

## A KANADAI XII. NEMZETKÖZI GEOLÓGIAI KONGRESSZUS.

Irta SZÁDECZKY GYULA dr.<sup>1</sup>

— Az 1—12. ábrával. —

### Bevezető.

Az 1913. évnek kétségkívül legjelentősebb geológiai eseménye a kanadai nemzetközi geológiai kongresszus. A kongresszus ülései ugyan Torontóban, Kanadának az Ontario partján elterülő egyik lelegeleveníbb városában tartattak meg augusztus 7—14-ig, de azért épenséggel nem lehet torontói kongresszusnak nevezni, nemcsak azért, mert a szokásos kirándulások behálózták Kanadának geológiailag érdekesebb összes ismert részeit, hanem főleg azért, mert az üléseket megelőző 12 kirándulás közül 8 a Szent Lőrinc folyó partján fekvő Montreal városból indult ki és részben oda futott vissza.

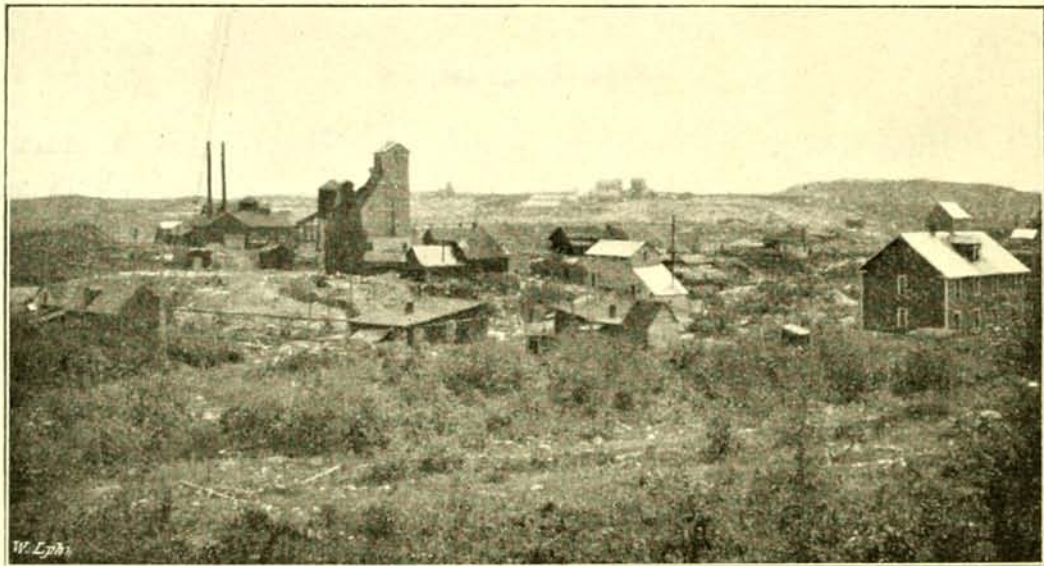
Montreal, Kanadának ez a legnagyobb, gazdag, fele részben francianyelvű, rendkívül gyorsan fejlődő városa tehát sok napon át volt a hajléka főleg azoknak a kongresszistáknak, akik a kongresszus előtti kirándulásban résztvettek. Ez okból ebben az időben Montrealban a híres McGill University szomszédságában lévő deák-klub fényes helyiségében rendes irodája volt a kongresszusnak. Örömmel üdvözlöttük itt a stockholmi kongresszus alkalmából jól ismert QUENSEL barátunkat, az upsalai egyetemen a közettan magántanárát, akit az intézőbizottság segítségül kért fel a kongresszus idejére. Ebben az irodában kaptuk meg nemcsak az információkat, leveleinket, hanem olvasóterem is volt itt, sőt a kirándulásokkal kapcsolatos gyűjtéseinket tartalmazó ládák befogadására is volt egy külön helyiség.

ADAMS, a montreali McGill egyetem geológia tanára volt a kongresszus elnöke is. Itt volt alkalmam először látni Amerikában, hogy a város legszebb helyén milyen kényelmesen pavillonrendszerben van el-

<sup>1</sup> Előadta a Magyarhoni Földtani Társulatnak 1913 december hónap 3-án tartott szakülésén.

helyezve az egyetem. Az egyes épületek tágas, pázsitos terekkel vannak egymástól elválasztva, a városi parkká alakított Mont Royal domb tövében. Hasonló fényesen és kényelmesen van elhelyezve a torontói egyetem is, óriás területen, amelyen Toronto tartomány parlament épületének is helyet adott. Ugy látszik, a tudományos intézetek előkelő elhelyezése, megbecsülése általános Amerikában.

De Kanada-birodalomnak (dominion) fővárosa, az előbbieknél kisebb és kedvezőtlenebb helyzetű O t t a w a város is vendégül látta augusztus 1-én a kongresszusnak ama tagjait, akik az ülések idejét megelőző legnagyobb kirándulásokon résztvettek. Ha formális iroda nem is volt Ottawában beállítva, de az újonnan épült «Victoria Memorial Museum»-



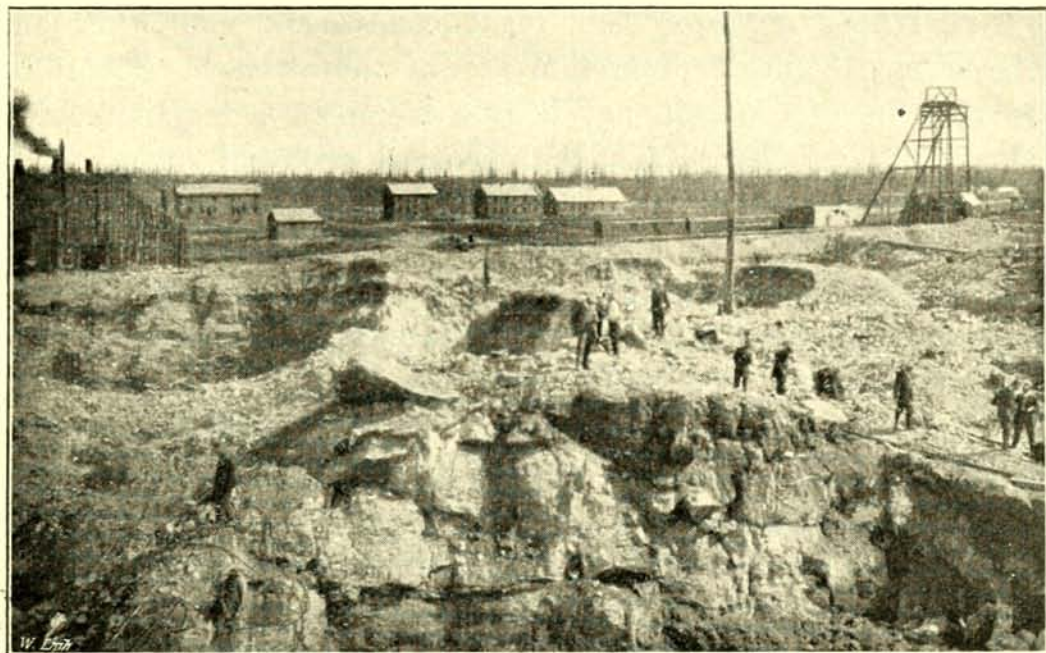
1. ábra. Cobalt, Coniagas (=Co, Ni, Ag, As.) bányatelep.

ban a geológusok minden szükséges útbaigazítást megkaptak és a vendégek fogadására, kalauzolására itt is alakult helyi bizottság. Ha tudjuk azt, hogy a kongresszus főtitkára Brock, a kanadai központi földtani intézetnek igazgatója (épen úgy, mint a kongresszus irodájának többi tagja) ottawai lakos, valamint a tiszteletbeli alelnökök, a miniszterelnök, bányaminiszter, vasútminiszter is ottawai lakosok, ha tekintetbe vesszük a kirándulásokat, akkor megértjük, hogy ez a kongresszus igazán egész Kanadára kiterjedt.

Ugyanaz az arányos megosztás felé való törekvés nyilvánul meg ebben, ami az Egyesült-Államok fővárosává nem a legnagyobb, leggazdagabb New-Yorkot, hanem a félreeső kisebb Washington tette, Kanada fővárosává pedig a gazdagságra, lakosok számára nézve jelentéktlenebb Ottawát.

Amerikának legnépesebb területe a földrésznek Európa felé néző

keleti része, tehát természetes, hogy a kongresszus főmozgalmai ezen a részen voltak. De az ülések utáni nagy kirándulások a kongresszus tagjainak jelentékeny részét átvitték az egész kontinensen. Ezeket a tagokat siettek megvendégni a többi jelentékeny városok is. Az Amerika közepén végighúzódó Nagy Alföld kanadai részének főhelye, a fiatal (1881-ben 7985 lakosa volt) de máris kétszázezer lakosú Winnipeg szónoka, e város volt polgármestere amerikai merészséggel mondta a  $C_1$  kirándulás résztvevőinek adott banketten, hogy igazi kanadai kulturát eddig nem láttunk, csak most fogjuk ezt látni. Ha gabonakulturát értett volna a szónok, úgy szavát komolyan lehetett volna venni, mert Winnipegbe futnak össze a nagy



2. ábra. Porcupin, az aranybányászkodás kezdete.

kanadai Alföld kereskedelmi szálai. Azonban a szónok a kulturával kapcsolatban azt is megemlítette, hogy az ő városukban 47 nyelven beszélnek. Tudniillik Winnipeg város a kanadai kivándorlás központja és az államnak egy a kivándorlást szabályozó hivatala van itt, ahol a kivándorlók egy hétig ingyen lakást és ellátást kapnak. Innen osztják el őket a nagy alföldön.

A kanadai bankettek általában lényegesen különböznek a mieinktől és pedig nagy egyszerűségük által. A teán vagy kávé mellett rendesen csak hideg étel kerül az asztalra. Szeszessital egyáltalában nincs. Ezt a jegesvíz pótolja. Üdvözlések, beszédek az evés befejezése után következnek, és a szónokok nevei a bankettlapon előre fel vannak sorolva. Ezek sorozata a király éltetésével, s a hagyományos «God save the King» elnevelésével kezdődik.

Különvonatunkon igen jó volt az ellátás és sört is lehetett, habár

jó drágán kapni.<sup>1</sup> Így a bankettek nem csináltak különös örömet. Ezt nagyon jól kifejezte CSERNISEV, az orosz geológiai intézetnek immár boldogult igazgatója, a VIII-ik kongresszus elnöke, kinek neve rendszeren ott állt a bankettlapon, winnipegi köszöntőjében, mondván, hogy ő életében sohasem ivott jegesvizet. Itt azonban körülötte mindenki azt iszik, amitől nyelve annyira megdermedt, hogy nem tud beszélni. Kivétel volt a torontói hivatalos bankett, amely fényben vetekedett ami bankettjeinkkel. A menut követő beszédek között zene és ének is volt. Fényes volt Montreal egyik klubjában az elnök részéről kisebb társaságnak adott diner is, amelyen a Mc Gill egyetem néhány tanára is résztvett.

Mindezekben a városokban fogadóbizottságok alakultak, amelyek részletesen megállapított program szerint mutatták be a városnak és környékének nevezetességeit, úgy hogy a kongresszus tagjainak bőségesen volt alkalmuk megismerni Kanadának nemcsak geológiai viszonyait, hanem rohamosan fejlődő, rendkívül gazdag városait, azok pezsgő életét, törekvéseit.

A kongresszus előtti A<sub>3</sub> (Sudbury, Cobalt, Porcupin) kiránduláson az újonnan felfedezett bányavidéken a rohamosan növekedő községek fejlődésének teljes sorozatát volt alkalmunk látni. Vannak itt ez 1—2 bányavállalat épületeiből álló egyesztendős telepektől kezdve pár esztendős és több ezer lakosú városokon (Cobalt) át a fejlődés minden fokán lévő községek. Sudbury város alig 10 esztendős és máris van vagy 50,000 lakosa. A csendestengeri vasút nyugati végénél fekvő Vancouvre város pedig mindössze 22 esztendős, t. i. a Canadian Pacific Railway (C. P. R.) vasút megnyilvánulása alkalmával keletkezett és van vagy 200,000 lakosa, rendkívül nagy ipara, kereskedelme és gazdagsága.

## **Geológiai kirándulások az ülések megelőzőleg A<sub>3</sub> és A<sub>7</sub>.**

Kanadának, ennek az Európával majdnem egyenlő nagyságú óriás terület legérdekesebb ismert részeinek geológiai szerkezetét rendkívül nagy munka és fáradságos előkészítés után mind bemutatták a kongresszusnak a torontói ülések előtt, alatt és után, összesen 31 kiránduláson.

Hogy mit végzett e tekintetben ennek az aránylag fiatal országnak mérsékelt számú geológustestülete, az szinte hihetetlennek tűnnek fel, ha

<sup>1</sup> Jellemző az amerikai viszonyokra, hogy hálókoesink néger inasa télen át egyetemi hallgató. Még különösebb az, amit elnökünk ADAMS mondott, hogy egy nyári szünidőben egy pásztor levéllel kereste meg, mint leendő tanárát, hogy szerezzen neki Montrealban ténél mellett foglalkozást, mert mint szegény ember, másként nem tudná az egyetemet végezni.

nem tudnók, hogy Kanada már 1903-ban, a bécsi ülés alkalmával meghívta a kongresszust. Ekkor azonban a mexikói meghívás fogadtatott el, amelyet, hogy egymásután 2 amerikai kongresszus ne legyen, a stockholmi követett. Így 10 év állott az előkészületre. Ennél, valamint a kirándulások vezetésénél is segítségül jöttek az Egyesült-Államok geológusai. Így a kanadai Kordillerák tekintélyes részét az egyesültállami tanulmányai folytatásaként DALY a cambridgei Harward University geológustanára és WALCOTT tanulmányozták. DALY írta le a kongresszus számára készült vezetőkönyvben a Kordillerák geológiájáról szóló általános részt és itt a vezetésnek jelentékeny részét is ő vállalta magára. A Sziklás-hegység cambri rétegeinek tanulmányozásával, leírásával nagy érdemeket szerzett WALCOTT pedig a Kordillerákban (Field) egy előadással örvendeztette meg a C<sub>1</sub> kiránduló társaságot. LAWSON a kaliforniai egyetem geológustanára a Felsőtó környékén volt egy kiránduláson vezetőnk.

A térképekkel, képekkel gazdagon felszerelt vezető könyvről (Guide) azt kell mondani, hogy Kanada modern geológiáját magában foglalja. Összesen 1908 lapra terjed, 154 legnagyobbbrészt színes térképpel, 267 képpel, 39 rajzzal és szelvényvel van illusztrálva.

Az (A<sub>3</sub>) Sudbury-Cobalt-Porcupine kirándulás volt az első, amelyen a kongresszus előtt résztvettem. Erre július 23-án reggel indultunk különvonaton Montrealból. Ez a vonat látott el bennünket augusztus 2-ig állandóan lakással és étkezéssel is. Ezen a kiránduláson kitűnő alkalomunk volt megismerni a Huron és Ontário-tótól északra elterülő legrégebb ismeretes részét a földkéregnek, amelyet SUSS E. a kanadai paizsnak nevezett. Rendkívül erősen van itt kifejlődve a precambri csoport. Ennek a Szt. Lőrinc képződmény, (laurentian) gránit és gneiszénél idősebb üledékeit («Sudbury sorozat») legalább 6000 m-re becsülik. De ez alatt megvan a «keewatin» vasat termő zöldköves és zöldpalás sorozata, valamint a «Grenville sorozat» üledék csoportja is.

A Szt. Lőrinc képződménynél fiatalabb rétegek csoportjában a «Huronian» alap konglomeráttal kezdődik, felső tagjának rétegei között pedig vulkáni tufa is előfordul. A Huronian-t áttöri, tehát annál fiatalabb egy igen érdekes *norit*-féle, medencealakú lakkolitos telér («basin-shaped laccolithic sill») amelyik alsó érintkezésén a világ ezidőszerinti leggazdagabb nikkelbányászata folyik. Ez a *norit* az ellenkező, felső oldalán fokozatosan savanyúbb mikropegmatitnak nevezett kőzetbe megy át.

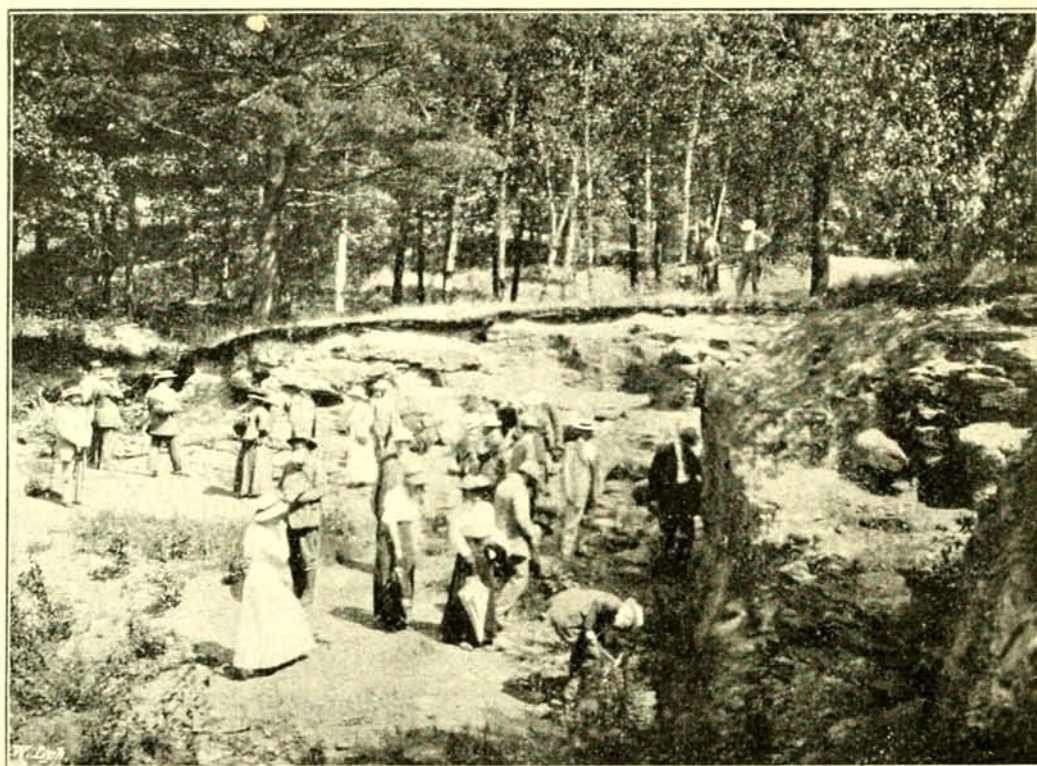
A gazdag vasérc előfordulásokat ezen a kiránduláson Moose Mountain és Temagami-tó vidékén ismertük meg. Sok helyütt elképzelhetetlen tisztán feltárták ezeket az érceket a negyedkori gleccsersúrolások.

Megismertük itt Cobalt város vidékén 1903-ban a vasút építésekor felfedezett *ezüst* és *kobalt*-telepeket, (1 ábra), továbbá Porcupin egészen

új aranybányáit. (2. ábra). Az arany leginkább termés állapotban, kvarc-érben precambrisavanyú erupciók termékeként fordul elő.

Érdekes, hogy ezen a területen nemcsak Cobalt város van elnevezve az érc után, hanem egyik bányájuk, amelyben kobalt, nikkel, ezüst, arzén van, (Co, Ni, Ag, As,) Coniagas nevet kapott. A járások pedig kiváló geológusok után is vannak elnevezve, Coleman, Kemp, Miller stb.

A világ minden részéből összeverődött bányászok színtelen öltözetű és kedvetlen arcú csoportja egészen más benyomást tesz itt, mint a mi régi kedélyes bányásznépünk. De az aranybányászat se fog addig tartani,



3. ábra. Montreal felett Mont-Royal, essexit-bánya. Az előtérben balról LACROIX, jobbról TERMIER.

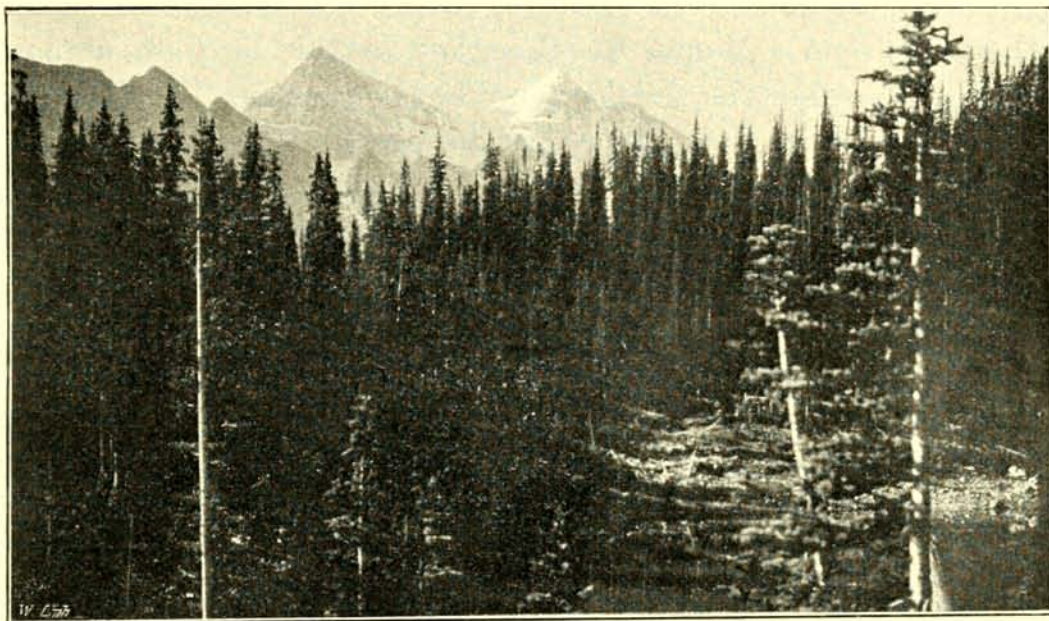
mint Erdélyi Érchegységünk aranybányászata, mert itt hihetetlen erővel esnek az arany kitermelésének, annyira, hogy pár év alatt egyik bányában már 500 méterre hatoltak le a mélybe.

Ennek a kirándulásnak utolsó napján Észak-Amerika egyik legbájosabb taván, a *Temagamin* hajókáztunk és megismertük ennek keewatin és fiatalabb precambri képződményekből álló környékét, az itt lévő magnetittelepeket, diluviális gleccserektől lesúrolt felülettel. Ezek azonban jóval szegényebbek, mint a Moos-Mountainiak, ennél fogva egyelőre nem mívelik.

Itt láttuk Baer Islandon az első indián telepet, megismertük nyirfakéregből készült rendkívül könnyű csónakjaikat, megcsodáltuk a csónakkal

való bánásban végtelen ügyességüket. A Hudsonbay társaságnak van itt egyik állomása. Régebben kizárólag ez a társaság közvetítette az indiánokkal a kereskedést.

Erről a kirándulásról visszatérőben ejtettük útba *Ottawát*, Kanada fővárosát, hogy résztvegyünk augusztus 1-jén a kongresszus tiszteletére rendezett ünnepeken, amelyre idejöttek a többi kirándulások résztvevői is. Meglátogattuk a kanadai parlament épületét is, mely gothikus formájával a magyarországra emlékeztet, de a miénknél kisebb méretű. A kormány és a város által adott banketten hallottuk többek között beszélni Kanada miniszterelnökét és bányaminiszterét. Megismertük az új



4. ábra. A kanadai Rocky Mountains, Laggan állomásától délre Mirror lake.

Victoria Múzeumot, melyben ebből az alkalomból zene is mulattatta a közönséget, amiben egyébként sokkal ritkábban és szegényesebben van része a közönségnek Kanadában és általában Amerikában, mint nálunk. Vilamos kocsikon bemutatták nemcsak a várost, hanem a város környékének legnevezetesebb helyeit is. Megesodáltuk Kanada magas fokon álló gazdasági mintaintézményét, amelyben — hogy csak egyet említsek — a szomjas tehének maguk nyitják és zárják a vízvezetéküket és csak olyan helyzetben fehetnek le, amelyben ürülékük közvetlenül egy leöblíthető csatornába kerül.

A következő napon, augusztus 2-án volt a montreali nap, amidőn délelőtt a Mc Gill egyetem<sup>1</sup> díszdoktorai sorába iktatott néhány külföldi

<sup>1</sup> Az egyetem alapítója Mc GILL skót származású polgár. Sok skót eredetű polgára van a városnak és a tanárok közt is vannak skótok.

képviselőt. Délben a helyi bizottság adott luncheont a Windsor Hotel bankett-termében, délután pedig egy külön vonaton Lachine-be, innen pedig hajón egy (Cauglinawaga) indián faluba mentünk, ahol az indiánok tiszteletünkre esónakversenyt rendeztek, bemutatták lacrosse játékukat, végül törzsfőnökké avatták a kongresszus elnökét és két más geológust. nemzeti szokásuk szerint az ő nagyon sajtáságos táncuk és zenéjük kíséretében. Vissza hajón a Lachine zúgon át jöttünk. A katonazenekarral is ellátott, úgy látszik túlságosan megterhelt hajónk azonban olyan erővel ütődött a fenékből kiálló sziklához, hogy — amint a következő nap az újságból olvastuk — életünk komoly veszélyben volt, amennyiben kiszállásunk után csak nehezen tudták a kapott résen át betódult vizet kiszivattyúzni.

Augusztus 3-án a Mount Royal parkot néztük meg (3. ábra), ezt a geológiailag is rendkívül érdekes, uralkodólag essexitből álló kincset a városnak, melyben olyan gyönyörű camptonit, tinguit és egyéb telérek lehet látni a kitünően gondozott utak bevágásai mentén, hogy ez itt az egyetem közelében geológiai múzeumnak is beillik. Valóságos áldás a nagy terjedelmű és gyönyörű kilátást nyújtó magános domb a városra nézve, amit a sport minden ágának művelésére is jól felhasználnak.<sup>1</sup> A gyorsan fejlődő város egészen körülnövi a Mount Royalt, úgy hogy alatta jelenleg alagút készül. Alkalmunk volt néhányunknak augusztus 4-én ezt az épülő alagutat is megtekinteni, ahol láttuk, hogy az ordovician (alsó silur) trenton mészkövet különböző, essexithez tartozó telérek szelik át.

Augusztus 5-én és 6-án volt a *Mt Royal*-nak és a Szent Lőrincz folyón túl eső *Mt Johnson* nevű, szintén essexit kúp hegynek az A<sub>7</sub> kirándulás kapcsán való meglátogatása elnökünk, ADAMS vezetésével.

### A torontói ülések ideje: aug. 7—14.

Augusztus 7-én kezdődtek a kongresszus ülései Torontóban, ebben a rendkívül eleven vasúti és vízi forgalmú és kereskedelmű, 350,000 lakosú gazdag városban, melynek lakossága 10 esztendő alatt 138<sup>o</sup>/<sub>o</sub>-kal szaporodott és amelynek a Britt birodalomban London után a legnagyobb üzletei vannak.

A városnak rendezőbizottsága mindent elkövetett, hogy a kongresszus tagjai jól érezzék magukat. Az egyetemmel kapcsolatos diák- és diáknő-

<sup>1</sup> Telen át rendkívül nagy és híres dobogánpálya teszi vonzóvá ezt a területet, amelyet nyáron át kocsik és gyalog kirándulók nagy tömege lep el. Az egyetlen, ami az élő természetben való gyönyörködés harmoniáját zavarja a Mount Royalon, a temető, ami jó európai szokás szerint itt is a város felett lévő magaslatra került.



otthonokban az ülések idejére, az amerikai viszonyok szerint nagyon olcsó szállást és ellátást ajánlottak fel. Ezenkívül a város automobiloikat bocsátott rendelkezésre a város és környéke nevezetességeinek megtekintésére. A hölgybizottság többször délutáni teával kedveskedett az ülések mellett lévő kerti helyiségben. Nagyon kellemes volt egy dúsgazdag bányabirtokosnak, DUNLAP úrnak, a város külső, villaterületén szép növényzetű diluviális völgszegélyen fekvő remek parkjában tartott garden partyja. Azonkívül hogy a városban nagy számmal lévő klubok vendégül hívták meg a kongresszus idejére az ismertebb kongresszistákat, egy csolnakázó klub velencei estélyt rendezett az ő szigetén, ahová saját hajóján vitte el a résztvevőket. A városházán a polgármester és a városi tanács is adott egy fogadóestét, amelyen amerikai szokás szerint minden egyes résztvevőt külön bemutatnak a polgármesternek és nejének.

Ezenkívül egy nagyon fényes bankettet adott Kanada a kongresszus tagjainak tiszteletére, továbbá a torontói egyetem is rendezett egy ünnepélyt tiszteletbeli doktori cím adományozása céljából. A hölgybizottság pedig luncheonnal tisztelte meg a hölgytagokat.

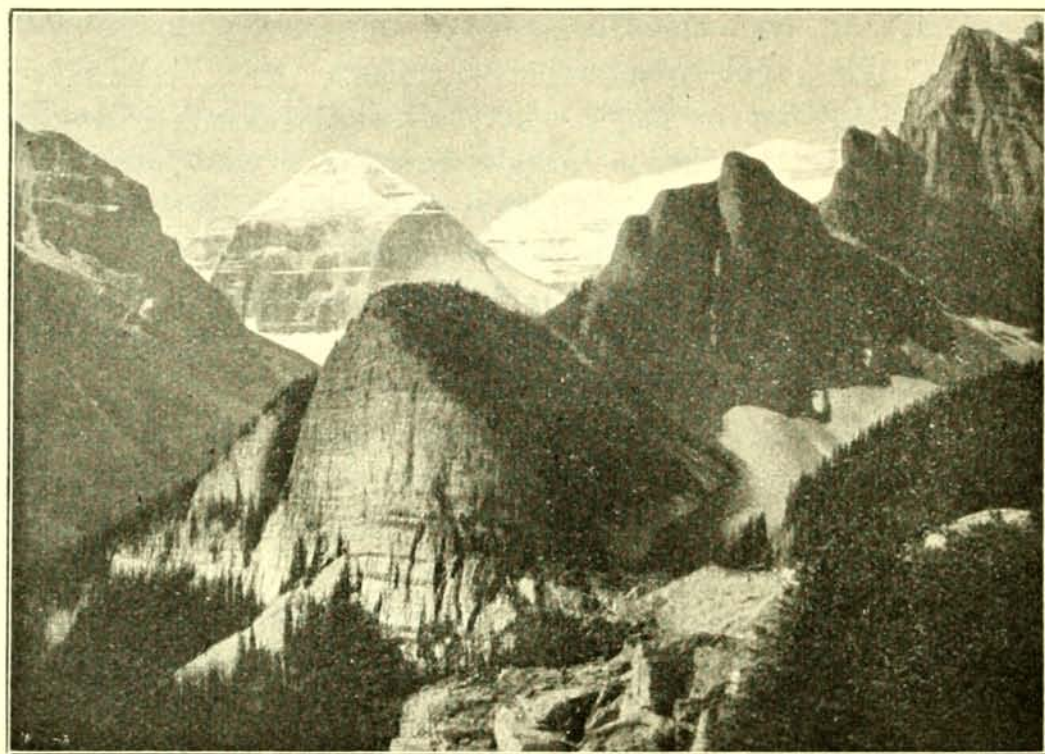
A torontói tagok egyébként is mindent elkövettek, hogy a kongresszistáknak kellemessé és élvezetessé tegyék az itt tartózkodást. Tanártársaink részéről is számos meghívásban volt részünk.

Ennek a sok szívességnek, figyelemnek megvolt az az eredménye, hogy a torontói napok a legszebb emlékeket hagyták a résztvevőkben, kiknek száma hozzávetőleges becslés szerint 500 lehetett. A jelentkezett delegátusok és tagok száma július 4-éig 1152 volt.

Az ünnepélyes megnyitás augusztus 7-én déli 12 órakor történt az egyetem nagy gyűléstermében (Convocation Hall). A kongresszus tiszteletbeli elnöke, a kanadai birodalom főkormányzója, ő királyi fensége The Duke of Connaught nevében, aki ekkor nem volt Kanadában, helyettese, a kanadai legfőbb ítélőszéknek elnöke nyitotta meg az ülést. Ezután üdvözölte a kongresszust a kanadai kormány nevében Kanada miniszterelnöke, Ontario tartomány nevében Ontario bányászati minisztere, Toronto város nevében a főpolgármester, a torontói egyetem, a házigazda nevében az egyetem elnöke.

Az üdvözlések után a megelőző (svédországi) kongresszus elnöke és főtitkára adták át a kongresszus ügyeit; utóbbi felolvasta az intézőbizottság részéről javasolt intézőbizottsági és választmányi tagok névsorát, amit az ülés elfogadván, az új elnök foglalta el az elnöki széket, a főtitkár pedig az intézőbizottság működéséről tett jelentést. Bemutatta a *Coal Resources of the World* (a világ szénkészlete) című munkát, amely a XI. kongresszus határozatából készült és amelyet e nap délutánján a közgyűlés részletesen tárgyalt. Ebben a 3 vaskos kötetet magában foglaló, összesen 1370 nagy negyed lapra terjedő munkában, amelyhez egy 48 lapból álló

térképatlasz is van mellékelve, a Magyarországra vonatkozó részt főtitkárunk, dr. PAPP KÁROLY írta meg.<sup>1</sup> A 961—1012. lapokon van Magyarország ismeretes szénelőfordulásainak ismertetése, melynek összes mennyisége 357.958,418 tonnára becsültetett. Ehhez adva a valószínűnek tartott 1,359.749,000 tonnát, az összes mennyiség 1,717.707,418 tonna. A kongresszus főtitkára elismeréssel emlékezett meg a magyar munkálatról. Magyarország után következik benne (1013—1073. lapon) Ausztria szénkészlete PETRASCHÉK W.-tól, azután Bosznia és Hercegovina szénkészlete dr. KATZER FRIGYES-től (1075—1089. lapon). Összesen 64 ország szénkészlete van ebben a nagy munkában tárgyalva. A bemutatást követő vitat-



5. ábra. A Sziklás hegység Laggan állomása vidékén Lake Agnes (alsó devon).

kozás folyamán hangsúlyozták azt, hogy a szén meghatározásánál legnagyobb értéke a mikroszkóp alatti petrográfiai meghatározásnak van, hogy a kémiai elemzés egymagában vajmi keveset ér.

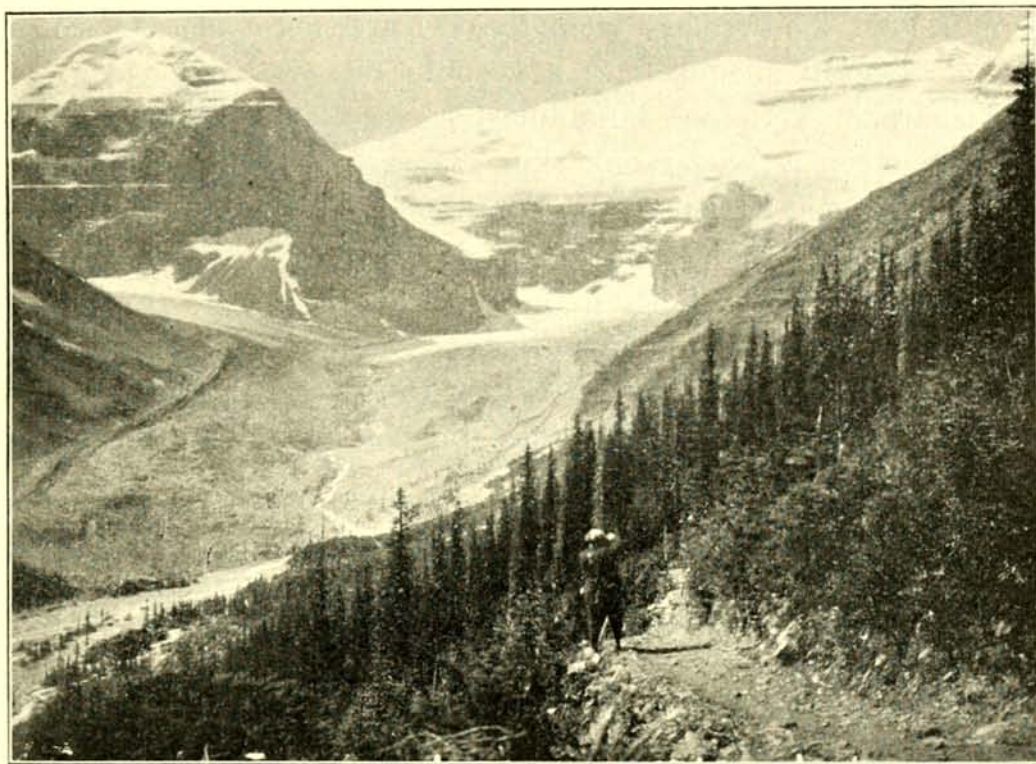
Este de MARGERIE népszerű előadást tartott a világ geológiai térképéről.

A következő napon a közgyűléseken kívül egyidőben 3 különböző osztályban folytak az előadások és megbeszélések. Az első osztály tárgya-

<sup>1</sup> Les Ressources Houillères de la Hongrie. Rapport rédigé par CHARLES DE PAPP, docteur en Sciences, Géologue de l'État hongrois, au nom de M. LOUIS de LŐCZY, Professeur d'Université, Directeur de l'Institut Géologique Royal Hongrois.

lasi körébe utaltatott a praecambrian, továbbá a gazdasági geológia, petrológia, mineralógia stb., a második osztály körébe a palaeontológia, sztratifrafia, a harmadik osztályba pedig a glacialis geológia és fiziografia. A vitatkozásra kitűzött főbb tárgyak sorozatát a Földtani Közlöny 1912. évi XLII. kötete 921. lapján lehet olvasni.

A választmány, amelynek mint egyik megválasztott alelnök, én is tagja voltam, minden reggel 9-kor tanácskozásra gyűlt össze. Délelőtt üléseztek a különböző bizottságok is, amelyek a megelőző kongresszuson küldettek ki bizonyos kérdések megbeszélésére. 10 órakor kezdődtek a közgyűlések, délután 2.30 órakor pedig a szakosztályi ülések.



6. ábra. Laggan. Le Froy hegy és glecser, Szikláshegységben.

Ezek a tárgyak augusztus 8-ikától kezdve az összes ülési napokat igénybe vették, kivéve a vasárnapot és augusztus 12-ikét, amely nap egészen kirándulásnak volt szentelve. Hazánkat közelebb érdeklő előadás csak egy volt, amelyet az első szakosztályban tartottam angol nyelven az erdélyi földigázzról. A hozzám intézett sok kérdésből láttam, hogy előadásom igen sok jelenlévőt nagyon közelről érdekelt úgy tudományos mint gazdasági tekintetben egyaránt.

A többi, köztük sok nagyon érdekes előadásnak csak címét is felsorolni messzi vezetne, hiszen némely szakosztályban egy-egy délután 10 előadás is volt. Ezek közül egyedül KRUSCH berlini tanárnak az elsődleges és másodlagos ércekről tartott előadását említem meg, melynek végén

arra a következtetésre jutott, hogy az ércképződés tanulmányozásánál a mikroszkópos vizsgálatot többé nélkülözni nem lehet. Előadása után az egyik amerikai felszólaló, aki előbb megjegyezte, hogy az európai szakemberek nem méltatják figyelemre az ő az ércképződésre vonatkozó okoskodásaikat, kinyilvánította, hogy KRUSCH előadásából azt kell következtetnie, hogy ebben a tekintetben Európában tovább vannak, mint ők.

Augusztus 12-én egyrészt a Niagara eséséhez és sellőihez vezetett egy kirándulás, másrészt pedig azok, akik a Niagarát már előbb láttuk, Toronto közelében a Donvölgy téglavetőjének feltárását néztük meg, ( $B_2$ ) ami Kanada legszebb pleistocén feltárásaihoz tartozik, ahol a lorraine (ordovician) rétegeken konkordans településsel fekszenek a pleisztocén interglaciális jól rétegzett üledékek és a későbbi réteges lerakódások.

A Niagarához kétnapos kirándulást is vezettek a kongresszus ülései előtt ( $A_1$ ), amelyen a Niagarának silur szelvényén kívül a pleistocén eljegesedésvégi Iroquois tó lerakódásait mutatták be Hamilton mellett.

A kongresszus záróülése aug. 14-én d. e. volt. A legközelebbi XIII-ik kongresszusi ülés helyéül Belgium meghívását elfogadva, Brüsszel tüzetett ki. Tekintettel arra, hogy Argentínából is érkezett meghívás és tekintettel az utóbbi ülések helyének szabályos váltakozására Európa és Amerika között, valószínű, hogy a XIV. ülés Buenos Ayres-ben lesz megtartva.

### **Transzkontinentális kirándulás.**

A kongresszus kirándulásai közül legvonzóbbak voltak az ülések után következett nagy t r a n s z k o n t i n e n t á l i s k i r á n d u l á s o k, amelyek Torontóból a Csendes-Oceánhoz vezettek és 23 napot vettek igénybe. Két ilyen, körülbelül 100 és 120 geológusból álló társaság indult Torontóból egyidejűleg ( $C_1$  és  $C_2$ ). Az első aug. 14-én ( $C_1$ ), amelyikben a Kordillerák tektonikájára volt a főszó helyezve, volt a vonzóbb, erre jelentkeztek legtöbben, közöttük én is. Ennek a kongresszus elnöke volt az általános vezetője és benne igen sok kiváló geológus vett részt a föld minden részéről. A kanadai geológustanárok közül COLEMAN, ALLAN, GOODWIN, az amerikaiak közül WALCOTT, LAWSON, LANE, DALY tanárok vettek részt, LAWSON és DALY mint vezetők. Részt vett továbbá TIETZE az osztrák földtani intézet igazgatója, RÖMER a lebergi egyetemen a geografia tanára. A németek közül többek között ott volt STEINMANN (Bonn), STILLE (Leipzig), MILCH (Greifwald), PAULCKE (Karlsruhe); a franciák közül TERMIER, GENTIL, LORY, MARGERIE, DEPRAT; a svédek közül BÄCKSTRÖM; az oroszok közül CSERNISEV, LOEWINSON-LESSING; HUMEA, kairói földtani intézet igazgatója az indiai FERMOR stb. Magyarországból az egész kongresszusom én voltam az egyedüli résztvevő. Sajnálattal kell konsta-

tálnom, hogy a svédországi kongresszus után, ahol Lóczy felsorolása szerint, amelyből az én nevem kimaradt, 19-én, tehát összesen legalább 20-án vettünk részt, egyszerre ennyire lecsappant a résztvevők száma. Hiszen egy emberöltőn többé vissza nem jön az alkalom ennek az óriás területnek ilyen kitűnő vezetés és kényelmes módon való tanulmányozására. Azután ezeken a hosszú kirándulásokon éjjel-nappal a föld legkülönbözőbb részein élő és dolgozó kiváló szakemberek társaságában a tapasztalatok kölcsönös kiváltására, véleménycserére, értékes ismeretek szerzésére olyan kiváló alkalom nyílik, amely minden mást fölülmúl.

A különben nehezen hozzáférhető vidéken a gyűjtés különvonaton rendkívül kényelmes volt egyrészt azért, mert a legérdekesebb helyeken a szükséges időre megálltunk, másrészt a gyűjtés céljaira külön kocsit készített számunkra a Canadian Pacific Railwaycompany (C. P. R.), amelyen mindenkinek megvolt a maga ládája és a csomagoláshoz szükséges tárgyak is állandóan rendelkezésre állottak.

Ez a hosszú kirándulás jó alkalmat adott Észak-Amerika kanadai részéről, a vasútvonal mentén általános és a közelebb tanulmányozott legérdekesebb részokről részletes geológiai képet szerezni.

Átszeltük Kanadának 3, egymástól lényegesen különböző geológiai egységét, nevezetesen útunk első szakában az *Ontario*, *Huron* és *Felső-tótól* északra eső praecambri területet, melynek a laurentian gneiszgránit a főtömege. Ennek a régi kéregrésznek a közepén megnéztük a Felsőtónak, a világ eme legnagyobb tavának partján COLDWELL nefelin-szienitjét (laurvikit), ami áttöri a keewatin zöldköveit és a laurantian gránitba látszik átmenni. Ebben is vannak pegmatit és camptonit telérek, akár csak a mi ditróvidéki nefelin-szienitünkben. Megnéztük továbbá Atikokan<sup>1</sup> vidékén a keewatin üledékeket, a Steeprock tó partján a laurentian gránitot és az alapkonglomeráttal erre rakódott alsó huronian üledékeket, melynek mészkövében kőületek is előfordulnak. A keewatint huronian-nél fiatalabb (keweenawan) diabáz töri át.

Legközelebbi megállásunk *Mine Centre* állomás volt, melynek közelében a keewatint anorthosit és laurantien gránit töri át, ami aranyat, ezüstöt és rezet hozott a felületre. A bányászatnak azonban (Golden Star Mine) csak tűztől elpusztult maradványai láthatók jelenleg.

Azután *R a i n y L a k e* vidékén töltöttünk egy fél napot, hogy a keewatin-nél is idősebb «Coutchiching» csillámpalaféle üledékeket megismerjük, amelyen keewatin gabbró és algoman (huronian) gránit, szienit tört át.

Ezt az óriás precambri területet a negyedkor nagy eljegesedése

<sup>1</sup> Nem érdektelen, hogy Atikokán állomás postamestere 14 év előtt Székesfehérvárról kikerült magyar ember, aki azonban már alig tud magyarul.

mélyen lesúrolta. Lekopott a régi mállott felület, alacsony dombos vidék lett belőle, amelyen a tavas-mocsaras lankásnak se vége se hossza. Kevésbé lakott vad vidék ennek a területnek legnagyobb része. Hosszú különvonatunk ringva ment át a nagy lapos területen. A bevágásokban az elhalványodott, elkaolinosodott gránit homokot láttuk. Ettől a régi paizstól keletre és nyugatra terül el Kanada jobban benépesített része.

Utunknak emez első részétől élesen különbözik a következő, a másodikkal nagy geologiai egység, az Észak-Amerika közepén végighúzó Alföld kanadai része. Az ennek keleti szegélyén épült Winnipeg városban, Manitoba fővárosában és környékén egy napot töltöttünk. A Nagy-Alföldnek a prérieknek az a része, amelyen a glacialis *Agassiz*-tó terült el, síkságánál fogva nagyon hasonlít a mi Alföldünkhöz. Fokozza a hasonlóságot a nagy gabonakultúra, amelynek kereskedelmi központja Winnipeg város.

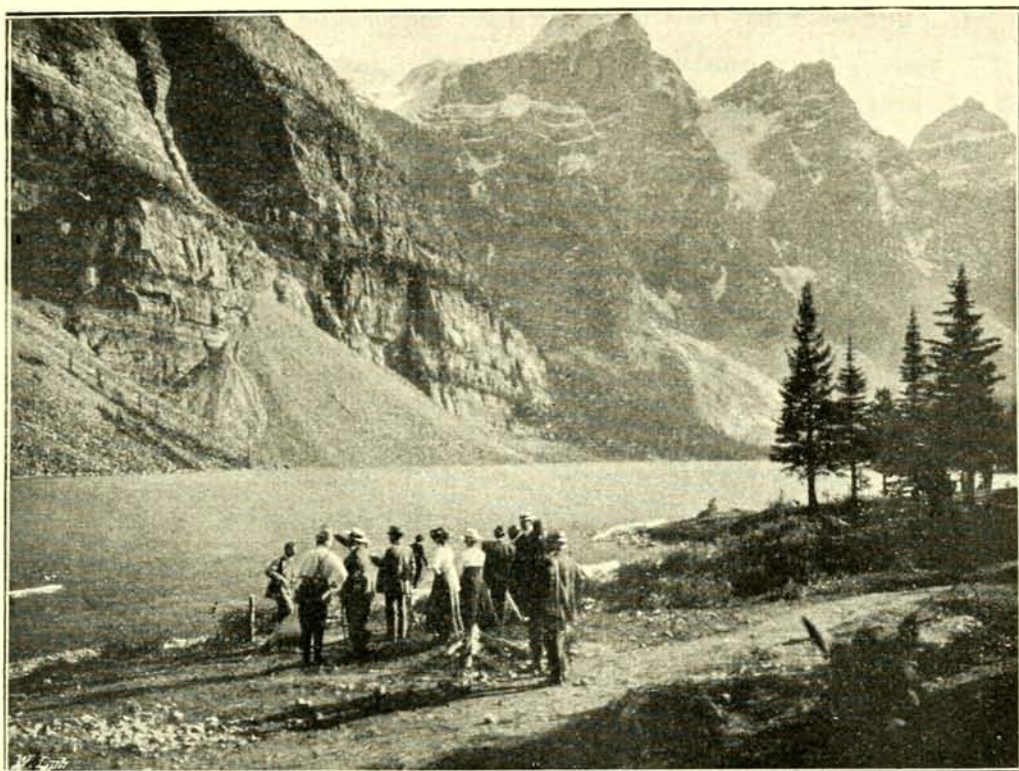
Óriás terjedelme van ennek a 200,000 lakosszámmal bíró városnak, amelynek 10 év előtt még csak 40,000 lakosa volt. Winnipeg közelében *Stony Mountain-on* és *Stonewellen* meggyőződünk arról, hogy zavartalan településű ordovician és gothlandian (silur) rétegekből áll itt az altalaj. Az alacsony dombok letisztított tetején a mészkőben kitűnően vannak megmaradva a különböző irányú gleccsersúrolások, amelyek egyikét a Labrador, a másikat a Keewatin gleccsernek tulajdonítják.

Két éjszakán és egy egész napon szeltük át ezt a kréta és laramie-rétegekből álló Nagy Alföldet, amelynek keleti részén Winnipeg és Saskatchewan fővárosa Regina közt több magyar község: Eszterházy, Kaposvár, Zeneta, Otthon stb. van.

Az Agassiz-tó területén kívül eső része az Alföldnek többé nem olyan sík, mint a mi Alföldünk. Ezen a fokozatosan emelkedő területen 3 lépcsőt lehet megkülönböztetni. Sok lefolyás nélküli tavat is láttunk a 2-ik és 3-ik szinten, melyek környékén sós vízre valló növényzet vereslik. Ugy látszik a csapadék mennyisége nem elég a folyórendszer kiképződésére. A Canadian Pacific vasút mentén a terület távolról sem olyan termékeny, mint a mi Alföldünkön. Nem sok épület és általában véve gyér lakosság mutatkozik itt, de azért az igénytelen vasúti állomásokon is rendszeren vannak elevevátorok.

Este érkezünk meg a harmadik szint dombos területén eső *Medicine Hat* városkába, amelynek néhány év alatt 16,000-re szaporodtak lakosai. Közelebbről érdekelt ez a hely engem, mert területén sok gázkút van. A gáztartó rétegeknek tektonikáját azonban ezen a félrébb eső területen kevésbé ismerik, de annál jobban kihasználják a gázt, amiből származó olésó energia jelentős iparnak a forrása. Az általános anyagi jólétnek mutatója a rengeteg (400-nál több) automobil, ami ebben a kis

városban van. Automobilon hordtak bennünket a város megtekintésére, amelynek bizonyos utcáiban a kertes kis házaknak úgyszólván minde-  
 nike előtt láttunk egy-egy automobilt. Alkonyatkor azután a városka  
 felett lévő magaslatra vittek ki egy újonnan elkészült gázkúthoz, ahol  
 tiszteletünkre pokoli látványt rendeztek azáltal, hogy megnyitván a gáz-  
 vezető csövet, meggyújtották a kiáramló gázt, ami rendkívül nagy zú-  
 gással, lobogással vagy 10 méter hosszú lángoszlopot adott. A városka lakói  
 is kijöttek autóikon erre a spektakulumra és tetszésüknek az autótenger  
 mindenféle elképzelhetetlen hangú jelzősíp koncertjével adtak kifejezést.



7. ábra. Laggan Lake Morain.

A fogadásnak gyors és zavaros részletei miatt csak nehezen tudtam  
 valamelyes információt szereznii a gázra vonatkozólag. Annyit azonban  
 megtudtam, hogy a Medicine Hatól nyugatra vagy 50 km-re még több a  
 gáz, ahonnan Calgary városba vezetik.

Medicine Hat városnak magának több elzárt gázkútja van, de a C.  
 P. R. vasút és magánosok tulajdonában is vannak gázkutak. Ezek mind  
 122—304 m mélységből, krétakori, nagyobbára szárazföldi homokos réte-  
 gekből (Belly River series) kapják a gázt.

Tekintve azt, hogy attól az északra és délre húzódó krétaterület-  
 től, melyen Medicine Hat fekszik, keletre valamint nyugatra is laramie-  
 rétegek vannak a felületen; úgy látszik itt is antiklinálisan kiemelkedő  
 rétegekben gyűlt meg a földgáz.

## A Kordillerák láncolata.

Még ezen az éjszakán átszeltük az Alföld nyugatra eső dombos területét, valamint az előhegyeknek (foothill) ráncos, szakgatott vonulatát is, úgy, hogy a következő nap reggelén már a Kordillerák keleti szegélyén, a Sziklás-hegységben lévő Banff nevű nagy és előkelő fürdőhelyen állott meg vonatunk. Az eddigi tikkasztó hőségből, amellyel kapcsolatban Winnipeg és Regina közti területen óriás zivataron futott át az első éjjel vonatunk, egyszerre hideg havasi klímába jutottunk. Banff, ez a 1400 m magasságban, igen kedvesen fekvő nagy fürdőhely több tekintetben emlékeztet ami Tátrafüredünkre. Lényeges különbség a kettő közt az, hogy Banfftól nyugatra fokozatosan magasabb hegyláncolatok hosszú sorozata következik, amelynek gleccsereiről jőve, egy tekintélyes folyó, a Bow szeli át Banff területét, habár a helyi patakok vízben sokkal szegényebbek, mint a mi Tátránkban. A másik különbség, hogy Tátrafüredünk fenyeerdeje sokkal szebb, mint az itteni.

Eljutottunk a harmadik nagy geológiai egységbe, útunk legérdekesebb és egyes részeiben legjobban áttanulmányozott részébe, amelyről megelőzőleg már annyi szépet hallottunk Kanadában. Az északamerikai Kordillerák terjedelmükre nézve 32-szer olyan nagyok, mint az Alpések, és az az aránylag keskeny rész, amelyet mi átszeltünk, légvonalban 700 km-t, a vasút (illetőleg hajóút) mentén Victoriáig 1050 kilométert tesz ki.

A Kordillerák eme tája geológiailag 3 részre osztható. Keleten és nyugaton egy-egy hatalmas összegyűrt, leszakadt vonulat van, egyrészt a Sziklás-hegység keleti része, másrészt a belső öv alacsonyabb területe és a Parti Láncolat (Coast Range). Mindkettő egy-egy régi nagy geoszinklinalisnak a helye, amelyen a praecambrtól (belt) kisebb-nagyobb megszakításokkal a mezozoos aera végéig lerakódások mentek végbe. Az eocén kezdeti, laramida revolúció végképen kiemelte és összeráncosította ezeket a területeket, létrehozva a későbbi változásokkal, nyugaton sok eruptívus működéssel együtt a keleti és nyugati hosszú láncolatot.

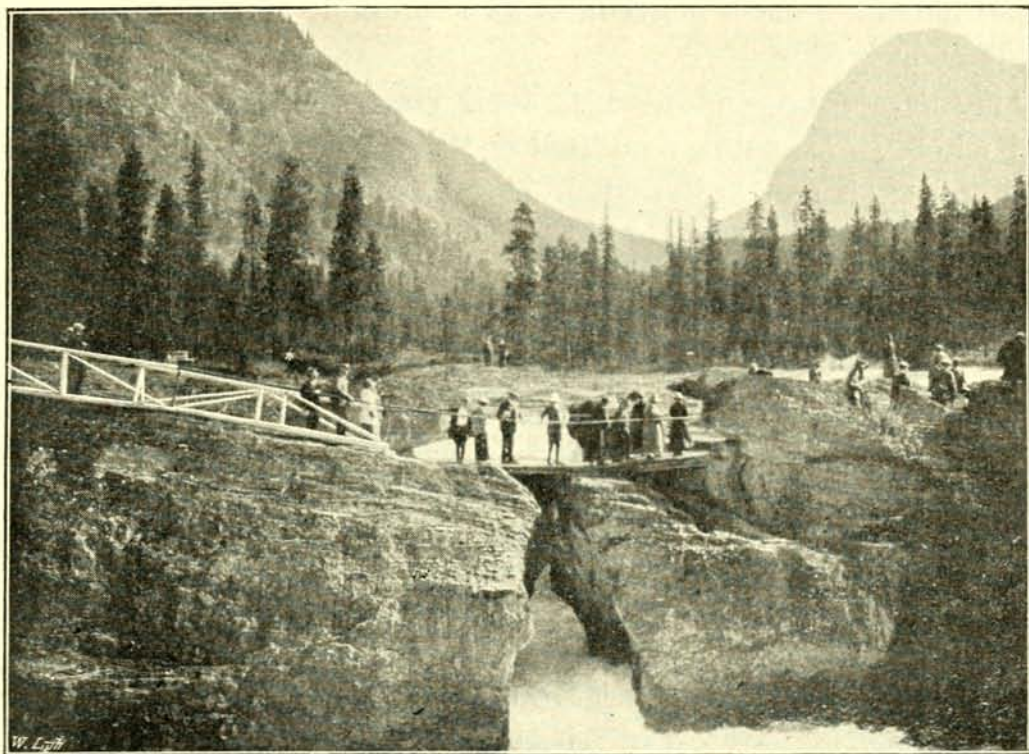
A két nagy láncolat közt erősen kiemelkedik a Cambri és Precambri üledékekből álló, nyugodt, majdnem táblás szerkezetű legmagasabb rész, amelyen a kontinentális vízválasztó húzódik. Ehhez csatlakozik nyugatra a Selkirk és Kolumbia vonulatnak szintén Cambri és Precambri, de már zavartabb településű hegysége.

