyozta fontos kelléke, a «tömeges előfordulás» épen nem állítható kövületekben szegény rétegeinkről.

A környék pannoniai-pontusi képződményeit meglehetősen szép feltárásban látjuk még a kisécsi szakadékban, a lösz leírásánál már említett Ördögárokban. Az Ördögárok keletnek lejtősödik, s e keleti bejárója előtt elterülő legelő (Páskun) lapos térségén, mintegy 100 m-nyire északkeletre a bejárótól, egy 15 m mély itatókút van, jó, hideg ivóvízzel; a kihányt térségen kék agyagot látunk. A szakadék felé haladva, mintegy 10 m vastagságban látszik a kék agyag, helyesebben — erősen meszes volta miatt — agyagmárga, melyből sok helix-héj törmelék mellett néhány

Helix bakonicus HALAV. és *Unio* sp.

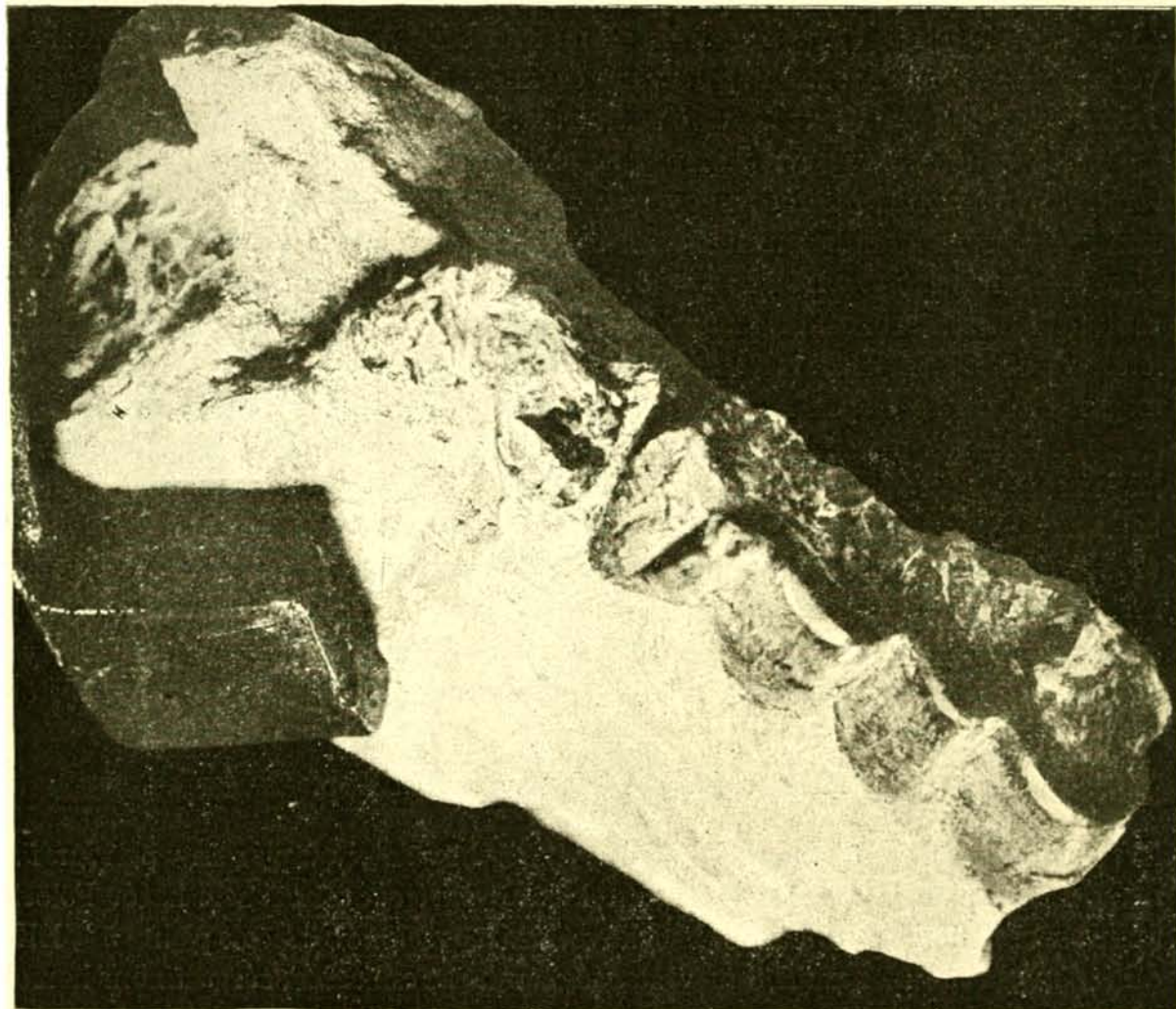
kövületet sikerült gyűjtenem. Ez a réteg tehát kövületei alapján is s petrográfiai minősége alapján is a téglavető 6. sz. kék agyagrétegével azonosítható. Fölötte rozsdabarna, finomszemű homokkő következik, melynek réteglapjain 5° ÉK-i dűlést mérhetünk le, majd 8 m vastagságban laza, csillámos, sárga finom homok következik, itt-ott 10—15 cm-es padokban, melyek szintén 5° ÉK-i dűlést mutatnak. Fölötte lösz van, melyről már a diluviális képződmények ismertetésekor szóltunk.

Kutatások alkalmával a már többször említett helixek és uniók majdnem mindenütt előkerültek. Így a kolostorból Gyórszentmárton községbe vezető ú. n. Új-út első baloldali házában, a Köntös-f. házában, kutatásakor (a kút felszíne 226 m a t. sz. felett) 58 m mélységből (tehát 168 m magasan a tengerszíne felett) kékes-szürke agyagmárgából *Helix bakonicus* HALAV. (2 pl., elég jó megtartásban)

¹ Ugyancsak állkapocstörődék. Báró EÖTVÖS JÓZSEF találta. PETÉNYI S. JÁNOS határozta meg. Először K. PETERS említette (1857-ben. Geol. Studien aus Ungarn. I. Die Umg. v. Ofen. Jahrb. d. k. R. A. Bd. VIII., 308. oldal), majd SZABÓ JÓZSEF (1879).

² LŐRENTHEY: «Adatok a balatonmelléki pannoniai korú rétegek faunájához». A Balaton tud. tanulm. eredményei. I. k. 1. rész. Pal. Füg. 181. oldal.

s *Unio* sp. törmelékek kerültek napvilágra. Lejjebb haladva az úton, mintegy 26 m szintkülönbségben a KNIPPER-féle ház kútját érjük, melynek 18 m mélyen fekvő agyagrétege bővelkedik *Helix* sp. és *Unio* sp. héjtöredékekben. Még lejjebb LÁROS bádogos, majd KÉRI JÁNOS kútjából újra meg újra előkerültek e kövület-törmelékek. Hasonló eredményről számolnak be a kolostor kertjének keleti oldala mentén s még távolabb, ugyancsak keleti irányban, a Pázmánd-hegyben (így



12. ábra. *Aceratherium incisivum* Kaup. állkapocstörődéke a győrszentmártoni Paskesz-féle téglavető pontusi-pannoniai agyagrétegeből.

KÖNNYŰ JÓZSEF pázmándi gazda kútjából 35 m mélységből *Helix* sp.-ek, 40 m-ből *Unio* sp.-ek) s általában mindenfelé a környéken megejtett kútásások is. Legtöbb — s köztük néhány szép megtartású — kövület került ki a Győrszentmárton község községháza mellett levő WACHTLER-féle ház udvarának kútjából. Ennek a 8–20 m mélységbe eső rétegsorából (főképen a 19 m-es mélységből) a következő fajokat sikerült gyűjtenem:¹

¹ A *-al jelölt fajok az *Unio* sp.-ek héját kitöltő homok mikrofaunáját jelzik.

- * *Dreissensia auricularis* FUCHS sp. embyrók
- Unio* sp. 2 pd.
- Anodonta* sp. 4 pd.

Rossz megtartasuk miatt, sajnos, eddig a pannoniai-pontusi emeletből ismert anodonta fajok egyikével sem tudtam azonosítani. Egyik még aránylag elég jó megtartású, de ezideig ezt sem sikerült még meghatározni.

- * *Limnocardium simplex* FUCHS sp.
- Helix (Tachea)* sp. cfr. *bakonicus* HALAV.
- Planorbis grandis* HALAV.
- * *Micromelania laevis* FUCHS sp.
- * *Micromelania* sp.
- * *Valvata simplex* FUCHS var. *polycincta* LÖRENT.

E kövületek is a középső pannoniai-pontusi alemelet felső szintjeire utalnak, illetve a felső pannoniai-pontusi alemeletre. A kút felszíne nivellálásaim szerint kb. 160 m a t. sz. felett, a legtöbb kövületet tartalmazó 19 m mélyen levő réteg tehát kb. 140 m-re van a tenger színe felett, vagyis körülbelül megegyezik a téglavető kövületes rétegeinek magasságával.

A kolostor déli oldalán több horog is visz le a községbe. E horgok feltárása lehetővé tették a Várhegy szelvényének elkészítését. Térképünkön Pannonhalma t. sz. felett való magassága 280 m-nek van felvéve. Ez az adat a székesegyház küszöbére vonatkozik, ahonnét még mintegy 5 m-el mélyebbre esik a templom alapja. Innen kiindulva, a kolostor udvarán keleti irányban erősen lejt a talaj s régi építkezések, csatornázások következtében annyira fel van forgatva, hogy törmelékanyagtól mentes, eredeti rétegeket itt meglehetősen mélyen találhatnánk csak. Ezért nem is itt kezdtem a szelvényhez szükséges adatok gyűjtését, hanem a kolostortól délkeletre eső Milléniumi-emlék halmánál, melynek magassága 275 m a tenger szintje felett (13. ábra).

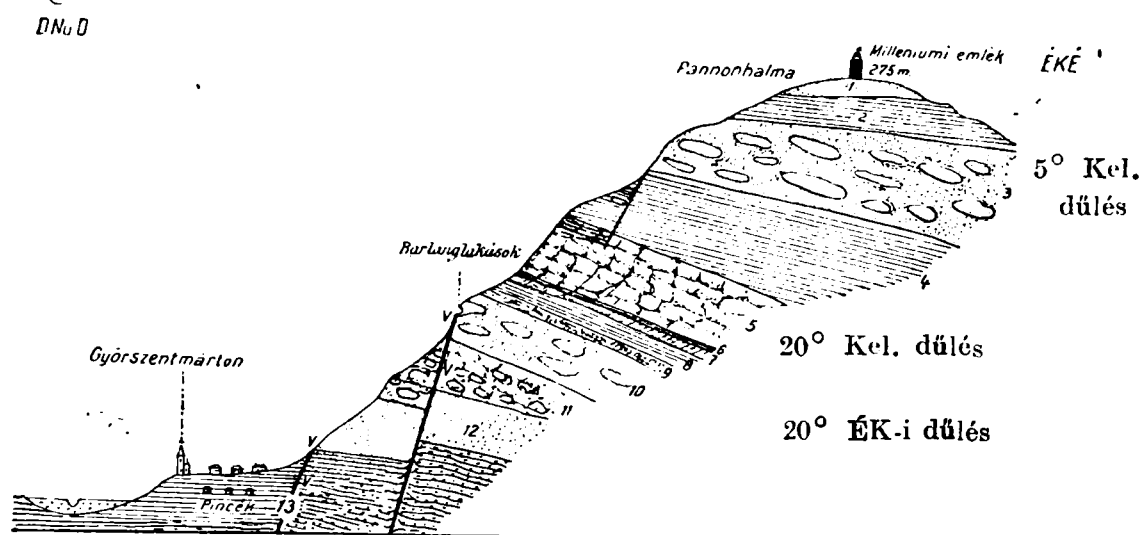
A halom tetején homokréteget találunk, melyekben a Milléniumi-emlék alapjának ásásakor a pannonhalmi tanárképző-intézet egyik fizikus tanárának, PALATIN GERGELYNEK bizonyossága szerint¹ congeriákat találtak. Sokat kutattam itt kövületek után s több helyen a Milléniumi-emlék körül ásattam is a végből, de sajnos, fáradozásomnak nem volt eredménye.

A homok után agyagrétegek következtek, majd a hospodár nevű szőlőtelep felső felében újra homok és homokkő, melynek réteglapjam 5° keleti dűlést mértem le. E homok és homokkőréteg kb. 14 m vastagságban huzódik. Alatta mintegy 13 m vastagságban különböző színű agyagrétegek következtek, melyek a fekvőjüket alkotó 16 m vastag szürke, csillámos, durva homokkőpadokkal együtt 20° keleti dűlést (pontosabban 7^h) mutatnak; itt tehát nyilván tangenciális vetődéssel van dolgunk. Ezután ismét különböző színű agyag-, illetve közben márga-rétegek következnek, mintegy 8 m vastagságban, majd 12 m vastagon sárga, limonitkonkréciós homok, itt-ott víz-

¹ PALATIN éveken át őrizte ezeket, s mikor épen szükség lett volna rájuk, már nem tudta előteremteni - elkallódtak.

szintes helyzetű, laza, sárga homokkőpadokkal; beléje a környék szegényei barlanglakásokat vájtak. (14. ábra). Ez alatt ismét szürke, laza homokkőpadokat találunk, mintegy 20° északkeleti dűléssel (itt tehát ismét hosszanti vetődést kereshetünk), melyeket, tovább haladva a község felé, több mint 20 m vastag sárgás, limonitgumós homok vált fel, melybe a főapátság hatalmas méretű pin-céje van vájva. Tovább a község felé agyagrétegek következnek.

Az egész halmot tehát nagyobb mértékben pannoniai-pontusi homok és homokkő, kisebb mértékben agyag és márga alkotja. Kövületekben rendkívül



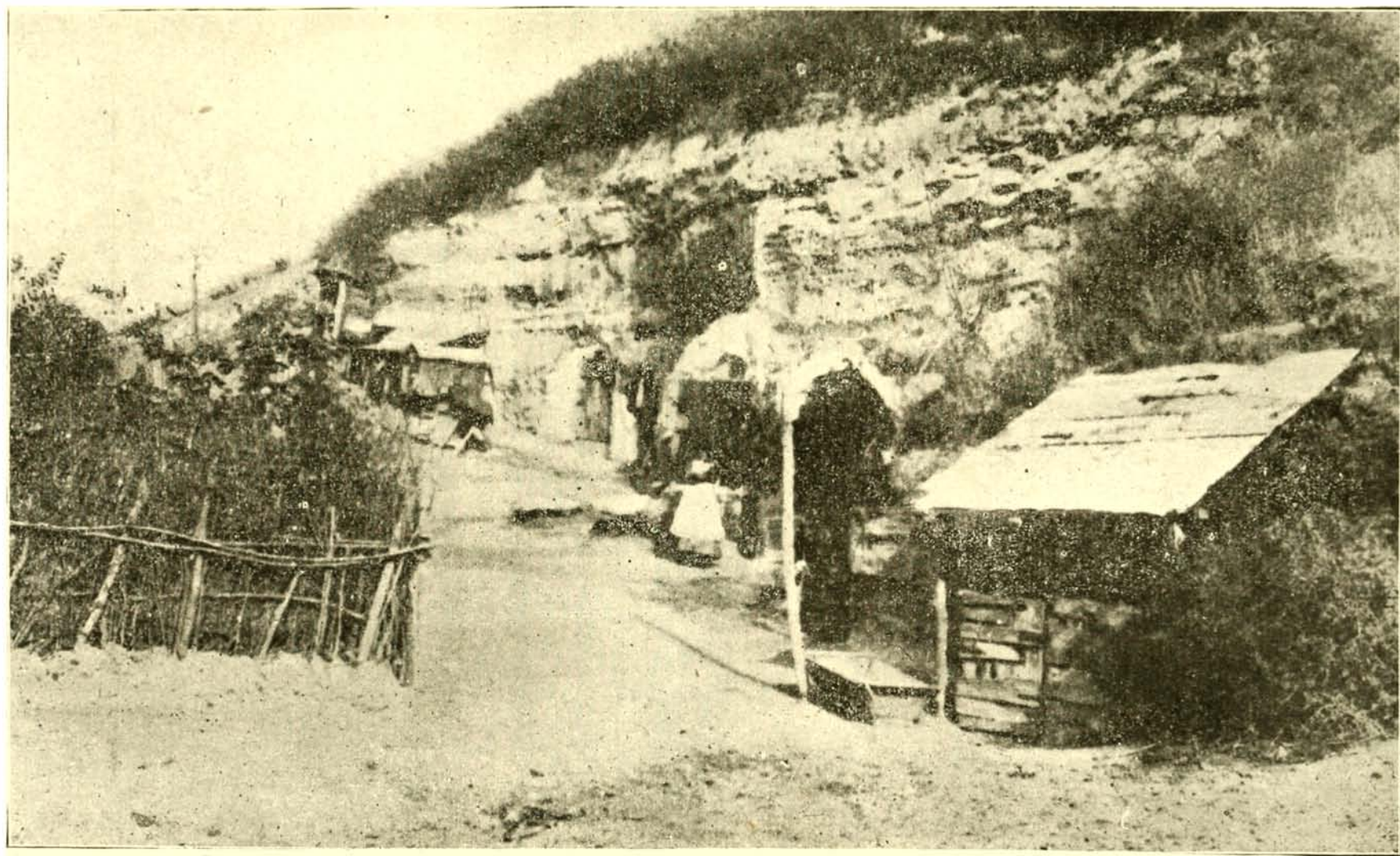
13. ábra. A pannonhalmi Várhegy pannoniai s pontusi szakadékanak szelvénye.

Magyarázat: 1. homok (congeriákkal?); 2. agyag; 3. homok, homokkő; 4. különböző agyagrétegek; 5. durva homokkő; 6. sárga agyag; 7. kékesszürke márga; 8. sárga homok; 9. kékesszürke márga; 10. sárgás homok, homokkőkonkréciókkal; 11. szürke, laza homokkő; 12. sárgás homok; 13. agyag. $V-V =$ vetődések.

szegények e rétegek, a legfelső állítólag congeriás homokrétegen kívül az egész halom összes feltárásait átvizsgálva, mindössze egynéhány — meghatározásra teljesen alkalmatlan mollusca-héj cserepet találtam.

A bársonyosi Strázsahegy középső pannoniai emelete.

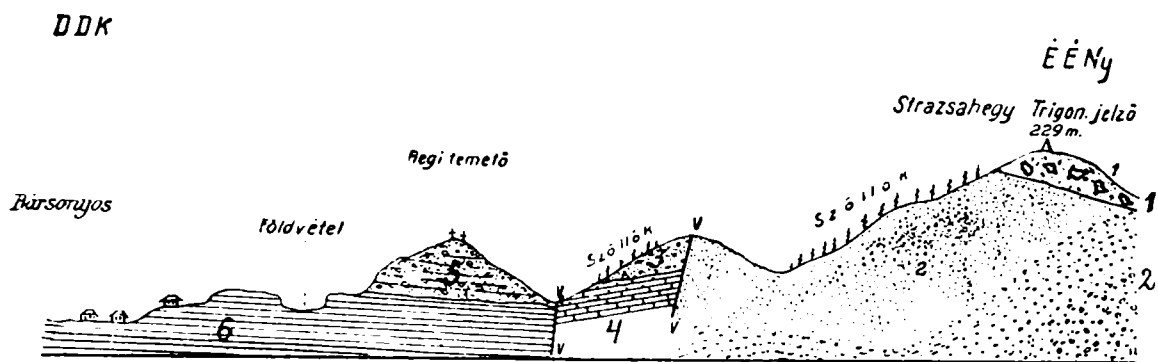
A közvetlen közeli halmok magaslatain azonban, sajnos, sehol sem találtam kövületeket. De találtam egy gazdag lelőhelyet a térképünkről már kieső, Pannonhalmától kelet-délkeletre fekvő veszprémmegyei Bársonyos község határában, az ú. n. Strázsahegyen. E lelőhelyre a pannonhalmi főiskola természetrajzi szertárának kövület-gyűjteménye hívta fel figyelmemet, melyben a környék több helyéről is (így az említett Strázsahegyen kívül a Pannonhalmától délkeletre eső Péterd, Lázi, Tárkány községek határából) találtam congeriákat. Bársonyoson kívül különösen Láziból találtam sok tökéletes példányt, még pedig, mint HOLLÓSY is megjegyzi róluk, nem ritkán olyan állapotban, hogy törékenyebb részeik sem voltak elmosva, elmorzsolódva; miből — mondja tovább



14. ábra. Barlanglakások a pannonhalmi Várhegy délnyugati oldalán, pannoniai – pontusi homokkőben.

- szükségképen azt kell következtetni, hogy azok nem rohanó víztömegek által sodortattak oda, hanem, hogy azon állatok, melyek e kagylómaradványokat szolgáltatták, ugyanott éltek és multak is ki, ahol ásatag kövületeik jelenleg is találatnak.¹

Az említett lelőhelyek közül egyelőre csak a bársonyosít vizsgáltam át tüzetesebben. A község északkeleti végén, a Keréktelekibe vezető út mentén, közel a temetőhöz, a Földvétel nevű téres gödrot találjuk, melyből a község lakói agyagot szoktak kihordani (Szelvénye a 15. ábrán). E mélyedés sok helyütt szintefehérlik a benne levő kövület-töredékektől. Ép példányt azonban nem igen találtam benne. *Limnocardium* sp., *Unio* sp., *Unio Bielzi* FUCHS, *Melanopsis* cfr. *pymaea* PARTSCH fajokat gyűjtöttem be innét. Innét a Strázsahegy felé haladva, a régi temetőt érjük, melynek kavicsos homok talajában — alkalmas feltárás híján — kövületeket nem találtam. Ezután kis szakaszon agyagrétegek következnek, majd újra kavicsos homok, mely szőlővel van betelepítve; erre a szakaszra esik



15. ábra. A bársonyosi Strázsahegy szelvénye.

Magyarítás. 1. kavicsos homok, *Congeria unguia caprae* koptatott esőreivel és éles kavicsokkal, amelyek a szél hatására utálnak; 2. homok; 3. kavicsos homok congeriákkal; 4. agyag; 5. kavicsos homok; 6. agyag. Az egész pannoni-pontusi képződmény.

a pannonhalmi főapátság szőlőtelepe is, melynek a pincétől északkeletre eső egyik forgatásában, nagyon sok *Congeria unguia caprae* MÜNST. héj van, a kavicsokkal együtt a felszínen. Valósággal tömeges előfordulásról beszélhetünk itt. Még feljebb tiszta homok következik, majd a 229 m-es mérnöki magassági jelzőnél, tehát a Strázsa-hegy tetőzetén, ismét kavicsos homok, ugyancsak *Congeria unguia caprae* MÜNST. koptatott kövületeivel.

Bársonyos, illetve a Strázsahegy altalaját tehát egész terjedelmében változó pannoni-pontusi agyag és (itt-ott kavicsos) homok képződmények alkotják, még pedig a mélyebb szintekben — amennyire ezt a Földvétel agyagrétegeinek faunájából látni lehet — fiatalabb, a magasabb szintekben idősebb (cong. ungu. caprae tömeges fellépésével jellemzett) pannoni-pontusi képződmények. Nyilván vetődéssel van tehát itt is dolgunk, amint ez a Strázsahegyet felépítő többszörösen ismétlődő képződményeknek petrográfiai jellegéből is kitűnik.

A Strázsahegy homokrétegeiben talált kavicsok anyaga szürkésfehér.

¹ HOLLÓSY: Adatok Győrmegeye földtani viszonyaihoz 31. oldal.

kékesszürke, helyenként vörhenyes tűzkő – minden valószínűség szerint a bákonyi jura-tűzkő származéka. Többnyire erősen lekoptatottak, helyenként laposak, közben tipikus éles kavicsok.

HORUSITZKY HENRIK: «A kisbéri magy. kir. állami ménesbirtok agrogeológiai viszonyai»¹-ban Bársonyos környékét is érinti s több kövületet is említ imént. Így a Strázsahegy északnyugati folytatását tevő Öreghegy északkeleti lejtőjéről, a 195 m-es magassági jegggyel megjelölt domb alatt levő agyaggödörből a következő, «meglehetősen rossz megtartású» kövületeket gyűjtötte: *Helix bakonicus* HALAV., *Valvata helicoides* STOLICZ., *Valvata* sp. Ezeket ő a felső pannoniai-pontusi alemelet második felébe sorozza, tehát a legfiatalabb pannoniai-pontusi képződmények közé s megjegyzi, hogy az ezen kor képződményeiből ott, a most felsorolt kövületek bizonyossága szerint, csakis a teleki-bársonyosi dombvonulat maradt meg foszlányként. **HORUSITZKY** figyelmet azonban elkerülte a strázsahegyi *Congeria* ung. caprae előfordulás, mert ha ezt észrevette volna, aligha tette volna meg a teleki-bársonyosi dombvonulatot a legfiatalabb pannoniai-pontusi képződmények megmaradt foszlányának. Az Öreghegy 195 m magassági jegggyel jelölt dombja alatti agyaggödör képződményei igenis lehetnek ennek a kornak maradványai, mégpedig valamely, eredetileg jóval magasabban fekvő szint lezökkenését bizonyító maradványai – maga az Öreghegy azonban és a Strázsahegy semmi esetre sem ennek a legfiatalabb kornak a foszlánya.

Egyébként, ha a strázsahegyi *Congeria* ung. caprae előfordulást nem említi is **HORUSITZKY**, említi a környékről több helyet, ahol ugyanezen fajnak kövületeit ő is megtalálta. Így többek között: a tarcsi-hegyen levő kavicsos homokbányában (150 m a t. sz. f.); a felső vasdimnyei-pusztá mellett, ugyancsak kavicsos homokban (146 m a t. sz. f.); Császárs községtől északra, az Ebédlátó halom agyagjában (227 m).

Ezek az adatok is azt bizonyítják, hogy a teleki-bársonyosi halomvonulat a középső pannoniai-pontusi alemelet legalsó, *Cong.* ung. caprae-val jellemzett szintjéneka tartozéka, nem pedig, mint **HORUSITZKY** vélte, a legfiatalabb pannoniai-pontusi képződmények foszlánya. Ennek a *Cong.* ung. caprae-s szintnek eredeti, legnagyobb magasságát nyilván a Strázsahegy (229 m) és az Ebédlátó halom (227 m) tetején levő képződmények őrizték meg. A tarcsi hegyi (150 m) és a felső vasdimnyei-pusztá mellett (146 m) hasonló képződmények, épúgy mint a Strázsahegy alsó, *Cong.* ung. caprae-kat magába záró kavicsos homokja, ennek az eredetileg 220–230 m magas szintnek vetődés folytán mélyebbre jutott részei.

Kerékteleki község déli végén, az útmenti agyaggödörből² **HORUSITZKY** a *Melanopsis Entzi* BRUS. és *Cardium* sp. fajok héjtöredékeit gyűjtötte. Ezek némiképp kiegészítik a bársonyosi Földvételből tőlem begyűjtött fajok sorozatát s ezekkel együtt a középső pannoniai-pontusi alemelet felső szintjeire utalnak.

¹ A m. kir. Földt. Int. Évkönyve, XX. köt. 4. füz. 148. s. köv. oldalon.

² Valószínűleg az előbb említett Földvétel-ről van itt szó, mert hiszen Bársonyos és Teleki község távolsága egymástól alig másfél km, s a Földvétel majdnem közepén van a két községet összekötő út mentén.

Amint az eddigiekből kiviláglik, Pannonhalma vidékének meglehetősen szegényes kövületei is egytől-egyig beleilleszkednek a balatonmenti pannoniai-pontusi képződmények kövületsorozatába, noha az összes szintekre jellemző kövületeket területünkön ezideig nem sikerült megtalálni. Ezzel tehát ismét csak nagyobbodik annak a — már LÓCZY¹ is kifejezésre juttatott és sok bizonyítékkal támogatott — felfogásnak valószínűsége, hogy a Bakony északnyugati oldalán is ugyanazok a faunaszövetkezetek lakták a pliocénkorú állóvizeket, mint délkeleti lejtőin, a Balaton mentén. Annál feltűnőbb azonban, hogy a pannoniai-pontusi képződményeknek olyatén szintezése, mint amelyet HALAVÁTS és LŐRENTHEY a Balaton mentén végzett klasszikus munkájuk betetőzése képen megkíséreltek, a Bakony északnyugati oldalán szinte leküzdhetetlen nehézségekbe ütközik. Nem abban látom a fő nehézséget, hogy a Balaton mentén megismert és egyesesen szintezett kövületsorozatot itt teljes összevisszaságban találjuk, mert ezt a mi területünk sajátos települési viszonyai eléggé érthetővé teszik, hanem a *Congeria ung. capræ*-nak az említett magas szintekben való szereplésében. Ezen utóbbi ténynek magyarázatánál már valóban nagy a hajlandóság a balatonmenti pannoniai-pontusi képződmények szintezésének általános érvényét kétségbe vonni. Erre a nehézségre egyébként a települési viszonyok tárgyalása alkalmával még lesz alkalmunk visszatérni.

IV. RÉSZ!

Települési viszonyok.

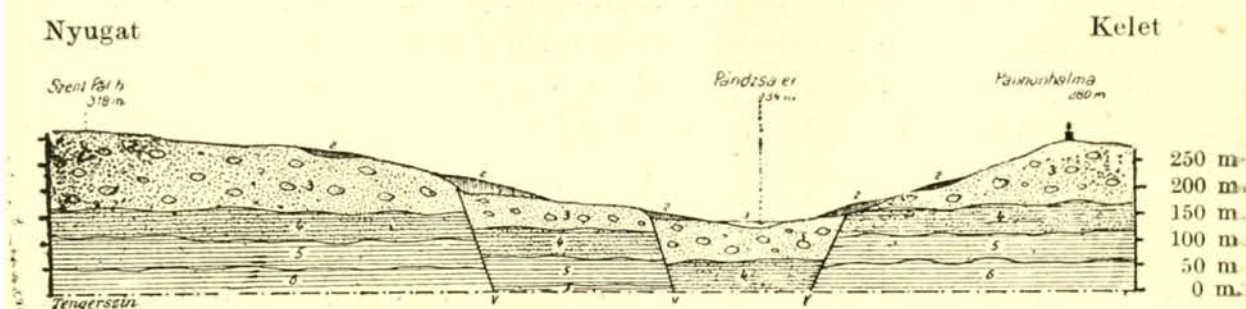
Ha egy uralkodó pontról — mondjuk a pannonhalmi V á r h e g y r ő l — végignézünk területünkön, hepe-hupás vidék tárul elénk, melynek völgyei s halmjai között nincs nagy magassági különbség, s egy-két szakadékos, katlanszerű mélyedés kivételével a halmok szinte észrevétlenül, lankás lejtőkkel mennek át a völgyekbe.

Nem is szólva a katlanszerű beszakadásokról, amilyenek pl. az artézikútnak és a mellette épült villamostelepnek helyet adó nagy behorpadás (V a l l i s c a s t a n e a r u m, S a j g h ó - v ö l g y), vagy a Várhegyről a Gyórszentmárton községbe vivő ú. n. S z e n t - I s t v á n - h o r o g és az ezzel párhuzamos mély út (S z ó n o k o k ú t j a) között levő nagy beszakadás, vagy a már ugyancsak többször említett r a v a z d i k a t l a n, amelyek legfeljebb kisebb méretű, helyi tektonikai zavarokról tanúskodnak, — nem kerülheti el figyelmünket a Ravazd-Csanaki halomvonulat sajátos felépítése, melyre már területünk földrajzi ismertetésének keretében rámutattam. Feltűnnek ugyanis ezen a halomsoron a gerinccel párhuzamos, gyakran terrázszerűen kiszélesedő mellék-halomsorok. Ezeknek látása ébresztette fel bennem először azt a gondolatot, hogy e bámulatos egyenességű, széles, párhuzamos völgyek és dombsorok nem az erózió szüleményei elsősorban, hanem árkos vetődések folytán keletkeztek.

¹ LÓCZY LAJOS: A Balaton környékének geológiai képződményei, 397. oldal.

Megerősített ebben a feltevésben Lóczy felfogása is, ki ismételtlen ki-fejezi, hogy a «győri délkelet-északnyugati halmok az alsózalamenti észak-déli irányú hasonló magasságú dombhátaknak hasonmásai,»¹ tehát, miként azok, ezek is árkos vetődés szüleményei.²

E feltevésemet azután tények is igazolták. A sztratigrafiai részben ismer-tetett kisécsi szakadék (Ördögárok) délnyugati partja fölött elvezető kocsuiúton felfelé haladva a ravasz—csanaki halomsor derekán, még jobban szembetűnik a már messziről is észrevehető terrászos szerkezet, s ami a mi szempontunkból még fontosabb: az egyes terrászok újra meg újra ugyanazt a rétegsorozatot tárják elénk, melyeket az Ördögárok szelvényével már meg-ismertünk. Kövületek híján a terrászok egyes rétegeinek azonosításánál persze csakis a megfelelő rétegek petrográfiai megegyezése lehetett útmutatóm, de ez itt épen olyan nyilvánvaló, hogy semmi kétségünk nem lehetett ezen észlelé-sünk helyessége felől. Itt tehát kétségtelenül vetődéssel van dolgunk, mégpedig, amint a lépcsők elhelyezkedése mutatja, a gerinccel párhuzamos törésvonalak



16. ábra. A pannonhalmi völgy harántszelvénye.

1. alluvium; 2. diluviális lösz; 3. pannoniai-pontusi homok és homokkő; 4. pannoniai pontusi homokos agyag; 5., 6. pannoniai-pontusi kék agyag; V—V. vetődések.

mentén — azaz árkos vetődéssel; a halomsor szerkezete az Ördögárok-tól a Csóka-hegyig húzott szelvényen jól látható.

Ugyanez a halomsor mindjárt a vetődés idejéről is tájékoztat bennünket. Feltűnik ugyanis e halomsorok lejtőjén a lösznek meglehetősen szabályos eloszlása a gerinccel párhuzamos vonalak mentén. Ez nyilván arra utal, hogy a vetődés a diluvium előtt, vagy a diluvium elején történt, s a diluviális lösz az árkos vetődés folytán keletkezett szögletekben, mint többé-kevésbé szél-árnyékos helyeken rakódott le. Ezért is lehetetlen a törésvonalak pontos kinyo-mozása: a lösz kevés kivétellel eltakarja ezeket.

E hosszanti törésvonalak a Pánzsai-völgy északkeleti oldalán, a Pannon-halmi halomsor mentén is kinyomozhatók; a lösz felhalmozódása itt is eléggé szabályos, a völgy hosszanti irányával párhuzamos elhelyezkedést mutat. Itt azonban, az egyes halmok közül, diagonális és harántos törésvonalak is kísérik a fő törésvonalakat, amint ez részben ugyancsak a lösznek a törésvonalakat kísérő elhelyezkedéséből, sőt már a halomsor tájképi formájából is következtethetjük s a tüzetesebben átvizsgált pannonhalmi Várhegy réteglapjainak össze-

¹ LÓCZY LAJOS A Balaton környékének geol. képződményei. 396. oldal.

² LÓCZY LAJOS: id. m. 402—403. oldal.

vissza, minden irányban való hajlásából nyilvánvaló is. A pannonhalmi Várhegy ismertetett szelvényén (13. ábra), melynek iránya körülbelül merőleges az egész halomvonulat irányára, a feltüntetett vetősíkok nagyjában párhuzamosak a fő vetődési irányokkal, de már itt sem pontosan, mert hiszen az egyik rétegesoport homokkőlapjain pl. 20° keleti dűlést mértünk le, a közvetlen utána következő csoport homokkőlapjain pedig 20° északkeleti dűlést. A Várhegy oldalain köröskörül ki-kibukkanó homokkőlapok dűlései világosan mutatják, hogy itt a fő törésvonalakon kívül tangenciális és radiális törésvonalak is sűrűn szerepelnek. Ez az összevissza, minden irányban való töredezettség jellemzi főképen ezt a keleti halomsort, s ez jut kifejezésre a pannonhalmi halomsor külső morfológiájában is, melyről már a földrajzi ismertetésben is kiemelttem, hogy nincs egységes gerince, hanem sok egymástól harántos völgyekkel elválasztott, de azért a fővölgyek irányában sorakozó halmok foglalata.

Ezen elszigetelt halmok negatív mását találjuk a környék egyes, már mesziről is jól észrevehető katlanáiban, melyeket az imént említettem. Legtipikusabb közöttük a ravazdi katlan. Amfiteatrumszerű formája s a körülövező falakon a lösz hatalmas felhalmozódása nem hagy kétséget keltezésének mikéntje felől. Sőt éppen ez az utóbbi körülmény is világosan arra vall, hogy e katlanok keletkezése is akkortájt történt, mikor a vidék mai arculatának vázát megrajzoló fő tektonikai folyamatok végbementek.

Területünk ilyenén felépítése részben megmagyarázza azokat a jelenségeket is, melyekre a sztratigrafiai rész végén rámutattam. A fiatalabb pannoniai-pontusi képződményeknek nagy elterjedtsége területünkön azt mutatja, hogy ebben a korban a pannoniai-pontusi beltő erősen transzgredált. Elborította az összes, addig esetleg szigetként kiemelkedő magaslatokat s lerakódásaival gyarapította őket. Ezeknek nyomait azonban a halomsorok magaslatain ma már hiába keressük. A diluviális sivatagi korszakban, mikor e magaslatok az egész területet elzidótájt ért vetődések következtében bérekként meredtek föl, a hatalmasan működő exogén erők letarolták. Tipusos deflációs terület ez -- mint a Kis-Alföld általában -- melyről a pannoniai-pontusi rétegek egy sorozatát lepusztította a szél. Hajdani magasságának szintjét itt sehol sem találjuk meg, nem úgy, mint például a Balaton mentén, ahol a bazalt takaró sok helyütt kitűnő védelmet nyújtott a letarolás ellen. S ha azok a kalciumkarbonáttól kemény homokkővé impregnált homokrétegek, vagy esetleg kavicsotakarók, melyek -- vagy egyik, vagy a másik -- e halmok magaslatain mindenütt megtalálhatók, közben meg nem akasztják, vagy legalább is erősen meg nem nehezítik a szél munkáját, akkor az egykori magasságnak mai, már úgyszólván megfogyatkozott hírmondói sem maradtak volna meg.

A szél eme hatalmas munkájának bőséges tanúi is vannak területünkön. Legbeszédesebbek azok a pannoniai kavicsok, melyeket a bársonyosi Strászhegyről említettem. (15. ábrabeli szelvényen). Sok ezek között a lapos, símára olgozott folyóbeli görgeteg, felületükön gyakran sajátságos, dendrites kiválásokkal, de elég gyakori a minden tekintetben tipikus éles kavics (Dreikanter)¹ is, mely

¹ PAPP KÁROLY: Éles kavicsok Magyarország hajdani pusztáin. Földtani Közlemény 1899. évi 29-ik kötete 135 - 147. oldalán. 1 táblával.

a sivatagi korszak legszebb bizonyítéka. Ugyancsak szép bizonyítékokat tár elénk e kor hatalmas denudáló munkájáról a diluviális képződmények tárgyalásakor említett tápszentmiklósi diluviális homok is; a község keleti kijárójánál levő szeszgyár melletti nagy homokszakadék, sajátságos, a szél munkáját hirdető diagonális rétegzettséggel; sok helyütt kavics is van benne, melynek anyaga eltérően a strázsahegyi kavicsokétól — a bakonyi triász mészkőre utal. E kavicsokon is erősen látszik a szél, illetve a szélhordta homok munkája, egyik-másik közülük már szintén éles kavics, noha olyan szép zsírfényű lapok, mint a strázsahegyiek egyik-másikán, itt nem találhatók még rajtuk.

Területünk északkeleti sarkát borító, s tovább is a Kis-Alföldön nagy területekre kiterjedő diluviális homok ugyancsak a diluviális sivatagi korszak tanúja. De nem is kell olyan messze mennünk, térképünk határain belül is sok nyomát találjuk a sivatagi kornak, azokban a helyenkint hatalmas méretű — néha 20 m vastagságot meghaladó — löszfelhalmozódásokban, melyek e halomsorok mentén mindenütt megtalálhatók. A szél és a víz koptató, egyengető munkája a vetődések folytán keletkezett nagy egyenetlenségeket már maga is meglehetősen elsímította, de a fő kiegyenlítő munkát a szélről hordott lösz végezte, mely a zökkenések folytán keletkezett szögletekben, mint többé-kevésbé szélárnyékos helyeken lerakódott. A ravazd-csanaki halomvonulat egyes terrászain emellett egészen a hófúvásokra emlékeztető szélbarázdák láthatók a felszínen levő homokban vagy löszben. A halomsoroknak ez a meglehetősen símára kiegyenlített, szélbarázdás oldala méltán kelti a szemlélőben első pillanatra azt a gondolatot, hogy itt a felszíni formák kialakításában csakis az exogén erők szerepeltek.

A bársonyosi Strázsahegy 229 m. magas háta a *Congeria unguia caprae* MÜNSTER tömeges előfordulásával a pannoniai-pontusi emelet szintjét pontosan megszabja. (15. ábra). Ebből következtetve a többi halomsor magva is mindenhol idősebbnek látszik, mint annak lejtője; azonban erre nézve kétségtelen bizonyítékaink másutt nincsenek.

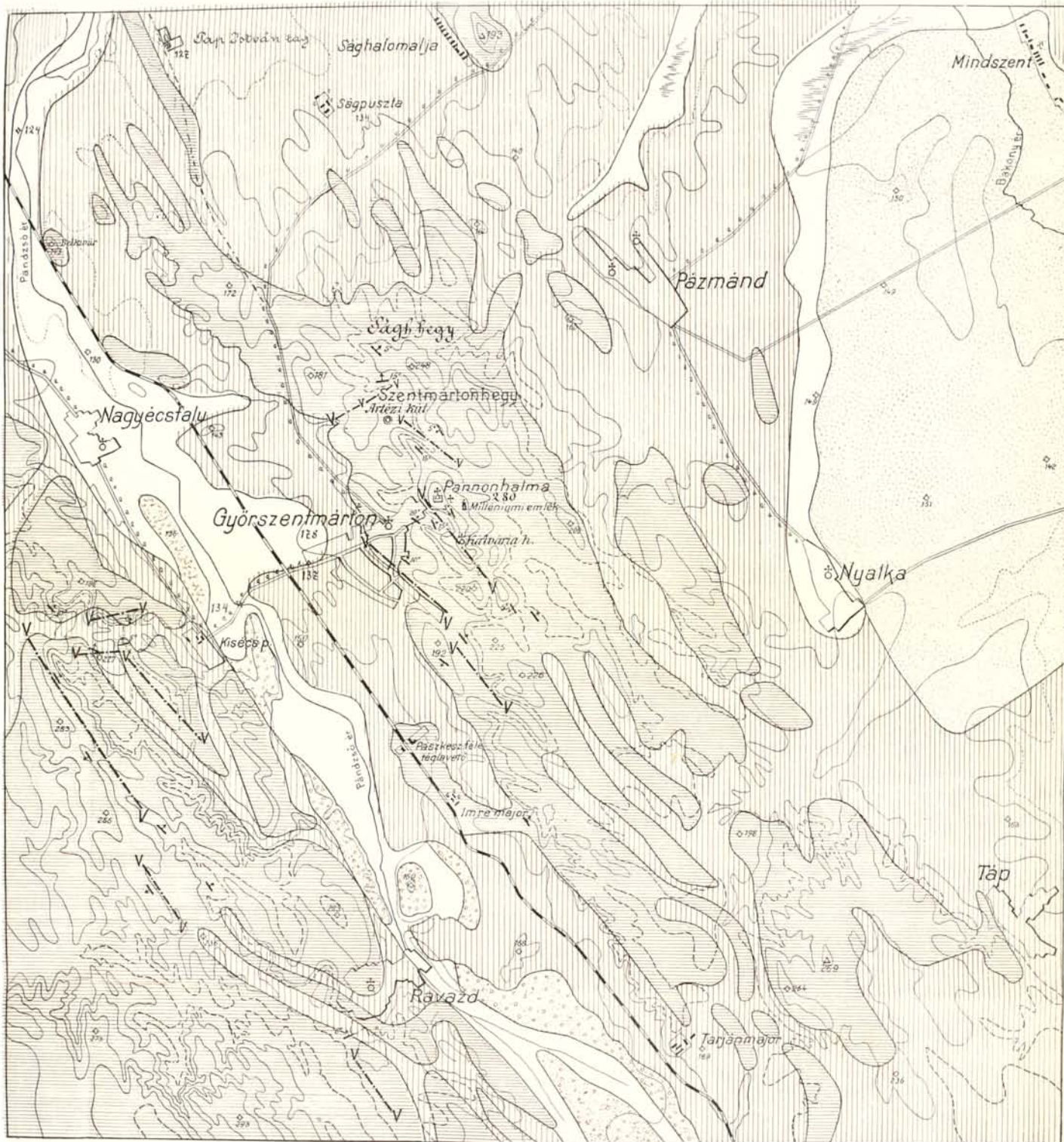
Nagy szolgálatot tennének azok az elkallódott congeriák, melyeket PALATIN G. talált a pannonhalmi Milléniumi-emlék ala pozásánál, tehát 275 m tengerszínfeletti magasságban. Ezek s egyéb kövületek híján azonban — sajnos — csak valószínűségi következtetésekre vagyunk utalva. Így abból, hogy a Balatonfelvidék kerületén a legmagasabb pannoniai-pontusi vízszín körülbelül 290 m t. sz. feletti magasságig ér,¹ azt következtethetjük, hogy a halmok tetején levő homokkő és kavicsrétegek nagyon jó védelmet nyújtottak a letarolás ellen, talán éppen olyat, amelyet a Balatonfelvidék (Szentgyörgyhegy, Haláphegy, Somlyó) bazalttakarója. Mert hiszen Pannonhalma vidékének legmagasabb pannoniai-pontusi képződményei sem nagyon haladják meg ezt a 280—290 m-es izohipszát. Ezen esetben persze joggal kereshetnők e magasságokban a legfelső pannoniai-pontusi képződményekre jellemző kövületeket. Az sem lehetetlen ugyan, hogy itt, a Bakony északnyugati oldalán magasabban állott a pannoniai-pontusi beltő víze, mint délkeleten, mert a ravazd-csanaki halomsor 300 m-es tengerszín feletti magaslatait is (sőt a 318 m magas Szent Pál-hegy tetejét is) mindenütt pannoniai-

¹ LÓCZY LAJOS dr. id. munkája 398. old.







pontusi képződmények fedik, de nem is valószínű, már csak a Bakony északi nyugati és délkeleti oldalán talált kőületek nagy megegyezése miatt sem, mert ez éppen a két medence vizének összefüggését bizonyítja. Legvalószínűbbnek tartom azt a feltevést, hogy a Nagybakony délkeleti s déli oldalán az alaphegység a harmadkor végén vagy a diluviium elején tetemesen mélyebbre süllyedt s talán ugyanekkor, tehát esetleg éppen a nagy árkos vetődések idején az északi keleti oldal alaphegysége pozitív szintváltozás színhelye volt. Egyedül ezzel lehetne elfogadhatóan megmagyarázni a sztratigrafiai részben említett, a *Congeria unguia caprae*-s szint nagy magasságából felmerülő nehézséget a HALAVÁTS—LŐRENTHEY megalkotta szintezés általános érvényének épségben hagyásával. S talán azokat a gyakran sehogysem érthető nagy eltéréseket a pannoniai-pontusi képződményeknek ezen nagy fáradsággal s körültekintéssel megállapított szintezéséből részben másutt is ilyen okokra vihetnők vissza? S ez a magyarázat azt sem teszi szükségessé, hogy fent a halmok tetején, a néha 300 m-t is meghaladó magasságokban feltétlenül a legfiatalabb pannoniai-pontusi képződményeket keressük, vagyis hogy éppen ezen magasságokban, melyek a szélnek legjobban ki voltak téve, a sívatagi korszak letaroló munkájának semmit se juttassunk.

A területünket alkotó pannoniai-pontusi képződmények vastagságáról szólhatunk még. Lóczy (id. munkája 400. oldalán) a Magyar Alföld túladunai szélén elterülő pannoniai-pontusi rétegek vastagságát 250—300 m-re becsüli; a Nagybakony északi nyugati oldalán, vagyis a Kis-Alföld keleti peremén lerakódott pannoniai-pontusi képződményeket pedig a Bakonyszentlászlónál végzett szénkutató fúrás alapján még kevesebbre. Bakonyszentlászló vasúti állomása mellett ugyanis, 3 km-nyire a Bakony aljától, 215 m t. sz. feletti magasságban (1898-ban) szénre fúrták a fúróluk 170 m mélységben (azaz 45 m t. sz. f. magasságban) elérte a pannoniai-pontusi rétegeknek ezen helyen fekvőjét tevő dachsteini mészkövet; a varsányi Kínótahegy 293 m t. sz. feletti magasságából (melyet még pannoniai-pontusi rétegek borítanak) levonva a fúrás t. sz. feletti magasságát (293—45 = 248), kerek számban 250 m vastagságot kapunk az itteni pannoniai-pontusi rétegek vastagságára. Hasonló számítással a mi területünkön tetemesen nagyobb vastagságot kapunk, mert hiszen területünkön a 173 m t. sz. feletti magasságból kiinduló 210 m mély (37 m t. sz. alatti) fúrás fúrólukja még nem érte el a pannoniai-pontusi rétegek fekvőjét. E 37 m-es abszolút mélységet hozzáadva a környék legmagasabb, még pannoniai-pontusi rétegekből felépült pontjához (Szent Pálhegy, 318 m t. sz. f.), 355 m-t kapunk. S ez a minimális számítás. Ez az érték bizonyára tetemesen növekedett volna, ha a fúrást tovább folytatják. Ha pedig az alaphegységnek a pliocén kor végére feltételezett pozitív szintváltozását is be vesszük számításunkba, még nagyobb lesz ezen érték. Mindezt egybevetve, hajlandó vagyok területünk pannoniai-pontusi képződményeinek eredeti vastagságát 450—500 m-re becsülni.

Területünk pannoniai-pontusi rétegeinek fekvőjére vonatkozó feltevéseinkben végül ismét csak a bakonyszentlászlói fúrás adataiból indulhatunk ki. Ezek szerint az ottani pannoniai-pontusi rétegek közvetlenül a dachsteini mészkőre települnek. Ebből Lóczy (id. munkája 399. oldalán) azt következteti, hogy a Nagybakony északi oldalán is, miként Pápa környékén, a pannoniai-pontusi



0 0,5 1 2 3 4 Kilométer.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  | $5^\circ \searrow 15^\circ$ |  |
| Patak-hordalék Bachgeschiebe Alluvium | Terraszos képződmény Terrassbildungen Oolluvium | Futó- homok Flugsand Diluvium | Löss Löss Dilú- vium | Agyag homok Sand und Ton Pontusi | Csapás dőlés Streichen und Fallen | Vetődési vonalak Verwerfungs- linien |
| Holocén | | Pleisztocén | | Pannoniai emelet | | |

Vid Gy. Gábor dr.: Pannonhalma vidékének földtani térképe.

Dr. Gabriel Gy. Vid: Geologische Karte der Umgebung von Pannonhalma.

rétegek fekvője lankásan lehajló abráziós síkság, mely az eocén és mediterrán tengervíz marásából keletkezett. Ha ennek a síkságnak folytatását vesszük a mi területünk pannoniai-pontusi rétegeinek fekvőjéül, akkor természetesen a dachsteini mészkövet ütné meg először az artézi kútnál továbbfolytatott fúrás. De már ebben az esetben sem mondhatnók valami nagyon lankásnak ezt az abráziós síkságot, mert hiszen a Bakonyszentlászlótól Pannonhalmaig terjedő, alig 18 km hosszú vonalon már majdnem 90 m esése volna, ami km-kint legalább is 5 m esésnek felel meg, ez pedig kissé talán nagy lejtés ahhoz, hogy lankás síkságról beszélhessünk. Ha pedig figyelembe vesszük, hogy 210 m mélységben a fúró még nem is érte el a pannoniai-pontusi rétegek fekvőjét, továbbá, hogy a dachsteini mészkőnél esetleg fiatalabb képződmények alkotják ezt, akkor az említett síkság lejtésére még jóval nagyobb értéket kapunk. Valószínűbb tehát, hogy itt is, miként Lóczy a siófoki és balatonföldvári mélyfúrások adataiból a Balaton somogyi oldalán elterülő pannoniai-pontusi képződmények fekvőjéről következteti, lépcsősen mélyedő fekvővel van dolgunk.

Ezekben foglalhatom össze Pannonhalma környékén végzett földtani kutatásaim eredményét. Bármennyire szerény is ez, valamivel, ha csak egy parányi szemmel is, mégis hozzájárult talán ahhoz a nagy mozaikhoz, melynek köveit hazai földünk történetének fáradságot nem ismerő bűvárai ezrével hordták már össze, hogy majdan — kellően elrendezve azokat — harmónikus, tiszta képet kapjunk hazánk földjének geológus idővel mért «közelmultjáról».

Pannonhalmán, 1917 október 28-án.

LEIPSANOSAURUS N. GEN. UJ THYREOPHORA A GOSAU RÉTEGEKBŐL.

Írta Dr. NÓPCSA FERENC báró.¹

— A III. táblával. —

A bécsi természetrajzi muzeum földtani gyűjteményében a kiselezteztett Reptilia-kövületek átnézése alkalmával egy fogat találtak, amely *Iguanodon*-nak volt meghatározva. E fogat a gyűjteménycédula tanúsága szerint a Piesting melletti Frankenhof gosau formációjának szenében találták és 1861-ben került az udvari muzeumba. A lelet tehát abból az időből származik, amikor a bécsi egyetem gyűjteményében levő, sajnos, igen gondozatlan, *Reptilia*-anyagot találtak. A gyűjteménycédula szövege BUNZEL kézírása. Valószínűen ez a fog az, amelyet 1859-ben STOLICZKA fedezett fel, s amelyet BUNZEL 1871-ben a gosau-képződmények reptiliáiról írt műve

¹ Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1918 június 5-iki szakülésén.

elején, mint Iguanodon-fogat említ meg. A fog vizsgálata már az első pillanathban arra a meggyőződésre vezet, hogy az Iguanodon gyanánt való meghatározás téves. A fog 12·7 mm hosszú, 6·5 mm széles, legvastagabb része 4·2 mm átmérővel bír. Felülről lefelé három jól elkülönített részből áll és pedig: belülről kifelé laposodó, lándzsaalakú koronából, vízszintesen futó, duzzadt övből és hengeres gyökérből. A lándzsaalakú koronán külső és belső, háromszögletes, felül hegyes síkot lehet megkülönböztetni. A külső síknak azt tekintjük, amelyen a rágófelület látható. A zománcállomány mindenütt vékony s emiatt a fog felülete nem valami fényes. A korona széle éles és összenyomott; mindkét oldalán kiemelkedések s ezek közt lefelé irányuló barázdák láthatók. A barázdák a fognak úgy a külső, mint belső felületére kiterjednek. A korona kiemelkedései aszimmetrikusok, mivel hegyük a fognagely felőli részen van, másik oldaluk ellenben gyengén lekerekített. Igen erős nagyítás mellett a kiemelkedések tompának, keresztmetszetük kereknek látszik. Sűrűn, egyes kiemelkedésnek hiányzik a hegye, mindamellett megállapítható, hogy a fog peremén 6—7 ilyen kiemelkedés volt. A korona két fogazott széle körülbelül 70°-ú szögben találkozik. A belső felületnek az a része, mely e két szél közé esik, alulról fölfelé és kissé hátrafelé hajlik, tehát aszimmetrikus és haránt irányban kissé domborodott. E domborodás közepén azonban csaknem a koronáig érő, háromszögletes lapos tér van. A szélek felé a domborodottság hirtelen csökken. Mivel a fog külső oldala majdnem lapos, a két fogszél csorba élt alkot.

A fog külső oldala még a belsőnél is laposabb. Csaknem teljesen két hosszanti sík határolja, amelyen a fog zománc helyenkint eltűnik. E két sík alulról lekerekített, erősen a cingulum dentin állományába mélyed és az alsó szegélyükön a zománc teljesen hiányzik. Mikroszkóp alatt felismerhető, hogy a cingulum zománc e síkok felé levésettnek látszik és keresztmetszete mutatkozik. E bemélyített síkok alsó, lekerekített szegélye közt a cingulum hegyes, zománcos nyulványa emelkedik ki. A bemélyezett síkok egymással határos élei gyengén legömbölyítettek és arra utalnak, hogy e síkok rágófelületek. Ez viszont az alsó- és felső állkapcsón a fogak változó elhelyeződését bizonyítja. A belső oldal cingulum a kissé boltozatos, a közepé felé kevésbé domború, mint a szélein és így kiemelkedést alkot, amelyen két tompa, de mindig jól felismerhető oldalkúp van. E kúpokból indul ki az a két él, mely a kerek, kevésbé jó megtartású foggyökéren húzódik végig. A gyökér keresztmetszete vese-, illetve babalakhoz hasonlít és megfelel a fog belső részén levő lapos síknak. A thecodonta megerősítési mód bizonyítja, hogy a szóbanforgó fog Dinosaurusból származik; a széleken levő csekély számú barázda az Orthopodákhoz utal, az erős középél és az egyoldalú zománc megoszlás hiánya viszont az Ornithopodáktól választja el. E bélyegek mind a Thyreophorákhoz vezetnek.

Mint a III. táblából is kitűnik, a Thyreophorák fogai közt is többféle típus van. MARSH és LAMBE munkái következtében e fogak nomenklaturájában nagy zűrzavar uralkodik. B. BROWN szerzett igen jelentős érdemet azzal, hogy e zavar tisztázását megkísérelte, az összes fogtípusok revíziójára azonban még mindig szükség van.

A legrégebbi Thyreophora fogtípus a Scelidosaurusé. A hosszúra nyult korona felső felén csúcsok vannak, melyek közül a két alsó van a legerősebben kifejlődve. Ehhez a típushoz tartozik az *Echinodon Becklesi* foga az angolországi Wealdenből. A *Palaeoscincus costatus* LEIDY fogtípusa egészen eltér az előbbitől. E fogalak koronája haránt irányban erősen összenyomott, tövén jól fejlett cingulum ismerhető fel, a széleken levő kiemelkedések egész a cingulumig érnek le és a korona körvonala jelentékenyen alacsonyabb, mint az előbbi típusé. A *Palaeoscincus costatus*-on kívül nyilván e típushoz tartozik a *Priconodon* is, továbbá — amint már HATCHER is bebizonyította —, az a fog is, amelyet LAMBE hibásan az *Euoplocephalus-Stereocephalus* LAMBE nemhez sorolt. A Stegosaurus-ok fogtípusán a korona még alacsonyabb, mint a *Palaeoscincus*-típuson. A Stegosaurus-típus fogmagassága jóval kisebb, mint a szélessége; a korona körvonala laposabb, mint az előbbi típusé, s a tranzverzális összenyomódás helyén a cingulum hasonló irányban való megduzzadása észlelhető. A korona csekély magassága miatt kis sípka alakjában fedi a nagy gyökeret. MARSH-sal együtt a *Siegosaurus* típushoz sorolom a *Palaeoscincus latus*-t. Mint a koponyamaradványok bizonyítják, az eddig említett fogak mind a Stegosauridák családjába tartoznak s az *Acanthopholididae*- és *Ceratopsidae*-fogaktól jelentékenyen nem különböznek. Az *Acanthopholiae* és *Ceratopsiae* fogain három típus ismerhető fel: az egyiknek függőleges középele van, a másik hosszúra nyult és kissé lapított, a harmadik pedig rövid és erősen összenyomott. Az éllel bíró fogtípus csak a Ceratopsiaknál fordul elő s a többitől jól megkülönböztethető. A hosszúra nyult fogtípus legjellemzőbb képviselője eddigelé csak az *Ankylosaurus* koponyájáról ismeretes; a harmadik rövidebb és erősen lapított típus képviselője gyanánt pedig már régóta az *Acanthopholis*-t tekintik. Az *Acanthopholis*-típus sok tekintetben a *Diracondon-Palaeoscincus*-típusra emlékeztet s e három típus körül csoportosíthatjuk a többi, eddig még nem említett *Thyreophora*-fogakat is. A Ceratopsiak eltérő fogtípusával feleslegesnek látszik bővebben foglalkozni s figyelmünket inkább a középel nélküli fogakra fordíthatjuk.

A LAMBE-féle *Palaeoscincus rugosus* fogát körvonala és lapos volta miatt az *Acanthopholis*-típus közelébe helyezhetjük. A *Stegopelta* vázmaradványai az angliai *Polacanthus*-ra emlékeztetnek, a foga pedig a SEELEY-től leírt s a *Struthiosaurus*-hoz sorolt maradványokhoz hasonlít. A *Palaeoscincus rugosus* fogával együtt LAMBE *Stegoceras* néven leírt koponyatetőt is talált. A *Struthiosaurus*-szerű koponyaalapnak a *Stegoceras*-szerű koponyatetővel és a *Polacanthus*-szerű vázzal való összefüggését az erdélyi leletek bebizonyították, miért is a LAMBE-féle *Palaeoscincus rugosus* a *Stegoceras*-szal egyesítendő. Ennélfogva az *Acanthopholididae* fogmaradványai az *Acanthopholis*, *Struthiosaurus*, *Stegoceras* és *Stegopelta* nemekre oszlanak.

Az *Ankylosaurus*-fogak szintén inkább az *Acanthopholididae*k, mint a Ceratopsiak típusához hasonlítanak. Mint a koponyatető bizonyítja, az *Ankylosaurus* az *Euoplocephalus* közeli rokona. A *Sarcolestes* foga viszont az *Ankylosaurus*-éhoz áll közelebb. Amint azt 1917-ben a *Dinosaurus*-ok rendszertanában kifejtettem, a *Sarcolestes*-t páncélozott alsó állkapcsa miatt

a Scelidosauriákhoz lehetne sorolni, de ugyanakkor azt is megemlítettem, hogy a processus coronoides hiánya ellent mond. Az *Ankylosaurus* alsó állkapcsának azóta megjelent rajza lehetővé tette a *Sarcolestes* rendszertani helyének megállapítását. A *Sarcolestes*, mint azt alsó állkapcsa igazolja, nem a Scelidosauriákhoz, hanem az *Ankylosaurus*-hoz áll közelebb. Ilyen módon az Ankylosauriák számára is jól meghatározható fogtípus adódik. Ehez a típushoz sorolható az itt leírt s a gosauból származó fog is. Mivel SEELEY a gosauból a *Struthiosaurus*-on kívül egy második — *Hoplosaurus ischyurus*-nak nevezett — Thyreophorát is említ, az a gondolat merülhet föl, hogy az új fog a *Hoplosaurus*-éval azonosítható, azonban e föltevés már rövid megfontolás után elveszíti lehetőségét. Eltekintve attól, hogy a *Hoplosaurus* nevet GERVAIS egy Sauropoda számára már előbb lefoglalta, SEELEY *Hoplosaurus*-a csaknem felismerhetetlen töredékeken alapszik s ha e maradványok kétségkívül nagyobb állatból származnak is, a *Hoplosaurus* rendszertani hovatartozásának megállapítására egyáltalán nem alkalmasak. Ezzel szemben az új fog tipikusnak mondható. Két név későbbi egyesítése mindig kevesebb bajjal járt, mint a szétválasztás. Ezt a tételt e dolgozat keretében a *Palaeoscincus* esetében is beigazoltuk. Mindeme körülményeknél fogva az új fognak a Hoplosaurusszal való egyesítését szükségtelennek tartjuk. A gosauból származó fogat hiányos megtartása miatt *Leipsanosaurus noricus*-nak nevezem el.¹ Mivel e fog az Ankylosauridákhoz tartozik, szükséges, hogy ezen, 1917 óta behatóbban ismert állatok rendszertanát a koponyaszerkezetre való tekintettel közelebbről ismertessük.

Az *Ankylosaurus* teljes koponyájának a rajza MATTHEWS «Dinosaurs» című könyvében már 1915-ben megjelent, de a háború miatt csak 1918-ban jutott kezeim közé. E képen a következők ismerhetők fel: az *Ankylosaurus* koponyáján duzzadt és szabálytalan lemezektől fedett fronto-nasalis tájék különböztethető meg, amely előre és oldalt az állkapcsi tájék felé meredeken megy át, hátrafelé pedig a hasonlóképen lejtősödő parietalis tájékban folytatódik.

A felső halántéknylás az *Ankylosaurus* koponyáján teljesen fedett. A parietalis tájék mellett oldalról két kifelé és ferdén fölfelé, továbbá hátra irányuló háromszögletes tüske van. E tüskék széles tövükkel a parietalis tájékkal vannak összeköttetésben. A járomívvel szintén egy háromszögű, hátra- és aláfelé irányuló tüske függ össze. Ez a felső tüskével egyesül és emiatt az oldalsó halántéknylás is fedve van. A *Struthiosaurus* némileg különbözik az *Ankylosaurus*-tól. Az *Ankylosaurus* és *Struthiosaurus* koponyáján a frontonasalis tájék és a falcsont mélyedései körülbelül egyenlők, a felső halántéknylás mindkét alakon fedett, ha azonban az *Ankylosaurus* tüskékkel ellátott koponyatájékát megfigyeljük, a különbség nyomban észrevehető.

A felső oldaltüskék helyén a *Struthiosaurus* koponyáján egyenletes öblösödés látszik. A járomív mögött hasítókszerű halántéknylás észlel-

¹ τὸ λεγόμενον «τὸ τῆς» töredék.

hető, a járomtüskek helyén széles és érdesfelületű járom ív van. Az érdes felület arra utal, hogy itt egy tüske volt, mely a járomívvvel csak szöveti összeköttetésben állt.

A gyengén fejlett fejpáncél a *Struthiosaurus* koponyájának egyszerűbb külsőt kölcsönöz. A *Struthiosaurus*-hoz hasonló *Acanthopholis* és az *Ankylosaurus* fog- és vázszerkezete főbb vonásokban megegyezik, így pl. a lapockacsont és a csigolyáké. E megállapítás következtében az *Ankylosaurus* a Ceratopsiáktól elkülönülődik. A halántéknyílásnak a *Struthiosaurus*-on és az *Ankylosaurus*-on észlelhető fokozatos betetőzésének a ma élő gyíkokon is megvan az analógiája. A legtöbb *Lacerta* koponyáján csak a felső halántéknyílást takarja csontpáncél, a *Lacerta ocellatan* is, néhány más fajon azonban másodlagosan az oldalsó halántéknyílást is páncéldarabok zárják el.

Az *Acanthopolidák* alakbeli változatossága mind jobban fokozottabb a madárszerű koponyaalappal és fedetlen, oldalsó halántéknyílással bíró alakok mellé tuskékkal ellátott és másodlagosan egészen fedett koponyák sorakoznak. *Hoplitosaurus*, *Polacanthus*, *Acanthopholis*, *Stegoceras*, *Struthiosaurus* és valószínűen a *Stegopelta* alkotják az *Acanthopolididae* alcsaládot; *Euoplocephalus*, *Ankylosaurus*, *Sarcolestes* és *Leipsanosaurus* pedig egy másik alcsaládot *Ankylosaurididae* képeznek. Ezen alcsaláddhoz csatlakozik a harmadik, a *Hylaeosaurididae* alcsalád. Hogy e csoportok egyike vagy másika a *Nodosauriákkal* mennyiben azonos, annak eldöntése az amerikai palæontologusok feladata lesz. A *Palæoscincus*-nem, amelyet 1917-ben még az *Acanthopolididae*-hez soroltam, mint említettük, valószínűen a *Stegosauridák*hoz tartozik. A fenti megállapítások a *Thyreophorák* rendszerének részleges módosítását teszik szükségessé.

A *Palæoscincidæ* új alcsalád a *Scelidosaurididae* és *Stegosaurididae* alcsaládok közé iktatódik; az *Acanthopoliák* az *Ankylosaurididae* (? = *Nodosauridae*) alcsaláddal szaporodnak, a *Ceratopsiák*-nál csak a *Stenoplyxidæ* és *Ceratopsidæ* alcsaládok maradnak meg.

Azt a feltevést, hogy az *Ankylosaurus* a *Ceratopsiák* kiindulási pontjához közel állana, el kell ejtenünk; a mindkét csoporton előforduló nyakpáncél csak konvergens képződmény.



A grandierit előfordulása Helpán, Gömör megyében.

Írta: HLAUATSCH KÁROLY dr. bécsi geológus.¹

A helpai kovand-előfordulás megszemlélése alkalmával, az Alacsony-Tátra keleti nyulványainak déli lejtőiről néhány kőzetmintát gyűjtöttem, amelyek makroszkópos vizsgálata néhány érdekes ásvány felismerését tette lehetővé.

A kovandok ott egy jól kivehető rétegzéssel bíró, finom szemcsés szürke kőzetben impregnáció gyanánt lépnek fel, amely helyenként a többi ásványt teljesen háttérbe szorítja. A kovandok túlnyomóan mágneskovandból, esélyesebb mennyiségben kénkovandból állanak. Két előfordulás ismeretes, amely KOBURG herceg kolesovi vadászterületén, a vadórháztól DK-re fekvő egyik szakadék nyugati s keleti meredélyein mintegy 1300 m magasságban a tenger színe felett található meg. A nyugati előfordulási helyen, — amelynek fekéje nagyon oxidált és régebben, mint a régi hányók maradékai igazolják, barna vasércre való kutatásra alkalmat nyújtott — most már csak egy feltárás látható; a keleti előfordulási helyen is már csak egy tárnyílás lehetséges. Mindkét előfordulás csapása erős zavarokra enged következtetni: míg ugyanis a nyugati előfordulás csapása 1^h irányában és dőlése K felé 40°-ban állapítottatott meg, addig a keleti előfordulása 6^h irányú csapást és déli dőlést mutat, egy ennél valamivel lejjebb fekvő padon pedig 22^h irányú csapás, É irányú dőlés 60° alatt volt észlelhető. E paddal egyközes a kőzet rétegzettsége is, amely előbbi makroszkóposan megvizsgálva, szarukőre emlékeztetett. Kézi nagyítóval kékés színű szemcsék láthatók benne, miért is a szerző ama gyanujának adott kifejezést, hogy egy kordierit-szarukővel van dolgunk.

Ettől valamivel feljebb csillámpala található nagy kvare gumókkal, amelyek szintén kékszürke színt engedtek felismerni. A mikroszkópiai vizsgálatok a kordierit biztos felismerését nem igazolták, amennyiben rajta a pleochroismusnak nyoma se látszott. Egyéb tulajdonságaiban pedig az orthoklasztól — ha ezen hasadási irányok nincsenek — alig különböztethető meg. Még a csillámmá való elváltozása is csaknem teljesen hasonló; ily,

¹ Az 1918 június 5-iki szakülésen bemutatta dr. LIFFA AURÉL választmányi tag.

jobbára muszkovittá elváltozott részletek pedig többször fordultak elő, helyenként egy ikerrovátkosságnak a nyomaival, ami kordieritre utalhatott volna.

E kőzet túlnyomóan uralkodó ásványa kvarcból áll, amely sajátságos, a perthitorsókra emlékeztető csíkoltságot már a közönséges fényben is mutat, helyenként szét van zúzva, vagy pedig undulációs kioltást enged felismerni. Kvarcon kívül nagy mennyiségben volt meg a fentebb említett, sokszorosán muszkovittá elváltozott ásvány is, amely némelykor éles hasadási irányaival orthoklasnak tetszett. Kivüle — ritkábban bár — egy a bázisos oligoklastól andesinig terjedő sorba tartozó plagioklas is van jelen, amelynek kioltása az M és P -re merőleges metszetekben, körülbelül $20-30^\circ$.

Lényeges alkatrészei e kőzetnek továbbá: biotit, muskovit és egy a csiszolatban színtelennek látszó, meglehetősen nagy mennyiségben jelenlevő gránát. Kevésbé lényeges alkatrészek: tremolith, amely helyenként nagyobb számban van jelen, helyenként viszont csaknem teljesen hiányzik és a fentebb említett kovandok. A mágneskovand se mutat határozott kristályformákat. Járulékos alkatrészek még: titanit, feltűnően erős pleochroismussal: α = színtelen, γ = barnás ibolya. Egy metszetben, hol e két szín különösen jól volt megfigyelhető, meglehetősen éles hasadási irányok voltak láthatók, amelyekre merőlegesen rezgő sugarak barnás ibolyaszínűek, a velök egy közösen rezgők színtelenek voltak. A hasadási irányok eszerint nem a prizma, hanem a sekundär elválási lapnak (v. ö. ROSENBUSCH-WÜLFING: Mikroskopische Physiographie II. Aufl. I. 2. pag. 294) felelnének meg. A pleochroismus csaknem oly erős volt, mint a középmező színezetű turmalinoké és erősebb sok andalusiténál.

Végül található még e kőzetben nem csekély számban hatszöges grafit lemezek is, amelyek a kvarcban is élesen határolt zárványokat alkotnak.

A legérdekesebb ásvány, amely sajnos csak egyetlen egy apró metszet alakjában a keleti előfordulásról származó vékony csiszolatban volt megfigyelhető, következő tulajdonságokat enged felismerni: erős a fény- és kettős törése, élesek a hasadási irányai, amelyekkel egyközes a γ kioltási irány. Pleochroismusa nem nagyon erős, de határozott: α = világoskék, γ = világos zöldes színű. Konvergens poláros fényben, az optikai normale, vagy legfeljebb egy igen tompa + bisetrix képét mutatja, a negat. — α az eső interferenciás színek irányában fekszik. Ezen tulajdonságok alapján — feltéve, hogy az interferenciás kép az opt. normalera merőleges metszetnek felel meg — *grandidierit*-re lehet következtetni, amelynek Magyarországon való előfordulása eddig még ismeretlen volt.

Az egész fent említett terület behatóbb vizsgálata — amire a szerző, idő rövidsége miatt, ki nem terjeszkedhetett — egyébként meglehetősen érdekes eredménnyel kecsegtet.

Kassa, 1917 október.

**Megjegyzések Halaváts Gyula magy. kir. főgeológus úr
«Szentágota környékének földtani alkotása» és «Nagysink
környékének földtani alkotása» című fölvételi je-
lentéseihez.**

Írta: Dr. PAPP SIMON.

Az utóbbi években a magyar királyi Földtani Intézet felvételi sorrendjébe is belekerültek olyan erdélyrészi területek, melyeket a m. kir. pénzügyminisztérium ugyanazon, vagy a közvetlenül megelőző években véte-
tett fel a földigazelőfordulások megállapítása céljából. Így jutott osztály-
részül az 1914. és 1915-ik évek nyarán HALAVÁTS GYULA főgeológus, fő-
bányatanácsos úrnak Szentágota¹ és Nagysink² környékének geológiai
felvétele; a m. kir. pénzügyminisztérium megbízásából PHLEPS OTTÓ (1911
és 1912) és dr. PÁVAI VAJNA FERENC (1912 és 1913) urak végeztek itt geo-
lógiai fölvételt.³ Magam 1912 szeptember hó 2-ik felében azt az utasítást
nyertem a geológiai fölvételek vezetőjétől, Böckh Hugó dr. főbányataná-
csos úrtól, hogy a szentágotai sós-kút környékének tektonikai viszonyait
részletesen állapítsam meg avégből, hogy ott fúrasi pont tűzessék ki. Ottani
vizsgálataim eredményeiről «Szentágota, Lesses, Morgonda, Prázsmár és
Vessződ közötti terület földtani viszonyai» címen írott jelentésemben számol-
tam be. Miután HALAVÁTS főgeológus úr idézett jelentéseiben ismételten
érinti az én vizsgálataim eredményeit is, legyen szabad megjegyzéseire ne-
hány felvilágosítással szolgálnom. Abban mindketten egyforma nézetem
vagyunk, hogy a szentágotai sós-kút közelebbi környékén a szarmatakorú
lerakódások dómszerűen kiemelkednek. A részletekre vonatkozólag azonban
eltérő a véleményünk. HALAVÁTS főgeológus úr megállapítja, hogy «a szent-
ágota—lessesi országút mentén a rétegek 18^h felé 35—40 fokkal dőlnek,
míg a lessesi völgy túlsó partján a Fussrecher Grabenben 3^h felé 5—10
fokkal silyen a település Schulberg táján is». «Ezt tehát a dombszerű fölpuffadás
északi szélének vehetjük» Szerinte dél felé ez a kiemelkedés ellaposodik és
a Morgonda körüli esúszások miatt nem is akadt több megbízható adatra,
melyek a rétegek települése iránt felvilágosításokat nyújthatnának.

Jegyzőkönyvem tanúsága szerint ezen a tájon magam — természetesen
nem a suvadásokon — a következő döléseket mértem: a szentágota—lessesi
út D-i oldalán, a Schwarzenberg *n* betűje és az országút között 18^h 10°—14°;
Lessestől Ny-ra a Windhille (572 m) hegy DNy-i részén 4^h—32°, 4^h 5°—34°;

¹ HALAVÁTS GYULA: Szentágota környékének földtani alkotása. (A m. kir. Földt.
Int. Évi Jelentése 1914-ről. 359. oldal.)

HALAVÁTS GYULA: Nagysink környékének földtani alkotása. (A m. kir. Földt.
Intézet Évi jelentése 1915-ről. 376. oldal.)

³ Jelentés az Erdélyrészi Medence földgazelőfordulásai körül eddig végzett kutató
munkáklatok eredményeiről. II. rész, I. füzet. Kiadja a m. kir. Pénzügyminisztérium.
Budapest, 1913.

az Alte Burg D-i részén, a Salzbergtől É-ra $19^{\text{h}} 13^{\circ} - 23^{\circ}$, $17^{\text{h}} 7^{\circ} - 30^{\circ}$; az Alte Burg DK-i részén $6^{\text{h}} 5^{\circ} - 9^{\circ}$; a Salzberg ÉNy-i nyulványának csücskén $18^{\text{h}} 7^{\circ} - 25^{\circ}$; a Salzberg tetején $18^{\text{h}} 10^{\circ} - 13^{\circ}$; a Salzberg csücsától kissé DK-re a nyakon $17^{\text{h}} 5^{\circ} - 14^{\circ}$; a szentágotai sóskúttól ÉK-re mintegy 1 km-re lévő kis árok felső részében $5^{\text{h}} 10^{\circ} - 9^{\circ}$; a Salzbergtől Ny-ra lévő árok egyik ágának felső részében $15^{\text{h}} 12^{\circ} - 22^{\circ}$; Morgondától DNy-ra levő árokban, a 499 m-től DNy-ra $5^{\text{h}} - 8^{\circ}$. A felsorolt adatok bizonyítják, hogy a lessesi templomtól Ny-ra, mintegy $\frac{1}{2}$ km-re fellép egy antiklinális, melynek tengelye D-nek húzódva a Salzberg keleti oldalán levő sóskutas völgyön halad át.

Ezek az adatok is azt bizonyítják, hogy közölt szelvényekben ezt a redőt nem annak a bizonyos elméletnek keresztülvitele érdekében tüntettem fel, mely szerint a sósforrások és fortyogók az antiklinális boltozatán jelennek meg. Azt talán felesleges bizonyítanom, hogy ez utóbbiak fellépése dölések nélkül nem föltétlen bizonyítéka az antiklinálisok jelenlétének, mert némelykor — habár ritkábban — az antiklinálisok szárnyaiban, vagy pláne a szinklinálisokban is megjelennek fortyogók, sósforrások, mint azt HALAVÁTS főgeológus úr is megerősíti 1915-ik évi jelentésének 391-ik oldalán. Ugyanezen jelentésében a 385-ik oldalon azt írja a szentágotai sóskút táján általam megállapított redőről, hogy «Én ezt a második antiklinális ráncot nem konstatálhattam azért, mert ezen a részen is hiányoznak a jó föltárások». 1917. évi jelentésének 364-ik oldalán hasonlóan nyilatkozik erről a redőről, írván, hogy «... PAPP SIMON ... itt ... két redőt rajzol, amit én nem erősíthetek, mert az újgyházi sóskút táján nincs föltárás s így itt a települési viszonyok kikutatása lehetetlen».

Azt elismerem, hogy a szentágotai sóskút környékén levő természetes feltárások nem elsőrangúak, de azért egy kis utánjárással a települési viszonyok kikutatása épenséggel nem tartozik a lehetetlenségek közé. Hiszen a gerincek tetejére vagy oldalára telepített kézi aknák már egy-két méter mélységben igen megbízható döléseket szolgáltatnak itten.

Természetes feltárások hiányában a gyakorlati geológiával — különösen olaj- és gázgeológiával — foglalkozó szakemberek az egész világon azt a módszert követik, hogy szükség esetén, ha csak lehetséges, a knákat mélyítetnek, s az ezekben nyert adatok alapján állapítják meg a tektonikai viszonyokat. Igaz, hogy a térképező geológus ilyen munkát már csak a szükséges anyagi fedezet hiányában sem végezhet, de épen ez okból nem is tagadhatja másoknak ilyen módon eszközölt megállapításait.

A Löwenberg Ny-i részén általam megállapított redőt HALAVÁTS főgeológus úr is konstatálta, s 1915-ik évi jelentésében a 384-ik oldalon azt írja róla, hogy «A szentágota — lessesi földpuffadástól DNyD-re, a Löwenberg táján azonban egy meredek antiklinális ránc van, melyet a felszínen a Löwenberg és a Blosseln erősen kiemelkedő, 468 m magas csúcsa jelez». Dél felé, Mártonhegy irányában látja ezen redőnek valószínű folytatását, mint maga is írja, tisztán dölési adatok nélkül arra támaszkodva, hogy a Honnerbach völgyében gázömléses sósforrás és fortyogó jelenik meg. Itt tehát általános érvényűnek fogadja el a főgeológus úr azt a tételt, mely szerint a sósforrások

és gázömlések az antiklinális ráncok tetején jelennek meg. Ezzel szemben amikor én a szentágotai sós kúton át rajzoltam meg az antiklinálist, mint ő véli, ugyancsak ezen tételre támaszkodva, már nem erősítheti azt meg.

Most ismételtén hangsúlyozom, hogy ez a nyugatibb fekvésű redő dél felé nem folytatódik, hanem valahol a Wadareeg hegyen hozzásimul a főredőhöz. Én a főredőnek Prázmár felé való lefutását nem föltevésével, hanem megbízható dőlésekkel állapítottam meg: a Wadareeg hegyen a 627 m-től keletre $17^{\text{h}} 2^{\circ} - 52^{\circ}$. Prázmártól Ny-ra levő gerincen az 563 m közelében $14^{\text{h}} 10^{\circ} - 12^{\circ}$, az 570 m közelében pedig $15^{\text{h}} 7^{\circ} - 9^{\circ}$ -os dőléseket mértem. Prázmártól északra, a Lattendahlen Gr. északi végén és keleti oldalán végighúzódó gerincen — hol HALAVÁTS főgeológus úr szerint a rétegek vízszintesen települnek — legalább 5 helyen mértem $5-8^{\text{h}}$ felé hajló $4-10^{\circ}$ -os dőléseket. Ezekből nyilvánvaló, hogy a sós kúton áthaladó redő az említett két hegyszerinc között húzódik DDK-felé.

Az enyémhez hasonló eredményekre jutott ezen a területen dr. PÁVA-VAJNA FERENC kollegám is anélkül, hogy az én megfigyeléseimről közelebbi tudomása lett volna. Ő miután a szomszédos területeket is részletesen bejárta, megállapította; hogy a Löwenberg Ny-i részén kimutatható redő É, illetve ÉNy-felé Rozsondán, Szászfűfalun, Válhidon át Szászszentlászlóig húzódik.¹ Hogy ez a redő É-felé folytatódni fog, már abból a körülményből is következtethető volt, hogy a Löwenbergtől É-ra az Alte Burg DNy-i részén 23° -os dőlés után egyszerre 70° -os ($17^{\text{h}} 2^{\circ} - 70^{\circ}$), a szentágota—lessesi országúttól délre, a Schwarzenberg S betűjénél 40° -os ($17^{\text{h}} 5^{\circ} - 40^{\circ}$) rétegdőléseket kaptam. Déli irányban PÁVAI kollegám is csak a Wadareeg-gerincig tudta követni ezt a redőt. A szentágotai sós kút táján átvonuló redő, PÁVAI dr. úr szerint, É-felé a Hortobágy partak völgyében Hégenig követhető; arról is meg vagyok győződve, hogy PÁVAI kollegám nem abból kifolyólag tekinti a szentágotai sós kúton áthúzódó redő folytatásának a rukkorit, mert én amazt Prázmárig követtem, hanem azért, mert ő is úgy állapította meg.²

Ezek volnának HALAVÁTS főgeológus úr föntebbi cikkeire az én megjegyzéseim. Hiszem azonban, hogy alkalomadtán azok a munkatársaim is hozzá szólnak, akiket azokban még közelebbről érint.

Budapest, 1917 március hó 25-én.

¹ Az 1913. évi felvételek eredményei csak hivatalos használatra készült térképeinken vannak feltüntetve, melyeket szintén publikálni fogunk. (Megtörtént! a szerk.)

² Dr. PÁVAI VAJNA FERENC: Az Erzsébetváros — Héjjasfalva, Fogaras — Rukkor közötti terület tektonikai, stratigraphiai és morphológiai viszonyai. (Idézett jelent. II. rész 1. füzet 118—119. oldal.)

Válasz Dr. Papp Simon: Megjegyzések Halaváts Gyula m. kir. főgeológus úr «Szentágota környékének földtani alkotása» és «Nagysink környékének földtani alkotása» című fölvételi jelentéseihez, valamint Dr. Pávai Vajna Ferenc «A Kiskapus-Rukkor közé eső terület tektonikai viszonyai» című közleményekre.

Írta: HALAVÁTS GYULA.

Báró EÖTVÖS LORÁND dr. egyet. tanár, a magyar tudományos akadémia volt elnöke egyik nagygyűlést megnyitó beszédében így nyilatkozott: «Kutatásaiban a tudóst első sorban a tiszta tudomány érdeke vezeti anélkül, hogy azt nézné: lesz-e belőle gyakorlati haszna; a gyakorlati értékesítés aztán későbbi feladat.» Ez az íge lebegett szemem előtt mindenkor országos részletes földtani fölvételeim közben. A legtöbbször nagy fáradsággal összegyűjtött adatok alapján igyekeztem megrajzolni az illető vidék földtani alakulásának arculatát és nem a s z e n t k a p t a f a volt vezérem. Nem tartozom azok közé, akik kaptafával indulnak el kutatásaikra s minden áron erre akarják húzni kutatásaiknak eredményét, annál is inkább, mert maga a természet nem sablonok szerint működik és ami egyik vidékre áll, nem okvetetlenül ismétlődik hajszálpontossággal másutt. Ilyen kaptafája volt eleinte az erdélyrészi nagy medencében folytatott kutatásoknak az a tétel, hogy a földgáz, sósforrás, fortyogó stb. az antiklinálisok boltozatán jelenik meg. Később azonban a részletesebb vizsgálatok kimutatták, hogy ez nem föltétlenül állhat meg. Már előbb a rusi iszapvulkánoknál az az én állításom, hogy ezek egyik nagy szinklinális fenekén jelennek meg, az ellentétes oldalról is elismertetett; most pedig dr. PAPP SIMON úr is enged a sablonból, amikor mondja: «...mert némelykor — habár ritkábban — az antiklinálisok szárnyaiban, vagy pláne a szinklinálisokban is megjelennek «fortyogók, sósforrások, mint azt HALAVÁTS főgeológus úr is megerősíti...» Ő különben olyat is állít rólam, mondván: «Itt tehát általános érvényűnek fogadja el a főgeológus úr azt a tételt, mely szerint a sósforrások és gázömlések az antiklinális ráncok tetején jelennek meg», amit csak néhány sorral rám hivatkozva cáfol meg. Mert nem veszi észre, vagy nem akarja észrevenni, hogy amidőn én azt írom, hogy elfogadva... elméletét, ép az ő régebben szentnek vett, most azonban már módosított s így erejéből veszített ütőkártyájukat játszom ki ellenök, amikor szájuk íze szerint föltételesen mondom azt.

A való tények kikutatása közben, a kellő óvatosság kritikáját mindenkor szem előtt tartva, adataimat ott szereztem be, ahol azt a természetes föltárások lehetővé tették. A völgyek fenekén, a domboldalakban, sőt a dombhátak tetején is. Mindamellet azt tapasztaltam, hogy a legmegbízhatóbb adatot a völgyek fenekén szerezhetni meg, mert itt a rétegek eredeti, hábo-

ritlan településekben vannak meg, míg a domboldalban az igen gyakori csúszamlások következtében kimozdultak eredeti helyükből, téves adatot nyújtanak és alapjai a hibás következtetéseknek. Az antiklinálisokat hajszoják az a föltevése, hogy a dombhátak szolgáltatják a megbízható adatokat, nem mondható általános érvényűnek és minden esetben célhoz vezetőnek, mert ép sok esetben az antiklinálisok nem esnek egybe a dombháttal, hanem a völgy követi őket, vagy, mint a kürpöd—szászvázinál a dombhát, oldalában vonul az. Ennek a dombháton való kutatásnak az eredménye lett, hogy a különben helyesen észlelt PÁVAI VAJNA F. nem vette észre az Ojáhfalutól K-re a Goldbach völgyében föllépő nagyon is markáns antiklinális ráncot, mely nemcsak a völgy fenekén figyelhető meg, hanem a völgy mindkét creszén jól megállapítható az itt jelentkező homokkőpadokban is. És ez a goldbachi antiklinális ránc annyiban is fontos tektonikai jelenség, mert az e vidéki ráncok É—D-i irányára tompaszögben ÉK—DNy-i irányban helyezkedett s ekkép megzavarja a sablont, melyet a természet sehogyszem akar végérvényesnek elismerni.

Amint mondom, igyekeztem odairányul, hogy megbízható, a kritikát kiálló adatokat gyűjtsek össze. Ezekre legalkalmasabbnak úgy a pontusi, valamint a szarmatakori üledék mélyebb részeit alkotó, tekintélyes vastagságú agyagrétegeket ismertem el, nemcsak azért, mert jávarészben a völgyek fenekén vannak föltárva, hanem főleg azért, mert szilárd voltak ellentáll a deformációnak, ami a fölējök települt homokokról nem mondható, melyek igen sok esetben lazaságuk következtében nagyon hajlandók a völgybe való lecsúszásra, amikor aztán az ilyen mozgó tömegek fizikai tulajdonságai következtében, amikor alsó részük erősebben csúszik meg, mint tehetetlenségénél fogva a felső, ép az ellenkező irányú dőlések mutatják, mint az állva maradt rész és ekkép hibás adatot szolgáltatnak annak, aki nem kellő kritikával kutatja a települési viszonyokat.

A megfelelő kritikával kikutatott adatok alapján rajzoltam meg aztán fölvételi jelentéscimben az illető vidék geológiai arculatát, a többi között 1914. évi fölvételi jelentésében Szentágota környékét és az 1915. évben pedig nemcsak a nagysinkvidéket, hanem összefoglalva az előző éveket is, nagyobb területeét, térképvázlaton is feltüntetve azt. Mindkettőben leírom a szentágotai sósút környékén megállapított antiklinális ráncot, egyben megemlítve azt is, hogy dr. PAPP S. egy másik antiklinális ráncot is hoz föl, melyet azonban én az ottani kedvezőtlen föltárási viszonyok között nem láttam.

Ennek a tőlem meg nem erősített állításnak a következménye, hogy dr. PAPP SIMON m. kir. geológus-mérnök úr két év múltán jónak látta megírni a Megjegyzéseket, melyekben adatokkal igyekszik állításait igazolni, csak hogy ezekkel az adatokkal úgy vagyok, hogy nem ismerhetem el meggyőzőknek, illetőleg a tőle vitás ügynek tekintett dologban döntőknek.

Abban nincs köztünk véleménykülönbség, hogy a szentágotai Löwenberg Ny-i táján egy É—D-i irányú antiklinális ránc van és hogy az ettől K-re a Szentágota—Lesses határán kiemelkedő Alte Burg domszerű fölpuffadás. De már azt nem igazolhatom, hogy az Alte Burg É-i creszén elhúzódozó szent-

ágot a --lessesi út mentén antiklinális ránc lenne, mert én itt úgy a föltételezett ránctól jobbra, valamint balra a természetes föltárásokban 4 helyen 18^h felé irányuló 30—40 fokos dőlést mértem. PÁVAI VAJNA F. mindkét térképbeli ábrázolásában¹ Lessestől K-re húzza meg az antiklinális olyképen, hogy a lessesi sós kút és fortyogók e ránc K-i szárnyába érnek, a szövegben azonban (Földt. Közl. 47. k. 393. o.) így szól: «Kiemelem, hogy úgy a fönti gázömlés, mint a fortyogók és a sós kút az előbbin (t. i. a hégen — prázsmári redőn) foglalnak helyet», míg dél felé való folytatása ép úgy, mint dr. PAPP S. metszetén (l. c. pag. 87), a szentágotai sós kúton át vonul. ÉK (Hégen) felé való folytatása azonban az egyik a Hortobágy völgyének bal, a másikon pedig a jobb parton van meghúzva. (Sic!)

A nyugatibb (löwenbergtáji) redőről azt állítja dr. PAPP S., hogy délfelé nem folytatódik, hanem valahol a Wadareeg hegyen hozzásimul a főredőhöz, melynek Prázsmár felé való lefutását a Wadareeg hegyen és a Prázsmártól Ny-ra lévő gerincen ásott aknácskákban (mert természetes folytatás itt nincs) több ponton megállapította. Tehát ismét a gerinceken, az ezeket alkotó homokos üledékekben! Magam a Veszőtől K-re lévő Zwillen-Grabenben az egykori méhesek közelében állapítottam meg jelenlétét, még pedig a nyugati redő folytatásaként, s ez vezetett aztán arra, hogy a tőlem ekkép 3 km-nél hosszabb vonalon megállapított ráncot nem Kisprázsmár irányában elkanyarítva a rukkorival kössöm össze, hanem pozitív adatok hiányában általános irányát megtartva, a Mártonhegy irányában való húzódását vegyem valószínűnek.

Dr. PÁVAI VAJNA F. (l. c. 393. o.) «... a szászszentlászló—veszód-Brulyától D-re lép föl megint, de térképén csak délen, az Oltnál tünteti föl kurta vonalként a tőlem is említett Stempen Grabenben lévő fortyogó irányában. A két részlet között pedig szinklinálist tüntetve föl.

Ami dr. PAPP S. azt az állítását illeti: «... a Lattendahlen Gr. északi végén és keleti oldalán végighúzódó gerincen — hol HALAVÁTS főgeológus úr szerint a rétegek vízszintesen települnek — legalább 5 helyen mértem 5—8^h felé hajló 4—10 fokos döléseket.» Hibás ráfogás, mert én ebben a völgyben a fortyogón innen, a völgy fenekén mértem a vízszintes települést, míg ettől É-ra a völgy felső részén, a Winzenberg alatti vízmosásokban 7^h felé 10 fokos dőlésű települést állapítottam meg.

Fentebb idézett mondathoz aztán hozzáfűzi: «Ezekből nyilvánvaló, hogy a sós kúton áthaladó redő az említett két hegygerinc között húzódik.» «Az enyémhez hasonló eredményekre jutott ezen a területen dr. PÁVAI VAJNA FERENC kollégám is...», aki már idézett 2 térképen a Lattendahlen Gr.-tól Ny-ra lévő gerincen tünteti föl, Kisprázsmár község közepén át ívben folytatva köti össze a rukkori antiklinálissal. A fentebb elmondottak alapján én ezt nem tehetem magamévá, s a rukkort önálló antiklinális ráncnak tekin-

¹ Jelentés az erdélyi medence földgázelfordulásai körül eddig végzett kutatómunkálatok eredményeiről, II. rész. 1. füzet, (1913) III. tábla és Földtani Közöny XLVII. köt. (1917), V. tábla.

tem, melynek É felé nincs folytatása, mert Nagysinktől É-ra nagy területen vízszintesen fekszenek a rétegek egészen Morgondáig.

Dr. PAPP S. úr cikkét így végzi: «Hiszem azonban, hogy alkalomadtán azok a munkatársaim is hozzászólnak, kiket azokban még közelebb érint.» Legyen nyugodt: ez már teljesült is, mert dr. PÁVAI VAJNA F. közleménye a Földtani Közlöny múlt évi XLVII. kötetében már napvilágot látott. Hogy a harmadik munkatárs (?), PHLEPS OTTÓ, főreális iskolai tanár hajlandó-e erre? azt nem tudom, de azok után, ahogy én, meg dr. PÁVAI VAJNA F. az ő munkáját minősítettük, bajosan hiszem.

Ami már most PÁVAI VAJNA FERENC úr jóval nyugodtabb és objektivebb közleményét illeti,¹ ennek nagyrészeivel már fentebb foglalkoztam, itt még csak néhány megjegyzésem lenne.