Banffnál a Sziklás-hegység vonulata keleti részének egyik igen érdekes szelvényében gyönyörködhettünk remek tiszta időben. A palaeozoos rétegek (devon mészkő, karbon, permii üledékek) sokszorosán megszakadva elvetődve, pikkelyes szerkezetet mutatva rátolódnak a keleti oldalon lévő krétaüledékekre, amelyek közt anthracithoz közel álló szenet



is bányásznak Bankheadon. Banffnak ásványos meleg forrásai (egész  $45.6^{\circ}$  C-ig) a szakadás és vetődésvonalak egyikén törnek elő devon mészkőből, amelyen több helyütt hatalmas mésztufa lerakódás halmozódott fel.

Felmentünk a meleg források felett emelkedő 2447 m magas Sulphur-hegyre, ahonnan gyönyörű kilátás nyílik a Bow River menti erősen összeszaggatott monoklinalis szerkezetű hegyesoportra és e megett a vízválasztó környékén a nyugodt településű, uralkodólag cambri rétegekből álló, gleccsereket hordó hegyekre. Nagyon szépen láttuk innen



8. ábra. Kanadai Rocky Mts. Field állomás alatt Natural-bridge, alulról nézve.

keletre a krétavonulat depresszióját, amelyre rá van tolva a palaeozoos rétegsorozat.

Nemzeti parkká van avatva ez a fenyőerdővel, e felett magas meztelen csúcsokkal, gleccserekkel, gleccsertavakkal, vízesésekkel tarkázott remek, mintegy  $14,000$  km<sup>2</sup> terület, amelyen 3 napot töltöttünk. A következő napon Laggan vasútállomásról a Lake Louise gleccserét és környékén a cambri hegyeket, (amelyeken több helyütt kitűnő Trilobes lelőhely ismeretes) és remek gleccsertavakat, (Miror, Agnes, Moraine lake), látogattuk meg (4–7. ábra). A negyedkori gleccserektől széles teknőalakra súrolt Bow River völgyének tulsó, ÉK-i oldalán óriás kanyonszerű meredek falán láttuk a praecambri rétegekre szabályosan, majdnem szintesen látszó településsel következni az egész cambri sorozatot. WALCOTT

nagyon részletes tanulmányokat végezett ezen a területen az utóbbi időben.

A harmadik napot a vízvásztó nyugati oldalán Field állomás környékén levő csodálatosan szép és fenséges területnek szenteltük. Idemenet megállt vonatunk az Alberta és Britt Kolumbia államokat egymástól elválasztó, 1625 m magasán eső nagy kontinentális vízvásztón. Itt az óriás hegyek alatt egy otromba kapu *great divide* (nagy vízvásztó) felírással vonja magára amerikai módra a figyelmet, zavarva a természet fenséges harmoniáját. Az esetlen kapu mellett szerényen húzódik meg az első kutatók egyikének, HECTORNAK igénytelen emléke, aki 1876-ban felfedezte ezt a negyedkori gleccserektől vagy 3 km szélesre vajt jelentékeny mélyedést.

Az Atlanti és Csendes-tenger közti vízvásztóról a Columbia River felé a Kicking Horse patak rendkívül meredek völgyén ereszkedett le vonatunk, hurokszerű kanyarulatokkal.

Field állomásról meglátogattuk a smaragdzöld színéről *Emerald lake*-nek nevezett tó gyönyörű vidékét, továbbá a páratlan szépségű *Yoho* völgy posztglacialis kanyonját és a mellette lévő *U*-alakú glacialis völgyrészt. A Kickinghors patakon van egy nagyon érdekes látványosság, a *Natural bridge* (természetes híd, 8. ábra), amelynél a kelet felé nyugodt településű cambri rétegeknek legfelső mészkőképződménye hirtelen igen meredeken esik dél felé. Ez a majdnem feje tetején álló mészkőréteg, amelyről a gyorsan rohanó víz eséssel zuhan a mélybe, alkotja a természetes hidat. Gyönyörű fenyőerdő környezi az Emerald laket. Az egyes fák törzse  $\frac{3}{4}$  méternél nem vastagabb, de magasságuk elér 30 métert is.<sup>1</sup>

A Sziklás-hegységnek ez a vízvásztó vidéke nemcsak tájképileg, hanem geológiailag is elsőrendű jelenség, amennyiben ezek az egészbenvéve táblás szerkezetű régi, cambri üledékek ilyen nagy területen, ilyen szépen feltárva alig vannak másutt. A C. P. R. vasúttársaságnak igen nagy, elsőrendű hoteljei vannak a legszebb helyeken és a turisták részére kényelmes kocsik állanak rendelkezésre; továbbá egész ménes cowboyokkal, egyes helyeken alpesi vezetők könnyítik a szép helyekhez való jutást.

A vasút felett szédítő magasban láttunk, a Kickinghors patak baloldalán, közel a vízvásztóhoz egy bányaművet, amelyhez fedett felvonó vezet. Fekete palás réteg mentén fejtenek itt *galenitet* és *szfaleritet*. Nevezetes dolog, hogy a Sziklás-hegységnek ebben az első csoportjában eruptívus kőzet nem ismeretes, mindössze ettől a bányától délre vagy 17 km-re van egy áttörés.

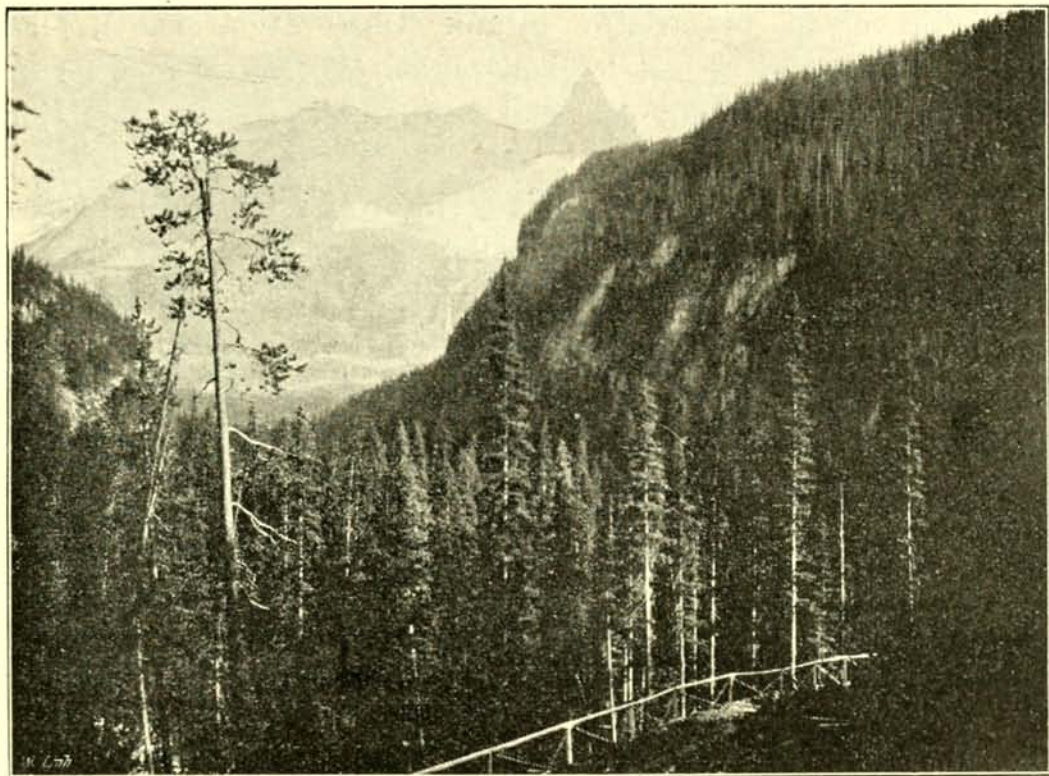
A hegyek felső részén hatalmas függő gleccserek lógnak, a völgyek

<sup>1</sup> Szép erdőt a Kordilleráig nem volt alkalmunk látni, de annál több kiégett, vagy elesenevészedett vékonytörzsű fákat.

mentén pedig, különösen a Yoho-völgy mentén szépen látni a negyedkori gleccservölgyajtónek sok helyütt 4 párkányát.

Ennek a gyönyörű vidéknek felejthetlen emlékeihez egy szomorú incidens is fűződik. Torontói kollégánk, a mindenkitől szeretett és nagyra-becsült COLEMAN tanár, sudbury-i kirándulásunkon vezetőnk, a Stephen-hegy közep cambri híres trilobita lelőhelyére tett kiránduláson eltörte a lábát.

Fieldről a negyedik napon gyorsan haladt vonatunk lefelé a Kicking-horse folyó mentén, amelynek alsó V-alakúlag megtört része a Beaverfoot praeglacialis völgyének a Kolumbiába való lecsapolásával képződött. Ebben



9. ábra. Field vidékén Joho völgy, posztglaciális kanyonja, Mont Cathedral.

a szakaszban csak Glenoig állomáson álltunk meg kis időre, hogy a szilur palában graptolithokat gyűjtsünk.

Goldennél hagytuk el a Sziklás-hegység első, szorosabb értelemben így nevezett vonulatát, itt szeltük át a Kolumbiának északra tartó folyását. A Kolumbia eredete vagy 160 km-re DK-re van innen, 140 km-re ÉNy-ra azután hirtelen déli irányban visszakanyarodik. Egy nagy vetődés választja el a Kolumbia völgyében az ordoviciant a tőle nyugatra következő alsó cambri és uralkodólag praecambri (beltian)-nek tartott képződményekből álló Purcell-hegy vonulatától. Igen meredeken, sokszor a fejük tetején állanak itt igen erősen összeráncosodva a beltli palás és durva kvarcitrétegek, amelyeknek szinklinalisaiban többször ismétlődik

az alsó cambrinek vett kvarcit. A Beaver patak törési völgye határolja nyugatról a Purcell vonulatot.

A Selkirk vonulat következik erre, ahol vad alpesi vidéken, a hó ellen vastag fatörzsekből épített hosszú védőkön át jutottunk a Kolumbia folyó két ága közti vízválasztóhoz, a Roger Passhoz (1311 m), ahol a Kordillerák eme részének legszebb gleccserei vannak. Ezek közül egyesek óriási firnmezőből táplálkoznak.

Glacier állomásnál a gleccserek közvetlen közelében igen nagy, kényelmesen berendezett hotelje van a C. P. R. vasúttársulatnak, ahonnan félórai könnyű sétával elértük a Kordillerák legszebb gleccserét, az Illecillewaet-et. Ettől a vasúti állomástól néhány 100 m emelkedéssel jó túristauton olyan magaslatra jutunk (Observation point), ahonnan ezeknek az alsó cambri és belt lerakódásokból álló, egészben véve szinclist alkotó hegycsoportnak geológiai szerkezetét, remek alpesi formáit kitűnő enláthattuk.

DALY volt itt a vezetőnk, akinek legutóbbi felvételéből származó térképe, szelvényei rendelkezésünkre állottak és szemléltető magyarázatai alapján tiszta képet kaptunk erről a vad, gyönyörűen feltárt vidékről. Hosszan húzódnak a vonulatok, ezek mentén a vetődések igen sokszor a legjelentősebb völgyek irányát jelölik ki (Kolumbia, Beaver vonulat 350 km hosszú). Ezek magukon hordják az egész hegrendszer képét. DALY a laramie revolutio idejéből származtatja ezeket az elsőrendű vetődéseket, de feltételezi, hogy a vonulat később, valószínűleg a pliocén végén még felemeltetett. A Kordilleráknak általános (É-től 30° Ny-ra) ÉNy—DK-i csapása ebben a csoportban kitűnően meg van tartva. Említésre méltó, hogy a legnagyobb kiemelkedéseket nem antiklinálisok, hanem igen gyakran a szinklinálisok alsó cambri kvarcitja (Sir Donald és Ross kvarcit) alkotja. A modern vasútépítésnek valóságos remekeivel találkozunk ezen a vonalrészen, ahol hosszú alagutakkal és földalatti hurokalakú nagy kanyarulatokkal kezdik helyettesíteni a régi utat, amelynek fenntartása a hó ellen való költséges védekezés folytán is igen sokba került.

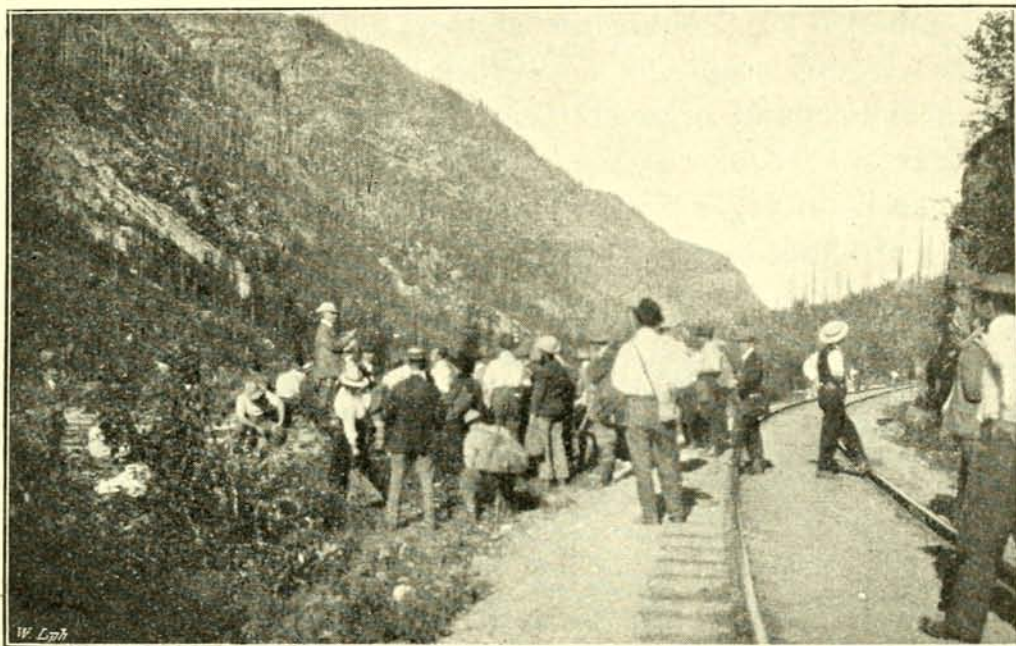
A Selkirk-hegység nyugati részében az Albertkanyon csoportjában rendkívül nagy vastagságban van meg a beltí képződmény, főleg annak középső tagja, a sötétszínű laurie metargillit. Ennek magának a vastagságát 4500 méterre becsüli DALY és azt tartja, hogy selymes palának átkristályosodása nem a dinamikai ráncosodásokból származó nyomások, hanem a felette lévő kőzetes csoport sztatikai nyomásának következménye. Egyenes folytatása ez a dél felé lévő Montana és Idaho hasonló sorozatának.

Ez az óriás vastagságú üledék pegmatit és aplittól áttört régi eruptívus, praebelti-nek vett tömegre rakódott le, amely DALY felfogása szerint egykori felületén rendkívül vastagságban elmállott és arkózává

lett, mielőtt azzá a nagy geoszinclinálissá vált, melynek fenekén a metargillit agyagos üledéke rakódott rá.

DALY nemcsak a metargillit képződését, hanem a többi metamorf jelenségeket is sztatika<sup>i</sup> metamorfizmus eredményének tekinti. Egészen az a petrográfiai jellege van a metargillit alatt előforduló, sok helyütt sűrű palás részekből megszagotott gneisznak, mint a mi kristályos palahegységeinkben, p. o. a Gyalui havasokban lévő injiciált, gyakran szemes gneisznak.

Vetődést tételeznek fel a Kolumbia folyó már most dél felé haladó völgye mentén is, ennek a praebelti eruptív tömegnek határán, amely egyszersmind a Selkirk-vonulat határa.



10. ábra. Columbia Range, Clanwilliam állomástól K-re 1 km. DALY tanár baloldalon kiemelkedve magyaráz.

A K o l u m b i a - v o n u l a t következik ezután, amely még mindig a praebeltinek vett kristályos palából és ebbe intrudált gránitmagból áll. Általában véve nagyobb szemű, jobban átkristályosodott tömeg ez, amely erősen injiciálva van pegmatittal. Paragneisznak veszik, mert nagyobb mészkővonulat van benne.

Tovább nyugatra a B e l s ő p l a t ó vonulatába jutottunk. 1200—1500 méter magas platóféle dombos vidék ez, amelynek területén triasz és jurában feltört gránitos erupciók szelik át a régi üledékeket, amelyekből már hiányzik a sok pegmatit és aplitos áttörés. Ennek nyugati részén igen nagy területen fordul elő triasz és juraüledékekkel keverten, főleg bázisos természetű kiömlési kőzet is, amelynek tufái és általában piroklasztos üledékei sűrűn szövődnek az üledékek közé. Ezt a triasz és alsójura kép-

zöldménysorozatot Nicola-csoport néven foglalják össze az amerikai geológusok. A Nicola-csoportot feltételesen jurabelinek vett batholithes gránit töri át legtöbbször, a Partivonulata n pedig posztjura sőt részben harmadkorinak tartott gránitos kőzet. Ezekre a különböző képződményekre azután diszkordánsan harmadkori (oligocén) bazalt és andezit folyt (a kamloops sorozat tagja) igen nagy területen. Még nagyobb területet foglalnak el a fiatal eruptívus kőzetek tovább délre az Egyesült-Államokban a parti vonulat folytatásában. Ehhez tartozó egyik, jelenleg is működő vulkáni kúphegyben, a hóval takart 3290 méter magas Mt Baker távoli impozáns kúpjában több ízben gyönyörködtünk nemcsak a tenger felé vezető útunkon, hanem Victoriából jövet a tengeren is.

A nyugati területnek legnagyobb része tehát eruptívus anyagból áll, ami bennünket közelebbről érdekel, mert mint látni fogjuk, a Vlegyásza és Biharhegységünk eruptívus kőzeteihez hasonló tagokkal is találkozunk itt. Ennek kialakulását a következőleg állapították meg az amerikai geológusok. Már a karbonkorú csendestengeri geoszinklinálisban zöldkő tört ki. A palaeozoikum végén kiemelkedett ez a terület, de a triaszban ismét lesülyedt és újra erős eruptívus működésnek volt a színhelye. Az alsó jurából tengeri lerakódás van, de a felső jurában hegyképző folyamatok gyötörték, melyekkel kapcsolatban hatalmas batholith intrudált a parti vonulat keleti részében. Az alsó krétában ismét víz alá süllyedt helyenként, de azután kiemelkedett annyira, hogy a nagy erozió folytán a batholith is mihamar a felületre került. A laramie revolutio hozta létre a legnagyobb felemelést és keleti áttolást annyira, hogy gleccsereket is feltételeznek ebben az időben. Ettől kezdve száraz volt a terület, amely a harmadik időszak fiatalabb részében (miocén végén, DALY szerint talán már az oligocénben) újabb erős vulkáni működés és emelkedésnek volt színhelye.

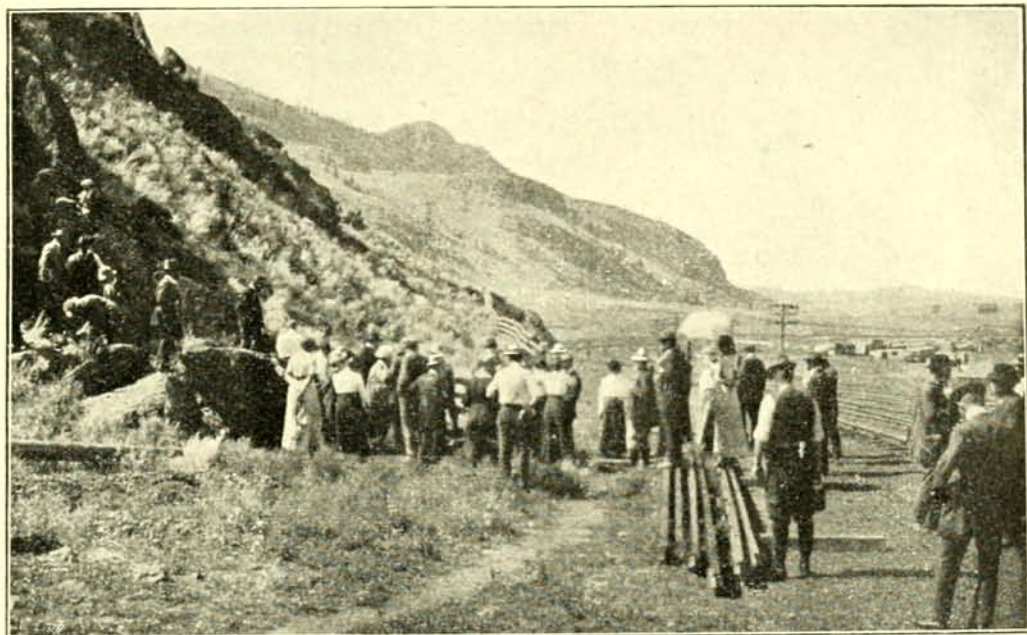
Ennek a legfiatalabb kiemelkedésnek következtében a megelevenedett folyók mély völgyeket mostak a Belső plató testébe. Fjordszerű, hosszasan kanyargó keskeny tavak vannak most ezeknek a helyén, melyek közül némelyik a tenger színéig is lemélyed. Adams lake 366 méter mély, mellette Sicamous község, melynél a Belső plató területe kezdődik, 350 m magasán fekszik a tenger színe felett. Ezek közül a Shuswaplake 150 km hosszú. Pleisztocén gleccserek lerakódásai zárták el ezeknek a régi völgyeknek lefolyását. Maga a Thompson-völgy is, melynek mentén több glaciális terraszmaradványt látunk, ilyen származású. A nagy pleisztocén gleccserek a Kordillerák irányában déltől 35° alatt keletre húzódtak. A folyó több helyütt átvágta a glaciális lerakódásokat és bemélyedt a szálban álló karbon, mezozoos vagy harmadkori kőzetekbe, szűk kanyonokat hozva létre.

Ez a vidék kezd már nagyon száraz lenni. A növényzet, ami az Albert kanyon táján még nagyon szép volt, itt elsatnyult, úgy hogy Kamloopson, ezen a fontos kereskedelmi helyen, ahová egy másik vasút, a Canadian

Northern is jön az északi Thompson völgyén, már csak öntözéssel lehet kulturát létesíteni. Britt-Kolumbia esőben szegény, *semiaridus* öve ez.

Tovább Savonától nyugatra kiégett száraz domboldalak szegélyezték útunkat, amelynek a meztelen oldalain sok helyütt mindössze egy-egy fa tengődött. Ahol azonban mesterséges öntözés van, ott nagyon termékeny az eruptívus kőzetek máladákéból származó talaj. Indiánoké maradt ez a vidék, apró elszórt házaikat látjuk itt-ott; valamint bekerített, keresztel ellátott temetőjük is feltűnik a vasút mentén.

Óriás mennyiségben húzódtak ez időtájt a Fraser-folyón fel a lazacok annyira, hogy egyes helyeken egészen veres volt tőlük a folyó. Az indiánok



11. ábra. Savona állomástól DNy-felé diluviális terrasz.

egyszerűen kimerítik őket és megszárítva, télire elteszik. Nem csoda tehát, ha életüket ilyen könnyen biztosítva, ellustulnak. Egy másik foglalkozásuk az aranymosás.

Kamloopstól kezdve a Thompsonon és Lyttontól a Fraser-völgyön két vasút is vezet a tenger felé, t. i. a 22 év óta megnyílt C. P. R. vasúton kívül a Canadian Northern vonala is készül a völgy tulsó oldalán.

Lyttonnál kezdődik a *Parti Lánchegység* (Coast Range). Minthogy ez a Belső Platónál magasabb vonulat fogja fel a Csendes-tengertől jövő nedves meleg csapadékot, innen kezdve a tenger felé fokozatosan szebbé, gazdagabbá válik a növényzet, úgy hogy a Fraser alsó folyásában a legbujább vegetációban gyönyörködhetünk. Vancouvre természetes parkjában pedig, 5—6 méter átmérővel bíró fehér cédrus és Douglas fa óriásokat csodáltam meg, amelyekből valóságos őserdő van itt.

A Kordilleráknak nyugati felén kevés és rövid megállással rohant keresztül vonatunk. Így ennek a hatalmas vonulatnak közeteire azokból a granodiorit kőzetdarabokból következtethetünk, amelyeket legelőször Lyttontól délre 43 km-re, North Bend állomáson szedtem fel, amelyeket az ezen vidéket ismerő geológusok típusos Coast Range batholithnak mondtak. Külső megjelenésében nagyon hasonlít ez a kőzet Biharhegységünk és Bánságunk banatitnak, dakogranitnak, és granodioritnak stb. nevezett kőzeteihez.

Néhány km-rel tovább China Bar állomás közelében Hellsgate szorosban (12. ábra) pár percre megállt vonatunk és itt szállban is láttam nemcsak a granodioritot, hanem a kissebesi dacithoz hasonló, csak hogy ennél nagyobb szemű granitoporfiros kőzetet, amelyet még vékony aplit-erek is átszelnek. Egészen olyan társasága ez a különböző kőzeteknek, aminő ami Bihar-Vlegyásza vonulatunkban is van. A kissebesi dacit közelében én több helyütt találtam mikrogranitos és aplitos ereket és riolit fedőt.

Ezek összefüggésének megértésére jó szolgálatot tesz az a szelvény, amely a kongresszus 9. számú, a  $C_2$  kirándulásra írott Guide Bookjának 110. lapján van és Hedley vidéke granodiorit batholithjának érintkezését mutatja a karbonkori mészkő, kvarcit és argillittel. Itt az intrudált magmatömeg tetején riolit, kvarcporfir vált ki, mint meggyűlt könnyebb alkotórész, sőt kvarcér is, amely részben benyomult a fedő kőzet hasadékaiába. A kissebesi dacitban — amelyet szintén régebbi burok alatt megkeményedett intruziónak tartok — is ismerék egészen tiszta kvarcból álló meggyűlémlést. A hedley-i granodioritot, valamint savanyú borítékát és karbonos fedőjét vékony «dioritporphyrit» erek szelik át. Hedley Hellsgatétól DK-i irányban vagy 110 km-re esik.

Ezzel kapcsolatban megemlítem, hogy ennek a hatalmas vonulatnak nyugati részén, Vancouver városból szerencsém volt dr. Goodwin úrral, a kingstoni (Kanada) School of Mining igazgatójával és LOEVINSON LESSING kollégámmal és asszisztensével GINSBERG-gel a bányagazgató szívességéből egy kirándulást tenni a várostól északkeletre vagy 20 km-re eső Scott Goldie Quarry nevű, nemrég megkezdett kőbányába. Itt a kőbányától DNy-ra  $\frac{3}{4}$  km-re a tengerből szintjén szállban diorit van, de a tetőről andezitdarabokat is hoz le a víz. A kőbánya kőzete egészen andezites jellegű, sok breccsiás és epidotos, helyenként pirites részlettel.

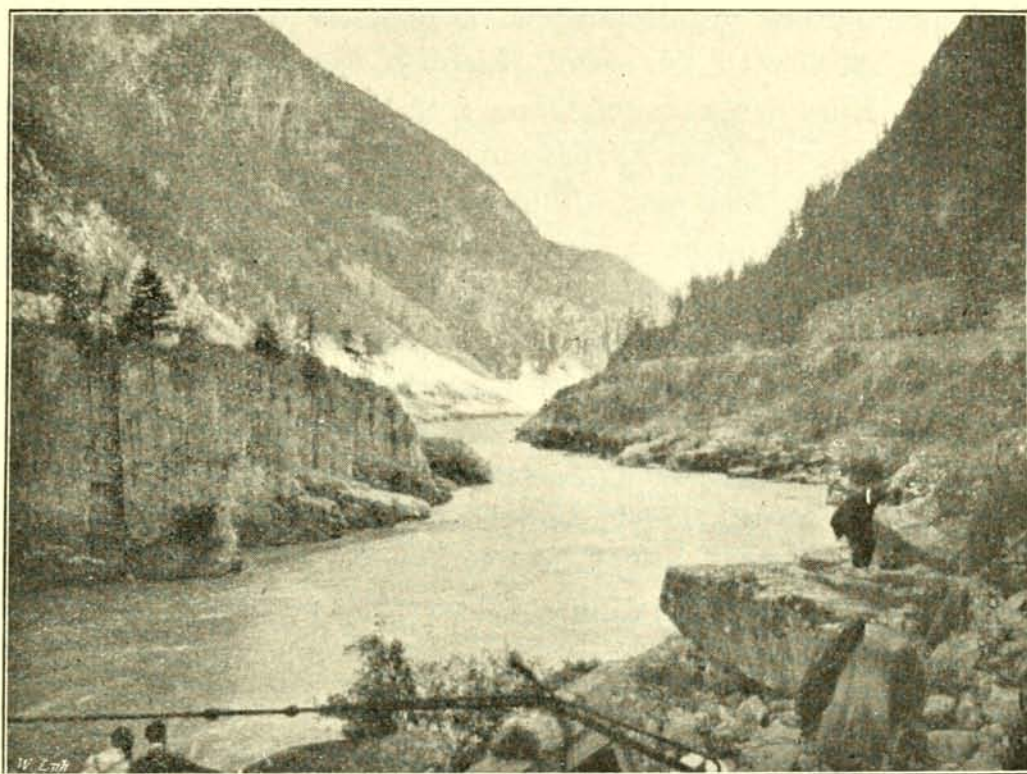
Tudva, hogy a kissebesi dacit sok helyütt, főleg a tetőkön andezites dacitba megy át, ebben az andezites kőzetben egy másik közös vonást látok.

A Parti Vonulathoz tartozó granodioritnak, továbbá gabbrodioritnak nevezett kőzeteket az említett helyeken kívül a Csendes óceánban fekvő Vancouver-sziget Victoria városában is láttam a tenger partján jól feltárva.



Kordillerai gyűjtésem még nem érkezett meg, azért részletesebb vizsgálatokkal nem támogathatom ezidőszerint a helyszíni megfigyeléseimet, de hiszem, hogy a részletes vizsgálatok is megerősíteni fogják ezeket.

Megemlítem még azt is, hogy ezen a vidéken (amint a Guide Book No 9. 120. és következő lapjain leírva találjuk), Hells-gatetől DK-re vagy 60 km-re T u l a m e n közelében a jurakori gránit és granodioriton kívül peridotit, piroxenit és gabbróból álló intrúzió is van a triaszképződményekben, amelyek platinát és gyémántot is tartalmaznak. En-



12. ábra. Hells Gate, China bar közelében.

nek az összesen vagy 4 km széles intrúzió közepé peridotitból áll, amely kifelé fokozatosan átmegy piroxenitbe, azután gabbróba és egy helyütt augit szienitbe (122. lap, szelvény). Tehát ez kétség nélkül ugyanazon magmának elkülönülési terméke, amelynél a legbázisosabb rész van legbelől.

A peridotitban számtalan apróbb chromitér segregatio van, ez tartalmazza a platinát és a gyémántot különböző mennyiségben. Az apró gyémántszenek erecskéket alkotnak a chromitban. Apró rubinok is előfordulnak ezekkel együtt. Ez utóbbi a mi bihari képződményeinkkel kapcsolatban is érdekelhet bennünket, mert a bázisos magnetites segregációk, sőt ezekkel kapcsolatban k o r u n d a Biharban is megvannak.

A Coast Range eruptív képződménye Észak-Amerika átnézeti geo-

lógiai térképeinek tanúsága szerine Amerika nyugati partjain összefüggő, széles vonulatban húzódik le Alaskától a Fraser folyóig, sőt kisebb-nagyobb megszakadásokkal, amelyek nagyobbára a fiatal harmadkori nagy kiömlések rovására esnek, Sierra Nevadán átmegy Kaliforniába. Ezek a térképeken azonban egyszerűen «gránit stb.»-nek van jelölve (Kanadai geológiai intézetnek 1913-ban kiadott 1:6,336.000 mértékű térképén Map. 91. A.), vagy pedig «postcambrian intrusives»-nek (az Amerikai Egyesült-Államok geológiai intézetének 1911-ben kiadott 1:5,000.000 térképén). Ez azt mutatja, hogy eme coastrangei eruptívus vonulat fokozatos megismerésének sorrendje is hasonlít a Vlegyásza-Biharhegység megismeréséhez, ahol az említett granitoporfirós kőzetekkel együtt előforduló egészen gránitos szerkezetű kőzeteket régebben ősránitnak vették.

Tehát a Kordillerák vonulatában a nyugati részén találjuk a hatalmas eruptív tömeget, a mi Kárpátjaink ivében a belső részben van meg, így a Csendes-tenger felel meg Alföldünk harmadkori tengerének. A Kárpát ráncos külső ivét pedig a Kordillerák vonulatának keleti Banff környékén lévő, pikkelyesen áttolt részéhez hasonlíthatjuk.

Ezek a főbb vonások jól kitűnnek az összehasonlítás kapcsán, csupán a mértékben van igen nagy különbség Amerika javára. A méreteken való ez a nagy különbség nemcsak itt, hanem Észak-Amerika más területén is az igazi alapja Amerika gazdagságának. Bizonyára ez egyik lényeges rugója az amerikai merészségnek, vállalkozási kedvnek is.

A C<sub>1</sub> kirándulás nagyobbára a már megtett úton ment vissza Torontóba. Én a nagyon kedves és tanulságos victorai kirándulás után, amelyen a Csendes-óceánnak feledhetetlen szépségében volt alkalmunk gyönyörködni, búcsút vettem a nagy társaságtól, amelyben a geológiai tudomány sok jelesét volt szerencsém közéről megismerni.

Néhány geológus útitársammal, köztük LOEWINSON LESSING pétervári kollegával, az ő asszisztensével GINSBERG úrral az Egyesült-Államok felé vettük útunkat, hogy ott elsősorban a Yellowstone parkot közelebb megismerjük. Utunknak ezt a részét azonban, minthogy nem tartozik a XII. nemzetközi geológiai kongresszus körébe, nem is ösmeretem.

Kelt Kolozsvárott, 1913 december 1-én.

SZÁDECZKY GYULA dr.  
egyetemi ny. r. tanár

# KIRÁNDULÁS A HORVÁT TENGERPARTRA.

Irta KLÜPFEL WALTHER.

— A 13—17. ábrával. —

Alábbi rövid közleményemben azon megfigyeléseket bocsátom közre, amelyeket 1912. évi husvét táján hét napon át a horvát tengerparton tettem.<sup>1</sup> Az adatok az 1 : 75,000 mértékű térképre, a Fiume—Delnice lapra vonatkoznak. A csapásirányának mérésénél még 8° elhajlás leszámítandó.

F e l s ő - k r é t a é s k ö z é p e o c é n. Fiumétől délnyugatra Susak felé a vasútátjárónál fehéresszürke, merev, kagylós törésű, vastag pados, sokszögekben morzsolódó márványokat látunk, melyek hússzínű foltokkal és vörösesbarna réteglapokkal vannak ellátva (csapás ÉNy—DK; dülés 75° K). A vasútaluljáró mellett a meszek minden irányban erősen repedezettek, úgy hogy a rétegezés fel sem ismerhető. Mintegy 200 lépésnyire a vasútaluljárótól (Vežica), laza mésztömbökben radiolitek észlelhetők. Közvetlenül a híd előtt az orehovicai úton szürke, vastag pados, repedezett és sok apró repedést felmutató krétameszek állnak szálban (csapás 65° ÉNy—DK, dülés függőleges). A híd melletti vasútbevágásban a padok kissé nyugatra dülnek. Néhány lépésre a hídtól északnyugatra a mészen sima, dombos felületek észlelhetők. A völgy egy, mindkét oldalon hasadékokkal ellátott, árokhoz hasonló meredek lejtőjű, szűk teknőt alkot. Az ismert buccari-i hasadék völgyben vagyunk.

A meredek lejtőket kívül felső rudistamész képezi, melyet befelé közép-eocénből származó nummulitestartalmú mész borít, amihez még másodlagos breccsaképződmények csatlakoznak. A völgyfenéket összenyomott flis tölti ki és a csupasz mészlejtőkkel ellentétben vizes rétegekkel, legelőkkal és szőlőkkel van borítva. A flis és mész határán számos forrás bukkan elő. A Draga Brege felé vezető országúton haladva baloldalt sárgás nummulitestartalmú meszek kerülnek el, melyek sok fehér nummulites keresztmetszetet mutatnak és a völgy felé dülnek. A magaslaton ismét a felső-kréta meszei és breccsái mutatkoznak.

A l s ó - k r é t a. A Skrljevo mögötti úton Jelovka irányában a vasútalul-

<sup>1</sup> Időközben megjelent dr. SCHUBERT RIKÁRD: «Der geologische Führer durch die nördliche Adria» c. könyve, (Berlin-Borntraeger kiadása, 1912.), mely a Fuscine Plase vonalat szintén behatóan tárgyalja (185—196. l.).

járón breccsák, fehér mészpáteres, sötét búzmeszek, füstös szürke dolomitok és lemezesmárgák Ny felé dülnek (csapás  $130^\circ$  ÉNy—DK, dülés  $30^\circ$  DNy). Innen meglehetősen laposan hullámos rétegzésű öv következik, melynek összes dülése Ny-i irányú. Fönt Hreljinben füstös szürke, erősen gyűrődött meszekbe és breccsákba jövünk, melyek erős elkarsztosodást mutatnak. A kilátás Ny felé morfológiai tekintetben érdekes.

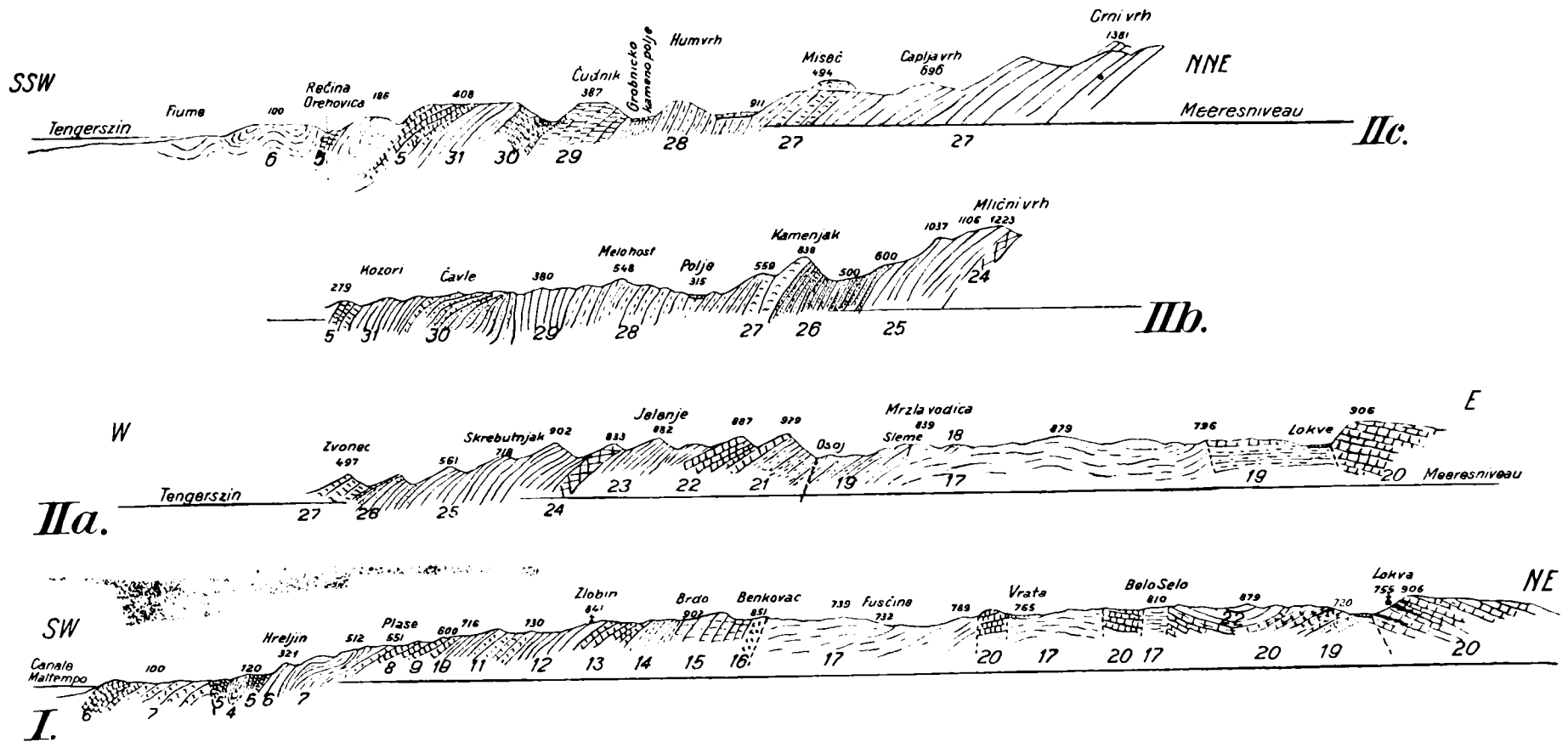
Arauzië-i útkanyarulatán (c-nél) homokos-márgás dolomitbreccsa-rétegek húzódnak (csapás  $30^\circ$  ÉNy—DK, dülés  $10-20^\circ$  ÉK). Majd az úton vastag mészpadok következnek, melyeket sok csúszott lappal és pikkelyleel ellátott hasadékhálózat borít és a legközelebbi (512 m-es) útkanyarulatán lemezes, homokos, szürke rétegek vannak közbeiktatva, azután ismét karsztmeszek következnek. Torlasztások stb. következtében csapás és dülés gyakran váltakozik. Plase mellett a világossárgás, szürke és fehér szín között változó, alkristályos márványt épületkőnek dolgozzák fel. Állítólag Sitovice-ből származik. Plase-ből igen hálás a kilátás ÉK-felé.

K r é t a - j u r a. Plase és az állomás között lapos, vastag pados, kékes-szürke, fehér mészpáterekkel átjárt meszek húzódnak, melyek eddig kövületeket nem szolgáltatottak (csapás  $40^\circ$  ÉNy, dülés  $20^\circ$  Ny). Ezen meszeket az állomás előtt mészégetésre használják (cs.  $60-70^\circ$  ÉNy, dülés  $10-30^\circ$  Ny). Az állomásnál a pados elkarsztosodás jól észlelhető (cs.  $40^\circ$  ÉNy, dülés  $25^\circ$  Ny). A réteghézagok és hasadékelületek ki vannak maratva, a falszerű négyszögletes tönkök karr-képződést mutatnak és rajtok mészpáterek húzódnak. A vasútállomási bevágásnál a padok dülése DNy felé jól látható. Nyomban a plase-i átjáró után előtűnnek fehér és vöröses szín közt váltakozó el nem mállott mésznek sokszögű darabjaival ellátott homályos breccsák (csapás  $25^\circ$  ÉK—DNy, dülés  $26^\circ$  DNy). Az út baloldalán egy részben vékony lemezes, homokos, márgás részlet észlelhető, mely igen nagy mértékben gyűrődött és torlaszolt. A meszek majd egészen lapos települést, majd K felé igen csekély dülést mutatnak. Az útkanyarulatán (a kovácműhelytől D-re) a mész között púpos gyűrődésű, erősen zúzott, homokos, márgás részleteket találunk.

F e l s ő - j u r a. Ahol az út a nagy dolinát keresztezi, kezdődnek a kövületekkel telt szürkés-kék meszek, utánok szarukőszínű pad nélküli, szabálytalan tönkös, elkarsztosodott, feltornyosuló breccsák következnek, melyekben *rhynchonella* találtatott. Feljebb, a kovácműhely és a kereszt között és a kereszt-házikó mögött szürke mészpadok észlelhetők, melyek tipikus felső-jura-kövületekben, korallokban (*Cladocoropsis* és mások), nagy kerek crinoidákban, spongiákban, cidarita-tövisekben, ostreában, limában, pectenben és más kéthéjúakban és gasztropodákban bővelkednek (Schubert itt még nerineákat és dicerasokat is tudott kimutatni).

D o g g e r. Zlobintól ÉNy-ra a magaslaton feketén kékes, vastag pados meszek vannak az erdőszélen feltárva, melyek fehér mészpáterekkel vannak borítva (csapás  $35^\circ$  ÉNy, dülés  $25^\circ$  Ny; a túerdő felé a feltárásban csapás  $75^\circ$  ÉNy, dülés  $45^\circ$  DNy).

L i a s z. Brdo mellett az országút kanyarulatánál dolomitok és lemezes márgák állnak száiban, melyek alatt sötétszürke kövületdús mészpadok fekszen-



13. ábra. Földtani szelvények a horvát tengerparton át.

I. Fiume—Skrljevo—Hreljin—Zlobin—Benkovac—Fuscina—Lics—Lokve.

IIa. Lokve—Mrzla vodica—Jelenje—Kamenjak—Grobnickokameno polje—Sobolje—Padhum—Zastenice—Čavle—Svilno—Fiume községeken át.

nek. Ezen utóbbiak *nucula* és *terebratula*, valamint gasztropoda keresztmetszetekkel (*melania*) vannak megtöltve.<sup>1</sup>

**F e l s ő - t r i a s z.** Távolabb az országút bevágásában vörösre festett, erősen kilúgozott és részben pátdús, kemény meszek és fönt a magaslaton világosszürke, homokos, mésztartalmú dolomitok, márgák és mészpadok következnek, megannyian meredek düléssel DNy felé.

**K ö z é p - t r i a s z.** Felső-Benkovac mellett az országút bevágásában erupciós kőzet jön felszínre. Sokszögekben elmállott, igen kemény diorit (porfir)<sup>2</sup> ez, melyet utaknak kavicsal való burkolására használnak.



14. ábra. Diorit-porfirít 25<sup>2</sup>-szeres nagyításban Felsőbenkovácról. Plagioklász és amfibol a plagioklászából, amfibolból, kloritból és magnetitből álló alapanyagban nagyobb zárványokat képeznek.

Az erupciós kőzet a hosszirányú zavarodási vonalon feküdni látszik, mely ÉNy—DK-i haladásában a Lepenica-tavat követi, azután Felső-Benkovac fölött Lič felé követhető. Ennek következtében a werfeni pala és kagylós mész hiányzanak, a felső-triádi dolomitokból pedig nyomban oly rétegekbe jutunk, melyek a karbonhoz, részben talán már a permhez tartoznak. Palák és durván klasztikus üledékek és kvarckonglomeratum-padok vannak itt, melyek különösen Fusčine-ben gyakran vannak feltárva; így pl. a templom és a Ličanka-tó között

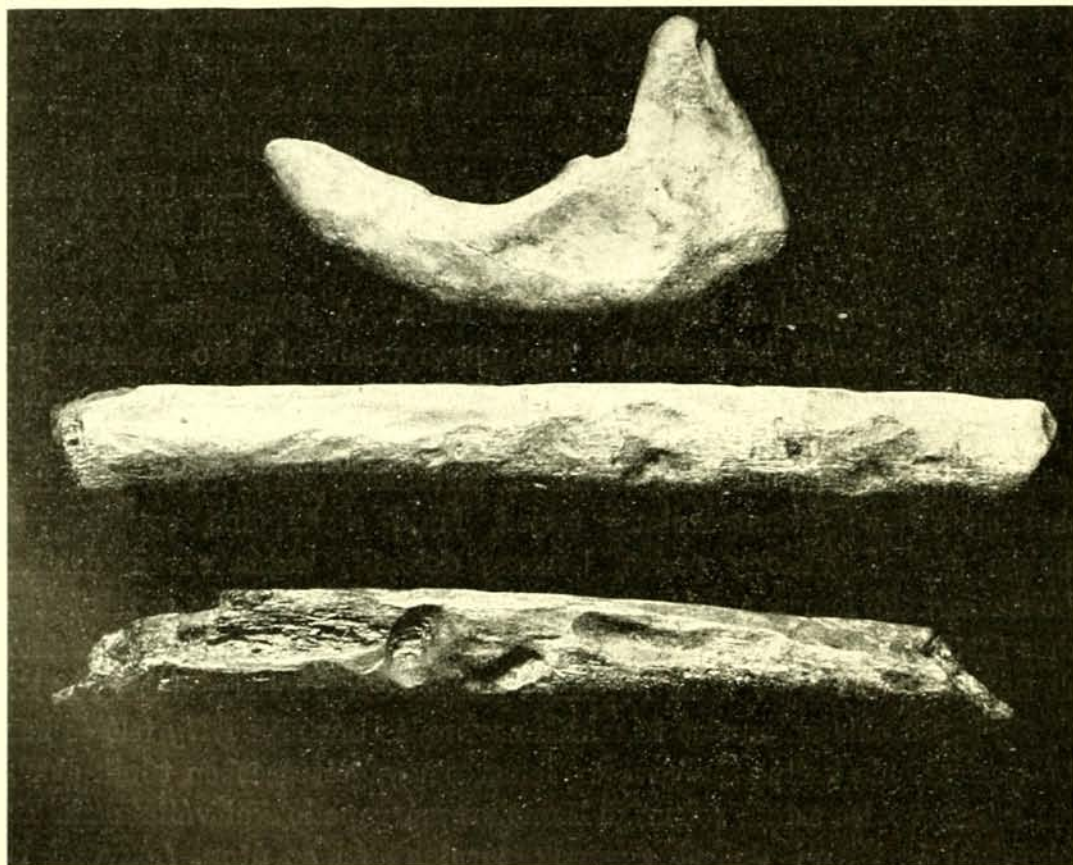
<sup>1</sup> SCHUBERT itt *Megalodus pumilus*-t és *Lithotis problematica*-t (*Cochlearites*) is talált.

<sup>2</sup> A mikrofotográfiai felvételeket dr. CACHOT úr volt szíves átengedni.

(csapás ÉÉK—DDNy, dülés Ny). A vasúti híd mögött kékesszürke, rozsdás, elmállott, szabálytalanul palás, csillámos homokkövek állnak szálban (csapás  $25^\circ$  ÉÉK, dülés  $28^\circ$  Ny; csapás  $10^\circ$  ÉÉK, dülés  $25^\circ$  Ny). A táblás homokkövekben helyenként flisduzzanat és növényyszecska fordulnak elő. Majd kibővül a völgy és előttünk fekszik a lič-i Polje. Banovine (Vranjak) mellett az út melletti kőfejtőben jól padozott, vastag, sokszögben szétmálló, füstszürke dolomitmeszket látunk (csapás  $75^\circ$  KÉK, dülés  $25^\circ$  D), melyeket helyenként nucula tölt ki és melyek a felső-triaszhoz tartoznak. Pirovište nyugati lejtőjén hasonlóan erős déli dülés észlelhető. Banovinetől Pirovište felé terjedő úton a Polje barna homokos agyagjait látjuk, melyekben lapos karbonkavics, kvarekova (mely a konglomeratumból származik) és porfirit kavics van szétszórva. Mészalkatrészek teljesen hiányoznak, Polje altalaját nyilván tisztán lágy karbon képezi, melyet Ny-on és K-en a felső-triasz felé zavarodási vonalak határolnak. Az ÉK-i zavarodás a Suha-Recina-Vrata-vonal folytatását képezi. Fusčine állomás ÉNy-i részén jelennek meg először a tömörszerű karbonhomokkövek. A völgy tulsó oldalán az alsó-triasz dolomitja  $10^\circ$ -ra DNy felé dül. A vratai Polje kisebb karbonfeltörésen terjed ki, melyet az alsó kagylós mészdolomit határol. Lokve állomás mellett a felső-triád mészpadokat látjuk északra dűlni. A helységhez vezető uton aztán rosszul padozott kékesszürke, diploporanyomokkal bíró mészbe jövünk (csapás  $60^\circ$  ÉK, dülés  $18^\circ$  É; csapás  $40^\circ$  ÉNy, dülés  $9^\circ$  ÉK). A Lokve-ba vezető úton a kagylós mészbe való átmenetet szépen követhetjük. Jól padozott sötétszürke, gastropoda-keresztmetszeteket tartalmazó mész tűnik elő, mely a kápolna előtt levő útkanyarulatig terjed. Majd a kápolna egy négyszögű, darabokra széteső, vékony pados, lemezes dolomit, utána sávós, derékszögű darabokra széteső lemezes dolomitréteg következik, mely még a felső kagylós mészhez tartozik (csapás  $80^\circ$  ÉK, dülés  $20^\circ$  ÉNy). Ezen kövületmentes dolomitpadok Lokve előtt magas falat képeznek (csapás  $85^\circ$  NyÉNy, dülés  $16^\circ$  ÉKÉ). A helység keleti oldalán az első házaknál zavarodás húzódik ÉNy felé és közvetlenül a werfeni pala vastag ibolyavörös, lemezes agyagrétegzésben tűnik elő, mely világos szürkészöldes színű, sokszögű homokos márgapadokkal váltakozik. Tarka, homokos É-i és ÉNy-i dülésű agyagok tárulnak fel az úton. Lokvetől Ny-ra pompás szelvényben a werfeni rétegek és az alsó kagylós dolomit közti lassú átmenetet követhetjük. Lokve és a fűrészmalom között alul vörös homokkövek, fölöttük mintegy 2 m-es szürke sokszögben széteső márgapadok, ezen utóbbiak fölött 35 m szürke és vörös agyagok, közben zöld és vöröses márgapadokkal váltakoznak. A vízvezetéken kis vető látható; túlhan világos és sötétszürke dolomitos, sokszögben elmálló mészpadok részben zöldes palás agyagbetétekkel tűnnek elő. Ezeket köröskörül jól padozott sziklameszek követik, melyek sziklatorlaszokat képeznek, mely utóbbiak felülete elmállás folytán összevagdaltnak tűnik, továbbá vastag, kemény, homogén mészpadok (csapása ÉK—DNy, dülése laposan ÉNy felé).

Mielőtt a nyugati karbonterületre lépnék, fel akarom hívni a figyelmet a barlangokra, melyeket néhány lokvei úr szíves vezetése mellett megtekinthettem. A nagy barlang (Óriás barlang), melyet aránylag még csak rövid idő óta fedeztek föl és a fentebb említett kápolna közelében a lejtőn mintegy 780 m magasság-

ban fekszik, igen nagy kiterjedésű. A barlang a mészpadok ÉK-i dülését követi, változó szélességben a mélységbe vezet és pompás cseppkő-képződményeket mutat; kőületeket azonban nem szolgáltatott. A barlang bejáratánál és a magasban az egész lejtőn ellenben kvarc- és homokkő kavicsok voltak észlelhetők, melyek a karbonból keletkeztek. Egy másik, aránylag sokkal kisebb barlang, a «Medvebarlang», mely szintén jelentékeny magasságban (mintegy 800 m) az erdőben el van rejtve, ugyanazon lejtőn az előbbitől északnyugatra fekszik. Ezen barlang barna agyaggal meg van töltve, melyben meglehetősen nagy kvarc- és homokkő-kavicsok dúsan vannak szétszórva, s ezek a távolabb nyugatra szál-



15. ábra. A «Medvebarlang»-ból való *Ursus priscus*-nak emberi kéz által megmunkált csontjai.

ban álló karbon- és werfeni rétegekből valók. Ezen konglomeratumban jó megtartású csontok vannak besülve. Legtöbbnyire a grizzly-hez hasonló *Ursus priscus* csontjai, mely az *Ursus spelacustól* különösen kétgyökerű első prämolarisa, az *Ursus arctustól* pedig az alsó állkapocs harmadik premolarisának hiánya által különbözik. Ezen csontok néhányát, különösen a keményebb bordákat, emberi kéz munkálta meg és gyalulta árhoz hasonló szerszámokká. Mások rágesáló nyomokat és mélyen bemetszett rovátkákat mutatnak.

Állítólag még egy harmadik barlang is van ugyanazon magasságban a Polje déli lejtőjén.

Ezen barlangok egy régebbi tó lefolyó lyukainak benyomását keltik, me-



lyeket a Polje kavicsai töltötték meg. Koruk a csonttartalom szerint fiatal diluviálisnak mondható. Említésre méltó amaz időnek ahhoz megkívánt magas víz-állása. Ma a Poljet vízzel ellátó Veliča-tó Lokve-től keletre 60—80 m-rel mélyebben a triasmészben levő levezető lyukban tűnik el.

Nyugat felé a lágú karbon szeliden lekerekített, sok vízeséssel és jól megnedvesített réttel ellátott magaslatokat és dombokat képez, és szélein werfeni rétegekkel van körülvéve, melyek morfológiai tekintetben a karbontól csak keveset különböznek. Azután magasabb szegély gyanánt az alsó kagylós mészdolomit következik, míg a legmagasabb szegélyt szinkör módjára a felső triasmész képezi. A szerkezetnek feltűnő jellegét a sok kis és nagy hasadék képezi, melyek a feltörés területét annyira körülveszik, hogy a rögök a karbonnak feltörési magja körül minden oldal felé gyakran lépcsőzetesen lesüllyednek. Ilyen viszonyokat pl. Ertičtől északra a fűrészmalommal szemben a vízesésen igen jól észlelhetünk, ahol kagylós mész, werfeni rétegek és karbon egymásra lesüllyedtek. Itt a karbon szferosziderit-konkréciókkal és szénttartalmú növényiszecskát tartalmazó homokkőpadokkal váltakozó kék palásagyagokból áll. Ha az út mentén Mrzla vodica felé haladunk, vastag konglomerátumpadokat, kalamiteseket és (Velika-vodánál) flisduzzanatokat tartalmazó, kék homokköveket és változó lapos düléssel bíró sötét palákat észlelünk. A lejtők mindenkor puposan félrecsúsztak és dús növényzettel borítvák. Közvetlenül Mrzla vodica előtt meg nem határozható szénttartalmú növénymaradékok észlelhetők. A zelini országúton nyugatra fehéresszürke, homokos, kilúgozott mészpadok jönnek felszínre, melyek keresztarétegezést mutatnak, ezekben kövületeket nem találtam. A mészvonulat láthatóan több lencséből áll, melyek ÉNy—DK-i irányban is a Mrzla vodicán áthúzódnak. A templomtól délre a karbonhomokkövek és konglomerátok pirit-tal vannak impregnálva; némely helyen ezeket kutatták is. A templom déli részén levő domb morfológiai tekintetben igen érdekes kilátást nyújt Rišnjak felé.