A kiskapus — felsőgezés — vesződ — alsóárpási redő leírásánál nyílt ajtót döngtet akkor, amikor azt mondja: «De HALAVÁTS úrral nem érthetek egyet, aki meg a rüszli redőt Felsőgezés — Berndorf felé . . . » Ezt az 1913. évi fölvételi jelentésben oda vetett állítást az 1915. éviben, melyben nagyobb területen összevonva ismertetem kutatásaim eredményét, elejtettem s a rüszli redő folytatásának az újgyházit veszem. Hogy pedig ő ez utóbbit, mely 1916-ban látott napvilágot, 1917 május 15-én már ismerte, misem bizonyítja jobban, minthogy közleménye térképéhez az enyémet is mellékeli. Ehhez teljes joga volt, mert nem kézirati, hanem publikált térképről van szó, csak az a feltűnő, hogy az 1915. évi fölvételi jelentésben elmondottakról sehogysen vesz tudomást. Ennek a redőnek térképen való feltüntetésekor azonban egy kis lapsus esett meg, amennyiben a redő hullámos vonalát nem a Felsőgezés — Berndorf között felszínre került mediterránkorú, antiklinálist formáló üledéken át húzza meg, hanem ettől ÉK-re (!). Ugyanez ismétlődik meg az alsógezés — újgyházi redőnél, mely szintén máshová van rajzolva, mint a természetben tényleg van. Tovább DNy-ra a következő redő szerinte a vurpód — czikendal — holczmány — glimbokai, melynek jelenlétét meg nem erősíthetem, mert Czikendal — Holczmány környékén a rétegeket vízszintes helyzetekben levőnek találtam. Glimbokánál azonban magam is megállapítok egy antiklinális ráncot, melyet térképembe be is rajzoltam. A még tovább DNy-ra levő moh — hermány — hortobágyfalva — oltszakadati redőt illetőleg nincs köztünk véleménykülönbség, ezt mindketten egyformán állapítottuk meg. De már a legdélnyugatibb fenyőfalvi redőt illetőleg nem lehetek vele egy véleményen. A község É-i szélén, a cigányviskóknál magam is láttam a patak jobb partján egy antiklinálisnak tetsző redőt, de ez nyilvánvalóan egy a jobb eresztől levált és a patak medrébe lecsúszott részlet, mely ekkor nyerte ezt a redőformáját. Ily csúszott részletnek azonban nincs jelentősége akkor, mikor nagy terület tektonikájáról van szó. A térképnek tehát azt a részét, mely Fenyőfalva község közepén kezdődő s a falu völgyén áthaladó antiklinális ráncot tünteti föl, hibásnak tartom. Ennek a redőnek ÉK-i vissza-

¹ PÁVAI VAJNA FERENC dr. A Kiskapus, Rukkor közé eső terület tektonikai viszonyai. Földtani Közlöny XLVII. (1917) köt., 391. o.

kanyarodó részét azonban térképemen magam is kijelölöm és Ózód felé való folytatását jelzem.

Ily viszonyok között aztán természetesen az antiklinális ráncok közötti teknők helyét illetőleg sem lehetek vele mindenben egy véleményen.

Lenne még egyéb megjegyzésem is, de nem akarok minden csekélységet élére állítani, csak azt nyilvánítom ki végül, hogy ezek után is állom azt, amit 1915. évi fölvételi jelentésemben előadtam, annál is inkább, mert tény az, hogy két vitatkozó között lévő véleménykülönbséget nem a vitatkozó felek, hanem egy harmadik döntheti el esetleg helyesen.

C) GEOLÓGIAI ESEMÉNYEK.

A Földtani Társulat választmányának javaslata a földtani tudományok eredményesebb tanítása ügyében.

Nagy méltóságú gróf ZICHY JÁNOS v. b. t. t., magy. kir. Vallás- és Közoktatásügyi Miniszter Úrnak

Budapest.

A Magyarhoni Földtani Társulat javaslata a földtan és őslénytani eredményesebb tanítása ügyében. (Az 1869. évi XVI. t.-c. 3. §-a alapján bélyegmentes.)

Nagyméltóságú m. k. Vallás- és Közoktatásügyi Miniszter Úr!

Kegyelmes Urunk!

A geológiai oktatás fejlesztése ügyében a Magyarhoni Földtani Társulat választmánya nevében bátorkodunk a következő tiszteletteljes javaslattal Nagyméltóságodhoz, mint a magyar oktatásügy fennköltlelkű Vezéréhez fordulni.

Az 1916. évi július 14-én 86,100. sz. a. kelt rendelettel fokozatosan életbeléptetett új leányközépiszkolai tanításterv a VIII. osztályban, heti 2 órában, az ásványtan és földtan tanítását magasabb színvonalon új tárggyanánt írja elő. A ma érvényben levő középiszkolai tanárvizsgálati szabályzat nem nyújt elég biztosítékot arra, hogy az eddig végzett és a most vizsgázó tanárok a földtan előírt anyagát megfelelő módon taníthassák, mivel ez a tárgy a vizsga anyagában csak alárendelt mértékben szerepel s az előírt anyag a középiszkolai színvonalat nem haladja meg. Minthogy mindeddig a földtan a tanárjelöltek részére kötelező vizsgatárgy nem volt, a már működő tanárok egy része annak idején az egyetemen földtani tanulmányokkal egyáltalán nem is foglalkozott s jelenleg sem foglalkozik.

Mindezeket tekintetbe véve s különösen szem előtt tartva, hogy a nemzetgazdasági szempontból annyira fontos földtan tanítása hátrányt ne szenvedjen, mulhatatlanul szükségesnek tartjuk, hogy a hazai tudomány-

és műegyetemeken külön ásvány-közettani és külön földtan-
 őslénytani tanszék létesíttessék, továbbá a polgári iskolai tanítóképző-
 intézetekben a most honos csoportosítás helyett külön vegytani és külön
 ásvány-földtani tanszékek rendszeresíttessenek.

Eme legszükségesebb kívánalmak megvalósítása mellett mély tisztelettel
 kérjük Nagyméltóságodat, miszerint a középiskolai földtan eredményes taní-
 tása céljából elrendelni kegyeskedjék:

1. hogy a földtan a tudományegyetemeken a természetrajz-földrajz és
 természetrajz-vegytanszakos tanárjelöltek részére úgy az elméleti előadásokban,
 mint a megfelelő gyakorlatokban a kirándulásokkal együtt kötelező tantárgy
 legyen;

2. a középiskolai tanári vizsgálatokon a földtan egyetemi tanára a
 földtant s őslénytant önálló vizsgatárgy gyanánt kérdezze;

3. a már működő középiskolai tanárok földtani ismereteiket külön
 tanfolyamokon rendszeres egyetemi tanítás keretében kiegészíthessék, végül

4. a középiskolai tanárok számára úgy tudományos, mint tanítási
 szempontból megfelelő földtani és őslénytani tankönyv készüljön.

Midőn a földtan középiskolai tanításának eredménye érdekében Na g y-
 méltóságod figyelmét ezekre a korszerű kívánalmakra bátor-
 dunk föllívni, egyszersmind reá kell mutatnunk arra is, hogy az ily módon
 megterhelt tanárjelöltek szakszerű képzése a jövőben a szaktárgyaknak meg-
 felelőbb csoportosításával könnyíthető oly módon, hogy a mostani vegytan-
 természetrajz, illetve földrajz-természetrajz szaktárgyak többféle kombiná-
 cióban, pl. 1. vegytan-ásványtan-földtan 2. földrajz, •
 ásványtan-földtan 3. állattan-növénytani (biológiai) és
 4. földrajz-biológiai szaktárgyak szerint csoportosíttassanak.
 Ennek megfelelően kívánatos, hogy a polgári iskolák tanítóképzőiben,
 a Pedagógiumban és Erzsébet-Nőiskolában a mostan érvényes két szakcsoport
 helyébe legalább három szakcsoport állíttassék, úgy hogy a nyelv- és
 történettudományok, a földrajz-természetrajz és a
 mennyiségtan-természettani tudományok külön szak-
 alkossanak.

Mint hogy a földtani tudományoknak a háborúban különösen sikeres
 alkalmazása a geológia szélesebbkörű tanítását elodázhatatlanná tette,
 kérjük Nagyméltóságodat, hogy javaslatainkat a hazai tudományegyetemek,
 a középiskolai tanárvizsgálóbizottságok, továbbá a budapesti Erzsébet-
 Nőiskola, illetve Pedagógium illetékes szakférfiainak bevonásával megvi-
 tatva, mielőbb megvalósítani kegyeskedjék.

Legmélyebb tiszteletünk kifejezésével maradtunk a Magyarhoni Föld-
 tani Társulat választmányának nevében:

Budapesten, 1918 július 14-én

Dr. PAPP KÁROLY

egyetemi ny. rk. tanár,
 titkár.

Dr. SZONTAGH TAMÁS

m. k. udvari tanácsos,
 elnök.

Suess Ede-émlékérem alapítása.

A bécsi földtani társulat 1914 május 15-én kelt határozatával emlékéremet alapított **Suess Ede** emlékezetére. Az érem egyik oldala **Suess** képmását és nevét mutatja, másik oldalán pedig félig ülő helyzetű s a földgömbre tekintő férfi van. Az emlékéremet ezüst kivitelben olyan szakemberek kapják, akik a földtan terén kiváló munkákat alkottak. A kitüntetésben a választmány ajánlatára bel- és külföldi szakemberek egyaránt részesülhetnek rendszerint két évenként, de semmiesetre sem többször mint egyszer évenként. Az emlékérmén a kitüntetettnek nevét és az adományozás évét is feltüntetik. Bronz kivitelben, kizárólag csak **Suess** képmásával ellátott alakban, az emlékéremet a társulat pénztárosánál vásárolni is lehet.

D) TÁRSULATI ÜGYEK.

A) Szakülések.

III. szakülés 1918 március 20-án.

Elnök: dr. SZONTAGH TAMÁS m. k. udvari tanácsos.

1. Idősb LÓCZY LAJOS: A Szent Anna-tó vulkáni kráter címen a Szent Anna-tó, a Csomád- és a Büdöshegy vulkanizmusáról szolt. Rámutat arra, hogy erről a vulkánológiailag rendkívül érdekes és megismerésével a Hargitta andezit-vulkánjaira is nagyfontosságú hegycsoportról felette hézagos és rendszernélküliek a meglévő irodalmi adatok.

Egy évszázadnál hosszabb idő óta látogatták derék természetvizsgálók, köztük nagynevű geológusok, ú. m. AMI BOUÉ (1833), GRIMM J. (1837), ANDRÉE (1853), ORBÁN BALÁZS (1869), HERBICH T. (1878), HAUER és STACHE (1863), KOCH ANTAL (1900) a vidéket. Azonban valamennyi megfigyelő csaknem ugyanazt az utat követte: Tusnádfürdőtől a Büdösfürdőig (most Bálványosfürdő), vagy Kézdi vásárhelytől Tusnádfürdőre a bikszádi utat.¹ Érthető ebből, hogy a vidék szembeötlő szépségei, a vulkáni kőzetek kőzettani jellege és különbözőségei megvilágítást nyertek ugyan, azonban a vulkánológiai felépítés, a kitóduló lávatömegek elhelyezkedése a kiszórt horzsolókö, la pilli, a kenyérdurcás lövedékbombák elhelyezkedéséről és körviszonyairól felvilágosítást hasztalanul keresünk a leírásokban. Előadó hangsúlyozza, hogy a Szent Anna-tó körüli vulkáni hegycsoport tüzetes vizsgálata sürgős feladatként áll a magyar geológusok előtt. Felsorolja azokat a pontokat, melyekre mindenekeelőtt bizonyosságot kell szerezni. A Szent Anna-tó és a Mohos-tó explóziós kráternek látszik, melyből ferdén dél, illetőleg délkelet felé explodált a magasba a kiszórt hamú és la pilli. Bükszád felé, valamint a Büdös felé nagyon alacsony a két kráter pereme és a Bükszádnak leereszkedő lejtőn

¹ Nagyon értékes hidrográfiai tanulmány a Szent-Anna tóról GELEI JÓZSEF-től, a Földrajzi Közleményekben jelent meg, a XXXVII. (1909) kötet 177-201. oldalain.

vestagon fekszik a horzsolóköves vulkáni hamu. Tusnádfürdő közelében a küllős árkok, — valóságos barrankók — nyílásában vannak a kenyérdurcás lövedékek, az Eoli (lipari) szigetek vulcanói bombáinak hasonmásai. Az Olt tusnádi szorosa a szentannatói vulkán csoportot elég élesen elválasztja a jobbparti Hargitta amfibol-piroxénandezit konglomerátjaitól. Morfológiailag és mint afféle erősen tagolt kúpos legyescsoport élesen elüt a Csomád, Táca, Vártető. Bálványos, Büdös csoportja a széleshátú szelid tetős Hargittától.

BUDAI JÓZSEF (1881), PÁLFY MÓR (1899) és KOCH ANTAL (1900) tanulmányozták a Hargitta és Szt. Anna-tó andezitjeit. E tanulmányok a Szent Anna-tó és a Nagy-Morgó kőzetét sokkal savasabb kőzetnek ismerték fel a Hargitta andezitjénél. A Hargittában az amfibol és a piroxénandezit, a Szent Anna-tó csoportjába és a Nagy-Morgón biotitandezit nagy kovásv tartalommal uralkodik. A Nagy-Morgó az Olt jobbján, a málnás — baróthi út mellett az ő savas andezitjével szemmeláthatólag mint fiatalabb kitérés ül a kárpáti homokkővön; a szentannatavi kupok alatt is köröskörül Lázárfalva, Feltorja, Bálványos, Büdösfürdő és Bükszádnál kárpáti homokkő terül el. 1914-ben Kézdivásárhely felett a Szemmosófürdőig löszszerű terraszfalakban horzsolókőcafatokból álló vékony réteget találtam és a kézdivásárhelyi terraszt is vulkáni anyagból állónak láttam. Ösztökélésemre BÁNYAI JÁNOS, jelenleg abrudbányai polg. isk. igazgató, Kézdivásárhely vidékének geológiai viszonyait vizsgálta és a Földtani Közlöny 1917. évi folyamában még tüzetesebb adatokat közölt a pliocénban vagy pleisztocénben (?) lévő horzsa-kő-lapilli telepekről.

A Büdösbarlang, a futásfalvi Pokolvölgy (PAPP KÁROLY, Földt. Közlöny 1912. évfolyam) poszt vulkáni tüneményei, az Olt-terraszok sajátosságos rendelkezései a tusnádi szorosban, az Olt hosszanti profilvonalának ottani megtörött volta előadó fölfogása szerint mind arra utalnak, hogy a Szent Anna-tó körül nagyon fiatalkorú, volcano-típusú monogén vulkáni csoport van. Ilyen fiatalkorú kitéréseket sejt ő a marosfői Geréces tetőn, valamint Borszék és Maroshévíz között az Opsina hágón is.

Ezeknek a kérdéseknek eldöntése a legszebb feladatokhoz tartozik azok között, amelyek a magyar geológusok előtt olyan nagy számmal vannak.

H o z z á s z ó l á s. PAPP KÁROLY dr. főtitkár az elhangzott előadáshoz a következőket mondja :

A Szent Anna-tó üstszerű mélyedése a köröskörül vevő csomáli gerincen mintegy 1½ km átmérőjű kráterperemet mutat 1100—1300 m t. f. m. között fekvő gyűrűvel, tehát maga a tavacska 950 m fekvésével 200 métert meghaladó mélyedés fenekén van. Kőzete biotitos amfibolos andezit, míg tufája 2—3 km-rel odébb települ a kárpáti homokkőre. Az ÉK felé fekvő Mohos-tó ugyancsak egy másik vulkáni kráterül tekinthető, amely nem oly típusos, de olyanféle viszonyt mutat, mint a száraz Valle di Ariccia a Lago di Nemi tó mellett az Albanói hegységben.

A legújabb vulkánológiai művek az Albanói hegység összes bazaltos vulkánjait a primitív vulkánok közé sorozzák, tehát a vulkánembriók közé, amelyek t. i. egyetlen explozió termékei, s épen ezért megtartották gyönyörű maaszzerű formájukat. Ezen az alapon a Szent Anna-

tavat s a mellette levő Mohos-tetői lápos mélyedést a primitív vulkánok legszebb példái gyanánt tekinthetjük.

SZONTAGH TAMÁS elnök örömeinek ad kifejezést, hogy az 1913. évi olaszországi vulkánológiai tanulmány tanúságaiból a magyar geológusok oly szép eredményeket produkáltak, mint amiket a mai estén hallottunk.

2. TREITZ PÉTER «A kőzetek elbomlása és elmállása» címen a következőket adja elő:

A kőzetek elváltozása és felbontása a természetben két különböző és egymástól eltérő folyamat hatása alatt történik. Bár a bontást megindító és végrehajtó tényező mindenkor a víz, de ennek a víznek sótartalma, hőfoka, sav és gáztartalma minőség és mennyiség tekintetében nagyon különbözik egymástól. Bizonyos közös vonásokkal, kémiai hasonlóságokkal bíró bontó vizek hasonló vagy azonos terményeket hoznak létre. E termények kémiai szerkezet és egyéb fizikai tulajdonságok révén két csoportba foglalhatók. Egyik csoportba tartoznak a kőzetek elbomlásának terményei, a földes állományú kőzetek; a másik csoportba tartoznak az elmállásnak terményei, vagyis a termőtalajok, az altalajok féleségei és a szorosabb értelemben vett földek. Az elmondottak igazolására szolgál a fő ható tényezőnek, a víznek a vizsgálata, kémiai szerkezetének megállapítása az elbontás folyamatainak a legkülönbözőbb fázisaiban, továbbá a kőzet felbontásából kialakuló földes állományú anyagoknak a tanulmányozása. A természetben körforgást végző víz mindig sós, sokféle sókeverékeknek oldata. Az esővíz, a hólé maga is sós, mert a tenger sóinak részei foglaltatnak benne már akkor, amidőn felhőkké tömörül a légkör magas régióiban. Sótartalma útközben csak növekszik azáltal, hogy a levegőből porszemcséket vesz fel s ezeket részben fel is oldja. A föld szilárd kérgében mozgó víznek sótartalma még inkább szaporodik, annál jobban, minél mélyebbre kerül a felszín alá. A mélyebb rétegekben a sókon kívül még gázok és savas gőzök is préselődnek a vízbe bele, melyeknek hőmérséke a mélységgel arányosan emelkedik. A forró savasgőzök és gázok posztvulkánikus működésének a terményei. A vulkánikus utóhatások forró gőzök és gázok kiömlésében jelentkeznek. A tűzhányó kialvását követő időszakban háromféle jelenségeket észlelünk. Az első időszakban pneumatolitikus gázexhalációk következnek, közvetlenül a vulkáni működés után; második időszak a termális folyamat, melynek a hévvizek köszönik létüket. harmadik időszak a hideg gázexhalációk kora melynek hatása a savanyúvízes forrásokban mutatkozik. A kőzetek elbomlását a pneumatolitikus folyamatok indítják meg s a két utóbbi időszakon keresztül az elváltozási folyamatok folytonosan érvényben maradnak. A kőzetalkotó ásványok kémiai tekintetben vagy kovasavas ásványok, vagy kovasavat nem tartalmazó egyéb vegyületek. A kőzet elbomlása szempontjából legfontosabbak a kovasavas ásványok. Vannak nehezen bomló alumíniumszilikátok, a földpátok. Továbbá sósavban oldható kovasavas ásványok; és végül magnéziaszilikátok. A kovasavas ásványok elbomlásának módjára nézve két nézet van. A vizsgálók egyik csoportja a kőzetek elbom-

lását hydroлитikus feloszlásnak mondja; egy másik csoport az elbomlást oldódás nélküli részleges elváltozásnak tartja. Az előadó részletesen ismerteti a kétféle magyarázat alapelveit, valamint a kovasavas ásványok elbomlási folyamatait, s arra az eredményre jut, hogy:

1. A földpátok elbomlása, a kaolinizáció folyamata már a pneumatolytikus hatások idejében megindult, s a későbbi időszakokban befejeződött. A kaolinizáció folyamatának kezdete nyilvánvalóan a fluor-sav exhalációkkal esik össze. 2. A sósavban oldható kovasavas alumínium-ásványok bomlási terményei úgynevezett allofán agyagok, úgy kémiai összetétel szempontjából, mint származás módjára nézve szemben állanak a földpát-maradékokkal. A földpátok bomlási terményének összetétele csak kevésbé ingadozik, valamennyinek vegyülési aránya állandó és a föld mélyebb rétegeiben végbement részleges felbontás és kilúgozás eredményei; csak kénsavban oldhatók. Az allofán agyagok vegyi összetétele határozatlan, minden egyes terményben másféle az alkotó részek aránya. De származásuk is különböző, egy részük teljes feloldódás után válik ki az anyalugból, más részük ellenben kolloidális állandókat koagulációja révén alakult. Kémiai viselkedésükre jellemző, hogy 21-12% sósavban oldhatók és sóoldatokkal összerázva bázisaik kicserélődnek. Az allofán agyagokat a kutatók egy kisebb csoportja zeolithokkal azonos összetételű valódi kémiai vegyületeknek tartja, míg mások kolloidgelekként abszorpcios vegyületeinek mondják. A magnéziumszilikátoknak bomlási terményei nagyrészt allofán agyagok. Kaolin csak igen ritkán alakul belőlük tudniillik akkor, ha elég földpát volt az elbomlott kőzetben, s a magnéziumszilikátok bomlási terményei az átalakulás időszakában a kőzetből kioldódtak. A magnéziumszilikátok jellegzetes bomlási terménye a kalloföld. Ezután az előadó egyes hazai kaolintelepek szerkezetét és alakulási módjait ismerteti. Az elmállás folyamatai mindig a föld felszínéhez közel mennek végbe a mindenkori növényi takaró hathatós közreműködésével. Az elmállás a fő ható tényezője, a talajnedvesség mindig sok szerves vegyületet tartalmaz, ezenkívül az elmállás folyamatában az oxigén főszerepet játszik, míg a kőzetek elbomlása alkalmával a bomló ásványokhoz oxigén sohase juthat le. A bomlási folyamatok hatása a kőzetben a föld szilárd kérgének legmélyebb rétegeiben jut érvényre, illetve innen kezdődve terjed fölfelé és a föld felszínét nem éri el minden esetben. A kőzetek elmállása ezzel szemben a föld szilárd kérgének felszínén történik és nem terjed le mélyebbre, mint amilyen mélyre a légkör oxigénje lehatolhat. A legfőbb különbség azonban a kilúgozás módjában rejlik. A bomló kőzetekből az alkálszilikátok nagy részben, vagy teljesen kilúgoztatnak. Az elmálló kőzetben ellenben az alkálszilikátok bentmaradnak; az elmállott kőzetnek alkálszilikát tartalmától függ az illető mállási terménynek kémiai értelemben vett termékenységége. Nagyon nedves klímájú helyeken a kilúgozás hatása csak annyiban jelentkezik, hogy a felső szintből az alkálszilikátok a 20—30 cm mélyen kezdődő akkumulációs szintbe mosatnak le. Az elbomlott kőzetnek kaolinizált részéből egy vagy több száz méter mély rétegben vannak kilúgozva a bomlás alkalmával felszabaduló alkálszilikátok.

Felszínes vizsgálat közben is mutatkozik egy feltűnő különbség; nevezetesen az elbomlott kőzetből a vas kilúgozódik az alkaliszilikátokkal együtt, ami még benne maradt, az oxidul alakban foglaltatik bent. Az elálló kőzetben ellenben mindig több vas van, mint az eredeti kőzetben és a vas oxid alakjában kötődik le a mállási terményben.

A föld felszínét fedő mállási termény a felette uralkodó klimához igazodik, annak a jellegéhez idomul; a kőzetekben lévő elbomlott részek minősége mindig a bomló kőzet petrográfiai összetételével van összhangban. A bomlási termény összetételét a klíma semmiféle tekintetben sem tudja befolyásolni.

A felsorolt tények okadatolttá teszik a kétféle folyamat különválasztását, s a bomlásnak és mállásnak valamint termékeinek megfelelő külön nevekkel való megjelölését.

3. Dr. VADÁSZ ELEMÉR «A magyarországi miocén néhány érdekes kővületeiről» szólva, mindenekelőtt bemutat két érdekes *Gastrochaena dubia*-példányt, melyek Budapest-rákosról, illetve Dévény-ujfaluból finom mészszipos felsőmediterrán rétegekből kerültek ki. Mindkét példány a kagyló fúrt üregét kitöltő anyagnak felel meg, tehát alalakú ságot képvisel, de a lágy anyagú szifó alakját is visszatükrözteti. Az egyik példányon a kettéosztott szifó észlelhető, míg a másikon ezenkívül még az erős gyűrűs izmok alakja is jól látszik.

Bemutatja továbbá az aleyonariák csoportjába tartozó *Graphularia*-nem képviselőit, melyek felsőmediterrán homokos fáciesből Szobróról, Mátraverebélyről és Kishajmásról kerültek elő. Az eddigi kisebb-nagyobb töredékek legalább három formára utalnak, melyeket az eddig ismert alakokkal részben eltérő keresztmetszetük, részben töredékes voltuk miatt fajilag nem azonosíthat.

Végül ismerteti a kacslábú rákok közé tartozó *Pyrgoma multicostatum* hazai előfordulási viszonyait, különösen hangsúlyozva azt az életmódbeli függő viszonyt (epizoa), melyben ezek valamennyi hazai eddig ismert előfordulási helyen a heliastræa-féle korallokkal állandóan észlelhetők. A pyrgomák eddig a magyar miocénből ismeretlenek voltak, előadó megtehetősen sok példányban gyűjtötte az említett fajt a hunyadmegyei Ribicén, a nógrádmegyei Mátraverebélyen és a sopronmegyei Rákoson mindenütt a lajta-mész kő fáciesből.

IV. sz. közlés 1918. április 10-én.

Elnök: Dr. SCHAFARZIK FERENC műegyetemi tanár, tiszteletbeli tag.

1. Idősb LÓCZY LAJOS dr.: «Általános megjegyzések a m. k. Földtani Intézet 1917. évi szerbiai tanulmányaihoz» címen bemutatja a szerkesztés alatt levő nyugatszerbiai 1:200,000 mértékű átnézetes földtani térkép 9 lapját.

Délmagyarország Zimony—Pancsova vidékétől Montenegro-, Novi-

pazar- és a Rigómezőig terjed az ezeken ábrázolt terület, nyugat-keleti irányban pedig a Drina mellékétől a Morava völgyéig.

Előadó rámutat, hogy ezen a területen a keletboszniai, sőt szávajobbparti horvátországi hegyvidékek képződményei délkeleti csapással uralkodnak. A Morava mentén ellenben a Rhodope tömeg ősből kristályos palái ritkulnak északra nyugat felé Aranyelovácig.

Nyugati Szerbiában paleozós palák (fillites agyagpala, fedőpala, grafitos pala, szericites kvarcbreccsiák, kvarcitos, homokkövek) chaotikus szekunder ráncolással, azonban egészben véve szelid boltozatokban települve adják a legősibb képződményt. Ennek déli ága Užice és Kosjerici között 40 km, északi keskenyeb vonulata pedig Korupany és a Cer, planina között 26 km szélességű a csapásirányára keresztben mérve. Délről a Zlatibor hegység széles szerpentin-diabász-gabbro vonulata kíséri a paleozoikumot; ilyen ofitos vonulat választja el a Bukovina gerincen Kosjerici és Valjevo között is a paleozós palákat és a belőlük folytonosságban kifejlődő permii vereshomokkő, werfeni rétegek és guttensteini mészkövön át emelkedő felső triász-kori nagy kiterjedésű és tetemes vastagsággal szintes telepedésű krasztos mészkő-femszikot.

Még nincs egészen megvilágított helyzete a jurakori (?) tuffit rétegeknek. A felsőkréta transzgradáló rétegei azonban a szerpentin-tömegekhez vannak többnyire hozzákötve. A Drinán végig tutajozva és a Vardište Užice Derventa vidékén tett kirándulások felette tanulságosak voltak.

A nagy kiterjedésű fátlan tönkfelületek, ezeken a harmadkori több helyen lignites medencék, a paleozós palák között szirtszerű vonulatokban fellépő fehér mészkövek és a sötét bitumenes bellerofonos mészkövek fölöttébb tanulságosak és mert elég bőséges fossziliák kerültek elő belőlük, nagyon eredményessé tették nyugatszerbiai utazásainkat. A bányák vizsgálata is bő tapasztalatokat nyújtott.

Én TIMKO IMRE és fiam ifj. LÓCZY LAJOS időközi társaságában jártam be Nyugat-Szerbiát; a Morava-mellék részek megismertetését dr. SZONTAGH TAMÁS, dr. JERELIUS ERIK, TIMKO IMRE és ZSIGMONDY ÁRPÁD buzgalmának köszönjük. Délen Montenegro, Pievje és Novipazar körül dr. KORMOS TIVADAR és dr. VADÁSZ M. ELEMÉR dolgoztak.

A báró NOPCSA FERENC-től adott szellemes csoportosítás szerint a Partvidék, a Cukali területe, az észak albániai tábla a Merdita és a Durmitor, mint morfológiai egységek figyelmet érdemelnek. Tektonikájukban azonban az előadó nem igen tudja elképzelni azt a nagyobb mértékű, távolról jött takaró rátolódást, amelyet NOPCSA báró tartalmaz tanulmányaiiban kifejtett. Inkább csak a kisebb mértékű vízszintes, pikkelyes egymásba tolódottság látszik itt uralkodni. A tenger mellékén és a pannoniai medence szélein azonban fiatalokú miocén-pliocén ráncolatokat, a nagyszélességű belső vonulatokban kréta, sőt triász előtti gyűrődést, helyi áttolódott triásztáblákkal, lehet találni.

2. KORMOS TIVADAR dr: Kelet-Montenegro és a novibazári Szandzsák geológiai viszonyairól vetített képekkel tart előadást.

SCHAFARZIK FERENC dr. elnök köszönetet mondva előadónak érdekes fejtegetéséért, megjegyzi, hogy ha a Gušur moréna és a Vusia morénája 980 m t. sz. f. magasság körüliek, akkor a környező hegység 1900 m átlagos magassága mellett a hóhatár 1470 m körül volna kereshető, amely alacsony mérték talán e vidék nagyobb évi csapadékmennyisége által magyarázható meg.

V. s z a k ü l é s 1918 máj us 8-án.

Elnök: dr. SZONTAGH TAMÁS m. k. udvari tanácsos.

1. BÁRÓ NOPCSA FERENC dr.: A modern paleontológia kutatási rendszere, a dinosaurusokkal kapcsolatban. (Előadása megjelent a Természet-tudományi Közlöny Pótfüzeteinek 1917 dec. számában 44. ábrával.)

2. Dr. SCHRÉTER ZOLTÁN előadást tart «a sa j ó v ö l g y i b a r n a s z é n t e l e p e k r ő l». A sa j ó v ö l g y i széntelepek a borsodi Bükk-hegység és az aba ujtornai—gömöri mészkőfennsík közé eső fiatal harmadkori medencében fekszenek. Közelebbről azonban csak a percesi, sa j ó k a z i n c z i és sa j ó s z e n t p é t e r i szénvidékekkel foglalkozik. Ismerteti először a s z é n m e d e n c e s t r a t i g r á f i á j á t, amely szerinte a következő:

1. A legrégebb képződmény a felsőeocén mészkő, amely a Bükk-hegység északi szegélyén keskeny sávban található. 2. Az alsóoligocén kiscelli agyag, amelyet néhány fúrásban nagyobb vastagságban konstatáltak a széntelepes rétegcsoport alatt. 3. Felsőoligocén agyagos-homokos rétegcsoport, bizonytalan határokkal. 4. Alsómiocén akvitaniai-burdigaleni emelet. Ez uralkodólag szürke agyagból és alárendeltebben homokból álló tengeri képződmény, amelybe 3—5 szénréteg telepszik, amelyek közül rendszeren három, de néha csak kettő érdemes fejtésre. A széntelepek megfelelnek egy-egy édesvízi periodusnak. 5. Riolittufa fehér, porhanyó kőzet, amelyben a biotit és kvarc többnyire jól látható. 6. Piroxen andezittufa, breccia és konglomerátum, amely a lapos tetőkön ma is nagy kiterjedésű. 7. Pliocén kavics. Ez valamennyi képződmény fölött ma erősen megszagattott takaró alakjában fekszik. Ez szárazföldi képződmény. 8. Alacsonyabban, a Sajó, Boldva és azok nagyobb mellékvölgyei mentén pleisztocénkori kavicsterrasszok észlelhetők. 9. A holocén a Sajó és Boldva folyók széles alluviális völgyében ártéri üledékekkel és mocsári talajjal van képviselve. A nagyobb mellékvölgyekben is mutatkozik ártéri hordalék. Azután ismerteti a m e d e n c e s z e r k e z e t é t. A szénmedencét ÉÉK—DDNy-i irányú törések sűrűn átjárják; más irányú törésrendszert a Sajó jobbpartjain nem észlelt. A vetődések ugrási magassága 1—2 mm-től 60 m-ig terjed. A vetődések többnyire lépcsőzetesek, máskor árkos süllyedések, vagy sasbércszerű kiemelkedések. Az egyes rögök igen kevéssé billentek ki vízszintes helyzetükből. A vetődések igen fontosak a bányászatra; legtöbbször ezekhez kell igazodnia. Röviden ismerteti ezután a terület morfológiáját; vázolja azt, hogy hogyan fejlődött ki a terület arculata a legrégebb időktől máig. Ezután áttér a s z é n t a r t a l m a z ó r é t e g e k részletesebb ismertetésére. A fővezérlő kövületek, amelyek a széntelepeket tartalmazó rétegek korát megállapítják, a következők:

Mytilus Haidingeri M. HOERN, amely Pereces vidékén az alsó telep fölött fordul elő, viszont Sajókazinczon a felső telep fölött jelentkezik, de itt gyéribben. A *Congeria Brardii* A. BR., amely valamennyi telep kíséretében fellép, de tömegesen, padot alkotólag az alsó telep fölött jelentkezik.

Cardium (Cerostoderma) arcella DUJ. és *Meretrix incrassata* SOW. főleg az alsó telep kíséretében vannak tömegesen. Az *Ostrea crassissima* LAM. és *longirostris* LAM. pedig a felsőbb telepeket kíséri ostrea-padok alakjában. A csigák közül a *Potamides (Clava) bidentatus* DEFR. (= a magyar szerzők *Cerithium lignitarum*-ja) és a *Neritina (Clithon) picta* FÉR. tömeges fellépése a középső telep kísérő rétegeire jellemző.

A *Melanopsis (Lyraea) Hantkeni* HOFM. főleg a felsőbb telepek kíséretében gyakori. Igaz, hogy bizonyos jellemző cerithiumok, nevezetesen a *Potamides (Tympanotomus) margaritacacus* BROCC. és a *P. (Granulolabium) plicatus* BRUG. hiányzanak a sajóvölgyi széntartalmú rétegekből, de a fauna összessége alapján kétségtelen, hogy ez a rétegcsoport semmiesetre sem a felső mediterrán (vindobonai) emelet úgynevezett grundi szintjébe helyezendő — mint ahogy azt eddig hitték, — hanem mélyebb szintbe, az akvitániái burdigaleni emeletbe tartoznak. Mint ilyenek, nagyjából egykorúak a Salgótarján vidéki széntelepes rétegekkel. Az erősen eltérő fácies viszonyok miatt azonban a két szénterület pontos párhuzamba állítása a jövő feladata.

A szóban lévő szénterületen helyenkint két, másutt három fejtségre érdemes széntelep van, amelyeket 122—80 m-es meddő rétegcsoportok választanak el egymástól. Az alsó telep 1·2— m vastag, a középső 1·2, s a felső szintén 1 m vastagság körül van. A szén gyengébb minőségű barnaszén, mivel fűtőértéke mintegy 3100—4000 kalória. Azonban tekintve igen nagy és egyenletes kiterjedésüket, csekély mértékű zavartságukat, a vízszintestől kevéssé eltérő lejtésüket, továbbá, hogy a felszín alatt többnyire nem nagy mélységben s aránylag nem nagy nehézséggel fejthetők, végül, hogy közel fekszenek néhány fontos fő forgalmi vonalhoz, ezeknek a széntelepeknek nagy nemzetgazdasági szerep jut. Előadó azt az óhaját fejezi ki, hogy tekintettel a nagy szénhiányra, kívánatos lenne a nagy kiterjedésű szénterület ezidőszerint még érintetlen, de kétségkívül produktívusnak ígérkező részeinek mielőbbi feltárása és művelés alá való vétele.

Az előadáshoz PAPP KÁROLY dr. megjegyzéseket fűz, amennyiben kifejti, hogy a sajóvölgyi széntelepek kora még igen vitás. VITÁLIS ISTVÁN például tipikus kövületek alapján a felsőmediterránba sorozza a sajóvölgyi széntelepek nagy részét, ezért valószínű, hogy a sajóvölgyi telepek csak részben sorozhatók a felsőmediterránba.

Előadó a széntelepek korára nézve fenntartja állításait.

VI. számkülső 1918 június 5-én.

Elnök SZONTAGH TAMÁS dr. m. kir. udvari tanácsos.

1. BÁRÓ NOPCSA FERENC dr: *Leipsanosaurus* új genusz a gosai rétegekből. (Az előadás teljes szövege jelen füzet 261—265. oldalain olvasható.)

2. Ifjabb LÓCZY LAJOS dr.: Geológiai kutatásaim Nyugati-Szerbiában. (Az előadás teljes szövege a Földtani Közlöny 1918. évi 1—6. füzetének 1—13. oldalain olvasható.)

3. Dr. LIFFA AURÉL: Bemutatja dr. HLAWATSCH KÁROLY bécsi mineralógusnak egy ritka s hazánkban eddigelé ismeretlen ásványnak a *Grandidierit*-nek Helyán (Gömör megyében) való előfordulásáról szóló közleményét. Szerző ezen — A. LACROIX-tól Madagaskar déli részén előforduló pegmatitokban felfedezett — ásványt kvaregumók kíséretében a csillámpalában optikai úton határozta meg. Vizsgálatait ezzel nem fejezte be, amennyiben csak alkalomra vár, hogy azokat folytassa s a talált eredményekről részletesebben beszámolhasson. Az előadás szövege jelen füzet 266—267. oldalain.

4. TREITZ PÉTER: Kaolin-telep a Magas Tátra morénájában. A kőzetek elbomlásáról és elmállásáról március 20-án tartott előadásomban azt állítottam, hogy a kaolinosodás posztvulkanikus folyamat, mely mindig valamely tektonikai törésvonallal van kapcsolatban s arra a tektonikai vonalra nézve vezetőül szolgálhat.

A Magas-Tátra déli lejtőjén a morénában egy szanatórium alapozásának előmunkálatai alkalmával egy 1—3 m szélességű kaolin — telepet tártak fel, mely kelet — nyugat irányban húzódik keresztben a lejtő irányával. A kaolin-telepben a moréna anyagának minden rendű és nagyságú alkatrésze elbomlott; földes állományú tiszta fehér kaolinná vált az $\frac{1}{4}$ köbméter nagyságú kőtuskó éppen úgy, mint az 1 mm átmérőjű homokszemcse. Jellemző erre a kőzetbomlásra még az is, hogy a kaolin-telep mellett lévő még ép granit-tuskók muszkovit- és biotit-csillámot tartalmaznak, míg a kaolinban csak muszkovit-csillám van, a biotit elbomlott, elvesztette vastartalmát. A kaolin-telep fölött fakad a tátrai savanyú vízforrás; mely szintén a tektonikai törésvonal helyzetét jelzi. Nevezetes körülmény még az, hogy e helyen diluviális anyagok, a moréna anyaga kaolinosodott el, a kaolin alakulása tehát rövid idő alatt, a negyedkorban történt. A posztvulkanikus működésnek eszerint tehát nagyon késő időre is kiterjedhet a kőzeteket elbontó hatása.

A kaolin-telep helyzete végkép megdönti PENK tanár és követőinek teoriáját, akik a morénafalnak elbontott vagy ép állapotából következtettek a régebbi I. és későbbi II. eljegesedésnek anyagára. A kaolin végig megy alulról fölfelé a moréna egész anyagán; az alsó, vagyis az I. és a felső, vagyis a II. eljegesedésnek az anyaga is egyaránt el van kaolinosodva.

B) Választmányi ülések.

III. választmányi ülés 1918 március 20-án.

Az ülés a m. kir. Földtani Intézet előadótermében esti 7 órakor kezdődik.

Elnök: SZONTAGH TAMÁS dr. m. kir. udvari tanácsos.

Megjelentek: LÓCZY LAJOS dr. tiszteleti tag, KOVÁCS SEBESTÉNY ALADÁR, a Hidrológiai Szakosztály elnöke, PÁLFY MÓR dr. társulati másodelnök, KORMOS TIVADAR,

báró NOPCSA FERENC, PRINZ GYULA, SCHRÉTER ZOLTÁN, TREITZ PÉTER, VADÁSZ ELEMÉR választmányi tagok, PAPP KÁROLY elsőtitkár, BALLENEGGER RÓBERT másodtitkár.

1. Elnök az ülést megnyitván, üdvözli KORMOS TIVADAR választmányi tagot, aki a főváros nagy jutalmát kiváló munkássága elismeréséül elnyerte.

2. Ugyancsak üdvözli a közgyűlésen megválasztott három új választmányi tagot, báró NOPCSA FERENC, PRINZ GYULA és VADÁSZ ELEMÉR urakat, akik a mai ülésen mindannyian megjelentek, kétszeresen köszönti PRINZ GYULÁT, mint akit Ő cs. és ap. Királyi Felsője a pozsonyi tudomány-egyetem földrajzi tanszékére nyilvános rendes tanáruul nevezett ki.

3. Elsőtitkár jelenti, hogy az 1918 január 30-iki választmányi ülés óta:

I. Pártoló tagokul jelentkeztek:

1. Borsodi Szénbányák Részvénytársasága, Budapest. Ajánlja: az elnökség.
2. Első cs. k. Szab. Dunagőzhajózási-Társaság, Budapest. Ajánlja: az elnökség.
3. Bucsonyi Arama arany-, ezüst-, rézbányatársulat, Budapest.
4. Kőolajfinomító-Részvénytársaság, Budapest. Ajánlja: az elnökség.
5. Szamosvölgyi Vasút Igazgatósága, Dés. Ajánlja: az elnökség.
6. Aradi és Csanádi Egyesült Vasutak Igazgatósága, Arad. Ajánlja: az elnök.
7. Magyar királyi Főbányahivatal, Aknaszlatina. Ajánlja: az elnökség.
8. Pesti Magyar Kereskedelmi Bank Igazgatósága, Budapest. Ajánlja: az elnökség.
9. Zsolnay Vilmos-féle Keramikai Gyárak, Pécs. Ajánlja: az elnökség.
10. Cs. k. Szab. Kassa-Oderbergi Vasút Vezérigazgatósága, Budapest. Ajánlja: az elnökség.
11. Első cs. k. Szab. Dunagőzhajózási Társaság Bányaigazgatósága, Pécs. Ajánlja: az elnökség.
12. Nobel-Dynamit Részvénytársulat, Bécs. Ajánlja: az elnökség.
13. Rudai Tizenkét Apostol Aranybányatársulat, Brád. Ajánlja: az elnökség.

II. Rendes tagokul jelentkeztek:

1. Törökbecsei Ármentesítő és Belvízrendező Társulat Törökbecse. Ajánlja: a Hidrológiai Szakosztály.
2. FORGÓ ÁRPÁD társulati szakmérnök, Jászkisér. Ajánlja: a Hidrológiai Szakosztály.
3. GILLYÉN SÁNDOR királyi műszaki tanácsos, Komárom. Ajánlja: a Hidrológiai Szakosztály.
4. KÁJLINGER MIHÁLY m. k. udvari tanácsos, székesfőv. vízmű igazgató. Ajánlja: a Hidrológiai Szakosztály.
5. KISS ISTVÁN társulati szakaszmérnök, Módos (Torontál). Ajánlja: a Hidrológiai Szakosztály.
6. KRISTON FERENC igazgató főmérnök, Kisvárda. Ajánlja: a Hidrológiai Szakosztály.
7. FLEISCHMANN ANTAL építészvállalkozó, Budapest. Ajánlja: a Hidrológiai Szakosztály.
8. Dr. DELMÁR TIVADAR mérnök, Budapest. Ajánlja: a Hidrológiai Szakosztály.
9. Dr. RAKOVSKY GYÖRGY államtitkár, Budapest. Ajánlja: a Hidrológiai Szakosztály.

10. **SABRANSZKY JÁNOS** kir. folyami főmérnök, Zombor. Ajánlja: a Hidrológiai Szakosztály.

11. **NÁDAY LAJOS** tart. vadászhadnagy, Budapest. Ajánlja: a Barlangkutató Szakosztály.

12. **XÁNTUS JÁNOS** leánygimnáziumi tanár, Kolozsvár. Ajánlja: **FERENCZI J.** dr. r. tag.

13. **MEGA SAMU** bányatisztviselő, Iglórosztoka-Merény. Ajánlja: **PAPP KÁROLY** r. tag.

14. **RAJTUCH ILONA** egyetemi hallgató, Budapest. Ajánlja: **PAPP KÁROLY** r. tag.

15. **ZSILINSZKY GÁBOR** dr. gyárigazgató, Bécs. Ajánlja: **PAPP KÁROLY** r. tag.

A választmány a felsorolt 13 társulatot pártoló tagokul, a 15 egyént pedig rendes tagokul megválasztja.

4. Elnök jelenti, hogy a választmány a mai ülésen az Alapszabályok 21. §-a szerint pénztárost választ. A szavazás megejtetvén, a választmány pénztárnoknak egyhangúlag **ASCHER ANTAL** műegyetemi kvesztor urat választja meg.

5. Elnök jelenti, hogy a **SZABÓ JÓZSEF**-emlékalap kamataiból a februáriusi közgyűlés 400 koronás díjat tűzött ki geológiai pályamunkák elősegítésére. Kéri a választmány tagjait, hogy a pályatételt kitűzni szíveskedjenek.

KORMOS TIVADAR választmányi tag szabadon választandó témát javasol, **PÁLFY MÓR** másodelnök ellenben a Szentendrei andezit-hegység feldolgozását ajánlja. A terminust június 1-i határidőre javasolja kitűzni.

Többek hozzászólása után a választmány a következő pályázatot hirdeti

Nyílt pályázat a földtanból.

A Magyarhoni Földtani Társulat 1918 februáriusi közgyűlésének határozatából a társulat választmánya pályázatot hirdet a földtan köréből. A pályamunka lehetőleg Budapest környékének egyik kisebb területegységét választva kutatásai teréül. A munka lehet közzetani, sztratigrafiai, tektonikai, avagy paleontológiai természetű, illetőleg ezeknek együttes irányú feldolgozása is; a főkéllék azonban bármily irányú tudománykörben is az önálló megfigyeléseken szerzett kutatásokon alapuló kidolgozás. A pályázók részletes tervet nyújtsanak be, amelyből tisztán kivehető legyen a munka minősége. Tudassák a kutatásokra fordítandó idő nagyságát, s elkészítendő munkájuk időpontját, amikor a kéziratot beszolgáltatják. A tervezetek beadásának határideje 1918 június hónap 1-je. Jutalma a Szentmiklósi **SZABÓ JÓZSEF** alaptól 400 korona. Kérjük tehát ama tisztelt tagtársainkat akik eme jutalomdíjra pályázni kívánnak, hogy tervezeteiket a Magyarhoni Földtani Társulat titkárságának (Budapest, VII., Stefánia-út 14) 1918 június hónap 1-ig beküldeni szíveskedjenek.

Egyéb tárgy híján Elnök az ülést esti 8 órakor berekeszti.

IV. választmányi ülés 1918 április 10-én.

Az ülés a m. k. Földtani Intézet üléstermékben esti 7½ órakor kezdődik.

Elnök: **SCHAFARZIK FERENC** dr. műegyetemi tanár, tiszteleti tag.

Megjelentek: **ILOSVAY LAJOS**, **LÓCZY LAJOS** tiszteleti tagok, **KORMOS TIVADAR**, **NOPCSA FERENC** báró, **SCHRÉTER ZOLTÁN** dr., **VADÁSZ ELEMÉR** dr. választmányi tagok, **PAPP KÁROLY** dr. elsőtitkár és **ASCHER ANTAL** pénztáros.

Elnök bejelenti, hogy **SZONTAGH TAMÁS** dr. társulati elnök és **PÁLFY MÓR** dr. társulati másodelnök urak akadályoztatásuk miatt a mai ülésen meg nem jelenhetnek.

A jegyzőkönyv hitelesítésére felkéri **KORMOS TIVADAR dr.** és **SCHRÉTER ZOLTÁN dr.** választmányi tagokat.

Üdvözlí **ZSIGMONDY ÁRPÁD** tagtárs urat, akit az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 1918 április 7-én tartott rendkívüli közgyűlésén elnökül választott.

Elsőtítkár jelenti, hogy az 1918 márc. 20-iki választmányi ülés óta :

I. Pártoló tagokul jelentkeztek:

1. Ganz-féle Villamossági Részvénytársaság, Buda pest. Ajánlja: az elnökség
2. Rimamurány Salgótarjáni Vasmű Részvénytársaság, Buda pest. Ajánlja az elnökség.
3. Első Magyar Általános Biztosító Társaság, Buda pest. Ajánlja: az elnökség
4. Magyar királyi Bányaigazgatóság, Nagybánya. Ajánlja: **VERESS JÓZSEF r. t.**

II. Örökítő tagokul jelentkeztek:

5. **VID GÁBOR** szentbenedekrendi főiskolai tanár, Pannonhalma. Ajánlja: a titkár.