Sleme mellett a werfeni rétegek gyengén NyDNy felé dőlnek. Az Osoj melletti útkanyarulatnál balfelől werfeni és alsó kagylós meszeket látunk (csapás  $40^\circ$  ÉNy, dülés  $38^\circ$  DNy). A völgyön át ÉNy—DK irányban a Suha Rečina-Osoj zavarodása húzódik, melyen a kagylós mészdolomitpadok a werfeni rétegek felé süllyednek. A vetőnek túlsó oldalán levő magaslaton a felső kagylós mész (csapás  $50^\circ$  ÉNy) tűnik elő. Az útkanyarulatnak egyik feltárásán alul vékonyan padozott, fölül tömör és sziklás dolomitos meszek lépnek fel, melyek Rovno Podolj mellett zöldes palaagyaggal vannak borítva (csapás ÉD). Mintegy 500 m-re, D-re Podolj felé az alsó kagylós mészdolomitok  $25^\circ$  DNy dülést mutatnak (DNy-ra Lepenice felé, csapás ÉÉK, dülés  $24^\circ$  Ny). Sopač mellett vastag lemezes, részben sávós, sokszögben széteső dolomitok állnak szálban (csapása ÉD, dülése  $20^\circ$  Ny).

**F e l s ő - t r i á s z.** A Sopač melletti levő hágó magaslatán kemény, vastag pados, világos szürkésfehér mész tűnik elő, mely a banovine-i mészhez hasonlít (csapása  $36^\circ$  ÉNy, dülése  $16^\circ$  Ny), Jelenje mellett pedig gyűrődés folytán a rétegzésre merőlegesen elkarsztosodott falszerű sziklarészletek keletkeznek, melyek apró kéthéjúakat és gasztropodákat tartalmaznak (csapás ÉD, dülés  $21^\circ$  Ny);

csapás  $55^\circ$  ÉÉNy, dülés  $25-30^\circ$  Ny). Továbbá Jelenje mellett a Ny-felé dülő mészapadok a hegyeken követhetők. Jelenje-től DNy-ra a buccari-i országúton meszek vannak feltárva, melyek nagymennyiségű gasztropodákat stb. tartalmaznak és kétségtelenül a raethez tartoznak (csapás  $50^\circ$  ÉNy, dülés  $30^\circ$  Ny). Különösen az útkanyarulatnál vannak a padok nuculákkal és gasztropodákkal megtelve (csapás  $40^\circ$  ÉNy, dülés  $20-25^\circ$  Ny). Ugyanezen nuculapadok láthatók a Skrebutnjak felé vezető úton is, ahol igen jól padozott szürkéskék meszek sötét, homokos, lemezes búzmész-rétegekkel váltakoznak. Különösen az út lejtőjén a nagy kövüledús lemezek, gasztropodák és kéthéjú kagylók, korallok, trochus, natica, cardium, nucula fehér héjait és fehér mészpátzsinórokat tartalmaznak (csapás  $20^\circ$  ÉÉNy, dülés  $25-27^\circ$  Ny). Utána tűzköszürke mész jelentkezik, mely később sötétebb lesz. A «III Meilen von Fiume» jelzésű kilométerkövön vékony, sötét, lemezes meszek vannak beágyazva (csapás  $20^\circ$  ÉNy, dülés  $35^\circ$  Ny), a sok púpos, NyK-i irányú vért pedig zavarodásokra mutat (csapás  $13^\circ$  ÉK, dülés  $22^\circ$  Ny).

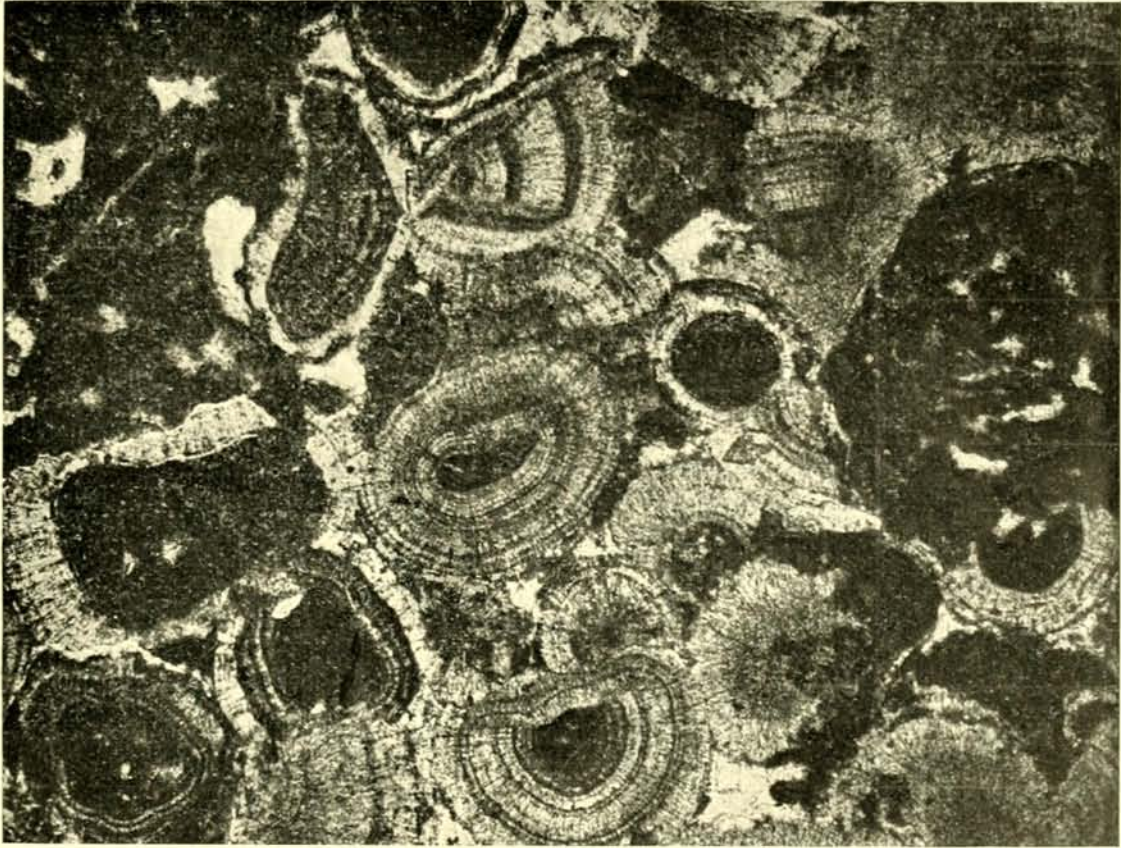
**L i a s z.** Mintegy 100 m-re a mértföldkő után az útkanyarulat előtt szürke, igen kemény, márgás, hullámos felületű és sok vérttel bíró mészapadok mutatkoznak, melyek terebratulákkal és osztreákkal vannak megtöltve. Utána kitűnően vékony, pados, szürke meszek (csapás  $22^\circ$  ÉNy, dülés  $33^\circ$  Ny): majd a völgyben gyűrődött rétegek következnek, melyek sok vértet és ismét nuculameszket tartalmaznak (csapás  $12^\circ$  ÉNy, dülés  $38^\circ$ ). A magassági vonulat világos sávozású, kékesszürke és részben rhizokorallszerű duzzanatokkal ellátott, foltos márgás meszekből áll (csapás  $35^\circ$  ÉNy, dülés  $45^\circ$  Ny). Majd métervastagságú sötét, kemény mészapadok következnek, melyek a hegyekből lépcsőzetesen kiállanak és kétségkívül a közép-jurához számítandók. Az úton levő védőfallal szemben sötétszürke, szálkás mész következik (a kilométerkőnél É 113': csapás ÉNy, dülés  $35^\circ$  Ny). Skrebutnjaknál a rétegfelületek sajátos hálószerű hasadékokat és repedéseket mutatnak. Skrebutnjaktól Ny-ra (csapás  $25^\circ$  ÉNy, dülés  $45^\circ$  Ny) sötét szálkás breccsákat kavicsnak használnak (csapás  $10-20^\circ$  ÉNyNy, dülés  $50-52^\circ$  Ny).

**F e l s ő - j u r a.** Majd egy szürke, lemezes, koralldús mész tűnik elő (csapás  $20^\circ$  ÉNy, dülés  $11^\circ$  Ny), mely a fölötte levő szabálytalan világosszürke krinoidamész korallokkal és krinoidákkal van megtöltve (csapás  $5-10^\circ$  ÉNy, dülés  $20^\circ$ ; csapás  $45^\circ$  NyÉ és dülés  $25^\circ$  DNy). Dülése és csapása változik. Némely pad apró szemekkel van megtelve, melyek néha keresztarétegzésben vannak elrendezve.

A mikroszkopikus vizsgálatból kitűnt, hogy a kőzet részben kerek, részben sarkosan szétrombolt és ismét szegélyezett, kalcitos és dolomitos kitűnően koncentrikus, szövetű oolitszemésékből áll. Közben világos márványok lépnek föl (csapás  $27^\circ$  NyNy, dülés  $55^\circ$  Ny; csapás  $23^\circ$  ÉNy, dülés  $46^\circ$  Ny). A tulajdonképpen a felső-jurához tartozó oolit a kamenjaki első házakig húzódik (csapás  $11^\circ$  ÉNy, dülés  $47^\circ$  DNy). Oolitra rétegezetlen sziklameszek és durva karsztbreccsák következnek, melyeknek nagy mészdarabjai vöröses alpanyagban vannak elosztva. Ezen öv szürke, óriási módra tornyosuló sziklatorlaszairól messze felismerhető. A gyakori pikkelyen kívül különös érdekes a

mésznek golyós elkülönülése az oszlop melletti útkanyarulatnál (DNy-ra 559°-tól). A métervastagságú golyók koncentrikus mészhéjakból vannak felépítve, melyeknek sugárirányú repedései mészpáttal vannak kitöltve.

A golyós képződés, úgy lehet, nyomó hatásra vezethető vissza. Innen fölülről szép áttekintést nyerünk a Grobnicko kamenó polje-n, mely részben törési vonalaknak köszöni keletkezését. Így Jelenjétől ÉK-i irányban egy nagyobb zavarodást látunk húzódni, (Kacjak jarak), melyet egy közel ÉD-i irányú vonal (Zivenjski put) keresztez. Igen szépen észlelhető É-on egy kiegyenlítő sík, mely a rétegfejeket simán elmetszi. (Lásd a 13. ábrán a II. c szelvényt.) Ezen



16. ábra. Oolit a kamenjaki felső-jurából, 25<sup>2</sup>-szeres nagyításban.

sík a castuani karszt peneplenjének folytatásául tekinthető. Keletkezése számításaim szerint a miocénbe tehető; emelkedése és elhajtása az alsó- és középpliocén között történt. Ujbóli emelkedése a közép- és felső-pliocénben. Az elrendezés és kitöltés, a polje terraszképződése a diluviumba és alluviumba esik. A kőmező sima mint az asztal és mogyoró- és fejnagyság között váltakozó kerek, világosszürke mészkavicsokkal van borítva. A mészhomok kölesszem nagyságú, melyben a kavics szabálytalanul van szétszórva. Helyenként sárga agyagerek vannak beágyazva, melyek iszapolt terra rossa-nak tekinthetők. Az épület homok gyanánt becsült anyag pl. a Zastenice melletti lejtőn mintegy 8 m-re mélyen egy homokárokban van föltárva, ahol finom murva agyagos rétegekkel változik és ahol apró mészkavicsoknak és a lejtő törmelékrétegeinek zsebeit láthat-

## Rétegtani áttekintés.

I. Fiume—Lokve.		II. Lokve—Fiume.	
Diluvium illetve neogén	1. *Liči, vratai és beloseloi kavics.	2. Polja-kitöltés (és barlangagyag) Lokve.	3. Grobnicko polje-i mészhomok.
Flis	4. Márga és homokkövek.		
Nummulites mész	5.   Nummuliteses mész   Alveolinás mész		
Alsó-eocén	Itt cozinarétegek nem üledtek le.		
Felső-kréta	6. Vil. szürke és rózsavörös márványmeszek részben radiolitekkal (Sušak).	31. Világos szürke rudistameszek. (Északi Jelenje).	
Alsó-kréta	7. Breccsák, sötét búzmeszek, füstszürke homokos dolomitok és lemezes márgák (Jelovka). Füstszürke karsztmeszek és breccsák (Hretjin). Mész és lemezes márga. Karsztmeszek.	30. Szürke homokos dolomitok és fehér homokkövek. 29. Szürke meszek.	
Jura-kréta	8. Kékesszürke padmeszek (Plase). 9. Breccsák és homokos márgameszek.	28. Szürke meszek.	
Felső-jura	10. Szürkés-kék meszek. 11. Karsztbreccsák. 12. Koralltartalmú meszek (Zlobin).	27. Rétegezetlen sziklameszek és durva breccsák (Kamenjak 26. krinoidák- } oolit [vrh). korallok }	
Közép-jura	13. Feketés-kék padmeszek (ÉK. Zlobin).	25. Sötétszürke meszek. Világos szalagozott kékes-szürke meszek (Skrebutnjak).	
Liasz	14. Lemezes meszek, részben kőüledtűsák, (Megalodus pumilus, Lithiotis) (Brdo).	24. Terebratulamész. 23. Nuculás és gastropodás mész (?Rhæt).	
Felső-triász	15. Vörös meszek és világos szürke mésztartalmú dolomitok és márgák. Kemény meszek.	22. Padmész nuculával Banovine mellett. 21. Rosszul padozott kékes szürke mész diploporákkal? Jól padozott sötét mész gastro-podákkal.	
Közép-triász	16. Diorit-porfirit (Felső-Benkovac).	20. Lemezes dolomitok és vastag kemény mészpadok (Lokve). Sziklatorlasz-meszek, melyek romalakokat képeznek.	
Alsó-triász	Zavar miatt hiányzik.	19. Werfeni rétegek dolomit-padokkal.	
Permo-karbon	17. Palák, konglomerátok és homokkövek (Fuscinet).	18. Mzla Vodica mellett mész-lensékkal és vaskövel.	

\* A számok a szelvényekre vonatkoznak.

juk. Imitt-amott a murva rétegenként van megerősítve és duzzanatokat mutat. Gyakori a diszkordáns rétegezés; úgy látszik azonban, hogy a lerakódásokat kisebb zavarodások járják át. Szerves maradványokat nem találtam. Itt minden valószínűség szerint egy egykori tó lerakódásaival van dolgunk. A mező — jelentették nekem a gazdák — különösen esős években maiglan is részben le van öntve és szívó lyukak táplálják. A karsztvíz emelkedését a sziklazúgok mindenemű állatainak kibúvása jelzi.

A jura- és krétamész átmenete rendkívül nehezen állapítható meg. Sobolj mellett az úton szürke mészapadok állnak száiban (csapás  $17^\circ$  ÉNy, dülés  $77-90^\circ$ ), melyek már a krétához tartoznak. A kőzet a juramésznél kissé sötétebbnek és padozottabbnak látszik. A Hum Vrh-on kőzetkülönbség nem észlelhető. Polje nyugati lejtőjén, Jelenjétől É-ra kis kőfejtő van a világosszürke, kagylós törésű, igen vastag pados mészben, mely ritkán rudistákat tartalmaz. Podrevanj-tól északra az útkeresztezésen breccsameszek (csapás  $16^\circ$  ÉNy, dülés  $36^\circ$  Ny) és a Grobnick felé vezető út keresztezésén meszek állnak száiban (csapás  $30^\circ$  ÉNy, dülés  $50^\circ$  Ny). Majd sűrűn változó, de mindig lapos réteg következik. Nagyobb hippuritákkal bíró mésztömbök a nyugati lejtőről valók, míg a podrevanji dolomitos, szürke, kilúgozott homokkövek az alsó-krétához számítandók (csapás  $65^\circ$  ÉNy, dülés  $10-20^\circ$  ÉK). A Čavlebe vezető úton hófehér homokkövek törnek ki (csapás  $32^\circ$  ÉNy, dülés  $32^\circ$  Ny). Čavle déli oldalán levő útkanyarulatnál a rudistameszek Ny-ra meredeken dülnek (csapás  $40^\circ$  ÉNy, dülés  $25^\circ$  Ny). Vastag fehértől vöröses színig változó mészapadok (Északon  $304^\circ$ ) tűnnek elő Čavle és Rajči között, ahol púpos vérték és gyorsan váltakozó csapások és dülések torlasztásokat stb. jeleznek. Svilno-tól kissé K-re az útkanyarulat előtt fehér pados meszek vannak feltárva világos foltokkal, melyek nummuliteseknek bizonyultak. A cozinarétegek itt is teljesen hiányzanak és a felső-kréta és a közép-eocén között észrevehetetlen az átmenet (csapás  $32^\circ$  ÉNy, dülés  $32^\circ$  Ny). A völgyben a teknő magvában fis tűnik elő (csapás  $25^\circ$  ÉNy, dülés  $50^\circ$  Ny), majd Orehovicánál ismét nummuliteses mész, azután rózsavörös rudistameszek, melyek változó csapásuk és dülésük folytán (a vízesésnél csapás  $15^\circ$  ÉK, dülés  $45^\circ$  Ny) további sajátos gyűrődéseket mutatnak (a papirgyárnál csapása  $55^\circ$ , dülése  $26^\circ$  ÉNy).

Kelt Elsass-Strassburgban 1913 november 13-án.

KLÜPFEL WALTHER  
geologus.

# A SZAKURADSIMA TŰZHÁNYÓ KITÖRÉSE JAPÁNBAN.

Irta VAKIMICZU TETSUGORO tokyói egyetemi tanár.<sup>1</sup>

-- A 17. ábrával. --

Szakuradsimán, a Cseresnyefák Szigetén újból megmozdult a Föld, kitört a kis sziget hasonló nevű tűzhányója. Az 1143 méter magas vulkán a hagyomány szerint már tizedszer tört ki, elpusztítva a virágzó cseresnyefaerdőket és narancsligeteket, eltemetve Kagoshima városa egy részét, számos emberével, pusztulást és gyászt okozva Nippon birodalmában.

A Londonon át érkezett ujsághírek szerint kétszáz földrengés előzte meg a borzalmas kitörést, és a vulkán január 11-én vasárnap oly erővel kezdett működni, hogy bombáit 30 kilométernyire röpítette. A tűzhányó környékét hamueső lepte el, s valószínűleg Kagoshima városa is, mint egy jelenkori Pompéi, egy részében vulkáni hamu alá került. Az újsághírek szerint 5 méter magas hamu takarja a festői vidéket. De ha túlzottak is talán ezek a hírek, mégis nagy kataklizma történhetett itt.

Összeszorúl szívem a szomorú hírek olvasása közben, s távol hazámtól, remegő kézzel vetem papírra a tűzhányó környékének leírását.

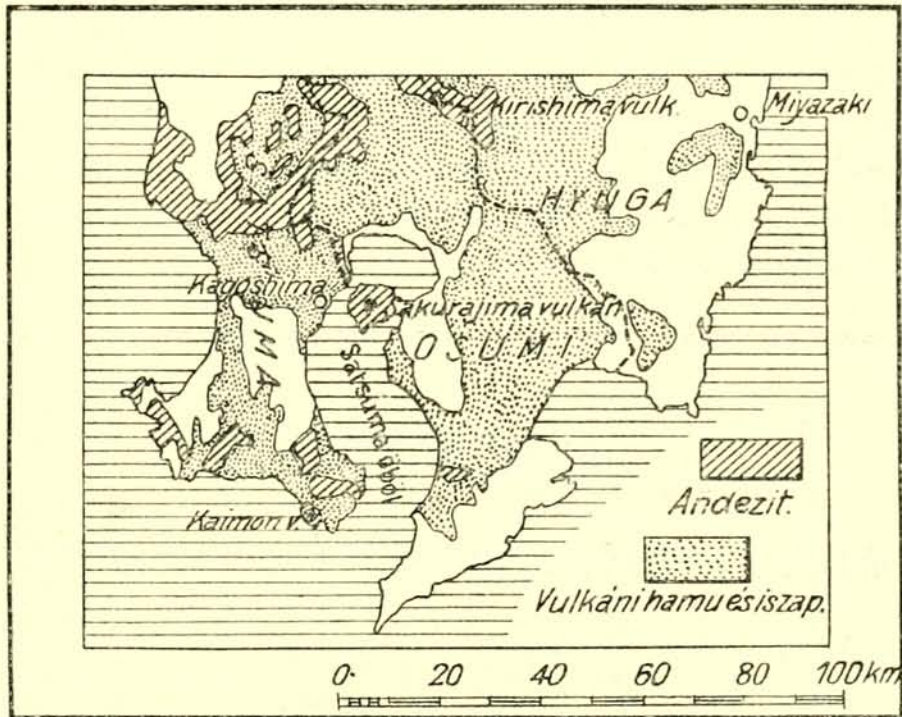
A japán szigetek, beleértve Chishimát (Kurili szigetesoport), Karafuto (= Sachalin) déli felét, Hokkaidot, Honsiut, Sikokut, Kiusiut, Riu-kiut és Taiwant (= Formoza) részei az ú. n. esendestengeri vulkános vonalnak, amely e tengert övezi. Ezért Japánt az egész világ mint elsőrendű vulkános országot ismeri és valóban Japánnak közel 200 vulkánja van, amelyek közül mintegy 30 működik; ez alatt azt kell értenünk, hogy 30 vulkán működéséről vannak biztos történelmi adataink, noha e működésük nem állandó.

A Szakuradsima (neve szószerint fordítva a «Cseresnyék szigete»), amely legújabb kitörésével oly borzalmas katasztrófát idézett elő, egyike ezen 30 vulkánnak. Maga a tűzhányó (1143 m magas a tenger színe felett)

<sup>1</sup> VAKIMICZU TETSUGORO dr. japán birodalmi egyetemi tanár úr jelenleg tanulmányúton Budapesten tartózkodik, ahol a m. k. földtani intézet agrogeológiai laboratóriumában TREITZ PÉTER m. kir. agróföregológus úr mellett talajvizsgálati tanulmányokat végez. Közvetlenséggel megírt tanulmányához TREITZ PÉTER úr révén jutottunk.

egy hasonló nevű kis kerek szigetet alkot 40 km kerülettel, amely a Satsuma öböl közepén, Kiusiu legdélibb végén fekszik. A hagyomány mintegy tíz kitörésének adatait őrzi és ezek közt az 1779-ben bekövetkezett egyike a Japán történelmi idejében emlékezetessé vált két legnagyobb vulkáni kitöréseknek, míg a másik az Asama tűzhányóé volt 1783-ban.

Az 1779-iki kitörés alkalmával a tűzhányó kráteréből kivetett finom hamut nyugati szelek a mintegy 1000 km távolságban fekvő Tokio városig elsodorták, ahol még néhány cm vastagságban mindent ellepett a vulkáni hamu. A kitörést követő néhány héten keresztül a nap színe barnának látszott a lebegő finom hamu következtében, amiként az a Krakatoa 1883-iki



17. ábra. A Szakuradsima-vulkán környéke, Japán legdélibb fokán.

kitörésekor is észlelhető volt.<sup>1</sup> A tűzhányó keleti lejtőjén lerohanó vulkáni iszap több falut elsodort és azt az 1 km széles tengersizorost, amely a szigetet és a szemközti Osumi tartomány partját egymástól elválasztja, annyira kitöltötte iszappal és törmelékkel, hogy néhány éven keresztül száraz lábbal járható volt, mígnem lassanként ismét ki nem mosta a tenger hullámverése. Noha ily hatalmas méreteket öltött az akkori kitörés, Kagoshima városa, amely a mostani hírek szerint elpusztult, a széliránnyal ellenkező helyzeténél fogva nem szenvedett lényegesebb kárt. Kagoshima városa, amelynek mintegy 70,000 lakója van, a fönnebb említett Satsuma-öböl nyugati partján fekszik, festői kilátással a Sakuradsima

<sup>1</sup> Lóczy L.: A Krakatoa vulkának 1883-ik évi kitörése (Földtani Közlöny XIV. köt. 1884. 17–38. l. 1 térképpel).

tűzhányóra, miként Nápoly a Vesuvióra. A Kagoshima és Szakuradima közti tengersizoros közel 4 km széles és a tűzhányó csúcskráterének távolsága a várostól légvonalban legalább 8 km.

Azt hiszem, hogy a legújabb kitörés a vulkánnak egy déli kráteréből indulhatott ki, minthogy három kráter van a hegytetőn és Kagoshima városa épen a szél árnyékában feketett. Roppant fájdalmas eset, hogy egy oly szép és virágzó város eshetett a vulkáni tűz áldozatául. Ha a pusztulás nem is oly óriási, mint amilyennek a londoni táviratok festik, fájdalom mégis nagy. Miért? Két okból. Először, mert ott sok barátom van az állami mezőgazdasági intézet és a felsőbb középiskola tanárai közt. Másodsor, mert e város sok kiváló japán államférfiú és katonai személyiség szülővárosa volt; mert OYAMA marsall, Togo marsall, KUROKI generális, néhai NODSU generális, KAMIMURA admirális (valamennyien az orosz-japán háború győztesei), a jelenlegi miniszterelnök JAMAMOTO gróf, MATSUKATA márk, KAHAYAMA gróf, végül a néhai nagy SAIGO és OKUBO, nemzeti megújulásunk nagy államférfiai, mind Kagoshima városában születtek.

Kelt Budapesten, 1914 január 14-én.

## ÉRTEKEZÉSEK.

### ADATOK A DOLOMITKELETKEZÉS ELMÉLETÉHEZ.

(Első közlemény).

Irta BALLÓ REZSŐ dr.<sup>1</sup>

A dolomit-keletkezés elméletének évszázados története, tanulságos bizonyosságát adja, hogy a föld anyagának történetét, változásait megérteni és értelmezni csak az anyag tudománya, a kémia törvényeinek ismeretében lehet. Valamely kőzet keletkezéséről csak az esetben adhatunk minden tekintetben helytálló magyarázatot, ha mindenekelőtt tudjuk, hogy az elemi alkotórészek mily vegyületeket, azok melyik módosulatát alkotják, szóval ha ismerjük a kőzet ásványos összetételét. Ennek ismeretében foghatunk tulajdonképeni munkánkhoz, azon folyamatok, körülmények megállapításához, amelyek eredménye az illető kőzet. A természetben eszközölhető megfigyelések a legtöbb esetben nem adnak a keletkezés egész folyamatáról, összes feltételeiről felvilágosítást, aminek megállapítása a laboratóriumi munka kísérleti megfigyeléseire hárul. E kísérletek hivatása az egyes ásványok, ásványtársaságok keletkezése, esetleg (másodlagos) átala-

<sup>1</sup> Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1912. év június havi szakülésén.



kulásai körülményeire és feltételeire világot vetni és az így nyert adatokat a természetben eszközölt megfigyelésekkel egybevetve megállapítani azon lehetőségeket, amelyek egy-egy kérdés megoldásánál számba jöhetnek.

Természetesen az egyes tényezők értékelésénél tárgyilagosaknak és szigorúaknak kell lennünk, nehogy hatásukat vagy érvényüket túlbecsülve a természet lehetőségei ellenére általánosítsuk és így valamely elmélet alapjává tegyük. Ne felejtsük el, hogy a föld kérgének állománya anyag, még pedig ugyanazon anyag, amelynek törvényeit épen a laboratóriumi vizsgálatokkal igyekeznek megállapítani. E megállapítások érvényessége teljes mértékben fennáll a laboratórium falain kívül is, ha nem is tudjuk a természet nagy tömegeit és a hosszú időt kísérleteink tárgyává tenni. Tehát minden oly kérdésnél, amelynél a föld kérgének anyagi természete szerepet játszik, e megállapításokat a legnagyobb méltánylásban kell részesítenünk.

Ily szempontból nézve és a mai tudásunk birtokában, csak csodálkozhatunk, hogy annyi és oly kiváló hívet (ARDUINO, HEIM, BUCH, FRAPOLI és DUROCHER) szerzett, azon ma már csak történeti érdekességgel bíró elmélet, amely szerint a mészkő magnézia gőzök hatására alakulna át dolomittá. MORLOTT,<sup>1</sup> MARIGNAC és FABRE,<sup>2</sup> valamint még mások olyas megállapításainak, hogy a kalcium és magnéziumsó karbonátok jelenlétében magas, 130—200°-nyi hőmérsékleten dolomitot adnak, a bevezető sorokban jelzett kritikai szempont mellőzésével tulajdoníthatott DANA, JACKSON, HAUSMANN és még sok más buvár oly jelentőséget, hogy véle a dolomitkeletkezés kérdését megoldottnak véljek, elfelejtván, hogy az ily különleges körülmények a természetben ha egyáltalán, úgy akkor is csak nagyon szűk határokon belül valósulhatnak meg.

Hasonlóan az óvatos bíráló álláspontjára kell helyezkednünk GRANDJEAN, VOLGER és BISCHOFF elméletével szemben is, akik abból indulnak ki, hogy a tenger mészkarbonátja mindig tartalmaz magnéziát, amelyből a víz, a mész kioldásával szaporítaná fel a karbonátok csekély magnézia karbonátját a dolomit összetételéig.

Ami pedig azon elméleteket illeti, amelyek szerint a dolomit vizes oldatból közvetlenül válna le, vagy pedig vizes oldatok hatására, kettős cserebomlás útján keletkezne, mint ezt LEUBE, COQUAND, DELANONE, ST. HUNT, LIEBE, GUMBEL, FORCHHAMMER, CORDIER és még mások elgondolták, igazi értéküket és érvényüket csak akkor állapíthatjuk meg, ha a dolomit-keletkezés körülményeit kísérletileg teljesen tisztáztuk.

Sokan és sokat dolgoztak, hogy kísérleti megfigyelésekkel és a dolomit szintézisét célzó munkákkal vessenek világot e kérdésre. És e sok munka dacára sem rendelkezünk teljes egészében elfogadható elmélettel, ami okát talán abban leli, hogy nem hasznosították eléggé az elméleti kémia megállapításait és elméleti vezérfonal híján a kísérleteket javarészt empirikus alapon végezték. E tiszteletreméltó munkák hosszú sorából KLEMENT<sup>3</sup> és PFAFF<sup>4</sup> F. W. vizsgálatai szolgál-

<sup>1</sup> HAIDINGER, Naturwissensch. Abhandl. 1. 305. old. (1847.)

<sup>2</sup> Biblioth. univ. de Genève 1849.

<sup>3</sup> TRELLERMAK, Min, Petrogr. Mitt. 1895. 14. 526.

<sup>4</sup> N. Jb. Min. Geol. etc. Beil. b. 23. (1907) 529.

tatnak a további vizsgálatokhoz értékes adatokat és így csak ezekkel foglalkozom részletesen.

KLEMENT kísérletei alapjául a következő megfigyeléseket fogadta el:

I. A valódi, tömeges dolomitok javarészt korall-zátonyok alakjában, vagy ezekkel kapcsolatban lépnek fel. Az atollok mutatják a legtökéletesebb dolomitosodást.

II. DANA közlése szerint METIA korallsziget lagunája mellől származó karbonátos kőzetben 38·07%  $MgCO_3$ -t találtak, holott a korallok csak nyomokban bírják. DANA megjegyzi, hogy a magnézium valószínűleg a laguna tömény tengervizéből ered, amelynek hőmérséklete sokszor bizony nagyon magasra emelkedik.

III. SORBY tüzetes vizsgálatai megerősítették DANA azon gyanúját, hogy a korallok mészkarbonátja *aragonit*. Minthogy az aragonit kémiai viselkedése eltér a kalcitétól, ebben vélte meglelni a «Dolomitráthsek» nyitját.

Amikor az elővizsgálatai megerősítették feltevését és tényleg igazolták, hogy a tengervíz arányának megfelelő tömény konyhasós magnéziumszulfát illetőleg chlorid oldatok, bizonyos körülmények közepette a finoman porított aragonitot, szemben a kalcittal kisebb-nagyobb mértékben magnézium karbonáttá alakítanak, áttért a koncentráció és a hőmérséklet hatásának tanulmányozására.

Az ú r v ö l g y i aragonittal végzett kísérleteinek eredménye, hogy a magnéziumszulfát  $60^\circ$  hőmérséklettől fölfelé fejt ki hatását, amennyiben  $50-55^\circ$  hőmérsékleten tartott kísérleteknél, még 10 nap múltán is legföljebb csak nyomokban volt kimutatható az aragonitban a magnézium.  $60^\circ$  fölött az aragonitra levált magnézium mennyisége az időtartammal és a hőmérséklettel egyenes arányban állott, amint a következő táblázatból látható:

$62^\circ$ kísérleti hőmérsékleten	144 óra múltán	1·3%
$68^\circ$ kísérleti hőmérsékleten	48 óra múltán	1%
	96 óra múltán	6·6%
$72^\circ$ kísérleti hőmérsékleten	24 óra múltán	1·7%
	67 óra múltán	9·8%
	95 óra múltán	12·4%
$77^\circ$ kísérleti hőmérsékleten	24 óra múltán	2·1%
	48 óra múltán	12·1%
	72 óra múltán	14·9%
$89^\circ$ kísérleti hőmérsékleten	20 óra múltán	24·1%
$90^\circ$ kísérleti hőmérsékleten	90 óra múltán	38%
	140 óra múltán	38%
$91^\circ$ kísérleti hőmérsékleten	48 óra múltán	34·6%
	96 óra múltán	41%
	144 óra múltán	41·5%
$100^\circ$ kísérleti hőmérsékleten	10 óra múltán	24%

magnéziumkarbonátnak megfelelő  $Mg$ -t talált.  $91^\circ$ -nyi hőmérséklet már 96 órai hatás után 41%  $MgCO_3$ -tal egyenértékű  $Mg$  válott le, ami pedig közel áll már a normál dolomit összetételéhez.

Második kísérlet sorozatában az oldatok koncentrációjának szerepét vizsgálta. E kísérletekből kitűnt, hogy az oldatok hígításával rohamosan csökkent a szilárd fázis  $Mg$  tartalma. A koncentráció mellett nagy szerepet játszik a folyadék mennyisége is, minek jelentősége, úgy látszik mintha a keletkező kalciumszulfát leválásában, illetve oldatban való maradásában rejlik. További kísér-

leteiből kitűnt, hogy konyhasó hiányában, csak nagyon tömény keserűsó-oldatból válik le valamelyes magnézium és hogy a  $MgCl_2$  oldat hatása hasonló, de kisebb mérvű, mint a keserűsóé.

Teljeség kedvéért *Madrepora polyfera*, *Madrepora humilis* és *Stylophora digitata* korallfajokkal is végzett hasonló kísérleteket, amelyekből kitűnt, az eredeti 0·3—0·4%  $Mg$  tartalom  $90^\circ$  hőmérsékleten már 47 óra múltán 38·5—41·9%  $MgCO_3$ -nak megfelelő mennyiségig szaporodott fel. Ebből nyilvánvaló, hogy a korall  $CaCO_3$ -ja az aragonit-hoz hasonlóan viselkedik.

E nagyjelentőségű megállapításokkal megoldottnak véli KLEMENT az egész dolomit-kérdést. Bizony közelfekvő ezek tudatában azon gondolat, hogy a korallzátonyok anyagát a bezárt, a repedésekbe, csövecskékbe felszívódott, sok esetben beszáradásig töményített tengervíz vagy épen kristálykása, amelynek hőmérséklete; a «*Loango expeditio*» megfigyelései szerint eléri a kísérletileg megállapított szükséges hőmérsékletet, dolomittá alakítja.

Ha el is tekintünk jelen alkalommal azon nagyon is megvizsgálandó kérdéstől, hogy a dolomitközetek minden esetben korallzátonyokban lelik e eredésüket, nem szabad elfelejtenünk, hogy KLEMENT termékei aragonitnak és még nem határozott összetételű és állapotú (talán víztartalmú, sőt esetleg még bazikus) magnéziumkarbonát keveréke, amely (mint KLEMENT maga is elismeri) még nem dolomit. E keverék még csak annakutána kellene másodlagosan átalakulnia dolomittá. KLEMENT vizsgálatai bár nem nyújtanak teljes képet a dolomitkeletkezés egész folyamatáról, mégis egyik legnehezebb kérdésnek, a m a g n é z i u m - t a r t a l o m f e l s z a p o r o d á s á n a k, ha talán nem is általános érvényű, de nagyon is elfogadható szép magyarázatát adják.

PFAFF abból, hogy nem sikerült nagy nyomás alatt vízmentes  $MgCO_3$ -t előállítani, valamint hogy  $CaCl_2$  és  $NaCl$  jelenlétében sem sikerült ilyet leválasztani, továbbá hogy még 500 atmoszféra nyomás alatt 48 óra múltán keletkezett csapadék is csak 1%-os ecetsavban könnyen oldódó bazikus magnéziumkarbonát volt, azon következtetést vonta le, hogy d o l o m i t k ö z v e t l e n ü l még nagy nyomás alatt sem keletkezik. Megerősíteni látszik ezen meggyőződését régebbi kísérlete,<sup>1</sup> amivel sikerült híg savakban még melegen is csak nehezen, a normál dolomit összetételéhez közelálló anyagot nyernie. Kísérletét oly módon végezte, hogy finoman porított kalciumkarbonát és magnézia alba keverékét tömény sóoldatban kénhydrogén gáz bevezetésével oldotta, amikor talán «*calcium-magnesiumsulfuret*» névvel jelölhető vegyület keletkezett, amely  $CO_2$  folytonos hatása közben beszáradó oldatból egyebek között az említett anyag alakjában váltott le.

A másodlagos dolomitkeletkezés folyamatainak megvilágítása céljából<sup>2</sup> az anhidrit és a kalcit átalakulásait vizsgálta. A vizsgálataiból kitűnt, hogy a finoman porított anhidrit nagy nyomás alatt  $MgCl_2$  és  $Na_2CO_3$ , konyhasóoldat jelenlétében kifejlett hatására rhomboederek kristályosodnak, amelyeket ugyan nem elemzett meg, mégis dolomitnak tartja, mert híg savakkal csak melegen

<sup>1</sup> Beilage Band IX. 483.

<sup>2</sup> l. c.

fejlesztettek  $CO_2$ -t. Hasonlóan csak erősebb savakban oldódó  $Mg$  dús kéreg borította ezt az anhidrit port amikor ezt  $CO_2$  jelenlétében  $Mg SO_4$  illetve  $Mg Cl_2$  hatásának tette ki. Úgy véli, hogy ezen észlelései megmagyarázzák a konyhasótelepek mentén a gipszhez fellépő kis dolomit léncsüket.

A kalciumkarbonátnak tömény magnéziumszulfát és konyhasóoldat hatására nagy nyomás alatt lefolyó oldolomitosodását oly módon vizsgálta, hogy az anyagokat egymás fölé rétegezte és  $4-14^\circ$  között ingadozó hőmérsékleten nagy nyomás alatt több napig hagyta egymásra hatni.

A kísérletek eredménye, hogy a 2%-os ecetsavban fel nem oldódott maradékokban annál nagyobb volt a  $Mg$  tartalom:

- I. mennél tökéletesebb volt az alkotórészek keverődése,
- II. mennél finomabbra volt porítva a  $Ca CO_3$ ,
- III. mennél tovább tartott a hatás.

Megállapítása szerint a reakció már 40 légköri nyomás alatt megindulna, de 60 légköri nyomásnál sokkal gyorsabb az átalakulás. 200—200 atmoszféra alatt is észlelt átalakulást, de hogy a nagy nyomások mily irányban befolyásolják, nem tud véleményt mondani. A magasabb ( $40-50^\circ$ ) hőmérsékletnek reakció gyorsító hatását észlelte.

Ezután még a tengerzvíz átalakító hatását is tanulmányozta. Amíg a közönséges tengervíz hatására csak nagyon kevés nehezen oldódó anyagot kapott, addig a tízszeres töménységű tengervíz hatására híg savakban való oldás után oly anyag maradt vissza, amely 21.7%  $Mg CO_3$ -t tartalmazott.

Bármily csábító is e két vizsgálat csoportra felépíthető elméletekben, amelyek egyikének körülményeit talán a sekély, a másikat a mély tengerek viszonyaival állíthatnók párhuzamba — dolomitkérdés megoldását látnunk — még sem fogadhatjuk el a magyarázatot általános és végérvényűnek, ha el is tekintünk attól, hogy a folyamatok feltételei minden dolomitkeletkezésre alkalmazhatók volnának-e, mert csak azon kétségbe nem vonható eredménnyel bírnak, hogy az említett kísérletek egyebek között, híg savakban nehezen oldódó különböző  $Mg$  tartalmú anyagot szolgáltatnak. Hogy ez anyagok megfelelnek-e a dolomitnak azt nem tudjuk.

És e kérdésre nem is felelhetünk hamarjában. Hiszen a dolomit név fogalmi és tartalmi köre sines szabatosan meghatározva. Mi a dolomit? A dolomit oly kőzet, amelynek anyaga szénsavas mész és magnézia. Ha azonban végig tekintünk a dolomitok, a dolomitos meszek és a mésztartalmú magnezitek nagy számban ismeretes analízisein, úgy láthatjuk, hogy az összetételük a carrarai márványnak alig tizedpercentekben kifejezhető magnéziumkarbonát tartalmától, a magnezitek összetételéig a legteljesebb átmenetet mutatják. A petrografus megoldja a kérdést, amennyiben egy segédfogalom, a «*normaldolomit*» bevezetésével külön választja azon kőzeteket, amelyekben a két karbonát molekuláinak aránya 1 : 1 és dolomitoknak nevezi mindazon szénsavas kőzeteket, amelyekre híg sósavat esőpöntve nem észlel erősebb pezsgést, nem törődve azzal, hogy valamely anyag reakcióképességét kémiai összetétele mellett nagy mértékben befolyásolja még a fizikai állapota és körülményei.

A kémikus zavara nagyobb, mert ő nem az elnevezés kérdését látja ebben,

amennyiben már jól tudja, hogy az analízis szolgáltatja adatokból csak az alkotórészek viszonylagos mennyiségét állapíthatja meg, de nem azt, hogy mily módosulatban van jelen a vegyület, sőt bonyolódottabb összetétel esetén még azt sem, hogy mily vegyületet alkotnak az alkotórészek. Így a dolomit esetében nem tudja, hogy a különböző összetételű kőzetekben a két karbonát mint kalcit és magnezit (illetve valamelyik a polymorph módosulat), vagy pedig mint kettősső és emellett az összetételnek megfelelő mennyiségű kalcit, illetve magnezit van-e jelen vagy nem-e elegykristállyal,\* esetleg szilárd oldattal (adsorptios vegyülettel) van-e

	1	2	3?	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S	2·87	—	—	2·843	—	2·86	—	2·985	2·896		—	—
MgO	8·79	9·98	10·80	18·17	19·19	19·68	20·53	21·30	21·80	22·05	22·71	22·91
CaO	44·52	40·14	40·44	32·17	29·41	32·99	32·56	30·03	30·37	30·34	28·25	27·73
FeO	0·19	0·50	2·23	2·98	1·52	—	—	1·26	—	—	0·45	0·79
ZnO	1·52	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(ZnS)	0·31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(CdS)	0·25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
FeS <sub>2</sub>	0·08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CO <sub>2</sub>	43·80	42·71	46·53	46·36	44·97	47·36	46·87	47·50	47·68	47·89	47·21	47·75
oldhatlan rész	—	9·46	—	—	4·43	—	—	—	—	—	—	0·06
Összesen	99·58	102·79	100·00	100·20	99·52	100·03	99·96	100·09	99·54	100·28	98·62	99·24
Átszámítva carbonátokra												
MgCO <sub>3</sub>	16·71	20·87	22·74	38·00	40·13	41·18	42·75	44·55	45·78	46·10	47·49	48·11
CaCO <sub>3</sub>	79·48	71·63	73·66	57·40	52·49	58·82	57·25	53·58	54·22	53·90	50·41	49·80
FeCO <sub>3</sub>	0·30	0·83	3·60	4·80	2·45	—	—	2·03	—	—	0·77	1·27

1. Durva kristályos sárga dolomit, amely a mikroszkóp alatt homogénnek mutatkozott *Bleiberg Karinthia*, analízálta: *GIULL F. W. Z. f. Kryst. 3. 100 (1879.)*.
2. Kristályos dolomit *Val Sarez z ó r ó l* (Olaszország). Összetétele 17 *CaCO<sub>3</sub>*. 6 *MgCO<sub>3</sub>*-nak felel meg. Anal.: *BENTIVOGLIO T. Alh. Soc. Nat. Modena 26:II. 84. 1892.*
3. Kristályos és «derbe Masse» (ezért kétséges egyneműsége) *Schwarzle o-ról* Leogagig mellől (*Salzburg*) Anal.: *BUCHDRUCKER L. Z. f. Kryst. 19. 139. (1891.)*
4. Kristályos dolomit *Tholabergről* (*Redwitz* mellett) *Fichtelhegység*.  $R = 106^{\circ} 10'$ . Anal.: *HAUSHOFER K. Sitzber. K. bayr. Ak 11. 220. (1881.)*.
5. Gyönyörű szép víztiszta kristályok, a greineri asbestből *Zillertal* (Tirol) Anal.: *HAUSHOFER l. c.*

\* Anélkül, hogy a kalcit és a magnezit, valamint a dolomit izomorfájának kérdésére ez alkalommal kitérnék, e lehetőség feltételezésének indokolására néhány egynemű, lehetőleg vasban szegény dolomitkristály analízisét közlöm. Egyedül a 3. sz. anyag egyneműsége lehet esetleg kérdéses.

dolga. E kérdések tisztázásának nagy a jelentősége, hiszen egészen más körülmények között válik le a két egyszerű karbonát, mint amikor kettőssévé egyesül és mások az egyensúlyi feltételei annak is, hogy a különböző összetételű kőzetet két kristályos fázis vagy pedig a homogen elegykristálynak, illetve szilárd oldatnak egy fázisa alkotja-e. És az egész dolomitkérdés megoldása e körül forog. Ha tudjuk mily fázisokból áll a kőzet és mik e fázisok egyensúlyi (keletkezési) feltételei, akkor megadhatjuk azon körülményeket is, amelyek közepette az illető kőzet keletkezett. Úgy, hogy teljesen elfogadható elméletek felépítésének előfeltétele, hogy tudjuk mi a dolomit és mik a kalcium és magnézium karbonátok egyensúlyi viszonyai.

Az első kérdés megoldásának nehézsége a kalcit, a dolomitkettőssé és a magnezit kristálytani hasonlóságában rejlik; INOSTRANZEFF<sup>1</sup> úgy véli, hogy a kalcit kristályokat a  $\frac{1}{2}R$  (0112) szerinti ikker-rovatkosságuk megkülönbözteti, az ettől mentes dolomit kristályoktól. Ez ismertető jel értékét veszti, mert amint már DOELTER is reá mutat nagyon gyakran a kalcit is rovatkoltság nélkül lép fel, amint ezt LEMBERG szépen igazolta a karrarai márványon; amelyben nagy arányszámban talált ily kristálykakat, holott alig  $\frac{1}{3}\%$  a *Mg* tartalom.

Hasonlóan értékelendő RENARD és LIEBE azon megfigyelése, amely szerint a dolomit szépen kifejlődött kristályegyénei mellett a kalcit csak hézagöltő torz alakokban lép föl.

Jobbak, ha nem is abszolút értékűek azon módszerek, amelyek a kalcit és a dolomit különböző reakcióképességén alapulnak. A kalcit a dolomittal szemben nagyobb reakcióképességgel bír és így a vékony csiszolatban vagy a kőzetporban sokkal erősebb elváltozást (színeződést) mutat, mint a dolomit. Így vas-klorid és kénammonium (LEMBERG) zöldesfeketére,  $Al_2Cl_3$  + kékfafőzet ibolyára.  $AgNO_3 + K_2CrO_4$  (THUGUTT) vörösre festi. E reakciók érvényessége is korlátolt. Az első csak akkor használható, ha a dolomit vasmentes és általában az összetevők megkülönböztetésére csak az esetben használhatók, ha a kristályegyének elég nagyok és az összes feltételek teljesítésére ügyelünk. Azonkívül nem nyújtanak módot a dolomit mellett a magnezit felismerésére sem, úgy hogy keresnünk kell még módokat, amelyekkel egyetemben az első kérdésre határozott választ nyerhetünk.

6. Dolomit Monte Somma-ról (Vezuv). Anal.: HAUSHOFER l. c.

7. Dolomit kristály Oulx-ról Dora Riparia. Anal.: COLUMBA L. Atti. d. R. Ac. d. Soc. Toscana 33. 779. (1898.)

8. Az 5. alatt jelzésű anyaggal azonos eredésű és tulajdonságú. Anal.: HAUSHOFER l. c.

9. Víziszta rhomboederek Wettegenáról Kandy-nal (Ceylon). Anal.: SCHIEFFER CHR., Z. f. Kryst. 33. 209. (1900.)

10. Ugyanazon anyagból.

11. Serpentinben talált dolomitkristály. Wersch-neuwirisk (Mursmškájahegy közép Uralban.). Anal.: SAYTREF A.: Mem. d. Com. geol. St. Petersburg 4. (1887.)

12. Talk palában lelt dolomitkristály. Wersch-ne-Tagilsk. (Közép Ural.) Anal.: SAYTREF A.: l. c.

<sup>1</sup> J. k. k. geol. R.-A. 22. 45 (1872).

Sajnos, az ásványok egyik jellemző sajátosságának a fajsúlynak meghatározása ez esetben nem vezet eredményre, mert a fajsúlyok különbségei nagyon kicsinyek, az észlelhető ingadozásokhoz képest.

Határozottabb választ látszik ígérni ezen anyagok oldási és tensio viszonyainak vizsgálása. Ha két különmemű kristályos anyagot, mesterszóval elve, fázist oldunk, úgy a telített, a kristályos fázisokkal egyensúlyban álló oldat összetétele teljesen független attól, hogy az oldatlanul visszamaradt részben mily arányban van a két anyag jelen és így hogy milyen az oldatlan rész összetétele. Ha azonban a két anyag kristályosan elegyedik, vagyis egynemű tömeget alkot és így csak egy kristályos fázist ad, úgy a fázis szabály értelmében, a telített oldat összetétele függvénye a szilárd anyag összetételének. Ennek következtében, ha a különböző összetételű kőzetekben két kristályos alkotórész van jelen, akkor a telített oldat összetétele a z o n o s h ő m é r s é k l e t e n é s n y o m á s o n mindig ugyanazon összetétellel bírna, függetlenül, hogy milyen az alkotórészek viszonylagos mennyisége, de függően, hogy mily módosuláiban vannak jelen; ha egynemű kristályokat alkotnak, akkor a kristályok összetételétől függ az oldat összetétele is. A karbonátok bomlási ( $R\text{CO}_3 = R\text{O} + \text{CO}_2$ ) tensiójára vonatkozólag hasonló gondolatmenettel levezethetjük, hogy mindig a maximális tensiójú anyag nyomását fogjuk észlelni, függetlenül, hogy vannak-e mellette más anyagok is. Az összetételtől való függést csakis oly esetben észlelhetnők, ha az anyag összetételének változása mellett is homogen marad.

A dolomitokkal nagyszámban végeztek oldási kísérleteket, amelyek azonban ezen szempontból használhatlanok, mert az egyensúlyi követelményeknek nem tettek eleget. Még a legújabb kísérleteknél sem ügyeltek erre mint pl. PFAFF<sup>1</sup> F. W. oly módon végezte ily irányú kísérleteit, hogy szitafalú porcellán tölcserle helyezte a porított anyagot, amelyet nagyobb edénybe helyezve óvatosan híg (1%-os) ecetsavval öntött le. 24 órai nyugodt állás után dolgozta fel az oldatokat. Hogy mily távol maradt ez esetben egyensúlyi állapottól az oldat, talán azon előkísérletem érzékelteti legjobban, amelyet a kis-gellérthegyi dolomitporral végeztem. Ez anyag finomra dörzsölt porából 10 gr.-t Erlenmayer-féle lombikban 2%-os ecetsavval öntöttem le. Naponta többször felráztam. Két hét multán légmentesen eldugaszoltam, hogy a temperált rázókészülékben az egyensúlyt beállítsam. Erre azonban nem került a sor, mert a bedugaszolás után összerázva még oly heves volt a  $\text{CO}_2$  fejlődés, hogy a palack a kezemben széjjel robbant. Az oldási kísérletekből csak az esetben következtethetnénk, ha az összes egyensúlytani követelményeknek ( $\text{CO}_2$  nyomása stb.) eleget teszünk.

Talán világot vet az ily észlelésekből vont következtetések különbözősége, sőt merőben ellentétes volta okára, hogy pl. GORUP-BESANEZ egyik érthetetlen hibával bíró kísérlet sorozatát felhasználják, sőt a legújabb munkák (pl. DOELTER kézikönyve) is átveszik, anélkül hogy a hibát észrevennék. GORUP-BESANEZ<sup>2</sup>  $\text{CO}_2$  tartalmú vízzel oly kőzetet kezelt különböző időtartamig, amely

<sup>1</sup> N. Jahrb. f. Mm. etc. Beilb. 23. (1907.)

<sup>2</sup> Z. Dtsch. geol. Ges. 27. 500. (1875.)

55.03%  $Ca CO_3$ -t  
 40.90%  $Mg CO_3$   
 1.60%  $Fe CO_3$   
 1.03  $Si O_2 + Al_2O_3$  stb. tartalmazott.

A hidrokarbonátos oldatban a két karbonát aránya:

	5	8	21	nap mulva
$Ca CO_3$	55.2 %	55.8 %	57.8 %	
$Mg CO_3$	44.7 %	43.9 %	42.1 %	a maradékban
$Ca CO_3$	56.74 %	55.85 %	57.54 %	
$Mg CO_3$	43.26 %	44.15 %	42.26 %	

Az eredeti kőzetben a két karbonát százalékos mennyisége, a mellékes alkotó részek levonása után

57.365 %  $Ca CO_3$   
 42.635 %  $Mg CO_3$ .

Ha ezt a kísérleti adatokkal összehasonlítjuk, meglepve tapasztaljuk, hogy az oldat és a maradék összetétele egyirányban változott. Öt illetve nyolc nap múltán az oldatban kisebb a  $Ca CO_3$  viszonylagos mennyisége (56.2 % és 55.5 %) mint az eredeti kőzetben (57.365 %) a  $Mg CO_3$ -e természetesen nagyobb. A maradékban ennél fogva több  $Ca CO_3$  maradt vissza, mint  $Mg CO_3$  és mégis az adatok szerint a  $Ca CO_3$  százalékos mennyisége csökkent és  $Mg CO_3$ -é szaporodott. 21 napi hatás után pedig a  $Ca CO_3$  szaporodott a maradékban, dacára, hogy többet oldott ki belőle. Hasonlóan meglepő adatokat találunk még más pl. VESTERBERG<sup>1</sup> újkeletű munkájában is, amelyben Pfitsch környékéről származó dolomittal végzett kísérletek eredménye a következő:

A két karbonát aránya:

	Az eredeti kőzetben	Az oldatban	A maradékban
$Ca CO_3$	54.7 %	55.1	55.6
$Mg CO_3$	45.7 %	44.9	43.3

E néhány adat felsorolása azt hiszem indokolja azon óvatos álláspontot, amelyet ezen adatokkal és a belőlük vont következtetésekkel szemben elfoglaltam. Jól tudom, hogy az egyensúlyi feltételek szigorú betartása csak ép azon kísérleteknél indokolt, amelyekkel a kőzet ásványos összetételére akarunk következtetni. Amidőn azt kutatjuk, hogy vajjon a folytonos kioldások mely irányban tolják el a kőzet összetételét, nem indokolt, sőt talán célját tévesztett dolog is volna e kettős folyamatot valamely adott körülmények teljes egyensúlyáig követni, hiszen a természetben, a keringő víz ilyes körülményei is folyton változnak, azonban, amidőn a legellentétesebb következtetések okát kutatva ily kísérleti adatokra bukkanunk, legalább is óvatosoknak kell lennünk velük szemben.

<sup>1</sup> Bull. of the Geol. Inst. of Upsala 1902.



A kőzet ásványos szerkezetére csakis a teljesen beállított egyensúlyok adataiból következtethetünk. Tulságos reményt azonban nem szabad ez eredményekhez fűznünk, mert hiszen  $CO_2$  mentes vízben, közvetlenül csak nagyon kevés mértékben oldódnak az anyagjaink, míg savak és  $CO_2$  tartalmú víz oldásánál pedig a kettősső hasadása földheti el az egyensúlyt.

A tensió mérése több sikerrel biztat, mert könnyebben végezhetőek a kísérletek. Valamely zárt területen mindig a legnagyobb tensiójú anyag nyomását mérjük. A dolomit «kettősső» (ha csak nem hasad előbb ketté  $Ca CO_3$ -ra és  $Mg CO_3$ -ra <sup>1</sup>) a kalcit, a magnezit thermikus dusocidtiája oly nagy különbségeket sejtet, hogy az ezuton nyert adatok a százalék összetétellel egybevetve módot nyújtanak arra, hogy a kőzet ásványos összetételére következtessünk.

A legértékesebb adatok azt hiszem ez anyagok relativ energia tartalmának és így a dolomit kettősső keletkezési hőjének megállapítása fogja nyújtani. Amíg az oldási és a tensió mérések legfőljebb qualitativ, addig ily módon quantitativ adatokat nyerhetünk. Ezt oly módon remélem elérni, hogy megállapítom a kalcitnak, a magnezitnak és a kettőssőnek valamely pl. sósavval való cserebomlásának reakció hőjét. Ha tényleg létezik a dolomit kettősső, akkor ennek reakcióhője okvetlenül különbözik az összetevő vegyületek reakcióhőjének összegétől és e különbség a kettősső keletkezési hője. A keletkezési hő ismeretével — ha az oly nagy, hogy gyakorlatilag értékesíthető — megállapíthatjuk bármely kőzetről a reakcióhőjének és százalékos összetételének egybevetésével, hogy az összetevők mily módosulatban és e módosulatok mily arányban vannak jelen.

A második feladat a dolomit szintezis feltételeinek megállapítása. E megállapításnak azonban hosszú sora van. Eldöntendő, hogy elegyedik-e kristályosan a két karbonat, ha igen, mily körülmények és határok között; mik a kettősső keletkezésének és bomlásának feltételei, mily körülmények között állhat egymással a kristályos  $Ca CO_3$  és  $Mg CO_3$  valamint az anyalúg egyensúlyban; ha pedig a komplex vegyület vagy a két összetevő vegyület nem keletkezhetik közvetlenül valamelyes oldatból, mily közbülső anyagok minemű átkristályosodásának a termékei és mindeme folyamatokra a számbavehető tényezők: a külső és a belső nyomás, hőmérséklet stb. mily befolyást gyakorolnak, — szóval a kalcium és magnezium karbonatok egyensúlyi viszonyainak teljes tisztázása.

És ha mindezeket megoldottuk, csak akkor gondolhatunk arra, hogy a vizsgálatok eredményét a geológiai tapasztalatokkal egybevetve a dolomitkeletkezés, valószínűleg sokféle módjának elméletét felépítsük.

<sup>1</sup> Időközben megjelent FRIEDRICH tanulmánya (Zentrbl. f. Geol. Min. etc. 1912. évf. 171. és 207. old.), amelyben FRIEDRICH az alkali karbonatthermikus disszociációját thermo-analyzissal figyelte meg. Vizsgálatai szerint a kalcitnál  $895-910^\circ$ -nál, a magnezitnél  $570-600^\circ$ -nál, a dolomitnál  $745-760^\circ$ -nál és  $890-910^\circ$ -nál észlelhető endothermikus változásra utaló nagyobb hőfogyasztás. A dolomitnál két hőreakció, amelyek közül a második a magasabb hőmérsékletre eső egyezik a kalcit bomlás hőmérsékletével, az első azonban nem felel meg a magnezitbomlás hőmérsékletének, arra utal, hogy a dolomit kettősső  $750^\circ$  körül széjjelhasad. Ezen kérdéssel és FRIEDRICH adatainak értékelésével behatóan, a hasadás megállapítását célzó jelenleg folyó vizsgálatok befejeztével foglalkozom részletesen.

# ÚJ LIMA FAJ A ZALATHNAVIDÉKI „HELYI ÜLEDÉK”-BŐL.

Irta GAÁL ISTVÁN dr.

— A 18.—19. ábrával. —

FERENCZI ISTVÁN dr., kedves tanítványom, a múlt, 1913. évi nyár folyamán Zalatna környékén végzett földtani kutatásai, illetve részletes fölvételei alkalmával PLANDER GÉZA bányafőmérnök úr szíveségéből egy igen érdekes *Lima* jobb teknő kőbele birtokába jutott, amelyet meghatározás végett nekem adott át. A szóbanforgó példányt PLANDER főmérnök úr Zalatna tőszomszédságában a Felső-Kénesd (Alsó-Fehérm.) határában levő MAGOS LÁZÁR-féle kőbánya hányóján találta.

Fogadják mindketten hálás köszönetem, amiért így módot nyújtottak nekem, hogy egy minden tekintetben szerfölött érdekes lelettel foglalkozhassam.

A lelőhelyre vonatkozó közelebbi adatokat is FERENCZI úr szíveségének köszönöm. Közlése szerint a MAGOS LÁZÁR-féle kőbánya a táborkari térképen Fața Boiloru-nak (832 m) nevezett hegy tövében van. A bányászat tárgyát képező homokkő durvaszemű (legfőként kvarc). Kötőanyaga mész, sokszor kovasavas anyag is: igen szívós. Mindenkép élénken emlékeztet ugyan a lelőhely közelében (1—2 km-nyi távolságban) már régebben megállapított f.-krétakorú kárpáti homokkőre, de viszont FERENCZI-nek igen érdekes és fontos eltérő sajátosságokat is volt alkalmja megfigyelnie, melyekre alább még visszatérek.

A lelőhelynek és környékének rétegtani viszonyaira illetve a bezáró üledék korára semmiféle biztos következtetést nem vonhattam az irodalomból sem. Legújabban PÁLFY M.<sup>1</sup> hangoztatta azt a nézetet, hogy a zalatnai és verespataki helyi üledék miocén korú, s ezt egy a verespataki «helyi üledékből» régebben előkerült *Conus* sp. kőmagjával is támogatta. Ezzel szemben SZÁDECZKY Gy.<sup>2</sup> főként az eruptívus kőzetek nagyobb területen való összehasonlítása alapján, — NOPCSA F.<sup>3</sup> fölfogását osztva — a szóbanforgó képződményt felsőkréta korúnak mondja; míg FERENCZI I. doktori értekezésében<sup>4</sup> újból a miocénba sozozza.

<sup>1</sup> PÁLFY M. Abrudbánya környéke. (Magyarázatok a magy. kor. országainak részl. geol. térk.) Bpest, 1908.

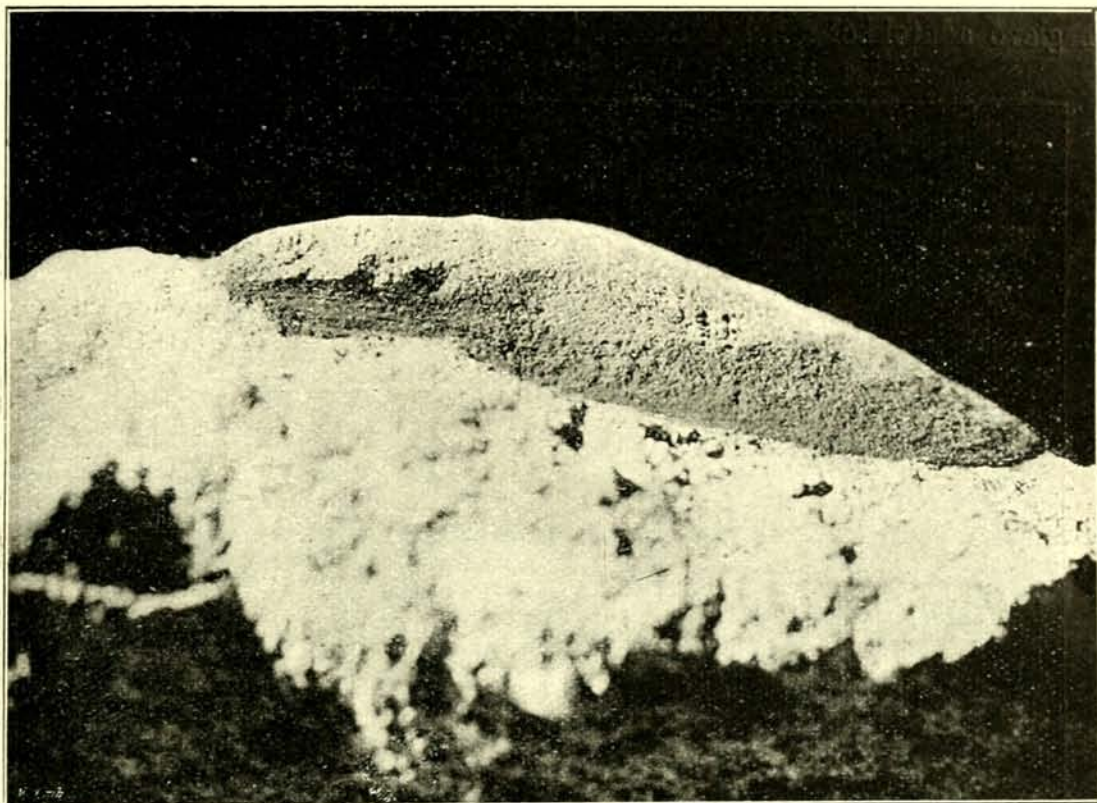
<sup>2</sup> SZÁDECZKY Gy.: Verespatak kőzeteiről. (Földt. Közl.) Bpest, 1909.

<sup>3</sup> NOPCSA F.: A Gyulafehérvár, Déva, Ruszka-bánya és a romániai határ közé eső vidék geológiája. (Földt. Int. Évk.) Bpest, 1905.

<sup>4</sup> FERENCZI I. Zalatna környékének geológiai viszonyai (Múz. Füv. Kolozsvár 1913.)

Az őslénytani irodalomban a miocéntól kezdve kerestem a felső-kénesdi Lima-val leginkább megegyező fajt. Végül ORBIGNY A. egyik művében<sup>1</sup> akadtam elég gazdag Lima faunára, de a leírt fajok egyike sem azonosítható a felső-kénesdi alakkal.

ORBIGNY-től a krétából leírt nagyobb fajok közül leginkább a *L. simplex* ORB.<sup>2</sup> szolgálhat összehasonlítás alapjául. Igaz, hogy a felsőkréta korú, nagy természetű Lima-k között a *L. simplex* szerényebb méretű, de mind általában az alak, mind pedig a többi jellemző bélyeg szempontjából ez áll legközelebb fajunkhoz.



18. ábra. *Lima grandis* n. sp. fölülről nézve. (Az eredeti nagyság  $\frac{6}{10}$  része.)

Kiemelendő megegyező sajátosságok: általában lapos teknő, a hátsó (analis) perem-szél kivájt (concau) volta, valamint a mellső (buccalis) fül tökéletes kör-szelet formája.<sup>3</sup> Fölemlíthetem végül a héjdísznek is azt a valószínű megegyezését, hogy miként *L. simplex*-en, az új fajon is a fölület általában sima vagy legfőlebb csak igen gyöngén bordázott lehetett. Erre utal az a körülmény, hogy a kőbéli néhány erősebb növedék-vonal benyomata is jól látszik, valamint a kivájásban is jól láthatók a hosszanti barázdák s így annál inkább föltehető, hogy a fejlettebb bordák nyomai is észrevehetőek lennének.

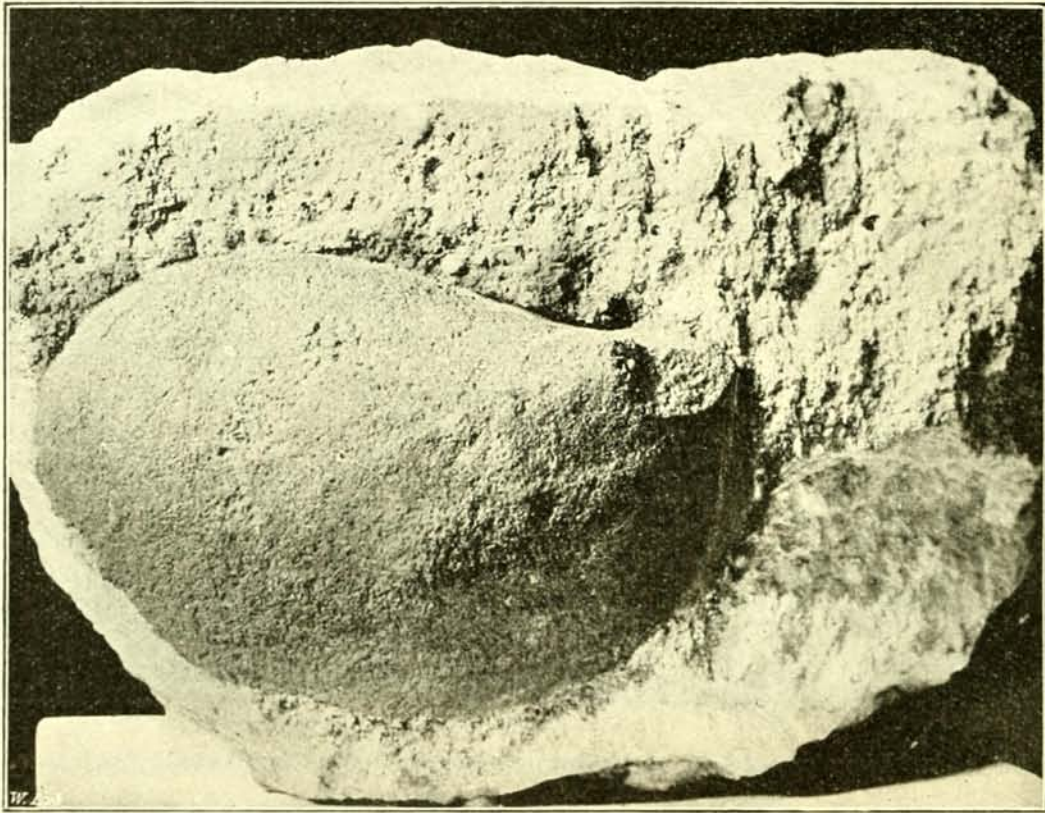
<sup>1</sup> ORBIGNY A.: Description des mollusques et rayonnés fossiles. III. Terrains crétacés. Paris, 1843—47.

<sup>2</sup> L. c. p. 544., 418. tábla, 6—7 á.

<sup>3</sup> A többi leírt faj mindegyikének háromszögű füle van.

Viszont igen föltűnők az eltérések is. Mindenek előtt tetemes a nagyságkülönbség: a *L. simplex* csak mintegy felényi, alakja pedig kerekded, (ORBIGNY szerint kissé háromszögű), míg az új faj nyulánkabb, szinte tökéletes kerülék alakú s valamivel laposabb is.<sup>1</sup> A hátsó perem-vonal egyenes lefutása (a concav részletet is beleértve) aránylag rövidebb az új fajon, mint a *L. simplex*-en. A meglevő fül (a hátsó ugyanis hiányzik) tökéletes körszelet formája mellett az új fajnál simán beleilleszkedik a körrajz kerülék-vonalába s aránylag keskenyebb és kisebb is, míg *L. simplex*-é az általános körvonalból mintegy kirí.

A búb alkotására — sajnos — csak következtetnünk lehet, de azt hiszem, a meglevő adatokból s a közelrokon fajok alakjából a hiányzó rész rekonstruk-



19. ábra. A *Lima grandis* n. sp. teknője oldalról. (Az eredeti nagyság fele.)

ciója nem okozna különösebb nehézséget. Itt ugyanis meg kell említenem, hogy ami általában az alpméretek arányát illeti, a felső-kréta (senon) *L. abrupta* ORB. szinte azonosnak lenne mondható. Így a megegyező körrajzon kívül főleg a teknőnek ép oly menedékesen való boltosodása tűnik föl, s így a búb az új fajnál is valószínűleg ép úgy kissé hátra kihajlott, mint a *L. abrupta*-n. Ez utóbbi faj különben a többi bélyegekben lényegesen eltér, miután bordázott, füle háromszögű, a záróperem más alkotású, s nagyság tekintetében is csak harmadannyi.

<sup>1</sup> A legnagyobb hosszúsági és szélességi méret aránya: — *L. simplex* 3·5 : 2·5; új faj 3 : 2 — úgy itélem, nem fejezi ki eléggé azt az alakbeli különbséget, amely a két faj között tényleg rögtön szembeötlik.

A f.-kénesdi új Lima-faj a következőkben írható le:

Alakja csaknem tökéletes kerülék; a teknő gyöngén boltozott, a héj minden valószínűség szerint sima lehetett, csupán egyes növekedési periodusok teszik némileg hullámossá. Az analis peremszél kivájt, s a kivájásban párvonalas barázdák futnak végig. A buccalis fül aránylag keskeny, tökéletes körszelet alakú, s az általános körrajzba beleilleszkedő. A búb valószínűleg kissé hátra kihajló.

Méretei: legnagyobb hosszúság 134 mm; legnagyobb szélesség 84 mm; az összetett két teknő vastagsága kb. 44 mm.

Az új fajt *Lima grandis* néven óhajtom az irodalomba bevezetni.

A leírt példány az Erdélyi Nemzeti Múzeum (Kolozsvár) gyűjteményében látható.

\*

S most még néhány szót a *Lima grandis* n. sp. bezáró kőzetének koráról.

Előre kell bocsátanom, hogy fölfogásom szerint sem szabad egyetlen faj, (még hozzá új faj) s különösen egyetlen példány alapján az illető réteg korát eldöntenünk. Esetünkben súlyosbítja a helyzetet az is, hogy vitás területen, s csak egyetlen kőből áll rendelkezésünkre, s ami a legfőbb, hogy a bezáró üledék homokkő. El nem mulaszthatom ugyanis itt is megjegyezni, hogy a törmelékes képződményekben előforduló szerves maradványoknak korhatározó értéket magam részéről csak akkor tulajdonítok, ha azok az ellenpróbák elgondolható minden fajtáját kétségtelenül kiállották.

Mindezek szem előtt tartása mellett is — egyrészt az Erdélyi Ércshegység ú. n. «helyi üledékei» korának régóta vitás problémája, másrészt az őslénytani is rendkívül érdekes Lima-lelet — indokoltá teszik, hogy a sztratigrafiai vonatkozásokat is érintsem.

Amint említettem, a «helyi üledék»-et egyes kutatók a miocénbe, míg mások a krétába (cenomon-danien) helyezik. FERENCZI megfigyelései szerint vannak olyan mozzanatok, amelyek a MAGOS LÁZÁR-féle kőbánya homokkövének kréta kora ellen szólnak. Ilyen elsősorban az a tény, hogy míg a környék kárpáti homokköve mindég erősen dislokált és soha sincs kapcsolatban rhyolittufával, addig a Fața Boiloru homokköve rhyolittufa padokat zár magába, települése pedig oly nyugodt, mint a közelben levő miocén képződményé. Viszont azonban — ugyancsak FERENCZI szerint — a Lima-tartalmú homokkőre a kétségtelenül miocén korú üledék<sup>1</sup> — agyag, kavics, — diszkordánsan (SW, N, 30–20°) települt; s ugyancsak ebbe a *Picnodonta cochlear*-ral jellemzett miocén takaróba illeszkednek bele a fölületen több helyütt térképezhető andezit- és dacittufa-padok is, amelyekből egyrészt TULOGDI J. *Laurus primigenia* UNG.

<sup>1</sup> A F.-Kénesdhez közel fekvő Nagy-Almásán, az itteni felső templomtól W-re fekvő hegyélen *Picnodonta cochlear* POLI-t gyűjtött FERENCZI. Ezt a réteget teljes biztossággal követhette a MAGOS L.-féle kőbányáig is.

és *Cinnomomum Scheuchzeri* HEER fajokat határozott meg, *Orbitulina*, *Truncatulina*, *Bolivina*, *Textularia*, *Globigerina* (*G. bulloides* ORB.) héjacsákat a közbezárt márga vékony-csiszolataiban pedig magam láthattam. (A *Lima*-s homokkő vékony-csiszolatában szerves maradványnak csak kétséges nyoma mutatkozott, amit LŐRENTHEY tanár úr volt szíves közölni.)

Ami pedig a *Lima grandis* alapján való tájékozódást illeti, a következőkre lehetünk figyelemmel. Az irodalom adatai szerint Dél-Franciaország felső krétájára nézve a nagy termetű *Lima* fajok valósággal jellemzőknek mondhatók. A genus eddig ismert legnagyobb fajai: *L. santonensis* ORB., *L. rapa* ORB., *L. maxima* ARCH., *L. Gallienniana* ORB., *L. simplex* ORB., *L. clypeiformis* ORB., *L. Dujardini* DESH. a turon és senon emelet rétegeiből kerültek elő.

De legvégül is csak azt ismétlem, hogy olyan bonyolódott, aránylag kevésbé átkutatott, s kőületekben szegény területen, mint az Erdélyi Ércshegység, egyetlen faj egyetlen példánya alapján nem tartom helyénvalónak a szóban levő vitás kérdés eldöntését. A tájékoztatás szempontjából azonban igen nagy szolgálatot tett nekünk a *Lima grandis*.

Kelt Budapesten, 1913 nov. 1-én.

GAÁL ISTVÁN dr.

## A GERECSEHEGYSÉG KÖZÉPSŐ LIÁSZKORÚ KÉPZŐDMÉNYEI.

Irta KULCSÁR KÁLMÁN dr.

— Az I.—II. táblával és a 20—21-ik ábrával. —

Egyetemi hallgató koromban dr. KOCH ANTAL egyetemi tanár úr kivánsága alapján az egyetemi föld és őslénytani intézetben levő HANTKEN-féle gerecesi gyűjtést vettem munkába. Kezdetben a felső liász ammonitesz anyaggal foglalkoztam, amelyből egyetemi pályamunkául a *Harpoceratidae* családot dolgoztam fel. Az 1911. év nyarán a geológiai viszonyok megismerése céljából három hétre a Gerecsébe mentem. A helyszíni vizsgálatok alkalmával igen sok egészen új észlelést tehettem, többek között azt találtam, hogy a középső liászkorú képződményeknek nagyobb szerepük van, mint az az irodalomból kitűnik. Tanulmányaim eredményét a Magyar honi Földtani Társulat 1912 június hó 5-én tartott szakülésén adtam elő. A múlt év augusztus havában dr. SCHAFARZIK FERENC műegyetemi tanár úr szíves megbízásából ismét a Gerecsébe mentem s ez alkalommal a középső liászkorú képződményeket újból beható tanul-

mányozásnak vethetem alá. A rétegtani és a települési viszonyokra vonatkozó megfigyeléseimet a Magyarhoni Földtani Társulat 1913 január 8-án tartott szakülésén adtam elő, amelyet azzal fejeztem volt be, hogy megfigyeléseim és tanulmányaim alapján most már abban a helyzetben vagyok, hogy hozzáfoghatok a Gerecsehegység júrarétegeinek monografikus feldolgozásához. Igéretemet teljesítendő, a kevésbbé ismert középső liászkorú képződményekkel kezdem meg munkámat.

Kedves kötelességet teljesítek akkor, amikor hálás köszönetemet fejezem ki szeretett mestereimnek: dr. KOCH ANTAL tanár úrnak, amiért lehetővé tette, hogy munkámat intézetében a szükséges segéd-eszközök felhasználásával végezhettem és dr. LŐRENTHEY IMRE tanár úrnak, ki szíves tanácsaival volt segítségemre. Hálával tartozom dr. SCHARFIK FERENC műegyetemi tanár úrnak, szeretett főnökömnek, ama megtisztelő megbízásért, amellyel lehetővé tette, hogy a Gerecsehegységben földtani megfigyeléseket eszközölhessek, valamint alkalmat nyújtott tanulmányaim végzésére. Köszönetemet fejezem ki végül dr. VADÁSZ M. ELEMÉR egyetemi adjunktus úrnak, munkálkodásom idején ellátott szakszerű útbaigazításaiért; dr. LIFFA AURÉL osztálygeológus úrnak, amiért volt szíves a még kéziratban levő 25,000. reambulált térképét lemásolás céljából átengedni és hasznos tanácsokkal ellátni, valamint a magy. kir. Földtani Intézet Tekintetes Igazgatóságának is a múzeumában levő, HANTKEN gyűjtéséből származó kőület-anyagnak tanulmányozásra való átengedéséért.

### A középső liász kifejlődése a Gerecsében.

A Gerecsére vonatkozó legrégebbi irodalomban (PETERS,<sup>1</sup> HAUER,<sup>2</sup> WINKLER<sup>3</sup>) a középső liászról nincs említés téve.

A középső liászt elsőnek HANTKEN MIKSA<sup>4</sup> mutatta ki a Nagypisznice, Kisgerecse és a tardosi Bányahegyen az *Ammonites Hantkeni* SCHLOENB. alapján.

A közelmúltban STAFF JÁNOS<sup>5</sup> foglalkozott a Gerecsehegység sztratigrafiai viszonyaival. STAFF megfigyelései alapján a középső liászt, bár HANTKEN kőületekkel már előtte kimutatta, nem tudta megtalálni. Munká-

<sup>1</sup> PETERS: Die Umgebung von Visegrád, Gran, Totis und Zsámbék. Jahrb. d. k. k. geol. R. A. X. (1859.) pag. 483.

<sup>2</sup> HAUER: Das Ungarische Mittelgebirge. Jahrb. d. k. k. R. A. XX. (1870.) pag. 474.

<sup>3</sup> WINKLER: A Gerecse- és Vérteshegys. geol. viszonyai. Földt. Közl. XIII. köt. 1883. pag. 287.

<sup>4</sup> HANTKEN: Jelentés a m. kir. földt. int. 1879. évi működéséről, pag. 10.

<sup>5</sup> STAFF: Adatok a Gerecse hegys. stratigr. és tekton. viszonyaihoz. M. kir. földt. intézet évkönyve, XV. k. 1906. pag. 164.

kájában<sup>1</sup> azonban felhossa, hogy a gerecei júrasorozatban «a legalsó rétegek kövületben szegények, szürkés-sárgák, sárgák, vöröses-sárgák és húsvörösek és majd kisebb, majd nagyobb szabálytalan tömegekben foltosak. Állítólag crinoidea maradványok találhatóak bennök, amelyek HOFMANN szerint az alsó és középső liászra utalnának»... , sőt még tovább megy az irodalom alapján s HOFMANN-nak az Asszonyhegy, Tekehegy és a Nagysomlyóhegyről felsorolt határozottan alsó liászkorú faunáját elemezgetve, arra az eredményre jut, hogy ez is a középső liászt képviseli, mert szerinte alsó liász csakis a Gerecsehegység szélén (Tata) van, míg a belsejében nem fordul elő.

Ujabban dr. LIFFA AURÉL<sup>2</sup> eszközölt a Gerecsében agrogeológiai felvételeket s HOFMANN említett, főleg brachiopodákból álló faunáját, STAFF-al ellentétben, szintén alsó liászkorúnak tartja. LIFFA<sup>3</sup> ezen kívül a Puchó- és Hosszúvontató-hegyekről ammoniteszeket is említ; az előbbi helyről *Lytoc. lineatum Schloth.* sp.-t; a Hosszúvontatóról pedig egy *Aegoceras* sp.-t,<sup>4</sup> mely közeli rokonságban van az *Aegoc. Jamesoni* Sow. és *Aegoc. Leckenbyi* WRIGHT fajokkal... «minélfogva a Puchó- és Hosszúvontató-hegy környékén talált ezen két alak annyit kétségtelenül eldönt, hogy a szóbanforgó réteg komplexus a közép liász alsó emeletébe tartozik». Az említett kövületeket a Földt. Int. Igazgatóságától megkapva, közelebbről tanulmányozhattam. Mielőtt azonban ebben az irányban tett vizsgálataim eredményéről szólnék, ki kell emelnem, hogy WRIGHT-nek a Henley-zónából leírt és ábrázolt *Lytoc. lineatum*-a nem azonos SCHLOTHEIM *Lytoc. lineatus*-ával, amelyet pedig újabban POMPECKJ<sup>5</sup> a *Lytoc. fimbriatum* Sow.-val egyesített. Ami pedig a *Lytoc. fimbriatum* Sow. függőleges elterjedését illeti, a középeurópai júraöv *Aegoc. Daroei*-, valamint az *Amaltheus margaritatus* szintjében gyakorinak mondható. Azonban tekintettel arra, hogy mind a déli Bakonyban, mind a Gerecse más előfordulási helyein, mind pedig a mediterrán júraövbe tartozó képződményekben épen az *Amalth. margaritatus* szinthez van kötve, azt hiszem nem tévedek, hogyha a puchóhegyi vörös, mangáneres mészköveket a középső liász felső emeletébe és pedig az *Amalth. margaritatus* szintbe sorolom.

Ami végül a Hosszúvontatóhegyen talált *Aegoceras* sp.-t illeti, úgy

<sup>1</sup> L. c. pag. 171.

<sup>2</sup> LIFFA: Megjegyzések Staff J. «Adatok a Gerecsehegys. stratigr. és tektonikai viszonyaihoz» c. munkája stratigr. részéhez. M. kir. földt. int. évkönyve, XVI. k. 1907. pag. 11.

<sup>3</sup> L. c. pag. 12.

<sup>4</sup> Böckh Hugó Geológiájának II. kötetében (555. old.) tévesen *Aegoceras Jamesi* nak van véve.

<sup>5</sup> POMPECKJ: Beitr. z. ein. Revision d. Amm. d. schwäb. Jura. pag. 294. és 299



találtam, hogy az nem egyéb, mint az alsó liászból ismeretes *Ectocentrites Petersi* HAU. lakókamra töredéke, minélfogva az azt bezáró rétegek az alsó liászba sorolandók.

A Gerecsehegység nyugoti részén a tatai Kálváriadomb elszakadt rögének földtani viszonyait dr. KOCH NÁNDOR<sup>1</sup> ismertette s a középső liászt sötétvörös színű, crinoideás mészkövek alakjában mutatta ki, melyek az említett emelet alsó részét képviselik.

Az irodalom alapján tehát a középső liászkorú képződményeknek igen alárendelt szerepük van a hegység felépítésében. Ezzel szemben megfigyeléseim és tanulmányaim alapján arra az eredményre jutottam, hogy a középső liász a Gerecsében általánosan elterjedt, kivételt a keleti- (bajóti Öregkő), illetve a nyugoti szárny (Asszonyhegy, Tekehegy, Nagysomlyó-hegy, Hosszúvontatóhegy stb.) képez, ahol a rétegsor az alsó liászkorú képződményekkel záródik le. Érdekes, hogy továbbmenve nyugot felé, a középső liász ismét megjelenik a tatai Kálváriadombon.

A helyszíni vizsgálatok alkalmával törekedtem szintek szerint való gondos és pontos gyűjtésre, amely természetesen, mivel a begyűjtést főként a vörösszínű mészkőnek nagy arányokban való fejtése következtében keletkezett feltárások hányóin végeztem, sok esetben nem volt keresztülvihető. Így p. o. Nagyemenkeshegy délkeleti oldalán a mult években létesített márványbánya hányóján sajátságos vörhenyes-szürkeszínű mészkőből nagymennyiségű brachiopodát, néhány kagylót s az *Arieticerus* nemre utaló kanyarulat töredéket gyűjtöttem. A mészkövet azonban szálban a legnagyobb fáradság mellett sem sikerült megtalálnom, minélfogva nagyon valószínű, hogy ezen a helyen csekély vastagsága miatt teljesen lefejtették. Általában sikerült szintek szerint gyűjtenem, amennyiben részint a kővületeken maradt kőzetfoszlány, részint pedig a kőzetanyag alapján megtudtam állapítani az egyes alakok hovatartozását.

A külszíni vizsgálatok, valamint a fauna részlettanulmányozása alapján a gerecsei középső liászra vonatkozó vizsgálataimat a következőkben foglalhatom össze.

### Kőzettani kifejlődés és fauna.

A Gerecsehegység középső liász rétegeit uralkodólag vörösszínű mészkövek képviselik. A mészkövek kőzettani kifejlődés és a fauna alapján a brachiopodás- és a cefalopodás fációsbe sorolhatók. A lábatlani «Tölgyhát» nevű kőfejtőben azonban lokális kifejlődésben a gyagos fációs is fellép.

<sup>1</sup> KOCH N.: A tatai Kálváriadomb földtani viszonyai. Földt. Közl. XXXIX kötet. 1909.

A brachiopodás fácies mészkövei általában sötétvörösek, helyenkint azonban a színárnyalat egész sorozatát mutatják, agyagban igen szegények, tömöttek, vagy durva szemcséjűek. Faunájuk csaknem kizárólag brachiopodákból és kagylókból áll, az ammoniteszek azonban igen alárendelt szerepet játszanak. A cefalopodás fácies mészkövei egységesebb színűek, főként vörösek, tömöttek; faunájuk uralkodólag ammoniteszekből áll. Az agyagos fácies pedig sötétszürke, levelesen váló agyaggal van képviselve.

### 1. Sötétvörös színű, brachiopodás mészkő.

Az idetartozó képződmények kimerítő jellemzését már KOCH N.<sup>1</sup> munkájában megtaláljuk, amelyet szószerint idézhetünk is: «E mészkövek-nél a sötétvörös szín uralkodó, de helyenkint a színárnyalat egész sorozatát mutatják. Egészen világos, sárgásszínű és tömöttebb szövetűnek látszó darabok mellett durvább szemcsés rózsaszínű és világos vörös darabok is láthatók, míg a mállottabb részek vörös foltokkal tarkázottan fehérek. Nehány esiszolatban durva kristályosan szemcsés szövetűnek látszanak. Mikrofaunájuk igen gazdag, főleg crinoideákban bővelkedik, de foraminiferák sem ritkák». Faunáját — melynek beható tanulmányozását KOCH N. másoldalú elfoglaltsága miatt nekem engedte át -- alapos tanulmánynak vetve alá, kissé gazdagabbnak találtam, mint az KOCH N. munkájából kitűnik. Ugyanis a következő alakokat sikerült meghatároznom:

*Terebratula adnetensis* SUESS.

*Terebratula (Pygope) aspasia* MGH.

*Terebratula (Pygope) aspasia* MGH. var. *Myrto* MGH.

*Waldheimia* cfr. *appenninica* ZITT.

*Waldheimia* cfr. *Ewaldi* OPP.

*Pecten* cfr. *cingulatus* PHILLIPS.

*Diotis janus* MGH. sp.

*Posidonomya* sp.

*Leda* sp.

*Ceromya* cfr. *Batellii* FUC.

*Rhacophyllites* sp.

*Phylloceras* sp. (cfr. *Ph. Wähneri* (GEMM.)

*Lytoceras* sp. (a *L. audax* MGH. alakköréből).

*Belemnites* sp.

Ezeken kívül egy közelebből meg nem határozható kagyló is van. A fauna dr. KOCH NÁNDOR gyűjtéséből származik és az egyetemi föld és őslénytani intézet tulajdona.

<sup>1</sup> l. c. pag. 261.

A sötétvörös színű brachiopodás mészkövek a tatai Kálváriadombon bukkannak felszínre és pedig vagy a világos vörösszínű alsó liászkorú mészkövekre, vagy pedig a vörösszínű, cefalopoda tartalmú képződményekre települve.

## 2. Vörösszínű cefalopodás mészkő.

A tulajdonképeni Gerecse középső liászrétegei vörösszínű cefalopodás mészkövek alakjában vannak kifejlődve. A mészkövek általában sötétebb, vagy világosabb vörös színűek, helyenkint azonban vörhenyes-szürke, vagy szürkés-fehér foltok is észlelhetők. Agyagban szegények, tömöttek, szívósak, vagy ridegek, faragásra alkalmasak. Képződményeinket KRAFFT<sup>1</sup> «vörös cefalopodás mészkő» fáciésével azonosítom, melyek mind WÄHNER «tarka cefalopodás mészkő»-veitől, mind pedig az «adnetifácie»-től különböznek s a kettő között mintegy átmeneti tagul szolgálnak.

Az idetartozó mészkövek szerves maradványokban gazdagok. A fauna egyrészét HANTKEN MIKSA, nagyobb részét pedig magam gyűjtöttem s részint a m. kir. Földtani Intézet múzeumában, részint a budapesti egyetemi és műegyetemi gyűjteményben van elhelyezve.

A vörös cefalopodás fáciés kőzettani kifejlődés és a fauna alapján két részre tagolható:

### a) Sötétvörös színű, mangángumós mészkő.

Az idetartozó mészkövek közvetlenül az alsó liászra települnek. Uralkodólag sötétvörös színűek, mangángumósak vagy mangánerekkel átjártak, foltonkint szürkés-fehérek vagy vörhenyes-szürkék. Nagyemenceshegy délkeleti oldalán levő feltárás hányóján talált szívós, helyenkint durva szemű, vörhenyes-szürke színű mészkő — amely tömött, kalcittal átjárt alapanyagában foraminiferákat (*Nodosaria* sp. *Glandulina lacrigata* d'ORB. sp.) és crinoideákat tartalmaz; makrofaunája pedig nagymennyiségű brachiopodából áll, de helyenkint kagylók, sőt az *Arieticerus* nemre utaló kanyarulattöredékek is előfordulnak — valószínűleg idetartozik. A mészkövek szívósak, egyenetlen felülettel hasadók, vastag padosak. Vastagságuk 5—6 m-re tehető.

Vékony csiszolatlan tömött alapanyaga telve van apró szerves maradvánnyal. Crinoidea és brachiopoda átmetszeteken kívül a következő foraminiferák voltak felismerhetők: *Cornuspira* sp., *Lagena* sp., *Nodo-*

<sup>1</sup> KRAFFT: Über d. Lias d. Hagengebirges. Jahrb. d. k. k. R. A. XLVII. (1897.) pag. 209.

*saria* sp., *Cristellaria crepidula* F. ET M. sp., *Glandulina laevigata* d'ORB. sp., *Frondicularia* sp.-ek.

A sötétvörös színű, mangángumós mészkövekből, bár a törési felület telve van szerves maradványok keresztmetszetével, nem igen tudtam gyűjteni, mivel akövételek a kőzet anyagával szorosán összenőttek; de annál jobb megtartású példányok kerültek ki a szürkés-fehér és vörhenyes-szürke foltokból. Faunájuk főleg ammoniteszekből áll, melyek két példány kivételével kőbelek; alárendelten brachiopodák és kagylók is szerepelnek, melyek kevés kivétellel héjas megtartásúak. A meghatározott alakok a következők:

*Spiriferina* sp., *Rhynchonella Hagaviensis* BöSE., *Terebratula punctata* SOW., *Terebratula erbaensis* PICT., *Terebratula aurita* STOPP., *Terebratula (Pygope) aspasia* MGH. var. *minor* ZITT., *Terebratula (Pygope) aspasia* MGH. var. *Myrto* MGH., *Inoceramus ventricosus* SOW. sp., *Pecten (Velopecten) cfr. Rollei* STOL., *Pecten (Entolium) Hehlii* d'ORB., *Pecten (Chlamys) subulatus* MÜNST., *Pecten* sp., *Nautilus cfr. tricarinatus* VAD., *Rhacophyllites erimius* HAU. sp., *Rhacophyllites lariensis* MGH. sp., *Phylloceras Hantkeni* SCHLOENB., *Phylloceras Lipoldi* HAU. sp., *Phylloceras frondosum* REYN. sp., *Phylloceras* sp., *Phylloceras Capitanei* CAT. sp., *Lytoceras Sutneri* GEY., *Lytoceras fimbriatum* SOW. sp., *Lytoceras fimbriatum* SOW. var. *alta* VAD., *Lytoceras postfimbriatum* PRINZ., *Lytoceras triumphinum* HAU. sp., *Arietoceras Algovianum* OPP. sp., *Arietoceras Bertrandi* KILLAN sp., *Arietoceras* sp., *Arietoceras dolosum* FUC., *Harpoceras (Cycloceras) bipunctatum* RÖM. sp., *Harpoceras (Grammoceras) Normannianum* d'ORB. var. *costicillata* FUC., *Atractites italicus* MICH. sp.

#### b) Világosvörös színű mészkő.

A sötétvörös színű, mangángumós mészkövek felett konkordánsan világosvörös színű mészkövek következnek. Uralkodólag világosvörös színűek, helyenkint sárgás-fehérek. A lábatlani «Tölgyhát» nevű kőfejtőben helyenkint mangánnal vannak átítatva s egészen sötétbarna színűek, kagylós törésűek; a Nagypisznice nyugoti oldalán a Konkoly-féle kőfejtőben pedig a vörhenyes piszkos-fehér mészkő repedéseit aragonit anyag tölti ki, amely helyenkint szép túalakú kristályokban fejlődött ki. Az aragonit jelenlétéből meleg forásokra következtethetünk. A mészkövek tömöttek ridegek, sima törésűek, vékony padosak, vagy táblásak.

Mikrofaunájuk igen gazdag, amely ostracoda és esiga átmetszeteken kívül foraminiferákból áll. A tömött kalcittal átjárt alapanyagban a következő foraminifera nemek voltak meghatározhatók: *Nodosaria* sp., *Dentalina* sp., *Cristellaria crepidula* F. ET M. sp., *Cristellaria* sp., *Glandulina* sp., *Frondicularia* sp.

Makrofaunája csaknem kizárólag cefalopodákból áll, melyek kivétel nélkül kőbelek. A gazdag faunát meghatározásaim alapján a következő alakok képezik:

*Terebratula erbaensis* PICT., *Nautilus* cfr. *inornatus* d'ORB., *Nautilus semistriatus* d'ORB. var. *globosa* PRINZ., *Nautilus truncatus* SOW., *Rhacophyllites eximius* HAU. sp., *Rhacophyllites lariensis* MGH. sp., *Rhacophyllites libertus* GEMM. sp., *Rhacophyllites* cfr. *stella* SOW. sp., *Phylloceras Hantkeni* SCHLOENB., *Phylloceras* sp., *Phylloceras Lipoldi* HAU. sp., *Phylloceras oenotrium* FUC., *Phylloceras Zetes* d'ORB. sp., *Phylloceras Zetes* d'ORB. var. *Bonarelli* BETT., *Phylloceras* sp., *Phylloceras Calais* MGH., *Phylloceras* sp. ind. VAD., *Phylloceras* sp., *Phylloceras tenuistriatum* MGH., sp., *Phylloceras* cfr. *sylvestre* HERB. var. *rectisulcata* VAD., *Phylloceras Emeryi* BETT., *Phylloceras* sp., *Phylloceras Capitanei* CAT. sp., *Phylloceras alontinum* GEMM., *Phylloceras Semseyi* PRINZ., *Lytoceras fimbriatum* SOW. var. *alta* VAD., *Lytoceras postfimbriatum* PRINZ., *Lytoceras ovimontanum* GEY. var. *humilis* VAD., *Amaltheus spinatus* BRUG. sp., *Harpoceras* (*Grammoceras*) *Normanianum* d'ORB. var. *costicillata* FUC., *Harpoceras* cfr. *Meneghinii* VAD., *Harpoceras* cfr. *Kurrianum* OPP. sp., *Harpoceras Curionii* MGH. sp., *Harpoceras* (*Lioceras*) *boscense* REYN. sp., *Harpoceras* (*Lioceras*) *boscense* REYN. var. *tenuis* VAD., *Harpoceras* (*Lioceras*) *pectinatum* MGH., *Atractites italicus* MICH. sp.

A sötétvörös színű, magángumós- és világosvörös színű mészkövek mindenütt, ahol csak megfigyelhető volt, együttesen lépnek fel; nagyobb kiterjedésű, összefüggő takarót azonban sehol sem képeznek. Lábatlantól délre a Pockóhegy északi oldalán elhagyott kőfejtőben vannak feltárva. De felszínre bukkannak a Berzsekhegy «Tölgyhát» nevű, üzemben levő kőfejtőjében is, ahol a települési viszonyok nagyon szépen tanulmányozhatók (20. ábra). Nagyemenekshegy délkeleti oldalán szintén fel vannak tárva, valamint a tőle délre fekvő Törökbükk északkeleti csúcsán s a Kispisznicétől keletre eső «Domoszló» nevű elhagyott kőfejtőben. Ezeknél nagyobb kiterjedésben a Nagypisznice déli oldalán lépnek fel, de előfordulnak Kisgerecsén, Puchóhegyen és a tardosi Bányahegyen is.

### 3. Sötétszürke színű agyag.

A sötétszürke színű, levelesen való agyag Berzsekhegy «Tölgyhát» nevű kőfejtőjében bukkan felszínre. Kőületeket a legnagyobb fáradságon mellett sem találtam benne. VADÁSZ<sup>1</sup> megvizsgálván az agyagot, nagymennyiségű halfogat talált benne a foraminiferák teljes hiányával. Vas-

<sup>1</sup> VADÁSZ: Üledékképződési viszonyok a Magyar Középhegységben a juraidőszak alatt. Math. és termtud. Értesítő, 1913. XXXI. köt. 1. füz. pag. 105.

tagsága 50—60 cm-re tehető. Közvetlenül a középső liászkorú világosvörös színű mészkövekre települ, fedője pedig az agyagos felső liász sötétvörös mészkő. Érdekes, hogy ez agyagréteget sehol másutt nem észlelhettem s így Tölgyháton való fellépése lokális kifejlődésnek veendő.

★

A kőzettani kifejlődés leírása, a fauna és az előfordulási helyek felsorolása után rátérhetünk képződményeink rétegtani helyének pontos kijelölésére.

A tatai Kálváriadomb szegényes faunája nem igen engedi meg a közelebbi szint megállapítását. KOCH N.<sup>1</sup> e mészkövek rétegtani helyét a középső liász alsó részében jelölte ki. FUCINI<sup>2</sup> Monte Calviról a tataihoz hasonló faunát írt le, melyet szintén a középső liász emelet alsó részébe helyezett volt. Ha pedig tekintetbe vesszük még a szomszédos terület középső liász faunáját is, mely a tataitól teljesen elüt, úgy KOCH N. következtetését megerősíthetjük, vagyis a Kálváriadomb szóbanforgó mészkövei a középső liász alsó részébe (QUENSTEDT: liász  $\gamma$ ) sorolandók.

A tulajdonképeni Gerecse középső liásza a tataitól mind a kőzettani kifejlődésben, mind pedig faunára nézve teljesen eltér. Az összfaunát meghatározásaim szerint 56 faj képviseli. A faunában legnagyobb szerepet az ammoniteszek viszik, melyek 42 fajjal vannak képviselve s az egész fauna 71 %<sub>0</sub>-át teszik. A többi állatosztályoknak alárendelt szerepük van, együttvéve a faunának mintegy 20 %<sub>0</sub>-át teszik s a *Terebr. erbaensis* PICT. és a *Terebr. aspasia* MGH. kivételével mindegyik faj egy, ritkábban két vagy három példánnyal van képviselve.

A cefalopodák 8 nembe tartoznak, melyek közt a *Phylloceras* nem legnagyobb fajszámmal szerepel, ezek fajai ugyanis az összes ammoniteszek 34 %<sub>0</sub>-át teszik. Utánuk a *Harpoceras*-ok 14, *Lytoceras*-ok 11, *Rhacophyllites*-ek 7, *Arietoceras*-ok 7 s az *Amaltheus*-ok következnek az összes ammoniteszek 2 %<sub>0</sub>-val. A *Phylloceras*, *Lytoceras* és *Harpoceras*-oknak faunánkban való nagy szerepe a Gerecshegység vörösszínű cefalopodás mészköveinek az alpesi hemipelágikus fáciesbe való tartozását bizonyítja, bár az egyes alakok a középeurópai szegély fácies területéről is ismertek.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> KOCH N.: l. c., pag. 263.

<sup>2</sup> FUCINI: Foss. d. Lias m. d. Monte Calvi, Paleont. Italica. 1896.

<sup>3</sup> Tudvalevő dolog, hogy UHLIG az alpesi és középeurópai júraüledékeket, melyek különböző kifejlődését NEUMAYR különböző klimaövekre vezette volt vissza, «mediterrán kaukázusi júrabirodalom» néven foglalta össze, kiemelve, hogy míg a NEUMAYR-féle «mediterrán júra» a pelágikus, addig a középeurópai a sekélytengeri (litoralis, neritikus) fácieseket foglalja magában. Legújában nálunk VADÁSZ foglalkozott ezzel az érdekes kérdéssel s az eddigi adatok alapján arra az eredményre jutott, hogy a «mediterrán júraöv

A fauna földrajzi elterjedését feltüntető táblázat kijelöli azokat a helyeket, ahol rétegeinkhez legközelebb álló képződmények fordulnak elő. Ezek közül első helyen említendő a déli Bakony, Hinterschafberg, Hagengebirge és a déli Alpok.

Képződményeink rétegtani helyének megállapításánál a brachiopodákat és kagylókat figyelmen kívül hagyjuk s a szint pontos megállapításánál kizárólag az ammoniteszekre leszünk tekintettel.

A felsorolt fauna kétségtelenül megállapítja rétegeinknek a középső liász felső részébe (QUENSTEDT: liász  $\delta$ ) való tartozását. Ha pedig az egyes alakokat nézzük, azt találjuk, hogy a legtöbb (*Phylloceras Hantkeni* SCHLOENB., *Phylloc. Zetes* D'ORB. sp., *Phylloc. Calais* MGH., *Phylloc. Capitanei* CAT. sp., *Phylloc. alontinum* GEMM., *Phylloc. frondosum* REYN. sp., *Phylloc. Semseyi* PRINZ, *Lytoceras Sutneri* GEY., *Arietoceras Algorianum* OPP. sp., *Arietoceras Bertandi* KILIAN sp., *Harpoceras boscense* REYN. sp., *Harpoc. pectinatum* MGH.) az *Amaltheus margaritatus* zónára utal. Egyesek (*Phylloceras Lipoldi* HAU. sp., *Phylloc. oenotrium* FUC., *Phylloc. tenuistriatum* MGH. sp., *Lytoceras fimbriatum* Sow. sp., *Harpoceras bipunctatum* RÖM. sp.) közömbösek, ezek ugyanis a mélyebb szintekből, egyesek alsó liászból is ismeretesek; az *Amaltheus spinatus* BRUG. sp. pedig rétegeink fiatalabb korára utalna.

OPPEL<sup>1</sup> az *Amaltheus margaritatus* zónát tudvalevőleg két részre tagolta. Az alsó rész jellemezve van az által, hogy az *Amaltheus margaritatus* MONTF. itt jelenik meg oly alakok társaságában, amelyek mélyebb szintekre jellemzők; a felső részt pedig teljesen új fajok népesítik be, amelyek a nummismális márga (QUENSTEDT: liász  $\gamma$ ) kihalt alakjai helyébe lépnek.

Ezeket tekintetbe véve kijelölhetjük rétegeink pontos sztratigrafiai helyét, amelyek faunájukra nézve látszólag egyeznek, de eltérést találunk közöttük, ha a fauna egyes elemeit, valamint a települési viszonyokat vesszük tekintetbe.

Közvetlenül az alsó liászra települő sötétvörös színű, mangángumós mészkő faunája, bár az *Amaltheus margaritatus* MONTF. nincs benne képviselve, oly alakokból áll, melyek az *Amalth. margaritatus* MONTF. társaságában (*Phylloceras Capitanei* CAT. sp., *Phylloc. frondosum* REYN. sp.,

ammoniteszes agyagos fáciese nem nevezhető pelagikus üledéknek, hanem fossilis hemipelagikus üledék, melynek analógja a mai üledékek között nincs». VADÁSZ felfogását elfogadhatónak találtam s nézetét tekintetbe véve, a fauna földrajzi elterjedését feltüntető táblázatban UHLIG-nak a júraüledékekre vonatkozó genetikus beosztását ily értelemben módosítottam. Ugyanitt UHLIG «neritische Randzone» kitételét «szegély fácies» gyanánt használtam s értve alatta a júratenger parti fáciesét (VADÁSZ: Üledékképződési viszonyok, pag. 114.).

<sup>1</sup> OPPEL: Die Juraformation, 1856. pag. 237. és 250.

## A gerecei középső liász

A fajok nevei	M e d i t e r r á n					
	A l p e s i					
	Bakony			N—Alpok		
	Szentgáli Tűzköveshegy (VADÁSZ)	Úrkút (VADÁSZ)	Csernye (PRINZ)	Északkeleti Alpok (HAUER, BÖSE)	Hierlatz (GEYER)	Hinterschafberg (GEYER) Hagengebirge (ROSENBERG)
<i>Rhynchonella Hagaviensis</i> BÖSE.			+			
<i>Terebratula punctata</i> SOW. ...			+	+		
<i>Terebratula adnetensis</i> SUESS.			+			
<i>Terebratula erbaensis</i> PICT. ....			+			
<i>Terebratula aurita</i> STOPP. ....			+			
<i>Terebratula aspasia</i> MGH.	+		+			
<i>Terebratula aspasia</i> MGH. var. <i>minor</i> ZITT.			+			
<i>Terebratula aspasia</i> MGH. var. <i>Myrto</i> MGH.			+			
<i>Waldheimia</i> cfr. <i>Ewaldi</i> OPP. ...			+			
<i>Waldheimia</i> cfr. <i>appenninica</i> ZITT.			+			
<i>Inoceramus ventricosus</i> SOW. sp.						
<i>Pecten</i> cfr. <i>Rollei</i> STOL. ...						
<i>Pecten Hehli</i> d' ORB. ....						
<i>Pecten subulatus</i> MÜNST.						
<i>Diotis janus</i> MGH. sp. ....						
<i>Ceromya</i> cfr. <i>Batellii</i> FUC.						
<i>Nautilus</i> cfr. <i>inornatus</i> d' ORB.					+	
<i>Nautilus truncatus</i> SOW.					+	
<i>Nautilus</i> cfr. <i>tricarinatus</i> VAD.	+				+	
<i>Rhacophyllites eximius</i> HAU. sp.	+	+	+	+	+	
<i>Rhacophyllites loriensis</i> MGH. sp.						
<i>Rhacophyllites libertus</i> GEMM. sp.		+			+	
<i>Rhacophyllites</i> cfr. <i>stella</i> SOW. sp.	+					
<i>Phylloceras Hantkeni</i> SCHLOENB.	+	+	+			
<i>Phylloceras Lipoldi</i> HAU. sp.	+	+	+	+	+	
<i>Phylloceras ornotrium</i> FUC.			+	+		
<i>Phylloceras Zetes</i> d' ORB. sp.	+	+				
<i>Phylloceras Zetes</i> d' ORB. var. <i>Bonarelli</i> BETT.		+				





## A gerecsei középső liász

A fajok nevei	M e d i t e r r á n					
	A l p e s i					
	Bakony			N — Alpok		
	Szentgáli tűzköveshegy (Vadász)	Úrkút (Vadász)	Csernye (PRINZ)	Északkeleti Alpok (HAUFER, BÖSE)	Hierlatz (GEYER)	Hinterschafberg (GEYER)
<i>Phylloceras Calais</i> MGH.		+				
<i>Phylloceras frondosum</i> REYN. sp.						+
<i>Phylloceras tenuistriatum</i> MGH. sp.	+	+			+	+
<i>Phylloceras</i> cfr. <i>syvestre</i> HERB. var. <i>rectisulcata</i> VAD.		+				
<i>Phylloceras Emeryi</i> BETT.					+	
<i>Phylloceras Capitanei</i> CAT. sp.		+	+			
<i>Phylloceras alontinum</i> GEMM.		+			+	+
<i>Phylloceras Semseyi</i> PRINZ.		+	+			
<i>Lytoceras Sutneri</i> GEY.			+		+	+
<i>Lytoceras fimbriatum</i> SOW. sp.	+	+	+		+	
<i>Lytoceras fimbriatum</i> SOW. sp. var. <i>alta</i> VAD.		+				
<i>Lytoceras postfimbriatum</i> PRINZ.	+	+				
<i>Lytoceras triumphinum</i> HAU. sp.						
<i>Lytoceras ovimontanum</i> GEY. var. <i>humilis</i> VAD.		+				
<i>Amaltheus spinatus</i> BRUG. sp.		+				
<i>Arietoceras Algovianum</i> OPP. sp.			+		+	+
<i>Arietoceras Bertrandi</i> KILIAN. sp.					+	+
<i>Arietoceras dolosum</i> FUC.						
<i>Harpoceras bipunctatum</i> RÖM. sp.						
<i>Harpoceras Normannianum</i> d'ORB. var. <i>costicillata</i> FUC.						
<i>Harpoceras</i> cfr. <i>Meneghini</i> VAD.		+				
<i>Harpoceras</i> cfr. <i>Kurrianum</i> OPP. sp.					+	
<i>Harpoceras Curionii</i> MGH. sp.						
<i>Harpoceras bosense</i> REYN. sp.		+	+		+	+
<i>Harpoceras bosense</i> REYN. var. <i>tenuis</i> VAD.		+			+	
<i>Harpoceras pectinatum</i> MGH.		+			+	+
<i>Atractites italicus</i> MICH. sp.	+	+			+	+

## fauna földrajzi elterjedése.

## Kaukázusi júraberodalom

hemipelágikus fácies											
Közép-európai szegélyfácies											
										S-Alpok	Medolo (MENECHINI)
											Val Trompia (HAUER)
											Val Trompia (DEL CAMPANA)
											Brianza (BONARELLI)
											Brescia (BETTONI)
											Spezia (FUCINI)
											Lombardia és a közp. Appennin. (MENECHINI)
											Közp. Appenninok (ZITTEL)
											Közp. Appenninok (FUCINI)
											Monte Calvi (FUCINI)
											Mt. Calvi, aspasia rétegek (LEVI)
											Monte di Cetona (FUCINI)
											Galati, aspasia rétegek (GEMMELLARO)
											Anatólia (POMPECKJ és VADÁSZ)
										Kis-Ázsia	Schwaben (QUENSTEDT)
										Németország	Juraformation (OPPEL)
											Aveyron (REYNÉS)
										Franciaország	Rajna medence (DUMORTIER)

*Lytoceras Sutneri* GEY., *Lytoc. triumphinum* HAU. sp., *Arietoceras Algocianum* OPP. sp., *Arietoc. Bertrandi* KILIAN sp.) fordulnak elő, de fellépnek még olyan fajok is (*Phylloceras Lipoldi* HAU. sp., *Lytoceras fimbriatum* SOW. sp., *Harpoceras bipunctatum* RÖM. sp.), amelyek mélyebb szintekből (QUENSTEDT: liász  $\gamma$ ) ismeretesek. Ennélfogva faunánk megfelelően az *Amaltheus margaritatus* zóna alsó részére adott OPPEL-féle jellemzésnek, az azt bezáró képződményeket tehát szintén az *Amaltheus margaritatus* szint alsó részébe soroljuk.