III. Rendes tagokul jelentkeztek:

6. Veresvizi m. k. Bányaüzemvezetőség, Nagybánya. Ajánlja: **VERESS JÓZSEF** m. kir. főbányatanácsos.
7. Kereszthegyí m. k. Bányaüzemvezetőség, Nagybánya. Ajánlja: **VERESS JÓZSEF** m. kir. főbányatanácsos.
8. M. kir. Bánya- és Kohóhivatal, Óradna. Ajánlja: **VERESS JÓZSEF** m. kir. főbányatanácsos.
9. M. kir. Bányahivatal. Ajánlja: **VERESS JÓZSEF** m. kir. főbányatanácsos.
10. Erdőbényei **NÉMETH ÁGNES** bölesészethallgató, Buda pest. Ajánlja: **PAPP KÁROLY I.** titkár.
11. **SELAGIÁN VAZUL** egyetemi őslénytani gyakornok, Buda pest. Ajánlja: **PAPP KÁROLY I.** titkár.

A felsoroltakat a választmány pártoló, örökítő, illetőleg rendes tagokká választja.

Elhunyt **SZLOTA JENŐ** egyetemi gyakornok, aki mint **LŐRENTHEY IMRE** paleontológus tanítványa szép reményekkel indult útjának, azonban a sors fiatalon, 26 éves korában elragadta tőlünk. Rövid tudományos foglalkozás után követte a halálba mesterét. Szomorú tudomásul szolgál.

1. Dr. **SZONTAGH TAMÁS** elnök úr a mai ülésen akadályoztatása miatt meg nem jelenhetvén, a választmánynak tudtul adja, hogy a társulatnak még fönnálló adósságát a hadikölesönök után, számszerint 4000 koronát az Osztrák Magyar Banknak letörlesztette, úgy hogy jelenleg a társulatnak semminemű adóssága nincs.

Örvendetes tudomásul szolgál.

2. Pénztáros kérdi, hogy milyen értékpaapirokat vásároljon az alapítványokból befolyt összegből.

Elsőtítkár javasolja, hogy a társulat régi hagyományait követve, koronajáradékot vásároljon a pénztáros.

SCHAFARZIK FERENC hadikölesönök vásárlását ajánlja.

PAPP KÁROLY elsőtítkár kifejti, hogy a Magyarhoni Földtani Társulat az utóbbi években örökítő tagsági díjakban számos hadikölesönkötvényt kapott, amellet 10,000 korona értékű kötvényt vásárolt is, úgyhogy jelenleg az anyatársulati alapítöke 60,000

koronányi összegből körülbelül 15,000 korona hadikölcsönbe van fektetve. Ez elég áldozat egy kis társulattól. Ezért a társulat alaptökéjének gyarapítására mint biztosabb értékpapírt, inkább a korona-járadékot ajánlja.

ILOSVAY LAJOS és **SCHAFARZIK FERENC** a hadikölcsönök további vásárlását ajánlja. A választmány e kérdésben nem dönt, hanem felkéri **SZONTAGH TAMÁS** elnököt, hogy pénzügyi körökben érdeklődjék e kérdés iránt, s javaslatát egy későbbi választmányi ülésnek terjessze elő.

Egyéb tárgy híján Elnök az ülést esti 8 órakor berekeszti.

V. választmányi ülés 1918 május 3-án.

Az ülés a m. kir. Földtani Intézet üléstermében d. u. 7 órakor kezdődik.

Elnök: Dr. **SZONTAGH TAMÁS** m. kir. udvari tanácsos.

Megjelentek: **ILOSVAY LAJOS**, **LÓCZY LAJOS**, **SCHAFARZIK FERENC** tiszteleti tagok, **KADIC OTTOKÁR**, **LIFFA AURÉL**, báró **NOPCSA FERENC**, **SCHRÉTER ZOLTÁN**, **VADÁSZ ELEMÉR** választmányi tagok, **PÁLFY MÓR** másodelnök, **PAPP KÁROLY** elsőtitkár, **BALLENEGGER RÓBERT** másodtitkár, **ASCHER ANTAL** pénztáros.

Elnök az ülést megnyitván, üdvözli Dr. **LIFFA AURÉL** választmányi tagot, aki csaknem 4 éves katonai szolgálata után körünkben a mai napon megjelent, s mint százados a geológusi karnak a hadseregben is dísz- és tekintélyt szerzett. Dr. **LIFFA** vál. tag megköszöni az üdvözlést. Elnök a jegyzőkönyv hitelesítésére felkéri Dr. **LIFFA AURÉL** és Dr. **VADÁSZ ELEMÉR** választmányi tag urakat.

Elsőtitkár jelenti, hogy az 1918 április 10-iki választmányi ülés óta:

I. Pártoló tagokul jelentkeztek:

1. Magyar Országos Központi Takarékpénztár, Budapest. Ajánlja: Dr. **PÁLFY MÓR** másodelnök.

2. Dr. **LIPTÁK** és **TÁRSA** Építési és Vasipari Részvénytársaság, Pestszentlőrinc. Ajánlja: **PAPP KÁROLY** elsőtitkár.

II. Örökítő tagul jelentkezett:

3. **STANCIU VIKTOR** polgári iskolai igazgató, Arad. Ajánlja: **VADÁSZ ELEMÉR** v. tag.

III. Rendes tagokul jelentkeztek:

4. Borsodi Bányatársulat, Rudabánya. Ajánlja: Dr. **LIFFA AURÉL** v. tag.

5. **KÁLLAI GÉZA** okl. bánya- és közgazdasági mérnök, bányaigazgató, Rudabánya. Ajánlja: Dr. **LIFFA AURÉL** v. tag.

6. **VERESS JÓZSEF** egyetemi tisztviselő, Rákospalota. Ajánlja: a Barlangkutató Szakosztály.

7. **IMRE VILMA** bölcsészethallgató, Karánsebes. Ajánlja: Dr. **MAURITZ BÉLA** vál. tag.

8. **JORDÁN GIZELLA** bölcsészethallgató, Budapest. Ajánlja: Dr. **MAURITZ BÉLA** vál. tag.

9. **KARVAS ETEKKA** bölcsészethallgató, Budapest. Ajánlja: Dr. **MAURITZ BÉLA** vál. tag.

10. RISSÁNYI JÓZSEF bölcészethallgató, Besztercebánya. Ajánlja : Dr. MAURITZ BÉLA vál. tag.

11. PUHR RÓZSA bölcészethallgató, Buda pest. Ajánlja : Dr. MAURITZ BÉLA vál. tag.

12. SOMOGYI SAROLTA bölcészethallgató, Buda pest. Ajánlja : Dr. MAURITZ BÉLA vál. tag.

13. SZONGOTT ILONA bölcészethallgató, Buda pest. Ajánlja : Dr. MAURITZ BÉLA vál. tag.

14. WIENER SAROLTA bölcészethallgató, Buda pest. Ajánlja : Dr. MAURITZ BÉLA vál. tag.

15. ZSDÁNSZKY LÁSZLÓ bölcészethallgató főhadnagy, Nagyvárad. Ajánlja Dr. MAURITZ BÉLA vál. tag.

16. SOLTÉSZ NAGY LAJOS társulati igazgató főmérnök, Tass, Pest m. Ajánlja : a Hidrológiai Szakosztály.

A felsoroltakat a választmány a Társulat pártoló, örökítő, illetőleg rendes tagjai sorába választja.

Kilépését jelentette Dr. SZOMBATHY KÁLMÁN nemzeti muzeumi segédőr.

Tudomásul szolgál.

Elsőtitkár jelenti, hogy az idei évben megindított taggyűjtési akció 40 pártoló, 15 örökítő és 69 rendes taggal gyarapította tagjaink számát.

Örvendetes tudomásul szolgál.

Elnök jelenti, hogy 1918 március 23 iki kelettel ILOSVAY LAJOS és SCHAFARZIK FERENC tiszteleti tag urak beadványt intéztek hozzá oly értelemben, hogy a VIII-ik hadikölcsönből a Társulat 9000 koronát jegyezzen. Elnök kéri a Társulat választmányi tagjait, hogy a kérdéshez hozzászólni szíveskedjenek.

PAPP KÁBOLY elsőtitkár azt javasolja, hogy jelenlegi készpénzünket, amely az adósságok letörlesztése után 12,000 korona körül van, s ez mind az alap tőkét illeti, felerészben koronajáradék, s felerészben hadikölcsön papírok vásárlására fordítsuk. Hogy a jövőben minden vagyonunkat hadikölcsönbe fektessük, ezzel szemben újból aggodalmát fejezi ki.

ILOSVAY LAJOS tiszteleti tag nem látja megokoltnak ezt az aggodalmat mert hiszen a Természettudományi Társulat is nagy összegeket fektetett hadikölcsönbe, s ezt nem kisebb államférfiak javasolták, mint WEKERLE és TELESZKY miniszterek. Azonban nem akarja a Földtani Társulatot semmiképp sem korlátozni pénzügyi dolgaiban, s azért javasolja, hogy várjuk meg a Községi Kötvények kibocsátását; erről majd informálódik, s ha előnyös pénzügyi üzletnek bizonyul, a választmánynak erről jelentést fog tenni.

Elnök megköszöni ILOSVAY LAJOS tiszteleti tag úrnak szíves fáradozását és kéri őt, hogy a szóbanforgó ügyről társulatunkat annak idején tájékoztatni szíveskedjék. Egyelőre 12,000 koronát kitevő készpénzünket takarékkönyvben őrizzük alap tőkének javára, míglen a tőke gyümölcsöztetéséről a választmány dönteni fog.

Bárá NOPCSA FERENC vál. tag javasolja, hogy a Társulat jelentse be papírszükségletét gróf TELEKI PÁL úrnál, az Országos Hadigondozó Hivatal elnökénél, aki a hadügyminisztérium révén esetleg nemcsak papírost, hanem ólmot is szerez a Társulatnak. Titkár jelenti, hogy a papírszükségletünk ügyében már lépést tettünk a Kereskedelmiügyi Miniszter úrnál, de azért kérjük gróf TELEKI úrnak is a szíves támogatását.

Egyéb tárgy híján Elnök az ülést esti 8 óra kor bekezeszti.

Jegyezte PAPP KÁROLY dr. elsőtitkár.

Kelt Buda pesten, 1918 május 8-án.

VI. választmányi ülés 1918 június 5-én.

Az ülés a m. k. földtani intézet előadó termében d. u. 7 órakor kezdődik.

Elnök: Dr. SZONTAGH TAMÁS m. kir. udvari tanácsos.

Megjelentek: ILOSVAY LAJOS dr. tiszteleti tag, BÖCKH HUGÓ dr., LIFFA AURÉL dr., MAURITZ BÉLA dr., PRINZ GYULA dr., TREITZ PÉTER, VADÁSZ ELEMÉR dr. vál. tagok, PÁLFY MÓR másodelnök, PAPP KÁROLY titkár.

Jegyzőkönyv hitelesítők: LIFFA AURÉL dr. és TREITZ PÉTER.

1. Új tagok bejelentése :

I. Pártoló tagokul jelentkeztek:

1. Magyar Általános Hitelbank Igazgatósága, Budapest, 50 éves fennállása alkalmából. Ajánlja: az elnökség.
2. Újlaki Téglá- és Mészégető Részvény-Társaság, Budapest. Ajánlja: az elnökség

II. Rendes tagokul jelentkeztek:

3. KISZELY KÁROLY ev. gimnáziumi tanár, Besztercebánya. Ajánlja: PAPP KÁROLY elsőtitkár.

4. KELLNER BÉLA királyi mérnök, Vashegy, a cs. kir. bányafelügyelőség II. csoportjának helyettes vezetője. Ajánlja: Dr. LIFFA AURÉL vál. tag.

5. PETHE LAJOS m. kir. bánya és kohómérnök Felsőbánya, a cs. kir. bányafelügyelőség II. csoportjának vezetője, Budapest. Ajánlja: Dr. LIFFA AURÉL vál. tag.

6. KIKINDAI GYULA műszaki főtanácsos, Budapest. Ajánlja: BOGDÁNFY ÖDÖN min. oszt. tanácsos

A felsoroltakat a választmány pártoló, illetőleg rendes tagokul választja.

2. A SZABÓ-émlék alap kamataiból kitűzött 400 koronás pályázatra a kitűzött határidőig 2 nyílt pályázat érkezett, ú. m.:

1. FERENCZI ISTVÁN tervezete a Szentendrei hegységről,

2. SELAGIAN VAZUL munkája a pilisszentiváni barnaszénterület eocénrétegeiről.

A bizottsági jelentést Dr. PÁLFY MÓR másodelnök terjeszti elő. A bizottság dr. PÁLFY MÓR elnöklete alatt MAURITZ BÉLA és VOGL VIKTOR tagokkal 1918 június 3-án ülést tartott, s itt a munkákat beható tárgyalás alá véve, kiemeli SELAGIAN VAZUL érdemes értekezését, amely a Buda-vidéki eocénről való ismereteinket gazdag anyaggal bővítette; a pályadíjat mégis FERENCZI ISTVÁNNak javasolja.

A választmány ezekután a 400 koronás pályadíjjal FERENCZI ISTVÁNT bízva meg Szentendre vidékének petrográfiai ismertetésével, amely célra a megbízólevél átadásakor 300 koronát utal kisa munka benyújtásakor adja át a hiányzó 100 koronát.

3. VADÁSZ ELEMÉR vál. tag 1918 május 15-iki kelettel beadványt intézett a választmányhoz a földtan intenzívebb tanítása ügyében.

Az elhangzott indítványt ILOSVAY LAJOS tiszteleti tag mindenben helyesli; a Társulat helyesen cselekszik, ha ilyen értelmű felterjesztéssel éla vallás. és közoktatásügyi miniszter úrhoz. Megjegyzi azonban, hogy a geológia tanítását középiskoláinkban csak törvénnyel lehet megváltoztatni s csak eme törvényhozási megváltoztatás után lehet szó a tanárképzés kiegészítéséről. PÁLFY MÓR másodelnök szintén helyesli a felterjesztést

MAURITZ BÉLA választmányi tag nem oszthatja a beadvány ama tartalmát, hogy a mineralógia túlteng a tanárképzésben, hiszen a tanárvizsgáló bizottságban eddigelé a geológusok voltak túlsúlyban, s jelenleg is geológus tanárok vannak többségben.

PRINZ GYULA kiegészítő indítványt tesz oly értelemben, hogy a felterjesztésbe a polgári iskolák is bevéteessenek (Erzsébet-nőiskola, pedagógium), a hol legalább a kémia, ásványtan s földtan szétválasztassanak

4. Gróf TELEKI PÁL, az Országos Hadigondozó Hivatal elnöke 1918 május 23-iki kelettel átiratot intéz a Magyarhoni Földtani Társulathoz a jövő évi papirszükséglet olcsóbb megszerzése ügyében.

ILOSVAY LAJOS azt az örvendetes hírt közli, hogy az Osztrák-Magyar papírgyárak legutóbb 40%-kal ejtették a papir árát.

A választmány olykép határoz, hogy a Földtani Társulat lehetőleg óvja meg önállóságát s közvetlen a kereskedelemügyi miniszter úrhoz forduljon a papir megszerzése ügyében.

Papirszükségletünk 30 ívhez 1200 példányban 36,000 ív elsőrendű papíros. Alak: 73—109 cm. Súlya: 75 kiló ezer ívenként. Minőség: famentes simított nyomó.

5. A Franklin-nomda újabb áremelést jelent be. Eddigi emelései:

1. 1915 december 14-én 30%.
2. 1916 november 8-án 30%.
3. 1917 január 1-én 40%.
4. 1917 szeptember 15-én 25%
5. 1918 március 15-én 25%
6. 1918 június 1-én 15%.

Ezzel kapcsolatban a Franklin-Társulat 48 tisztviselője tudatja, hogy együttes fizetésük annyit tesz ki, mint a két igazgató fizetése, s hogy az igazgatóság elzárkózik a tisztviselők fizetésjavítása elől. A tisztviselők 100%-os fizetésemelést kérnek s míg ezt meg nem kapják, sztrájkba lépnek.

A választmány mindezt tudomásul veszi, óhajtva hogy a sztrájk mielőbb megszűnjön.

6. Elsőtítkár jelenti, hogy a társulati kiadványok rendezését KEMÉNY GÁBOR szolgálával megkezdette. Ha a szolgál az áthurcolkodás után szükségessé vált rendezést befejezi, némi jutalomdíjra tarthat igényt a vegyes kiadásokból. Ezt az egyszersmindenkorra szóló rendkívüli munkadíjat 150 koronában kéri megállapítani. A választmány a kiadványok átrendezése céljából KEMÉNY GÁBOR szolgának 150 koronát szavaz meg a vegyes kiadásokból.

7. Pénztárnok kérdi, hogy az alaptőke 12,000 koronát kitevő készpénzén milyen papirokat vásároljon.

ILOSVAY LAJOS dr. tiszteleti tag ajánlja a Belvárosi Takarékpénztár 4½%-os kötvényeit, amiket 96 koronás árfolyamon szerezhethetünk meg.

PAPP KÁROLY ajánlja tovább is a 4%-os koronajáradékot.

SZONTAGH TAMÁS elnök javasolja, hogy pénzünket a VIII-ik hadikölcsönbe fektessük, amely nemsokára kibocsátásra kerül. Többek hozzászólása után a választmány olykép határoz, hogy az alaptőke meglevő készpénzét hadikölcsönökbe fekteti.

8. Elsőtítkár jelenti, hogy az idén megindított taggyűjtési mozgalom 42 pártoló, 15 örökítő és 73 rendes taggal, összesen 130 taggal gyarapította tagjaink számát, úgy hogy a Földtani Közlönyt az 1918. évben már 1200 példányban kell nyomatnunk. Örvendetes tudomásul szolgál.

Több tárgy híján, Elnök kellemes nyaralást kívánva a választmányi tagoknak, az ülést esti 8 óra kor berekeszti

Kelt Budapesten 1918 június 5-én.

Jegyezte PAPP KÁROLY dr. elsőtítkár.

SUPPLEMENT
ZUM
FÖLDTANI KÖZLÖNY

BAND XLVIII.

JULI—SEPTEMBER 1918.

HEFTE 7—9.

A) ABHANDLUNGEN.

EINIGE BETRACHTUNGEN ÜBER DEN GEOLOGISCHEN AUFBAU
DER GEOSYNKLINALEN DES SIEBENBÜRGISCHEN ERZGEBIR-
GES IM WEITEREN SINN UND DER NORDWESTLICHEN
KARPATHEN.

Von Prof. Dr. L. v. Lóczy.¹

Die folgenden Betrachtungen fußen auf den neueren Beobachtungen der Geologen der k. ung. Geol. Reichsanstalt. (Vgl. für das Siebenbürgische Erzgebirge: Jahresberichte der k. ung. Geol. R.-A. 1883—1916, für die NW-Karpathen ebenda 1911—1916.)

Beide Regionen bilden je eine Geosynklinale, die von kristallinen Massiven begrenzt ist. Für das Siebenbürgische Erzgebirge bilden im Süden die Alpen von Kudsir und das Pojana-Ruszka-Massiv, im Nordwesten und Norden die Gebirgsstöcke: Hegyes-Drócsa, Bihar und die Alpen von Gyalu die Grenze, für die NW-karpathische Geosynklinale im Nordwesten das böhmisch-mährische Massiv, am südöstlichen Innenrand aber die kristallinen Kerne der Kleinen Karpathen, des Inovec, des Mala-Magura-Zsgyar und des Tribecsgebirges. In beiden Regionen wird die Geosynklinale durch einen breiten Flyschzug gebildet. Doch ragen aus dem Flysch — in der Form von langen Rücken oder isolierten Klippen — Erhebungen aus mesozoischen Ablagerungen, Stramberger Kalk, ja selbst karbonischen, beziehungsweise altpaläozoischen und kristallinen Inseln auf. Diese gehören zur festen Sohle oder zu den randlichen Kerngebirgen der Synklinale. In den Nordwestkarpathen schließen sich diesen älteren Züge den inneren Kerngebirgen an und liegen in parallelen Reihen als subtrische-hochtrische und klippenfazielle Ablagerungszonen hinter-

¹ Vorgetragen im Fachsitzung 5. Dezember 1917 der Ungarischen Geologischen Gesellschaft.

einander von Südosten gegen Nordwesten zu. Der hier die ganze Kreide bis zum Eozän vertretende Flysch ist mit diesen mesozoischen Ablagerungen zusammen gestört und gefaltet. Eine mächtige Decke von Triassischem Kalk und Dolomit (dem sog. Čhcč- oder Karpathen-Dolomit) bedeckt die gefalteten mesozoischen Perm- bis Neokomschichten der subtatrischen und hochtatrischen Serien und deren Übergang zu der Klippenregion. Von der subtatrischen Trias weicht der helle Čhcčdolomit samt seinen tieferen dunkeln Kalken und Schiefen vollkommen ab. In den Nordwestkarpathen ist der Čhcčdolomit als eine überschobene Decke weit verbreitet. Die Deckenteile — in welchen auch die Werfener Schichten vertreten sind — scheinen in Slicher und SElicher Richtung überschoben zu sein: die Kerngebirge tragen auch auf ihren S-Hängen ausgedehnte Tafeln und Blöcke von triadischen Kalken und Dolomite, die dem Čhcčdolomit gleichzustellen sind. Über die Frage des Ursprunges der Warzelregion hoffe ich im Gebiet der Niederen TÁtra, Liptóer Alpen und des Gómörer Karstplateaus entscheidende Merkmale dann zu gewinnen, wenn diese Teile der zentralen Innerkarpathen von den ungarischen Geologen genau studiert sein werden. Die Zeit der Überschiebung der Čhcčdecke fällt in die jüngste Kreide-bis altertiäre Zeit.

Die allgemeine Lagerung des Flysches in den NW-Karpathen ist als eine asymmetrische Synklinale zu bezeichnen. In der Nähe der inneren Kerngebirge ist die vollständige Schichtenreihe der subtatrischen Serie — mit sporadischer Beimengung der hochtatrischen vom Perm-Trias-Jura bis zum Neokom-Fleckenmergel und sphaerosideritischen Mergel (Mittelkreide?) — vorhanden und verflächt sich mit schuppenförmiger Struktur gegen N. Im mitgefalteten Kreideflysch folgen dann lange Kalkzüge, in welchen aber sowohl die subtatrischen Ablagerungen: bunte Keupermergel mit Gyps, Grestener Schichten, Kössener Schichten, als auch die Marien-taler, manganführenden Mergel als Repräsentanten der hochtatrischen Serie vorkommen.

Diese Schichtenaufbrüche erheben sich aus dem mitgefalteten Kreideflysch von Berencsváralja bis in die Nähe von Stadt-Trencsén, obwohl mehrmals unterbrochen, doch in einem einheitlichen Zug. Weiter nach NE, bis in das Árvatal lösen sich diese mesozoischen Züge in größere oder kleinere isolierte Höhen auf: Oroszlánkő-Chmelova, Manin-Podbjel, Schloss Árva; diese bilden die in UHLIG's Bau und Bild der Karpathen trefflich beschriebenen Árvaer Klippen. In der Nähe dieser Klippen kommen als exotische Kalkblöcke auch weiße Stramberger Kalke vor, die mit ihrer Warzel im Flysch sitzen und deren Urheimat ich in Schlesien vermute, während die vorher erwähnten mesozoischen Züge und Klippen zum Innenrand der Geosynklinale gehören. Wesentlich verschieden ist die Flyschzone am NW-Rande der Geosynklinale ausgebildet. Nachdem wir das hohe ungarisch-mährische Grenz-

gebirge überschritten haben, wo die waldbedeckten einförmigen Abhänge selten einen Einblick in die Schichtenfolge der jüngeren Kreide und eoänen Karpathensandsteine gestatten, gelangen wir in das Gebiet der schlesisch-mährischen versteinungsreichen Unterkreide, wo auch die weißen Stramberger Kalke ihre Heimat haben. Der beskidische und subbeskidische Karpathensandstein bildet hier niedrigen Hügelland und ist übereinander und über das schlesisch-mährische Neogen, beziehungsweise über das sudetische Produktivkarbon geschoben, deren Vorhandensein unter den Karpathen seit längerer Zeit bekannt ist. Dieser subbeskidische Karpathensandstein grenzt mit isolierten wurzellosen kristallinen (Granit und Gneis) und karbonischen Klippen¹ unmittelbar an die böhmisch-sudetische Masse.

Von der subtatrischen Schichtenserie findet man hier, außer dem gegen S u. SO verflächenden Karpathenflysch, keine Spur. Auf diese Weise ist die asymmetrische Geosynklinale der NW-Karpathen mit sanft gegen SW geneigter Längsaxe in ihrem Südflügel höher gehoben.

Im Gegensatz zu dem hier geschilderten Aufbau besitzt die Geosynklinale des Siebenbürgischen Erzgebirges entlang einer Erstreckung von 150 km, von Lippa, am Saume des Alföld bis in die Gegend von Kolozsvár einen durchwegs symmetrischen Charakter. In ihrer bis 50 km weiten Maximalbreite sind auch hier vorherrschend Flyschbildungen vorhanden. Diese enthalten aber keine jüngeren Schichten als die der oberen Kreide; in den dazugehörenden Tuffit- und Radiolaritbänken und Schiefeln, u. z. im tiefsten Teil kann man im Karpathensandstein des Erzgebirges jurassische, oder noch ältere Ablagerungen mutmaßen. Die Symmetrie vervollständigt in hohem Grad die Längsaxe des Gebietes, die in ihrer Erstreckung von Lippa bis Torda aus einer breiten Zone von einem Diabas-Gabbro-Augitporphyritzug besteht. Quarzporphyr-Apophysen und Granit durchbrechen diesen ausgedehnten basischen Gesteinsstock.

Die Reihenfolge der Sedimente im Siebenbürgischen Erzgebirge über dem axialen Diabas-Augitporphyrit-Eruptivum beginnt mit: Tuffit, Radiolarit, und Malmkalk — in namhafter Mächtigkeit und Erstreckung unmittelbar über dem Tuffit bei Kaprora, Torda, Körösbánya, dann folgen die Flyschbildungen: mit Kalkspat durchwobene Hieroglyphenkalkplatten, hydraulische Mergelplatten mit *Olcostephanus asterianus*, *Belemnites* und *Aptychen*, mürbe, grünlichgraue Sandsteine mit *Orbitulina lenticularis*, höher mit *Orbitulina* cfr. *concarva*. In diesem Schichtenkomplex sind Einlagerungen von Malmkalk und Tuffitbreccien vorhanden, u. z. gewöhnlich als dünne Schichten, an mehreren Stellen aber auch als mächtige Riesenkonglomerate, in welchen hausgroße Malmkalkblöcke mit Diabas-Augitporphyrit-Quarzporphyrgeröllen und Blöcken in einem kalkigen Eruptivtuff einge-

¹ Vgl. PETRASCHER W, Verh. d. k. k. Geol. Reichsanst. 1914. p. 149.

lagert sind. Diese Bildung scheint das Produkt von posthumen vulkanischen Tuffruptionen zu sein. Alle diese Ablagerungen sind mit dem axialen Diabas konkordant gestört und gefaltet. Eingefaltete Massen der Malmkalk findet man an mehreren Stellen (Bad Alváca, Kapriora).

Ausgewitterte Blöcke der Riesenbreccie bilden öfters Klippen, ebenso wie die eingefalteten Kalkpartien. Infolge der Faltung gelangten aber im Flysch abgescheerte Kalkstöcke auf die Oberfläche, wie die infolge der Faltung auf der Oberfläche des Flysch schwimmenden grossen Kalkblöcke, die von Dr. M. PÁLFI als über ihren Wurzeln anfragenden grossen Klippen entlang der Weissen Kőrös: Bulza, Strimba, Vulkan, Bredisor. In ihrer Nähe sind auch Diabasfetzen vorhanden, die als Intrusionen im Kreideflysch betrachtet werden, aber auch zusammen mit dem Malmkalk aus dem Liegenden als mitgerissen gedeutet sein könnten.

Noch nicht geklärt ist die Frage der Gosauschichten im Siebenbürgischen Erzgebirge. Sowohl am nördlichen, wie am südlichen Saum der Flyschsynklinale wird das kristalline Randgebirge in ununterbrochener Erstreckung von der marinen Gosauformation begleitet. Im Norden, von Lippa bis Heszát und im Süden von Dobra bis Szászsebes ruhen schwachen Kohlenspurens und limnische Schichten über einem schwachgetrennten Grundkonglomerat, dann folgen die an marinen Fossilien reichen Mergel-, Sand- und Hippuritenbänke der Gosauschichten söhlig und transgressiv über den kristallinischen Schiefers des Bihar, beziehungsweise des Pojana Ruszka-Massives und der Rumpffläche der Kudsir-Alpen. Die ruhige Lagerung des Gosau gegenüber dem chaotisch gefalteten Karpathensandstein, der samt Diabas und Tuffit fast überall über die Gosau überschoben liegt ist auffallend. Bei Konop im Marostal und bei Aranyosbánya (Offenbánya) im Aranyostal sind auch Phyllit-schollen und Aufbrücke auf die Gosauschichten überschoben und auf den Flanken des Bedelló sind Fetzen von Hippuritenkalken vom Untergrund mitgerissen. Die Aufnahmen der k. ung. Geologischen Reichsanstalt haben im Gebiet der Karpathensandsteine des Siebenbürgischen Erzgebirges die Unter- und Oberkreide markiert und haben die normalen Gosauschichten mit dem versteinerungslosen gefalteten oberen Kreideflysch auf den Karten unter die gleiche Bezeichnung gebracht. Das muß aber nachträglich geändert werden, nachdem im gefalteten Flysch des Siebenbürgischen Erzgebirges Unter- und Oberkreide mit Bestimmtheit zu trennen unmöglich ist, am allerwenigsten dort, wo beide zusammen vorkommen. Die Ausscheidung der Gosauschichten kann hingegen überall leicht geschehen.

Auf welche Weise die normalen Gosauschichten in den gefalteten kontemporären Oberkreide-Karpathensandstein übergehen, ist im Siebenbürgischen Erzgebirge ebenso schwer zu ermitteln, wie in der Flyschzone

der Karpathen oder in den österreichischen Voralpen, wo diese Frage gleichfalls noch zu lösen ist.

Immerhin ist aber durch die randliche Erstreckung der Gosauschichten und ihre Überlagerung oder Überschiebung durch den gleichalterigen und älteren Kreideflysch, Tuffit und Diabas, die zentrale Zone des Diabas und des darauf ruhenden Malm, die große Symmetrie der siebenbürgischen Flysch-Geosynklinale bewiesen. Alle diese Beobachtungen deuten auf die Ablagerung im gleichen Bildungsraum hin. Diese Symmetrie der Geosynklinale wird noch mehr hervorgehoben durch die randlichen Bildungen der begleitenden kristallinischen Schiefer. Sowohl im Biharmassiv, als auch im Pojana Ruszka und in den Kudsir-Alpen sind die randlichen Teile der Geosynklinale aus metamorphen Schiefen, Phylliten, serizitischen Quarzbreccien und mächtigen kristallinischen Kalken aufgebaut und führen Denudationsreste vom permischen Quarzit und Verrucano im Grundkonglomerat der Gosauschichten.

Bezüglich der Eruptiva besteht zwischen den Flyschsynklinalen der NW-Karpathen und des Siebenbürgischen Erzgebirges eine große Verschiedenheit. In den NW-Karpathen sind nur im schlesisch-mährischen Gebiet Pikrite, Teschenite und basaltische Gesteine in untergeordneter Verbreitung vorhanden; umso großartiger treten im Siebenbürgischen Erzgebirge Andesite, Dazite, Granodiorite und Basalte hervor und beherrschen weithin das Gelände. Diese alt- und jungtertiären Eruptiva geben auch den Erzreichtum. Noch bedeutend größere Abweichung bietet im Siebenbürgischen Erzgebirge im Gegensatz zu den NW-Karpathen die breite längsaxiale Diabas-Augitporphyrit- und Tuffitzone altmesozoischen Alters. Diese fehlt in den NW-Karpathen ganz und gar. Doch können wir auch hier von altmesozoischem Effusivvulkanismus sprechen, denn in den Kreideflyschkonglomeraten sind reichlich Diabasporphyrit, Quarzporphyr in Rollsteinen und Blöcken vorhanden; außerdem kennen wir nennenswerte Diabasintrusionen im permischen? roten Schiefer im Gebiet des Nyitra (Neutra)-Tales.

Weitere Verschiedenheit liegt in der Erhebung über dem Meere beider Geosynklinalen. Während in den NW-Karpathen das marine Eozän noch am Aufbau und selbst auch an der Faltung teilnimmt, war zur Eozänzeit das Siebenbürgische Erzgebirge ein zusammenhängendes Festland, auf welchem das Eozän des Siebenbürgischen Beckens mit roten Ton und gypsreichen Strandbildungen transgredierte.

In der älteren Neogenzeit wurden das Bihargebirge, die Kudsirer-Alpen, Pojana Ruszka und die Flyschzone des Erzgebirges zu einer einheit-

¹ PETRASCHEK W. Die Frage des Waschberges und der Karpathischen Klippen. Verhandl. d. k. k. Geol. R.-A. 1914. p. 46—52.

lichen Rumpffläche denudiert. Erst in der jüngeren Neogenzeit entstanden die großen NW-SE-lich orientirten Einbrüche zwischen der Weißen-Körös und dem Marostal, in welchen nicht nur die mediterranen Meeressgewässer kommunizierten, sondern auch die Andesite-Dazit (Propylite) hervorbrachen. Ein Teil dieser sitzt auf den Rumpfflächen; auch die goldführenden Dazitkegel von Verespatak und die Basaltkuppen (Detunata) dieser Gegend sind auf dem Festland (Peneplain) ausgebrochen.

In vulkanologischer Beziehung haben die NW-Karpathen und das Siebenbürgische Erzgebirge wenig Analogien. Tektonisch sind sie aber doch homolog, und ähnlich symmetrisch geformt; insofern als ihren Bau samt ihren äusseren Massiven an dem in diametraler Richtung gegenüberliegenden Tieflandsaum spiegelbildartig radiale Brüche beherrschen. Im SO führen große N-S gerichtete Brüche die Eruptionen: Vlegyasza-Drageatal, Verespatak-Brád, Nagyág-Déva, Petrosz-Rézbánya. Der plötzliche Abbruch des Gebirges gegen das Tiefland bei Nagyvárad und Világos-Opálos bei Arad entspricht auch einer tiefgehenden Spalte, die in ihrer südlichen Fortsetzung das N-S-lich gegliederte Banater-Gebirge gegen das Tiefland abgrenzt. Ähnliche Bruchgliederungen findet man in den NW-Karpathen. Die Täler der Vág, Nyitra und Garam deuten auf neogene Brüche und Einsenkungen. Auffallend ist die Verbreitung der kristallinen Kernmassive und ihrer subtratisch-hochtratischen Schichtenbedeckung in den Kleinen Karpathen, Inovec, Tribecs, Mala-Magura, Zsgyár, Mincsovgebirge und Lubochna-Massiv. Es hat den Anschein, als ob ein ursprünglich zusammenhängendes kristallinisches Massiv durch neogene Einsenkungen und Brüche nicht nur in isolierte Massen geteilt wurde, sondern diese mittels horizontal-transversalen Verschiebungen auch aus der ursprünglichen Streichrichtung kulissenförmig herausbewegt worden seien. In den NW- und Zentralkarpathen kommen die radialen und besonders die meridionalen Brüche in der Nähe des Alföld noch mehr zum Vorschein als im Osten des Tieflandes.

Eine lange N-S-Linie vom Kisucatal bei Zsolna (Sillein) beginnend verläuft über das Turóctal nach dem Garam- und Ipolytal und ist von großen Andesitausbrüchen begleitet. Südwärts geht diese Linie über in die Komitate Nógrád und Hont verläuft über das Andesitgebiet von Visegrád-Szentendre an das Donauknie und setzt sich in der Thermenlinie von Budapest fort. Weiterhin fällt die Donau bis Osjek-Eszék-Vukovár auch in diese Linie; in Slavonien schneidet sie die Drau-Save-Wasserscheide an ihrer hydrographisch im Detail noch nicht studirten tiefsten Stelle.

Weiter gegen S schneidet die gleiche Bruchlinie in das Drainagebiet ein, wo wir ihre tektonische Bedeutung als Bruchsystem bis zum Lim im Sandschak Novipazar erkennen konnten. Nahezu im gleichen Meridian

(zwischen 19 u. 20° Greenw.) finden wir sie endlich in der N-S-lichen Richtung der Adriaküste zwischen Alessio und Valona in Albanien. Diese Strecke ist zugleich eine tektonische Grenze zwischen den Dinariden Dalmatiens und den Gebirgszügen Griechenlands. Ob nicht die Linie der Kisuca bis an die Adria ein einheitliches Bruchsystem bedeutet? Parallel mit dieser Bruchlinie, die quer durch das Alföld als erwiesen betrachtet werden kann, ziehen sich die Linien, welche das Mátra- und Bükkgebirge transversal gliedern und die wir auch noch in das Zólyom-Gömörer Gebirge verfolgen können. Die Andesite und Trachite des Tokaj-Eperjeser Zuges sind auch N-S-lich orientiert. Endlich die tiefste Diagonale des Alföld, die Tisza (Theiß)-Linie die zugleich die N-S-liche Zentralachse Ungarns ist, wo die Tiefbohrungen selbst für die jüngsten geologischen Zeiten eine stetige Senkung kundgaben, haben wir gleichfalls als eine mit der Kisuca-Donauspalte parallele Bruchlinie zu betrachten, die wir sowohl nach Norden entlang des Zagyvátales, wie auch gegen S nach Serbien in die Kolubara-Niederung verfolgen können, wo wir eine auffallende geologische Scheidelinie zwischen den beiderseitigen serbischen Gebirgstücken bemerken konnten.

In welcher Beziehung diese meridionalen Brüche mit den Querbrüchen der Ostalpen und des Karstes stehen, muß erst in der Zukunft festgestellt werden.

DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE VON PANNONHALMA.

Von Dr. GY. GABRIEL VID.

Mit Tafel II. und Fig. 7–16.

I. TEIL.

1. Geographische Beschreibung der Gegend von Pannonhalma.

Die flache Einförmigkeit der Kleinen Ungarischen Tiefebene wird in ihrem südöstlichen Teile durch die Nagybakonyer nordwestlich—südöstliche dreifache Abzweigung, die wellenförmigen Hügelreihen des Szentmártonhegyer Hügellandes¹ unterbrochen. Von diesem Hügelgebiete angefangen wird das bisher glatte Flachland nach Südosten immer hügeliger, bis es gänzlich endigt, um sich alsdann auf der östlichen Seite des Ungarischen Mittelgebirges in noch größerem Ausmass zu wiederholen. Die das Szentmártonhegyer Hügelland bildende eigentliche, dreifache, parallel laufende Hügelreihe, welche den die unmittelbare Umgebung von Pannonhalma darstellenden Teil ausmacht, soll der Gegenstand meines gegenwärtigen Studiums sein, weshalb deren kurze geographische Beschreibung die erste Aufgabe bilden soll.

¹ CZIRBUSZ G.: Magyarország a XX. század elején. Temesvár, 1902. p. 332.

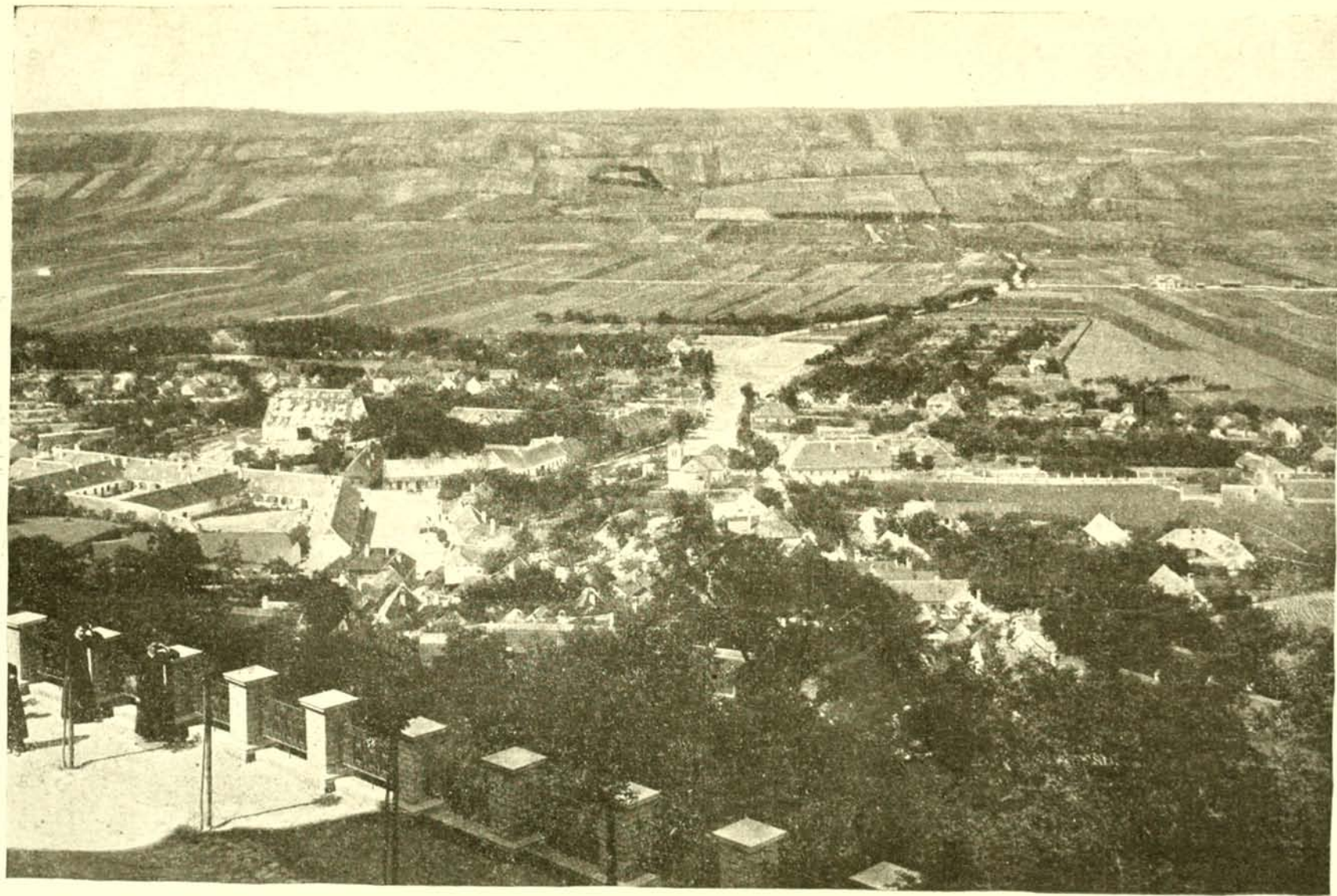


Fig. 7. Das Pinzsatal und die Ravazd—Csanaker Hügelreihe im Hintergrunde, im Vordergrund die Gemeinde Györszentmárton, vom Klosterhofe aus gesehen.

Das Hügelland von Szentmártonhegy bildet eine Abzweigung des Bakonyer Gliedes des Ungarischen Mittelgebirges. Mit seiner nordwest—südöstlichen Richtung verläuft es senkrecht zur nordost—südwestlichen Achsenrichtung des Ungarischen Mittelgebirges. Das Hügelgebiet selbst wird durch die von den Bächen Pánzsa, Sós und Bakony durchlaufenen Längstäler in drei, mehr oder weniger einheitliche Hügelreihen geteilt, nämlich die eigentliche Szentmártoner oder Pannonhalmaer, die Ravazd-Csanaker und die Sokoróer Hügelreihe. Gegen Nordosten hin fallen diese Hügel immer sanfter ab, bis sie endlich mit dem Gyórer Abschnitt des Kleinen Alföld verschmelzen.

a) Am höchsten, einheitlichsten und ausgedehntesten ist der mittlere, der Ravazd—Csanaker Zug. Östlich scheidet ihn das Tal des Pánzsabaches, westlich jenes des Sósabaches, beziehentlich die südöstliche Fortsetzung des letzteren, das Pátka—Tényőer Tal von seinen Nachbarn; im Süden begrenzt ihn der Bakonybach, im Norden die Pápa—Gyórer Eisenbahnlinie. Sein Rücken ist nicht einheitlich, sondern der Inbegriff von in der ganzen Ausdehnung länglichen, häufig terrassenartig sich verbreiternden Schichtenreihen. Sein östlicher Abhang wird am südöstlichen Ende zumeist von Wäldern bedeckt, die nach Nordwesten hin immer mehr von Äckern und Weingärten abgelöst werden; seine westlichen Abhänge dagegen werden mit Ausnahme der Gemarkung der Gemeinde Pátka sozusagen nur von Weinkulturen bedeckt. Diese Hügelreihe stellt, wie erwähnt, das ansehnlichste Glied des Szentmártonhegyer Hügellandes dar. Hier findet man die höchsten Punkte; so erhebt sich beim Zusammentreffen der Nyuler und Tényőer Grenzen der kulminierende Punkt der ganzen Gegend, der 318 m hohe Szentpál-Berg und in dessen Nähe der 315 m hohe Magashegy. Sowohl südöstlich als auch nordwestlich von diesen wird das Terrain immer niedriger.

b) Die westliche Hügelreihe stellt den Sokoróer Zug dar. Seine östliche Grenze haben wir bereits umrissen; von Süden und Westen umgürtet sie der Bakonybach, in nordwestlicher Richtung zieht sich auch diese Hügelreihe bis an die Bahnlinie Pápa—Győr, beziehungsweise mit kleineren und größeren Unterbrechungen bis Koroncó, wo sie alsdann mit dem Kleinen Alföld verschmilzt. Die Abhänge ihres südöstlichen Teiles werden auf beiden Seiten von Wäldern bedeckt, die Seiten des nordwestlichen Abschnittes dagegen abwechselnd von Ackerfeldern und Weinkulturen. Ihre bedeutendsten Punkte sind: der Harangozó-Berg südöstlich von der Gemeinde Kajár, mit spärlichen Resten des zerstörten Pauliner-Klosters, der Kopasz-Berg bei Kispéc und der Mogyorós-Berg westlich von Tényő.

c) Die dritte — östliche — Hügelreihe endlich ist genau genommen das Gyórszentmártoner oder Pannonhalmaer Hügelgebiet. Dasselbe beginnt südöstlich von der Gemeinde Tápszentmiklós und streicht parallel mit den vorigen Hügelreihen in nordwestlicher Richtung. Der Rücken dieser Hügelreihe bildet keinen zusammenhängenden Zug, sondern es wechseln selbständig sich erhebende Hügel mit querlaufenden Tälern. Im südwestlichen Abschnitte dringt auch noch ein Längstal von Tápszentmiklós bis beinahe nach Pannonhalma vor, weshalb die ganze

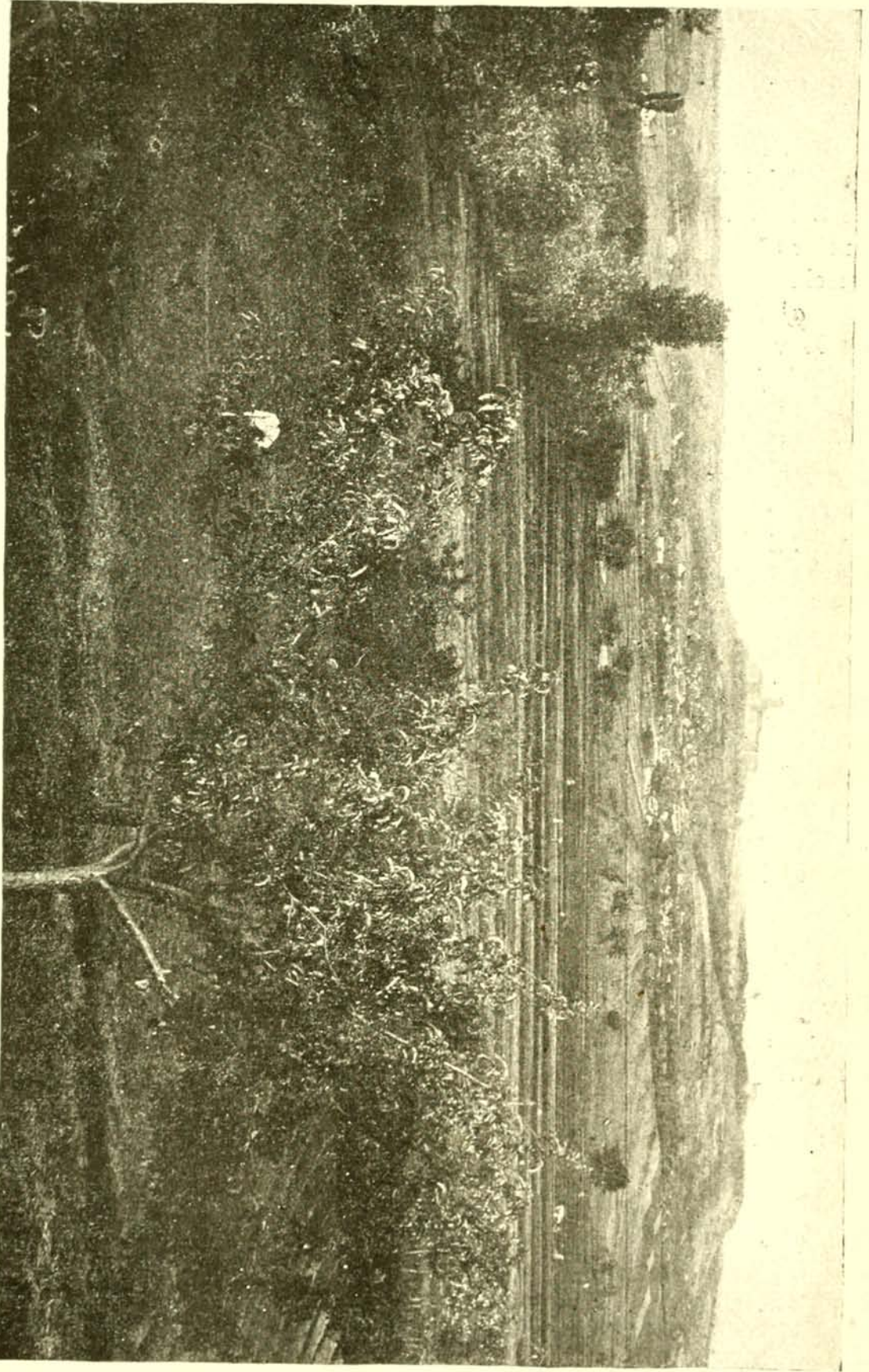


Fig. 8. Pannonalma, von der Kisées-Kolonie aus gesehen; im Vordergrund das Páizsatal.