Ami pedig a sötétvörös, mangángumós mészkövekre konkordánsan települő világosvörös színű mészköveket illeti, azok faunájában az *Arietites* jellegű *Harpoceras*-ok (*Arietoceras* nem) helyét a tulajdonképeni *Harpoceras*-ok (*Harpoceras boscense* REYN. sp., *Harpoc. pectinatum* MGH., *Harpoc. cfr. Meneghini* VAD.) foglalják el, egyes alakok pedig közösek az előbbi rétegek faunájával (*Phylloceras Hantkeni* SCHLOENB., *Phylloc. Lipoldi* HAU. sp., *Phylloc. Capitanei* CAT. sp., *Lytoceras fimbriatum* SOW. var. *alta* VAD., *Lytoc. postfimbriatum* PRINZ, *Harpoceras Normannianum* d'ORB. var. *costicillata* FUC.), más alakok meg (*Phylloceras Zetes* D'ORB. sp., *Phylloc. Zetes* D'ORB. var. *Bonarelli* BETT., *Phylloc. Calais* MGH., *Phylloceras Emeryi* BETT., *Phylloc. alontinum* GEMM. stb.) ezekre a rétegekre szorítkoznak; de előfordul az *Amaltheus spinatus* BRUG. sp. is, amely magasabb szintre jellemző. Ezeket tekintetbe véve a világosvörös színű mészköveinket az *Amaltheus margaritatus* szint felső részébe kell helyeznünk.

A lábatlani «Tölgyhát» kőfejtőjében feltárt, lokális kifejlődésű sötét-szürke színű agyag megközelítő kora, kövületek híján, a települési viszonyok alapján állapítható meg a középső és felső liász határára teendő.

A Gerecsehegység középső liászkorú képződményei tehát három fáciesben vannak kifejlődve s míg a brachiopodás fácies sötétvörös színű mészkövei (tatai Kálváriadomb) a középső liász alsó részébe (QUENSTEDT: liász  $\gamma$ ) tartoznak, addig a cefalopodás fácies vörös színű mészkövei (tulajdonképeni Gerecse) az *Amaltheus margaritatus* szint alsó és felső részét képviselik; a lokális kifejlődésű agyagos fácies pedig a középső és felső liász határára helyezendő. Ezek szerint tehát a Gerecseben a középső liász alatt az üledékképződést folytonosnak kell vennünk, amiből következik, hogy azokon a helyeken, ahol a fauna alapján az összes szintek nem mutathatók ki, szükségszerűleg az egész rétegösszlet jelenlétével kell számolnunk.

A gerecsei középső liászkorú faunához legközelebb áll a déli Bakony

hasonló korú faunája. A szentgáli Tűzköveshegy faunájával 11 faj egyezik s az ezeket bezáró rétegek szintben a sötétvörös színű, mangángumós mészköveinkkel egyeznek; az úrkúti faunából pedig 22 faj került elő a Gerecsében. Az úrkúti rétegekkel a világosvörös színű mészkövek egyeznek meg szintben. BÖCKH az úrkúti rétegeket «adneti mészköveknek» nevezte, a szentgáli rétegek fácieséről azonban nem szólt. VADÁSZ<sup>1</sup> a kőzettani kifejlődés és a kövületek jobb megtartási módjából kiindulva s a GEYER-nél leírt hasonló korú schafbergi rétegek fáciesét is tekintetbe véve, a bakonyi középső liászkorú cefalopódás mészköveket WÄHNER «tarka cefalopódás mészkő» fáciesével azonosította. Ha azonban tekintetbe vesszük, hogy ROSENBERG<sup>2</sup> a Kratzalpok középső liászkorú képződményeit KRAFFT «vörös cefalopódás mészkő» fáciesével azonosította, azt hiszem nem tévedek, ha a szomszédos Hinterschafberg mészköveit is ide sorolom, annyival is inkább, mivel GEYER<sup>3</sup> leírása szerint kőzettani kifejlődés tekintetében teljesen egyeznek a Kratzalpok mészköveivel. A déli Bakony mészkövei kőzettani kifejlődés, illetve fácies tekintetében a gerecsei középső liász mészköveivel egyeznek s így azokat is KRAFFT «vörös cefalopódás mészkő» fáciesével azonosítom.

PRINZ<sup>4</sup> a csernyei középső liász vörös színű mészkövekből a *Phylloceras Hantkeni* SCHLOENB., *Phylloc. Semseyi* PRINZ, *Lytoceras Sutneri* GEY., *Lytoc. fimbriatum* Sow. sp., *Arietoceras* cfr. *Algovianum* OPP. sp., *Harpoceras boscense* REYN. sp. és a *Coeloceras pettos* QUENST. alakokat sorolja fel. Ez a kövületsorozat igen emlékeztet a gerecsei sötétvörös, mangángumós mészkövek faunájára, minélfogva ezeket is az *Amaltheus margaritatus* szint alsó részébe helyezhetjük.

A külföldi előfordulások közül első helyen említendő Hinterschafberg. GEYER 55 fajt sorol fel, amelyekből 18 a Gerecsében is előfordul. Érdekes, hogy az *Aegoceras* nem faunánkban egyetlen alakkal sincs képviselve, holott Schafbergen meglehetősen szerepet játszik. A Kratzalpok faunájával 13 faj közös. A déli Alpok területéről kiemelendő Brescia, Medolo, Brianza, Val Trompia, amelyek faunája szintén igen hasonlít a gerecsei faunához. FUCINI a Monte di Cetona-ról írt le faunánkhoz hasonló faunát s míg ezzel 17 faj egyezik, addig a Központi Appenninekével 16, Monte Calvi faunájával pedig 7 faj közös. Faunánk kevésbé hozható vonatkozásba a középeurópai szegély fácies területéről ismert faunával, amennyiben csak 9 olyan fajt találtam, amely közös.

<sup>1</sup> VADÁSZ: A déli Bakony júrarétegei, pag. 20.

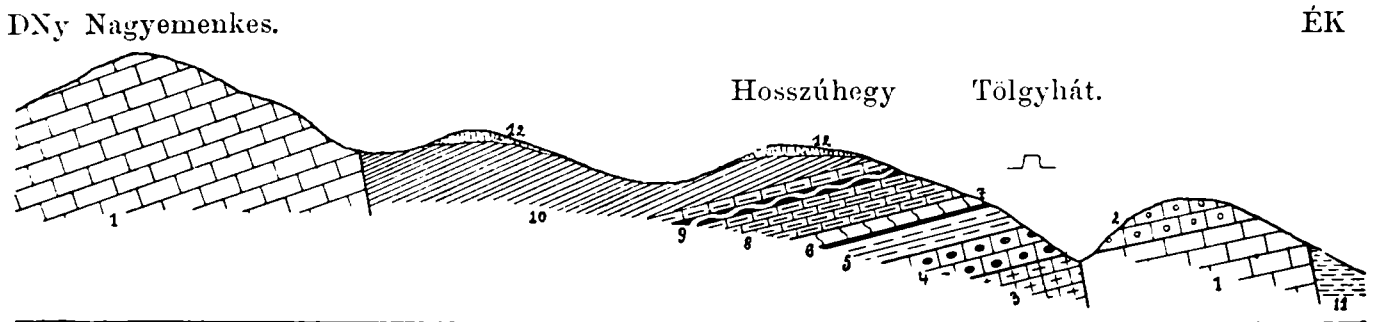
<sup>2</sup> ROSENBERG: Die lias. Cephalop. d. Kratzalpe im Hagenbirge, 1909. p. 330—331.

<sup>3</sup> GEYER: Mittell. Cephalop. d. Schafberges, 1893. pag. 73.

<sup>4</sup> PRINZ: Az északkeleti Bakony júrakorú rétegei. 1904.

## A rétegek települési viszonyai.<sup>1</sup>

A középső liászkorú képződmények települési viszonyait nagyon szépen tanulmányozhatjuk a lábatlani «Tölgyhát» nevű kőfejtőben (20. ábra), ahol az egész júrasorozat fel van tárva. A kőfejtő északi lábánál a képződmények törésvonal mentén véget érnek s a transgredáló eocén-tenger üledékei rakódtak rájuk. A vetődés ÉNy—DK-i irányú, amely nyilván az eocén előtt jött volt létre. Fent a kőfejtőben ismét találunk egy az előbbivel megegyező irányú vetődést, amely kelet felé a Nagyberzsekhegy és az ettől délre fekvő nyergesújfalusi «Mártonkút» nevű márgabánya eocén-



20. ábra. A képződmények települése Tölgyhát és Nagyemenkes között.

(1 : 12500. A : M = 1 : 2.)

1. Dachstein mészkő. 2. Világosvörös színű, brachiopodás mészkő (alsó liász). 3. Vöröszínű, cefalopodás mészkő (alsó liász). 4. Sötétvörös színű, mangángumós mészkő (középső liász). 5. Világosvörös színű mészkő (középső liász). 6. Sötétszürke színű agyag (középső liász). 7. Sötétvörös színű agyagos mészkő (felső liász). 8. Világosvörös színű mészkő (alsó dogger). 9. Alsó doggerkorú tüzkő. 10. Aptychusos mészmárga (alsó neokom).
11. Eocén. 12. Löss.

korú édesvizi mészköveit is elvetette. Ez a vetődés az eocén kor után keletkezett. A tölgyháti kőfejtő északi részén a dachstein mészkőre látszólag konkordánsan települő alsó liászkorú világosvörös színű, brachiopodás mészkő van feltárva; a déli meredek oldalon pedig legalul a szintén alsó liászkorú cefalopodás mészkő bukkan felszínre, melyre egyközösen, az egymás közt is konkordáns településű többi júra- és eocénkorú képződmények következnek. A rétegek 15<sup>h</sup> felé dőlnek 15°-nyira. A vörös színű cefalopodás mészkő felett a középső liász sötétvörös színű mangángumós mészkő vastag padjai helyezkednek el, melyre a világosvörös színű mészkövek vékony padjai következnek. A középső liász sötétszürke színű, leveles agyagréteggel záródik le. E felett a felső liász sötétvörös színű, agyagos, vékony táblás,

<sup>1</sup> Az ide vonatkozó megfigyeléseim a tulajdonképeni Gerecesére vonatkoznak, amennyiben a tatai Kálváriadomb földtani viszonyait Kocsi N. már behatóan tanulmányozta (Kocsi N.: l. c. pag. 271—275.).

repedésekkel átjárt mészkövek vannak, melyre a mészben gazdagabb, vékony táblás, világosvörös színű alsó doggerkorú mészkövek települnek. Az alsó dogger felsőbb rétegei tűzköves fáciesbe mennek át. Ha pedig dél-nyugot felé megyünk, úgy azt találjuk, hogy a Hosszúhegy tetejét lösz borítja, majd ennek déli oldalán a DK—ÉNy irányban haladó eróziós völgyben az alsó neokomkorú aptychusos mézsmárgát látjuk feltárva. A mézsmárga DNy felé dől 25°-nyira, vagyis a júrakorú rétegekre diskordánsan helyezkedik el. Tovább menve dőlésben ismét egy ÉNy—DK-i irányú vetődést figyelhetünk meg, amely után a Nagyemenkeshegy északnyugoti szárnyának dachstein mészköve bukkan felszínre, melynek vastag padjai 16<sup>h</sup> felé dőlnek 20°-nyira.

### Óslénytani függelék.

#### *Rhynchonella Hagaviensis* BöSE. (I. tábla, 1a—c. ábra.)

1897. *Rhynchonella Hagaviensis* BöSE, Mittellias. Brachiop. d. östl. Nordalpen, pag. 206, Taf. XV, Fig. 10—13.

Alul lekerekített háromszög alakú körvonala van. A kis teknő domborúbb, mint a nagy teknő; szélessége kevéssel nagyobb, mint magassága. A nagy teknő búbja kicsi, hegyes s a kis teknőt nem érinti. Mindkét teknőn 4—4 széles, lapos borda van, a nagy teknőn a két középső erősebb, valamint a kis teknőn is, de nem annyira, mint az előbbin. Az oldalmező jól fejlett, élékkel határolt. Az oldalperem egyenes, a homlokperem pedig a nagy teknő felé gyenge ívet formál. A héj kopott, de a rostos szerkezet, valamint a koncentrikus növekedési vonalak jól láthatók.

BöSE leírásával példányunk jól egyezik, eltérés csakis abban mutatkozik, hogy a homlokperem a típusnál egyenes vagy a kis teknő felé hajlik, addig alakunknál épen ellenkezőleg a nagy teknő felé igen gyengén ívelt. Ezt a csekély eltérést nem tartom elégségesnek elkülönítésre annyival is inkább, mivel fiatal példánnyal van dolgunk.

N a g y e m e n k e s h e g y vörhenyes-szürke színű mészkövéből egy példányban került elő.

#### *Terebratula adnetensis* SUESS.

1855. *Terebratula Adnetensis* SUESS, Die Brachiop. d. Hallst. Schicht, pag. 31.

1897. *Terebratula Adnetensis* BöSE, Mittellias. Brachiop. d. östl. Nordalpen, pag. 161, Taf. XI, Fig. 1—6, 9.

Egy jól megtartott, alapján lekerekített, széles háromszöges körvonalú, domború nagy teknőt sorolok ide, mely észlelhető jellegeiben e fajjal teljesen megegyezik.

A t a t a i K á l v á r i a d o m b durva szemesés, vörösszínű mészkövéből KOCH NÁNDOR dr. gyűjtötte.

*Terebratula erbaensis* PICT. (I. tábla, 2a—c., 3a—c. ábra.)

1852. *Terebratula diphya* var. SUESS, Sitzungs. d. k. Akademie VIII, pag. 557, Taf. 31. Fig. 18—19.

1867. *Terebratula Erbaensis* PICTET, Mém. pal. III. Etudes monogr. d. Terebr. de la groupe de la *T. diphya*, pag. 184, Pl. 33, Fig. 8.

1896. *Terebratula Erbaensis* GRECO, Il Lias sup. nel Circ. di Rossano Calabro, pag. 99 Tav. I, Fig. 2a—2b.

SUESS az Erbahegyről egy sajátos alakot sorolt a *Terebratula diphya* COL.-hoz, amely jellegeiben teljesen eltér tőle. PICTET a terebratulákról írt monografikus munkájában a *T. diphya* COL.-ból kikülönítette és előfordulási helye után *Terebratula erbaensis*-nek nevezte volt el, minélfogva az elsőség őt illeti.

Háromszöges körvonalú alak, melynél a szélesség és magasság egymáshoz való viszonya rendkívül ingadozó. A nagy teknő domború, legnagyobb vastagságát magasságának felső harmadában éri el. A nagy teknő búbja begömbült, kerek nyílással átfúrt, de a kis teknő búbját nem érinti. Az oldalmező a búb tájáról kiindulva a homlokperemig nyúlik, közepén némely példánynál erősen bemélyed, minélfogva körvonala a palackhoz hasonló. A teknők érintkezési vonala egyenes lefutású, a homlokperem szintén egyenes, de erősebben vagy gyengébben lekerekített; a két teknő érintkezési vonala éles vagy letompított. Felületét körkörös növekedési vonalak díszítik.

Közeli rokonságban van a *T. adnetensis* SUESS-el, de különböznek egymástól a teknők domborúságában, valamint az oldalperem lefutásában. Ugyanis a *T. adnetensis* SUESS-nél a kis teknő is meglehetősen domború, az oldalperem pedig a nagy teknő felé hajolva ívalakban fut le, addig a *T. erbaensis* PICT.-nél a kis teknő lapos, az oldalperem pedig egyenes lefutású.

Fiatal korban hosszúkás, ovális körvonalú, legnagyobb vastagságát magasságának felső harmadában éri el s a homlokperem felé egyenletesen esőkenve a teknők egész éles vonalban érintkeznek.

Magasság	11 mm	30·5 mm	32 mm	34 mm (?)	37 mm
Szélesség	8 «	24 «	27·5 «	33 «	? «
Vastagság	5 «	12 «	14 «	15 «	14·5 «

Nagyon elterjedt faj. MENEGHINI, ZITTEL, CANAVARI a Központi Appenninekből, BÖSE az északkeleti Alpokból; újabban VADÁSZ Anatóliából említik. Eddigi ismereteink szerint a középső liaszban gyakori, de előfordul a felső liaszban is.

A G e r e e s é-ből mintegy 60 példányban került elő. Igen gyakori



Nagyemenkeshegyen és Domoszlón, néhányat azonban a lábatlani «Tölgyhát» kőfejtőben is találtam. Tömegesen leginkább a vörhenyes-szürke és sötétvörös színű mészkőben fordul elő, de Nagyemenkesen a világosvörös színű mészkőből is gyűjtöttem.

### *Inoceramus ventricosus* Sow. sp. (I. tábla, 4. ábra)

1823. *Crenatula ventricosa* SOWERBY, Miner. Conch. pl. 443.

1863. *Inoceramus nobilis* GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II., pag. 103, Tav. CIX Fig. 4.

1869. *Inoceramus ventricosus* DUMORTIER, Dépôts jurass. d. bassin d. Rhône, III. pag. 134, Pl. XXI, Fig. 5–6.

Meglehetősen domború, héjas bal teknőt sorolok ide. Körvonala a búb felé kihúzott elliptikus alakú. A búb hegyes, előre húzott. Egyenetlen felületét növekedési vonalak diszítik, melyek közül egyesek erősebben kiállanak.

Példányunk az *Inoceramus nobilis* GOLDF.-al jól egyezik, eltérés a felületi diszítésben van, amennyiben a germán alakon csakis az alsó perem közelében lépnek fel egyes koncentrikus növekedési vonalak. Ezzel szemben gerecei példányunkon a finom növekedési vonalak a búbban is észlelhetők. Ha azonban tekintetbe vesszük, hogy GOLDFUSS alakja kőből, példányunk pedig héjas megtartású, úgy ez a különbség magától megdől.

N a g y e m e n k e s h e g y vörhenyes-szürke színű mészkövéből egy példányban került elő.

### *Pecten (Velopecten) cfr. Rollei* STOL.

1861. *Pecten Rollei* STOLICZKA, Gastropoden u. Aceph. Hierlatzschicht. pag. 197. Taf. VI, Fig. 5–6.

1912. *Pecten (Velopecten) Rollei* HAAS, Die Fauna d. mittl. Lias v. Ballino, pag. 281.

Többé-kevésbé jól megtartott négy bal teknő jellegei alapján leginkább STOLICZKA fajával hozható vonatkozásba. A magasabb mint széles, lekerekített teknők sugaras bordákkal és széles, koncentrikus redőkkel vannak diszítve; a bordák a teknők oldalai felé elgyengülnek és sűrűbben állanak. A fülek alakjukban és diszítésükre nézve STOLICZKA leírásával és ábrájával egyeznek.

Példányunk felületi diszítése emlékeztet a *P. subreticulatus* STOL.-ra, de körvonalaik, alakjuk egészen más, amelyekben pedig a *P. Rollei* STOL.-val teljesen egyeznek. A *P. Rollei* STOL.-tól a felületi diszítésben térnek el amennyiben a sajátos bordázás folytán keletkezett rácsokban példányainknál a ferdén álló finom lécecskék nem észlelhetők.

A *P. Rollei* STOL. az alsó liászban (Hierlatz) igen ritka, ellenben a

középső liászban meglehetősen gyakorinak mondható (Schafberg, Bicicola, Rajna-medence, Gozzano, Brianca, Brescia, Ballino).

N a g y e m e n k e s h e g y vörhenyes - szürke mészkövéből két, T ö l g y h á t sötétvörös színű mészkövéből egy, valamint KOCH N. tatai gyűjtéséből (K á l v á r i a d o m b) szintén egy, összesen tehát négy példányban került elő.

### *Pecten (Chlamys) subulatus* MÜNST.

1863. *Pecten subulatus* Münst. in GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II, pag. 69, Tav. XCVIII, Fig. 12.

1909. *Pecten (Chlamys) subulatus* TRAUTH, Die Grest. Schicht. d. öster. Voralpen, pag. 90.

Egy hiányos bal teknő, körvonala teljesen nem látható, kiegészítve azonban GOLDFUSS leírásával és ábrájával megegyezik. A búb táján erős, sűrűn álló koncentrikus növekedési vonalak vannak, melyek a búbtól távolodva, ritkábbakká válnak. A lenyomat magasságának alsó harmadában finom, sűrűn álló, sugaras irányban futó bordácskák lépnek fel. A mellső fül széles, élesen lefűződött; a hátsó fül kisebb és keskenyebb. Az alsó és középső liászból ismeretes.

N a g y e m e n k e s h e g y vörhenyes-szürke színű mészkövéből egy példányban került elő. TRAUTH a pécsi alsó liászból is említi.

### *Diotis janus* MGH. sp. (II. tábla, 1. ábra.)

1853. *Posidonomya Janus* MENEGHINI, Nouvi fossili toscani, pag. 27.

1896. *Diotis Janus* FUCINI, Foss. d. lias m. d. Monte Calvi, pag. 218, Tav. XXIV, Fig. 5—10.

1905. *Diotis Janus* FUCINI, Lamellibranchi, pag. 67, Tav. III, Fig. 11.

Ez az érdekes faj KOCH N. gyűjtéséből került ki három példányban. Körvonala csaknem köralakú, felülete sűrűn álló körkörös s ritkábban elhelyezkedő sugaras bordákkal van diszítve. Az egyik jobb teknőn a mellső fül is észlelhető, amelyen a koncentrikus bordák gyengén folytatódnak.

A *Diotis janus* MGH. sp. az alsó liászból és a középső liász alsó részéből (Központi Appenninek), a sziciliai *Terebr. aspasia* MGH. tartalmú rétegeknek megfelelő képződményekből ismeretes.

Példányaink a t a t a i K á l v á r i a d o m b durva szemcsés, vörös színű mészkövekből kerültek elő.

### *Nautilus semistriatus* d'Orb var. *globosa* PRINZ. (I. tábla, 5a—b ábra.)

1906. *Nautilus semistriatus* d'Orb. var. *globosa* PRINZ, Die Nautiliden d. unt. Juraperiode. IV. Annales Mus. Nat. Hung., pag. 216, Fig. 1.

Átmérő ( <i>A</i> ) .....	62 mm
Köldökbőség ( <i>K</i> ) .....	16 %
Magasság a kanyarulatig ( <i>M</i> ) .....	42 %
Magasság a köldökig ( <i>R</i> ) .....	55 %
Szélesség ( <i>Sz</i> ) .....	48 %
Kanyarulatok borítkozása .....	13 %

PRINZ a *N. semistriatus* D'ORB var. *globosa*-t HANTKEN egykori feljegyzése alapján a Nagyemenkeshegyről írta le és felső liászkorúnak mondja. A kőbél anyagát összehasonlítottam gyűjtésemmel és úgy találtam, hogy a középső liászból való az.

A kanyarulatok alakja parabola, a magasság nagyobb a szélességnél; legnagyobb szélesség a kanyarulatok alsó harmadára esik. Az oldalak gyengén domborúak, a lekerekített külső perem közvetítésével észrevétlenül mennek át a külső oldalra. A köldök mély, fala meredek, pereme lekerekített. A szifó közel központi, vastagsága 62 mm átmérő mellett 2 mm. A kamaraválasztófalak egyszerűek, a meredek köldökfalon végig futva a lekerekített köldökperemben hátrafelé irányulnak s az oldalon egyetlen ívet képezve mennek át a külső oldalra.

PRINZ adatait helyesbítenem kellett; azok ugyanis a kanyarulatok alakját egészen más alakban tüntetik fel, amennyiben eszerint szélesebbek, mint magasak; holott a valóságban jóval magasabbak, mint szélesek. A kanyarulatok alakját a mellékelt rajz sem tünteti fel híven, mivel kissé szélesek s az oldalak is erősen domborúak.

Példányunk legközelebbi vonatkozásban van a *N. semistriatus* D'ORB.-val, amellyel a szifó helyzetében, a kamaraválasztófalak lefutásában teljesen egyezik, különbözik azonban ettől köldökbőségben s a kanyarulatok alakjában: varietásunk ugyanis tágabb köldökű, kanyarulat alakja pedig parabola, míg a típusé külső oldalán letompított ellipsis. A felsorolt eltérések alapján alakunkat joggal vehetjük a *N. semistriatus* D'ORB. változatának, mint azt már PRINZ is tette. Varietasunk emlékeztet még a *N. baconicus* VAD.-ra is, melytől tágabb köldöke, főleg pedig a szifó helyzete által különbözik.

A *N. semistriatus* D'ORB. és a *N. baconicus* VAD. között fennálló hasonlatosságból VADÁSZ<sup>1</sup> azon nézetének adott kifejezést, hogy e két faj közös eredetre vezethető vissza. Gerecsei varietásunk ezt a feltevést megerősíti, mivel jellegei alapján a két faj között átmeneti tagul szolgál.

N a g y e m e n k e s h e g y szürkés-fehér színű mészkövéből egy példányban került elő, amely HANTKEN gyűjtéséből származik.

<sup>1</sup> VADÁSZ: A déli Bakony júrarétegei, pag. 46.

### Phylloceras Calais MGH.

1867—81. *Phylloceras Calais* MENEHINI, Foss. d. Medolo, pag. 24, Pl. III, Fig. 1—2.

1909. *Phylloceras Calais* VADÁSZ, A d. Bakony járarétegei, pag. 56.

A : 20 mm	M : 35 %
K : 25 %	R : 50 %
Sz : 47 %	

Fiatall példányunk tágköldökű, a kanyarulatok alakja lekerekített négyszög; az oldalak laposak, a külső oldal kissé domború. A sugaras lefutású barázdák száma az utolsó kanyarulatban hat. A lekerekített peremű köldökfal meredek. A kamravarrat hét oldalkarélyból áll, az első oldalkarély mintegy egyötödével mélyebb a szifonális karélynál.

MENEHINI leírásával példányunk jól egyezik, csekély eltérés a kanyarulatok szélességében mutatkozik; alakunk ugyanis valamivel szélesebb.

A *Ph. Calais* MGH. előfordulása a mediterrán júraövön szorítkozik. MENEHINI Medoloról írta le elsőnek, FUCINI Mte Pisanoról, Mte Calviról s a Központi Appenninekből, BONARELLI pedig Brianzából említi, de előfordul Úrkúton is, mindenütt középső liászkorú képződményekhez kötve.

P o c k ő világosvörös színű mészkövéből két példányban került elő.

### Phylloceras alontinum GEMM.

1884. *Phylloceras Alontinum* GEMMELLARO, Sui foss. degli strati a Terebr. Aspasia stb., pag. 9, Tav. I, Fig. 7, Tav. II, Fig. 18—20.

1909. *Phylloceras Alontinum* ROSENBERG, Die lias. Ceph. d. Kratzalpe, pag. 213, Taf. X, Fig. 16, 17a—b, 18.

A : 43 mm	M : ?
K : 14 %	R : 51 %
Sz : 35 %	

GEMMELLARO faja a Gerecsehegységben meglehetősen gyakori. Tágköldökű, az oldalak laposak, vagy pedig kissé domborúak s ekkor a keresztmetszet a háti oldal felé keskenyedik. A külső oldal gyengén domború. Kőbelen az utolsó kanyarulatban öt barázda észlelhető, melyek lefutása teljesen megegyezik POMPECKJ leírásával. A köldök mély, meredk falú. Az első oldalkarély egy harmadával mélyebb a szifonális karélynál.

A *Ph. alontinum* GEMM. nagy elterjedésű, melyet a paleontológusok a legkülönbözőbb alakokhoz soroltak: így MENEHINI Medoloról, mint *Ph. Nilssoni* HÉB. és *Ph. Capitanei* CAT. írta le; GEYER Hinterschafberg-ről a *Ph. Capitanei* CAT.-hoz, BONARELLI pedig Brianzából a *Ph. Geyeri* Box.-hoz sorolta; de előfordul Galatinál (Szcília), a Központi Appenni-

nekben, Kratzalpokban, Úrkúton, Anatóliában, sőt Franciaországban (Aveyron) is, ahonnan REYNÉS *Amm. Nilssoni* HÉB.-nek írta le. Előfordulása kizárólag a középső liászra szorítkozik.

P o c k ő sárgás-fehér mészkövéből öt, N a g y e m e n k e s világosvörös mészkövéből két, T ö r ö k b ü k k r ő l egy s D o m o s z l ó világosvörös mészkövéből egy, összesen tehát kilenc példányban került elő.

### *Lytoceras Sutneri* GEY. (II. tábla, 2a—b ábra.)

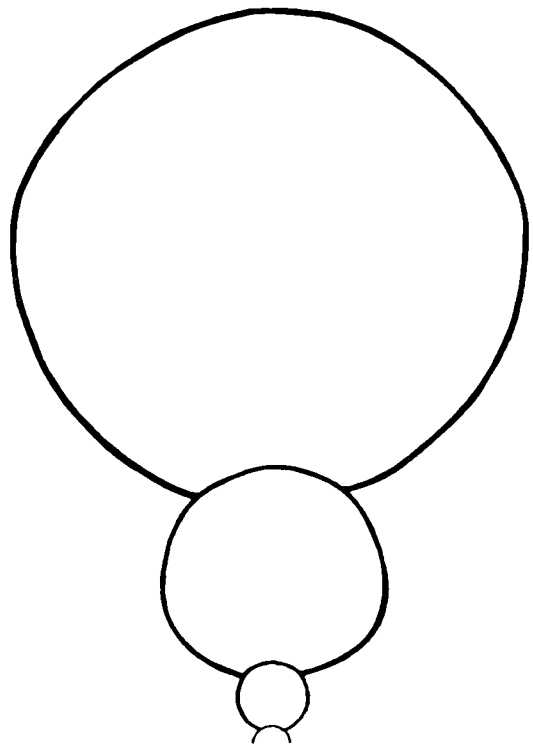
1893. *Lytoceras Sutneri* GEYER, Mittellias. Ceph. d. Hinterschafberges, pag. 52, Taf. VII, Fig. 10.

1904. *Lytoceras Sutneri* PRINZ, Az északkeleti Bakony júrarétegei, pag. 48.

1909. *Lytoceras Sutneri* ROSENBERG, Die lias. Ceph. d. Kratzalpe, pag. 237.

A : 122 mm	190 mm
M : 42 %	46 %
M : ?	34 %
R : 38 %	35 %
Sz : 36 %	38 %

A kanyarulatok közel köralakúak, kisebb átmérő (122 mm) mellett magasabbak mint szélesek; nagyobb átmérő (190 mm) mellett a szélesség felülmúlja a magasságot. A héj diszítése a belső kanyarulatokon sűrűn álló finom bordákból áll, melyek száma elágazás és közbeszűrés által növekedik. A külső kanyarulat bordázata már kevésbé oly finom s ritkábban álló, míg a lakókamrát durva, egymástól távol álló bordák fedik. A lakókamra két-két szomszédos bordája közti tért harántirányban elhelyezkedő lécecskék tagolják, amiáltal felületi diszítése sajátságos rácsotat tüntet fel. A kamravarrat két oldalkarélyból áll. A szifonális karély és az első oldalnyereg nem figyelhető meg; az első oldalkarély hegyei mélyebben fekszenek a második karély hegyeinél. Az antiszifonális karély két hegye kissé rövidebb, mint a második oldalkarély hegyei. A köldök éle a harmadik nyereg belső ágát metszi, amital az antiszifonális



21. ábra. A *Lytoceras Sutneri* GEYER kanyarulat alakja  $\frac{1}{3}$ -ra kisebbitve.

oldalra esik, de keresztülmegy az antiszifonális karély mellékágán is, melynek vége az oldalra jön ki.

Példányunk kissé tágabb köldökű mint a típus; de különböznek egymástól kanyarulatalakban is. A *Lytoc. Sutneri* GEY. lakókamrája ép oly magas, mint széles; alakunk ellenben 190 mm átmérőnél jóval szélesebb, mint magas. A kanyarulatok alakjának megváltoztatására már GEYER is utalt, hogy t. i. a belső kanyarulatok relative magasabbak, mint a külsők, Ha ezt tekintetbe vesszük, arra az eredményre jutunk, hogy az egyéni fejlődés bizonyos szakán a kanyarulatok magasabbak, mint szélesek; majd a fejlődés egy későbbi stádiumában ép oly szélesek, mint magasak, míg idősebb korban a szélesség felülmúlja a magasságot. Végeredményben gerecsi példányunk a *Lytoc. Sutneri* GEY. kinőtt alakjának tekintendő, amit e házdísz fejlettebb volta is igazol.

a *Lytoc. Sutneri* GEY. Schafbergen kívül előfordul még Csernyén, ahonnan PRINZ, valamint a Kratzalpokban, ahonnan pedig ROSENBERG említi.

Héjas példányunk HANTKEN gyűjtéséből Pizskéről származik, közelebbi lelőhelye azonban sajnos, ismeretlen. A házat kitöltő kőzetanyag alapján egész határozottan eldönthető, hogy a sötétvörös, mangángumós mészkőből származott. Ha pedig tekintetbe vesszük, hogy ezt a mészkövet HANTKEN idejében Nagypisznicén fejtették nagy arányban, úgy legvalószínűbb, hogy példányunk is innen került elő, amit Pizske lelőhely-jelzése is megerősít.

### *Lytoceras triumphinum* HAU. sp. (I. tábla, 6a—b ábra.)

1861. *Ammonites trompianus* HAUER, Amm. a. d. Medolo, pag. 407, Taf. I, Fig. 3—5.

1900. *Lytoceras triumphinum* BETTONI, Foss. domeriani di Brescia, pag. 30.

1900. *Lytoceras trompianum* DEL CAMPANA, Cefalop. d. Medolo di Valtrompia, pag. 581, Tav. VII. Fig. 36—37.

A. ....	39 mm	34 mm
K. ....	29 %	29 %
M. ....	37 %	37 %
R. ....	41 %	41 %
Sz. ....	44 %	47 %

A kanyarulatok kerekded alakúak, szélesebbek mint magasak. Az oldalak laposak, a külső oldal domború. A köldökfal meredek, a köldökperem lekerekített. Kőbéli az oldalak sűrűn álló, egyszerű bordákkal vannak díszítve. A bordák a köldökből indulnak ki, a meredek köldökfalon s az oldalakon végigfutva a lekerekített külső peremben megszűnnek. Az egymásra következő kanyarulatok kevéssé fedik egymást (a kanyarulatok borítkozása 39 mm átmérő mellett 4 %-ot tesz ki).

Példányunk HAUER leírásával és ábrájával jól egyezik, csekély eltérés a kanyarulatok szélességében mutatkozik, ez azonban még változtatfelállítására sem jogosít, annyival is kevésbé, mivel alakunkon kisebb átmérő mellett a szélesség szintén nagyobb.

T ö r ö k b ü k k vörhenyes-szürke mészkövéből egy példányban került elő, amelyet a tud. egyetem föld- és őslénytani gyűjteményében találtam s KOCH ANTAL tanár úr gyűjtéséből származik.

### *Amaltheus spinatus* BRUG. sp.

1842. *Ammonites spinatus* BRUGUIÈRE, Encycl. méthod., pag. 40, Tav. I.

1896. *Amaltheus spinatus* FUCINI, Faun. d. lias m. d. Spezia, pag. 129, Tav. II, Fig. 2.

1909. *Amaltheus spinatus* VADÁSZ, A déli Bakony júrarétegei, pag. 73.

A. ....	52 mm	45 mm
K. ....	44 %	44 %
M. ....	27 %	27 %
R. ....	33 %	32 %
Sz. ....	31 %	27 %

BRUGUIÈRE faja egy jó megtartású példánnyal s a m. kir. Földtani Intézet múzeumából való kanyarulat-töredékkel van képviselve, mely utóbbi HANTKEN gyűjtéséből származik.

A kanyarulatok alakja hosszúkás négyszög. Az oldalak laposak, a külső peremben bütykökben végződő bordákkal diszítvék. A külső oldal lapos, kőbelen a taraj csipkézett, a kísérő barázdák szélesek.

Példányunk D'ORBIGNY-nál ábrázolt *Amalth. spinatus* BRUG.-nál kissé tágabb köldökű, de a kanyarulatok is keskenyebbek. Ezen különbség azonban előállhat az egyéni fejlődés folyamán, minélfogva alakunkat teljes joggal azonosíthatjuk a szóbanforgó fajjal.

Az *Amalth. spinatus* BRUG. igen elterjedt faj. Előfordul Angol-, Francia- és Németországban, de ismeretes a mediterrán júraövből is, nevezetesen: Itáliából (Pian-d'Erba, Medolo, Spezia, Brianza), hazánkban pedig Úrkútról.

N a g y e m e n k e s h e g y világosvörös színű mészkövéből egy példányban, P o c k ő szürkés-fehér mészkövéből pedig egy kanyarulat töredéke került elő.

### *Arieticeras Bertrandi* KILIAN sp. (I. tábla, 7a—b ábra.)

1889. *Hildoceras Bertrandi* KILIAN, Mission d'Andalousie, pag. 609. Tav. XXV, Fig. 9—10.

1899. *Arieticeras Bertrandi* FUCINI, Amm. d. Lias m. d. Appenn. centr. pag. 179, Tav. XXIV, Fig. 3.

1909. *Sequensicras Bertrandi* ROSENBERG, Die lias. Ceph. d. Kratzalpe, pag. 249, Taf. XV. Fig. 5a—b.

Példányunk jellegei alapján teljesen megegyezik FUCINI-nak a Központi Appenninekből leírt és ábrázolt alakjával.

A lábatlani «T ö l g y h á t» kőfejtő vörhenyes-szürke mészkövéből három példányban került elő.

Kelt Budapesten, 1913 március 16-án.

KULCSÁR KÁLMÁN,  
kir. József műegyetemi tanársegéd.

## UJ PHILLIPSIT ELŐFORDULÁSA BADACSONYTOMAJON.

Irta LIFFA AURÉL dr.

— A 22 - 28. ábrával. —

Dr. LÓCZY LAJOS egyetemi ny. r. tanár úr, a magy. kir. Földtani Intézet igazgatója, a Balaton mellékének geológiai tanulmányozása alkalmával a badacsonytomaji Nagyköfejtőben 100 m vastag bazalt alatt egy körülbelül 20 m vastag, szintesen települt aglomerátos bazalt tufára akadt, amelynek hézagait rendkívül apró, igen erősen csillogó, színtelen, átlátszó kristálykák töltik ki. Többnyire elszórtan, de nem ritkán kisebb csoportokba verődve lépnek fel, mely utóbbi esetben helyenként apróbb halmazokat, helyenként vékonyabb bekéregzést alkotnak. Lóczy tanár úr ezen rendkívül érdekes anyag megvizsgálásával engem bízott meg, amiért legyen szabad e helyen is hálás köszönetemnek kifejezést adni.

A vizsgálat eredményét röviden a következőkben foglalom egybe:

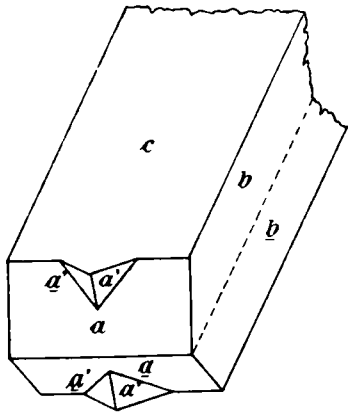
A kristálykákat finom túalakú vésővel leválasztva a kőzetről, mindenkélettől arról lehetett meggyőződést szerezni, hogy keménységük a kalciténál észrevehetően nagyobb, a kvarcénál ellenben jóval kisebb, s így a 4—5 között foglal helyet. A keménységi fokozatnak pontosabb meghatározása nem volt lehetséges, mert legnagyobb dimenziójuk átlagban alig éri el a 0.3 mm-t. Erre való tekintetből meghatározásuk mikroszkópiai úton ígérkezett leginkább hozzáférhetőnek.

Mikroskóp alatt karsú, teljesen víztiszta átlátszó, oszlop szerint megnyúlt, egyszerű rhombos kristályoknak látszottak, tetőzve meglehetősen tompa dóma, illetőleg piramis lapoktól. Lesülyesztett kondensornál a szemlélő felé fordult véglap s a mellső termináló lapok igen finom, a középelekkel egyközes csíkozást mutattak, mely a simmetria síkba futó s itt metszésbe jutó vonalrendszert alkot.

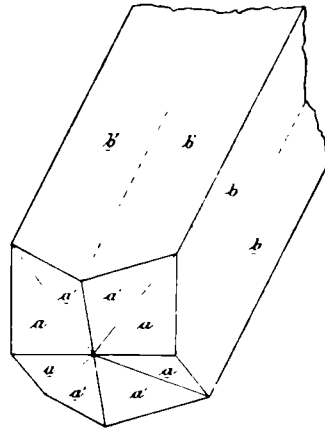
A kristálykák másik része a mikroskóp alatt igen jól kivehető penetrált ikrekből állott, amelyek egymást a hosszabb közös tengely körül  $90^\circ$  alatt forgatott helyzetben növik át. A simmetria síkban összefutó vonalrendszer a kristálykák e részénél is jól kivehető.



Mint hogy a penetráció ezen formája nem oly nagyon gyakori, az első pillanatban phillipsitre emlékeztetett, jöllehet az ikeregység a hosszabbik tengelyük körül csoportosuló lapjai, a phillipsit megszokott formáitól — miként azt a 22. ábra is mutatja — némi eltérést mutattak. De nem kevésbé emlékeztettek egész szimmetrikusan és egyenlő nagyságban kifejlődött egyénekből álló ikreik (l. a 23. ábrát) az a d u l á r n a k  $n = \{021\} = 2P\infty$  szerint összenőtt négyes bavenoi ikreire is,<sup>1</sup> melyeknek az  $\{110\}$  prizma  $T$  és  $l$  jelű lapjai hasonló, váltokozóan ki- és beugró szögeket alkotnak. Míg azonban ezeknél az egyes ikeregységnek  $T$  és  $l$  lapjai által képezett és a szimmetria tengelybe futó élei meg vannak törve, addig a vizsgálat tárgyát képező ikreknél, ezek töretlenül találkoznak a szimmetria tengelyben. Ez a körülmény pedig a kristálykák adulár voltát kizárja.



22. ábra. Kettős, penetrációs phillipsit iker, Badacsonytomajról.



23. ábra. Középalakszerű kettős penetrációs phillipsit iker, Badacsonytomajról.

E feltevéstől teljesen függetlenül, a kristálykák rendszeres meghatározásához láttam. Még pedig mivel apróságuk miatt más módszer pozitív eredménnyel nem igen biztatott, legalkalmasabbnak találtam azok közép-törésmutatójának, mint oly jellemző tulajdonságnak a meghatározását, amely egyéb optikai és kristálytani tulajdonságaik ismerete mellett a kérdéses ásvány pontos identifikálásához vezet. E célból SCHROEDER VAN DER KOLK eljárását<sup>2</sup> követve, közép-erősségű fénytörő folyadék gyanánt benzolt használtam, amelynek törésmutatóját egy az intézet birtokában levő ABBE-CZAPSKY-féle refraktométer segítségével:  $n = 1.501$ -nek határoztam meg.

Ebbe ágyazva a kristálykákat, lesülyesztett kondensornál és szűkre fűzött irisnél, törésmutatójuk  $1.501$ -nél kisebbnek bizonyult. Ez a körülmény pedig

<sup>1</sup> V. ö. NAUMANN-ZIRKEL: Elemente der Mineralogie. Leipzig 1907. pag. 729. ábra 11.

<sup>2</sup> J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK: Kurze Anleitung zur mykroskopischen Kryptallbestimmung. Wiesbaden 1898.

J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK — E. H. M. BEEKMAN: Tabellen zur mikroskopischen Bestimmung der Mineralien nach ihrem Brechungsindex. Wiesbaden 1906. (II. kiadás.)

kizárja a kérsédes anyag adulár voltát, mert ennek közép-törésmutatója SCHROEDER VAN DER KOLK idézett munkája szerint,<sup>1</sup> még a benzol törésmutatójánál is nagyobb, amennyiben  $n=1.53$ , míg DES CLOIZEAUX<sup>2</sup> szerint  $\beta_D=1.5237$ -nek felel meg.

A törésmutató alsó határát keresve, *tetrachlormethánt* vettem, amelynek törésmutatóját az említett készülékkel:  $n=1.46$ -nak határoztam meg.

Ezen indikáló oldatba ágyazva a kristálykákat, törésmutatójukat a tetrachlormethánénál nagyobboknak találtam. Ezek szerint a kérsédes anyag törésmutatója  $n=1.501-1.46$  között keresendő.

Mint hogy a benzol nem volt eléggé tiszta, helyette a valamivel alacsonyabb fénytörésű  $n=1.495$  *xylool* elegyítettem körülbelül egyenlő mennyiségben a tetrachlormethanhoz, miáltal a törésmutató felső határa:  $n=1.485$ -re süllyedt. Ebbe ágyazva a kristálykákat, szegélyük már lesülyesztett kondensornál is alig volt látható; az indikáló közeg törésmutatója tehát igen közel áll a vizsgálat tárgyát képező anyag közép-törésmutatójához. SCHROEDER VAN DER KOLK eljárása azonban azt igazolta, hogy az indikáló anyag fénytörése még mindig nagyobb. A kristálykák törésmutatója e szerint  $n=1.485$  és  $1.46$  között fekszik.

A xylool és a tetrachlormethán ezen elegyét tovább hígítva tetrachlormethánnal, a kristálykák határai teljesen eltűntek, majd lassan láthatókká kezdtek lenni aszerint, amint a tetrachlormethán gyorsabb párolgásával kapcsolatosan mindinkább a xylool maradt túlnyomóan hátra. Az indikáló oldatok ezen elegyének törésmutatója tehát az, mely a vizsgált anyag keresett közép-törésmutatójának felel meg. Refraktometerrel meghatározva értékét  $n=1.48$ -nak találtam.

Ismerve már most a törésmutatót és a kristálykák ama tulajdonságát, hogy vízben nem oldódnak, hevítve ellenben könnyen átlátszó üveggömbbé olvadnak, a törésmutató ezen értéke mellett csak *hydronephelit*, *natrolith* és *phillipsit* jöhetnek szóba.

Mint hogy a *hydronephelit* sugaras, nyélszerű, ritkábban apró hatszöges pikelyeket szokott alkotni, kristályformájánál fogva ki van zárva s így csak a *natrolith* és *phillipsit* vehetők tekintetbe.

Megkülönböztetésük, illetőleg a phillipsit több tulajdonságának felismerése céljából, a kérsédes anyag további optikai vizsgálatára tértem.

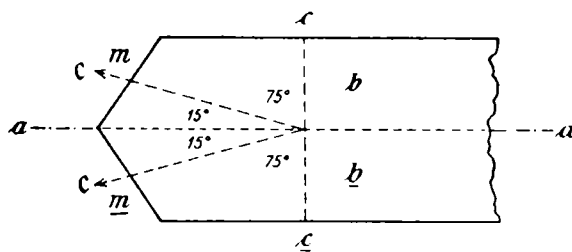
Ez alkalommal mindenek előtt feltűnt, hogy parallel poláros fényben az egyszerűeknek látszó kristálykák, — hosszabbik tengelyüket beállítva az okulár pókszátkeresztjére — két eltérő árnyalatban fellépő egyénből állanak és ikerket alkotnak. Hogy a kioltási irányoknak az ikerhatárhoz mért helyzetét ezen rendkívül apró kristálykáknál megállapíthassam, az ikerhatár pontos beállítására a főtengeleyre merőlegesen esiszolt kvarc lemezt használtam, miáltal az egyik egyén  $n_a$  a  $n_e$  s, a másik pedig  $k_e$  k színben jelent meg.

A kioltási szög értékének meghatározására külön e célra alkalmas kristálykákat válogattam ki s apróságukra való tekintetből, lehetőleg megbízható jó középértékekre törekedtem. Ezért három ikerkristályon, azok ikerhatárához.

<sup>1</sup> l. c. 31. lap.

<sup>2</sup> A. DES CLOIZEAUX: Manuel de Mineralogie. Paris 1862. 331. lap.

illetőleg a vele egykőzes  $\hat{a}$  tengelyhez mért egyik kioltási irányt az egyik egyénben 26, a másik egyénben pedig 27 mérés középértékéből nyertem, s azt találtam, hogy ez — miként a mellékelt 24. ábra is feltünteti — mind a két egyénben egyenlő s  $c : \hat{a} = 15^\circ$ -ot tesz ki. Megjegyezhetem egyúttal, hogy a kioltás határértékei  $c : a = 14-17^\circ$  között ingadoztak. A kristálykák tehát — miként az imént említett mérési adatokból is kitűnik — úgy voltak orientálva, hogy az ikersík merőleges a szemlélő felé fordult  $(010)$  s a vele egykőzes lapra, amint egyébként a közös  $(010)$  lapnak az eddigiekben már ismerttetett finom csíkoltsága is elárul.



24. ábra. Egyszerű juxtaposíciós phillipsit iker kioltási irányai.

Összevetve már most a kioltási irányok helyzetének e kristálykákban talált értékeit a phillipsitéval, azt találjuk, hogy ez utóbbiban a + hegyes bisektrixnek a  $c = (001)$  laphoz, illetőleg a vele egykőzű  $\hat{a}$  tengelyhez való hajlása DANA szerint: <sup>1</sup>

$$c : \hat{a} = 15^\circ - 20^\circ, \text{ illetőleg a } (001) \text{ lap normaléjához számítva} \\ = 75^\circ - 70^\circ \text{ között ingadozik.}$$

SCHROEDER VAN DER KOLK <sup>2</sup> a kioltás maximális határértékét  $20^\circ$ -nak mondja; míg ROSENBUSCH szerint: <sup>3</sup>

$$c : \hat{a} = 11^\circ - 18^\circ$$

LANGEMANN L. <sup>4</sup> a Niddaról származó phillipsitnek a  $(010)$ -val egykőzű metszetén az  $\hat{a}$  tengelyhez, illetőleg a vele egykőzű  $c = (001)$  véglap nyomához

$$c : \hat{a} = 13^\circ 30' - 14^\circ - t$$

mért. Mely adatok, miként a fentebbiekből látható, az általam mért kioltás alsó határértékeinek felelnek meg.

Hogy a kioltás nagyságát a fent idézett adatokon kívül, erre alkalmas egyéb lelőhelyről származó anyag értékeivel összehasonlíthassam, egy pár mérést a SCHAFARZIK-tól <sup>5</sup> Salgótarján vidékén felfedezett s birtokomban levő medvesi phillipsiten is végeztem. Hat mérés átlaga gyanánt a két iker egyénben a következő értéket nyertem:

$$c : \hat{a} = 14^\circ 30'$$

Mindezeket egybevetve kitűnik, hogy a badacsonytomaji kristályokon

<sup>1</sup> E. S. DANA: The system of Mineralogy. 1892. pag. 580.

<sup>2</sup> SCHROEDER VAN DER KOLK: l. c. pag. 27.

<sup>3</sup> H. ROSENBUSCH: Mikroskop. Physiographie. Stuttgart 1905. Hülfstabellen III.

<sup>4</sup> LANGEMANN L.: Beiträge zur Kenntniss der Mineralien... stb. Neues Jahrb. 1886. II. 123.

<sup>5</sup> SCHAFARZIK FERENC: Évi jelentés 1888. pag. 130.

mért kioltás értékei — amennyiben az itt felsorolt adatok határértékeit meg nem haladják — ezekkel teljes összhangzásban vannak. Sőt ha a kristálykák fővének a karakterére is kívánunk figyelemmel lenni, úgy ez a phillipsitnek

$$\bar{b} = \bar{a}, \bar{a} : c = 15-20^\circ$$

orientálásánál fogva, csak + lehet, amit az elsőrendű vörös gipsz kompenzátorral vizsgálva, annak is találtam.

Már most az a kérdés merül fel, hogy a vizsgálat tárgyát képező kristálykák inémt ismertetett optikai állandói mennyiben térnek el a natrolithéitől?

Mint ismeretes a natrolith prizmatikus, ritkábban az  $u = (301)$  dóma szerint megnyúlt rhombos kristályokat alkot, amelyek optikai orientálása:

$$a = a; b = b; c = c$$

Az optikai tengelysík e szerint egyközű a  $b = (010)$ -val. A phillipsitnél ellenben azt láttuk, hogy az a klinotengellyel  $15-20^\circ$ -nyi szöveget alkotva a  $b = (010)$ -ra merőleges. A natrolith kristályainak főve, azok prizmatikus kifejlődése esetében +, ha pedig a fennebbi dóma szerint megnyúltak  $\pm$ , aszerint amint a kristály legnagyobb a vagy legkisebb c elasticitási iránya esik össze a kompenzátor legnagyobb elasticitási irányával. De legszembetűnőbb különbséget a kristályformájával járó kioltási viszonyok adják.

A natrolith kioltásai azonban nem mindig egyenesek, mert BRÖGGER szerint<sup>1</sup> az Arő-Scheeren-ről származó natrolith kristályok egy része monoklin, amelyek optikai orientálása a rhombos natrolithéval csaknem azonos. Ezt feltéve, a prizmatikusan kifejlődött kristályoknál a c és a elasticitási irányoknak bizonyos fokú ferde kioltást kellene mutatnia. Erre vonatkozólag azonban mind- eddig egyedül LUEDECKE-nek a megfigyelései vannak az irodalomban közölve,<sup>2</sup> aki AUSSIG és SALESEL-ről való natrolith kristályokon a prizma élhez  $5-6^\circ$ -nyi ferde kioltást mért.

Mivel ezen adatok a vizsgált anyagon talált értékekkel nem egyeznek, a monoklin natrolith szóba nem jöhet. Teljesen kizárja a natrolith jelenlétét az eddigieken kívül még az a körülmény is, hogy míg a natrolith kettős törése igen közel áll a kvarcéhoz, addig a phillipsité — miként azt e kristálykákön is megfigyelhettem, — ennél jóval gyöngébb. Kizárja végre még az e kristályokon konstatált ikerképződés és annak alábbiakban ismertetett módja is, amennyiben ez ideig az irodalomban natrolith ikrek ismeretlenek. Míg phillipsit mellett bizonyítanak az említettekön kívül, a kristályokon végzett mikrochemiai vizsgálatok eredményei is, amelyek szerint K-on kívül spektroskopikus úton még a Ca jellemző zöld vonalát is lehetett konstatálni.

Hogy a vizsgált kristálykákön a phillipsittel való azonosságát még közelebbről beigazoljam, erre alkalmas példányokon néhány mikroszkópiai mérést végeztem. Az így talált eredmények szembeállítva a számítottakkal a következők:

<sup>1</sup> W. C. BRÖGGER: Die Mineralien der Syenitgänge der Südnorwegischen Augit-u. Nephelinsyenite. (Zeitsch. f. Kryst. XVI. 1890. p. 607—617.)

<sup>2</sup> O. LUEDECKE: Mesolit und Skolezit. (Neues Jahrb. für Min. stb. 1881. II. pag. 7.)

	mérve:	számítva:
$(001) \cdot (100) =$	$56^\circ$	$55^\circ 37'$
$(100) \cdot (\bar{1}00) =$	$68^\circ 38'$	$68^\circ 46'$

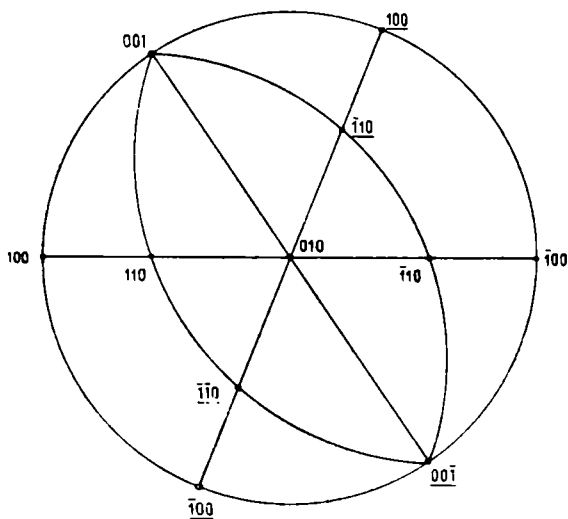
Számítás alpjául a DANA kézi könyvében idézett adatok szolgáltak.<sup>1</sup> Az első értéket mintegy 6, a másodikat pedig 8 mérés középértéke gyanánt nyertem. Lásd a projekciót, 25. ábra.

Jóllehet a mikroszkópai szögmerések csak közelítő pontosságúaknak tekinthetők, annak dacára — miként a fennebbiekből látható — a mért és számított értékek elég jól hangzanak egybe.

Összegezve az eddigiekben ismertetett eredményeket, nem szenved kétséget, hogy ezen aglomerátos bazalttufa hézagjaiban elszórt kristálykák phillipsit-ből állanak.

Amióta ezen anyag meghatározásával elkészültem, Lóczy tanár úr ugyanezen lelőhelyről egy újabb példányt volt szíves rendelkezésemre bocsátani. Kristályai ugyan már jóval nagyobbak, amennyiben egyik-másik 1 mm hosszúságot is meghaladt, de

goniometrikus mérésre nem nagyon alkalmasak, mivel úgy a prizma, valamint a klinovéglapjaik az általuk képezett éllel egykőzesen rostosak voltak. Ezért tehát mindössze csak egy kristályt mértem, melynek mérési adatai, összehasonlítva a számított értékekkel a következők:



25. ábra. A phillipsit projekciója.

	mérve:	számítva:
$(010) \cdot (110) =$	$59^\circ 06' \dots ca$	$59^\circ 39'$
$(110) \cdot (110) =$	$60^\circ 46'$	$60^\circ 42'$
$(110) \cdot (\bar{1}\bar{1}0) =$	$59^\circ 23'$	$58^\circ 20'$
$(110) \cdot (001) =$	$60^\circ 33'$	$60^\circ 50'$

Miként e táblázatból is látható, az élszögek mért értékei közül egyik-másik a számítottól meglehetősen jelentékeny eltérést mutat, jóllehet a mérést a Fuess-féle nagy goniometer kicsinyítő távcsövével végeztem. Ennek dacára kielégítők arra, hogy mikroszkópai észleléseimet goniometrikus megfigyelésekkel kiegészítsem s az előzők egybevetésével, e kristálykák részletesebb ismertetésére térjek.

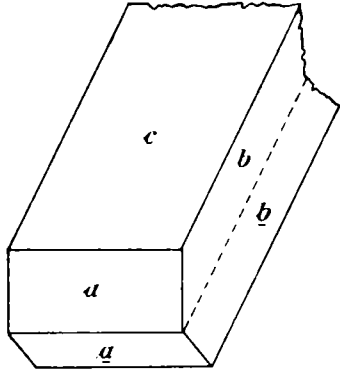
Kifejlődésük szerint több típust engednek felismerni. A mikroszkopikus dimenziójú kristálykák túlnyomó része a  $c = (001)$  szerint összenőtt juxta positiós ikrekből áll (l. 26. ábrát), amelyek részben a  $c = (001)$  szerint táblásan, rész-

<sup>1</sup> l. c. pag. 579.

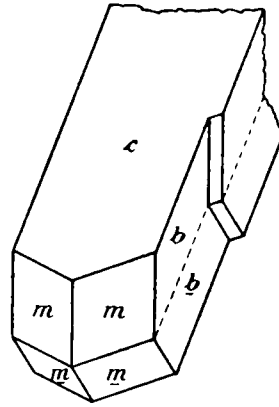
ben a  $(001)$  és  $(010)$  lapok egyenlő kifejlődése esetében, négyzetes oszlophoz hasonlóan vannak kiképződve. Formáik nagyságuk szerint rendezve:

$$c = (001), b = (010), a = (100)$$

Az ikervarrat a legtöbb vizsgált egyén  $(010)$  lapján, lesülyesztett kondensornál egy finom de éles egyenes alakjában észlelhető, amelyben a két egyén  $(010)$

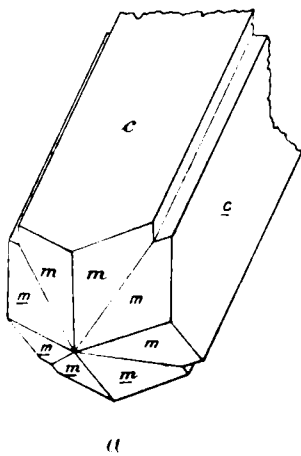


26. ábra. Egyszerű juxta pozíciós phillipsit iker, Badacsonytomajról.

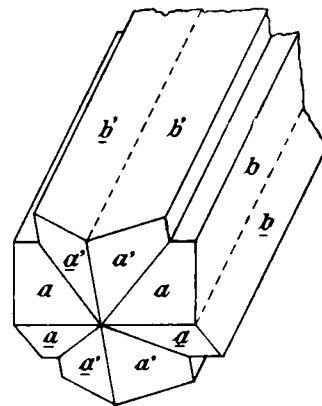


27. ábra. Egyszerű juxta pozíciós phillipsit iker, Badacsonytomajról.

$(100)$  éleivel egyközes finom vonalrendszer metszi egymást. Az  $(100)$  valamint a  $(001)$  lapok mikroszkop alatt egészen fényeseknek látszanak.



a



b

28. ábra. Szimmetrikus kifejlődésű kettős penetrációs phillipsit iker Badacsonytomajról.

E típushoz sorolható a kristályok ama már valamivel ritkább része, a melyet

$$c = (001), b = (010), m = (110), a = (100)$$

lapok határolnak. L. a 27. ábrát. A mikroszkopikus dimenziójú kristályokon kívül leginkább a nagyobb természetűekből kerül ki, amelyek között egy példányon az  $m.m'$  élet egy keskeny  $a$  lappal, míg más mikroszkopikus példányon az  $a.b$  éleket egy-egy keskenyen kifejlődött  $m$  lappal tompítva volt alkalmam megfigyelni.

Jellemző ezekre, hogy a klinovéglacon kívül az oszloplapok is az *m.b* élekkel egykőzesen rostozottak.

A másik típust képviselik ama penetrált ikerk, amelyeknél két juxtaposítiós ikerpár, (011) szerint, közel  $90^\circ$  alatt növi át egymást. Ezek kifejlődésükben ismét többfélék: egyrészüknél — 1. 22. ábrát — a penetráló iker sokszor csak alig észrevehető sarokkal áll ki a nagyobb ikerpár  $c = (001)$  lapjából és táblás. Más részük inkább négyzetes oszlophoz hasonló, amemiyiben a két penetrált ikerpár hol középalakoszerűen, — 23. ábra — hol pedig e határokat elhagyva, teljesen egyenlő mértékben van kifejlődve. V. o. a 28a és 28b ábrákat. Formák tekintetében azonban változatosságot nem mutatnak, mivel csupán a már említett alakok alkotják.

Ugyanezeket a formákat észlelte Szigliget vidékéről való, de ezeknél jóval nagyobb — 1—2 mm — termetű penetrációs phillipsit ikeren HULYÁK is,<sup>1</sup> aki azonban azonosságukat, mérésre kevésbé alkalmas voltak miatt, azok fajsúlya révén mutatta ki.

Összegezve ezek után már most a phillipsitnek eddig ismert hazai előfordulását, kitűnik, hogy mind ez ideig egyedül e fent említett három helyen lép fel: Salgótarján vidékén, Szigligeten és Badacsonytomajon.

Kelt Budapesten, 1913 november 1-én.

LIFFA AURÉL dr.

műegyetemi magántanár, m. k. osztálygeológus.

## TÁRSULATI ÜGYEK.

### A) SZAKÜLÉSEK.

#### 1. Jegyzőkönyv az 1913. nov. 5-i szakülésről.

A Magyarhoni Földtani Társulat 1913 nov. 5-én a m. k. Földtani Intézet előadótermében szakülést tartott. A szakülés kezdete délután 5 óra.

Elnök: SCHAFARZIK FERENC dr. műegyetemi tanár.

Jelen vannak: BALLENEGGER RÓBERT, BALLÓ REZSÓ dr., BRAUN GYULA dr., EMSZT KÁLMÁN dr., FRANZENAU ÁGOSTON dr., HORUSITZKY HENRIK, ILOSVAY LAJOS dr., JUGOVICS LAJOS, KOCH ANTAL dr., KULCSÁR KÁLMÁN dr., LÁSZLÓ GÁBOR dr., LÓCZY LAJOS dr., LŐW MÁRTON dr., MÁLY SÁNDOR, MAURITZ BÉLA dr., MODRAI-KOVÁCH ANTAL, PAVLANSZKY EDE, PITTEr TIVADAR, POSEWITZ TIVADAR dr., tegldi RÓTH KÁROLY dr., SCHRÉTER ZOLTÁN dr., STEINBACH GYULA, STREDA REZSÓ dr., SZÉKÁNY BÉLA dr., D. SZEÖKE IMRE, SZONTAGH TAMÁS dr., TREITZ PÉTER, VENDL ALADÁR dr., VIGH GYULA dr., ZIMÁNYI KÁROLY dr., ZSIGMONDY ÁRPÁD.

Távolmaradását kimentette: PAPP KÁROLY dr., elsőtítkár. Jegyző: MAROS IMRE másodtítkár.

<sup>1</sup> HULYÁK V.: Földtani Közlöny 1903. XXXIII. köt. pag. 54.

Elnök megnyitja az ülést és üdvözli a nyári pihenő óta első ízben egybegyűlt szaktársakat, majd felszólítja a másodtitkárt előterjesztéseinek megtételére.

Másodtitkár jelenti, hogy az 1913 június 4-én tartott választmányi ülés társulatunk örökítő tagjainul választotta:

1. SCHRÉTER ZOLTÁN dr. m. k. geológus urat, aki 1906 óta rendes tag, és
2. VENDL ALADÁR dr. m. k. geológus urat, aki 1910 óta rendes tag, mindkettőt LIFFA AURÉL dr. választmányi tag ajánlatára.

Örvendetes tudomásul szolgál.

Ezután az Elnök átadja székét SZONTAGH TAMÁS dr. alelnöknek.

1. SCHAFARZIK FERENC dr. műegyetemi tanár «Ujabb ásványlelőhelyek Budapest környékén» címen több ritka ásványt tartalmazó kőzetet mutat be Budapest környékéről, nevezetesen sillimanitos csillámpalát és cyanitos gránulitot, mint a Duna által odasodort pleisztocén görgeteget Czinkotáról és egy cirkonban bővelkedő riolituffát a kistétényi szarmatakorú mészkőpadok közül, utóbbit mint egy szarmatakorú vulkáni hamuszórás eredményét.

Az előadáshoz szót kér LÓCZY LAJOS dr. tiszteleti tag. Elmondja, hogy lávaömlések nélküli hamuszórások nemcsak a harmadkornak az előadásban felsorolt emeleteiben, hanem már sokkal régebben is jelentkeztek, és pedig a déltiroli pachycardiumos tufák analógiájára a bakonyi felső kagylós mészkőben, egészen a tridentinus mészkőig. A régmúlt idők vulkáni tevékenységének beszédes tanui ezek.

Nagyon érdekesek azok az óriási kavicsömegek, melyek a gráci medencéig és Wienig nyúlnak törmelékűpok alakjában, s amelyekhez a most bemutatott czinkotai görgetegek is csatlakoznak. E kavicsömegek köpenyként veszik körül a Lajtahegységet és egyrészt Bécs, másrészt felénk lejtenek. SUESSL egyetértve nem az Alpokból, hanem a Morvahegységekből származtatja őket. Ács és Bábolna körül HORTSITZKY és TIMKÓ óriási kavicsokat leltek, amelyek méreteik szerint nem jöhettek az Alpokból. Felszólaló szerint nagy valószínűséggel Nyitra vármegye kristályos hegységeiből származnak.

A budapestvidéki nagy kavicsokat sem a Duna hozta, erre kevés az esése. Az északmagyarországi hegységekből erednek, és pedig oly időkből, amikor sivatagi klíma uralkodott a mai Magyarországon.

Viszontválaszában Előadó kifejti, hogy a bemutatott kőzetek annyira jellemző és pregnáns kifejlődésűek, hogy összetévesztésük kizártnak látszik. Bizonyos, hogy hozzájuk hasonlók hazánkból nem ismeretesek. Legközelebb a Wien feletti Waldviertel-ben találhatók számban, s így onnan kell származtatni őket. Annyiban egyetért Hozzászólóval, hogy itt nem alpesi, hanem a Morvaország felé eső hegységekből származó kőzetekkel állunk szemben. A bemutatott példányok 10 kg-os tuskókból vannak leütve, amiknek idejutását talán a fenékjég és a tavaszi árvíz hullám segíthette elő.

Előadó ezek után elfoglalván elnöki székét, felkéri RÓZSA MIHÁLY dr. tanárt. «A németországi kálisótelepek anyarétegeinek képződéséről és azoknak átalakulásáról» szóló előadásának megtartására.



2. RÓZSA MIHÁLY dr. az ifjabb zechsteini kálisótelepek anyarétegeiről s azoknak poszthum-átalakulásáról tartott kimerítő előadást.

Elnök köszönetet mond az érdekes előadásért, amely igen fáradságos bejárások eredményét nyújtotta. Ismeri a német kálisótelepeket, s így tapasztalatból mondhatja, hogy a látszatra alig megkülönböztethető sóféleségek rétegei között igen nehéz az eligazodás. Előadó eltér az OCHSENIUS-féle magyarázattól, amely szerint a sótestek egységes és legfellebb megismétlődő folyamatok eredményei. Rámutat arra, hogy tektonikai mozgások vertikális helyzetváltozásokat okoztak a medencékben, amikor a plasztikus sótestek összegyűrődtek, a medencék lúgjai pedig ismételten átömlöttek a szomszédos medencékbe, diszkordáns rétegeket rakva le ottan. Hozzájárul ehhez még a descendens vizek kilugozó működése, amely egyrészt ismételten megváltoztatta a sótestek összetételét, másrészt újabb lerakódásokra adott alkalmat.

Mindeme körülmények rendkívül bonyolultakká teszik e sótelepek viszonyait, amelyeknek felderítésében Előadó sok tekintetben eredeti utakon jár. Kívánatos volna, hogy érdekes eredményei mielőbb közkézre kerüljenek.

3. Ezután Elnök felkéri ZSIGMONDY ÁRPÁD bányamérnököt, társulatunk tagját, «Görögországi vasérc-előfordulások» című előadása megtartására.

ZSIGMONDY ismerteti I. az Attalanta—Psakna vidékén levő vasérc-vonulatot, II. a kakosalesi vasércelőfordulást, III. az Athentől nyugatra elterjedő vasércet, s IV. Sziptos-sziget és V. Amorgos-sziget vasérctelepeit. Megjegyzi végül, hogy a Balkán újabb politikai alakulásai a görögországi vasérctelepek termelésére igen előnyösek fognak lenni.

KOCH ANTAL dr. tiszteleti tag az ismertetett vasércelőfordulásokban a fruskagorai ércek analogonjait látja. Ott is a legfelső krétakorú mészkövek és a szerpentin határán fordul elő a barnavasérc, a haematit és magnetit, amely utóbbinak egyes darabjai polárosan mágnesesek.

Különösen a ledincei völgy északi oldalán talált nyomokat, melyek azonban gyakorlatilag keveset ígérnek.

Kontaktmetamorf-képződést tételez fel, oly értelemben, hogy a pikritek és lherzolitok elbomlása és szerpentiné alakulása közben felszabaduló vas hatott a mészkőre.

Ajánlatos volna ezeket az érccelőfordulásokat részletesen megvizsgálni.

Elnök végül köszönetet mondva az előadó uraknak igen becses és érdekes előadásaiért, több tárgy hiányában a szakülést 7 órakor berekeszti.

Jegyezte MAROS IMRE másodtitkár.

## 2. Jegyzőkönyv az 1913 december 3-i szakülésről.

Az ülés a kir. magy. Természettudományi Társulat üléstermében délután 5 órakor kezdődött.

Elnök: SCHAFARZIK FERENC dr. műegyetemi tanár.

Megjelentek: GLOETZER JÓZSEF, GÖNCZY KÁROLY, JOLESZ BÉLA, KOTRBA GÉZA, KOLLÁR GÉZA, KOLUMBÁN SÁNDOR, LÉSZAI FERENC, PÉCHY FERENC, RE-

RICH SÁNDOR, SCHERF EMIL, SZOLINSZKY JENŐ, TULOK ISTVÁN, WEISZ REZSŐ és VAKIMICZU TETSUGO (Tokyo) vendégek.

Továbbá: BALLENEGGER RÓBERT, BRAUN GYULA dr., DICENTY DEZSŐ, EMSZT KÁLMÁN dr., ENDREY ELEMÉR, GAÁL ISTVÁN dr., HILLEBRAND JENŐ dr., HORUSITZKY HENRIK, HORVÁTH BÉLA dr., ILOSVAY LAJOS dr., INKEY BÉLA, JUGOVICS LAJOS dr., KOCH ANTAL dr., KORMOS TIVADAR dr., KRENNER JÓZSEF SÁNDOR dr., KULCSÁR KÁLMÁN dr., KÚN ATTILA, LÁSZLÓ GÁBOR dr., LÓCZY LAJOS dr., LŐW MÁRTON dr., MAJER ISTVÁN dr., MAROS IMRE, MARZSÓ LAJOS, MAURITZ BÉLA dr., MODRAI KOVÁCH ANTAL, PANTÓ DEZSŐ, PALKOVICS JÓZSEF, PAPP KÁROLY, PÁLFY MÓR dr., POSEWITZ TIVADAR dr., ROZLOZSNIK PÁL, SASS LÓRÁNT, SIGMOND ELEK dr., STEINHAUSZ GYULA, STRÖMPL GÁBOR dr., SZÁDECZKY GYULA dr., SZINYEI MERSE ZSIGMOND, SZONTAGH TAMÁS dr., SZÓTS ANDOR, TELEGDI RÓTH LAJOS, TIMKÓ IMRE, TREITZ PÉTER, ULICSNY KÁROLY, VENDL ALADÁR dr., VIGH GYULA dr., VIZER VILMOS, VOGL VIKTOR dr., ZIMÁNYI KÁROLY dr., és ZSIGMONDY ÁRPÁD tagok. Összesen 65-en.

Az elnök az ülést megnyitván, felhívja a titkárt jelentésének megtételére. PAPP KÁROLY dr. elsőtitkár bejelenti a november 5-iki választmányi ülésen megválasztott tagokat. Elnök azután felkéri SZÁDECZKY GYULA dr. kolozsvári egyetemi tanár urat előadásának megtartására.

1. SZÁDECZKY GYULA jelentést tesz a XII. nemzetközi geológiai kongresszusról, amely ez év nyarán Kanadában tartatott, s amelyen a magyar királyi kormány és a kolozsvári egyetem képviselőjében jelent meg. A kongresszus ülései Torontóban tartattak meg 1913 augusztus 7—14-dike közt, de az ülések előtt július 23-án kezdődtek a kirándulások és tartottak szeptember hó végéig. Ezenkívül a nagyobb városok is bemutatták nevezetességeiket a kongresszusnak, úgy hogy kitűnő alkalom nyílt nemcsak Kanada földje eddig kikutatott geológiai viszonyainak, hanem Kanada legnevezetesebb helyeinek gazdagsága rohamos fejlődése, törekvéseinek megismerésére is.

A kongresszusnak 1200 beiratkozott tagja volt, de ezek közül csak 500 tag vett részt, ezek között Magyarországból egyedül a jelentést tevő, holott a Stockholmban tartott XI. kongresszuson 20 magyar tag jelent meg.

Röviden vázolta nemcsak a kongresszus üléseinek lefolyását, hanem azokat a kirándulásokat is, amelyeken résztvett. Ezek elsője a Huron és Ontariótól északra eső, nemrég felfedezett gazdag bányavidékre volt vezetve (Sudbury, Cobalt, Porcupin), amelyen a világon ez idő szerint leggazdagabb nickelérc-bányászat van, továbbá gazdag ezüst-, arany-, vas-, kobalt- bányák is vannak itt.

A másodikon, Montreal vidékén, a Monteregian-dombok alkalikus eruptívus kőzeteit, a harmadikon, Toronto vidékén, a Don völgyének glaciális lerakódásait ismertették meg.

A negyedik végigvezetett Kanada egész földén, a Csendes-tengerben fekvő Vancouvre-szigetre, Victoria városba. Ezen főleg a Kordillerák szerkezetét volt alkalom megismerni. Ennek nyugati vonulatában a Bihar-hegység és Vlegyásza eruptívus kőzeteihez hasonló kőzettársaságot ismert fel. Ezeken kívül a Niagarát és az Egyesült-Államok esodás szép Yellowstone-parkját is meglátogatta jelentésttevő a kongresszus keretén kívül.

Elnök az előadónak köszönetet mond rendkívül érdekes előadásáért, s egyúttal azért, hogy a kanadai XII. geológiai kongresszuson társulatunkat képviselni szíves volt.

2. SIGMOND ELEK dr. műegy. tanár «A talaj mechanikai és fizikai vizsgálati módszereiről» szóló előadásában a módszerek tudományos és gyakorlati jelentőségét saját és mások tapasztalatainak egybevetése alapján domborította ki. Rámutatott arra, hogy a mechanikai elemzésből csak durva különbségek vagy szélsőségek eseteiben vonhatunk gyakorlati következtetéseket. A talaj gyakorlati minősítése szempontjából sokkal értékesebbek azok a fizikai sajátságok, melyek bizonyos körülmények közt állandók, u. m. a talaj szilárdsága, gyúrhatósága, tapadóssága, összetartása. A talaj időszakos fizikai állapotáról pedig hasznos felvilágosítást nyerünk a változó fizikai sajátságok meghatározása alapján. Ezek közül előadó ezúttal csak a porusvolumen, vízfoghatóság, levegőkapacitás és a víztartalom-változás meghatározására vonatkozó módszereket ismertette és ezek gyakorlati jelentőségét tapasztalatokkal indokolta. Előadása folyamán a módszereket és a szükséges műszereket be is mutatta.

Elnök SIGMOND ELEK műegyetemi tanár úrnak alapos és szemléltető előadásáért a társulat nevében köszönetet mond.

3. BALLENEGGER RÓBERT m. k. geológus, rendes tag: A talajok osztályozásáról tartott előadást, kapcsolatban a Földtani Közlöny idei 7—9. füzetében magyar és francia nyelven megjelent «A talajok jellemzése vizes kiváratuk segélyével» című értekezéséhez.

Elmondotta, hogy a talajok kialakulását megszabó tényezőket két főcsoportba oszthatjuk, ezek 1. a kőzet, melyből a talaj keletkezett, 2. azok a folyamatok, melyek segélyével a kőzet-törmelék egy a növények tenyésztésére alkalmas közeggé vált. A tényezőknek ezt a két csoportját a multban nem különböztették meg elegendőképpen, főleg a második csoportbelieket hanyagolták el, ennek a következménye az volt, hogy nagyon eltérő természetű talajokat soroztak egy-ugyanazon osztályba, csupán csak azért, mert ugyanolyan kőzetből alakultak. Ezen tényezők szerepének taglalása után előadó reámutat azokra a nehézségekre, melyekkel egy természetes talajosztályozási rendszer felállítása jár.

Az eddig felállított talajosztályozások mind a talajok egy bizonyos sajátágán, vagy a talajképződés egy bizonyos tényezőjén alapultak, míg egy természetes rendszernek az összes főbb talajképződési tényezőket tekintetbe kell vennie. Ilyen természetes rendszer az, amelyet a m. kir. Földtani Intézet agrogeológusai fogadtak el és dolgoztak ki. Ennek az alapja az a megfigyelés, hogy minden talaj több szintre különül, melyek között genetikus összefüggés áll fenn. Az egyes talajszintek sajátágos karaktere és állandóan ugyanolyan elhelyeződése lehetővé teszi, hogy azok alapján a talajokat osztályozzuk. A főbb talajtípusok, melyek hazánkban nagyobb területeket foglalnak el, a szürke erdei talajok, a barna erdei talajok, a mezőségi talajok és a kerges-oszlopos székes talajok. Ezek morfológiájának és genezisének ismertetése után szerző reátér saját vizsgálataira, melyeket az egyes talajtípusok jellemzésére a talajok vizes kivonatán végzett. Ezen vizsgálat eredményei, melyek a Földtani Közlöny 1913. évfolyamában a 317—324.

oldalakon olvashatók, újabb bizonyítékai annak, hogy a magyar agrogeológusok által elfogadott talajosztályozási rendszer valóban megfelel azoknak a követelményeknek, melyeknek egy természetes rendszer megkell hogy felelnie.

BALLENEGGER RÓBERT r. tag előadásához szót kér HORVÁTH BÉLA dr. n. kir. geológus és vegyész, rendes tag, aki a következőket mondja.

4. HORVÁTH BÉLA hozzászólása:

«Tisztelt Szakülés!

Ha BALLENEGGER úr, kedves kollégám, úgy mostani érdekes előadásában, valamint a Földtani Közlöny mult számában megjelent közleményében (1913. pag. 317.) a talajok jellemzése alatt azok osztályozását is gondolta a vezetőképesség alapján, — miként én azt az említett cikk végén feltüntetett táblázat alapján következtethettem, mely táblázatban a talajok vezetőképességük szerint vannak osztályozva, — akkor ezen osztályozás lehetőségét részemről ez idő szerint kétségesnek találom. Kétségesnek találom három okból, és pedig 1-ször mélyen tisztelt előadó barátomnak saját vizsgálati eredményei alapján, 2-szor az én hasonló irányú vizsgálataim alapján, és 3-szor azon körülmény alapján, hogy a talaj mesterséges megváltoztatása, pl. szántás vagy műtrágyázás által a vezetőképesség értéke, mint azt vizsgálataim is bizonyítják, megváltozik.

1. Az első aggályomat tehát, mely a talajoknak vezetőképesség szerint való osztályozására irányul, a cikkben közölt vizsgálatok képezik, amelyek épen azt bizonyítják, hogy a talajokat a vezetőképesség alapján ez idő szerint osztályozni nem lehet. A fent említett közleményben feltüntetett táblázatok szerint az egyes talajok vezetőképessége a következő határok közt ingadozik:

Erdei szürke talaj (4) $\times 10^6$ .....	18·4—49·8.
Erdei barna talaj (2) « $10^6$ .....	75·6—138·4.
Réti agyag (2) $\times 10^6$ .....	71·3—77·7.
Mezőségi fekete talaj (1) $\times 10^6$ .....	51·9,
Mezőségi barna talaj (7) $\times 10^6$ .....	69·2—203.
Székes talaj (2) $\times 10^6$ .....	176—1364.

A ( ) zárjel között lévő szám jelenti, hogy hányféle talaj vezetőképessége lett meghatározva.

Ezen táblázat szerint többféle talajtípus egybeesik, tehát szabatos elkülönítésük a vezetőképesség alapján kétségesse válik, ugyanis:

erdei barna	= réti agyag,
erdei barna	= mezőségi barna,
réti agyag	= mezőségi barna,
mezőségi barna	= székes talaj.

2. A második aggályomat, mely a talajoknak vezetőképesség szerint való osztályozására vonatkozik, saját vizsgálati eredményeim képezik. Hat talajnak legfelsőbb rétegét vizsgáltam meg, amely talajokat a földtani intézet agrogeológiai osztálya bocsájtotta rendelkezésünkre, és amelyek TREITZ PÉTER főgeológus barátom szóbeli bemondása szerint mind típusos zonális talajok voltak. A vizes

oldatot úgy készítettem, mint a hogyan GEDROIC előírja, a meghatározásokat kétféle elektródokkal végeztem  $18^\circ$ -on, egy olyan pontos termostatban, melynél az ingadozás legfeljebb  $\pm 0.05^\circ$  volt, s a kapott eredmények középértékét vettem. A nyert eredmények a következők:

Erdei szürke talaj $\times 10^6$ .....	80.3,
Erdei barna talaj nem állott rendelkezésemre,	
Réti agyag $\times 10^6$ .....	88.23,
Mezőségi fekete talaj $\times 10^6$ .....	133.75,
Mezőségi barna talaj $\times 10^6$ .....	159.65,
Székes talaj $\times 10^6$ .....	369.5,
	290.96.

Ezek szerint tehát egyedül a mezőségi barna talaj vezetőképességének értéke esik BALLENEGGER kollégám által meghatározott értékhatárok közé, míg a többi talajféleségnél az általam megállapított értékek egyike sem egyezik meg azokkal.

3. A harmadik aggályomat azon körülmény okozza, hogy mivel a talaj vezetőképessége a mélységgel változik, mint azt egy mezőségi fekete talajjal végzett vizsgálatom bizonyítja, ugyanis

0—10 cm-nyi mélységben $\times 10^6$ .....	133.75,
10—20 « « « « .....	98.27,
20—30 « « « « .....	80.90,
30—40 « « « « .....	72.70,
60—70 « « « « .....	75.79,
80—100 « « « « .....	56.38,

következik, hogy ha a talaj rétegeinek egymásutánját mesterségesen megbolygatjuk, pl. szántás vagy kapálás által, a legfelső szint — (ennek a vezetőképessége alapján csoportosítja ugyanis a fent említett cikk a talajokat) — vezetőképessége szintén megváltozik. Így, mikor a szántást utánozandó a 0—10 és 10—20 cm-nyi mélységű mezőségi fekete talajrétegeket egyenlő mennyiségben összekevertem, a vezetőképesség 114.67 volt, mikor pedig 0—10, 10—20 és 20—30 cm-nyi mélységű talajrétegeket kevertem össze, a vezetőképesség 105.55 volt.

Az elmondottak azt hiszem mind támogatják azon véleményemet, hogy a talajoknak vezetőképességük alapján való osztályozása legalább ez idő szerint nem valószínű.

Végül megjegyzem, hogy az elektromos vezetőképesség értékeinek változásában mutatkozó rendszertelenség folytán ezen értékek még jellemző adatkul sem használhatók fel a talajok leírásánál.»

HORVÁTH BÉLA ezen felszólalására SIGMOND ELEK megjegyzi, hogy BALLENEGGER és HORVÁTH urak vizsgálatai nem állanak szemben egymással, mert csak a felfogásban és az adatok értelmezésében van az eltérés. BALLENEGGER szándékosan hagyta ki a szélső adatokat. Azt nem mondotta, hogy ez kritériuma, csak azt, hogy ez jellemzője a talajnak. A HORVÁTH-féle típus-átolódások csak

kivételesek, ugyanis HORVÁTH úr olyan talajt vizsgált, amelynek felszínén a sók koncentráálódtak. A talajon a szántás is változtat, de ennek csak rögtön vizsgálva van értelme, mert ha egyszer a felsőrész átérlik és a párolgás közbelép, úgy ismét a régi adatok fognak előállani.

TREITZ PÉTER felszólalásában megjegyzi, hogy a HORVÁTH B. dr. úrnak hivatalból átadott talajok között levő szürke erdei talaj jelzésű szelvény nem típusos hegyi erdei talaj, minthogy az Bács megye déli részéről egy elkékesedő mocsári erdőből származik.

BALLENEGGER RÓBERT reflektálva a felszólalásokra, konstatálja, hogy HORVÁTH BÉLA úr azon téves felfogásból indul ki, mintha ő a talajok vizes kivonatanak vezetőképessége alapján kívánná a talajokat osztályozni. Ő ezt sohasem mondta, mai előadásában is csak arra utalt, hogy a vizes kivonatokon végzett vizsgálatok az agrogeológusok által elfogadott morfológiai osztályozás helyességét új oldalról bizonyítják. A HORVÁTH úr által végzett meghatározások is ezt bizonyítják, mert ha a szürke erdei talajtól eltekintünk, amely TREITZ PÉTER felszólalása szerint nem típusos erdei talaj, a többi érték egészen jól összevág az általa a Földtani Közlöny 324. oldalán közölt táblázat értékeivel, amely csak típusos talajokon nyert értékeket tartalmaz. HORVÁTH BÉLA ennek a táblázatnak számadatait önkényesen megváltoztatta, amennyiben olyan értékeket helyettesített bele, melyeket BALLENEGGER nem típusos talajokon nyert, amely talajok átmeneti jellegét az említett dolgozatban ki is emelte.

Jegyezte PAPP KÁROLY dr. elsőtitkár.

### **3. Jegyzőkönyv az 1914 január 7-i szakülésről.**

Az ülés a kir. magy. Természettudományi Társulat üléstermében délután 5 órakor kezdődik.

Elnök: IGLÓI SZONTAGH TAMÁS dr. királyi tanácsos.

Megjelentek: BUGARSZKY ISTVÁN dr., GLOETZER JÓZSEF, KOTRBA GÉZA, VATTAY ISTVÁN és VAKIMICZU TETCSUGO (tokyói tanár) vendégek.

Továbbá: BALLENEGGER RÓBERT dr., BALLÓ REZSŐ dr., BERKÓ JÓZSEF, EMSZT KÁLMÁN dr., HILLEBRAND JENŐ dr., HORUSITZKY HENRIK, HORVÁTH BÉLA dr., JUGOVICS LAJOS dr., KADIC OTTOKÁR dr., KORMOS TIVADAR dr., KRENNER JÓZSEF SÁNDOR dr., KULCSÁR KÁLMÁN dr., LÓCZY LAJOS dr., LŐW MÁRTON dr., MAROS IMRE, MODRAI KOVÁCH ANTAL, PANTÓ DEZSŐ, PAPP KÁROLY dr., PÁLFY MÓR dr., ROZLOZSNIK PÁL, SASS LÓRÁNT, SCHAFARZIK FERENC dr., SCHERF EMIL, SCHOLTZ PÁL KORNÉL, SIGMOND ELEK, SOMOGYI KÁLMÁN, STEINHAUSZ GYULA, TIMKÓ IMRE, TOBORFFY ZOLTÁN dr., ULICSNY KÁROLY, VIGH GYULA, WESZELSZKY GYULA dr. és ZSIGMONDY ÁRPÁD tagok, összesen 40-en.

Elnöklő másodelnök az ülést megnyitván, felhívja az elsőtitkárt titkár jelentésének megtételére.

PAPP KÁROLY dr. elsőtitkár bejelenti az 1913 dec. 3-iki választmányi ülésen megválasztott 6 tagot.

Elnöklő másodelnök felkéri HORVÁTH BÉLA dr. rendes tagot bejelentett előadásának megtartására.

1. HORVÁTH BÉLA dr., «A talaj mangántartalmának mennyiségi meghatározásáról» szóló előadásában mérései alapján kimutatja, hogy az eddig használatos ammoniás és acetátos chemiai módszerekkel a talaj mangántartalma pontosan nem mutatható ki. Az előadó azután ismertet egy colorimetriás módszert, mellyel a mangán gyorsan és pontosan kimutatható. A módszer lényege az, hogy a mangánt persulfáttal permanganáttá oxidáljuk, melynek koncentrációja azután ismert erősségű permanganáttal való összehasonlítás által colorimetriás úton könnyen meghatározható.

Az előadó felhívja a szakülés figyelmét, hogy a földtani intézet 1911. és 1912. évi jelentésében közölt talajelemzési adatainál egy számítási hiba csúszott be. Ugyanis a grammäquivalensek kiszámításánál a kovasavnál csak a sósavban oldódó kovasavat vette számításba, de nem vette hozzá még — amint SIGMOND professzor szerint kellett volna — a nátronlúgban oldódó kovasavat is. Innét származik az oxigénmaradék magas értéke. Ezek majd így helyesbítve fognak újból sajtó alá kerülni.

Elnöklő másodelnök az előadónak köszönetet mondva előadásáért, felkéri WESZELSZKY GYULA rendes tagot előadásának megtartására.

2. WESZELSZKY GYULA dr.: Herkulesfürdő forrásai radioaktivitásának vizsgálata című előadásában kifejti, hogy a liaszagyagpalából fakadó Ferenc, Erzsébet I., Erzsébet II. és Szapáry-források olyan radioaktiv hatásúak, mint az átlagos magyar ásványvizek, tehát  $0.1-0.5 \times 10^6$  Millicurie radioaktivitásúak. Ezekben a forrásokban  $H_2 S$  is van.

Ellenben a mészkőből fakadó Lajos, Herkules és Károly-források, amelyekben  $H_2 S$  nincs, jóval erősebb radioaktivitásúak, mint a magyar ásványvizek, körülbelül olyan erősek, mint a budai Gellért-hegy melegvízű forrásai.

A herkulesfürdői hévizek radioaktivitása:

I. Liaszagyagpalából fakadó kénhidrogén tartalmú hévizek	}	Ferenc-forrás . . . .	$0.10 \times 10^{-6}$ Millicurie
		Erzsébet I. forrás . .	$0.23 \times 10^{-6}$ «
		Erzsébet II. forrás . .	$0.34 \times 10^{-6}$ «
		Szapáry-forrás . . . .	$0.33 \times 10^{-6}$ «
II. Mészkőből fakadó kénhidrogént nem tartalmazó hévizek	}	Lajos-forrás . . . . .	$1.44 \times 10^{-6}$ «
		Herkules-forrás . . .	$2.51 \times 10^{-6}$ «
		Károly-forrás . . . . .	$6.59 \times 10^{-6}$ «

A herkulesfürdői források ingadozó hőmérséklete a bonyolódott hidrosztatikai viszonyok, meleg, hidegvíz keveredés és duzzasztás következménye. A vizek keveredése nem mélyen, hanem a barlangban történik. Sem a radioaktivitás, sem a kénhidrogén-tartalom nem mutat juvenilis eredetre; mert az első csoportbeli források kénhidrogén-tartalma bizonyára a liaszpalából ered.

WESZELSZKY GYULA előadásához többen hozzászólnak.

LÓCZY LAJOS üdvözli az előadót érdekes vizsgálataíért, s fölemlíti, hogy a múlt hónapban a madridi balneológiai kongresszuson végighallgatta MAUREAU tanár előadását, aki nagy apparátussal igyekezett kimutatni, hogy a francia vizek fontos alkotórésze a rádium-emanáció, s hogy a radioaktivitás és a ritka

gázok között szerves összefüggés van. MAUREAU vizsgálatai a *Revue Scientifique*-ben fognak megjelenni, s ezeket fontosabbnak tartja a német vizsgálatoknál. A herkulesfürdői vizsgálatokat inkább a téli hónapokban kellene végezni, amidőn a fürdő üzeme nem zavarja a vizsgálatokat. Kiemeli, hogy a budapesti és herkulesfürdői hegység tektonikai szerkezete nagyon különbözik, s ezért az előadónak ebbeli összehasonlítása kissé sántikás<sup>1</sup>.

SZONTAGH TAMÁS dr. másodelnök ráutal arra, hogy a herkulesfürdői hévvizek időszakonként való megzavarodása vizsgálatai szerint a Cserna-patakból ered, melynek felsőbb szakaszán eltűnő víze a hasadékokon át a barlangüregbe szivárog s ott a hévvizeket összezavarja. Köszöni a m. kir. Földművelésügyi Minisztériumnak, hogy alkalmat adott előadónak a vizsgálatokra, s óhajtja, hogy a m. kir. Pénzügyminisztérium is vizsgálta meg Selmecebányán a Ferenc-akna melegvizeit.

Emez óhajával az ülést esti 7 órakor berekeszti.

Jegyezte PAPP KÁROLY dr. elsőtitkár.

## B) VÁLASZTMÁNYI ÜLÉSEK.

### a) Kivonat az 1913 november 5-én tartott ülési jegyzőkönyvéből.

Elnök: Dr. SCHAFARZIK FERENC műegyetemi tanár.

Jelen vannak: EMSZT KÁLMÁN dr., FRANZENAU ÁGOSTON dr., HORUSITZKY HENRIK, ILOSVAY LAJOS dr., KOCH ANTAL dr., LÓCZY LAJOS dr., MAURITZ BÉLA dr., SCHRÉTER ZOLTÁN dr., SZONTAGH TAMÁS dr. és TREITZ PÉTER urak.

Távolmaradásukat kimentették: PAPP KÁROLY dr. elsőtitkár, és LIFFA AURÉL dr. választmányi tag.

Jegyző: MAROS IMRE másodtitkár.

Elnök 7 órakor megnyitja az ülést, üdvözli a választmányt és harmonikus együttműködést kíván az új ülészakon. Üdvözlí továbbá LÓCZY LAJOS dr. tiszteleti tagot, abból az alkalomból, hogy balatoni nagy munkája megjelent és közkinésé lett. Még a nyáron alkalma volt egy másik tiszteleti tagunkat: ILOSVAY LAJOS dr.-t is üdvözölhetni társulatunk nevében, és pedig a Lipót rend lovagkeresztjével történt legfelsőbb kitüntetése alkalmából.

Szomorú érzéseket is kellett tolmácsolnia: VÁMBÉRY ÁRMIN halála alkalmából a Magyar Földrajzi Társaságnak, TELEKI GÉZA gróf halála alkalmából pedig az Orsz. Magy. Bányászati és Kohászati Egyesületnek fejezte ki társulatunk részvétét.

Elnök ezután felszólítja a másodtitkárt előterjesztéseinek megtételére.

Másodtitkár jelenti, hogy az 1913 június 4-iki választmányi ülés óta rendes tagokul jelentkeztek:

1. Tudományegyetemi növénytani intézet, Kolozsvár. Ajánlja: RICHTER ALADÁR dr.

2. Somogyi könyvtár, Szeged. Ajánlja: TÖMÖRKÉNYI ISTVÁN.

3. Református egyházi tanítói szakkönyvtár, Debrecen. Ajánlja: a titkárság.

4. BARTA KÁROLY állami szakiskolai főmüvezető, Zalatna. Ajánlja: a titkárság.

5. JEKELIUS ERICH tanárjelölt, Budapest. Ajánlja: a titkárság.

6. GJONOVICS BERTALAN MIKLÓS császári tanácsos, Castelnuovo. Ajánlja: GAÁL ISTVÁN r. t.



7. GERECE PÉTER dr. főreáliskolai tanár, Pestújhely. Ajánlja: Barlangkutató Szakosztály.

8. RUDNYÁNSZKY LÁSZLÓ főszolgabíró, Ráckeve. Ajánlja: Barlangkutató Szakosztály.

A jelentkezőket a választmány rendes tagokul megválasztja.

Örökítő tagul jelentkezett :

9. KARCZAG ISTVÁN földbirtokos, Keszthely. Ajánlja: a titkárság.

Örvendetes tudomásul szolgál.

Meghalt :

1. HELTAI FERENC dr. székesfővárosi főpolgármester. Ajánlotta: PAPP KÁROLY dr. 1910-ben.

Szomorú tudomásul szolgál.

Kilépésüket jelentették :

2. KISS BÉLA polgári iskolai tanár, Máramarossziget. Ajánlotta: SCHOK LIPÓT 1910-ben.

3. LEIDENFROST GYULA dr. tanár, Budapest. Ajánlotta: VADÁSZ MÓR ELEMÉR 1910-ben.

4. LENK JENŐ tanár, Selmecebánya. Ajánlotta: VADÁSZ MÓR ELEMÉR 1910-ben.

5. MADARASSY BECK GYULA, Budapest. Ajánlotta: a titkárság 1910-ben.

6. RICHTER ALADÁR dr. egyetemi tanár, Kolozsvár. Ajánlotta: LŐRENTHEY IMRE dr. 1909-ben.

7. RÉVÉSZ SÁMUEL okl. mérnök, Budapest. Ajánlotta: a titkárság 1910-ben.

LÓCZY LAJOS dr. tiszteleti tag hangsúlyozza, hogy a kilépések csak az esetben vehetők tudomásul, ha az illetők fizetési kötelezettségüknek eleget tettek.

Elnök elrendeli a mult ülés jegyzőkönyvének felolvasását, amelynek megtörténte után megemlíti, hogy a kanadai geológiai kongresszuson SZÁDECZKY GYULA dr. kolozsvári egyetemi tanár ur vett részt társulatunk képviselőként.

Végül SZONTAGH TAMÁS dr. alelnök jelenti, hogy BÖCKH JÁNOS szobrának agyagmintája STROBL ALAJOS mester műtermében készen áll és ruszkaicai márványból másfél életnagyságban fog kidolgozásra kerülni. Örvendetes tudomásul szolgál.

Más tárgy nem lévén, Elnök az ülést 7 ó. 30 p.-kor berekeszti.

Jegyezte MAROS IMRE másodtitkár.

## **b) Kivonat az 1913 december 3-án tartott választmányi ülési jegyzőkönyvéből.**

Az ülés a kir. Magy. Természettudományi Társulat üléstermében esti 8 órakor kezdődik.

Elnök: SCHAFARZIK FERENC dr. műegyetemi ny. r. tanár és dékán.

Megjelentek: TELEGDY ROTH LAJOS tiszteleti tag, továbbá EMSZT KÁLMÁN dr., HORUSITZKY HENRIK, KORMOS TIVADAR dr., PÁLFY MÓR dr., TIMKÓ IMRE és TREITZ PÉTER választmányi tagok, SZONTAGH TAMÁS dr. másodelnök, PAPP KÁROLY dr. elsőtitkár, MAROS IMRE másodtitkár és ASCHER ANTAL pénztáros.

Elnök az ülést megnyitván, a mai jegyzőkönyv hitelesítésére felkéri PÁLFY MÓR dr. és TIMKÓ IMRE választmányi tagokat.

Majd felhívja a titkárt jelentésének megtételére.

PAPP KÁROLY dr. elsőtitkár erre a következőket jelenti:

«Igen tisztelt Választmány! Tisztelettel jelentem, hogy a f. évi november 5-iki választmányi ülés ó t a r e n d e s t a g u k o l jelentkeztek:

1. BAUMGART ERNŐ kőiparos, Berlin. Ajánlja: a titkárság.
2. CZELLER TIBOR bölcsészethallgató, Vác. Ajánlja: KORMOS TIVADAR dr. választmányi tag.
3. KLÜPFEL WALTER geológus, Strassburg. Ajánlja: a titkárság.
4. STRASSER ALBERT mérnök, Budapest. Ajánlja: a titkárság.
5. TELKES PÁL m. k. földt. int. könyvtáros, Budapest. Ajánlja: MARZSÓ LAJOS r. t.
6. SCHERF EMIL okl. vegyészmérnök, Budapest. Ajánlják: SIGMOND ELEK és SCHAFARZIK FERENC.

A választmány a felsorolt urakat rendes tagokká megválasztja.

Kilépésüket jelentették :

1. LEGEZA VIKTOR székesfővárosi leánygimnázium tanár, tagul ajánlotta: STAUB MÓR 1874-ben.
2. HULYÁK VALÉR kir. kat. főgimn. tanár. Tagul ajánlotta : LIFFA AURÉL dr. 1900-ban.
3. ZSILINSZKY ENDRE dr. földbirtokos, Békéscsaba. Tagul ajánlotta: TREITZ PÉTER 1895-ben.
4. P ö s t y é n f ü r d ő i g a z g a t ó s á g a Pöstyén, tagul ajánlotta: HORUSITZKY HENRIK 1911-ben.  
Maghalt :
5. STARNA SÁNDOR m. k. bányafőmérnök, Hodrusbánya. Tagul ajánlotta: CSEH LAJOS 1885-ben.»

A bejelentések tudomásul vétele után a választmány a folyó ügyek tárgyalására tér át. A folyóügyek sorából a következők kerülnek sorra:

1. ILOSVAY LAJOS dr. úr, társulatunk tiszteleti tagja értesíti a Választmányt, hogy a kir. magy. Természettudományi Társulat üléstermékét társulatunknak a december, január s február első szerdájára engedélyezi. A választmány a terem átengedéseért a kir. Magy. Természettudományi Társulat Tekintetes Választmányának köszönetet mond.

2. A m. k. Pénzügyminiszterium RÓZSA MIHÁLY dr. kálisótanulmányainak közzététele ügyében átír az elnökséghez oly értelemben, hogy RÓZSA tanár külföldi tanulmányútjáról a jelentést közvetlenül a m. k. Pénzügyminiszteriumhoz terjessze. A jelentés beérkezése után fog dönteni a tanulmánynak a Földtani Közlönyben kért közzététele ügyében (146—1913. Földt. Társ. Elnöki és 145,611 sz. m. k. Pénzügyminiszteri iratok).

3. SZILÁDY ZOLTÁN dr. nagyenyedi kollégiumi tanár kéri a Tekintetes Választmányt, hogy a BENKŐ FERENC emlékére indított gyűjtésben a Bethlen-kollégiumot támogatassa.

A választmány BENKŐ FERENC, az első magyar ásványtan írója emlékének megörökítését a legmelegebben pártolja, s az emlék megörökítésére irányult gyűjtést szívesen támogatja. Felhatalmazza a titkári hivatalt, hogy 300 gyűjtőívet a Magyarhoni Földtani Társulat költségére a társulat tagjainak szétküldhessen.

4. BELLA LAJOS a Barlangkutató Szakosztály alelnöke a szakosztály választmányának nevében kéri az anyaegyesület választmányát, hogy az «üdvös együttműködés érdekében ejtse módját annak, hogy a Barlangkutató Szakosztály vezetőiről szóló személyes ügyek a Földtani Közlönyben nyilvánosan közzé ne tétessenek.»

PÁLFY MÓR választmányi tag megjegyzi, hogy a választmányban már két ízben is hangoztatta, hogy a jegyzőkönyvek csak kivonatossan közzöltsenek, s különösen a személyes ügyek a nyomtatásból maradjanak ki.

Többek hozzászólása után Elnök kimondja, hogy a választmányi ülések jegyzőkönyvei a jövőben a Földtani Közlönyben csak kivonatossan, s a személyes természetű ügyek kihagyásával közzöltsenek.

5. Az Egyetemi Természettudományi Szövetség elnöksége kéri a vá-

lasztmányt, hogy hátralékos tagsági díjait elengedve, a Földtani Közlönyt díjtalanul engedélyezze.

Elsőtítkárra javaslatára a választmány kimondja, hogy a Természettudományi Szövetség Évi Jelentéseivel hajlandó csereviszonyba lépni, hogy így a Szövetség a Földtani Közlönyt anyagi áldozatok nélkül megszerezhesse.

6. Elsőtítkárra jelentést tesz az általa kezelt forgótöke állásáról. Eszerint az 1—569. sz. tételek alatt bevétel 16,977 K 62 f, az 1—207 sz. tételek alatt kiadás 16,265 K 95 f. Készpénz maradvány 711 K 67 f. A bejelentést a választmány tudomásul veszi.

Egyéb tárgy híján Elnök az ülést esti félkilenc órakor berekeszti.

Kelt Budapesten, 1913 december 3-án.

Jegyezte PAPP KÁROLY dr. elsőtítkárra.

### c) Kivonat az 1914 január 7-én tartott választmányi ülési jegyzőkönyvéből.

Az ülés a kir. magy. Természettudományi Társulat üléstermében estéli fél nyolc órakor kezdődik.

Elnök: SZONTAGH TAMÁS dr. királyi tanácsos, a m. kir. földtani intézet aligazgatója.

Jelen vannak: LÓCZY LAJOS dr. tiszteleti tag, továbbá EMSZT KÁLMÁN dr., HORUSITZKY HENRIK, KORMOS TIVADAR dr., PÁLFY MÓR dr., TIMKÓ IMRE választmányi tagok, KADICS OTTOKÁR dr. rendes meghívott tag, mint a Barlangkutató Szakosztály titkára, PAPP KÁROLY dr. elsőtítkárra, MAROS IMRE másodtitkárra és ASCHER ANTAL pénztárnok.

Elnöklő másodelnök az ülést megnyitván, jelenti, hogy SCHAFARZIK FERENC dr. elnök úr a műegyetemi tanácsban most folyó tanácskozás miatt nem jelenhet meg a mai ülésen. Elnöki bejelentéseit örvendetes hírral kezdi. Ugyanis ILOSVAY LAJOS dr. műegyetemi tanár urat, társulatunk tiszteleti tagját Őfelsége tegnap, azaz január 6-án vallás- és közoktatásügyi államtitkárrá nevezte ki. A választmány felhatalmazását kéri, hogy a társulat választmánya nevében az elnökség írásban üdvözlje magas méltóságba jutott régi, buzgó tagtársunkat. A választmány a legnagyobb örömmel járul hozzá ILOSVAY LAJOS dr. államtitkárra úr üdvözléséhez, s felkéri az elnökséget, hogy legmélyebb tisztelete tolmácsolása kapcsán az üdvözlő iratot minél előbb ILOSVAY tiszteleti tagunkhoz juttassa.

Elnöklő másodelnök ugyancsak üdvözlöi TIMKÓ IMRE választmányi tagtársunkat főgeológusi előléptetése alkalmából, valamint KADICS OTTOKÁR tagtársunkat osztálygeológussá és MAROS IMRE másodtitkárra I. osztályú geológussá történt kinevezetése alkalmából.

Emez örvendetes hírek mellett szomorú esemény is történt. Ugyanis ASCHER ANTAL pénztárosunk neje: szül. WEISZ ANTÓNIA házasságuk 20-ik évében múlt év december 24-én elhunyt. A választmány a nagy csapásban mély részvétét fejezi ki ASCHER ANTAL pénztáros úrnak.

Elnöklő másodelnök ezután felhívja az elsőtítkárra, hogy a múlt ülés jegyzőkönyvét olvassa fel. Ennek megtörténte után a mai ülés jegyzőkönyvének hitelesítésére felkéri HORUSITZKY HENRIK és TIMKÓ IMRE választmányi tagokat. Majd felhívja a titkárra jelentésének megtételére.

Elsőtítkárra jelenti, hogy az 1913 december 3-iki választmányi ülés óta rendes tagokul jelentkeztek:

1. M. k. állami Erdőhivatal, Szombathely. Ajánlja: a m. k. Földművelésügyi Minisztérium.
2. DÖMÖTÖR JÁNOS bányamérnök, Buják. Ajánlja: NOSZKY JENŐ r. tag.
3. SILBERSTEIN ARNOLD főszerkesztő, Budapest. Ajánlja: a titkárság.

4. BÁRÓ WATTENWYL IDA, Pusztavesz. Ajánlja: HORUSITZKY HENRIK választmányi tag.

A választmány a felsoroltakat rendes tagokul megválasztja.

A folyóügyek sorából a titkár jelenti, hogy a társulat:

1. A nagyenyedi Bethlen-kollégium tanári karának gyűjtőfét: BENKŐ FERENC mineralógus emlékének megörökítésére 300 példányban szétküldötte. Tudomásul szolgál.

2. KORMOS TIVADAR dr. választmányi tag az Adria-Egyesület nevében csereviszony kötését kéri. Megtörténik.

3. A minnesotai egyetem könyvtára kéri a Földtani Közlöny régi évfolyamait csere fejében. A választmány felhatalmazza a titkárt, hogy a meglévő készletekből küldhessen.

4. A nemzetközi Panama kiállítás rendezőse meghívja a társulatot S.-Franciscoba 1915 febr. 20-dika és december 4-dike között bármely napon felolvasások tartására.

A választmány annak idejében a kiállításra elutazó tagtársak közül fog valakit felkérni a képviselőre.

5. A X. nemzetközi Földrajzi Kongresszus Rómában a föld dombormű térképének kiadását határozta el, kéri ennek közlését a Földtani Közlönyben. A választmány a közlést megengedi.

6. SEMSEY ANDOR dr. úr tiszteleti tagunk megköszöni 80 éves születésének évfordulóján 1913 december 22-én történt üdvözlését. Elnöklő másodelnök jelenti, hogy SEMSEY ANDOR urat Tátraszéplakon személyesen üdvözölte ez alkalommal a m. k. földtani intézet nevében, amikor a társulat jókívánatait is kifejezte.

7. SCHRÉTER ZOLTÁN dr. tagtársunk lemond választmányi tagságáról, minthogy soknemű elfoglaltsága miatt üléseinken részt nem igen vehet. A választmány nem kívánja egy tagjától sem, hogy minden ülésen megjelenjen, s ez okból SCHRÉTER tagtársunk lemondását sem fogadja el, hanem óhajtja, hogy működését a lehetőség szerint a hátralevő trienniumban is folytassa a társulatban.

8. A m. k. Belügyminiszter Ur 1913 júl. 11-én kelt 103,071. I. A. sz. átirata kapcsán társulatunk módosított alapszabályait visszaküldi oly megjegyzéssel, hogy a fiókegyesületek s külön szervezettel bíró szakosztályok szervezete és az anyaegyesülethez való viszonya az alapszabályokban meghatározottassék. Ezen leiratot a székesfőváros tanácsa 1913 nov. 17-én kelt A. 96,674. XIV. ü. o. számú átiratával közli dr. SCHAFARZIK FERENC elnök úrral.

Elnöklő másodelnök a felolvasott leirattal kapcsolatban felhívja az elsőtítkárt, hogy terjessze elő a Barlangkutató Szakosztály átiratát is, minthogy a két ügy szorosan összefügg.

9. Elsőtítkár erre felolvassa a Barlangkutató Szakosztálynak 1914 január 6-án kelt és a Nagyteltekintetű Választmányhoz intézett 2. számú beadványát, amelynek lényege az, hogy a Szakosztály örökítő és alapító tagjainak helyzete tisztáztassék. Ugyanis a Barlangkutató Szakosztály ügyrendjének 8. pontja szerint a lapító és örökítő tag az, aki 100 illetőleg 200 K összeggel előfizet, tekintet nélkül arra, hogy tagja-e vagy sem az anyatársulatnak. A Földtani Társulat 1913 június 4-iki választmányi ülése viszont kimondotta, hogy az Ügyrend szelleme az, hogy a szakosztálynak örökítő s alapító tagjai is csak azok lehetnek, akik az anyaegyesületnek is tagjai. Eme határozatot a szakosztály sérelmesnek tartja és kéri a választmányt, hogy eme határozatot vonja vissza. PAPP KÁROLY elsőtítkár szerint a határozat visszavonása teljesen tárgyaltalan, minthogy a Belügyminisztérium Alapszabályaink módosítását eddigelé nem engedélyezte, s ily módon a szakosztályi Ügyrend eddigelé amúgy sem érvényes.

HORUSITZKY HENRIK és KORMOS TIVADAR választmányi tagok nézete szerint a szakosztály és az anyaegyesület között levő ellentétet oly módon lehetne kiegyenlíteni, hogy az Ügyrend világosan mondja ki azt, hogy alapító és örökítő tagsági díjat bárki fizethessen a szakosztálynak, azonban működő tag csak az lehessen, aki az anyaegyesületnek is tagja.

Többek hozzászólása után elnöklő másodelnök kimondja, hogy a választmány többségében az a nézet alakult ki, hogy a szakosztálynak alapítója, örökítője bárki lehessen, azonban jogokat a szakosztályban csak az gyakorolhasson, aki az anyaegyesületnek is tagja. Ezekután indítványozza, hogy úgy az alapszabálmódosításokra, mint a szakosztályi tagok helyzetének tisztázására bizottság küldessék ki, amelynek tagjai EMSZT KÁLMÁN dr., PÁLFY MÓR dr. és TIMKÓ IMRE választmányi tagok legyenek.

Ezen bizottság közvetlenül tárgyaljon a Barlangkutató Szakosztályból kiküldött bizottsággal.