Hügelreihe mit einer zweizinkigen Gabel vergleichbar ist, deren Stiel und Zinken mit Steinen ausgelegt sind.

Der höchste Teil ist der in der Mitte des Zuges sich erhebende dreifache Kegel (zirka 280 m Meereshöhe), aus dessen Mitte weithin die vergoldete Kuppel der tausendjährigen Kirche der Erzabtei des Benediktiner-Ordens hervorblinkt, dort oben verkündend, daß, gleichwie jetzt jene leuchtenden Sonnenstrahlen, so auch einstmals die Lehre vom Christentum sich von hier über unser ganzes schönes Vaterland verbreitet und die ungarische Kultur begonnen hat.

Von dem mit der Kirche zusammengebauten Kloster und noch vielmehr von dem runden Erker des Kirchturmes ist die Aussicht eine herrliche. Im Westen sieht man den Ravazd—Csanaker Hügelzug des Győrszentmártoner Hügellandes, im Süden und Südosten die waldgekrönten Gipfel des Nagybakony, im Nordosten lösen sich aus dem fernen bläulichen Nebel die Nyitraer Berge, im Norden entzücken uns die endlos scheinenden fruchtbaren Ebenen des Kleinen Ungarischen Alföld. Fürwahr, Pannonhalma wurde schon durch seine geographische Lage im voraus jene edle Rolle angewiesen, die dessen Anteil geworden ist.

In meiner Arbeit beschäftige ich mich hauptsächlich mit dem zuletzt skizzierten Gebiete oder der näheren Umgebung von Pannonhalma, mit den übrigen Gliedern des Győrszentmártoner Hügellandes nur insofern, als dies die Klarstellung der geologischen Verhältnisse unseres engeren Gebietes erfordert. Übrigens ist die Ähnlichkeit der drei Hügelreihen und der zwischen ihnen sich ausdehnenden Täler im geologischen Aufbau auch so offenkundig, daß das, was wir von der einen feststellen, fast ohne Bedenken auch auf die andere angewendet werden kann.

*

Ehe ich auf meinen eigentlichen Gegenstand übergehe, erfülle ich eine angenehme Pflicht, indem ich meinen geliebten gewesenen Professoren, den Herren OSWALD GALLIK, Güterverwalter des Benediktiner-Ordens und Dr. KARL v. PAPP, Universitätsprofessor, meinen ergebensten Dank abstatte, die mir bei meiner Arbeit jederzeit mit freundlichen Anleitungen und Ratschlägen mit größter Bereitwilligkeit zu Verfügung standen und mich, weder Zeit noch Mühe bereuend, auch bei meinen Exkursionen in die Umgebung von Pannonhalma manchesmal begleiteten, ferner den Herren Dr. ANTON KOCH pension. Universitätsprofessor und Dr. ELEMÉR VADÁSZ, Hilfsprofessor der Universität, die mir bei der Bestimmung der Petrefakten sehr behilflich waren.¹

¹ Gegenwärtige Arbeit ist von der Philosophischen Fakultät der Budapester kön. ung. Universität mit dem ANTON KOCH-Jubiläums-Stiftungspreis ausgezeichnet worden, den der Rector Magnificus der k. ung. Universität an der am 13. Mai 1916 stattgehabten Feier zum ersten Male eingehändigigt hat. Die Rezension des Werkes von den Professoren Dr. EMERICH LÖRENTHEY und Dr. KARL von PAPP, ist in den Acta Reg. Scient. Universitatis Hung. Anni 1915—1916, Fasciculus II (Feier der 136. Wiederkehr der Neuorganisation der Universität) erschienen auf Seite 57—63 und der Autor konnte bei dieser Gelegenheit die Weisungen jener Rezensionen bereits berücksichtigen.

Der Redakteur.

II. TEIL.

Literarische Übersicht.

1. Die geologische Aufnahme unseres Gebietes stammt von **ELEK VON PÁVAY-VAJNA** (1872), auf der Generalstabskarte E₇, im Maßstabe 1:144.000. Eine Beschreibung dieser Aufnahme ist nicht vorhanden.

Ein Werk, welches sich direkt mit den geologischen Verhältnissen von Pannonhalma beschäftigt, kennen wir nicht. Am eingehendsten noch:

2. **HOLLÓSY JUSZTINIÁN**: Győrmegye és város egyetemes leírásában (Budapest, 1874): «Adatok a megye földtani viszonyaihoz». (Deutsch: Komitat und Stadt Győr in allgemeiner Beschreibung: Beiträge zu den geolog. Verhältnissen des Komitates.) Dieses Werk beschäftigt sich mit der Umgebung von Pannonhalma.

3. **GALLIK OSWALD** «Természeti viszonyok» [Die Naturverhältnisse (des Komitates)], welche Dissertation im Werke: Győr vármegye (das Komitat Győr) erschienen ist. Dieses Werk wurde unter der Aufsicht des Zentral-Redaktionskomitees des «Magyarországi vármegyéi és városai» (Ungarns Komitate und Städte.) von Mitarbeitern des Komitates Győr geschrieben. Budapest, 1918.

Unter den Werken, welche die geologischen Verhältnisse unseres Gebietes etwas ferner behandeln, sind zu erwähnen:

4. **LÓCZY LAJOS**: «A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékeik szerinti telepédése» (A Balaton tud. tanulm. eredményei, I. k., I. rész, 1. szakasz.) (Deutsch: Die geolog. Formationen der Balatongegend und ihre regionale Tektonik. Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees. I. Bd. I. Teil, 1. Abschnitt.) In diesem Werke erwähnt der Autor öfter den «entferntesten, nordwestwärts streichenden Hügelausläufer des eigentlichen Bakony» oder die gegen Győr gerichtete dreifache Hügelreihe und gibt der Ansicht Ausdruck, daß diese Hügel die «Ebenbilder der nordsüdlicher streichenden Hügelrücken am Unterlauf der Zala» seien, fügt jedoch hinzu, daß «bejreff der Gliederung der pannonisch-pontischen Schichten in dem gegen Győr streichenden Hügelzügen sehr wenig Daten vorliegen».

5. **HORUSITZKY HENRIK**: «A kisbéri m. kir. áll. ménésbirtok agrogeológiai viszonyai» (im Jahrbuche der k. ung. Geol. Reichsanstalt, XX. Bd. 4. Heft). (Die agrogeolog. Verhältnisse des Staatsgestütsprädiun Kisbér.) Auch dieses Werk berührt unser Gebiet, namentlich das eine Glied der Pannonhalmaer Hügelreihe, den Bársonyer Öreghegy und von hier, sowie von der Bársonyer Lehmgrube werden auch Petrejakten erwähnt.

Nebst den aufgeführten Werken wurden jene als Quellenwerke benützt, die sich auf die ungarischen pannonisch-pontischen Bildungen beziehen:

6. Die Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees.

7. Földtani Közlöny und

8. Jahrbuch der k. ung. Geologischen Reichsanstalt. Hier will ich vor allem bemerken, daß ich für die nähere Bezeichnung der den Untergrund unseres Gebietes repräsentierenden Pliozänbildungen folgerichtig nach der von LÓCZY empfohlenen goldenen Brücke, die pannonisch-pontische Benennung gebrauche. Die pannonische auch schon aus Pietät für den großen Vorkämpfer der pannonischen Benennung und hochverdienten Monographen der vaterländischen pannonisch-pontischen Bildungen, den im Laufe des Sommers 1917 eines so tragischen Todes gestorbenen EMERICH LŐRENTHEY, sodann — die Wahrheit gestehend — auch aus ein wenig Patriotismus, da gerade von den Bildungen von Pannonhalma die Rede ist, pontische aber deshalb, weil ich die pannonische Benennung in der internationalen Nomenklatur noch nicht genug eingebürgert sehe.

III. TEIL.

Stratigraphische Verhältnisse.

a) Alluvium (Holozän).

Man könnte die Alluvialbildungen unseres Gebietes auch als Ne u-Alluvium bezeichnen, da sie ja nur das Produkt der gegenwärtigen Bäche und sonstigen Wasserläufe sind und deren Becken und Überschwemmungsgebiet ausfüllen. Alt-Alluvium findet man als Terrassenbildung in der Gegend von Ravazd und Gyórszentmárton längs des Pándzsabächleins.

Als rezente Bildung, die gleichsam das Alluvium und Diluvium überbrückt, wäre hier der Torf zu erwähnen. MORIZ STAUB bezeichnet (nach ALOIS POKORNY) drei solcher Torfgebiete in der Umgebung von Pannonhalma, nämlich in den Gemarkungen der Gemeinden Nagyécs, Ravazd und Kajár. Auf der Karte bezeichnet er sie als ausgetrocknete Mooregebiete.¹ Gegenwärtig ist das Torfgebiet in der Gegend von Ravazd nicht gewinnbar, bei den übrigen ist der größte Teil ausgetrocknet und der Torf ist infolge des Abbaues in Torferde umgewandelt. Dasselbe gilt auch von dem auf der PÁVAY-VAJNA'schen kolorierten geologischen Karte zwischen Kis- und Nagyécs bezeichneten moorigen Gebiet. GABRIEL LÁSZLÓ macht in seinem neuesten Werke über Ungarns Torfmoore² bereits keine Erwähnung mehr von diesen Gebieten.

¹ STAUB MÓRIC: A tőzeg elterjedése Magyarországon. (Die Verbreitung des Torfes in Ungarn.) Földt. Közlöny. 1894. pag. 333.

² LÁSZLÓ GÁBOR: A tőzeglápok és előfordulásuk Magyarországon. (Die Torfmoore und ihr Vorkommen in Ungarn.) Budapest, 1915

b) Diluvium (Pleistozän).

Das Diluvium wird in der Gegend von Pannonhalma zumeist von Löß in ziemlich großen Dimensionen repräsentiert: mehr als die Hälfte der Oberflächenbildungen unseres Gebietes wird von Löß gebildet. Er bedeckt insbesondere die nördlichen und nordöstlichen Abhänge und Täler auf großen Flächen. Seine Vertikaldimensionen sind sehr verschieden. Die größte Mächtigkeit desselben habe ich in der Gemarkung der zirka 5 km südlich vom Pannonhalmaer Schloßberge gelegenen Gemeinde Ravazd gemessen. Die

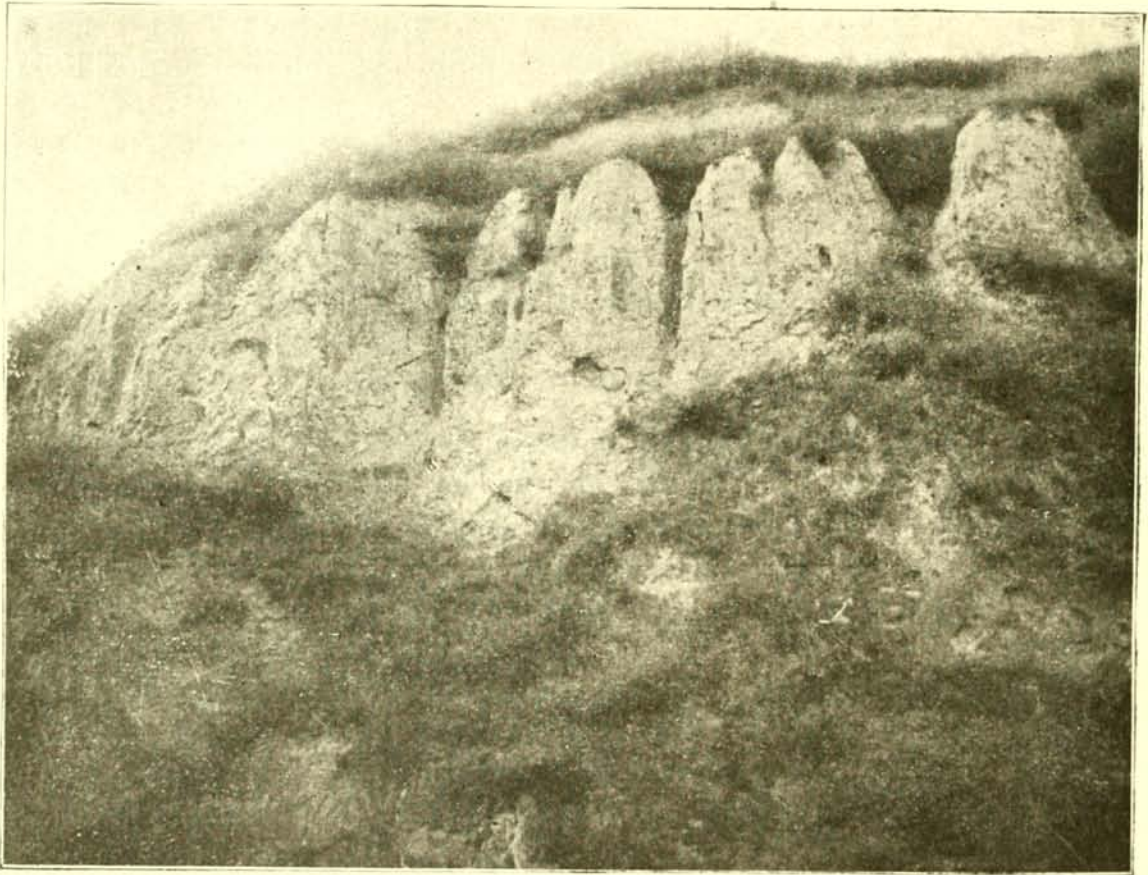


Fig. 9. Erdpyramidenartige Lössbildungen im Likashorog von Ravazd.

Gemeinde liegt in einem kleinen Kessel und ist mit Ausnahme der nördlichen Seite von steilen Lößwänden eingesäumt, welche die kleine Gemeinde, deren Eingang sich auf der nordöstlichen Seite befindet, in Wirklichkeit zu einem Amphitheater gestaltet. Ein besonders interessantes Bild bieten diese Lößwände in dem sogenannten «Li k a s h o r o g». Es ist, als ob man in chinesischen Gassen wandeln würde, eine solche Wirkung übt diese Schlucht mit ihren schreckhaft steilen Wänden und den eingegrabenen Wohnungen aus.

Die untersten Schichten des Ravazder Hohlweges (Likas horog) bildet ein pannonisch-pontischer blaugrauer, mergliger Ton, der vom Rande der Gemeinde bis zum Anfang der Straße in zirka 15 m Mächtigkeit aufgeschlossen ist. Oberhalb desselben folgt, scharf abgegrenzt, ein zirka 7 m mächtiger

feinkörniger, trockener, glimmeriger, gelbbrauner pannonisch-pontischer Sand, stellenweise mit Sandsteinbänken, an deren Schichtflächen ein nordwestliches Einfallen mit 8° gut zu beobachten ist. Zu oberst kommt zirka 15 m mächtiger ungeschichteter Löß vor, der gegen Westen immer mächtiger wird, bis er seine größte Mächtigkeit (mehr als 20 m) erreicht. Sodann beginnt er wieder rasch abzunehmen. An vielen Stellen ist er so steil, daß man geneigt wäre, ihn für umgekippt zu halten. Dabei sind die Lößwände durch die hinabstürzenden Niederschlagswässer burgruinenartig zerrissen und diese erdpyramidenartigen Formen lassen die Umgebung der Schlucht noch schreckhafter erscheinen. Es ist daher kein Wunder, daß diese steilen, zerrissenen Wände die Phantasie der Bewohner der Gegend berruchtet haben.¹

An vielen Stellen erscheint der Löß weiss von den darin befindlichen Kalkkonkretionen (Lößmännchen). Seine Molluskenfauna ist ziemlich reich, jedoch mehr in der Zahl der Individuen als der Arten. Ich sammelte daraus folgende Fauna:

Vallonia pulchella MÜLL.; *Fructicicola (Trichia) hispida* L. (sehr häufig); *Campylaea (Arionta) arbustorum* L.; *Pupilla muscorum* L. (ziemlich häufig); *Clausilia (Kuzmicia) pumila* ZGLR.; *Succinea (Lucena) oblonga* DRAP. (am häufigsten).

Sämtliche Arten sind binnenländischer Herkunft, bald von feuchten, bald von trockeneren Hainen und Wiesen stammend. Wie aus der Zusammenstellung von TH. KORMOS erhellt, leben sämtliche, mit Ausnahme der *Clausilia pumila* ZGLR., die, wie es scheint, in Ungarn als ausgestorben anzusehen ist, auch heute noch bei uns, obgleich die einen oder andern (*Fructicicola hispida* L., *Pupilla muscorum* L.) schon ziemlich selten vorkommen.

In geringerer Menge als bei Ravazd, doch immerhin noch in ansehnlichen Dimensionen tritt der Löß an der nordwestlichen Grenze der Kolonie Kisécs, im Ördögárok (Teufelsgraben), westlich vom Kloster auf. Seine Fauna ist etwas dürftiger als jene der Lößwände des Likashorog, doch sind Lößkonkretionen hier viel häufiger. In geringerer Mächtigkeit als diese dafür aber in umso größerer horizontaler Ausdehnung findet man den Löß in der nordöstlichen Ecke unseres Gebietes, er dehnt sich auch jenseits unserer Karte weit im Kleinen Alföld aus, wo er vorzügliche Ackergründe bildet. Das andere Glied des Pleistozän repräsentiert der Sand, der in den nordöstlichen Partien unseres Gebietes gleichfalls in großen horizontalen Dimensionen auftritt. An den meisten Orten kommt er jedoch nicht allein, sondern mit dem Löß zusammen vor. Einen typischen diluvialen feinen Sand findet man (auf der PÁVAY-VAJNA'schen Aufnahme ist er nicht dargestellt) in der großen Sandschlucht der beim nordöstlichen Ausgang der Gemeinde Tápszentmiklós befindlichen Spiritusfabrik. An

¹ So erzählen sich die dortigen Leute, daß dem Zeugnisse ihrer Großväter zufolge eine solche Wand einst eingestürzt sei und den auf derselben schreitenden Hirten samt seiner Herde unter sich begraben habe. Die Ortsbewohner fürchten sich in der Tat, diesen Weg zu betreten.

diesem Sand ist eine eigentümliche diagonale Schichtung wahrnehmbar, als zweifelloses Zeichen der Arbeit des Windes. An vielen Stellen kommen in dieser Schlucht auch Schotterlager vor; unter den Kalkschottern dieser Lager gibt es viel ausgewaschene flache Schotter, dazwischen finden sich aber auch scharfe, eckige Schotter. An dem einen oder anderen sind interessante dendritische Rinden zu sehen. In der Gemeinde Tápszentmiklós stellt der Löß die vorherrschende Bildung dar, nicht aber pannonisch-pontische Ablagerungen, wie dies PÁVAY-VAJNA's Karte irrigerweise darstellt.

c) Pliozän.

Wie bereits erwähnt, bilden die Pliozänbildungen den Untergrund der Gegend von Pannonhalma und ältere Bildungen als diese sind uns aus unserem Gebiete noch nicht bekannt. Das Pliozän der Umgebung, streng genommen pannonisch-pontische Bildungen, habe ich vornehmlich in zwei Aufschlüssen eingehender revidiert. Der eine derselben ist der nördlich vom Kloster befindliche artesische Brunnen im sogenannten Sajgó-Tale, der andere der südwestlich vom Kloster befindliche, auf der rechten Seite des Pánzsabaches sich ausbreitende Aufschluß des Paskes z'schen Ziegelwerkes.

Bezüglich der Beschreibung des artesischen Brunnens halte ich es für notwendig, hier folgendes vorzuschicken.

Das Hauptkloster von Pannonhalma ließ, behufs Versorgung mit dem nötigen Trinkwasser, im Jahre 1841 in dem zirka 750 m nördlich vom Kloster gelegenen Sajghó-Tale (wegen seinen schönen Kastanienbäumen auch *Vallis castanearum* genannt) einen Brunnen abteufen, dessen Wasser man mit Hilfe von Maschinen bis zum Kloster hinaufdrückte. Die Tiefe dieses Brunnens betrug 17 m (seine Mündung befindet sich in 178 m Meereshöhe). Sein Wasserzufluß hat indessen mit der Zeit derart abgenommen, daß man den Brunnen weiter abteufen mußte, was auch im Jahre 1867. geschehen ist und zwar durch eine Abteufung um 18 m und dann noch durch eine Bohrung von 36 m. Doch konnte auch das solcherart gewonnene Wasser den Wasserbedarf des Klosters nicht immer decken. Endlich half man im Jahre 1912 dem häufigen Wassermangel mit einer neuen Bohrung ab. Damals bohrte man neben dem alten Brunnen bis auf 210 m Tiefe und so wurde eine 210 m mächtige Erdschichte aufgeschlossen.

Unter Zusammenfassung der Daten der alten und neuen Bohrung kann das Profil des Brunnens in folgender Tabelle dargestellt werden:

Ich habe die Bohrproben revidiert, jedoch keine Petrefakten darin gefunden. Insgesamt fand ich in dem aus 16 m Tiefe geförderten gelblichen Sand kleine, schwarze Stengelchen, verkohlte Pflanzenreste. So kann also die Alterbestimmung der Bohrproben nur auf Grund des petrographischen Charakters geschehen. Dies aber ist gerade bei der Beurteilung der zur pannonisch-pontischen Stufe gehörigen Bildungen sehr oft auch hinreichend. Außerdem spricht nebst dem petrographischen Charakter auch der negative

Profil des in Pannonhalma gebohrten Brunnens.

| Aufgeschlossene Schichten | | | | |
|---------------------------|------------------|--------------|---|--------------------------------|
| Zahl | Mächtigkeit m | Tiefe m | Beschaffenheit | Geol. Alter |
| 1. | 3·50 | 0·30 3·50 | Bräunlichgelber sandiger Ton | Alluvium |
| 2. | 4·40 | 7·90 | Feiner, gelber, glimmeriger Sand | |
| 3. | 3·06 | 10·96 | Grauer, kalkiger Ton | Pannonisch-pontische Schichten |
| 4. | 1·15 | 12·11 | Bläulicher, weisser Ton | |
| 5. | 3·00 | 15·11 | Bläulicher, sandiger Ton | |
| 6. | 0·50 | 15·61 | Gelber, feiner Schlamm | |
| 7. | 1·02 | 16·63 | Gelblicher, schlammiger Ton | |
| 8. | 0·95 | 17·58 | Gelber, feiner Sand | |
| 9. | 1·00 | 18·58 | Grober, grauer Sand | |
| 10. | 0·33 | 18·91 | Bräunlicher, grobkörniger, mürber Sandstein | |
| 11. | 4·80 | 23·71 | Grauer, harter Sandstein | |
| 12. | 0·95 | 24·66 | Bräunlicher, mürber Sandstein, mit weissen, kalkigen Konkretionen | |
| 13. | 0·63 | 25·29 | Grober, grauer Sand | |
| 14. | 2·53 | 27·82 | Grauer Sand mit Sandsteinkonkretionen | |
| 15. | 0·32 | 28·14 | Grauer, kompakterer Sandstein | |
| 16. | 1·26 | 29·40 | Sand mit fettigen Tonmassen | |
| 17. | 0·63 | 30·03 | Grauer Sand | |
| 18. | 1·48 | 31·51 | Gelblicher, toniger Sand | |
| 19. | 9·25 | 40·76 | Bläulicher Ton | |
| 20. | 0·35 | 41·11 | Schwarzer, fettiger, kohligter Ton | |
| 21. | 38·60 | 79·71 | Blauer Letten (Hollósy's Brunnen endigt in 68 m) | |
| 22. | 2·09 | 81·80 | Toniger Sand ; 71—81 m (I. wasserhältige Schichte) | |
| 23. | 2·90 | 84·70 | Grauer, glimmeriger Sandstein | |
| 24. | 2·80 | 87·50 | Blauer Letten | |
| 25. | 21·70 | 109·20 | Grauer Sand | |
| 26. | 22·30 | 131·50 | Bläulicher, sandiger Schlamm | |
| 27. | 8·60 | 140·10 | Toniger Sand | |
| 28. | 45·90 | 186·00 | Weicher Sandstein ; 164—186 m (II. wasserhältige Schichte) | |
| 29. | 24·32 | 210·32 | Blauer, schlammiger Ton | |

Beweis für unsere Annahme, daß der Bohrer in 210 m Tiefe das Liegende der pannonisch-pontischen Schichten noch nicht erreicht hat, der Beweis nämlich, daß man auch keine Spur von solchen Daten im Bohrmaterial gefunden hat, auf Grund dessen, von einer gewissen Tiefe beginnend, der Charakter eines höheren als des pannonisch-pontischen Alters hervorgehen würde. Und gerade hier fällt dieser negative Beweis fast ebenso ins Gewicht, wie der aus dem petrographischen Charakter abgeleitete positive Beweis.

Unter den Aufschlüssen der Gegend habe ich den des P a s k e s z - s c h e n Z i e g e l w e r k e s bereits an erster Stelle beschrieben. Dieses Ziegelwerk breitet sich in zirka 2 km Entfernung süd-südwestlich vom Hauptkloster, neben der Kreuzung der nach Ravazd führenden Karrenstraße mit der Veszprém—Dombóvárer Eisenbahnlinie am rechten Ufer des Pánzsabaches aus. Die ganze Länge beträgt rund 300 m, die größte Mächtigkeit der aufgeschlossenen Schichten 13 m. Der Abbau des zur Ziegelfabrikation erforderlichen Materials geschieht in Form von Terrassen. Auf der östlichen Seite schreitet der Abbau in vier Terrassen nach abwärts vor. Viel geeigneter ist es jedoch, das Profil der östlichen Seite des Ziegelwerkes zur Darstellung zu bringen, da zirka 20 m vor der östlichen Wand eine schwarze, kohlige Süßwasser-Tonschichte, die ihrer Petrefakten wegen für uns sehr wichtig ist, auskeilt.¹ Die südliche, genauer gesagt süd-südwestliche Wand besteht aus drei Stufen.

Das Profil des P a s k e s z ' s c h e n Z i e g e l s c h l a g e s ist das folgende:

1. 0·80 m Humusschichte;
2. 1·00 m lichter, toniger Sand;
3. 2·20 m gelber, glimmriger Sand;
4. 0·85 m brauner, eisenschlüssiger Ton;
5. 0·08 m gelber, sandiger Ton;
6. 0·70 m blauer Ton mit *Helix bakonicus* HALAV. und *Unio* sp.;
7. 0·40 m nach Osten auskeilender, fettiger, bituminöser Süßwasserton mit Kieferfragment von *Aceratherium incivisum* KAUP. und Geweihfragmenten von *Capreolus Lóczy* POHL.² Nachdem bei der Horizontierung des Ziegelschlages diese Schichte 7 und die ihr ähnlichen, leicht erkennbaren schwarzen Tonschichten meine besten Wegweiser gewesen sind, will ich diese für sich bezeichnen. Daher bezeichne ich gleich die hier bereits erwähnte Schichte als

¹ Als ich am Schlusse des Jahres 1912 behufs Erwerbung der erwähnten Säugetierreste jene Gegend beging, hat sich jene schwarze Tonschichte noch in der östlichen Wand hingezogen und dort fand man auch jene interessanten Fossilien, doch wurde seitdem die Anlage bereits um zirka 30 m verlängert und ist diese Schichte aus der östlichen Wand verschwunden.

² Die Bestimmung des *Aceratherium* und *Capreolus* verdanke ich dem Herrn A. KOOS bzw. indirekt dem Herrn TH. KORMOS.

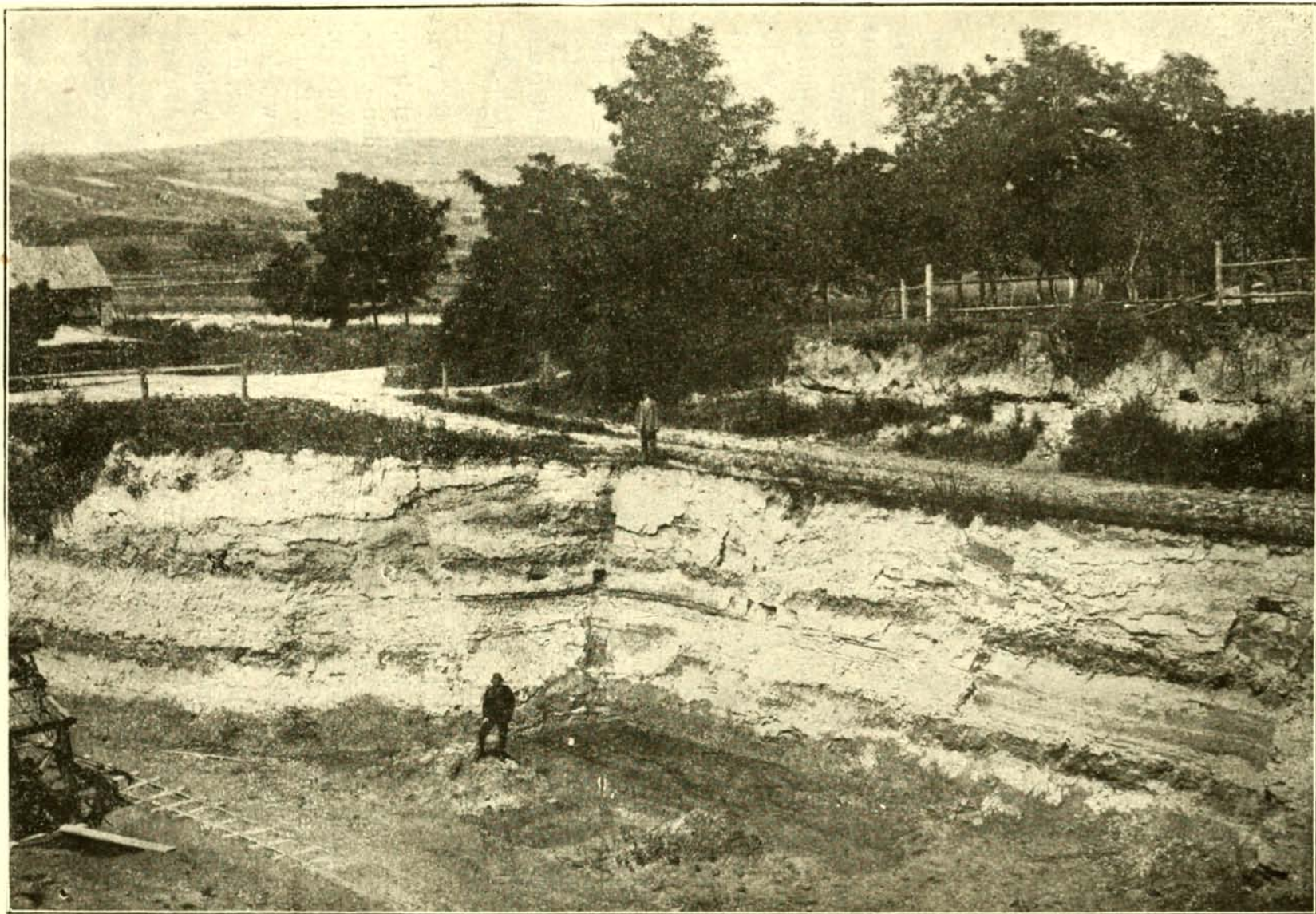


Fig. 10. Photogr. Aufnahme des pontischen Tones des Paskesz'schen Ziegelwerkes.
Ac = *Aceratherium* und *Capreolus* führende schwarze Tonschichte.

7. I. Schwarze Tonschichte;
8. 1·60 m gelber, mergeliger Ton;
9. 0·80 m II. schwarze Tonschichte;
10. 0·30 m blauer Ton mit *Vivipara* cfr. *Lóczy-i* HALAV.;
11. 0·40 m III. schwarze Tonschichte;
12. 0·30 m gelblicher Ton;
13. 0·50 m Sand;
14. 0·80 m IV. schwarze Tonschichte;
15. 1·20 m blauer Ton.

Der Fund von *Aceratherium incisivum* KAUP. besteht aus einem linken Unterkiefer-Fragment mit der Spur des eingebrochenen großen Augenzahnes und drei Molaren.¹

Der Fund von *Capreolus Lóczy-i* POHL. setzt sich aus mehreren kleineren Gweißfragmenten zusammen. OTTOKAR KADIO beschreibt in seinem Werke «A Balaton vidékének fosszilis emlős maradványai» (Die fossile Säugetierfauna der Umgebung des Balatonsces) die in Polgárdi im Komitat Fehér (im pannonisch-pontischen Sandstein), in Karád (Komitat Somogy) und in Baltavár (Komitat Vas) vorkommenden ähnlichen Gweißfragmente unter dem Namen *Cervus (Axis) Lóczy-i*.² TH. KORMOS hat bei seinen in Polgárdi durchgeführten Forschungsarbeiten ebenfalls zirka 20 Kieferfragmente dieser Art, zahlreiche Zähne und andere Knochenfragmente gefunden und hält er letztere Art insbesondere wegen der großen Ähnlichkeit des Gebisses mit jenem von *Capreolus caprea* GRAY nicht für *Axis*, sondern für ein wirkliches Reh.

Wegen genauer Darstellung der Stellung, welche die *Aceratherium* und *Capreolus* führende I. schwarze Tonschicht einnimmt, habe ich das Längenprofil des Ziegelschlages in der Abbildung 11 dargestellt.

Die Petrefakten im Ziegelschlage weisen auf das obere Niveau der von HALAVÁTS angenommenen mittleren pannonisch-pontischen Unteretage, beziehungsweise die obere pannonisch-pontische Unteretage, auf den obersten — durch das massenhafte Vorkommen von *Unio Wetzleri* DUNK. sp. gekennzeichneten — Horizont der oberen Unteretage LÖRENTHEYS hin. Petrefakten in der blauen Tonschichte Nr. 10 (*Vivipera* cfr. *Lóczy* HALAV.) würden auf das oberste Niveau der mittlern pannonisch-pontischen Unteretage, das durch *Congerina balatonica* + *Vivipara Lóczy* gekennzeichnet ist, hinweisen, die Exemplare von *Helix bakonicus* HALAV. und *Unio* sp. hingegen, die aus der, das Hangende der I. schwarzen Tonschichte bildenden blauen Tonschichte Nr. 10 gesammelt wurden, auf das Niveau der *Unio Wetzleri*. Die das Gebiß

¹ Wie die im Geologischen Institut der Budapester Universität befindlichen Fragmente zeigen, war jenes Kieferfragment zur Zeit der Auffindung größer, auch waren mehr Zähne in demselben vorhanden, doch sind diese leider von den Arbeitern mit den Hauen zertümmert worden. In der Aufnahme ist nur das verbliebene größte Stück zu sehen.

«A Balaton tud. tanulm. eredményei.» (Die Resultate der wissensch. Erforschung des Balatonsces) IV. k. IX. közlemény, pag. 21-23.

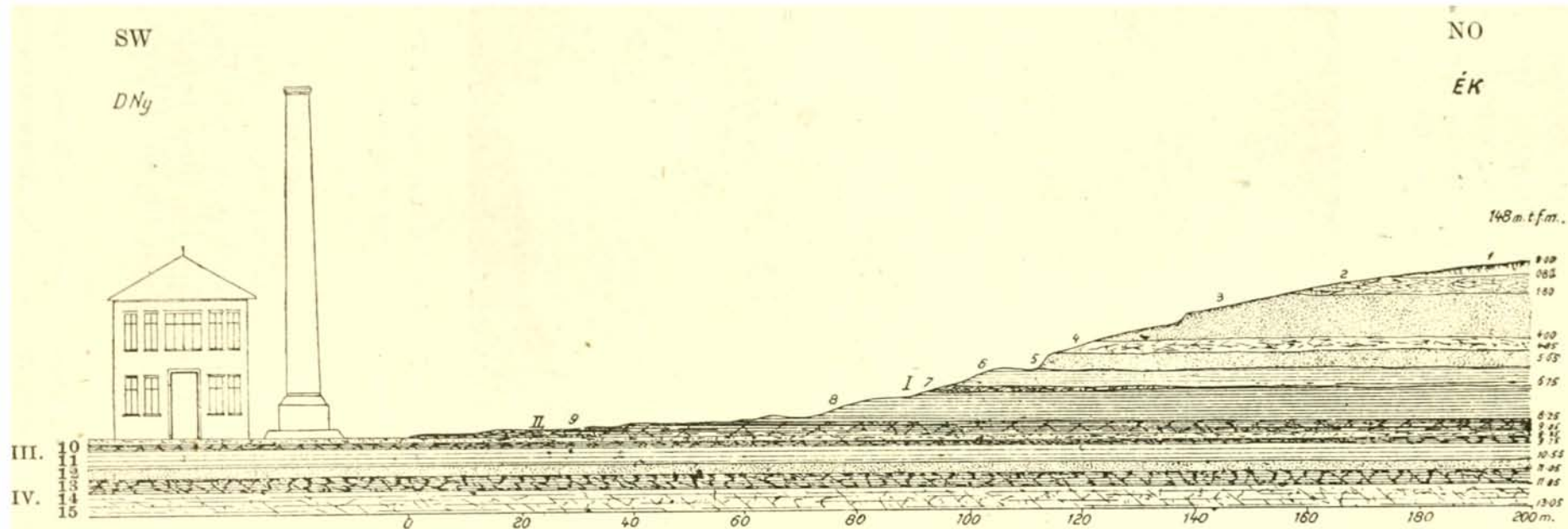


Fig. 11. Längenprofil des Paskesz'schen Ziegelschlages in der Gemarkung von Györszentmárton.

Erklärung: 1. Humus; 2. lichter, toniger Sand; 3. gelber, glimmeriger Sand; brauner eisenschüssiger Ton; 4. gelber, sandiger Ton; 5. gelber, sandiger Ton; 6. blauer, petrefaktenführender Ton; 7. schwarzer, petrefaktenführender Ton (I. schwarze Tonschichte mit Unterkiefer von *Aceratherium* und Geweihfragmenten von *Capreolus*); 8. gelber, mergliger Ton; 9. schwarzer Ton (II. schwarze Tonschichte); 10. blauer, petrefaktenführender Ton; 11. schwarzer Ton (III. schwarze Tonschichte); 12. gelblicher Ton; 13. Sand; 14. schwarzer Ton (IV. schwarze Tonschichte); 15. blauer Ton. 2–15 Pontisch-pannonische Etage.

von *Aceratherium incisivum* KAUP. und die Geweihfragmente von *Capreolu Lóczy* POHL. einschließende I. schwarze Tonschichte gehört nun entweder noch in das vorige Niveau oder bereits in das *Unio Wetzleri*-Niveau. Analogien sind für jedes vorhanden. So stimmt das Vorkommen von *Aceratherium* im Sandstein des Széchenyi-Berges in vieler Beziehung mit dem hiesigen Vorkommen überein:¹ der das Hangende des Svábhegyer (Széchenyi-Berg)

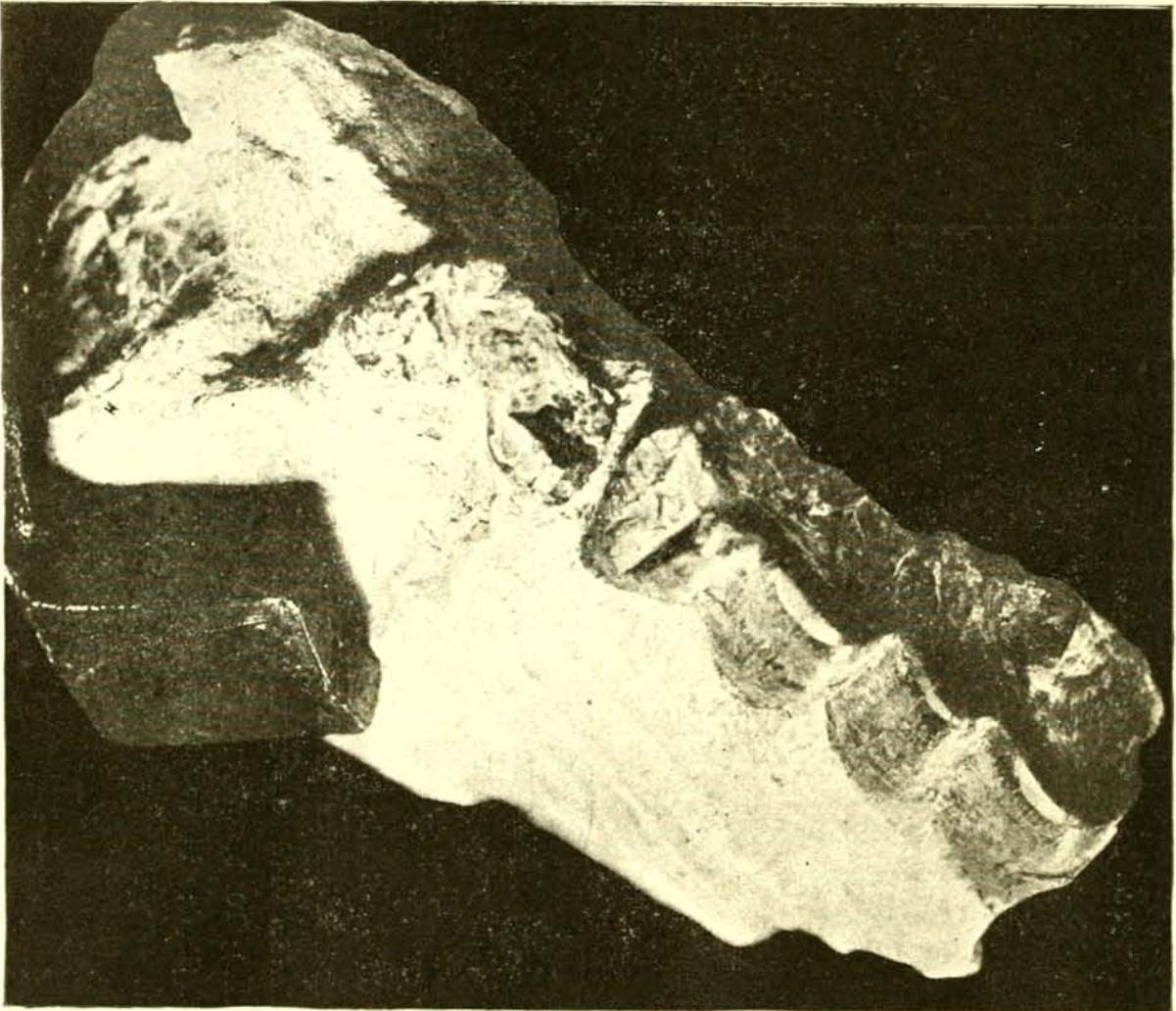


Fig. 12. Unterkieferfragment von *Aceratherium incisivum* KAUP. aus der Tonschichte des PASKESZ'schen Ziegelschlages in Györszentmárton.

Aceratherium führenden Sandsteines bildende Süßwasserkalkstein gehört nämlich gleichfalls in das *Unio Wetzleri*-Niveau, der Sandstein selbst dagegen noch in das obere Niveau der mittleren pannonisch-pontischen Unteretage. Hingegen spräche unsere I. schwarze Tonschichte bei ihrer bereits in das Niveau *Unio Wetzleri* einreihbaren Beschaffenheit, für die Horizontierung

¹ Gleichfalls ein Unterkieferfragment; dasselbe wurde vom Baron JOSEF EÖTVÖS gefunden und von JOH. S. PETÉNYI bestimmt. Zuerst von K. PETERS erwähnt in den «Geol. Studien aus Ungarn.» 1857. I. Die Umgebung von Ofen.» (Jahrb. d. k. k. Geol. R.-A. Bd. VIII, pag. 308), später von JOSEF SZABÓ, 1879.

nach LÖRENTHEY'S Auffassung in die, die Baltavärer Ursäugetiere einschließenden Schichten.

Die pannonisch-pontischen Bildungen sieht man ferner in ziemlich schönem Aufschlusse in der Kisécsér Schlucht, in dem bereits bei der Beschreibung des Löß erwähnten Ördögárok. Diese letztere fällt nach Osten ab und auf der vor dem östlichen Eingange sich ausbreitenden flachen Weidefläche (Páskum) befindet sich zirka 100 m nordöstlich vom Eingange ein 15 m tiefer Brunnen mit gutem, kaltem Trinkwasser; in der ausgeworfenen Brunnenhalde sieht man blauen Ton. Gegen die Schlucht hin weiterschreitend, sieht man in zirka 10 m Mächtigkeit den blauen Ton, richtiger gesagt — wegen seiner stark kalkigen Beschaffenheit — Tonmergel, aus welchem ich nebst vielen Fragmenten von *Helix*-Schalen einige *Helix bakonicus* HALAV. und *Unio* sp. sammelte. Diese Schichte kann also sowohl auf Grundlage ihrer Petrefakten, sowie auf Grund ihrer petrographischen Beschaffenheit mit der blauen Tonschichte Nr. 6 des Ziegelschlages identifiziert werden. Über derselben folgt ein rostbrauner, feinkörniger Sandstein, an dessen Schichtflächen ein nordöstliches Einfallen mit 5° gemessen werden kann, worauf lockerer, glimmriger, gelber, feiner Sand mit 8 m Mächtigkeit folgt, hie und da in 10—15 cm mächtigen Bänken, die gleichfalls ein Verflachen von 5° zeigen. Oberhalb desselben tritt Löß auf, von welchem bereits bei der Beschreibung der diluvialen Bildungen die Rede war.

Gelegentlich der Brunnengrabungen kamen fast überall die schon öfter erwähnten *Helix* und *Unio* vor. So fanden sich beim Brunnengraben in dem ersten linksseitigen Hause an der vom Kloster nach der Gemeinde Gyórszentmárton führenden sogenannten Neuen Straße, im KÖNTÖS-Hause (die Brunnenmündung liegt in 226 m Meereshöhe), in 58 m Tiefe (daher 168 m über dem Meeresspiegel) im blaugrauen Tonmergel *Helix bakonicus* HALAV. (2 ziemlich gut erhaltene Exemplare) und Fragmente von *Unio* sp. Weiter unten an der Straße erreicht man in 26 m Niveaunterschied den Brunnen des KNIPPER'schen Hauses, dessen 18 m tief gelegene Tonschichte überaus reich an Schalenfragmenten von *Helix* sp. und *Unio* sp. ist. Noch weiter unten kamen in dem Brunnen des Spenglers LÁTOS und des JOH. KÉRI immerwieder jene Petrefaktenfragmente vor. Gleiche Resultate zeigten sich längs der östlichen Seite des Klostergartens und noch weiter, ebenfalls in östlicher Richtung, im Pázmánd-Berge (so aus dem Brunnen des Landwirtes JOSEF KÖNNYŰ aus 35 m Tiefe *Helix* sp. und aus 40 m *Unio* sp.), sowie im allgemeinen überall bei den in der Gegend durchgeführten Brunnengrabungen. Die meisten Petrefakten — darunter einige schön erhaltene — kamen im Brunnen des neben dem Gemeindehause von Gyórszentmárton befindlichen WACHTLER'schen Hauses vor. Aus der in 8—20 m Tiefe liegenden Schichtenreihe dieses Brunnens (hauptsächlich aus der Tiefe von 19 m) konnte ich folgende Arten sammeln:¹

..