Elsőtítkár ajánlja, hogy a két bizottság minél előbb közös tárgyalást kezdjen, s mihelyt megegyezés történik, a másodelnök úr elnöklete alatt közös határozatot hozzon, amely határozat a január 28-iki választmányi ülés elé kerüljön.

A választmány ezért felkéri SZONTAGH TAMÁS dr. másodelnök urat, hogy a két bizottság működését vezetni szíveskedjék. A közös határozatot a január 28-iki választmányi ülés, illetőleg a februári közgyűlés lesz hivatva szentesíteni.

SCHAFARZIK FERENC elnök úr 8 óra előtt 5 perccel a választmányi ülésen megjelenve, szintén óhajtja, hogy az anyaegyesület választmánya a szakosztállyal minél előbb békés megegyezésre jusson.

PAPP KÁROLY titkár kéri a választmányt, hogy az alapszabálmódosításokkal kapcsolatban a 20. szakasz is olyképp módosíttassék: «Az elsőtítkár vezeti az ügyeket és az ülések jegyzőkönyvét; a szerkesztőbizottság közreműködésével szerkeszti a kiadványokat».

A választmány a szerkesztőbizottságnak alapszabályszerű kimondását nem tartja szükségesnek, mert a szerkesztés kérdését a választmány csak ügyrendbeli dolognak vélvén, a szóbanforgó választmányi megállapodást nem óhajtja ilyen állandó módon rögzíteni.

10. Titkár jelenti, hogy a februári közgyűlés a pénztárvizsgáló bizottság tagjaiul ILOSVAY LAJOS, LŐRENTHEY IMRE és PETRIK LAJOS urakat kérte fel. Elnök ajánlja, hogy a nagy mértékben elfoglalt ILOSVAY LAJOS tiszteleti tag úr helyettesítésére a választmány EMSZT KÁLMÁN dr. választmányi tag urat kérje fel. Elnöklő másodelnök ezekután kimondja, hogy f. hó 25-én tartandó pénztárvizsgálaton ILOSVAY LAJOS úr helyettese gyanánt EMSZT KÁLMÁN dr. úr fog megjelenni.

Elnöklő másodelnök végül megköszönvén a Barlangkutató Szakosztály titkárának a mai ülésen való szíves közreműködését, estéli negyed kilenc órakor az ülést berekeszti. Jegyezte PAPP KÁROLY dr. elsőtítkár.

# GEOLÓGIAI ESEMÉNYEK.

## 1. Schafarzik Ferenc emlékbeszéde Böckh Jánosról.

A Magyar Tudományos Akadémia 1914 február 23-án esti 6 órakor összes ülést tartott, amelyen SCHAFARZIK FERENC levelező tag emlékbeszédet tartott NAGYSÚRI BÖCKH JÁNOSRÓL, a m. kir. földtani intézet volt igazgatójáról, aki a Magyar Tudományos Akadémiának levelező tagja volt.

A hangulatos emlékbeszéd meghallgatására nagyszámú előkelő közönség gyűlt egybe.

A családtagok közül ott láttuk BÖCKH HUGÓ dr. m. kir. főbányatanácsost, a selmecebányai főiskola r. tanárát. BÖCKH BÉLÁT, a Siemens-Schuckert budapesti elektromos cég főmérnökét és BÖCKH BÉLÁNÉ úrnőt.

Megjelentek továbbá a következő vendégek: BÁRDOSSY ANTAL m. kir. főbányatanácsos, a m. kir. pénzügyminisztérium képviselője, DEVECIS DEL VECCHIO FERENC székesfővárosi nyug. középítési igazgató, EMSZT KÁLMÁN dr., m. kir. földtani intézeti osztálygeológus és vegyész, özv. GÖTZ KÁROLYNÉ, HORUSITZKY HENRIK m. kir. főgeológus, KÁROLY REZSŐ dr. gazdasági akadémiai igazgató, a m. kir. földművelésügyi minisztériumból, KOVÁCH ANTAL műegyetemi tanársegéd, KULCSÁR KÁLMÁN dr. műegyetemi tanársegéd, LÁSZLÓ GÁBOR dr. m. kir. osztálygeológus, LITSCHAUER LAJOS m. kir. főbányatanácsos, a Bányászati s Kohászati Lapok főszerkesztője, KISSÁRMÁSI MÁLY SÁNDOR nyug. m. kir. miniszteri tanácsos, PÁLFY MÓR dr. m. kir. főgeológus, PAPP KÁROLY dr. a Földtani Közlöny szerkesztője, POSEWITZ TIVADAR m. kir. főgeológus, ROZLOZSNIK PÁL m. kir. geológus, SAXLEHNER KÁLMÁN gyógyforrástulajdonos, SCHAFARZIK FERENCNÉ, özv. SCHMIDT SÁNDORNÉ, SCHIRÉTER ZOLTÁN dr. m. kir. geológus, SIGMOND ELEK dr. műegyetemi tanár, SZONTAGH TAMÁS dr. a m. kir. földtani intézet aligazgatója, STROBL LAJOS tanár, szobrászművész, TAVASZY VALÉRIA, VENDL ALADÁR dr. m. kir. geológus, ZSEDÉNYI BÉLA m. kir. miniszteri tanácsos a földművelésügyi minisztériumból, ZSIGMONDY ÁRPÁD az Osztr. Magy. Államvasut Társaság nyug. főfelügyelője.

A M. Tud. Akadémia tagjai közül jelen voltak: PLÓSZ SÁNDOR másod-elnök elnökleve alatt báró FÖRSTER GYULA tiszteleti tag, továbbá BALLAGI ALADÁR, BÉKEFI REMIG, CONCHA GYŐZŐ, CSÁNKI DEZSŐ, id. ÉNTZ GÉZA, báró EÖTVÖS LÓRÁND dr., FEJÉRPATAKY LÁSZLÓ, FRÖHLICH IZIDOR, GOLDZIHNER IGNÁC, HEGEDÜS ISTVÁN, HORVÁTH GÉZA, ILOSVAY LAJOS, KLEIN GYULA, KOCH ANTAL, KÖVESLIGETHY RADÓ, KRENNER JÓZSEF, MATLEKOVICS SÁNDOR, MÉHELY LAJOS, MUNKÁCSI BERNÁT, NÉMETHY GÉZA, RADOS GUSZTÁV, RÉTHY

MÓR, SIMONYI ZSIGMOND, SZILY KÁLMÁN és SZINYEI JÓZSEF rendes tagok. Továbbá ÁLDÁSY ANTAL, CSÁSZÁR ELEMÉR, ifjú ENTZ GÉZA, FEJÉR LIPÓT, FINÁCZY ERNŐ, HOÓR MÓR, KOMÁROMY ANDRÁS, LŐRENTHEY IMRE, MAHLER EDE, ÓNODI ADOLF, SCHAFARZIK XAVÉR FERENC, SZARVASY IMRE, TÖTTÖSY BÉLA, TUZSON JÁNOS, VISZOTA GYULA, ZEMPLÉN GYÓZÓ levelező tagok, és HEINRICH GUSZTÁV főtitkár. Távolaradásukat kimentették: LÓCZY LAJOS egyetemi tanár, földtani intézeti igazgató, MATTYASOVSKY JAKAB nyug. osztálygeológus Pécsen, SÖPKÉZ SÁNDOR és ZIELINSZKI SZILÁRD műegyetemi tanárok.

DARÁNYI IGNÁC tiszteleti tag a következő táviratot küldötte a M. Tud. Akadémiának: «Élénk sajnálatomra az emlékbeszéden nem lehetvén jelen, az ünnepelt nemes emlékének, noha a távolból, de hű kegyelettel adózom.»

## 2. Dr. Suess Ede halála.

Folyó évi április 26-án hunyt el 82 éves korában a bécsi műegyetem első geológiai tanszékének nyugdíjban lévő világhírű tanára: SUESS EDE, a Magyarhoni Földtani Társulatnak 1886 óta tiszteletbeli tagja. Utolsó akaratahoz képest az elhunytat április 29-én d. u. 5 órakor Márcfalván Sopron-megyében, az ágostai evangélikus egyház szertartása szerint helyezték örök nyugalomra. Temetésén különösen a bécsi körökből számosan jelentek meg.

A gyászszertartáson a Magyarhoni Földtani Társulatot elnöke: DR. SCHAFARZIK FERENC műegyetemi tanár, a m. kir. földtani intézetet pedig DR. VOGL VIKTOR kir. geológus urak képviselték, akik megbízóik meghagyásából két babékoszorut helyeztek el a megboldogult tudós sírjára. A búcsúbeszéd sorában SCHAFARZIK FERENC elnök nemcsak kettőjük, hanem az összes magyar geológusok nevében is a következő beszéddel búcsúztatta el a sír szélén a nagyra-becsült halottat:

«Mélyen tisztelt gyászoló Gyülekezet!

Mi mint a Magyarhoni Földtani Társulat és a m. kir. Országos Földtani Intézet küldöttjei jelentünk meg itten, hogy SUESS EDÉ-től a geológiai tudás világbajnokától búcsúzzunk! Mély megindultsággal tekintünk SUESS EDE nyílt kriptájára s alig nyugodhatunk meg abba a tudatba, hogy Ő, a felejtethetlen vezér már ninesen többé az élők sorában. A geológus világ ugyanis több mint 60 év óta hozzászokott volt ahhoz, hogy Ő tőle okulásban részesüljön és halhatatlan műveiből tudást merítsen. Meggyőző szavai messzire ballatszottak el tanterme falain kívül is és irányt szabtak földünk geológiai fölépítése és fejlődéstörténete tekintetében még a legtávolabb állók számára is. Mély járású kutató-, írói- és tanári működését a Magyarhoni Földtani Társulat elismerte az által, hogy Őt, a szellemes tudóst mintegy 30 év előtt tiszteletbeli tagjává megválasztotta. Az immár Megboldogult különböző munkáiban, főleg azonban az «*Antlitz der Erde*» (Földünk arculata) című nagy művében ismételtelen foglalkozott Kárpát övezte hazánk geológiai viszonyaival, s igaz örömmel láttuk, hogy a magyar föld mindig jobban nőtt hozzá a szívéhez; valamint észrevettük azt is, hogy viszont irányunkban is mindenkor meleg baráti érzéssel viseltetett. Magyarország földje oly annyira kedves volt neki, hogy magasan szárnyaló gon-

dolatait sehol nyugodtabban rendbe szedni nem tudta, mint az ő csendes és kedves Márefalváján. Távolságától zavartalanul mélyedhetett bele a nyaralója erkélyéről jól látható Alpok bonyodalmas szerkezetébe és innen pillantott Ő bele szinte látónoki képességgel még távoli kontinensek fölépítésébe, sőt még tekintélyes mélysékekig egész földünk belsejébe is!

Mi magyarok kiváló megtiszteltetésnek érezzük, hogy az általánosan kedvelt és tisztelt Mester utolsó akarata szerint a már előbb dicsőült élettársa oldalán magyar földben óhajtott örök álmát aludhatni. Úgy vesszük, mint melegen érző szívének nagybecsű zálogát, amelyet őszinte szeretettel tisztelni és megbecsülni kötelességünk lesz. Legyen nekünk mélyen tisztelt gyászoló közönség ez a sír, pihenést nem ismerő áldásos életének utolsó állomása itten, Márefalva hangulatos temetőjén, egy olyan kegyeletes jelvény, amely arra lesz hivatva, hogy a két egymásra oly annyira ráutalt testvérállam között a kölcsönös baráti megbecsülés érzését ébren tartsa! — Ilyenformán SUESS EDE soha el nem muló életében mindig a szabadelvű eszméknek hódolt szelleme túl fog majd emelkedni a szűkebb szakkörök látóhatára fölé és mintegy földfölötti magasságok fényében példaadó szimbóluma lesz a két állam népei közti egyre bensőbbé alakuló csereviszonyának!<sup>1</sup>

Isten áldja SUESS EDE szellemét és dicső emlékét!»

\*

Ezen rövid bejelentéshez még csak azt tesszük hozzá, hogy a Magyarhoni Földtani Társulat nagynevű tiszteleti tagjáról jövő közgyűlésén még különösen fog megemlékezni.

A SZERKESZTŐSÉG.

<sup>1</sup> Az eredeti, német nyelven elmondott szöveget l. e füzet 225. oldalán.



# SUPPLEMENT

ZUM

# FÖLDTANI KÖZLÖNY

XLIV. BAND.

JANUAR—FEBRUAR 1914.

1—2. HEFT.

## ÜBER DEN XII. INTERNATIONALEN GEOLOGENKONGRESS IN KANADA.

— Mit den Figuren 1—12.

Von Prof. Dr. JULIUS v. SZÁDECZKY.<sup>1</sup>

### Einleitung.

Das hervorragendste geologische Ereignis des Jahres 1913 war unstreitig der Geologenkongreß in Kanada. Obzwar die Sitzungen des Kongresses vom 7. bis 14. August in Toronto, einer der belebtesten kanadischen Städte am Ontario-See, abgehalten wurden, kann dennoch nicht von einem Torontoer Kongresse gesprochen werden, u. zw. nicht nur infolge der konventionellen Ausflüge, welche sämtliche geologisch wichtigen Gegenden Kanadas berührten, sondern hauptsächlich darum, weil nicht weniger als 8 vor dem Kongresse organisierte Exkursionen aus der am St.-Lorenz-Flusse gelegenen Stadt Montreal abgingen und teilweise dahin zurückkehrten.

Montreal, diese größte, sich unglaublich rasch entwickelnde Stadt Kanadas, war daher tagelang der Versammlungsort aller Kongressisten, die an diesen vorhergehenden Exkursionen teilnahmen, zu welchem Zwecke der Kongreß im Studentenklub der Mc Gill-University ein temporäres Auskunftsbureau für Montreal eröffnete. Mit Freuden begrüßten wir allhier unseren, vom stockholmer Kongresse wohlbekannten Freund QUENSEL, Privatdozent der Petrographie an der Universität Upsala, der für den Zeitraum des Kongresses zur Hilfe des Exekutivkomités gewonnen wurde. In diesem Bureau erhielten wir nicht nur die Informationen, Postsendungen usw., sondern fanden auch einen Lesesaal und sogar ein separates Lokal für unsere von den Ausflügen heimgebrachten Sammlungen.

Herr ADAMS, Professor der Geologie an der Mc Gill-Universität, war auch gleichzeitig der Präsident des Kongresses. Hier bewunderte ich schon zum **ersten** mal den pavillonmäßigen Bau und die überaus schöne Lage der amerikanischen Universitäten, welcher letzter Umstand ganz augenfällig die hohe Wertschätzung beweist, deren sich die Wissenschaften in Amerika erfreuen.

<sup>1</sup> Vorgetragen in der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 3. Dez. 1913.

Die kleinere und unvorteilhafter gelegene Hauptstadt Ottawa des Kanadischen Reiches (Dominion of Canada) empfing am 1. August ebenfalls jene Mitglieder des Kongresses, welche an den großen Exkursionen teilnahmen. Obgleich hier kein regelrechtes Zentralbureau eingerichtet worden war, erhielten die Geologen im neuerbauten «Victoria Memorial-Museum» alle nötigen Auskünfte, wobei sich einige Lokalkomités uns mit dankenswerter Hingebung zur Verfügung stellten.

Aber auch schon jener Umstand, daß der Generalsekretär des Kongresses, Herr Brock, Direktor der zentralen geologischen Antalt Kanadas, sowie zahlreiche hervorragende Funktionäre des Kongresses ständige Insassen von Ottawa sind, bürgt für das allgemeine Interesse, inmitten dessen der Geologen-

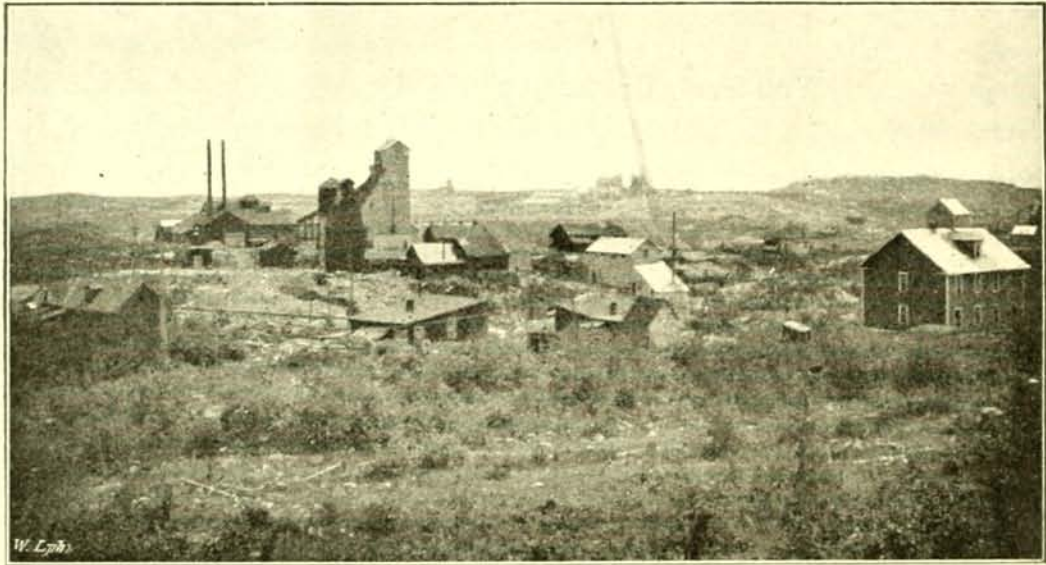


Fig. 1. Cobalt: Grube Coniagas.

kongreß tagte. Der am dichtesten bewohnte Teil des Kanadischen Reiches ist die östliche Hälfte, weshalb denn auch die Hauptmomente des Kongresses sich in der Europa zugekehrten Hälfte des Kontinentes abspielten. Auf den Kongreß folgende große Exkursionen führten aber die an denselben teilnehmenden querüber durch den ganzen Kontinent. Der Hauptort des zentralamerikanischen Tieflandes in Kanada ist die Stadt Winnipeg, welche in 1881 nur noch 7985, gegenwärtig aber bereits mehr als 200,000 Einwohner zählt. In Winnipeg treffen sämtliche Verkehrslinien des kanadischen Tieflandes zusammen, und ebenda unterhält der Staat seine größte Auswandererzentrale. In allen berührten Städten waren eigene Empfangskomités beflissen, nach vorherfestgestellten Programmen den Kongressisten alles Sehenswerte zu zeigen und zu erklären. So hatten die Teilnehmer an einer vor dem Kongresse organisierten Exkursion ( $A_3$ : Sudbury, Cobalt, Porcupine) Gelegenheit, eine ganze Stufenfolge der neu angelegten und in steter Entwicklung begriffenen Ansiedelungen zu besichtigen. Hier wachsen die geringsten Grubenorte binnen 10 Jahren (wie z. B. Sudbury) zu Städten mit 50.000 Einwohnern, und Vancouver zählt bereits ihrer 200.000, obwohl bloß

vor etwa 22 Jahren, nach der Eröffnung der Pacific-Eisenbahnlinie (C. P. R.) gegründet.

### Geologische Ausflüge (A<sub>3</sub> und A<sub>7</sub>) vor der Tagung des Kongresses.

Im Verlaufe von 31 Ausflügen, welche vor, während und nach den in Toronto abgehaltenen Sitzungen organisiert wurden, konnten alle berühmtesten und interessantesten geologischen Sehenswürdigkeiten des mit ganz Europa nahezu gleichgroßen Kanadischen Reiches den Kongreßmitgliedern vorgeführt werden. Was die verhältnismäßig geringe Zahl der kanadischen Geologen zu diesem Zwecke

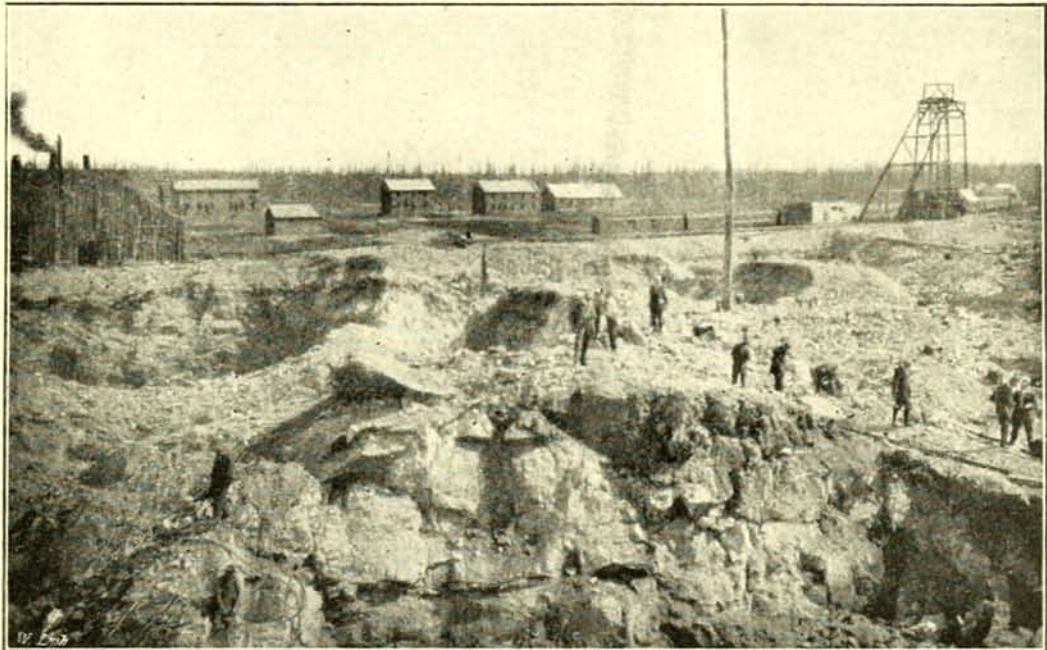


Fig. 2. Porcupine: Neu angelegte Goldmine.

vorgearbeitet haben, würde ganz unglaublich erscheinen, wenn uns nicht bekannt wäre, daß bereits anlässlich der Wiener Tagung (1903) der Kongreß nach Kanada eingeladen worden ist. Es wurde jedoch damals die mexikanische Einladung angenommen, worauf der nächstfolgende Kongreß — um nicht zweimal nacheinander Amerika zu besuchen — sich in Stockholm versammelte. So standen zur Vorbereitung des kanadischen Kongresses 10 Jahre zur Verfügung, welche Frist von unseren kanadischen Kollegen auch ehrlich ausgenützt wurde. Es waren ihnen bei dieser Arbeit, sowie bei der Organisation der Ausflüge die Geologen der Vereinigten Staaten behilflich, wie z. B. in den Kordilleren die Herren Geologen DALY und WALCOTT, am Oberen See Herr LAWSON, Professor der Geologie an der Universität von Kalifornien, u. a. m.

Von den auch an Kartenskizzen und Abbildungen besonders reichen gedruckten Führern (Guide) sei nur bemerkt, dass sie auf 1908 Seiten das Ganze der modernen geologischen Kenntnisse über Kanada zusammenfassen.

Die «A<sub>3</sub>: Sudbury-Cobalt-Porcupine» betitelte Exkursion war die erste, an welcher ich vor den Sitzungen des Kongresses teilnahm. Die Abfahrt war am 23. Juli von Montreal mittelst einem Extrazuge, der uns bis zum 2. August ausschließlich beherbergte. Bei dieser Gelegenheit besuchten wir den, nördlich von den Seen Huron und Ontario gelegenen, bisher als den ältesten bekannten Teil unserer Erdrinde, welchen E. Sven mit dem Namen «Kanadisches Schild» bezeichnet hatte. Hier ist die präkambrische Gruppe besonders mächtig entwickelt, da diese Sedimentreihe (Sudbury-series) auf wenigstens 6000 m geschätzt wird. Darunter lagern aber noch die eisenhaltigen Grünsteine und Grünschiefer

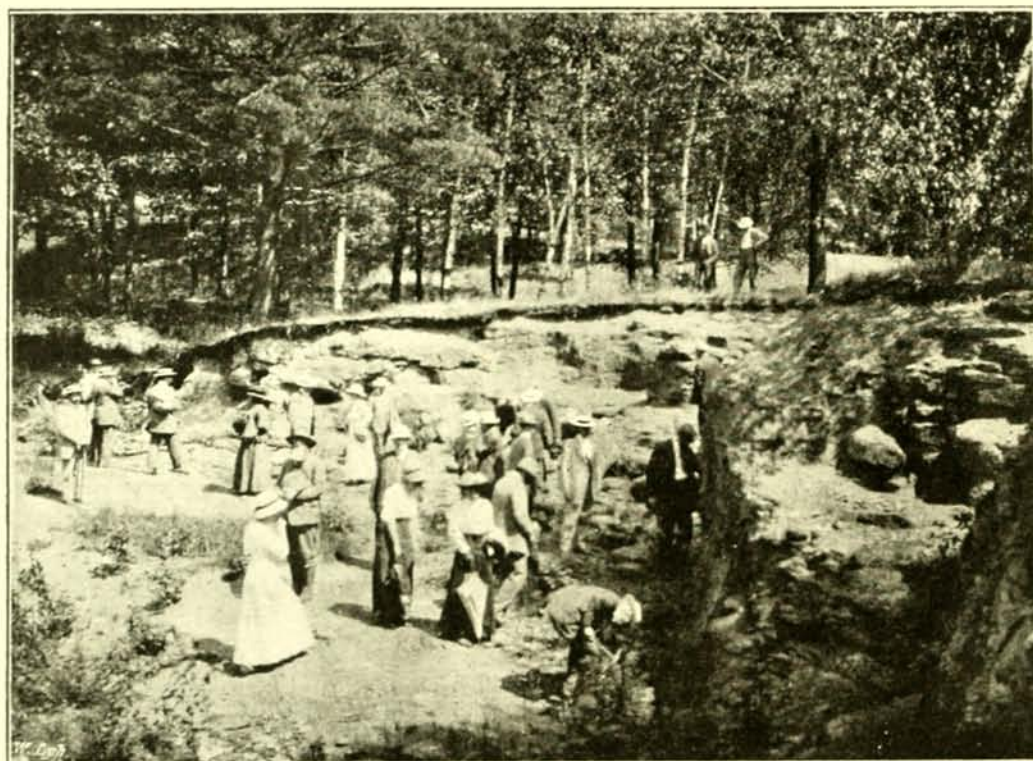


Fig. 3. Essexitlager auf Mount Royal bei Montreal.

der Keewatin-Serie, sowie die Sedimente der Grenville-Serie. In der Schichtenfolge, welche jünger ist als die Laurentian-Formation, beginnt das Huronian mit einem Grundkonglomerate, und enthält in seiner oberen Abteilung auch vulkanische Tuffe. Das Huronian ist von einem jüngeren, noritartigen Gange in der Form eines beckenförmigen Lakkolites (basin-shaped laccolitic sill), durchbrochen, an dessen unterem Kontakte das allerreichste Nickelerz der Welt abgebaut wird. In seinen oberen Partien verwandelt sich hier der Norit in ein mehr saures Gestein, den Mikropegmatit.

Reiche Eisenerzlager sahen wir bei dieser Gelegenheit in der Gegend des Moose-Mountain und des Sees Tamagami, wo stellenweise quartäre Gletscherschliffe diese Erze gänzlich freigelegt hatten. In der Umgebung der Stadt Cobalt besuchten wir die in 1903, bei einem Eisenbahnbaue entdeckten Silber- und Kobalt-Lager, sowie die neuesten Goldgruben bei Porcupine. Das Gold kommt hier hauptsächlich in gediegener Form, als ein Produkt präkambrischer Eruptionen in

Quarzgängen vor. Sehr charakteristisch ist übrigens hier der Umstand, dass nicht nur allein die Stadt Cobalt, sondern noch etliche weitere Ansiedelungen ihren Namen von ihrer jeweiligen Erzführung erhalten haben, ja eine Grube, aus welcher Kobalt, Nickel, Silber und Arsen gewonnen wird, ganz einfach Coniagas benannt ist, u. zw. nach den chemischen Zeichen dieser Metalle (Co. Ni. Ag. As.). Außerdem sind einige Distrikte nach hervorragenden Geologen, wie Coleman, Kemp, Miller, u. a. benannt. Allenfalls machen die aus allen Weltgegenden zusammengeströmten Bergleute mit ihrer farblosen Kleidung und düsteren Gesichtern einen um vieles weniger gemütlichen Eindruck als die unseren daheim. Aber auch der hiesige Goldbergbau wird weniger lange dauern als wie im siebenbürgischen

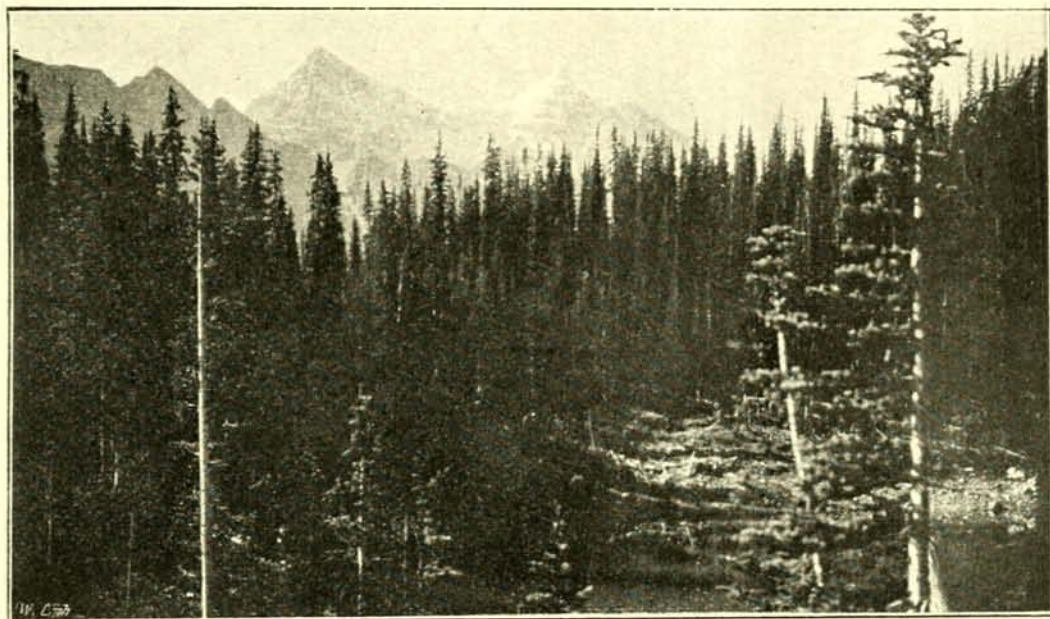


Fig. 4. Die kanadischen Rocky Mountains südlich von der Station Logan.

Erzgebirge, da er mit einer solchen Intensität betrieben wird, daß z. B. in einer Grube binnen einiger Jahre eine Teufe von über 500 m erreicht worden ist.

Am letzten Tage dieser Exkursion besuchten wir zu Schiff die Gegend eines der anmutigsten nordamerikanischen Seen, des Tamagami, wobei wir die Keewatin- und jüngeren präkambrischen Gebilde, dann die von diluvialen Gletschern oberflächlich abgeschliffenen Magnetitlager sahen. Letzere sind ärmer als jene bei Moos-Mountain und werden deshalb gegenwärtig noch nicht abgebaut. Auf der Insel Baer-Island betraten wir zum erstenmal eine Niederlassung der Indianer; die Hudson-Company, welche früher ausschließlich den Handelsverkehr mit den Indianern vermittelte, hat auf genannter Insel auch eine Ansiedelung.

Am Rückweg hielten wir uns noch in Ottawa, der Hauptstadt Kanadas auf, um an den zu Ehren des Kongresses veranstalteten Festlichkeiten teilzunehmen, und dort trafen wir auch mit den Teilnehmern aller übrigen Exkursionen zusammen. Es wurden besichtigt das Parlamentsgebäude, welches im Stil dem unseren ähnlich ist, dann das neue Victoria-Museum. Mittelst elektrischen Wagen

Durchkreuzten wir die ganze Stadt mit ihrer Umgebung, und besichtigten ihre staunenswerte landwirtschaftliche Musterwirtschaft.

Der folgende Tag war für Montreal bestimmt, wo am Vormittag die McGill-Universität etlichen ausländischen Vertretern feierlichst die Ehrendoktorwürde verlieh. Noch am selben Tage statteten wir unweit Lachine (einem Indianerdorfe) unseren Besuch ab und kehrten zu Wasser mit einem Dampfschiffe die Stromschnellen des Lachine-Flusses passierend zurück.

Den 3-ten August verbrachten wir im Mount-Royal-Park, der schon deshalb unser ungeteiltes Interesse erweckte, weil in ihm nicht nur überwiegend der Essexit,

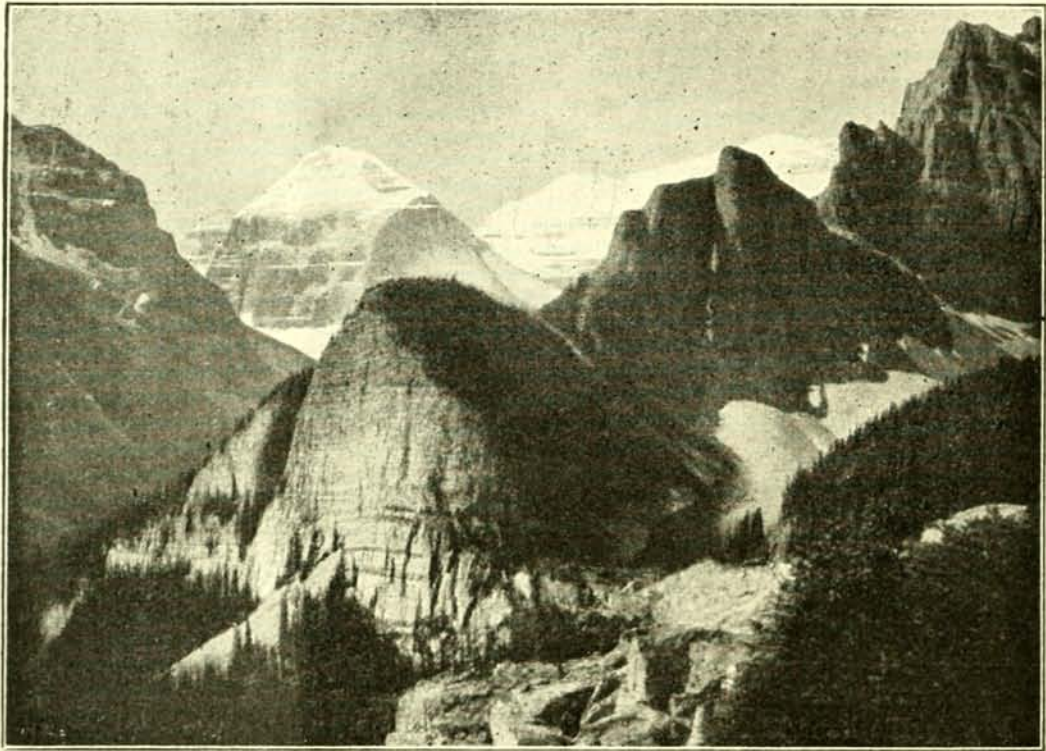


Fig. 5. Devonlandschaft am Lake Agnes unweit Loggan.

sondern Schritt für Schritt die schönsten Camptonit- und Tinguait-Gänge zu beobachten sind. So beschaffen, ist dieser Park ein wahrer geologischer Garten in der nächsten Nähe der Universität. Da die Stadt sich bereits um den ganzen Berg herum ausgebreitet hat, wird gegenwärtig durch letzteren ein Tunnel gebohrt, wodurch es uns möglich wurde, im Tunnelschachte den untersilurischen (Ordovician) sog. Trentonkalk von mannigfaltigen Essexitgängen durchdrungen zu sehen.

Die nächstfolgenden zwei Tage (5. und 6. August) waren mit der Exkursion A<sub>7</sub> ausgefüllt, wobei wir unter der Leitung unseres Präsidenten, Herrn ADAMS, die weiteren Essexitvorkommen am Mt. Royal und am Mt. Johnson jenseits des St.-Laurence-Flusses besichtigten.

## Kongreßsitzungen in Toronto.

7.—14. August.

Die eigentliche Zentrale des ganzen Kongresses, Toronto, ist, was Handel und Verkehr anbelangt, nach London die zweitgrößte Stadt des britischen Reiches; auch wies ihre Einwohnerzahl binnen 10 Jahren einen Zuwachs von etwa 138% auf. Ganz überwältigend war der edle Wettstreit, welchen die Regierung, die Stadt, die Universität, Klubs- und Privatleute, nicht minder unsere dortigen Kollegen entfalteten, um den etwa 500 anwesenden Kongressisten — im Ganzen waren 1152 Mitglieder angemeldet — die in Toronto zugebrachten Tage unvergeßlich zu machen.

Die feierliche Eröffnung des Kongresses fand am 7. August um 12 Uhr mittags statt, zu welcher Gelegenheit wir uns in der großen Aula (Convocation hall) der Universität versammelt hatten. Zuerst ergriff der Präsident des allerhöchsten Richterstuhles von Kanada das Wort, um im Namen des abwesenden Ehrenpräsidenten, seiner königlichen Hoheit dem Duke of Connaught, uns zu begrüßen. Dann folgten die übrigen Ansprachen, in welchen der Ministerpräsident von Seiten der Regierung, der Bergwerks- und Finanzminister im Namen des Staates Ontario, der Lord Mayor von Toronto und der Präsident der gastgebenden Universität den Kongreß willkommen hießen. Im weiteren Verlaufe der Eröffnungssitzung legten der Präsident und der Generalsekretär des stockholmer Kongresses ihre Ämter ab, worauf letzterer die Liste der künftigen Administrations- und Ausschußkomités verlas, dann der neue Präsident und Generalsekretär an ihre Stelle traten. Es wurde hierauf das im Auftrage des XI. Kongresses erschienene Werk «Coal resources of the world» vorgelegt und noch am selben Tage in der Generalsitzung eingehend erörtert. In diesem aus 3 Quartbänden von zusammen 1370 Seiten und einem 48 Kartenblätter enthaltenden Atlas bestehenden Werke ist der Ungarn betreffende Teil von unserem Generalsekretär, Herrn KARL v. PAPP verfaßt worden.<sup>1</sup> Verfasser hat hierin die bekannten Kohlenlager auf 357,958.418 Tonnen, die vorausgesetzten auf 1.359,749.000 Tonnen, demnach den gesamten Kohlenvorrat Ungarns auf 1.717,707.418 Tonnen geschätzt. Der Generalsekretär des Kongresses äußerte sich sehr anerkennend über diesen ungarischen Bericht. Diesem folgt die Monographie W. PETRASCHECKS über den Kohlenvorrat von Österreich, dann eine ähnliche über Bosnien und Herzegovina von FR. KATZER geschildert. Es haben zu diesem monumentalen Werke nicht weniger als 64 Länder mit je einer Monographie beigetragen. Im Laufe der Diskussionen wurde betont, daß bei der Beurteilung der Kohlen die mikroskopisch-petrographische Untersuchung besser verwendbare Anhaltspunkte bietet als die rein chemische.

Abends hielt Herr MARGERIE einen populären Vortrag über die geologische Karte der Welt.

<sup>1</sup> «Les ressources houillères de la Hongrie. Rapport rédigé par CHARLES DE PAPP, docteur des sciences, géologue de l'état Hongrois, au nom de Mr. LOUIS DE LÓCZY, professeur de l'université, directeur de l'Institut Géologique Royal Hongrois.

Am nächsten Tage begannen die parallelen Sitzungen in 3 verschiedenen Sektionen, deren erste das Präkambrium, die praktische Geologie, die Petrologie und Mineralogie, die zweite die Paläontologie und Stratigraphie, die dritte die Glazialgeologie und Physiographie zum Gegenstande hatte. Die Reihe der zur Diskussion bestimmten Fragen ist im XLII. Bande (1912) des «Földtani Közlöny» (S. 921) bereits mitgeteilt worden.

Der Ausschuß, dessen Mitglied auch ich war, versammelte sich täglich morgens um 9 Uhr zur Beratung. Am Vormittage waren auch die Sitzungen jener Komités abgehalten, welche der vorherige Kongreß zur Besprechung einzelner Spezialfragen delegiert hatte. Um 10 Uhr begannen die Generalsitzungen,

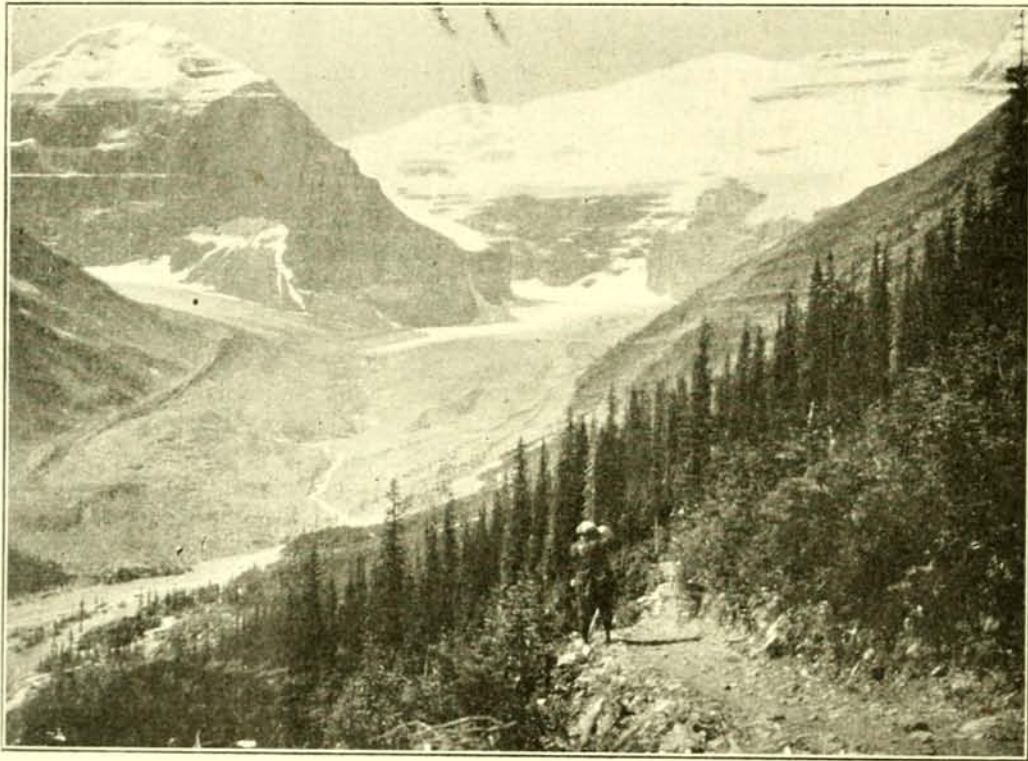


Fig. 6. Gletscher am Berge Le Fray in Viktoria.

nachmittags um 2:30 Uhr die Sektionssitzungen. Unmittelbar Ungarn berührend war bloß mein englischer Vortrag über die siebenbürgischen Erdgase. Aus den zahlreichen Nachfragen ersah ich, daß dieser Gegenstand so manchen Kongressisten wissenschaftlich und wirtschaftlich interessiert hatte.

Über allen übrigen, zumeist ganz besonders wertvollen Vorträgen zu referieren würde hier nicht am Orte sein. Es sei nur der Vortrag des Berliner Professors KRUSCH hervorgehoben; er sprach über die primären und sekundären Erze und konkludierte dahin, daß bei dem Studium der Erzbildung heutzutage das Mikroskop unerläßlich geworden sei. Unter dem Eindrucke dieses Vortrages äußerte sich ein amerikanischer Geologe dahin, daß obzwar er früher der entgegengesetzten Meinung war, er von jetzt an überzeugt ist, daß hinsichtlich der Erzbildungsfrage Europa ihnen überlegen sei.

Am 12-ten August waren zwei Ausflüge organisiert, u. zw. einer zum Nia-



garafall, der andere ( $B_2$ ) zu den schönen pleistozänen Aufschlüssen unweit von Toronto, im Tale des Don gelegen, wo auf die Lorraineschichten (Ordovician) unmittelbar die interglazialen und noch jüngeren Sedimente konkordant aufgelagert sind.

Übrigens führte auch vor den Sitzungen eine zweitägige Exkursion ( $A_4$ ) zum Niagara, um dessen silurisches Grundprofil und die postglazialen Sedimente des pleistozänen Iroquois-Sees bei Hamilton zu demonstrieren.

Die Schlußsitzung des Kongresses wurde am 14-ten August vormittags abgehalten. Als Versammlungsort des nächsten (XIII.) Kongresses wurde Brüssel gewählt und da gleichzeitig auch aus Argentinien eine Einladung vorlag, wird bei der neueren Tendenz des Kontinentwechsels der nächstfolgende (XIV.) Kongreß voraussichtlich in Buenos-Aires tagen.

### Transkontinentale Exkursion.

Von allen Exkursionen des Kongresses hatten die nach den Sitzungen organisierten großen transkontinentalen entschieden den größten Reiz. Sie dauerten 23 Tage und führten von Toronto quer über Kanada zum Stillen Ozean. Zwei solche, je 100 resp. 120 Teilnehmer zählende Gruppen ( $C_1$  u.  $C_2$ ) fuhren am 14. August von Toronto gleichzeitig ab.

Eine dieser Exkursionen hatte zum Hauptziele das Studium der Tektonik in den Kordilleren unter der Leitung des Kongreß-Präsidenten, wobei ihm die Herren COLEMAN, ALLAN und GOODWIN aus Kanada, dann die Herren WALCOTT, LAWSON, LANE und DALY aus den Vereinigten Staaten behilflich waren. Teilnehmer waren unter anderen TIETZE, Direktor der österreichischen geologischen Reichsanstalt, RÖMER, Professor der Geographie an der Universität Lemberg; aus Deutschland STEINMANN (Bonn), STILLE (Leipzig), MILCH (Greifswald) und PAULCKE (Karlsruhe); aus Frankreich TERMIER, GENTIL, LORY, MARGERIE und DEPRAT; aus Schweden BÄCKSTRÖM; aus Rußland TSCHERNYSCHEW und LOEWINSON-LESSING; HUME, Direktor der geologischen Anstalt zu Kairo, und FERMOR zu Calcutta. Aus Ungarn war ich der einzige Kongressist und mußte mit Bedauern sehen, daß nach der regen Teilnahme am stockholmer Kongresse diesmal die Zahl der ungarischen Mitglieder sich so auffallend vermindert hat. Wird sich doch gewiß die Gelegenheit nicht so bald wiederholen, um das Studium dieses ausgedehnten Gebietes bei einer so ausgezeichneten Leitung und Organisation zu ermöglichen. In den sonst schwer erreichbaren Gegenden war uns das Sammeln nicht nur dadurch erleichtert, daß unser Extrazug an jeder interessanten Stelle geraume Zeit anhielt, sondern daß auch ein separater Wagen mit allen notwendigen Packgeräten unseren Sammlungen zur Verfügung stand.

Auf solche Art durchquerten wir drei, von einander ganz verschiedene geologische Regionen Kanadas, u. zw. am Beginne unserer Reise das nördlich von den großen Seen gelegene präkambrische Gebiet, wo der laurentische Gneisgranit prädominiert. Im zentralen Teile dieses uralten Rindenstückes der Erde besichtigten wir bei Coldwell (am Oberen See) den Laurvikit genannten Nephelinsyenit, welcher die Grünsteine der Keewatin-Serie durchbricht und in den laurentischen Granit überzugehen scheint. Auch hier enthält er, wie unser Ne-

phelinsyenit von Ditró, Pegmatit- und Camptonit-Gänge. Wir sahen bei Atikokan die Keewatinschichten, beim Steeprock-See den laurentischen Granit und die mit einem Grundkonglomerate darübergelagerten unterhuronischen Sedimente, in deren Kalken auch Petrefakte eingebettet sind. Das Keewatin ist von einem Diabase durchbrochen, dessen Alter (Koweenawan) dem Huronian nahe steht. Bei Mine Centre, unserer nächsten Station, sahen wir das Keewatin von Anorthosit und laurentischem Granit durchbrochen, wobei Gold, Silber und Kupfer an die Oberfläche gebracht wurde. Dann brachten wir einen halben Tag in der Gegend des Rainy-Lake zu, um die noch älteren «Coutchiching» genannten glim-



Fig. 7. Lake Morain bei Loggan.

merschieferartigen Sedimente zu studieren, welche ihrerseits wiederum von Keewatin-Gabbro und Algonian-Granit und Syenit (Huronian) durchbrochen sind. Die quartäre Vereisung hat diese mächtige präkambrische Formation tief ausgeschliffen. Die einstige Verwitterungsrinde ist abgetragen worden und es entstand das scheinbar endlose sumpfigmorastige Hügelland, welches größtenteils öde und unbewohnt ist. In den Bahneinschnitten war nur der ausgebleichte kaolinisierte Granitsand zu sehen.

Ganz verschieden ist die nächstfolgende geologische Region, über welche unser Weg uns führte, nämlich der kanadische Teil des zentralen nordamerikanischen Tieflandes der Prairie. Ihre große Ebene, wo ehemals der glaziale Agassiz-See lag, ist unserer heimischen Tiefebene, dem Alföld, nicht unähnlich. Dieser Vergleich wird noch durch den ganz vorwiegenden Getreidebau unterstützt, dessen kommerzieller Mittelpunkt die Stadt Winnipeg, Hauptort des Distriktes Manitoba ist. In ihrer Nähe konnten wir die ungestörte Lage des ordovician

und silurischen Untergrundes beobachten. Die kahlen Hügelrücken tragen die markantesten Spuren der verschieden orientierten Gletscherschliffe, welche eines- teils dem Labrador-, andererseits dem Keewatin-Gletscher zugeschrieben werden. Ein Tag und zwei Nächte vergingen, bis wir dieses aus Kreide- und Laramie- schichten zusammengesetzte Tiefland durchfahren hatten. Das Gebiet außer dem Agassiz-See ist keine absolute Ebene mehr, sondern ein sanft ansteigendes Gelände, das in drei Stufen aufgelöst werden kann. Auf der 2-ten und 3-ten Stufe sahen wir manche abflußlose Seen, an deren Ufern die für Salzböden charakteristische rötliche Vegetation zu erkennen war. Es scheint, daß die Niederschläge zur Entwicklung eines Flußnetzes unzureichend sind. Auch ist das Gebiet

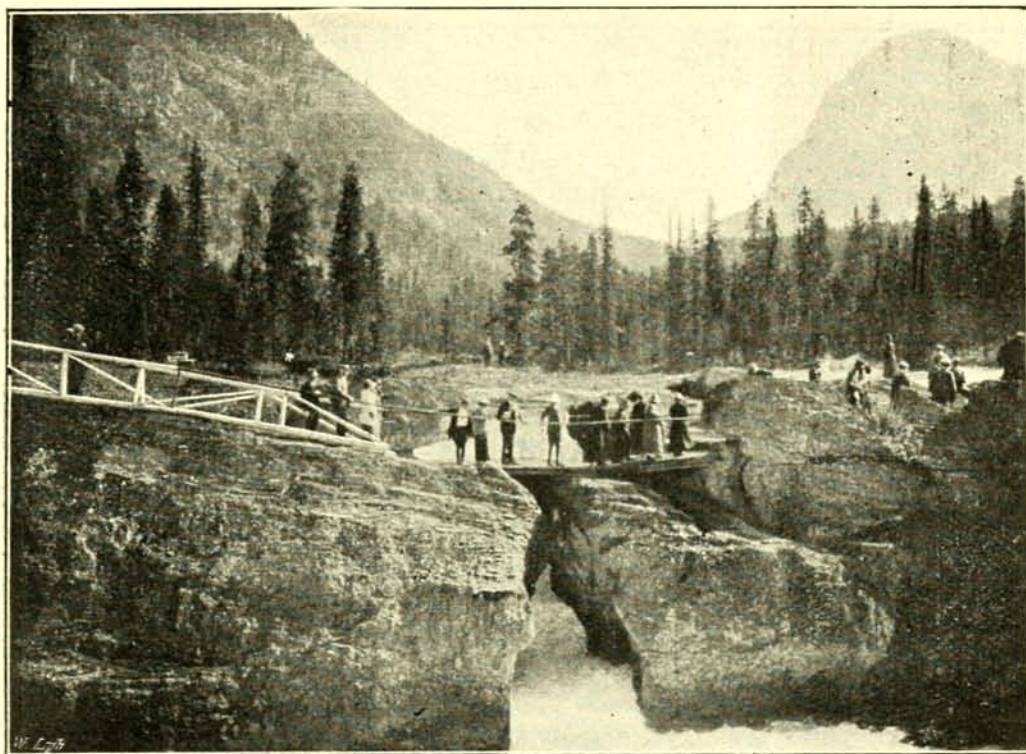


Fig. 8. Natürliche Brücke bei Field.

bei weitem nicht so fruchtbar, wie unser Tiefland, weshalb auch die Bevölkerung spärlich ist.

In Medicin Hat, einer Stadt auf der hügeligen 3-ten Stufe gelegen, interessierten mich die dortigen Erdgasquellen besonders. Es scheint jedoch über die tektonische Lage der gasführenden Schichten hier große Ungewißheit zu herrschen, was jedoch die intensive Ausnutzung des Gases zu Kraftanlagen nicht ausschließt. Soviel konnte ich dennoch erfahren, daß hier nicht nur die Stadt, sondern auch die kanadisch-pazifische Eisenbahngesellschaft und einige Privatleute im Besitze solcher Gasbrunnen sind, welche aus einer durchschnittlichen Tiefe von 122—304 m und aus überwiegend nicht marinen sandigen Kreideschichten (Belly River series) gespeist sind. Westlich von Medicin Hat, in einer Entfernung von etwa 50 km sei noch mehr Erdgas angebohrt und in die Stadt Calgary geleitet. Abends wurde uns zu Ehren sogar ein, auf einem nahen Hügel neu angelegter

Gasbrunnen geöffnet und das unter starkem Getöse hervorströmende Gas angezündet, wobei die etwa 10 m hohe Flamme ein überwältigendes Bild bot.

Der Umstand, daß sowohl westlich als östlich dieses Kreidegebietes die Laramieschichten zu Tage treten, scheint dahin zu deuten, daß auch hier das Gas sich in antiklinalen Falten angesammelt hat.

### Die Gebirgskette der Kordilleren.

Noch in derselben Nacht durchfahren wir das westliche Hügelland und das stark gefaltete Vorgebirge (Foot-hills) der Kordilleren und hielten am folgenden Tage bereits in Banff, einem großen und vornehmen Badeorte der Rocky

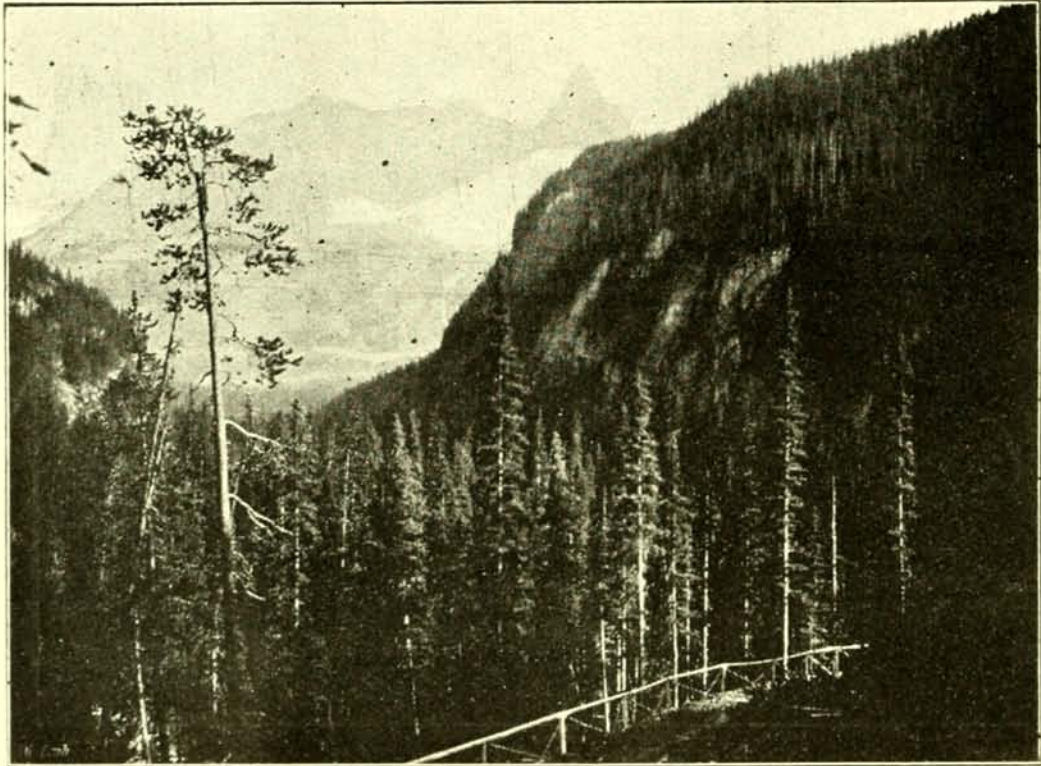


Fig. 9. Postglaziales Canontal des Yoho mit Mount Cathedral.