¹ Die mit * bezeichneten Arten gehören zur Mikrofauna des die Schale der *Unio* sp. ausfüllenden Sandes.

- * *Dreissensia auricularis* FUCHS sp. Embrios.
- Unio* sp. 2 Exempl.
- Anodonta* sp. 4 Exempl.

Wegen des schlechten Erhaltungszustandes der letzteren konnte ich dieselbe leider mit keiner der bisher aus der pannonisch-pontischen Etage bekannten Arten identifizieren. Eine ist wohl verhältnismäßig noch ziemlich gut erhalten, aber bisher ist es auch bei dieser nicht gelungen, sie zu bestimmen.

- * *Limnocardium simplex* FUCHS sp.
- Helix (Tachea)* sp. cfr. *bakonicus* HALAV.
- Planorbis grandis* HALAV.
- * *Micromelania laevis* FUCHS sp.
- * *Micromelania* sp.
- * *Valvata simplex* FUCHS var. *polycincta* LÖRENT.

Auch diese Petrefakten weisen auf das obere Niveau der mittleren pannonisch-pontischen Unteretage hin, beziehungsweise auf die obere pannonisch-pontische Unteretage. Meinem Nivellement der Brunnenmündung zufolge liegt letztere in zirka 160 m Meereshöhe, die in 19 m Tiefe befindliche, die meisten Petrefakten führende Schichte liegt mithin zirka 140 m über dem Meeresspiegel, oder stimmt ungefähr mit der Höhe der petrefaktenführenden Schichten der Ziegelei überein.

Auf der südlichen Seite des Klosters führen auch mehrere Schluchten zur Gemeinde hinab. Der Aufschluß dieser Schluchten hat die Herstellung des Schloßberg-Profiles ermöglicht. Auf unserer Karte ist die Meereshöhe von Pannonhalma mit 280 m angegeben. Diese Höhenangabe bezieht sich auf die Schwelle der Domkirche und das Fundament der letzteren liegt zirka 5 m tiefer. Von hier ausgehend fällt der Boden im Klosterhof in östlicher Richtung stark ab und infolge der alten Bauten und Kanalisierungen ist derselbe so aufgewühlt, daß man auf schuttmaterialfreie, ursprüngliche Schichten hier erst in ziemlicher Tiefe gerät. Aus diesem Grunde habe ich auch mit der Sammlung der für das Profil erforderlichen Daten gar nicht begonnen, sondern unternahm dies bei dem Hügel des südöstlich vom Kloster befindlichen Millenniums-Denkmal, dessen Meereshöhe 275 m beträgt.

Am Scheitel des Hügels findet man Sandschichten, in welchen man bei der Aushebung des Fundamentes für das Millenniums-Denkmal nach der Mitteilung des Professors der Mittelschullehrerbildungsanstalt GREGOR PALATIN Congerien gefunden haben soll. Ich habe hier wohl viel nach Petrefakten geschürft und zu diesem Zweck auch rings um das Denkmal gegraben, doch hatten meine Bemühungen leider keinen Erfolg. Nach dem Sand folgten Tonschichten, sodann in der oberen Hälfte der «Hospodán» benannten Weingarten-Anlage neuerdings Sand und Sandstein, an dessen Schichtflächen ich ein östliches Verflächen von 5° gemessen habe. Diese Sand- und Sandsteinschichte zieht sich in zirka 14 m Mächtigkeit hin. Unter derselben

folgten in ungefähr 13 m Mächtigkeit verschiedenfarbige Tonschichten, die samt den ihr Liegendes bildenden 16 m mächtigen, grauen glimmrigen, groben Sandsteinbänken ein östliches Einfallen von 20° (genauer nach 7^h) zeigen; hier hat man es offenbar mit einer Tangential-Verwerfung zu tun. Hernach folgen abermals verschiedenfarbige Tonschichten, beziehungsweise dazwischen Mergelschichten mit zirka 8 m Mächtigkeit, sodann 12 m mächtiger gelber, Limonitkonkretionen enthaltender Sand, hie und da mit lockeren, gelben Sandsteinbänken in horizontaler Lage. Im Inneren derselben haben sich die Armen der Umgebung Höhlenwohnungen eingeschnitten. Unterhalb begegnen wir wieder grauen, lockeren Sandsteinbänken mit nordöstlichem Verflachen von zirka 20° (hier hätte man also abermals eine Längsverwer-

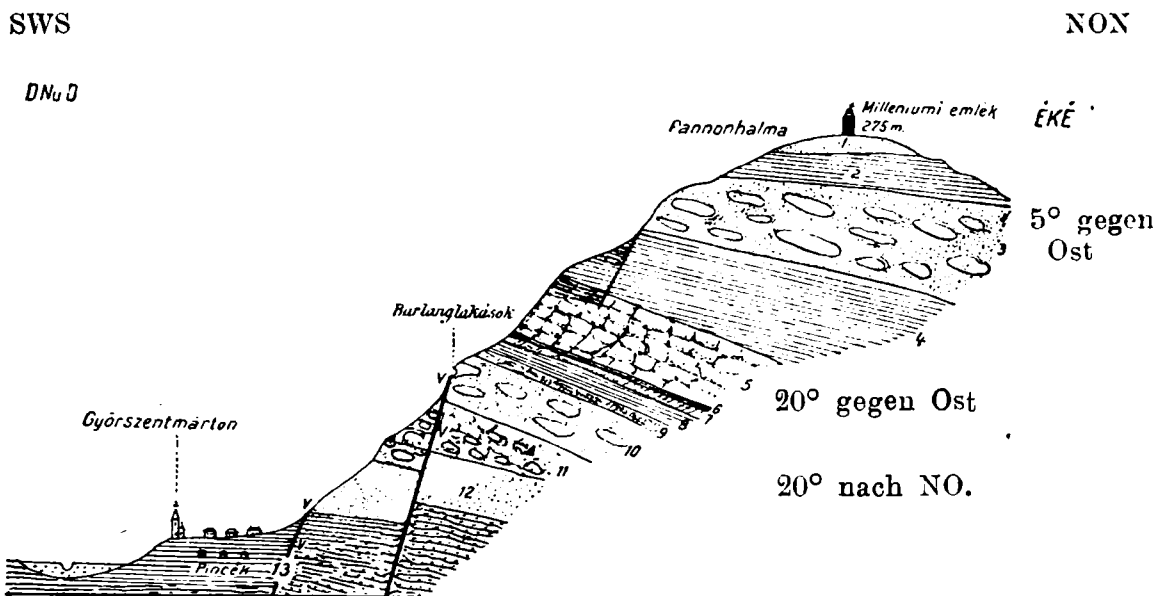


Fig. 13. Profil der pannonisch-pontischen Schlucht des Pannonhalmaer Schloßberges. Zeichenerklärung: 1. Sand (mit Congerien?); 2. Ton; 3. Sand, Sandstein; 4. verschiedene Tonschichten; 5. grober Sandstein; 6. gelber Ton; 7. blaugrauer Mergel; 8. gelber Sand; 9. blaugrauer Mergel; 10. gelblicher Sand mit Sandsteinkonkretionen; 11. grauer, lockerer Sandstein; 12. gelblicher Sand; 13. Ton. V—V Verwerfungen.

fung zu suchen), die weiter gegen die Gemeinde hin von einem mehr als 20 m mächtigen gelblichen Sand mit Limonitknollen abgelöst werden, in welchen der geräumige Keller der Erzabtei eingeschnitten ist. Weiter gegen die Gemeinde folgen Tonschichten.

Der ganze Hügel wird also in größeren Dimensionen aus pannonisch-pontischem Sand und Sandstein und in kleineren aus Ton und Mergel gebildet. An Petrefakten sind diese Schichten außerordentlich arm. Ich habe nach der Revision der gesamten Aufschlüsse des ganzen Hügels — mit Ausnahme der obersten, angeblich Congerien enthaltenden Sandschichte — insgesamt nur einige, zur Bestimmung gänzlich ungeeignete Scherben von Molluskenschalen vorgefunden

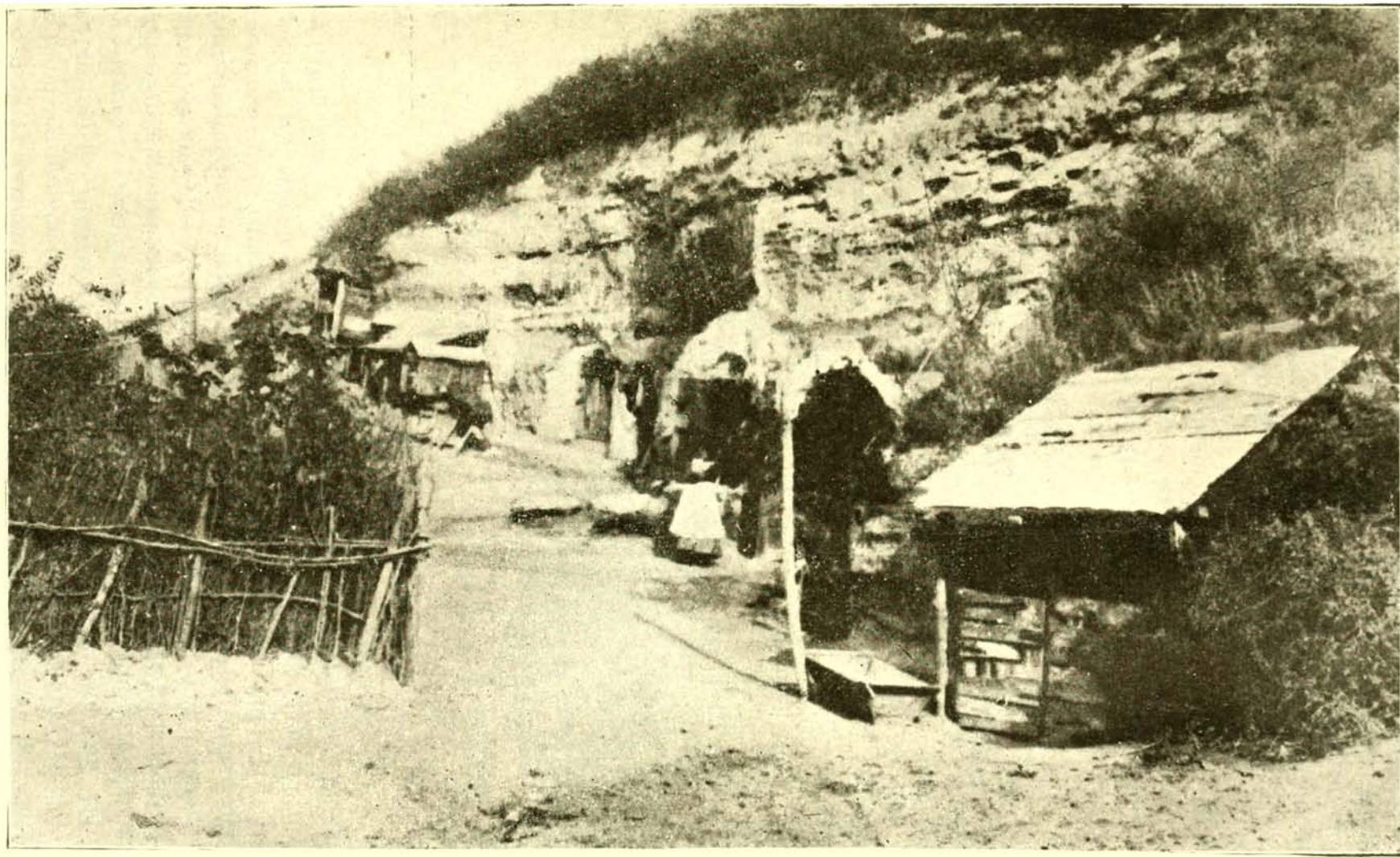


Fig. 14. Höhlenwohnungen auf der südwestlichen Seite des Pannonhalmaer Schloßberges im pannonisch-pontischen Sandstein.

Die mittlere pannonische Etage des Bársonyoser Strázsaberges.

Auf den Anhöhen der in unmittelbarer Nähe liegenden Hügel habe ich bedauerlicherweise auch nirgends Petrefakten gefunden, doch habe ich einen reichen Fundort in der Gemarkung der bereits außerhalb unserer Karte fallenden, von Pannonhalma ost-südöstlich gelegenen Gemeinde Bársonyos im Veszprémer Komitate, auf dem sogenannten Strázsaberge vorgefunden. Auf diesen Fundort hat die Petrefaktensammlung des naturgeschichtlichen Kabinetts der Pannonhalmaer Schule meine Aufmerksamkeit gelenkt, in welchem ich auch von mehreren Orten der Umgebung (so außer von dem erwähnten Strázsaberg auch aus den südöstlich von Pannonhalma gelegenen Gemeinden Péterd, Lázi und Tárkány) Congerien vorgefunden habe. Ich habe außer vielen eingesammelten Exemplaren von Bársonyos, insbesondere

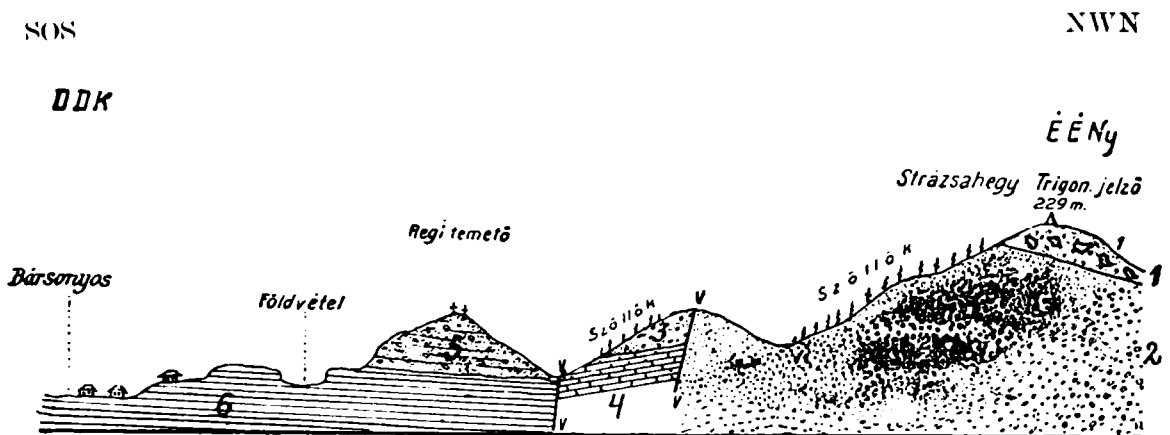


Fig. 15. Profil des Bársonyoser Strázsaberges.

Zeichenerklärung: 1. Schottriger Sand mit abgewetzten Schnäbeln von *Congeria unguia caprae*; 2. Sand; 3. schottriger Sand mit Congerien; 4. Ton; 5. schottriger Sand; 6. Ton — Alles pannonisch-pontische Bildungen.

solche von Lázi vorgefunden und zwar, wie auch HOLLÓSSY von ihnen bemerkt, «nicht selten in einem solchen Zustande, daß sie selbst an den gebrechlichsten Stellen nicht abgespült oder zerbröckelt waren, woraus man notwendigerweise schließen muß, daß diese nicht durch reißende Wässer dorthin getragen wurden, sondern, daß jene Tiere, welche die Muschelreste lieferten, ebendort gelebt haben, wo man ihre fossilen Reste findet.»

Von den erwähnten Fundorten habe ich vorläufig nur den Bársonyoser eingehender revidiert. Am nordöstlichen Ende der Gemeinde befindet sich in der Nähe des Friedhofes eine geräumige, «Földvétel» genannte Grube, aus welcher, wie auch der Name (Erdatnahme) zeigt, die Einwohner der Gemeinde den Ton zu holen pflegen. Diese Vertiefung erscheint an vielen Stellen weiß von den darin befindlichen Fossilienfragmenten. Ein unversehrtes Exemplar habe ich darin jedoch nicht gefunden. Ich sammelte von hier die Arten *Limnocardium* sp., *Unio* sp., *Unio Bielzii* FUCHS und *Melanopsis* cfr. *pymaea* PARTSCH. Von hier gegen den Strázsaberg schreitend, gelangt man zum alten Friedhof,

in dessen schotterigem Sandboden — in Ermangelung geeigneter Aufschlüsse — keine Petrefakten zu finden sind. Sodann folgen in einem kleinen Abschnitte Tonschichten, dann abermals schottriger Sand, der mit Weingärten bedeckt ist. Auf diesen Abschnitt fällt auch die Weingartenanlage der Pannonhalmaer Erzabtei, an deren nordöstlich vom Keller fallenden Wendung sehr viel Schalen von *Congeria unguia caprae* MÜNST. samt den Schottern auf der Oberfläche vorkommen. Man kann hier wirklich von einem massenhaften Vorkommen sprechen. Noch weiter oben folgt reiner Sand, sodann beim Höhenzeichen 229 m, also auf der Abdachung des Strázsaberges, neuerdings schottriger Sand, gleichfalls mit *Congeria unguia caprae* MÜNST.

HEINRICH HORUSITZKY berührt in seinem Werke über die agrogeologischen Verhältnisse des Staatgestüts *praediums* Kisbér auch die Umgebung von Bársonyos und erwähnt mehrere Petrefakten von dort. So hat er vom nordöstlichen Abhange des die nordwestliche Fortsetzung des Strázsaberges bildenden Öregberges aus der Lehmgrube unterhalb des Höhenzeichens 195 m folgende ziemlich schlecht erhaltene Petrefakten gesammelt: *Helix bakonicus* HALAV., *Valvata heliocites* STOLICZ., *Valvata* sp.

Wie aus dem bisher Ausgeführten erhellt, fügen sich auch die ziemlich dürftigen Petrefakten der Gegend von Pannonhalma vom ersten bis zum letzten in die Petrefaktenserie der pannonisch-pontischen Bildungen des Gebietes längs des Balaton ein, obgleich es bisher nicht gelungen ist, Petrefakten, die für sämtliche Niveaus kennzeichnend sind, aufzufinden.

IV. TEIL.

Lagerungsverhältnisse.

Wenn man unser Gebiet von einem dominierenden Punkte, z. B. vom Pannonhalmaer Schloßberge aus überblickt, so breitet sich vor uns eine unebene Gegend aus, zwischen deren Tälern und Hügeln es keinen großen Höhenunterschied gibt und in welcher mit Ausnahme von ein oder zwei schluchtartigen, kesselförmigen Vertiefungen auch die Hügel unmerklich mit sanften Lehnen in die Täler übergehen. Nicht zu sprechen von den kesselartigen Einbrüchen, wie beispielsweise die dem artesischen Brunnen und der daneben erbauten elektrischen Anlage Raum gebende große Einsenkung (*Vallis castanearum*, Sajghótal), oder dem großen Einbruch zwischen dem vom Schloßberge zur Gemeinde Györszentmárton führenden sogenannten Szent István-horog und dem mit letzterem parallel laufenden Hohlweg (Szónokokútja = Rednerstraße), oder aber dem gleichfalls öfter erwähnten Ravazder Kessel, die alle von höchstens kleineren, lokalen tektonischen Störungen Zeugnis geben, kann der eigentümliche Aufbau des Ravazd-Csanaker Hügelzuges, auf den wir bereits bei der geographischen Beschreibung unseres Gebietes hingewiesen haben, unserer Aufmerksamkeit nicht entgehen. Auffallend sind nämlich an dieser Hügelreihe die mit dem

Rücken parallel laufenden, oft terrassenartig sich verbreiternden Nebenhügelreihen. Der Anblick dieser letzteren erweckte in mir zum erstenmale den Gedanken, daß diese breiten, parallelen Täler und Hügelreihen von erstaunlicher Geradheit nicht in erster Linie die Erzeugnisse der Erosion darstellen, sondern infolge von Grabenverwerfungen entstanden sind. Die Csókahegyer Hügelreihe des Ördögárok orientiert uns über die Zeit der Verwerfung. Es fällt nämlich an den Abhängen dieser Hügelreihen die ziemlich regelmäßige Verteilung des Löß längs der mit dem Rücken parallel laufenden Linien auf. Dies weist offenbar darauf hin, daß die Verwerfung vor dem Diluvium oder am Anfang des Diluviums geschehen ist und daß sich der diluviale Löß in den zufolge der Grabenverwerfung entstandenen Winkeln, als den vom Winde mehr oder weniger geschützten Stellen, abgelagert hat. Aus diesem Grunde ist auch die genaue Erforschung der Bruchlinien unmöglich: diese werden mit wenigen Ausnahmen vom Löß verhüllt. Diese Längsbruchlinien können auch auf der nordöstlichen Seite des Pánzsatales, langs

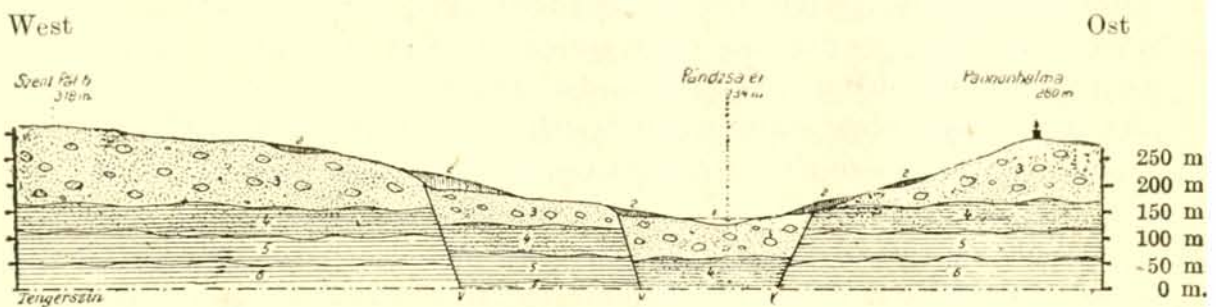


Fig. 16. Querprofil des Pannonhalmaer Tales.

1. Alluvium; 2. diluvialer Löß; 3. pannonisch-pontischer Sand und Sandstein; 4. pannonisch-pontischer sandiger Ton; 5. und 6. pannonisch-pontischer blauer Ton; V—V Verwerfungen.

sind Pannonhalmaer Hügelreihe nachgewiesen werden; auch hier ist die Aufhäufung des Löß ziemlich regelmäßig und zeigt eine mit der Längsrichtung des Tales parallele Ablagerung. Hier begleiten jedoch unter den einzelnen Hügeln auch diagonale und querlaufende Bruchlinien die Hauptbruchlinien, wie man dies zum Teil gleichfalls aus der die Bruchlinien begleitenden Verbreitung des Löß und sogar auch aus dem Landschaftsbilde der Hügelreihe schließen kann und wie dies aus den eingehender revidierten, verworrenen Schichtflächen des Pannonhalmaer Schloßberges mit ihren Neigungen nach allen Richtungen auch offenkundig ist. Auf dem beschriebenen Profil des Pannonhalmaer Schloßberges sind die dargestellten Verwerfungsebenen — da die Profilrichtung ungefähr senkrecht auf die Richtung der ganzen Hügelreihe gerichtet ist — im ganzen genommen parallel mit den Hauptverwerfungsrichtungen, aber auch hier nicht genau, da ja an den Schichtflächen der einen Schichtengruppe beispielsweise ein östliches Einfallen von 20° , an jenen der unmittelbar folgenden Gruppe dagegen ein nordöstliches mit 20° gemessen wurde. Die Neigungen der an den Seiten des Schloßberges ringsumher hervortretenden Sandsteintafeln zeigen klar, daß hier außer den

Hauptverwerfungslinien auch tangential und radiale Bruchlinien dicht auftreten. Die große Ausbreitung der jüngeren pannonisch-pontischen Bildungen auf unserem Gebiete zeigt, daß zu jener Periode der pannonisch-pontische Binnensee stark transgredierte. Er überzog sämtliche, bis dahin eventuell als Inseln hervorragenden Anhöhen und vergrößerte dieselben mit seinen Ablagerungen. Die Spuren der letzteren suchen wir jedoch auf den Gipfeln der Hügel vergebens. In der diluvialen Wüstenperiode, als diese Höhen infolge der damals das ganze Gebiet berührenden Verwerfungen als Bergspitzen emporragten, wurden sie durch die mächtig wirkenden exogenen Kräfte abrasiert (abgehobelt). Es ist dies ein typisches Deflationsgebiet — wie das Kleine Alföld im allgemeinen — von welchem der Wind eine Reihe der pannonisch-pontischen Schichten zerstört hat. Man findet hier auch nirgends ihr einstiges Höhenniveau, nicht so, wie zum Beispiel läng des Balatonsées, wo die Basaltdecke an vielen Stellen einen vorzüglichen Schutz gegen die Abrasion geboten hat. Und wenn jene von Kalziumkarbonat zu hartem Sandstein imprägnierten Sandschichten oder eventuell Schotterdecken, die man — die eine oder andere — auf den Gipfeln dieser Hügel überall antreffen kann, inzwischen die Arbeit des Windes nicht gehemmt, oder wenigstens nicht bedeutend erschwert hätten, würden die heutigen ohnehin schon ziemlich verminderten Zeugen der einstigen Höhe auch nicht übriggeblieben sein.

Auch von jener gewaltigen Arbeit des Windes haben wir auf unserem Gebiete reichlich Zeugen. Die beredtesten sind jene pannonisch-pontischen Schotter, die ich vom Bársonyoser Strázsaberg erwähnt habe. Unter diesen finden sich viele flache, ziemlich glatt ausgearbeitete Flußgerölle, die an der Oberfläche häufig eigenartige dendritische Ausscheidungen zeigen, doch kommt häufig genug der in jeder Beziehung typische scharfe Schotter (Dreikanter) vor,¹ der das schönste Beweisstück der Wüstenperiode bildet. Gleichfalls schöne Beweise für die gewaltige denudierende Arbeit des Windes erschließt uns auch der bei der Besprechung der Diluvialbildungen erwähnte diluviale Sand von Tápszentmiklós; in der neben der Tápszentmiklóser Spiritusfabrik beim Ausgang der Gemeinde befindlichen großen Sandscalucht ist eigentümlich die, die Arbeit des Windes verkündigende diagonale Schichtung; an vielen Stellen ist auch Schotter darin, dessen Material, abweichend von jenem der Strázsahegy Schotter, auf den Bakonyer Triaskalkstein hinweist. Auch an diesen Schottern sieht man die Arbeit des Windes, beziehentlich des vom Winde fortgetragenen Sandes, der eine oder andere von diesen Schottern ist ebenfalls scharfer Schotter, obgleich man so schöne fettglänzende Flächen, wie an einzelnen des Strázsaberges, hier nicht an denselben findet.

Ich halte die Hypothese für die wahrscheinlichste, daß das Grundgebirge auf der südöstlichen und südlichen Seite von Nagybakony am Ende

¹ K. v. PAPP: Dreikanter auf den einstigen Steppen Ungarns. Supplement zur Földtani Közlöny Band XXIX, 1899, Pag. 193—203. Mit Tafel I.

des Tertiärs oder am Anfang des Diluviums beträchtlich tiefer gesunken ist und vielleicht zu gleicher Zeit, also eventuell gerade zur Zeit der großen Grabenverwerfungen, der Schauplatz positiver Niveauveränderung des Grundgebirges der nordöstlichen Seite gewesen ist. Mit dieser Hypothese allein ließe sich die im stratigraphischen Teile erwähnte durch die große Höhe des *Congeria ungula caprae*-Niveaus auftauchende Schwierigkeit unter Belassung der vollen Gültigkeit der von HALAVÁTS—LŐRENTHEY geschaffenen Horizontierung annehmbar erklären.

Hinsichtlich der Mächtigkeit der unser Gebiet aufbauenden pannonisch-pontischen Bildungen ist folgendes zu sagen: Lóczy schätzt (l. c. pag. 400) die Mächtigkeit der am Rande des Ungarischen Alföld im Distrikte jenseits der Donau sich ausbreitenden pannonisch-pontischen Schichten auf 250—300 m, jene auf der nordwestlichen Seite des Nagybakony oder am östlichen Rande des Kleinen Alföld hingegen — auf Grund der bei Bakonyszentlászló durchgeführten Schurfbohrung auf Kohle — auf weniger, ebenso jene bei der Eisenbahnstation Bakonyszentlászló. Drei Kilometer vom Fuße des Bakony hat man in 215 m Meereshöhe (im Jahre 1898) auf Kohle gebohrt und das Bohrloch erreichte in 170 m Tiefe (das ist in 45 m Höhe über dem Meeresspiegel) den Dachsteinkalk, der an diesem Orte das Liegende der pannonisch-pontischen Schichten bildet; aus der 293 m betragenden Meereshöhe des Varsányer Kinotaberges (der noch von pannonisch-pontischen Schichten bedeckt ist) ergibt sich nach Abzug der Meereshöhe der Bohrung ($293 - 45 = 248$) eine Mächtigkeit von rund 250 m für die dortigen pannonisch-pontischen Schichten. Auf ähnliche Art erhält man die beträchtlich größere Mächtigkeit in unserem Gebiete, da ja die auf unserem Gebiete aus einer Meereshöhe von 173 m auf 210 m Tiefe niedergebrachte Bohrung (37 m unter dem Meeresspiegel) das Liegende der pannonisch-pontischen Schichten noch nicht erreicht hat. Rechnet man nunmehr diese absolute Tiefe von 37 m zu dem höchsten, noch von pannonisch-pontischen Schichten aufgebauten Punkte der Gegend hinzu (Szent Pálhegy, 318 m Meereshöhe), so erhält man 355 m. Und dies ist die Minimalkalkulation. Dieser Wert würde gewiß ein höherer werden, wenn die Bohrung weiter fortgesetzt würde. Nimmt man aber auch die für das Ende der Pliozänperiode vorausgesetzte positive Niveauveränderung des Grundgebirges mit in Rechnung, so wird dieser Wert noch größer. All dies zusammengefaßt, bin ich geneigt, die ursprüngliche Mächtigkeit der pannonisch-pontischen Schichten unseres Gebietes auf 450—500 m zu schätzen.

Mit dem Obigen konnte ich das Resultat meiner in der Umgebung von Pannonhalma durchgeführten geologischen Forschungen zusammenfassen. Wie bescheiden dieses auch sei, so hat es doch in etwas, wenn auch nur mit einem winzigen Körnchen zu jenem großen Mosaik beigetragen, dessen Steine die keine Mühe scheuenden Forscher der Geschichte unserer Erde schon zu Tausenden zusammengetragen haben, um uns künftighin — gehörig geordnet — ein harmonisches, reines Bild von der mit geologischer Zeit gemessenen ganz nahen Vergangenheit unserer heimatlichen Erde zu bieten.

LEIPSANOSAURUS N. GEN. IN NEUER THYREOPHORE AUS DER GOSAU.

VON DR. FRANZ BARON NOPCSA.¹

— Mit der Tafel III. —

Bei der Durchsicht des Ausschusses der fossilen Reptilreste der geologischen Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien fand sich auch ein als Iguanodon bestimmter Zahn, der laut Etiquette in der Kohle der Gosauformation bei Frankenhof bei Piesting gefunden und vom Hofmuseum 1861 aquiriert wurde. Er stammt also aus derselben Zeit, in der das in der Wiener Universitätsammlung aufbewahrte, leider sehr verwa hrloste Reptilienmaterial gefunden wurde. Die Schrift der Etiquette ist jene BUNZELS. Wahrscheinlich ist dies jener Zahn, der in 1859 von STOLICZKA entdeckt und von BUNZEL am Anfange seiner Arbeit über die Reptilien der Gosau in 1871 als Iguanodonzahn erwähnt wurde.

Eine Untersuchung des Stückes ergab auf den ersten Blick, daß die Bestimmung des Zahnes als Iguanodon falsch ist.

Das Stück ist 12·7 mm lang, 6·5 mm breit und an seiner dicksten Stelle 4·2 mm dick. Es besteht von oben nach unten aus drei, gut abgegrenzten Teilen: nämlich einer von innen nach außen abgeflachten lanzettförmigen Krone, einem horizontal verlaufenden geblähten Cingulum und einer cylinderförmigen Wurzel.

Die lanzettförmige Krone besteht aus je einer äußeren und einer inneren, dreieckigen, oben zugespitzten Fläche, als Außenfläche betrachten wir dabei jene, welche die Kaufläche aufweist. Der Emailbelag ist allenthalb nur dünn, die Oberfläche des Zahnes ist daher nicht besonders glänzend, die Ränder der Krone sind geschärft und komprimiert, es sind an ihnen beiderseits eine Anzahl von Zacken mit dazwischen gelegenen abwärts gerichteten Kerben sichtbar. Die Kerben greifen sowohl auf die Innenseite, als auch auf die Außenseite des Zahnes über. Bei jedem Zacken liegt die Spitze auf der gegen die Zahnachse gerichteten Seite, der andere Rand ist schwach gerundet, jeder Zacken ist daher auf diese Weise asymmetrisch. Bei sehr starker Vergrößerung erscheinen die Zacken stumpf, ihr Querschnitt rund. Leider fehlen die Spitzen einiger Zacken, doch läßt sich feststellen, daß auf jedem Rande des Zahnes 6–7 Zacken existierten. Die beiden gezähnten Ränder treffen an der Krone

¹ Vorgetragen in der Fachsitzung von 5. Juni 1918 der Ungarischen Geologischen Gesellschaft.

in einem ungefähr 70 grädigen Winkel zusammen. Die zwischen diesen Rändern liegende Fläche der Innenseite ist von unten nach oben etwas gegen rückwärts gebogen, also asymmetrisch und transversal etwas gewölbt, doch zeigt die Wölbung in der Mitte eine dreieckige fast bis an die Krone reichende Abflachung. Gegen die Ränder nimmt die Wölbung rapid ab. Da die Außenseite des Zahnes fast flach ist, ergibt sich, daß beide Zahnränder je eine scharftige Schneide bilden.

Die Außenseite des Zahnes ist noch flacher als die Innenseite. Sie wird fast zur Gänze von zwei länglichen, ebenen Flächen eingenommen, an denen das Email des Zahnes stellenweise aussetzt. An dem unteren Ende dieser beiden, unten abgerundeten und in das Dentin des Cingulums stark vertieften Flächen fehlt das Email völlig. Unter dem Mikroskope kann man erkennen, daß das Email des Cingulums gegen diese Flächen wie abgestemmt erscheint und seinen Durchschnitt zeigt. Zwischen den beiden unteren Abrundungen der vertieften Flächen ragt ein emailtragender spitzer Vorsprung des Cingulums vor. Die Kante, längs der die beiden vertieften Flächen aneinanderstoßen, ist schwach gerundet und es ergibt sich, daß diese Flächen die Kauflächen zweier Zähne des Gegenkiefers sind. Dies weist auf ein Alternieren der Zähne des Ober- und Unterkiefers hin.

Weniger gut als die Krone ist das Cingulum erhalten. Das meiste davon ist auf der Innenseite bemerkbar, auf der Außenseite wurde es durch die bis an den oberen Teil der Wurzel reichenden Kauflächen entfernt. Das Cingulum der Innenseite ist etwas gebläht, in der Mitte weniger als gegen die Ränder, es bildet auf diese Weise auf der Innenseite des Zahnes einen Wulst mit zwei stumpfen aber immerhin gut erkennbaren seitlichen Höckern. Von diesen Höckern ziehen sich zwei Kanten auf die runde, wenig gut erhaltene Wurzel. Diese zeigt schwach nierenförmigen, bezw. bohnenförmigen Querschnitt und zwar entspricht die flache Seite der Innenseite des Zahnes.

Das Vorkommen einer thecodonten Befestigung zeigt, daß unser Zahn wohl von einem Dinosaurier her stammt, die spärlichen Kerben an den Rändern stellen ihn zu den Orthopoden, der Mangel eines starken Mediankiefes sowie der Mangel einer einseitigen Emailverteilung trennen ihn von den Ornithopoden. Dies alles bringt ihn zu den Thyreophoren.

Wie aus der Tafel III. erkennbar, kann man unter den Zähnen der Thyreophoren recht mannigfache Typen erkennen, infolge der Arbeiten von MARSH und LAMBE herrscht aber gerade bei ihnen in der Nomenklatur ein wenig erbauliches Durcheinander. Bei der Klärung dieses Durcheinanders erwarb sich zwar B. BROWN recht erhebliche Verdienste, eine Revision aller der Zahntypen scheint aber dennoch nötig.

Der älteste thyreophore Zahntypus ist jener von *Scelidosaurus*. (Fig. 2) Eine langgestreckte Krone zeigt hier in ihrer oberen Hälfte Zinken, die beiden untersten Zinken sind besonders stark entwickelt. Eben dieser Zahntypus zeigt sich bei *Echinodon Becklesi* aus den Wealden Englands. (Fig. 3)

Einen völlig anderen Typus zeigt der *Palaeoscincus costatus* LEIDY'S. Die Krone dieser Zahnart ist transversal recht bedeutend komprimiert, an

ihrer Basis ist ein wohl ausgeprägtes Cingulum bemerkbar, die Zinken an den Rändern reichen bis an das Cingulum herab und der Umriss der Krone ist bedeutend niedriger als bei der zuvor erwähnten Form. (Fig. 4)

Außer *Palaeoscincus costatus* ist zu diesem Typus offenbar auch *Priconodon* zu stellen, (Fig. 5) außerdem aber, wie schon HATSCHER zeigte, auch der Zahn, den LAMBE fälschlich seinem *Euoplocephalus* (= *Stereocephalus* LAMBE) zuschrieb. (Fig. 6) Eine noch tiefere Krone als beim Typus *Palaeoscincus* sieht man beim Zahntypus von *Stegosaurus*. (Fig. 8) Die Zahnhöhe ist bei diesem Typus viel kleiner als die Breite; der Umriß der Krone ist flacher als bei *Palaeoscincus*, an Stelle der transversalen Kompression ist eine transversale Bähung des Cingulum bemerkbar. Infolge ihrer geringen Höhe bildet die Krone nur eine kleine Kappe, die auf einer großen Wurzel aufsitzt. Zum Zahntypus *Stegosaurus* stelle ich auch MARSH's Zahn von *Palaeoscincus latus* (Fig. 7). Wie die Schädelreste beweisen, gehören die bisher erwähnten Zähne in die Familie der *Stegosauridae*, von den Zähnen der *Acanthopholididae* und *Ceratopsidae* sind sie nicht unwesentlich verschieden.

Innerhalb der *Acanthopholier* und *Ceratopsier* sind drei Zahntypen erkennbar: erstens ein gekielter, dann ein langgestreckter wenig komprimierter, drittens ein kürzerer sehr stark komprimierter. Der mit einem Kiel versehene, der nur bei den *Ceratopsiern* vorkommt, (Fig. 1) unterscheidet sich sehr gut von den anderen, der langgestreckte fand sich in typischer Form bisher nur bei dem Schädel von *Ankylosaurus*, der dritte kürzere und sehr stark komprimierte ist schon seit langem bei *Acanthopholis* bekannt. Der Typus *Acanthopholis* erinnert in vielem an den Typus *Diracodon-Palaeoscincus* und um diese drei Typen haben wir nun alle noch nicht besprochenen *thyreophoren* Zähne zu gruppieren. Den abweichenden *Ceratopsier*-Typus zu erörtern erscheint überflüssig, unsere Aufmerksamkeit kann sich auf die mittelkiellosen Zähne reduzieren.

LAMBE's *Palaeoscincus rugosus* (Fig. 11) stellen wir infolge seiner Umrisse und seiner Kompression in die Nähe von *Acanthopholis*. (Fig. 10) Die Skelettreste von *Stegopelta* erinnern an den englischen *Polacanthus*, der Zahn von *Stegopelta* (Fig. 12) erinnert an die von SEELEY dem *Struthiosaurus* zugeschriebenen Stücke. (Fig. 11) Zusammen mit dem Zahn von *Palaeoscincus rugosus* hat LAMBE ein *Stegoceras* genanntes Schädeldach gefunden. Siebenbürgische Funde beweisen die Zusammengehörigkeit der *Struthiosaurus*-artigen Schädeldach mit *Stegoceras*-artigem Schädeldach und *Polacanthus*-artigem Skelett und infolge dieser Beobachtung ist LAMBE's *Palaeoscincus rugosus* mit *Stegoceras* zu vereinigen. Die Zahnreste der *Acanthopholididae* verteilen sich so auf die Gattungen *Acanthopholis*, *Struthiosaurus*, *Stegoceras* und *Stegopelta*.

Größere Ähnlichkeit zu den *Acanthopholididae* als zu den *Ceratopsiern* zeigen auch die Zähne von *Ankylosaurus*.

Ankylosaurus ist, wie das Schädeldach zeigt, ein sehr naher Verwandter von *Euoplocephalus*. Nahe zu *Ankylosaurus* steht wieder der Zahn von *Sarcolestes*. (Fig. 16) Als ich die Systematik der *Dinosaurier* in 1917 untersuchte, hielt ich es für gut, *Sarcolestes* wegen seines gepanzerten Unterkiefers mit

Vorbehalt zu den *Scelidosauriern* zu stellen, doch erwähnte ich bei dieser Gelegenheit auch, daß der Mangel eines Kronfortsatzes dagegen spreche. Eine seither bekannt gewordene Abbildung des *Ankylosaurus*-Unterkiefers ermöglicht die systematische Stellung von *Sarcolestes* zu bestimmen. *Sarcolestes* gehört, wie sein Unterkiefer zeigt, nicht zu den *Scelidosauriern*, sondern in die Nähe von *Ankylosaurus*. Auf diese Weise ergibt sich auch für die *Ankylosaurier* ein gut umschriebener Zahntypus. Zu diesem Typus ist unser neuer Gosau-Zahn zu stellen. Da von SEELEY außer *Struthiosaurus* aus der Gosau auch ein zweiter *Hoplosaurus ischyryus* genannter *Thyreophore* erwähnt wird, liegt es scheinbar auf der Hand, unseren neuen Zahn mit *Hoplosaurus* zu vereinen, doch eine kleine Überlegung genügt, um die Unzweckmäßigkeit so eines Vorgehens zu beweisen. Abgesehen davon, daß der Name *Hoplosaurus* von GERVAIS schon für einen *Sauropoden* verwendet wurde, basiert SEELEY's *Hoplosaurus* nur auf fast unerkennbaren Fragmenten, und wenn auch die Tatsache, daß sie von einem größeren Tiere stammen, über jeden Zweifel erhaben ist, so sind sie zur Bestimmung der systematischen Zugehörigkeit von *Hoplosaurus* durchaus nicht geeignet. Im Gegensatz zu ihnen ist der neue Zahn recht typisch. Ein späteres Vereinen zweier Namen bringt nun immer weniger Unheil als ein nachheriges Trennen, der Beleg für diese Behauptung ist durch das *Palaeoscincus*-Unheil der vorliegenden Arbeit vollkommen gegeben und infolge aller dieser Umstände ist ein Vereinen des neuen Zahnes mit *Hoplosaurus* als unzweckmäßig zu verwerfen.

Infolge seiner fragmentären Natur will ich den neuen Zahn der Gosau *Leipsanosaurus noricus* nennen.¹ Da er zu den *Ankylosauriern* gehört, ist eine neuerliche Besprechung der Systematik dieser in Bezug auf Schädelbau seit 1917 besser bekannt gewordenen Tiere nötig.

Eine Abbildung eines vollständigen *Ankylosaurus*-Schädels ist in dem schon 1915 erschienenen, mir aber infolge der Kriegswirren erst 1918 bekannt gewordenen Buch MATTHEWS «Dinosaurs» enthalten; aus dieser Abbildung ist folgendes zu erkennen: Der Schädel von *Ankylosaurus* besteht aus einem gebläuten und mit irregulären Platten bedeckten fronto-nasalen Abschnitt, der vorne und seitlich steil zur Kieferregion abfällt und rückwärts aus einer sich gleichfalls senkenden Parietalregion, die von zwei auswärts und schräge aufwärts und gegen rückwärts gerichteten dreieckigen Stacheln flankiert ist, die Stacheln verbinden sich mit breiter Basis mit der Parietalregion. Auch mit den Jochbogen ist ein dreieckiger, gegen rückwärts und unten gerichteter Stachel verbunden. Dieser Stachel vereinigt sich mit dem oberen und infolge dieser Verbindung ist auch die seitliche Schläfenöffnung außen überdeckt. *Struthiosaurus* ist von *Ankylosaurus* einigermaßen verschieden. Die frontonasale Region und die Senkungen des Parietale ist bei *Ankylosaurus* und *Struthiosaurus* ungefähr die gleiche, die Bedeckung der oberen Schläfenöffnungen ist in beiden Formen vorhanden, betrachtet man aber die bei *Ankylosaurus* mit Stacheln bewährten Regionen, so sind Unterschiede bemerkbar.

¹ τὸ λειψανὸν das Bruchstück.

An Stelle der oberen lateralen Stacheln zeigt der Schädel von *Struthiosaurus* eine gleichförmige Rundung. Hinter den Jochbogen ist eine spaltförmige untere Schläfenöffnung bemerkbar, an Stelle des Jugalstachels ist ein verbreiteter und mit Rauigkeiten überwucherter Jochbogen bemerkbar; diese Rauigkeit weist auf einen mit dem Jochbogen nur durch Gewebe verbundenen Stachel.

Der weniger entwickelte Schädelpanzer verleiht dem Schädel von *Struthiosaurus* ein einfacheres Gepräge, der Zahnbau und Skelettbau ist bei dem *Struthiosaurus*-ähnlichen *Acanthopholis* und bei *Ankylosaurus* in vielem prinzipiell der gleiche; so z. B. in Bezug auf Scapula und Wirbel. Infolge dieser Beobachtungen rückt *Ankylosaurus* von den *Ceratopsiern* ab und in die Nähe der *Acanthopholier*.

Die zunehmende Überdachung der Schläfenöffnungen bei *Struthiosaurus* und *Ankylosaurus* findet ihr Analogon bei den lebenden *Lacerten*. Bei den meisten *Lacerten* ist bloß die obere Schläfenöffnung von Knochenpanzer überdeckt, bei *Lacerta ocellata* und einigen anderen Formen ist jedoch auch die seitliche Schläfenöffnung sekundär durch Panzerstücke geschlossen.

Der Formenreichtum der *Acanthopholididae* wird auf diese Weise ununterbrochen größer. Zu den Formen mit vogelartiger Schädelbasis und offenen, seitlichen Schläfenöffnungen treten nun solche mit stachelbewährtem, sekundär ganz überdecktem Schädel. *Hoplitosaurus*, *Polacanthus*, *Acanthopholis*, *Stegoceras*, *Struthiosaurus* und möglicherweise *Stegopelta* bilden wohl die Unterfamilie *Acanthopholididae*, *Euoplocephalus*, *Ankylosaurus*, *Sarcolestes* und *Leipsanosaurus* wohl eine zweite Unterfamilie: die *Ankylosaurididae*. An diese Unterfamilien schließt sich die dritte Unterfamilie *Hylacosaurididae*. Wie weit die eine oder andere dieser Gruppen mit den *Nodosauriern* ident ist, das haben in Zukunft die amerikanischen Paläontologen zu entscheiden. *Palaeoscincus*, den ich 1917 noch zu den *Acanthopholididae* stellte, gehört, wie schon erwähnt, wahrscheinlich zu den *Stegosauridae*.

Alle diese Beobachtungen machen eine partielle Reklassifikation der *Thyreophoren* nötig. Zwischen die Unterfamilien *Scelidosaurididae* und *Stegosaurididae* schiebt sich die neue Unterfamilie *Palaeoscincidae*; die *Acanthopholier* vermehren sich um die Unterfamilie *Ankylosaurididae* (? = *Nodosauridae*), bei den *Ceratopsiern* bleiben nur die Unterfamilien *Stenoplyxidae* und *Ceratopsidae*.

Die Annahme, daß *Ankylosaurus* dem Ursprunge der *Ceratopsier* nahe stände, muß fallen gelassen werden; bei dem beiden Gruppen gemeinsamen Nackenschutz handelt es sich nur um eine konvergente Bildung.

Über ein Vorkommen von Grandidierit bei Helpa im Komitat Gömör.

Von Dr. C. HLAWATSCH in Wien.

Gelegentlich einer Besichtigung des Kiesvorkommens von Helpa an den Südabhängen des östlichen Ausläufers der Niederen Tatra wurden einige Belegstücke gesammelt, deren mikroskopische Untersuchung einige interessante Mineralien erkennen ließ.

Die Kiese treten dort in einem feinkörnigen grauen Gestein, das deutliche Schieferung zeigt, als Imprägnation, welche teilweise die anderen Minerale gänzlich verdrängt, auf. Es ist hauptsächlich Magnetkies, in geringerer Menge Schwefelkies. Zwei Vorkommen sind bekannt, sie treten am West- und Ostgehänge einer steilen Runse, SO-lich einer Jagdhütte im Jagdgebiete Kolesov des herzogl. KOBURG'schen Revieres auf, in einer Höhe von etwa 1300 m ü. d. M. Am westlichen Vorkommen, dessen liegender Teil stark oxydiert ist und vormals wohl zur Schürfung auf Brauneisen Gelegenheit gab, wie alte Haldenreste zeigen, sieht man nur mehr einen Aufschluß, am östlichen ist auch noch ein altes Stollenmundloch erkenntlich. Das Streichen der beiden Vorkommen läßt auf starke Störungen schließen. Während beim westlichen Vorkommen ein Streichen nach 1^h und 40° östliches Fallen konstatiert wurde, ergab sich beim östlichen Str. 6^h Fallen nach Süd, in einer Bank wenig unterhalb desselben Str. 22^h , Fallen 60° nach Nord, dieser parallel geht die Schieferung des Gesteines, das makroskopisch an einen Hornfels erinnert.

Mit der Lupe erkennt man auch bläuliche Körner, weshalb der Verf. die Vermutung aussprach, daß ein Cordierit-Hornfels vorliegt. Etwas weiter oberhalb steht ein Glimmerschiefer mit großen Quarzknuern, die aber auch blaugraue Farbe aufweisen, an. Die mikroskopische Untersuchung ließ nun Cordierit nicht mit Sicherheit erkennen, von Pleochroismus waren keine Spuren zu entdecken; alle anderen Eigenschaften lassen ihn ja von Orthoklas, soferne derselbe keine Spaltrisse zeigt, schwer unterscheiden. Auch die Umwandlung in Glimmer ist fast ganz ähnlich und solche zum großen Teil in Muskovit umgewandelte Partien fanden sich vielfach vor, z. T. mit Spuren einer verwaschenen Zwillingsstreifung, die auf Cordierit hätte deuten können.

Das vorwiegendste Mineral dieser Gesteine war Quarz, der eine eigentümliche, an die Perthitpindeln erinnernde Streifung schon im gewöhnlichen Lichte zeigte, er war stellenweise zertrümmert oder wies undulöse Auslöschung auf. Neben Quarz waren häufig das oben erwähnte, vielfach in Muskovit umgewandelte Mineral, das sich wohl bisweilen durch scharfe Spaltrisse als Orthoklas erkennen ließ. Daneben kommt wohl seltener auch ein Plagioklas basischer Oligoklas, bis Andesin (Auslöschung im Schnitte $\perp M$ und P ca $20-30^\circ$) vor.

Wesentliche Gemengteile sind ferner Biotit, Muskovit und ein im Schliff farbloser, in ziemlichen Mengen vorhandener Granat. Nebengemengteile sind: Tremolit (stellenweise reicher angesammelt, an anderen Stellen fast fehlend) und die oben erwähnten Kiese. Der Magnetkies zeigt nirgends deutliche Krystallformen. Akzessorische Gemengteile sind noch Titanit, mit einem auffallend starken Pleochroismus, α farblos, γ braunviolett. In einem Schnitte, der diese beiden Farben besonders deutlich zeigte, verliefen auch ziemlich scharfe Spaltrisse, Strahlen \perp hierzu schwingend waren braunviolett, \parallel farblos. Die Spaltrisse dürften also wohl nicht dem Prisma entsprechen, sondern der sekundären Gleitfläche (vgl. ROSENBUSCH—WÜLFING Mikroskop.-Physiographie II. Aufl. I. 2, pag. 294). Der Pleochroismus war fast so stark, wie bei mitteltief gefärbten Turmalinen, stärker als bei vielen Andalusiten. Ferner traten nicht wenige sechsseitige Graphitblättchen auf, die auch im Quarz mit scharfen Tafelflächen eingeschlossen waren.

Das interessanteste Mineral, das leider nur in einem einzigen kleinen Durchschnitt, in einem Schliffe vom östlichen Vorkommen beobachtet wurde, zeigte folgende Eigenschaften: Hohe Lichtbrechung und Doppelbrechung, scharfe Spaltrisse, denen \parallel die Auslöschungsrichtung γ verlief. Pleochroismus nicht sehr stark, aber deutlich: α hellblau, γ hellgrünlich. Im konvergenten Lichte zeigte es das Bild der opt. Normale oder höchstens einer sehr stumpfen Bissectrix (+). $-\alpha$ liegt in der Richtung der fallenden Interferenzfarben. Nach diesen Eigenschaften (unter Deutung des Interferenzbildes als opt. Normale) ist auf Grandidierit zu schließen, dessen Vorkommen in Ungarn hier wohl zuerst beobachtet sein dürfte.

Das ganze Gebiet verspricht übrigens einer genaueren Untersuchung, als dem Verf. wegen Zeitmangels möglich war, noch recht interessante Ergebnisse.

Kassa, Oktober 1917.

III. Fachsitzung am 20. März 1918.

Präsident: Hofrat Dr. THOMAS VON SZONTAGH.

1. Dr. LUDWIG VON LÓCZY sen. spricht in seinem Vortrag: «Der vulkanische Krater des St. Anna-Sees» über den Vulkanismus des St. Anna-Sees, des Csomál und des Búdöshegy. Vortragender weist darauf hin, daß die von dieser vulkanologisch außerordentlich interessanten, so wie auch von der so große Wichtigkeit besitzenden Berggruppe des Hargitta-Andesites vorhandenen literarischen Daten überaus lückenhaft und systemlos sind. Seit einem Jahrhundert haben tüchtige Naturforscher, darunter Geologen mit großen Namen, wie BOUÉ (1833), GRIMM (1837), ANDRÉE (1853), Bl. v. ORBÁN (1869), HAUER und STACHE (1863), FR. HERBICH (1878), A. KOCH (1900)¹ diese Gegenden besucht. Sämtliche Beobachter jedoch haben denselben Weg eingeschlagen, den Weg von Tusnádfürdő nach Búdöshegy (jetzt Bálványosfüred) oder von Kézdivásárhely nach Bükszád. Hieraus ist es begreiflich, daß die auffälligen Schönheiten der Gegend, der petrographische Typus und die Verschiedenheiten der vulkanischen Gesteine Aufklärung erhielten, daß wir aber über den vulkanologischen Aufbau, die Ablagerung und die Altersverhältnisse der hinausdrängenden Lavamassen, der ausgeschleuderten Bimsstein-, Lapilli- und brotlaibförmigen Geschoßbomben vergebens Aufklärungen in den Beschreibungen suchen. Vortragender betont, daß die eingehende Untersuchung der vulkanischen Berggruppe nächst dem St. Anna-See eine dringende Aufgabe für die ungarischen Geologen bildet. Er führt jene Punkte auf, über die man sich vor allem anderen Gewißheit verschaffen müsse. Der St. Anna-See und der Mohos-See scheinen Explosionskrater zu sein, die schräg nach Süden, beziehungsweise Südosten in die Höhe explodierten, dabei Asche und Lapilli ausschleudernd. Gegen Bükszád, sowie gegen den Búdöshegy hin sind die beiden Kraterränder sehr niedrig und auf der gegen Bükszád abfallenden Lehne liegt dick die bimssteinige vulkanische Asche. In der Nähe von Tusnádfürdő begegnet man radspeichenartig verlaufenden Gräben, die wirkliche Barrancos darstellen; in ihren Öffnungen finden sich die brotlaibförmigen Geschoße, Ebenbilder der vulkanischen Bomben der eolischen (liparischen) Inseln. Der Tusnáder Engpaß des Olt scheidet ziemlich scharf die Vulkangruppe des St. Anna-Sees von den Amphibol-Pyroxenandesit-Konglomeraten des rechtsufrigen Hargitta. Mor-

¹ Eine überaus verdienstvolle hydrographische Studie über der St. Anna-See ist von Dr. JOSEF GELEI in Band XXXVII. (1909) pp. 177–201 der Földrajzi Közlemények veröffentlicht. (Siehe auch Abregée du Bulletin de la Société Hongroise de Géographie).

dhologisch sticht die Gruppe des Usoná', Tácsa, Vértelő, Bálványos und Büdös, wie alle derart stark gegliederten kegelförmigen Berggruppen stark vom breit-rückigen Hargitta ab.

J. BUDAI (1881), M. PÁLFY (1899) und A. KOCH (1900) haben die Andesite des Hargitta und St. Anna-Sees studiert. Durch diese Studien wurde das Gestein des St. Anna-Sees und des Nagy-Morgó als ein viel saureres Gestein als der Andesit des Hargitta erkannt. Im Hargitta ist der Amphibol und Pyroxenandesit, in der St. Anna-See-Gruppe und im Nagy-Morgó dagegen der Biotitandesit mit großem Kieselsäuregehalt vorherrschend. Der Nagy-Morgó mit seinem saueren Andesit auf der rechten Seite des Olt, neben der Málnás-Barother Straße liegt als sichtlich jüngerer Ausbruch auf dem Karpathensandstein. Unter den Kuppen des St. Anna-Sees breitet sich rings um bei Lázárfalva, Feltorja, Bálványos, Büdösfürdő und auch bei Bükkzád der Karpathensandstein aus. Im Jahre 1914 habe ich oberhalb Kézdivásárhely und bis zum Szemesmosófürdő in lößförmigen Terrassenwänden aus einzelnen Lappen bestehende dünne Schichten von Bimsstein gefunden und fand ich auch die Kézdivásárhelyer Terrassen aus vulkanischem Material bestehend. Auf meine Anregung hat der jetzige Bürgerschuldirektor JOHANN BÁNYAI in Abrudbánya die geologischen Verhältnisse der Gegend von Kézdivásárhely untersucht und konnte im Jahrgange 1917 des Földam Közlöny noch eingehendere Daten über die im Pleistozän oder Pliozän befindlichen Bimsstein- und Lapillilager mitteilen.

Die postvulkanischen Produkte der Büdösbarlang und des Futásfalvaer Pokolvölgy (Dr. KARL V. PAPP, Földt. Közlöny Jahrg. 1912) und die eigentümlichen Ordnungswidrigkeiten im Tusnáder Engpaß, sowie die zerbrochene Beschaffenheit weisen nach der Auffassung des Vortragenden sämtlich darauf hin, daß sich um den St. Anna-See eine sehr junge morphologische vulkanische Gruppe mit Volcano-Typus befindet. Solche Ausbrüche jüngerer Alters vermutet er auf dem Gerécezigipfel des Marosfő, dann zwischen Borozk und Maroskéve, auf dem Opešinaberge. Die Entscheidung dieser Fragen gehört zu den schönsten Aufgaben unter jenen, die in so großer Anzahl vor den ungarischen Geologen stehen.

Zu dem soeben gehörten Vortrage sprach Chefsekretär Dr. KARL VON PAPP:

Die kesselförmige Vertiefung des St. Anna-Sees zeigt auf dem sie ringsherum umfassenden Usonáler Rücken einen zirka $1\frac{1}{2}$ km Durchmesser messenden Kraterand mit einem zwischen 1100—1300 m Meereshöhe liegenden Ring, der See selbst, mit seiner 950 m betragenden Höhenlage, befindet sich daher am Grunde einer 200 m übersteigenden Vertiefung. Das Gestein ist ein biotitischer Amphibol-Andesit, während sein Tuff um 2—3 km weiter auf dem Karpathensandstein lagert. Der NE-lich gelegene Mohos-See kann ebenfalls als ein anderer vulkanischer Krater angesehen werden, der nicht so typisch ist, aber dieselben Verhältnisse zeigt, wie die trockene *Valledi Ariccia* und beim *Lago di Nemi* im Albaner Gebirge. Die neuesten vulkanologischen Werke zählen sämtliche basaltische Vulkane des Albaner Gebirges unter den Primitivvulkanen auf, also unter den Vulkanembrios, die nämlich das Ergebnis einer einzigen

Explosion sind, und eben deshalb behielten sie ihre prächtigen maarartigen Formen. Auf dieser Basis können wir den St. Anna-See und die neben demselben befindliche flache Vertiefung des Mohos-Scheitels als die schönsten Beispiele von Primitivvulkanen betrachten.

2. PETER TREITZ bespricht in seinem Vortrage die Zersetzung und Verwitterung der Gesteine. Die Veränderung und Zersetzung der Gesteine geschieht in der Natur unter der Wirkung zweier verschiedener und voneinander abweichender Vorgänge. Obgleich der die Zersetzung in Gang setzende und ausführende Faktor stets das Wasser ist, unterscheiden sich der Salzgehalt, der Wärmegrad und Gasgehalt dieses Wassers hinsichtlich der Beschaffenheit und der Menge sehr voneinander. Gewisse gemeinschaftliche Züge und chemische Ähnlichkeit besitzende Lösungswässer bringen ähnliche oder identische Produkte zuwege. Nach der chemischen Struktur und ihren sonstigen physikalischen Eigenschaften kann ich diese Produkte in zwei Gruppen fassen. In die eine Gruppe gehören die Zersetzungsprodukte der Gesteine, die Gesteine mit erdigen Substanzen; in die zweite Gruppe gehören die Produkte der Verwitterung oder die urbaren Böden, die Varietäten der Untergrundböden und im engeren Sinne die Erden.

Zur Rechtfertigung des oben Gesagten dient die Untersuchung des Hauptfaktors, des Wassers, die Feststellung des chemischen Baues in den verschiedensten Phasen des Zersetzungsprozesses, ferner das Studium des aus der Zersetzung des Gesteins sich ausbildenden Materials von erdiger Substanz. Das in der Natur einen Kreislauf zurücklegende Wasser ist stets salzhaltig und bildet die Lösung von vielerlei Salzmischungen. Das Regenwasser selbst ist auch salzhaltig, weil die Salze des Meeres darin schon enthalten sind wenn sich dasselbe in den hohen Regionen der Atmosphäre zu Wolken verdichtet. Sein Salzgehalt wächst nur noch auf dem Wege dadurch, daß es aus der Luft Staubkörnchen aufnimmt und diese auch auflöst. Der Salzgehalt des in der festen Erdrinde sich bewegenden Wassers nimmt noch mehr zu, je tiefer es unter die Oberfläche dringt. In den tieferen Schichten werden außer den Salzen auch noch Gase und andere Dämpfe in das Wasser gepresst, deren Temperatur im Verhältnis mit der Tiefe steigt. Die heißen Dämpfe und Gase sind Produkte der postvulkanischen Tätigkeit. Die Nachwirkungen der heißen Dämpfe und Gase zeigen sich in den Ausströmungen. In der dem Erlöschen des Vulkanes folgenden Periode beobachten wir dreierlei Erscheinungen. In der ersten Periode folgen unmittelbar nach der vulkanischen Tätigkeit pneumatologische Gasexhalationen; die zweite Periode bildet der thermale Vorgang, dem die Thermalwässer ihr Dasein verdanken. Die dritte Periode ist die Zeit der Exhalationen der kalten Gase, deren Wirkung sich in den Sauerlingsquellen zeigt. Die Zersetzung der Gesteine wird durch die pneumatologischen Prozesse eingeleitet und die zwei letzten Perioden hin durch bleiben fortwährend die Veränderungsprozesse in Geltung.

Die gesteinsbildenden Mineralien sind in mineralogischer Beziehung entweder kieselsäure Mineralien oder Kieselsäure nicht enthaltende andere Verbindungen. Hinsichtlich der Gesteinszersetzung sind die Kieselsäuremineralien die wichtigsten. Es gibt schwer zersetzbare Aluminium-Silikate, dies sind die

Feldspate; ferner in Salzsäure lösliche kieselauere Mineralien, endlich Magnesia-silikate. Hinsichtlich der Art und Weise der Zersetzung der kieselaueren Mineralien begegnen wir zweierlei Ansichten. Eine Gruppe der Forscher erklärt die Zersetzung der Gesteine als eine hydrolitische Zerteilung, eine andere hält dieselbe für eine partienweise Veränderung ohne Auflösung. Der Vortragende bespricht hierauf auch detailliert die Grundprinzipien der beiden Erklärungen, sowie die Vorgänge der Zersetzung der kiesel-sauren Mineralien und gelangt hierbei zu folgenden Resultaten:

1. Die Zersetzung der Feldspate, der Kaolinisierungsprozeß, hat zur Zeit der pneumatolytischen Einwirkungen begonnen und fand in den späteren Perioden ihren Abschluß. Der Anfang des Kaolinisierungsprozesses fällt offenbar mit den Fluorsäure-Exhalationen zusammen.

2. Die Zersetzungsprodukte der in Salzsäure löslichen kiesel-sauren Aluminiummineralien, die sogenannten *Allophantone*, stehen sowohl in Hinsicht der chemischen Zusammensetzung, als ihrer Entstehungsweise den Überresten der Feldspate gegenüber. Die Zusammensetzung der Zersetzungsprodukte des Feldspates ist nur wenig schwankend, das Mischungsverhältnis aller ist ein konstantes und ist das Resultat der in den tieferen Schichten der Erde vor sich gegangenen partiellen Zersetzung und Auslaugung; diese Zersetzungsprodukte sind nur in Schwefelsäure löslich. Die chemische Zusammensetzung der Allophantone ist unbestimmt, in jedem einzelnen Produkte ist das Verhältnis der bildenden Bestandteile ein anderes. Aber auch ihr Ursprung ist verschieden; ein Teil von ihnen wurde nach der gänzlichen Auflösung aus der Mutterlauge ausgeschieden, ein anderer derselben dagegen hat sich durch Koagulierung kolloidaler Lösungen gebildet. Für ihr chemisches Verhalten ist es kennzeichnend, daß sie in 21·12 prozentiger Salzsäure löslich sind und mit Salz-lösungen zusammengesüttelt, ihre Basen austauschen. Eine kleine Gruppe der Forscher hält die Allophantone für echte chemische Verbindungen mit einer den Zeolithen identischen Zusammensetzung, während sie andere als Absorptionsverbindungen von *Kolloid-Gallerten* qualifizieren

Die Zersetzungsprodukte der Magnesiumsilikate sind zum großen Teile Allophantone. Kaolin bildet sich nur selten aus ihnen, das heißt dann, wenn in dem zersetzten Gestein genug Feldspat enthalten war und wenn die Zersetzungsprodukte der Magnesiumsilikate in der Umwandlungsperiode aus dem Gestein aufgelöst wurden. Das charakteristische Zersetzungsprodukt der Magnesiumsilikate ist die *Kalloerde*. Sodann bespricht Vortragender die Struktur und die Arten der Umwandlung einzelner heimischer Kaolinlagerstätten. Die Verwitterungsprozesse vollziehen sich stets unter der kräftigen Mitwirkung der jeweiligen Pflanzendecke nahe der Erdoberfläche; stets enthält der hauptsächlichste Wirkungsfaktor, die Bodenfeuchtigkeit, viele organische Verbindungen, außerdem spielt beim Verwitterungsprozeß der Sauerstoff eine Hauptrolle, während anläßlich der Gesteinsverwitterung der Sauerstoff zu den verwitternden Mineralien nicht gelangen kann. Die Wirkung der Zersetzungsprozesse im Gestein gelangt in den tiefsten Schichten der festen Erdrinde zur Geltung, beziehentlich breitet sich dieselbe, hier beginnend, nach

aufwärts aus und erreicht die Erdoberfläche nicht in allen Fällen. Die Verwitterung der Gesteine geschieht demgegenüber an der Oberfläche der festen Erdkruste und breitet sich nicht tiefer hinab aus, als auf welche Tiefe der Sauerstoff der Atmosphäre hinabwirken kann. Der vornehmlichste Unterschied ist jedoch in der Art der Auslaugung gelegen.

Aus den zersetzenden Gesteinen werden die Alkalisilikate entweder zum Teil oder gänzlich ausgelaugt. In den verwitternden Gesteinen dagegen bleiben die Alkalisilikate darin. Von dem Gehalte des verwitternden Gesteins an Alkalisilikat hängt die im chemischen Sinne genommene Fruchtbarkeit des bezüglichen Verwitterungsproduktes ab. In Orten mit sehr feuchtem Klima zeigt sich die Wirkung der Auslaugung nur insofern, daß die Alkalisilikate aus dem oberen Niveau in den in 20—30 cm Tiefe beginnenden Akkumulationshorizont hinabgespült wurden.

In dem kaolinisierten Teil des zersetzten Gesteines sind die anlässlich der Zersetzung freiwerdenden alkalischen Silikate in einer ein oder mehrere hundert Meter tiefen Schichte ausgelaugt.

Auch bei der oberflächlichen Untersuchung zeigt sich ein auffallender Unterschied; namentlich aus dem zersetzten Gestein ist das Eisen samt den alkalischen Silikaten ausgelaugt und das, was noch darin bleibt, ist in Form von Oxydul darin enthalten. Im verwitternden Gestein dagegen ist immer mehr Eisen als im ursprünglichen Gestein und bindet sich in Form von Eisenoxyd im Verwitterungsprodukt.

Das die Erdoberfläche deckende Verwitterungsprodukt richtet sich nach dem oberhalb desselben herrschenden Klima, es gestaltet sich nach seinem Gepräge. Die Beschaffenheit der in den Gesteinen befindlichen zersetzten Partien ist stets übereinstimmend mit der petrographischen Zusammensetzung des zersetzenden Gesteins. Das Klima vermag die Zusammensetzung des Zersetzungsproduktes in keinerlei Beziehung zu beeinflussen.

Die angeführten Tatsachen lassen die Trennung der zweifachen Prozesse und die Bezeichnung der Zersetzung und Verwitterung, sowie deren Produkte mit entsprechenden besonderen Namen als begründet erscheinen.

3. Dr. ELEMÉR VADÁSZ bespricht einige interessante Petrefakten aus dem Miozän von Ungarn und führt vor allem zwei interessante Exemplare von *Gastrochaena dubia* vor, die aus dem feinen Kalkschlamm der oberen Mediterranschichten von Budapestrákos, beziehungsweise in Dévényujfalu stammen. Beide Exemplare entsprechen der die von der Muschel gebohrten Höhlung ausfüllenden Substanz, repräsentieren daher eine *Pseudomorphose*, aber auch die Form des aus weicher Substanz gebildeten Siphos wird wiedergespiegelt. An dem einen Exemplar ist der zweiteilige Siphos wahrnehmbar, während an dem anderen außerdem noch die Form der kräftigen Ringmuskeln gut zu sehen ist.

Vortragender demonstriert ferner die in die Gruppe der *Alecyonaria* gehörigen Repräsentanten der Gattung *Grâphularia*, die in der Sandsteinfacies des Obermediterrän von Szob, Mátraverebély und Kishajmás vorkommen. Die bisherigen Fragmente weisen mindestens auf drei Formen hin, deren Identifizierung mit den bisher bekannten Formen, teils wegen ihren abweichenden Querschnitten teils wegen ihrer fragmentarischen Beschaffenheit nicht durchführbar ist.

Schließlich bespricht Vortragender die Verhältnisse des heimischen Vorkommens der zu den rankenfüßigen Krebsen gehörigen *Pyrgoma multicostatum* und betont hierbei jenes abhängige Verhältnis der Lebensweise (Epizoa), in welchem diese in sämtlichen bisher bekannten heimischen Orten des Vorkommens mit den heliastreaartigen Korallen beständig zu beobachten sind. Die Pyrgomen waren bisher aus dem ungarischen Miozän nicht bekannt; Vortragender hat die erwähnte Art in ziemlich vielen Exemplaren aus der Leithakalkfazies von Ribice im Hunyader, von Mátraverebély im Nógráder und von Rákos im Soproner Komitate gesammelt.

IV. Fachsitzung am 10. April 1918.

Präsident: Hofrat Dr. THOMAS VON SZONTAGH.

1. Dr. LUDWIG VON LÓCZY sen. demonstriert die in Arbeit befindliche geologische Übersichtskarte von Westserbien im Maßstabe von 1 : 200,000 in 9 Blättern. Das auf diesen Blättern dargestellte Gebiet breitet sich von den Gegenden von Zimony—Pancsova in Südungarn bis Montenegro, Novipazar und des Amselfeld, und von der Drinagegend bis an das Moravatal in westöstlicher Richtung aus. Vortragender weist darauf hin, daß sich auf diesem Gebiete die Bildungen der Berglandschaften von Ostbosnien und sogar jene am rechten Saveufer von Kroatien mit südöstlichem Streichen ausbreiten. Längs der Morava dagegen streichen die älteren kristallinen Schiefer des Rhodopemassivs NNW bis Arangelovac.

In Westserbien begegnen wir paläozoischen Schiefen (phyllitische Tonschiefer, Hangendschiefer, graphitische Schiefer, serizitische Quarzbreccien Quarzitsandstein) mit chaotischer, sekundärer Faltung, jedoch im ganzen in sanften Gewölben gelagert, die älteste Bildung repräsentierend. Der südliche Zweig derselben hat zwischen Uzice und Krupany eine Breite von 40 km, der nördliche, schmälere eine solche von 26 km, quer zur Streichrichtung gemessen. Im Süden begleitet der breite Serpentiindabas-Gabbrozug des Zlatiborgebirges das Paläozoikum: ein solcher ophitischer Zug scheidet auch den paläozoischen Schiefer auf dem Bukovinarücken zwischen Kosjerici und Valjevo und die über dem permischen roten Sandstein, die Werfener Schichten und den Gutensteiner Kalkstein sich erhebenden obertriassischen, karstigen, gyroporellen- und megalodusführende Kalksteinhochebenen.

Eine noch nicht gänzlich aufgeklärte Stellung nahmen die jurassischen Tuffitschichten ein. Die oberkretazischen transgredierenden Schichten jedoch sind stets an die Serpentinmassen gebunden. Die Ausflüge an der Drina und in die Gegend von Vardiste, Uzice und Dervesta sind überaus lehrreich gewesen. Diese sehr ausgebreiteten baumlosen Flächen, diese an mehreren Orten vorfindlichen tertiären lignitischen Becken, diese an mehreren Orten auftretenden weißen Kalksteine und die bituminösen Bellerophonkalksteine bieten überaus viel Lehrreiches, da Fossilien ziemlich reichlich dort vorkommen und unsere serbische Reise zu einer sehr erfolgreichen gestalteten. Auch die Untersuchung der Gruben hat reiche Erfahrungen geboten. Ich bereiste zeitweilig in Gesell-

schaft EMERICH TIMKÓS und meines Sohnes LUDWIG VON LÓCZY jun. Westserbien, während wir die Bekanntschaft der Moravagegend dem Eifer der Herren Dr. TH. v. SZONTAGH, Dr. E. JEKELIUS und A. ZSIGMONDY verdanken. Im Süden haben in Montenegro und um Plevlje und Novipazar Dr. TH. KORMOS und Dr. M. E. VADÁSZ gearbeitet. Beachtenswert ist die von Baron FRANZ VON NOPCSA gegebene geistreiche Gruppierung: Küstengegend, Cukaligebiet, nordalbanische Tafel, Merdito und Durmitor als morphologische Einheiten; in ihrer Tektonik vermag sich jedoch Vortragender jene größere, von weitem kommende Deckenaufhebung nicht recht vorzustellen, wie dies Baron Nopcsa in seinen gründlichen Studien ausgeführt hat. Es scheint hier vielmehr nur eine Ineinanderschiebung in kleineren horizontalen Schuppen vorzuherrschen. Die jungen miozän-pliozänen Faltungen an den Rändern des Küstengebietes und des pannonischen Beckens dürften Überschiebungen von triassischen Tafeln in den sehr breiten inneren Zügen auf den Platz der vorkretazischen oder selbst vortriadischen Faltenbildung sein.

2. Dr. THEODOR KORMOS hält einen Vortrag über die geologischen Verhältnisse von Ostmontenegro und des Sandschaks Novipazar, unter Vorführung von Projektionsbildern.

Dr. FRANZ SCHAFARZIK spricht dem Vortragenden den Dank für seine interessanten Ausführungen aus und bemerkt, daß wenn die Gušar- und Vučija-Moräne eine Meereshöhe von 980 m einnehme, wäre die Schneegrenze bei einer mittleren Meereshöhe von 1900 m des umgebenden Gebirges in einer Höhe von 1470 m zu suchen, deren niedriger Wert vielleicht durch die größere jährliche Niederschlagsmenge zu erklären wäre.

V. Fachsitzungen am 8. März 1918.

Präsident: Hofrat Dr. THOMAS VON SZONTAGH.

1. Vortrag des Barons Dr. FRANZ v. NOPCSA über das System der modernen paläontologischen Forschung in Verbindung mit den Dinosauriern.

(Der Vortrag erschien im Ergänzungsheft des Természettudományi Közlöny No. 3—4. 1917. Mit 44 Figuren.)

2. Dr. ZOLTÁN SCHRÉTER spricht in seinem Vortrage über die Braunkohlenflöze des Sajótales. Die Kohlenflöze des Sajótales liegen in dem zwischen dem Bükkgebirge und die Abaujtona—Gömörer Hochebene fallenden jungtertiären Becken. Vortragender beschäftigt sich indessen näher nur mit den Kohlengebieten von Perzeczen, Sajókazincz und Sajószentpéter. Zunächst bespricht er die Stratigraphie des Kohlenbeckens im folgenden:

1. Die älteste Bildung stellt der obere eozäne Kalkstein dar, den man am nördlichen Rande des Bükkgebirges in einem schmalen Streifen begegnet.

2. Der unteroligozäne Kleinzeller Tegel, den man durch einige Bohrungen in größerer Mächtigkeit unterhalb der Kohlenflöze führenden Schichtengruppe konstatiert hat. 3. Die oberoligozäne tonige und sandige Schichtengruppe mit unbestimmten Grenzen. 4. Die untermiozäne aquitanische Burdigalen-Etage. Dies ist eine vorherrschend aus grauem Ton und untergeordnet aus Sandstein

bestehende marine Bildung, in welcher 3—5 Kohlenschichten gelagert sind, unter denen gewöhnlich drei, mitunter aber auch nur zwei lauwürdig sind. Die Kohlenflöze entsprechen je einer Süßwasserperiode. 5. Rhyolituff, ein weißes, lockeres Gestein, in welchem Biotit und Quarz zumeist gut sichtbar sind. 6. Pyroxen-Andesittuff, Breccie und Konglomerat, die auf den flachen Kuppen auch heute noch sehr ausgebreitet sind. 7. Pliozäner Schotter. Derselbe liegt aber sämtlichen Bildungen heute in Form einer stark zerrissenen Decke und ist eine kontinentale Bildung. 8. Tiefer, längs des Sajó, der Boldva und deren größeren Seitentälern sind pliozäne Schotterterrassen zu beobachten. 9. Das Holozän ist in den breiten alluvialen Tälern des Sajó- und Boldvaflusses durch Überschwemmungssedimente und Sumpfboden repräsentiert. Auch in den größeren Seitentälern zeigen sich Überschwemmungsgeschiebe. Sodann beschreibt Vortragender den Bau des Beckens. Das Becken wird von Bruchlinien, die NNE-SSW-lich streichen, dicht durchzogen. Bruchsysteme anderer Richtung sind am rechten Sajóufer nicht beobachtet worden. Die Sprunghöhe der Verwerfungen reicht von 1 und 2 m bis 60 m. Die Verwerfungen sind zumeist stufenförmig, manchmal grabenartige Senkungen oder horstartige Hervorragungen. Die einzelnen Schollen sind nur in sehr geringem Maße aus ihrer horizontalen Lage gebracht. Vortragender bespricht sodann in Kürze die Morphologie des Gebietes und skizziert die Entwicklung des Äußeren desselben von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart. Hierauf geht er zur ausführlicheren Beschreibung der kohlenführenden Schichten über. Gute Leitfossilien, welche zur Feststellung des Alters der Kohlenflöze führenden Schichten dienen, sind folgende:

Mytilus Haidingeri M. HOERN., die in der Gegend von Peregze oberhalb des unteren Flözes vorkommt, während sie sich in Sajókazincz über dem oberen Flöz zeigt. *Congeria Brandii* BRGR. *Cardium (Cerostoderma) arcella* DUF. und *Meretrix incrassata* Sow. kommen vornehmlich in Begleitung des unteren Flözes massenhaft vor. Die *Ostrea crassissima* LAM. und *longirostris* LAM. dagegen kommt in Form von Ostreabänken, welche die oberen Flöze begleiten, vor. Unter den Schnecken treten *Potamides (Clar.) bidentatus* (*Cerithium lignitarum* der ungarischen Autoren) und *Neritina (Clithon) picta* FÉR., die für die der mittleren Flöz begleitenden Schichten charakteristisch sind, massenhaft auf.

Die *Melanopsis (Lyrcaea) Hantkeni* HOERN. ist besonders in Begleitung der oberen Flöze häufig. Allerdings fehlen in den kohlenführenden Schichten des Sajótales gewisse charakteristische Cerithien, namentlich *Potamides (Tympanotomus) margaritaceus* Brocc. und *P. (Granulolabium) plicatus* BRUG., doch ist es auf Grund der Gesamtheit der Fauna unzweifelhaft, daß diese Schichtengruppe keinesfalls weder in die obermediterrane (Vindobonaer-) Etage, noch in das sogenannte Grunder Niveau gestellt werden kann — wie man dies bisher geglaubt hatte — sondern daß sie in ein tieferes Niveau, in die aquitanische Bördigalen-Etage gehören. Als solche ist diese Schichtengruppe im ganzen gleichalterig mit den kohlenführenden Schichten der Salgótarján-er Gegend. Der stark voneinander abweichenden Faziesverhältnisse halber ist jedoch die genaue Parallelisierung der beiden Kohlenreviere eine schwierige Aufgabe. In dem in Rede stehenden

Kohlengebiete kommen stellenweise zwei, anderwärts drei bauwürdige Kohlenflöze vor, die durch 80—122 m mächtige taube Schichtengruppen von einander getrennt sind. Das untere Flöz ist 1·2—3 m, das mittlere 1·2 m und das obere zirka 1 m mächtig. Die Kohle ist eine Braunkohle schwächerer Qualität, deren Heizkraft zirka 3100—4000 Kalorien beträgt. In Anbetracht der sehr großen und gleichmäßigen Ausbreitung der Flöze jedoch, der in geringem Maße auftretenden Lagerungsstörungen, ihres von der Horizontalen nur wenig abweichenden Verflächens, ferner, daß die Flöze nicht in großer Tiefe liegen und verhältnismäßig nicht schwierig abzubauen sind, sowie schließlich der Nähe einiger wichtiger Hauptverkehrslinien, kommt diesen Kohlenflözen eine große volkswirtschaftliche Bedeutung zu. Vortragender bringt den Wunsch zum Ausdruck, daß es im Hinblick auf den großen Kohlenmangel erwünscht wäre, die derzeit noch unbenützten, aber zweifellos Produktivität verheißenden Partien des sehr ausgebreiteten Kohlengebietes baldigst aufzuschließen und in Betrieb zu setzen.

Zum Vortrag fügt Dr. KARL VON PAPP einige Bemerkungen hinzu, indem er ausführt, daß das Alter der Sajótaler Kohlenflöze noch sehr strittig ist. So hat zum Beispiel STEFAN VITÁLS einen großen Teil dieser Flöze auf Grund typischer Petrefakten in das Obermediterrän eingereiht; wahrscheinlich können diese Flöze nur zum Teil in das Untermediterrän eingereiht werden.

VI. Fachsitzung am 5. Juni 1918.

Präsident: Hofrat Dr. THOMAS VON SZONTAGH.

1. Vortrag des Barons Dr. FRANZ V. NOPCSA über das neue Genus von *Leipsanosaurus* aus den Gosauschichten.

(Der vollständige Text des Vortrages ist im gegenwärtigen Heft, S. 324—328 enthalten.)

2. Dr. LUDWIG VON LÓCZY jun. spricht über seine geologischen Forschungen in Westserbien. (Der vollständige Text des Vortrages ist im Földtani Közlöny, Jahrgang 1918, Heft 1—6, S. 115—131 enthalten.)

3. Dr. AUREL LIFFA führt ein in unserem Vaterlande bisher unbekanntes, seltenes Mineral des Wiener Geologen Dr. KARL HLAWATSCH, den *Grandidierit* vor, der in Helpa (Gömörer Komitat) vorkommen soll und macht hinüber Mitteilungen. Der Autor hat dieses von A. LACROIX im südlichen Teile von Madagascar entdeckte in Pegmatiten — in Begleitung von Quarzknollen im Glimmerschiefer — vorkommende Mineral auf optischem Wege bestimmt. Er hat seine Untersuchungen damit nicht abgeschlossen, sofern er nur eine Gelegenheit abwartet, um dieselben fortzusetzen und über die gefundenen Resultate ausführlicher berichten zu können.

(Der vollständige Text des Vortrages ist im gegenwärtigen Heft S. 329—330 enthalten.)

4. PETER TREITZ bespricht in seinem Vortrage das Kaolinlager in der Moräne der Hohen Tátra: In meinem Vortrage (am 20. März 1918) über die Zersetzung und Verwitterung der Gesteine habe ich behauptet, daß die Kaolinisierung ein postvulkanischer Prozeß sei, der stets mit irgend

einer tektonischen Bruchlinie in Verbindung steht und hinsichtlich jener tektonischen Linie als Führer dienen kann. Gelegentlich der Fundamentierungsarbeiten zum Bau eines Sanatoriums in der Moräne am südlichen Abhang der Hohen Tatra schloß man ein 1—3 m breites Kaolinlager auf, welches sich ost — westlich, quer über die Richtung des Abhanges hinzieht. In dem Kaolinlager ist das Material der Moräne von allen Größen und Arten zersetzt, der erdige Substanzen enthaltende Tuff ist zu weißem Kaolin geworden, die $\frac{1}{4}$ Kubikmeter messenden Steinblöcke ebenso, wie die 1 mm großen Sandkörnchen. Kennzeichnend für diese Gesteinszersetzung ist auch das, daß die neben dem Kaolinlager befindlichen unversehrten Granitflöze Muskovit- und Biotitglimmer enthalten, während sich im Kaolin nur Muskovitglimmer befindet, der Biotit zersetzt ist und seinen Eisengehalt verloren hat. Oberhalb des Kaolinlagers entspringt die Tatraer Säuerlingsquelle, die ebenfalls die Lage der tektonischen Bruchlinie andeutet. Ein merkwürdiger Umstand ist auch der, daß an diesem Orte diluviales Material das Moränenmaterial kaolinisiert wurde, daß also die Bildung des Kaolins binnen kurzer Zeit, im Quartär erfolgt ist. Die postvulkanische Tätigkeit kann demgemäß ihre zerlegende Wirkung auf die Gesteine auf eine sehr späte Zeit ausdehnen.

Die Lage des Kaolinlagers stößt die Theorie des Professor PENK und seiner Anhänger gänzlich um, die aus dem zersetzten oder frischen Zustande der Moränenwand auf das Material der älteren ersten und späteren zweiten Vereisung gefolgert haben. Der Kaolin geht von unten nach aufwärts durch das ganze Material der Moräne; das Material der unteren oder der ersten und der oberen oder zweiten Vereisung ist gleichmäßig kaolinisiert.

(Protokolliert v. Dr. K. v. PAPP. Aus dem ungarischen Original übersetzt M. PRZYBORSKI Berginspektor i. R.)

A FORRÁSVIZEK HŐMÉRSÉKLETÉNEK MÉRÉSÉRŐL.

Írta dr. WESZELSZKY GYULA.¹

Miként az emberi testben, úgy a föld mélyebb rétegeiben végbemenő jelenségekből is leggyakrabban csak külső tünetek után következtethetünk. Egyik ilyen gyakran megfigyelt tünet a forrásvizek hőmérséklete és változása. A hőmérséklet mérése könnyű feladat s gyorsan végezhető. E körülményt lépten-nyomon ki is használjuk és noha sokszor tizedfoknyi változásokból is messzemenő következtetést vonunk, tapasztalatom szerint gyakran figyelmen kívül hagyunk olyan körülményeket, amelyek sokkal nagyobb különbségeket okozhatnak, mint amilyenre a következtetésünket alapítottuk. Nem új dolgot mondok el, csak néhány olyan körülményt akarok felsorolni, amelyeket tapasztalatom szerint nagyon gyakran figyelmen kívül hagyunk és amelyek a mérés eredményét meglehetősen mértékben hibássá tehetik.

Legelső sorban föl kell említenem, hogy az említett célra, különösen ha a tizedfokokra is súlyt helyezünk, okvetlenül külön hitelesített vagy saját magunk ellenőrizte hőmérőt kell használnunk. Nékem jelenleg négy, $\frac{1}{10}$ fokig osztályozott hőmérő áll rendelkezésemre. Ezek közül az egyik normális, a másik három nem hitelesített hőmérő. E négy hőmérő közül a szobahőmérsékletet mind a négy, legalább $\frac{1}{10}$ foknyi különbséggel, másnak mutatja, a legnagyobb eltérés a normális hőmérőtől 20 C° körül $\frac{2}{10}$ fok, és a két egymástól legjobban eltérő hőmérő között $\frac{4}{10}$ fok.

Magasabb hőfokú vizek hőmérsékletének mérésére leginkább maximális hőmérőket szoktunk használni. Én e hőmérőket több ökből nem igen szeretem. A leggyakrabban használt maximális hőmérők azok, amelyeknél a fonál kihüléskor elszakad. E hőmérők capillarisa vagy annyira szűk, hogy a mérés után csak kinnal tudjuk a fonalat visszarázni, vagy ha tágabb, úgy az gyakran néhány tizedfokkal visszaszalad, mielőtt elszakadna, tehát hibás eredményt fog mutatni. Nékem két ilyen hőmérőm volt, az egyik a fonál visszarázása közben eltörött, a másiknak fonala néha hamar elszakad, máskor meg egész fokokat húzódik vissza elszakadása előtt, tehát megbízhatatlan. Megbízhatóbbak ezeknél az átbuktatós hőmérők, de közös hibája az összes maximálhőmérőknek, hogy sokkal nehezebben ellenőrizhetők, mint a közön-

¹ Előadta a Hidrológiai Szakosztály 1917. évi december 9-iki ülésén.

séges hőmérők, és hogy mindenikök többé-kevésbbé hibás eredményt mutat, ha a víz mélyebb rétegeinek hőmérsékletét mérjük. Ugyanis minden 10 méteres vízoszlop egy-egy légköri nyomással egyenlő, vagyis négyzetcentiméterenkint egy kilogrammnyi nyomást fejt ki. A hőmérőnek higanytartója, hogy érzékenysége nagyobb legyen, papírvékonyágúra van kifújva. Ez a nyomásnak enged, s a higany egy része a nyomás következtében fog a capillaribusba szorulni. Már ZSIGMONDY is megjegyezte, hogy a városligeti ártézi kút furásakor, a furólyuk hőmérsékletének mérésekor, a felszínre hozott iszap hőmérsékletét mérte, mert nagyobb mélységekben a lebecsátott hőmérő a nyomás következtében hamis adatokat mutatott. Én ezért az ilyen mérésekre leninkább szeretem az egyszerű bothőmérőt használni, amelyet az ősi eljárás szerint, parafadugó segítségével, literes palackban helyezek el, a spárgára erősített palackot a vizsgálandó vízzel töltve a forrásba bocsátom s $\frac{1}{2}$ —1 óra múlva a kihúzott palackon keresztül olvasom le a hőmérő állását. Ha a víz hőmérséklete nem nagyon különbözik a levegő hőmérsékletétől, úgy a palackban lévő víz hőmérséklete hosszabb idő alatt sem változik meg észrevehetőbben úgy, hogy a hőmérséklet kényelmesen leolvasható. E berendezésben az sem okoz hibát, ha mélyebb rétegek hőmérsékletét kell mérnünk, mert a higanyfonál, amint a palackot a vízből kihúzzuk, vagyis amint a hőmérő a nyomás alól felszabadult, ismét az eredeti helyzetébe, vagyis abba a helyzetbe kerül, amelyet a hőmérséklet okozta kiterjedése következtében elfoglalt. Ha télen, magasabb hőfokú forrás vizének hőmérsékletét kell mérnünk, különösen, ha a tizedfokokra is súlyt vetünk, úgy nem elegendő egy literes palackban lévő víz hőszigetelése, ez esetben a hőmérőt vagy nagyobb palackba kell tennünk, vagy a hőmérő higanytartályát még külön hőszigetelő réteggel, például parafadugóval kell körülvennünk.

Az elmondottak, a hőmérséklet mérésének technikai részére vonatkoznak, ezeken kívül más mellékkörülményeknek figyelmen kívül hagyása is okozhat hibát; hogy milyen tekintélyes lehet ez és hogy mennyire félrevezethet bennünket az ilyen, erre saját tapasztalatomból fogok egy példát felhozni. A szlatvini Anna-forrás szénsavas vize 0.75 méter átmérőjű, 2.9 méter mély, vörös fenyővel foglalt kútban fakad. Ebben a víz színe normális körülmények között mintegy 70 centiméternyire helyezkedik el a talaj felszíne alatt, tehát a kútban lévő vízoszlop magassága 2.2 m. Én e forrás hőmérsékletét 1916 év január havában mértem s 8.8° -nak találtam. Ugyanakkor a levegő hőmérséklete 0° körül volt. Ugyane forrás hőmérsékletére vonatkozólag két régibb adatot is találtam. Ezek szerint SCHERFEL 1879 év szeptember havában 10.2° -nak és 1882 év október havában 13.8° -nak találta. Ez adatokból tehát vagy azt kell következtetnünk, hogy a víz útjának legalább is tekintélyes részét a talaj felsőbb, a hőmérséklet ingadozásának alávetett rétegeiben teszi meg, vagy, hogy az tekintélyes mennyiségű talajvízzel keveredik. Az Anna-forrástól min. egy kilométernyi távolságban, a hegyoldalon fakad az Emma-forrás. Az Anna-forrás vizével egyidejűleg az Emma-forrás vizét is vizsgáltam. Már akkor föltűnt nékem, hogy noha a külső körülmények és a vizsgálat egyéb adatai után ítélve, e forrás sokkal

inkább lehet a talajvíz hozzákeverésének kitéve, e forrás vizének hőmérsékletét ugyanakkor (télen) 9.6° -nak, tehát észrevehetően magasabbnak, vagyis az időjárástól függetlenebbnek találtam.

Ugyane források vizét 1917 év augusztus havában újból vizsgáltam. Ugyanekkor a források vízbőségét is mértük, ezért a vizet a kútból kiszivattuk. Először az Anna-forrás hőmérsékletét mértem, még pedig a szivatas közben, majd pedig akkor, amikor a kutat teljesen kiszivattuk s a víz benne újra emelkedni kezdett. Az első adatot nem jegyeztem föl, csak arra emlékszem, hogy az körülbelül fél fokkal magasabb volt, mint az utóbb kapott adat, amikor a víz hőmérsékletét 9.2° -nak találtam. Ezért az Emma-forrás vizének a hőmérsékletét megmértem, mielőtt a szivatást megindítottuk és akkor, amikor a kút vizét kiszivattuk s benne ismét összegyűlt. Az első esetben a víz hőmérsékletét 13.2° -nak, a második esetben 9.6° -nak találtam. Ugyanakkor megkaptam a magyarázatát annak is, miért kaptam az első alkalommal az Emma-forrás hőmérsékletét ugyanolyannak, mint most a szivatas után. Ugyanis a forrás addig el volt hanyagolva, csak akkor akarták forgalomba hozni. Ezért a kutat közvetlenül odajövetelem előtt kiszivatták és kitisztították úgy, hogy én ekkor a forrás vizének tényleges hőmérsékletét mértem, míg az Anna-forrásnál, az első ízben úgy én, mint SCHERFEL, a kútban összegyűlt s részben lehült, illetve fölmelegedett víz hőmérsékletét kaptuk; a belőlük vont következtetések tehát mind hibásak.

A jelen esetben tehát nem néhány tized, hanem az Emma-forrásnál 3.6 , az Anna-forrás vizénél pedig öt egész foknyi különbséget mutatnak adataink. Hogy a víz útjában a környezet hőmérsékletét igyekszik fölvenni, az egészen természetes, de azt, hogy egy aránylag kis tartályként működő kútban, amelyből a vizet napközben állandóan szivatják és amelynek nem szivatas esetén is természetes lefolyása van, amelyben tehát a víz állandóan eserélődik, egy olyan víz, amelynek hőfoka a környezet hőmérsékletétől nem nagy mértékben különbözik, hőmérsékletés ennyire változtassa, ha adatok nem bizonyítanak, nem hittem volna.

A hévizekről tudjuk, hogy kisebb-nagyobb mértékben, időszakonként változtatják hőmérsékletüket. Gyakori tapasztalat, hogy a hévizek hőmérséklete nagyobb vízbőség esetén magasabb. A fönti tapasztalat e jelenségnek is megadja a magyarázatát. A nagy mélységből előtörő hévíz útjában alacsonyabb hőmérsékletű kőzetekkel érintkezik, tehát hül; minél kisebb lesz tehát a forrás vízbősége, minél kisebb lesz a víz áramlási sebessége, annál többet fog eredeti hőmérsékletéből veszíteni és viszont, ha gyorsabban áramlik, kevesebb ideje van útjában lehülni. Nem szükséges eszerint ahhoz a komplikált föltevéshez fordulnunk, amellyel SUSS e jelenséget magyarázza. SUSS e jelenséget a talajvíz hatásának tulajdonítja és hogy az épen ellenkezően történik, mint azt ez esetben várnunk kellene, azzal magyarázza, hogy az eredeti hévíz hajszálcöveken át érintkezik a talajvízzel; ha a talajvíz nyomása kisebb, úgy a hajszálcövekben a hévíz terjeszkedik jobban, tehát nagyobb felületen hül, ellenkező esetben a talajvíz a hévizet szűkebb útra szorítja össze, tehát melegebben fog a fölszínre kerülni. Hogy a hévíz hőmérséklete változásának a föntebb említetten kívül más oka is lehet és hogy a

közvetlen talajvíznek hozzákeveredése is okozhatja a hévíz hőmérsékletének változását igaz, de ha ezta változást a víz felszálló útjában hozzákeveredő talajvíz okozza, úgy nagyobb vízbőség esetén a víz hőmérsékletének alacsonyabbnak kell lennie, mint az ellenkező esetben.¹

A budapesti hévizek hőmérséklete kis mértékben szintén változó; mint mondják, hőmérsékletük szintén nagyobb vízbőség mellett magasabb; sajnos, erről pontos, számszerű adatunk csak kevés van. A margitszigeti ártézi forrásról találtam néhány erre vonatkozó adatot. KALECSINSZKY írta, hogy a margitszigeti ártézi kút vizének hőmérsékletét több ízben mérte és átlagban hőmérsékletét 42.6° -únak találta és abból a körülményből, hogy THAN K. 1868-ban ugyane forrás vizének hőmérsékletét 43.33° -únak találta, azt következtette, hogy e forrás vizének hőmérséklete 30 év alatt 0.7° -kal csökkent, tehát a budapesti hévforrások lassú kihülésben vannak. Én e következtetéssel nem értek egyet. Nem értek egyet vele, mert én e forrás vizének hőmérsékletét 1911-ben mértem s ekkor hőfokát 43° -únak találtam. Megjegyzem, hogy én akkor a víz radioaktivitását vizsgáltam, s mivel úgy tudtam, hogy hőmérséklete ingadozik, a tizedfokokra nem helyeztem súlyt, s a hőmérsékletet nem ellenőrzött hőmérővel mértem. Ezért az 1912. évben közölt dolgozatomban a budapesti hévforrások vizének hőmérsékletét csak egész fokokban adtam meg. Hogy a margitszigeti víz hőfoka is ingadozik, amellettszólnak THAN adatai is, aki 1875-ben megjelent dolgozatában azt írja, hogy ő a margitszigeti hévforrás vizének hőmérsékletét 1868 okt. 30-án 43.22° és 1869 szept. 1-én 43.33° -únak találta. THAN adatai tehát a víz hőmérsékletét változónak mutatják és e változás ellentétes irányú volt, mint a KALECSINSZKY által észlelt. Megjegyzem, hogy THAN nem írja dolgozatában, hogy a hőmérőt, amellyel méréseit végezte, ellenőrizte volna, pedig ebben az időben még a jénai hőmérő-üveg nem volt ismeretes. Azért emelem ezt ki, mert THAN egy későbbi, 1880-ban megjelent dolgozatában, amelyben a városligeti ártézi kút vizével végzett kísérleteinek eredményét közli, a víz hőmérsékletének méréséről szószerint a következőket írja:

«A víz hőmérsékletét egy GEISLER-féle normálhőmérővel mértem, melynek 0 foka az ellenőrző kísérletek szerint évek óta állandóan $+0.23^{\circ}\text{C}$ -nál fekszik. Az észlelés mindig olyankor történt, miután már több órán át folyt ki a víz a csővezeték felső végén. A hévmérő egészen a kitóduló víz alá merítve,

¹ Gyakran tapasztaljuk, hogy a hévizek nagyobb vízbősége és magasabb hőmérséklete összeesik a talajvíz magasabb állásával. Ez tehát STUSS nézetét igazolná, de csak az esetben, ha elfogadjuk, hogy az ilyen hévizek juvenilis eredetűek, mihelyt azonban azt kell feltételeznünk, hogy az ily vizek nem, vagy legalább is főtömegükben nem juvenilis eredetűek, úgy a hévforrás nagyobb vízbősége és a talajvíz magasabb állása közti összefüggés egyszerűvé és természetessé válik. A budapesti hévizekről szintén azt állítják, hogy hőmérsékletük a vízbőséggel emelkedik és ez gyakran összeesik a Duna magasabb vízállásával, de mostanában e források hőmérséklete szintén magasabb és vízhozamuk is nagyobb a rendesnél, jóllehet a Duna vízállása mostanában alacsony s a nyár óta folyton ilyen. Úgy látszik tehát, hogy az összefüggés nem olyan egyszerű. Sajnos, hogy erről pontos megfigyeléseink nincsenek.

$\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ óránként addig észleltetett, míg a higanyfonal állandó értéket mutatott. Az észlelések a következők voltak:

| | |
|--------------------------------|-------|
| 1879 július 17-én d. e. | 74·10 |
| 1879 július 17-én d. e. | 74·20 |
| 1880 márczius 12-én d. e. | 74·10 |

Az észlelés középértéke a javítással együtt $73\cdot92^{\circ}$ »

Mint e leírásból látjuk, THAN az ekkor használt hőmérőjét ellenőrizte, illetve annak 0° pontját megállapította, de nem vizsgálta meg azt a víz forrásának hőmérsékletén és a közbeeső fokokon, pedig a mért hőmérséklet közelebb volt a víz forrásának hőmérsékletéhez, mint a fagyásponthoz. Igaz hogy ebben az időben a közbeeső hőfokok ellenőrzése, amennyiben még nem állott annyi és oly pontos adat rendelkezésünkre, még nehezebb volt, mint most. Ezenkívül az 1879 július 17-én d. e. végzett észlelései szerint a megfigyelt hőmérséklet $74\cdot1$, illetve $74\cdot2^{\circ}$ volt, tehát az egymásután végzett adat $0\cdot1$ fokkal tér el egymástól.

Mint ez adatokból és a leírásból látjuk, még THAN adatait is, aki pedig, mint e leírás is mutatja, a vizsgálatait legnagyobb körültekintéssel végezte és az akkor ismert elővigyázati rendszabályokat betartotta, ha a tizedfokok változására is súlyt helyezünk, csak egy bizonyos fönntartással fogadhatjuk el. Nehéz ezért mások adatainak és különösen a régiebb adatoknak tizedfoknyi eltéréseiből következtetést vonni. Megtehetjük azt, ha egy és ugyanazon hőmérővel mindig ugyanazon körülmények megtartásával magunk végezzük a megfigyelést.

Mindenesetre érdekes volna és sok kérdésre felvilágosítást adna, ha a budapesti hévforrások viselkedését rendszeresen megfigyelhetnők. Annak idején SZONTAGH TAMÁSSAL, társulatunk mostani elnökével és másokkal tervbe is vettük, hogy ezeket lehetőleg regisztráló műszerekkel vizsgálatnak vetjük alá, de tervünket egyéb körülmények, majd a háború megakadályozta; reméljük azonban, hogy tervünket még végrehajthatjuk.

SZAKOSZTÁLYI ÜGYEK.

A Hidrológiai Szakosztály.

1918. év január 23-án tartott évváró közgyűlés.

Jelen voltak: SCHAFARZIK FERENC dr. és KÖVESLIGETHY RADÓ dr. társelnökök, BOGDÁNFY ÖDÖN titkár és 24 tag.

SCHAFARZIK FERENC dr. elnöklő társelnök az ülést megnyitván, bejelenti, hogy KOVÁCS S. ALADÁR elnököt betegsége akadályozta a megjelenésben, s a jegyzőkönyv hitelesítésére felkéri id. LÓCZY LAJOS és TREITZ PÉTER választmányi tagokat.

Titkári jelentés a Magyarhoni Földtani Társulat hidrológiai szakosztályának 1917. évi működéséről.

Előterjesztette: BOGDÁNFY ÖDÖN m. kir. osztálytanácsos.

Tisztelt Közgyűlés!

A Magyarhoni Földtani Társulat hidrológiai szakosztálya 1917-ben alakult meg.

Az a gondolat, hogy a vízről szóló tudomány ápolására magyar társaságot kellene alakítani, MARENZI FERENC KÁROLY grófban fogamzott meg, aki már 1916 végén fázdosott azon, hogy gondolatát megvalósítsa. A dolog azonban eleinte nehezen ment. Önálló társaság létesítése szinte leküzdhetetlen akadályokba ütközött, mert hazánkban a tudomány ápolására már annyi egyesület van, hogy számuknak szaporítása az erők szétforgácsolását jelentette volna. Azután a háborús, zavaros idők nem is voltak alkalmasak nagyobb arányú, békés működést célzó társulásra. Végül van már hazánkban több egyesület is, mely a vizek tanulmányozásával foglalkozik: így a Magyar Mérnök-és Építész-Egylet vízepítészeti szakosztálya; az Adria-Egyesület, a Balneológiai Egyesület, s részben a Magyar Földrajzi Társaság és végül a Magyarhoni Földtani Társulat.

Úgy látszott tehát célszerűnek, hogy a hidrológiai egyesület e már meglevő társulatok valamelyikének keretében alakuljon meg. A két első egyesület azonban főként gyakorlati célokat szolgál, Adria-Egyesületünk szorosán a tengert tanulmányozza, Balneológiai Egyesületünk pedig kizáróan az ásvány- és gyógyvizekkel foglalkozik, úgy hogy csak a Földrajzi és a Földtani Társulat mutatkozott alkalmasnak arra, hogy benne hidrológiai szakosztály alakuljon.

Hogy a választás a Magyarhoni Földtani Társulatra esett, nem tekintve a tárgyi okokat, buzgó és lelkes elnökének, SZONTAGH TAMÁS dr.-nak köszönhető.

Vannak emberek, kiket egy hosszú élet tapasztalata, küzdelme, csalódása sem ingat meg a jó és igaz ügy diadalába vetett hitükben; akiket nemes érzése fölülemel a kicsinyes akadályokon, a kétségek mélységein; akik, ha tisztán látják a jó célt maguk előtt, bizalommal s szinte ifjú lelkesedéssel törnek feléje: ezek közé az emberek közé tartozik SZONTAGH TAMÁS.

Midőn 1917 január elején KAAS ALBERT báróval fölkerestük s előadtuk neki, hogy a Földtani Társulat kebelében hidrológiai szakosztályt óhajtanánk létesíteni, egy pillanatig sem habozott az ügy fölkarolásával és mi éreztük, hogy a szakosztály az ő buzgókodásával jóformán máról holnapra megalakul. Nem csalódtunk a reményünkben. SZONTAGH TAMÁS magáévá tette az ügyet, s el kell ismerni, hogy a Magyarhoni Földtani Társulatban megértő tagokra akadt, akik örömmel fogadták a szakosztály megalakulására irányuló törekvéseinket. Hogy mindez oly gyorsan és simán mehetett, nagy érdeme van benne PAPP KÁROLY dr. egyetemi tanárnak, az anyatársulat titkárának, ki szíves készséggel buzgólkodott a terv kivitelében.

Ezután gyors egymásutánban folytak le a szakosztály megalakulásának egyes mozzanatai.

A Magyarhoni Földtani Társulat választmánya 1917 január 31-iki ülésén egyhangúlag elhatározza, hogy a társulat kebelében hidrológiai szakosztályt létesít, amelynek feladatát, működés körét külön ügyrendben a társulat elnöksége a szakosztály tagjaival együtt fogja megállapítani.

Az 1917. év február 7-én tartott közgyűlés egyhangúlag hozzájárul a választmány határozatához. Ugyancsak ez a közgyűlés a hidrológiai szakosztály részére 1000 K évi segélyt szavazott meg.

Majd az 1917. év április 30-án SZONTAGH TAMÁS elnökletével PAPP KÁROLY titkár

tanári szobájában folyt le az értekezés, mely a szakosztály ügyrendjére a tervezetet kidolgozta. Ennek a tervezetnek megszerkesztésében PAPP KÁROLY dr.-nak kiváló érdeme van, úgy hogy az értekezés jóformán teljesen kész munkálat alapján tárgyalhatott.

Ezt az ügyrendet az anyatársulatnak 1917. évi május 9-én tartott választmányi és 1917. évi június 6-án összehívott rendkívüli közgyűlése egyhangúlag elfogadta és az ügyrend alapján a hidrológiai szakosztály 1917 június 16-án megtartotta első választó ülését.

Ezen az ülésen SZONTAGH TAMÁS, az anyaegyesület elnöke elnökölt, s PAPP KÁROLY dr. titkár vezette a jegyzőkönyvet s 44 tag vett részt. Ez az ülés megválasztotta KOVÁCS S. ALADÁRT elnökké, társelnökké SCHAFARZIK FERENCET és KÖVESLIGETHY RADÓT, titkárrá BOGDÁNFY ÖDÖNT, választmányi tagokká EÖTVÖS LÓRÁND bárót, FARKAS KÁLMÁNT, KAAS ALBERT bárót, LENGYEL ZOLTÁN dr.-t, id. LÓCZY LAJOS dr.-t, MARENZI FERENC KÁROLY grófot, OELHOFFER HENRIKET, PRINZ GYULA dr.-t, RÉTHLY ANTAL dr.-t, TREITZ PÉTER-t, WESZELSZKY GYULA dr.-t és ZIELENSZKY SZILÁRD dr.-t.

Ezután a szakosztály újonnan megválasztott vezetősége július első napjaiban értekezletet tartott, melyen megállapította a szakosztály további munkarendjét, s megbízta a titkárt, hogy a szakosztály munkakörét ismertető értekezést írjon, melyet taggyűjtés céljából az érdeklődőknek szétküldenének.

Ezt az ismertetést a titkár elkészítette, s az 1917. év október 31-én tartott választmányi ülés ez ismertetést elfogadta és elhatározta a kinyomatását.

Ugyanezen az ülésen jelentette be SZONTAGH TAMÁS, hogy a m. kir. belügyminiszter a főváros polgármesteréhez intézett leiratában a szakosztály megalakulását jóváhagyta, s ugyanezen az ülés állapította meg, hogy a szakosztály megalakulásában összesen 79 tag vett részt, közülük 5 alapító tag.

Ez első választmányi ülésen kívül a szakosztály még két választmányi ülést tartott, nevezetesen november 28-án és december 19-én, melyeken folyó ügyeket intéztek el; továbbá elhatározták, hogy egyelőre a szakosztály külön folyóiratot nem alapít, s tanulmányait a Földtani Közleményben Hidrológiai Közlemények fejléc alatt teszi közzé; ezenkívül a választmányi üléseken tagfelvételek is történtek, úgy hogy az 1917. év végén a szakosztály összes tagjainak száma 82-re emelkedett, közöttük 6 alapító tag, nevezetesen: 1. MARENZI FERENC KÁROLY gr., 2. ROLLER BENŐ, 3. SCHRÉTER ZOLTÁN dr., 4. SZONTAGH TAMÁS dr., 5. PAPP KÁROLY dr. és 6. ZIELENSZKY SZILÁRD dr.

A választmányi üléseken kívül a szakosztály két fölolvásó ülést tartott. Az első fölolvásás 1917 november 28-án volt, midőn SCHAFARZIK FERENC «A budapesti Duna-szakasz paleohidrografiának vázlatát» ismertette. Előadta, hogy a Duna őskora tulajdonképpen a levantei geológiai időszak elején kezdődik, midőn a visegrádi szorulatból kiszabadulva az Alföldet elborító levantei tengerbe szakadt, s hatalmas kavics-homokra kományból építette föl deltáját, melyet számos ágával behálózott. Később a pleisztocén-korszak első felében még fölhalmozó munkát végzett a deltán, de már a második felében elmosó hatása volt.

Az óholocénben egyre jobban beágyazódik és magához vonja a balparti patakokat. Az újholocénben pedig a Duna teljesen lekerül a térszín legmélyebb vonalába, oda, ahol ma is folyik. A nagy számmal egybegyűlt hallgatóság az érdekes és a Dunát új világításban bemutató értekezést tetszéssel fogadta és a megindítandó Hidrológiai Közleményekben kinyomatni határozta.

Második fölolvásó ülésünk 1917 december 19-én volt, melyen WESZELSZKY GYULA a források hőmérsékletének méréséről értekezett. Előadta, hogy a mérések régen nem történtek kellő gondnal, s hogy nagyon jó eredményt lehet elérni oly hőmérővel, mely vízzel telt edénybe van fojtva, úgy hogy midőn a műszert a forrás vízből kivesszük, a

külső levegő hőmérséklete csak lassan hat rá. Ezenkívül több méréseredményt sorol föl s reámutat a mérések hibaforrásaira. Célszerűnek tartja valamely forrás hőmérséklet-változásának regisztráló műszerrel állandó nyilvántartását. A tetszéssel fogadott előadáshoz számosan hozzászóltak, s ez az értekezés is a Hidrológiai Közleményekben fog napvilágot látni.

Ami a szakosztály anyagi helyzetét illeti, 1917-ben az anyaegyesület 1000 K-s adományával együtt a bevétel 1205 K volt, a kiadás 317 K 50 f, a pénztári maradvány 832 K 50 f. Az alapító tagsági díjakból befolyt összesen 1000 K.

Íme, ez a hidrológiai szakosztály szerény kezdete. Hogy tovább fejlődhessen, elsősorban is anyagi megerősödése szükséges. Ebben a dologban a tagok és adományok gyűjtése folyamatban van, s ha a kellő anyagi segítség meglesz, elsősorban is önálló folyóiratot fog a szakosztály «Hidrológiai Közlemények» címmel kiadni. Bizonyára többen vannak, kik a szakosztály megerősödésével a Magyarhoni Földtani Társulattól való különválasztását óhajtják, hogy mint önálló társulat folytassa működését.

De legyen szabad itt a magam felfogását előadnom. A szakosztály az anyatársulat, részéről oly meleg fogadtatásban, oly kiváló pártolásban részesült, s az anyatársulattal együtt annyira harmónikus működést fejt ki, hogy több és jobb eredményt a különválasztástól remélni éppen nem lehetne. És van még egy ok is, mely az anyatársulattal való szoros együttműködést kívánatosá teszi. Ugyanis a vízimérnökök, kik a hidrológiai szakosztályban máris jelentékeny számmal vesznek részt, közvetlenebbül juthatnak oly geológiai ismeretekhez, melyeket munkálkodásukban hasznosíthatnak. Mióta pedig a vízepítészet tudománya a tisztán mechanikai alapról szélesebb természettudományi alapokra helyezkedett, a geológiai ismeretek a vízi mérnökökre elsőrangú fontosságnak

Fejlődjék hát a hidrológiai szakosztály tovább is az anyatársulat kebelében, s munkásságával járuljon hozzá a Magyarhoni Földtani Társulat sikeréhez.

*

Az elhangzott titkári jelentést a szakosztály egyhangú tudomásul veszi.

2. RÉTHLY ANTAL, mint a pénztárvizsgáló-bizottság tagja bejelenti, hogy a pénztárt s a számadásokat WESZELSKY GYULA dr.-ral együtt megvizsgálta, s azokat rendben találta.

A Hidrológiai Szakosztály forgótökéje a következő:

A) B e v é t e l.

| | |
|------------------------------------|----------------|
| 1. Az anyaegyesület adománya | 1000 K — f |
| 2. Tagsági díjak | 205 « — « |
| | Összesen |
| | 1205 K — f |

B) K i a d á s.

| | |
|--|----------------|
| 1. Irodai költségek | 55 K — f |
| 2. Nyomdai költségek | 317 « 50 « |
| 3. 1917. évi maradvány készpénzben | 832 « 50 « |
| | Összesen |
| | 1205 K — f |

A Hidrológiai Szakosztály vagyona :

A) Alapítványok.

| | |
|--|-------------|
| 1. Gróf MABENZI FERENC KÁBOLY gyalogsági tábornok | 200 K — f |
| 2. ROLLER BENŐ igazgató főmérnök | 200 « — « |
| 3. Dr. SCHRÉTER ZOLTÁN m. kir. geológus | 150 « « |
| 4. Dr. SZONTAGH TAMÁS m. kir. földtani intézeti aligazgató | 150 « — « |
| 5. Dr. PAPP KÁBOLY egyetemi tanár | 150 « « |
| 6. Dr. ZIELINSZKY SZILÁRD műegyetemi tanár | 150 — « |
| B) Pénztári maradvány 1917. év végén | 832 « 50 « |
| Összesen | 1832 K 50 f |

A Hidrológiai Szakosztály költségvetése 1918-ra:

A) Bevételek.

| | |
|-----------------------------------|-------------|
| 1. Az anyaggyűjtés adománya | 1000 K — f |
| 2. Tagsági díjak és kamatok | 500 « — « |
| 3. Pénztári maradvány | 832 « 50 « |
| Összesen | 2332 K 50 f |

B) Kiadások.

| | |
|-----------------------------|--------------|
| 1. Irodai költségek | 150 K — f |
| 2. Nyomdai költségek | 2000 — « |
| 3. Előre nem látottak | 182 « 50 « |
| Összesen | 2332 K 50 f. |

3. Idősb LÓCZY LAJOS megtartja értekezését a Balatonfelvidék forrásairól. Előadja, hogy e források különböző szintekben buggyannak fel. Részletes tanulmányai alapján mintegy 12 forrás szintet állapít meg. Majd ismerteti az egyes geológiai rétegekből fakadó források különböző természetét s vízhozományaik ingadozását, valamint a vízgyűjtő terület nagyságának és a vízhozománynak összefüggését.

A nagy tetszéssel fogadott értekezés mind végig lekötötte a közönség érdeklődését, s azelnök a tagok élénk helyeslése között köszönetet mondott az előadónak s az ülést berekesztette.

Kelt Budapesten, 1918 jan. 23.

Jegyezte: BOGDÁNFY ÖDÖN titkár.

ÜBER DIE TEMPERATURMESSUNG DER QUELLENGEWÄSSER.

VON DR. JULIUS WESZELSKY.

Gleichwie bei den im menschlichen Körper, so können wir auch bei den in den Schichten der Tiefe der Erde vor sich gehenden Erscheinungen in den meisten Fällen nur nach äußerlichen Symptomen unsere Schlußfolgerungen ziehen. Eines jener häufig beobachteten Symptome ist die Temperatur der Quellenwässer und deren Veränderung. Die Messung der Temperatur ist eine leichte Aufgabe und schnell durchführbar. Diese Umstände nützen wir denn auch auf Schritt und Tritt aus und obgleich wir oft auch aus Veränderungen um Zehntelgrade weitgehende Schlüsse ziehen, lassen wir doch, meiner Erfahrung zufolge, häufig solche Umstände außer acht, die weit größere Unterschiede verursachen können, als jene, auf die unsere Schlüsse basiert sind. Ich sage hier nichts Neues, und möchte nur einige solcher Umstände anführen, die man, meiner Erfahrung gemäß, sehr häufig außer acht läßt und welche das Resultat der Messung in ziemlichem Maße zu einem fehlerhaften machen können. In erster Reihe muß ich erwähnen, daß man für den gedachten Zweck, besonders wenn man auch auf Zehntelgrade Gewicht legt, unbedingt besonders authentifizierte oder von uns selbst kontrollierte Thermometer benutzen muß. Gegenwärtig stehen mir vier, in Zehntelgrade eingeteilte Thermometer zur Verfügung. Unter diesen ist das eine ein Normalthermometer und die anderen drei sind nicht authentifizierte Thermometer. Von diesen vier Thermometern zeigt jeder die Zimmertemperatur mit einem Unterschiede von mindestens $\frac{1}{4}$ Grad anders an; die größte Abweichung vom Normalthermometer bei zirka 20°C ist $\frac{1}{2}$ Grad und die zwei am meisten von einander abweichenden weisen einen Unterschied von $\frac{1}{2}$ Grad auf.

Zur Temperaturmessung von Wässern mit höherer Temperatur pflegt man zumeist Maximalthermometer zu gebrauchen. Ich kann mich aus mehreren Gründen mit diesen Thermometern nicht recht befreunden. Die am häufigsten verwendeten Maximalthermometer sind jene, bei welchen der Quecksilberfaden bei der Abkühlung zerreißt. Das kapillare Rohr dieser Thermometer ist entweder zu eng, so daß man den Faden nur mit großer Mühe zurückzurütteln vermag, oder wenn es weiter ist, kommt es häufig vor, daß er um einige Zehntelgrade zurückläuft, bevor er zerreißt und wird also fehlerhafte Resultate zeigen. Ich hatte zwei derartige Thermometer, von welchen der eine beim Zurückrütteln des Fadens zerbrach, während bei dem anderen

der Faden manchmal schnell zerriß und ein anderesmal vor dem Zerreißen sich noch auf ganze Grade zurückzog, mithin unzuverlässig war. Zuverlässiger als diese ist das Tauchthermometer, doch haben sämtliche Maximalthermometer den gemeinschaftlichen Fehler, daß sie weit schwieriger kontrollierbar sind als die gewöhnlichen Thermometer und daß jeder mehr oder weniger fehlerhafte Resultate zeigt, wenn man die Temperatur der tieferen Wasserschichten mißt. Jede Wassersäule von 10 Meter Höhe ist nämlich gleich je einem Atmosphärendruck, oder einem Druck von einem Kilogramm pro Quadratcentimeter. Das Quecksilbergefäß des Thermometers ist, um dessen Empfindlichkeit zu vergrößern, bis auf die Dünne von Papier ausgeblasen. Es gibt dem Druck nach und ein Teil des Quecksilbers wird infolge des Druckes in die Kapillare gedrängt.

Schon ZSIGMONDY erwähnte, daß er zur Zeit der Bohrung der artesischen Brunnen im Stadtwaldchen in Budapest bei der Temperaturmessung des Bohrloches die Temperatur des an die Oberfläche geförderten Schlammes gemessen hat, weil das in größere Tiefen hinabgelassene Thermometer infolge des Druckes falsche Daten gezeigt hat. Deshalb benütze ich für derartige Messungen am liebsten das einfache Stockthermometer, welches ich dem alten Vorgang gemäß, mit Hilfe eines Korkstöpfels in einer Literflasche einsetze, die mit dem zu untersuchenden Wasser gefüllt in die Quelle hinabgelassen wird, worauf nach $\frac{1}{2}$ —1 Stunde durch die herausgezogene Flasche hindurch der Temperaturstand abgelesen wird. Wenn die Temperatur des Wassers nicht viel von jener der Luft differiert, so ändert sich die Temperatur des in der Flasche befindlichen Wassers auch längere Zeit nicht merklich und die Temperatur ist bequem ablesbar. Bei dieser Einrichtung bewirkt es keinen Fehler, wenn die Temperatur tieferer Schichten gemessen werden soll, weil der Quecksilberfaden, sobald man die Flasche aus dem Wasser zieht oder sobald das Thermometer von dem Druck befreit wird, wieder in seine ursprüngliche Stellung oder in jene Stellung gelangt, welche dasselbe infolge der durch die Temperatur bewirkten Ausdehnung eingenommen hat. Wenn man Quellenwasser von höherer Temperatur im Winter zu messen hat, insbesondere wenn man auch auf Zehntelgrade Wert legt, genügt die Wärmeisolierung des in einer Literflasche befindlichen Wassers nicht, sondern man muß das Thermometer entweder in eine größere Flasche einsetzen, oder den Quecksilberbehälter des Thermometers mit einer besonderen isolierenden Schichte, zum Beispiel mit Kork umgeben.

Das Obengesagte bezieht sich auf den technischen Teil der Temperaturmessung; außerdem kann aber auch die Außerachtlassung von Neben Umständen Fehler verursachen. Wie ansehnlich solche sein können und wie uns solche irreführen können, will ich in einem Beispiel aus eigener Erfahrung anführen. Die kohlenensäurehaltige Slatviner Annaquelle entspringt in einem 2·9 m tiefen, in Lärchenholz gefaßten Brunnen von 0·75 m Durchmesser. In diesem Brunnen liegt der Wasserspiegel bei normalen Umständen zirka 70 cm unter der Grundfläche, die Höhe der im Brunnen befind-

lichen Wassersäule ist daher 2·2 m. Ich habe die Temperatur dieser Quelle im Januar 1916 gemessen und mit 8·8° gefunden. Zur selben Zeit war die Temperatur der Luft um 0°. Ich habe auch zwei ältere auf die Temperatur dieser Quelle bezügliche Daten gefunden. Diesen letzteren zufolge hat SCHERFEL im September 1879 10·2° und im Oktober 1882 13·8° gefunden. Aus diesen Daten muß also geschlossen werden, daß entweder das Wasser, wenigstens einen beträchtlichen Teil seines Weges in den oberen, den Temperaturschwankungen unterworfenen Schichten des Bodens zurücklegt, oder dass dasselbe in beträchtlicher Menge mit Grundwasser vermengt ist. In etwa 1 km Entfernung von der Annaquelle entspringt auf dem Bergabhange die Emmaquelle. Gleichzeitig mit der Annaquelle habe ich auch die Emmaquelle untersucht. Schon damals fiel mir auf, daß ich — obgleich nach den äußerlichen Umständen und den sonstigen Untersuchungsdaten zu urteilen diese Quelle weit mehr der Vermischung mit dem Grundwasser ausgesetzt ist — die Temperatur dieses Quellenwassers zur selben Zeit (im Winter) mit 9·6°, also merklich höher oder von der Witterung unabhängiger gefunden habe.

Im August 1917 habe ich dieses Quellenwasser neuerdings untersucht. Zur gleichen Zeit haben wir auch den Wasserreichtum der Quellen gemessen, weshalb wir die Wässer aus dem Brunnen auspumpten. Zuerst maß ich die Temperatur der Annaquelle, und zwar während des Pumpens, dann aber zu jener Zeit, als der Brunnen gänzlich ausgepumpt war und das Wasser in demselben zu steigen begann. Die erste Date habe ich nicht verzeichnet und erinnere mich nur, daß die Temperatur ungefähr um einen halben Grad höher gewesen ist, als bei der zuletzt erhaltenen Date, als ich eine Wassertemperatur von 9·2° gefunden hatte. Aus diesem Grunde habe ich die Temperatur der Emmaquelle früher gemessen als das Auspumpen begonnen hat, und dann zu jener Zeit, als wir das Wasser des Brunnens ausgepumpt hatten und als sich in demselben wieder Wasser ansammelte. Im ersten Falle habe ich eine Wassertemperatur von 13·2°, im zweiten eine solche von 9·6° gefunden. Zur selben Zeit erhielt ich auch die Erklärung, weshalb ich bei dem ersten Anlaß dieselbe Temperatur der Emmaquelle erhalten habe, wie jetzt nach dem Pumpen. Die Quelle war nämlich bis dahin vernachlässigt und wollte man sie nur damals in Funktion bringen und hatte man deshalb den Brunnen unmittelbar vor meiner Ankunft ausgepumpt und gereinigt, so daß ich zu dieser Zeit die tatsächliche Temperatur des Quellenwassers gemessen habe, während wir bei der Annaquelle das erste Mal, sowohl ich, als auch SCHERFEL, die Temperatur des im Brunnen angesammelten und zum Teil abgekühlten, beziehentlich erwärmten Wassers erhielten; die hieraus gezogenen Schlüsse sind daher sämtlich fehlerhaft.

Im vorliegenden Falle weisen also unsere Daten nicht einen Unterschied von einigen Zehntelgraden, sondern bei der Emmaquelle 3·6° und beim Wasser der Annaquelle fünf ganze Grade Unterschied auf.

Daß das Wasser auf seinem Wege bestrebt ist, die Temperatur seiner Umgebung aufzunehmen, ist ganz natürlich, daß aber ein Wasser in einem Brunnen mit relativ kleinem Reservoir, aus welchem das Wasser während

des Tages beständig gepumpt wird und welcher auch im Falle des Nichtpumpens einen natürlichen Abfluß hat, in welchem also das Wasser permanent zirkuliert, daß ein solches Wasser sich von der Temperatur der Umgebung nicht in großem Maße unterscheidet, seine Temperatur in solchen Grad ändere, hätte ich, wenn es Daten nicht bezeugen würden, nicht geglaubt.

Von den Thermen wissen wir, daß sie in geringerem oder größerem Maße periodisch ihre Temperatur ändern. Es ist eine häufige Erfahrung, daß die Temperatur der Thermen im Falle größeren Wasserzuflusses eine höhere ist. Die oben mitgeteilte Erfahrung gibt auch die Erklärung dieser Erscheinung. Die aus großer Tiefe hervorbrechende Therme kommt auf ihrem Wege mit Gesteinen niedrigerer Temperatur in Berührung, wird also abgekühlt, je geringer daher der Wasserreichtum der Quelle ist, je geringer die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers, umso mehr wird es von seiner ursprünglichen Temperatur verlieren und umgekehrt, wenn es schneller strömt, mithin weniger Zeit hat, auf seinem Wege sich abzukühlen. Demgemäß ist es nicht notwendig sich an jene komplizierte Hypothese zu kehren, mit welcher **Suess** diese Erscheinung erklärt. **Suess** schreibt diese Erscheinung der Wirkung des Grundwassers zu und daß dies in entgegengesetzter Weise geschieht, als man es in diesem Falle erwarten sollte, erklärt er damit, daß die ursprüngliche Therme mit dem Grundwasser durch Haarröhrchen in Berührung kommt; wenn der Druck geringer wird, breitet sich das Thermalwasser mehr aus, kühlt sich daher auf einer größeren Fläche ab, im entgegengesetzten Falle aber drängt das Grundwasser das Thermalwasser auf einen engeren Weg zusammen und wird letzteres mithin wärmer an die Oberfläche gelangen. Die Temperaturveränderung des Thermalwassers kann wohl auch auf eine andere als die oben erwähnte Ursache zurückgeführt werden, auch kann dieselbe durch die unmittelbare Beimischung des Grundwassers verursacht werden, wenn diese Veränderung aber durch das Beimischen von Grundwasser zum aufsteigenden Wasserstrom verursacht sein sollten, so muß im Falle eines größeren Wasserzuflusses die Temperatur des Wassers niedriger sein, als im entgegengesetzten Falle.¹

¹ Man hat oft die Erfahrung gemacht, dass der grössere Wasserzufluss und die höhere Temperatur der Thermalwässer mit dem Stande des Grundwassers zusammenfällt. Dies würde also die Anschauung **Suess'** bestätigen, jedoch nur in dem Falle, wenn wir annehmen, dass solche Thermalwässer juvenilen Ursprungs sind; sobald man aber voraussetzen muss, dass solche Wässer (wenigstens in ihrer Hauptmasse) nicht juvenilen Ursprunges sind, wird der Zusammenhang zwischen dem Wasserzufluss der Thermalquelle und dem höheren Stande des Grundwassers zu einem einfachen und natürlichen. Von den Budapester Thermalwässern behauptet man gleichfalls, dass deren Temperatur mit dem Wasserzufluss zunehme, und dies fällt oft mit dem höheren Wasserstand der Donau zusammen, doch ist in der Gegenwart die Temperatur der Quellen ebenfalls höher und auch ihr Wasserzufluss ist grösser als der normale, obgleich der Wasserstand der Donau gegenwärtig niedrig und seit dem Sommer kontinuierlich ein solcher ist. Es scheint also, dass dieser Zusammenhang nicht so einfach ist. Leider liegen uns hierüber keine genauen Beobachtungen vor.

Die Temperatur der Budapester Thermalwässer ist in kleinem Maße ebenfalls veränderlich; wie man sagt, ist auch deren Temperatur bei größerem Wasserzufluß eine höhere. Bedauerlicherweise stehen uns hierüber nur wenige genaue ziffermäßige Daten zur Verfügung. Über die artesische Quelle auf der Margaretheninsel fand ich einige hierauf bezügliche Daten. KALECSINSZKY schrieb, daß er die Wassertemperatur des artesischen Brunnens auf der Margaretheninsel mehrere Male gemessen und dieselbe im Durchschnitte mit 42.6° gefunden habe und schloß aus dem Umstande, daß K. THAN im Jahre 1868 die Temperatur desselben Wassers mit 43.39° gefunden habe, daß die Temperatur dieses Quellenwassers binnen 30 Jahren um 0.7° abnehme, daß sich also die Budapester Thermen in einer langsamen Abkühlung befinden. Ich kam mich mit dieser Schlußfolgerung nicht einverstanden erklären, denn ich habe die Temperatur dieses Quellenwassers im Jahre 1911 gemessen und dieselbe damals mit 43° gefunden. Ich bemerke ferner, daß ich damals die Radioaktivität des Wassers untersuchte und nachdem ich ohnehin wußte, daß dessen Temperatur schwankte, legte ich auf Zehntelgrade keinen Wert und maß die Temperatur mit einem nicht kontrollierten Thermometer. Deshalb habe ich in meiner im Jahre 1912 publizierte Arbeit die Temperatur der Budapester Thermen nur in ganzen Graden angegeben. Daß auch der Wärmegrad des Wassers der Margaretheninsel schwankend ist, ist auch aus den Daten THAN's ersichtlich, der in seiner im Jahre 1875 erschienenen Abhandlung schreibt, daß er die Temperatur des Thermalwassers der Margaretheninsel am 30. Oktober 1868 mit 43.22° und am 1. September 1869 mit 43.33° gemessen habe. THAN's Daten zeigen mithin die Temperatur veränderlich an und die Veränderung weist eine entgegengesetzte Tendenz von der von KALECSINSZKY beobachteten auf. Zu bemerken ist, daß THAN in seiner Schrift nicht erwähnt, daß er die Thermometer, mit welchen er seine Messungen ausführte, kontrolliert hätte; zu jener Zeit war das Jenaer Wärmemesserglas noch nicht bekannt. Ich hebe dies deshalb hervor, weil THAN in einer späteren, im Jahre 1880 erschienenen Arbeit, in welcher er die Resultate seiner Versuche mit dem Wasser des artesischen Brunnens im Stadtwalden veröffentlichte, über die Temperaturmessungen wörtlich folgendes schreibt:

«Ich habe die Temperatur mit einem GEISZLERSchen Normalthermometer gemessen, dessen Nullpunkt den Kontrollversuchen gemäß seit Jahren beständig bei 0.23° C liegt. Die Beobachtung geschah stets zu jener Zeit, als bereits mehrere Stunden hindurch das Wasser aus dem oberen Ende der Rohrleitung ausgeflossen war. Das Thermometer wurde ganz unter das ausgedrungene Wasser getaucht und in $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ -stündigen Pausen so lange beobachtet, bis der Quecksilberfaden einen permanenten Wert anzeigte. Die Observationen haben folgendes ergeben:

| | |
|--------------------------|-----------------|
| 17. Juli 1879 V. M. | 74.10° |
| 17. Juli 1879 V. M. | 74.20° |
| 12. März 1880 V. M. | 74.10° |

Der Mittelwert der Observation war einschließlich der Korrektur 73.92° »

Wie aus dieser Beschreibung ersichtlich ist, hat **THAN** damals seinen Thermometer wohl kontrolliert, beziehungsweise dessen Nullpunkt festgestellt, hat aber dieses an der Temperatur der Quelle und in den dazwischen liegenden Graden nicht geprüft, die gemessene Temperatur aber war der Quellentemperatur näher als dem Gefrierpunkte. Allerdings muß berücksichtigt werden, daß zu jener Zeit die Kontrollierung der dazwischen liegenden Grade insofern noch schwieriger gewesen ist, da damals noch nicht so viele und genaue Daten zur Verfügung standen als jetzt. Außerdem war seinen Beobachtungen vom 17. Juli 1879 gemäß die Temperatur 74·1, beziehungsweise 74·2°, es weichen also die nacheinander erhobenen Daten um 0·1° von einander ab.

Wie wir aus diesen allen Daten und der Beschreibung ersehen, können wir auch **THANS** Daten, der doch, wie auch die Beschreibung zeigt, seine Untersuchungen mit größter Umsicht durchführte und die damals bekannten Vorsichtsmaßregeln eingehalten hat, wenn wir auch auf die Veränderung der Zehntelgrade Wert legen, nur mit einem gewissen Vorbehalt aufnehmen. Es ist deshalb schwer, aus den Abweichungen in den Daten anderer, insbesondere älterer Daten nach Zehntelgraden, Schlüsse zu ziehen. Man kann dies tun, wenn man die Beobachtung mit ein und demselben Thermometer und unter stetiger Einhaltung derselben Umstände selbst durchführt.

Auf jeden Fall wäre es interessant und würde auf viele Fragen Aufklärung geben, wenn man das Verhalten der Budapester Thermalquellen systematisch beobachten würde.

Seinerzeit haben wir mit Dr. **THOMAS** von **SZONTAGH**, dem jetzigen Präsidenten unserer Gesellschaft und anderen auch projektiert, diese Thermalquellen wo möglich mit Hilfe von selbstregistrierenden Instrumenten Untersuchungen zu unterziehen, doch sind die sonstigen Umstände unseres Planes durch den Krieg verhindert worden; hoffen wir jedoch, daß unser Plan dennoch zur Ausführung gelangt.

(Aus dem ungarischen Original übersetzt: **M. PRZYBORSKI** Berginspektor i. R. Budapest.)

ÉRTESÍTÉS.

A magyar kir. Földtani Intézet kiadásában az 1916. év december
havában megjelent

A Magyar Birodalom Vasérc- és Kőszénkészlete

című 964 oldalas munka,
egy térképmelléklettel és 255 ábrával illusztrálva.

Irtá PAPP KÁROLY dr.
m. kir. osztálygeológus.

Megrendelhető **Kilián Frigyes Utóda** egyetemi könyvkeres-
kedésében, Budapest, IV., Váci-utca 32. sz.

Ára 20 korona.

VORANZEIGE

Im Verlag der kön. ungarischen geologischen Reichsanstalt erscheint
im Frühjahr 1919 das Werk:

Die Eisenerz- und Kohlenvorräte des Ungarischen Reiches

etwa 1050 Seiten, mit einer Kartenbeilage und 255 Abbildungen illustriert

von Prof. Dr. KARL von PAPP
kön. ung. Sektionsgeologe.

In's Deutsche übersetzt von
ÁRPÁD von ZSIGMONDY
Dipl. Bergingenieur, Oberberginspektor i. R.

Zu bestellen bei **Friedrich Kilián's Nachfolger**,
Universitätsbuchhandlung Budapest, IV., Váci-utca 32.

Preis 30 Kronen.

A III. TÁBLA MAGYARÁZATA.

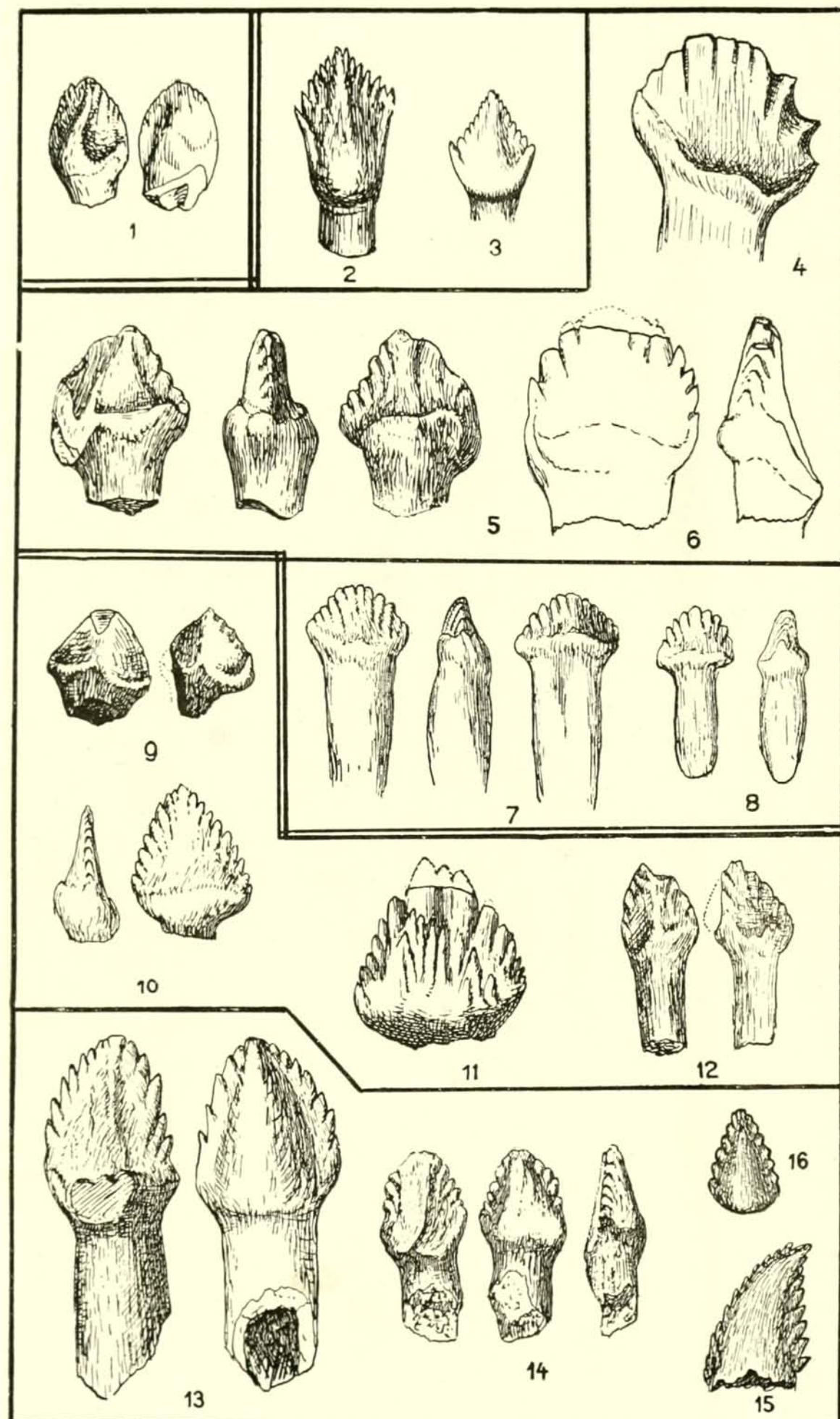
BÁRÓ NOPCSA FERENC: *Különféle Thyreophorák fogai.*

1. *Leptoceratops gracilis* B. BROWN (természetes nagyság).
2. *Scelidosaurus Harrisoni* OWEN (kétszeresen nagyítva).
3. *Echinodon Becklessi* OWEN (kétszeresen nagyítva).
4. *Palaeoscincus costatus* LEIDY (háromszoros nagyítás).
5. *Priconodon crassus* MARSCH. (term. nagys.).
6. *Palaeoscincus tutus* LAMBE partim. = *Euoplocephalus* partim.
7. *Stegosaurus* sp. = *Palaeoscincus latus* MARSCH.
8. *Stegosaurus unguatus* MARSCH.
9. *Struth osaurus austriacus* SEELEY = *Crataeomus* SEELEY (kétszeres nagyítás).
10. *Acanthopholis horridus* HUXLEY (a term. nagyság 7/3-a).
11. *Stegoceras* = *Palaeoscincus rugosus* LAMBE.
12. *Stegopelta landrensis* WILLISTON (a term. nagyság 3/2-e).
13. *Ankylosaurus magniventris* BROWN (háromszoros nagyítás).
14. *Leipsanosaurus noricus* nov. spec. (kétszeres nagyítás).
15. *Tröodon formosus* LEIDY (háromszoros nagyítás).
16. *Sarcolestes Leedsii* LYDEKKER (háromszoros nagyítás).

TAFELERKLÄRUNG ZU TAFEL III.

BARON FRANZ NOPCSA: *Zähne thyreophorer Dinosaurier.*

1. *Leptoceratops gracilis* B. BROWN (nat. Größe).
2. *Scelidosaurus Harrisoni* OWEN (doppelte Vergrößerung).
3. *Echinodon Becklessi* OWEN (doppelte Vergrößerung).
4. *Palaeoscincus costatus* LEIDY (dreifache Vergrößerung).
5. *Priconodon crassus* MARSCH. (nat. Größe).
6. *Palaeoscincus tutus* (= *Stereocephalus tutus* LAMBE partim = *Euoplocephalus* partim).
7. *Stegosaurus* sp. (= *Palaeoscincus latus* MARSCH).
8. *Stegosaurus unguatus* MARSCH.
9. *Struthiosaurus austriacus* SEELEY = *Crataeomus* SEELEY (in doppelter Vergrößerung).
10. *Acanthopholis horridus* HUXLEY (7/3 d. nat. Größe).
11. *Stegoceras* (= *Palaeoscincus rugosus* LAMBE).
12. *Stegopelta landrensis* WILLISTON (3/2 d. nat. Größe).
13. *Ankylosaurus magniventris* BROWN (dreifache Vergrößerung).
14. *Leipsanosaurus noricus* nov. spec. (doppelte Vergrößerung).
15. *Tröodon formosus* LEIDY (dreifache Vergrößerung).
16. *Sarcolestes Leedsii* LYDEKKER (dreifache Vergrößerung).



Báró Nopcsa Ferenc dr.: Különféle Thyreophorák fogai.
 Baron Franz Nopcsa: Zähne thyreophorer Dinosaurier.