Mountains. Aus der bisherigen schwülen Hitze des Tieflandes gelangten wir diesmal unvermittelt in ein kühles alpines Klima. Aus den im Westen immer höher ansteigenden Gebirgen sammeln sich die Gewässer bei dem 1400 m hoch gelegenen Badeorte Banff bereits zu einem ansehnlichen Flusse (Bow river). Hier betraten wir die dritte, interessanteste und am besten aufgeklärte geologische Region unseres Weges, die Kordilleren. Diese nordamerikanische Gebirgskette hat im Vergleiche mit den europäischen Alpen eine 32-mal größere Ausdehnung. An der verhältnismäßig schmalen Strecke, welche wir diesmal durchquerten, mißt ihre Breite bis Victoria 700 km in der Luftlinie und 1050 km in der Weglinie. Die Gebirgskette der Kordilleren gestattet hier eine geologische Dreiteilung, da zwischen beiderseitigen mächtig gefalteten Zügen (im Osten Rocky Mountains, im Westen Coast Range) eine mittlere, etwas niederere Zone zu unterscheiden ist. Beide Rand-

zonen sind aus je einer großen Geosynklinale entstanden, wo vom Präkambrium (Belt) angefangen bis zum Schlusse des Mesozoikum mehr-weniger unterbrochene Sedimentationen stattfanden. — Am Beginne der Eozänperiode wurden diese Gebiete durch die laramidische Revolution stark zusammengefaltet und dazu trugen im Westen auch noch die eruptiven Phänomene bei. Zwischen diesen beiden Zügen liegt der aus kambrischen und präkambrischen Sedimenten — in ungestörter, tafelförmiger Lage — bestehende mittlere Teil der Gebirgskette, wo die kontinentale Wasserscheide sich entlang zieht; im Westen schließen sich ihm die gleichalterigen, jedoch mehr zerklüfteten Selkirk- und Kolumbia-Ketten an. Bei Banff sind die paläozoischen Sedimente gut aufgeschlossen und zeigen klar, wie sie mannigfaltig zerrissen, verworfen sind und schuppenförmig auf die östlicheren Kreidegebilde übergreifen, aus welchen bei Bankhead auch eine anthrazitartige Kohle gewonnen wird. Die warmen Mineralquellen (bis 45·6 °C) von Banff entspringen auf einer Bruchlinie des devonischen Kalkes und haben stellenweise mächtige Kalktuffablagerungen hinterlassen. Wir bestiegen den über dem Badeorte sich bis 2447 m erhebenden Sulphur-Berg, von wo sich ein lohnender Überblick bietet einesteils auf das zerklüftete, monoklinal aufgebaute Gebirge am Bowflusse, andernteils auf die ruhige Masse des kambrischen Zentralstockes mit seinen Gletschern und Firnen; übrigens ist diese ganze, 14,000 km<sup>2</sup> umfassende Gegend zum Nationalparke deklariert worden.

Am nächsten Tage besuchten wir von der Station Loggan aus den Lake-Louise-Gletscher und etliche Gletscherseen (Mirror-, Agnes-, Moraine-Lake).

An den nordöstlichen Steilwänden des Bow-River-Tales, welche quartäre Gletscher breit ausgehöhlt hatten, sind über dem Präkambrium die kambrischen Schichten in nahezu horizontaler Lage sichtbar. Unlängst hat WALCOTT an ihnen sehr ausführliche Studien unternommen.

Der nächstfolgende Tag war der Gegend an der westlichen Seite der Wasserscheide gewidmet. Unterwegs hielt unser Eisenbahnzug am 1625 m hohen Punkte der Wasserscheide, an der Grenze von Alberta und Britisch-Kolumbia. Hier, am Fuße hoher Berge, steht ein geschmacklos großes Tor mit der Inschrift: Great divide (große Wasserscheide) und daneben ein bescheidener Gedenkstein, dem ersten wissenschaftlichen Pioniere, НЕСТОР, gewidmet, der diese 3 km lange Gletschermulde in 1876 entdeckt hatte.

Von dieser Höhe aus fuhr unser Zug in schlingenförmigen Windungen das steile Tal des Kicking-Horse-Baches hinunter. Unterwegs stiegen wir bei Field aus, um uns den Emerald lake anzusehen, der seinen Namen von seiner smaragdgrünen Farbe erhielt, dann das postglaziale Cañontal des Yoho-Baches und ein U-förmiges Glazialtal in der nächsten Nähe. Am Kicking-Horse-Bache ist unter anderen ein interessantes Naturphänomen, die natürliche Brücke (Natural bridge) zu sehen, wo die obersten Kalksteingebilde der horizontal gelagerten kambrischen Schichten plötzlich steil nach Süden abfallen und über einem reißenden Wasserfalle die natürliche Brücke bilden. Überhaupt ist diese Gegend der Kordilleren mit ihren zahlreichen natürlichen Aufschlüssen nicht nur der geologisch interessanteste Teil des Gebirgszuges, sondern auch landschaftlich ohne Gleichen. Auch unterhält die C. P. R. Gesellschaft an den schönsten Punkten erstklassige Hotels und es ist hier in jeder Hinsicht für die Bedürfnisse der Touristen gesorgt.

Auf der linken Seite des Kicking-Horse-Baches sahen wir in schwindelnder Höhe ein Bergwerk, wohin ein gedeckter Aufzug führte. Aus schwarzen Schiefen wird hier Galenit und Sphalerit gewonnen. Ganz auffallend ist der Umstand, daß in diesem Teile des Gebirges kein eruptives Gestein vorkommt; nur etwa 17 km südlich von diesem Bergwerke ist ein solcher Durchbruch beobachtet worden.

Von Field angefangen kam unser Zug rasch das Kickin-Horse-Tal entlang vorwärts; letzteres bildet an seinem unteren Ende eine V-förmige Krümmung (Beaverfoot), welche aus einer gegen Kolumbien entwässerten präglazialen Talmulde entstand. Auf dieser Strecke hielten wir nur bei der Station Glenogl, um im Silurschiefer *Graptolithen* zu sammeln.

Bei Golder verließen wir den eigentlichen Gebirgszug der Rocky Moun-

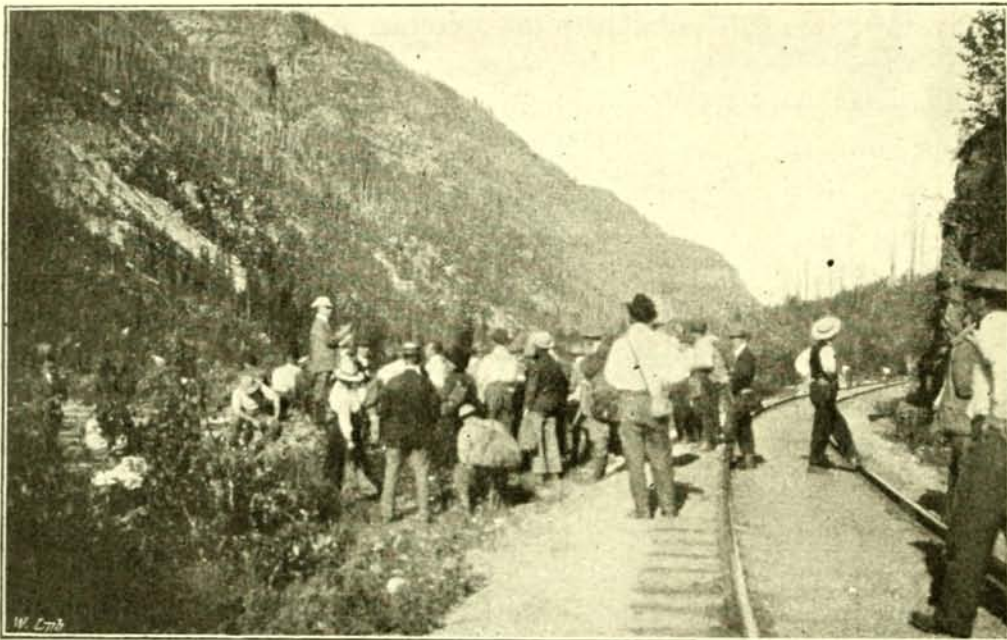


Fig. 10. Columbia Range, Clanwilliam.

tains und betraten das Tal des Kolumbia-Flusses, der nach einem 300 km langen NW-lichen Lauf sich gegen Süden wendet. In diesem Tale ist das Ordovician durch eine große Verwerfung von dem westlichen Kambrium und Präkambrium (Beltian) des Purcell-Gebirges abgegrenzt. Steil, hin und wieder ganz vertikal aufgerichtet sind diese gefalteten beltischen Schiefer- und Quarzitgebilde. Noch weiter gegen Westen beginnt mit dem Bruchtate des Biewer-Baches das Selkirk-Gebirge, wo wir den Roger-Pass (1311 m) besuchten. Dieser liegt auf der Wasserscheide der beiden Kolumbia-Flußarme und ist mit Gletschern und Firnen bedeckt. Von der Station Glacier ist der Illecillewaet-Gletscher kaum eine halbe Stunde entfernt. Nach einem Anstieg von etwa 100 m erreichten wir dann einen Aussichtspunkt (Observation point), von wo der tektonische Aufbau und die alpinen Formen des ganzen Synklinal-Gebirges zu übersehen war. An der Hand ausführlicher Demonstrationen unseres Führers, Herrn DALY, wurde uns der geologische Charakter dieser wilden Gebirgslandschaft klar dargelegt.

Die Richtungen der Täler bezeichnen große Bruchlinien, welche — nach *Daly* — in der Laramie-Revolution entstanden sind; außerdem muß angenommen werden, daß der Gebirgszug nachträglich, etwa am Ende der Pliozänperiode, noch emporgehoben wurde. Das allgemeine NW—SO-liche Streichen der Kordilleren-Ketten ist hier ganz augenfällig. Auch ist es bemerkenswert, daß die höchsten Gebirgsrücken nicht Antiklinalen darstellen, sondern meistens aus den unterkambrischen Quarziten (Sir Donald und Ross Quarzit) der Synklinalen bestehen.

Im westlichen Teil edes Selkirk-Gebirges, namentlich im Albert Cañon-Gebiete sind die beltischen Sedimente, und von diesen besonders der mittlere Laurie-Metargillit stark entwickelt. Schon allein diese Stufe soll nach *Daly* etwa 4500 m mächtig sein und ihre Metamorphose zu den seidig glänzenden Schiefen sei nicht aus dem Seitendrucke der Faltung, sondern bloß aus dem statischen Drucke der überlagernder Gesteinschichten abzuleiten. Diese gewaltige Sedimentgruppe ruht auf einer präbeltischen, von Pegmatit und Aplit durchsetzten eruptiven Masse, welche an ihrer einstigen Oberfläche tief zersetzt war und sich in eine Arkose verwandelte, bevor sie noch jene große Synklinale bildete, an deren Grunde sich nachträglich der tonige Metargillit sedimentierte. Herr *DALY* hält die hiesigen metamorphischen Prozesse überhaupt für statisch-metamorphische. Nebenbei sei erwähnt, daß der unter dem Metargillit liegende, schieferig unterbrochene Gneis große Ähnlichkeit mit dem injizierten körnigen Gneis unserer kristallinen Schiefergebirge (z. B. in den Gyaluer Alpen) aufweist.

Auch im unteren, gegen Süden verlaufenden Talabschnitte des Kolumbia-Flusses wird eine Verwerfung supponiert, an der Grenze der präbeltischen eruptiven Masse und dem gleichzeitigen Rande des Selkirk-Gebirges. Hier beginnt der sogenannte Kolumbia-Gebirgszug, welcher ebenfalls noch aus präbeltischen kristallinen Schiefen und intrudiertem Granitkerne besteht. Sein von Pegmatitadern durchsetztes Gestein ist grobkörniger und da in ihm kristalliner Kalk vorkommt, kann es als ein Paragneis betrachtet werden.

Weiter gegen Westen erreichten wir die mittlere Gebirgszone, welche ein hügeliges Hochplateau (1200—1500 m) darstellt. In diesem Gebiete sind die für triassisch und jurassisch gehaltenen Graniteruptionen vorherrschend, hingegen fehlen die pegmatitischen und aplitischen Gänge. Mit den mesozoischen Sedimenten wechsellagernd sind auch schon basische Effusivgesteine verbreitet, deren Tuffe und verschiedene pyroklastische Gebilde recht abwechslungsreich sind. Diese frühmesozoische Serie wird von den amerikanischen Geologen mit dem Nanem «Nicola-Gruppe» bezeichnet. Sie ist meistens von batholithischem, mit Vorbehalt als jurassisch angesehenem Granite, im Coast Range sogar von einem noch jüngeren, teilweise vielleicht tertiären Granite durchbrochen. Auf diese Gruppe folgen in diskordanter Lage die tertiären (oligozänen) Basalt- und Andesit-Effusionen (Glieder der Kamloops series) in großer Ausdehnung. In den südlicheren Teilen dieses Gebirgszuges sind die jungeruptiven Gesteine noch mehr verbreitet und die schneebedeckte, 3290 m hohe Spitze des noch tätigen Vulkanes Mt Baker bekamen wir zum wiederholten male in Sicht.

Den Entwicklungsgang dieses überwiegend eruptiven Gebietes, das in einzelnen Gliedern Analogien zu unserem Vlegyásza- und Bihargebirge aufweist, deuten die amerikanischen Geologen folgendermaßen: nach den karbonischen

Grünsteineruptionen der pazifischen Synklinale hob sich am Schlusse des Paläozoikums das ganze Gelände, um in der Trias mit gleichzeitigen starken Eruptionen von neuem niederzusinken. Im unteren Jur abildeten sich Meeresablagerungen, wo hingegen im oberen Jura gebirgsbildende Bewegungen eintraten, von mächtiger batholithischer Intrusion begleitet. In der unteren Kreide war das Gelände teilweise von neuem mit Salzwasser bedeckt, hob sich aber nachträglich dermaßen, daß infolge der großen Erosion der batholitische Kern auf die Oberfläche zu liegen kam. Die Laramie-Revolution verursachte die größte Emporhebung und östliche Überschiebung des Gebirges und in dieser Epoche mochten auch Gletscher mitgewirkt haben. Von dieser Zeit blieb das Gelände ein trockenes Festland, auf welchem nur noch im jüngeren Tertiär (im Miozän oder vielleicht im Oligozän) neuere vulkanische und hebende Kräfte einwirkten. Infolge dieser jüngsten Be-

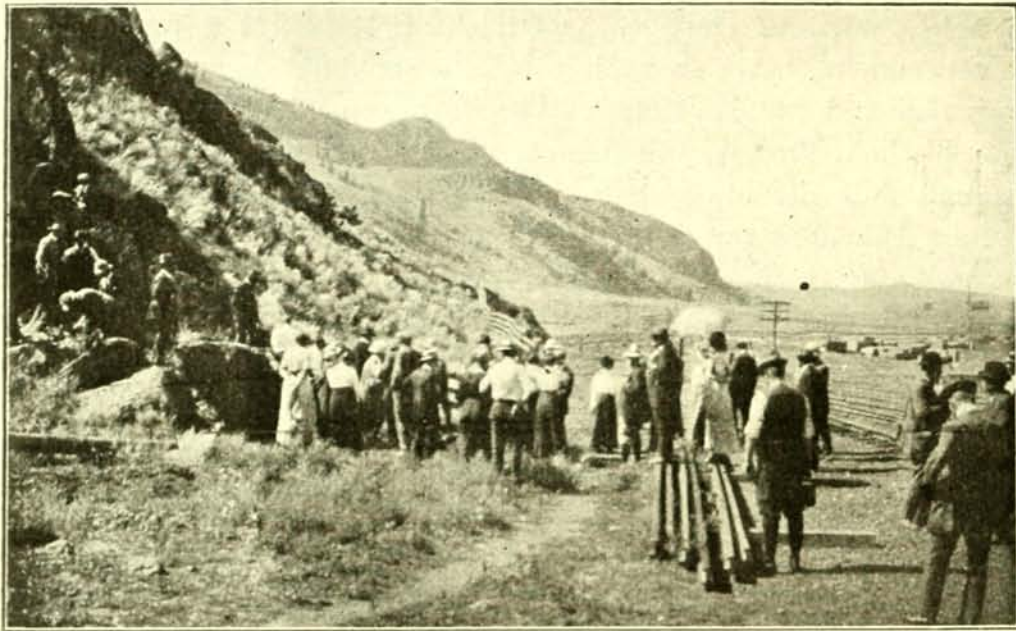


Fig. 11. Diluviale Terrasse bei Savona.

wegungen traten die fließenden Gewässer in das zentrale Plateau und spülten die Täler aus, in welchen gegenwärtig schmale und langgestreckte (Shuswap lake ist 150 km lang), fjordartig gewundene und auffallend tiefe Seen liegen.

Pleistozäne Gletschersedimente haben diese Täler abgesperrt und wurden nachträglich mitsamt den darunter liegenden älteren Gebilden von den Flüssen canonartig ausgehöhlt.

Dieses Gebiet ist schon bedeutend trockener als bei Albert cañon, so daß in der Gegend von Kamloops, einem nicht unbedeutenden Handelszentrum, die Kultur nur mit Bewässerung möglich ist. Das ist die regenarme, semiaride Zone Britisch-Kolumbiens, wo meilenweit nur kahle und ausgedörrte Hügelketten und Berglehnen zu sehen sind, der Boden aber künstlich bewässert sehr fruchtbar zu sein scheint. Die Bevölkerung ist ganz spärlich und besteht ausschließlich aus Indianern.

Von Kamloops führen über die Täler des Thompson- und des Fraser River



zwei Bahnlinien zur See; die Canadian Northern baut nämlich eine parallele Linie mit der vor 22 Jahren eröffneten Canadian Pacific Eisenbahnlinie, jedoch auf der entgegengesetzten Talseite.

Bei Lytton beginnt das Coast Range Gebirge und bildet einen hohen Wall zwischen dem zentralen Hochplateau und dem Seegestade. Darum ändert sich auch das Landschaftsbild an dem westlichen Abhange dieses Ketten-Gebirges und am unteren Laufe des Fraser-Flusses herrscht bereits die üppigste Vegetation. In diesem westlichen Flügel der Kordilleren hielt unser Zug nur selten und

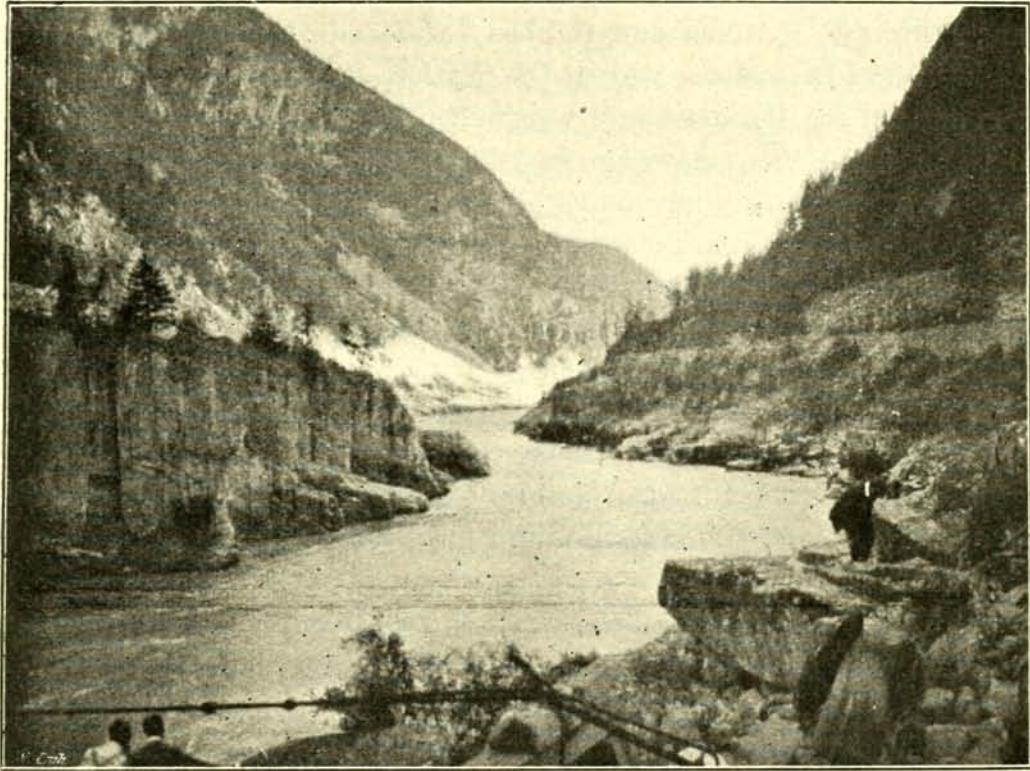


Fig. 12. Hells gate bei China bar.

auf kurze Zeit, so daß mir wenig Gelegenheit geboten war, die petrographischen Charaktere dieses Gebirges näher kennen zu lernen. Dennoch konnte ich bei North Bend, dann unweit von China Bar im Hellsgate-Passe jenes batholithische Gestein sehen und sammeln, welches auffallend an die Banatit, Dacogranit, Granodiorit, usw. genannten Gesteine unseres Bihar- und Banater Gebirges erinnert.

Stellenweise war nicht nur unser Granodiorit, sondern auch Dazit von Kissebes mitsamt den schmalen Aplitadern, und überhaupt eine auffallende Analogie mit den Eruptivgesteinen des Bihar-Vlegyásza-Gebirges zu erkennen.

Zur Erklärung solcher petrographischer Verhältnisse trägt das Profil im 9-ten Bande des Führers (S. 110) nicht wenig bei, indem es die Berührung des batholithischen Granodiorites mit karbonischem Kalkstein, Quarzit und Argillit von Hedley darstellt. Da ist an der Oberfläche der Intrusionsmasse Rhyolith und Quarzporphyr, untergeordnet auch Quarz ausgeschieden, das ganze ist aber von schmalen Dazitporphyrit-Bändern durchzogen. Eine ähnliche Analogie mit unseren granodioritischen Gesteinen fand ich ferner noch später in einem Steinbruche

(Scott Goldie quarry) unweit Vancouver, wohin uns der Direktor der School of Mining in Kingston, Herr GOODWIN führte. Bei diesem Steinbruche ist in der tiefsten Lage ein Granodiorit aufgeschlossen, welchen aber ein andesitischer Dazit bedeckt, was wiederum an das Vorkommen des andesitischen Dazites bei Kissebes erinnert. Die Granodiorite und sog. Gabbrodiorite des Coast Range waren auch noch auf der im Stillen Ozean gelegenen Insel Vancouver am Endziele unserer Exkursion recht charakteristisch ausgebildet zu sehen.

Noch einen Umstand muß ich bei dieser Gelegenheit erwähnen, u. zw. daß — laut Führer IX, pp. 120. u. ff. — etwa 60 km südlich von Hellsgate, bei Tulamen, in der Trias außer den jurassischen Graniten und Granodioriten auch noch aus Peridotit, Pyroxen und Gabbro bestehende Intrusionen bekannt sind, welche Platin und Diamanten führen. Die mittlere Partie dieser etwa 4 km breiten Intrusion besteht aus Peridotit und weist einen allmäligen Übergang in Pyroxenit, dann in Gabbro, ja stellenweise sogar in Augitsyenit auf; ein Beispiel der Magmen-differenzierung, wobei das am meisten basische Produkt eine zentrale Lage einnimmt. Die zahllosen Chromitausscheidungen im Peridotit enthalten das Platin, in kleinen Adern die Diamantkörner, manchmal auch Rubine. Auch für dieses Vorkommen finde ich etliche Analogien mit den basischen magnetitischen Ausscheidungen im Bihargebirge, wo sogar auch Korunde nachgewiesen worden sind.

Auf den geologischen Übersichtskarten Nordamerikas ist die große Ausdehnung dieser eruptiven Coast Range-Gebilde von Alaska bis Kalifornien zu verfolgen; sie waren jedoch früher bloß als «Granit etc.» oder «Postkambrian intrusives» bezeichnet, bis das nähere Studium ihren wahren geologischen Wert nicht aufgeklärt hat.

Wenn ich nun eine Parallele zwischen den Kordilleren und unseren Karpathen ziehen wollte, könnte die eruptive Masse des Coast Range mit der inneren Zone der Karpathen, der Stille Ozean also mit dem tertiären Meere unseres Tieflandes verglichen werden, wobei der äussere, stark gefaltete Karpathenzug den östlichen, schuppenförmig überschobenen Teilen der Kordilleren (z. B. bei Banff) entsprechen würde. Der größte Unterschied liegt eigentlich nur im Maßstabe beider Gebirgszüge, und zwar zum Vorteile Amerikas, weil die große Unternehmungslust und der Reichtum dieses Kontinentes hauptsächlich in dem allgemeinen großen Maßstabe der Dinge zu wurzeln scheint.

Kolozsvár, am 1. Dezember 1913.

Prof. Dr. JULIUS V. SZÁDECZKY.

# EINE EXKURSION INS KROATISCHE KÜSTENLAND.

— Mit den Figuren 13—16. —

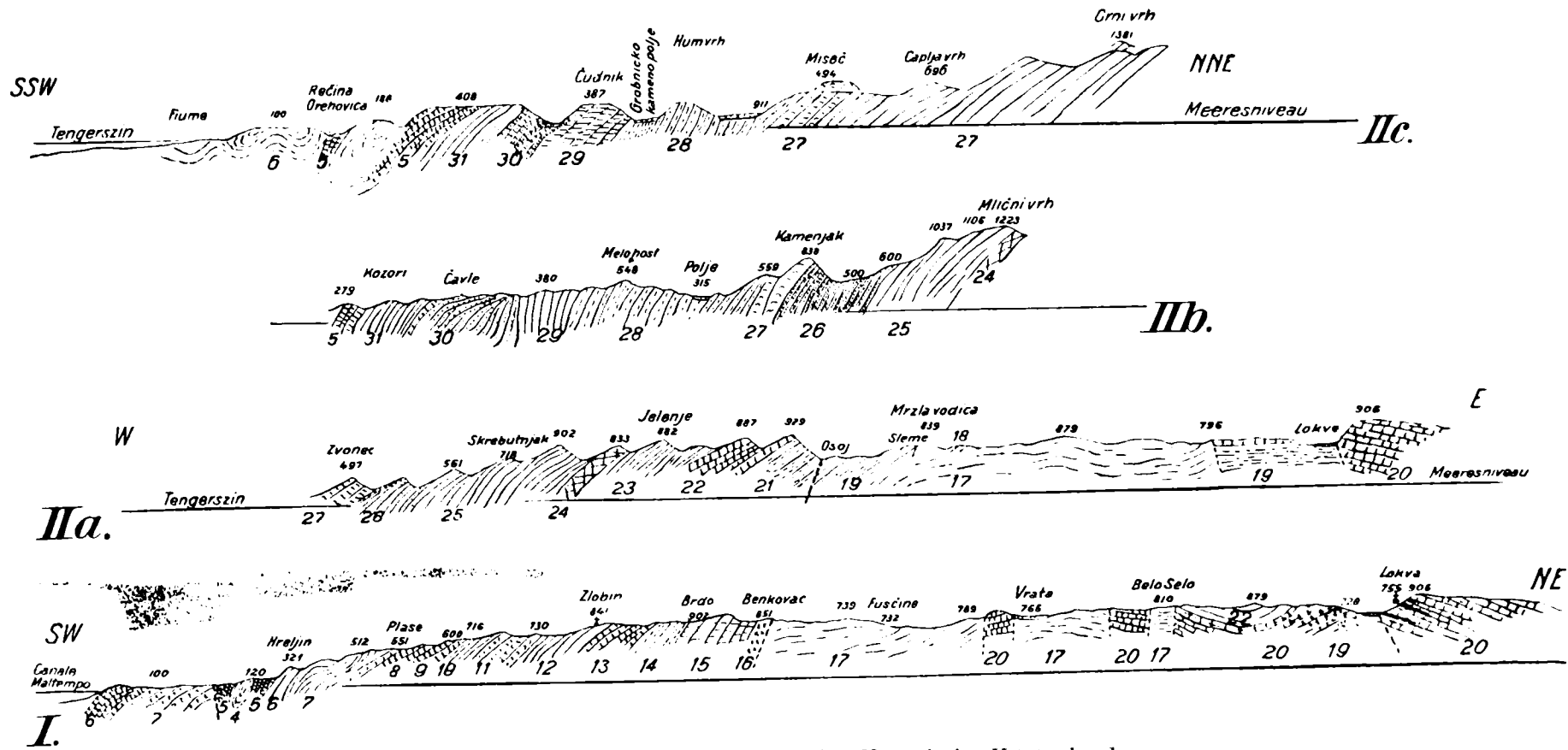
VON WALTHER KLÜPFEL.

Im Folgenden möchte ich einen kurzen Bericht liefern über einige Beobachtungen, die ich auf einer siebentägigen Exkursion ins Kroatische Küstenland (Ostern 1912) gesammelt habe.<sup>1</sup> Die Angaben beziehen sich auf die Spezialkarte 1 : 75000, Blatt Fiume-Delnice. Bei den Messungen der Streichrichtung sind noch 8° Deklination abzurechnen.

**Oberkreide und Miozän.** Wenn man sich von Fiume südwestlich gegen Sušak zuwendet, so sieht man beim Bahnübergang weißgraue, spröde muschelbrechende, dickbankige, polyedrisch zerbröckelnde Marmore mit fleischroten Flecken und rotbraunen Schichtflächen (Streichen obs. NW-SO; Fallen 75° E). Bei der Eisenbahnunterführung sind die Kalke nach allen Richtungen stark zerklüftet, sodaß die Schichtung nicht erkennbar ist. Etwa 200 Schritt vor der Eisenbahnunterführung (Vežica) wurden in losen Kalkblöcken Radioliten beobachtet. Kurz vor der Brücke am Wege von Orehovica stehen graue, dickbankige zerklüftete und von vielen kleinen Sprüngen durchsetzte Kreidekalke an. (Str. 65° W; F. senkrecht.) Im Eisenbahneinschnitt bei der Brücke fallen die Bänke sogar etwas gegen Westen ein. Einige Schritte nordwestlich der Brücke sind am Kalk glatte buckelige Flächen wahrnehmbar. Das Tal stellt eine auf beiden Seiten von Spalten begleitete grabenähnliche enge Mulde mit steilen Gehängen dar. Wir befinden uns in dem bekannten *S p a l t e n t a l v o n B u c c a r i*. Die Steilgehänge bildet außen Oberer Rudistenkalk, der nach innen zu von miozänem Nummulitenkalk überlagert wird, wozu sich noch sekundäre Breccienbildungen gesellen. Die Talsole ist von zerdrücktem Flysch erfüllt und im Gegensatz zu den nackten Kalkgehängen mit nassen Wiesen, Weiden und Weinkulturen bedeckt. An der Grenze von Flysch und Kalk entspringen zahlreiche Quellen. Ich folge der Fahrstraße nach Draga Brege, wo man links an der Straße gelbliche Nummulitenkalke mit vielen weißen Nummulitendurchschnitten, steil gegen das Tal zu einfallen sieht. Auf der Höhe stellen sich wieder Kalke und Breccien der Oberkreide ein.

**Unterkreide.** Am Wege hinter Skrljevo in der Richtung nach Jelovka zeigen sich an der Bahnunterführung Breccien, dunkle Stinkkalke mit weißen Kalkspatadern, rauchgraue Dolomite und Plattenmergel flach nach *W* einfallend

<sup>1</sup> Inzwischen ist der Geologische Führer durch die nördliche Adria von Dr. RICHARD SCHUBERT erschienen (Berlin, Borntraeger-Verlag 1912), in dem die Strecke Fuscine-Plase ebenfalls eingehend besprochen wird. (S. 185—196.)



Figur 13. Profilskizzen durch das Kroatische Küstenland.

I. Fiume – Skrljevo – Hreljin – Zlobin – Benkovac – Fuzsine – Lics – Lokve.

IIa–c. Lokve – Mrzla vodica – Jelenje – Kamenjak – Grobnickokameno polje – Sobolje – Podhum – Zastenice – Čavle – Svilno – Fiume.

(Str. N 50° W, F. 30° SW). Von hier an folgt eine Zone von ziemlich flach welliger Lagerung, deren Gesamteinfallen nach W erfolgt. Oben in Hreljin kommt man in rauchgraue, stark verknietete Kalke und Breccien, welche eine starke Verkarstung aufweisen. Der Ausblick gegen Westen ist morphologisch interessant. An der Wegebiegung (bei c von «Ruzic») stehen sandig-mergelige Lagen von Dolomitbreccien an (Str. 30° NW—SE F. 10-20° NE). Dann folgen an der Straße dicke Kalkbänke, die von Spaltennetzen durchzogen mit vielen Rutschflächen und Harischen bedeckt sind und an der nächsten Wegebiegung (512 m) sind plattig sandige graue Zwischenlagen eingeschaltet, dann folgen wieder Karstkalke. Infolge von Stauchungen usw. wechselt Streichen und Fallen oft. Bei Plase wird ein hellgelbgrauer bis weißer subkristalliner Marmor als Werkstein verarbeitet. Er stammt angeblich von Sitovice. Sehr lohnend ist der Ausblick von Plase gegen NE.

**Kreide-Jura.** Zwischen Plase und der Station lagern ziemlich flach dickbankige blaugraue mit weißen Kalkspatadern durchsetzte Kalke, die bis jetzt keine Fossilien geliefert haben. (Str. N 40° W; F. 20° E). Sie werden vor der Station zum Kalkbrennen gewonnen. (Str. N 60—70° W; F. 10—30° W). Bei der Station ist die bankige Verkarstung sehr deutlich (Str. N 40° W; F. 25° W). Die Schichtfugen und Kluffflächen sind ausgefressen und die mauerartig rechteckigen Klötze zeigen Karrenbildung und sind vielfach von Kalkspatadern durchzogen. Im Stationseinschnitt ist das Einfallen der Bänke nach Südwesten gut zu sehen. Gleich nach dem Bahnübergang von Plase erscheinen dunkle Breccien mit polyedrischen Stücken eines weißen bis rötlichen unverwitterten Kalkes. (Str. N 25° E; F. 26° SW). Dann kann man links am Wege eine dünne zum Teil dünnplattige sandig mergelige Partie beobachten, die sehr stark gefaltet und gestaucht ist. Die Kalke zeigen bald eine ganz flache Lagerung oder ein sehr geringes Einfallen nach Osten. An der Wegebiegung (bei S von «Schmiede») sieht man buckelig gefaltete stark verquetschte sandig-mergelige Partien zwischen dem Kalk.

**Ober-Jura.** Da wo die Straße die große Doline durchquert, beginnen graublau Kalke mit Fossilien, dann folgen hornsteinfarbige unregelmäßig klotzige verkarstete, aufgetürmte Breccien, in denen sich eine *Rhynchonella* fand. Weiterhin kann man zwischen Schmiede und Kreuz und hinter dem Kreuzhäuschen graue Kalkbänke beobachten, die reich sind an typischen Ober-Jurafossilien: Korallen (*Cladocoropsis* u. andere), grosse runde Crinoiden, Spongien, Cidaritenstacheln, Ostrea, Lima, Pecten und andern Zweischalern und Gastropoden. (Schubert konnte hier außerdem Nerineen und Diceras nachweisen.)

**Dogger.** Auf der Höhe NW von Zlobin sind schwarzblaue dickbankige Kalke mit weißen Kalkspatadern am Waldrand gut aufgeschlossen. (Str. N 35° W; F. 25 W; im Aufschluß nach dem Nadelwald Str. N 75° W; F. 45° SW).

**Lias.** An der Straßenumbiegung bei Brdo stehen Dolomite und Plattenmergel an, die von dunkelgrauen fossilreichen Kalkbänken unterlagert werden. Letztere sind mit den weißen Schalen von *Nucula* und *Terebratula* und mit Gastropodendurchschnitten (*Melania*) erfüllt.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> SCHUBERT fand hier auch *Megalodus pumilus* und *Lithiotis problematica* (*Cochlearites*).

Ober-Trias. Weiterhin folgen im Straßeneinschnitt rotgefärbte stark ausgelaugte und z. T. spatreiche harte Kalke und ganz auf der Höhe hellgraue sandige kalkhaltige Dolomite, Mergel und Kalkbänke, alles gegen SW steil einfallend.

Mittel-Trias. Bei Ober-Benkovac kommt im Straßeneinschnitt ein Eruptivgestein zu Tage. Es ist ein polyedrisch zerklüfteter sehr harter Diorit (Porphyrit),<sup>1</sup> der zur Straßenbeschotterung verwendet wird. Das Eruptivgestein scheint an einer longitudinalen Störungslinie zu liegen, die in NW—SO Verlauf etwa dem Lepenicabache folgt, dann über Ober-Benkovac gegen Lič zu sich

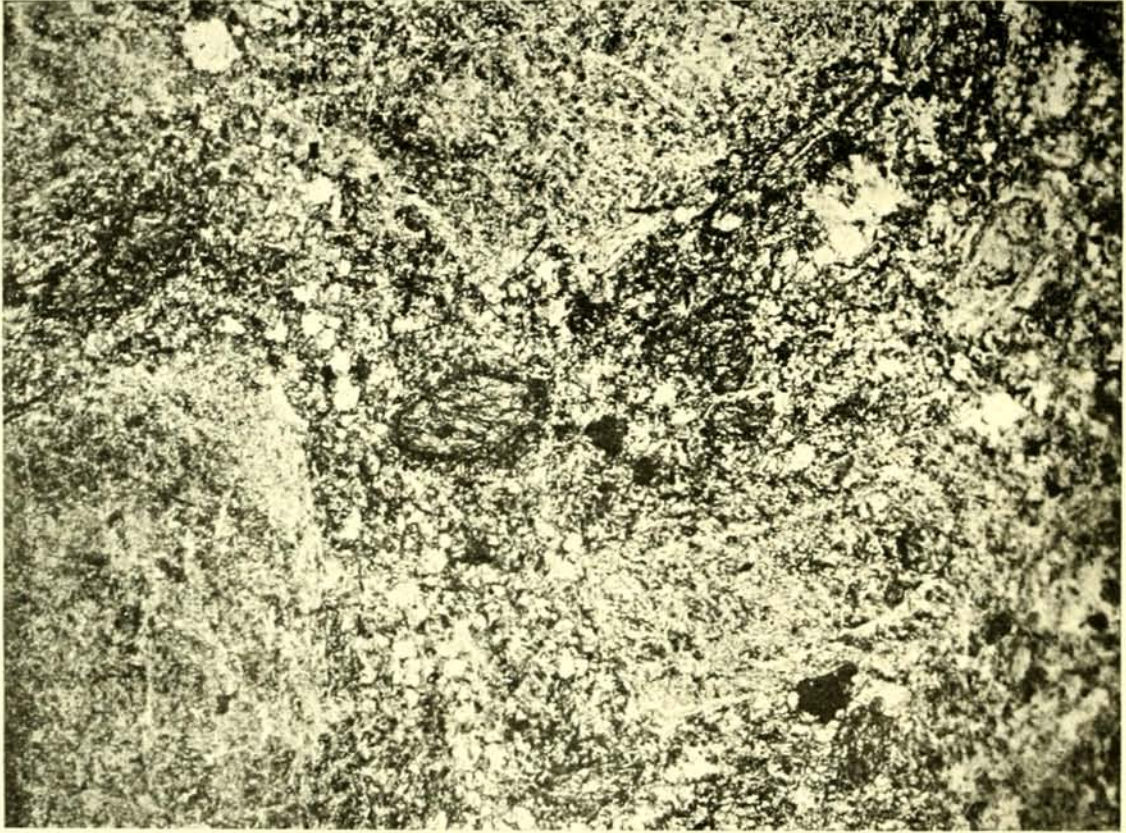


Fig. 14. Diorit-Porphyr von Ober-Benkovac in 25<sup>2</sup>-facher Vergrößerung. Plagioklas und Hornblende bilden größere Einsprenglinge in der aus Plagioklas, Hornblende, Chlorit u. Magnetit bestehenden Grundmasse.

verfolgen läßt. Es fehlen infolgedessen Werfener Schiefer und Muschelkalk und man gelangt aus den obertriadischen Dolomiten sofort in Schichten, die dem Carbon u. z. T. vielleicht schon dem Perm angehören. Es sind Schiefer und grobklastische Sedimente und Quarzkonglomeratbänke, die besonders in Fusčine vielfach aufgeschlossen sind, z. B. zwischen Kirche und Ličanka-Bach (Str. NNO—SSW; F. W.). Hinter der Eisenbahnbrücke stehen blaugraue rostig verwitternde unregelmäßig schiefrige glimmerige Sandsteine an (Str. N 25° E, F. 28° W; Str. N 10° E, F. 25° W). Stellenweise kommen in den plattigen Sandsteinen Flysch-

<sup>1</sup> Die mikrophotographischen Aufnahmen verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Dr. GACHOT.

wülste und Pflanzenhexel vor. Das Tal weitet sich nun und wir sehen das Polje von Lič vor uns. Bei Banovine (Vranjak) sieht man im Steinbruch an der Straße gutbekante, dicke, polyedrisch verwitternde, rauchgraue dolomitische Kalke (Str. N 75° E, F. 25° S), die stellenweise von *Nucula* erfüllt sind und wohl der Obertrias angehören. Am Gehänge westlich Provište ist ebenfalls starkes südliches Einfallen zu bemerken. Auf dem Wege von Banovine nach Pirovište sieht man die braunen sandigen Lehme des Polje, denen flache Carbonschotter, Quarzkiesel (aus dem Konglomerat) und Porphyritgerölle eingestreut sind. Kalkbestandteile fehlen ganz. Der Untergrund des Polje wird vermutlich ganz von weichem Carbon gebildet, das im W und E gegen die Obertrias von Störungslinien begrenzt wird; die nordöstliche Störung bildet die Fortsetzung der Linie Suha-Rečina-Vrata. Im NW der Station Fusčine erscheinen zuerst klotzige Carbonsandsteine. Jenseits des Tals stellt sich Dolomit der Untern Trias ein 10° gegen SW einfallend. Das Polje von Vrata dehnt sich auf einem kleineren Carbonaufbruch aus, der von unterem Muschelkalkdolomit umgrenzt wird. Bei der Station Lokve sieht man die obertriadischen Kalkbänke nach N einfallen. Auf dem Wege zum Ort kommt man in einen schlecht gebankten blaugrauen Kalk mit undeutlichen *Diploporen*. (Str. N 60° E; F. 18° N, Str. N 40° W; F. 9° NE.) An der Straße nach Lokve läßt sich der Übergang zum Muschelkalk verfolgen. Es erscheint ein gutgebankter dunkelgrauer Kalk mit Gastropodendurchschnitten bis zur Wegebiegung vor der Kapelle. (Str. N 40° W; F. 25° NO.) Dann folgt ein in viereckige Stücke zerfallender dünnbankiger Plattendolomit vor der Kapelle, darauf eine Folge von gebändertem in rechteckige Stücke zerfallendem Plattendolomit, der wohl noch dem oberen Muschelkalk angehört. (Str. N 80° E; F. 20 NW.) Diese fossilleren Dolomitbänke bilden vor Lokve eine hohe Wand. (Str. N 85° W; F. 16° NEN.) Bei den ersten Häusern am Ostausgang des Orts zieht eine Störung nach NW durch und es erscheint direkt Werfener Schiefer in mächtiger Schichtenfolge von violettroten blättrigen Tonen, welche mit hellgraugrünlichen polyedrisch-sandigen Mergelbänken wechsellagern. Bunte sandige Tone sind im Hohlweg aufgeschlossen mit N und NW Einfallen. Am Westausgang von Lokve läßt sich in einem prachtvollen Profil der allmähliche Übergang zwischen Werfener Schichten und unterem Muschelkalkdolomit verfolgen. Lokve liegt in einem von Störungen durchsetzten kuppelförmigen Aufbruch. Zwischen Lokve und der Sägemühle hat man unten rote Sandsteine, darüber etwa 2 m graue polyedrisch zerfallende Mergelbänke, darüber etwa 35 m graue und rote Tone mit grünen und rötlichen Mergelbänken dazwischen. An der Wasserleitung ist eine kleine Verwerfung zu sehen; jenseits erscheinen dann hell- und dunkelgraue dolomitische polyedrisch verwitternde Kalkbänke z. T. mit grünlichen schiefrigen Toneinlagen. Darüber folgen ringsum gutgebankte Felskalke, Felspakete bildend, deren Oberfläche durch Verwitterung wie zerhackt erscheint, ferner dicke harte homogene Kalkbänke. (Str. NE—SW, F. flach nach NW.)

Bevor ich in das westliche Carbongebiet eintrete, möchte ich noch auf die Höhlen aufmerksam machen, die ich unter der lebenswürdigen Führung einiger Herren aus Lokve besichtigen konnte. Die große Höhle (Riesengrotte) ist erst seit relativ kurzer Zeit entdeckt worden und liegt am Gehänge in der Nähe der oben erwähnten Kapelle etwa in 780 m Höhe und besitzt eine außer-

ordentliche Ausdehnung. Sie folgt dem NE Einfallen der Kalkbänke, führt mit wechselnder Breite in die Tiefe und weist prachtvolle Tropfsteinbildungen auf, hat aber keine Fossilien geliefert. Dagegen konnten am Eingang der Höhle und hoch am ganzen Gehänge Quarz und Sandsteingerölle, die dem Carbon entstammen, beobachtet werden. Eine andere verhältnismäßig viel kleinere Höhle, die «Bärenhöhle», welche ebenfalls in beträchtlicher Höhe (etwa 800 m) im Walde versteckt liegt, befindet sich am selben Gehänge nordwestlich der ersteren. Diese Höhle ist stark angefüllt mit einem braunen Lehm, in dem reichlich ziemlich große Quarz- und Sandsteingerölle eingestreut sind, die dem viel weiter west-

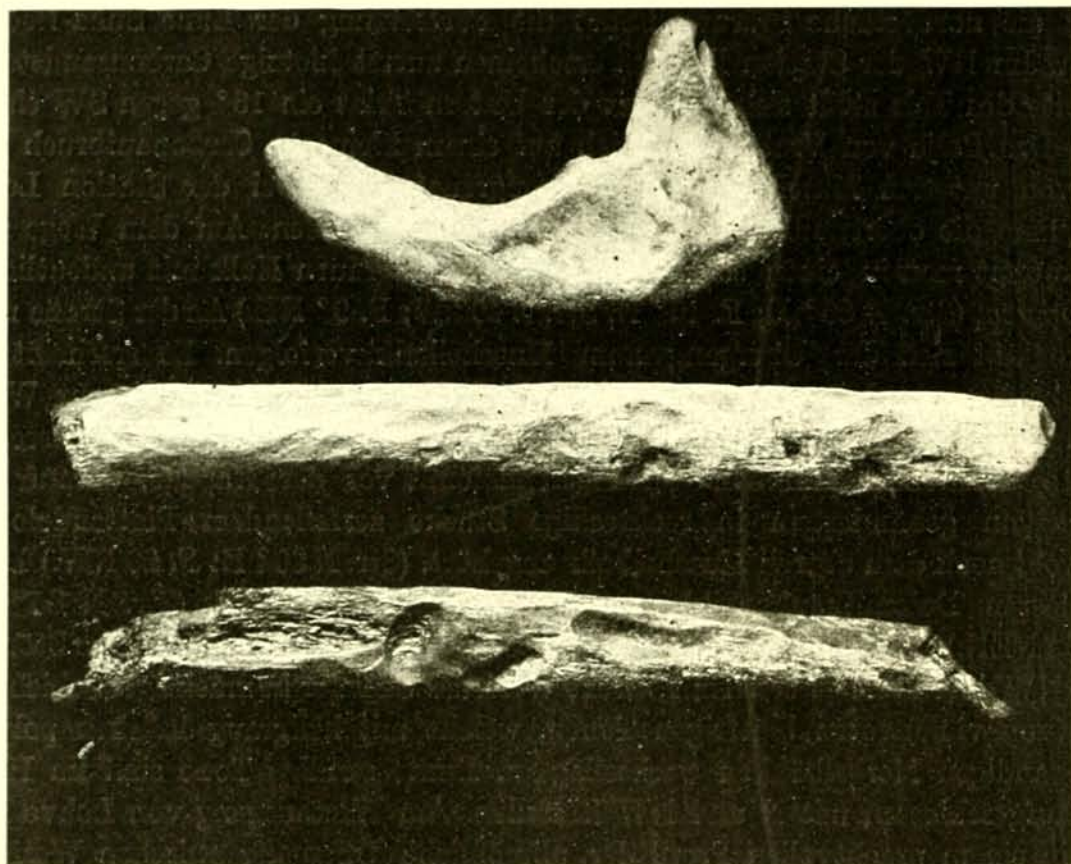


Fig. 15. Von Menschenhand bearbeitete Knochen von *Ursus priscus* aus der «Bärenhöhle» bei Lokve.

lich anstehenden Carbon und Werfener Schichten entstammen. In diesem Conglomerat sind wohlerhaltene Knochen eingebacken. Weit aus die meisten gehören dem grizzlyähnlichen Bären *Ursus priscus* an, der sich von dem *Ursus spelaeus* besonders durch den Besitz eines zweiwurzeligen ersten Prämolaren, vom *Ursus arctos* aber durch das Fehlen des dritten Prämolaren im Unterkiefer unterscheidet. Einige dieser Knochen, besonders die härteren Rippen sind von Menschenhand bearbeitet und zu pfiemenartigen Werkzeugen zugehobelt. Andere zeigen Nagespuren und scharf eingeschnittene Kerben. Eine dritte Höhle befindet sich angeblich am südlichen Gehänge des Poljes in ähnlicher Höhe.

Diese Höhlen machen ganz den Eindruck von Abzugslöchern eines früheren Sees, der mit seinem Geröll das Polje erfüllte. Das Alter läßt sich nach der Knochen-



führung als jung diluvial bezeichnen. Bemerkenswert ist der dazu nötige hohe Wasserstand für jene Zeit. Heute verschwindet der das Polje bewässernde Veličabach östlich Lokve 60—80 m tiefer in einem Abzugsloch im Triaskalk.

Ich wende mich nun gegen Westen. Das weiche Carbon bildet sanftgerundete Höhen und Hügel mit vielen Wasserrissen und gut bewässerten saftigen Wiesen und ist am Rande von Werfener Schichten umgeben, die sich morphologisch aber wenig vom Carbon unterscheiden. Dann folgt als höhere Umrahmung der untere Muschelkalkdolomit und die höchste Umrandung bildet amphitheatralisch der obere Triaskalk. Ein auffälliges Merkmal des Aufbaus bilden die vielen kleinen und größeren Spalten, die das Aufbruchgebiet so umgeben, daß nach allen Seiten hin die Schollen um den carbonischen Aufbruchskern herum oft treppenförmig abgesunken sind. Solche Verhältnisse kann man z. B. sehr gut am Wasserfall nördlich von Ertić gegenüber der Sägemühle beobachten, wo Muschelkalk, Werfener Schichten und Carbon gegeneinander abgesunken sind. Das Carbon setzt sich hier aus blauen Schiefertönen mit Sphärosideritkongregationen und Sandsteinbänken mit kohligem Pflanzenhexel zusammen. Folgt man der Straße nach Mrzla vodica, so bemerkt man dicke Konglomeratbänke, blaue Sandsteine mit Calamites und Flyschwülsten (bei Velika voda) und dunkle Schiefer mit wechselndem flachen Einfallen. Die Gehänge sind immer buckelig verrutscht und mit reicher Vegetation bedeckt. Kurz vor Mrzla vodica wurden unbestimmbare kohlige Pflanzenreste beobachtet. An der Straße nach Zelin und westlich 839 treten weißgraue sandige ausgelaugte Kalkbänke zu Tage, welche Kreuzschichtung zeigen; Fossilien konnte ich keine darin entdecken. Der Kalkzug besteht scheinbar aus mehreren Linsen, die auch in NW—SO Richtung durch Mrzla vodica hindurchziehen. Südlich der Kirche sind die Carbonsandsteine und Konglomerate mit Pyrit imprägniert und man hat an einigen Stellen danach geschürft. Der Hügel südlich der Kirche zeigt einen morphologisch sehr interessanten Ausblick gegen den Rišnjak hin.

Bei Sleme fallen die Werfener Schichten leicht nach WSW ein. An der Wegebiegung (bei Osoj) sieht man links obere Werfener und untere Muschelkalke (Str. N 40° W; F. 38° SW). Durch das Tal zieht in NW—SE Richtung eine Störung: Suha Rečina-Osoj, an der die Muschelkalkdolomitbänke gegen die Werfener Schichten abgesunken sind. Auf der Höhe jenseits der Verwerfung erscheint der obere Muschelkalk (Str. N 50° W). In einem Aufschluß an der Wegschlinge treten unten dünngebankte, oben massige und felsige dolomitische Kalke auf, die bei Rovno Podolj von grüdlischen Schiefertönen überlagert werden (Str. NS). Etwa 500 m (SW) nach Podolj zeigen die unteren Muschelkalkdolomite 25° Einfallen gegen SW (Südwestlich Lepenice Str. NNE; F. 24. W). Bei Sopač stehen dickplattige z. T. gebänderte polyedrisch zerfallende Dolomite an. (Str. NS; F. 20. W.)

Ober-Trias. An der Paßhöhe bei Sopač erscheint ein harter dickbankiger hellgraublauer Kalk, dem von Banovine gleichend. (Str. N 36° W; F. 16° W) und bei Jelenje entstehen durch Klüftung senkrecht zur Schichtung verkarstete mauerartige Felspartien, die kleine *Zweischaler* und *Gastropoden* führen (Str. NS; F. 21° W u. Str. N 55° W; F. 25—30° W). Weithin sind bei Jelenje die nach Westen einfallenden Kalkbänke an den Bergen verfolgbar. Südwestlich

von Jelenje an der Straße nach Buccari sind Kalke aufgeschlossen, welche reichlich Gastropoden usw. führen und wohl dem Rhät angehören. (Str. N 50° W; F. 30. W.) Besonders an der Straßenbiegung sind die Bänke erfüllt mit *Nucula* und Gastropoden (Str. N 40° W; F. 20—25° W). Dieselben *Nucula*-Bänke sind an der Straße nach Skrbutnjak zu sehen, wo sehr deutlich gebankte graublauwe Kalke mit Lagen von dunkelm. sandigem, plattigen Stinkkalk wechseln. Besonders an der Wegeböschung enthalten die großen fossilreichen Platten weiße Schalen von Gastropoden und Zweischalern (*Korallen*, *Trochus*, *Natica*, *Cardium*, *Nucula*) und weiße Kalkspatschnüre. (Str. N 20° W; F. 25—27° W). Dann erscheint ein feuersteingrauer Kalk, der später dunkel wird. Am Kilometerstein «III Meilen von Fiume» sind dünne dunkle Plattenkalke eingelagert (Str. N 20° W; F. 35° W) und viele bucklige Harnische in der Richtung WE zeugen von Störungen. (Str. N 13° E; F. 22° W.)

(Lias). Etwa 100 m nach dem Meilenstein erscheinen vor der Wegbiegung graue sehr harte mergelige Kalkbänke mit welliger Oberfläche und mit vielen Harnischen. Diese sind erfüllt mit *Terebratula* und *Ostrea*. Dann folgen ausgezeichnet dünnbankige graue Kalke (Str. N 22° W, F. 33° W): dann im Tal zerkerntete Schichten mit vielen Harnischen und wieder *Nucula*-kalke (Str. N 12° W, F. 38°). Der Höhenzug setzt sich aus hellgebänderten, blaugrauen und z. T. fleckenmergelartigen Kalken mit rhizokorallenartigen Wülsten zusammen. (Str. N 35° W; F. 45° W.) Dann folgen meterdicke dunkle, harte Kalkbänke, die an den Bergen stufenartig hervortreten und wohl dem Mittel-Jura zuzurechnen sind. Gegenüber der Schutzmauer an der Straße folgt ein dunkelgrauer splittriger Kalk (bei Kilometerstein N 113°; Str. NW, F. 35° W). Bei Skrbutnjak zeigen die Schichtflächen eigentümliche, netzartige Zerrungsrisse und Sprünge. Westlich von Skrbutnjak (Str. N 25° W; F. 45° W) werden dunkle splittrige Breccien als Schottermaterial verwendet. (Str. N 10—20° W; F. 50—52° W.) Ober-Jura. Sodann erscheint ein grauer plattiger Kalk, reich an *Korallen* (Str. N 20° W; F. 11° W), darüber unregelmäßiger, hellgrauer *Crinoiden*kalk, von *Korallen* und *Crinoiden* erfüllt. (Str. N 5—10° W; F. 20°; Str. N 45° W und F. 25° SW.) Fallen und Streichen wechseln. Manche Bänke sind mit kleinen Körnchen angefüllt, die zuweilen in Kreuzschichtung angeordnet sind. Der mikroskopische Befund ergab, daß das Gestein aus z. T. runden, z. T. eckig zertrümmerten und wieder umrindeten calcitischen und dolomitischen Oolithkörnchen von ausgezeichnet konzentrischem Aufbau besteht. Dazwischen treten helle Marmore auf. (Str. N 27° W; F. 55° W; Str. N 23° W; F. 43° W.) Der wohl dem Ober-Jura angehörende Oolith hält an bis zu den ersten Häusern von Kamenjak (Str. N 12° W; F. 47° SW). Auf den Oolith folgen ungeschichtete Felskalke und grobe Karstbreccien, deren große Kalkstücke in einer rötlichen Grundmaße verteilt sind. Diese Zone ist weithin erkennbar durch ihre grauen gigantisch aufgetürmten Felspakete. Außer den häufigen Harnischen ist von besonderem Interesse eine kugelige Absonderung des Kalkes an der Wegbiegung bei der Säule (SW von 559°). Die meterdicken Kugeln sind aus konzentrischen Kalkschalen aufgebaut, deren radiale Sprünge mit Kalkspat erfüllt sind. Vielleicht läßt sich die Kugelbildung auf Druckwirkung zurückführen. Von hier oben aus hat man eine schöne Übersicht über das Grobnicko kameno

polje, das z. T. Einbruchslinien seine Entstehung verdankt. So scheint von Jelenje eine größere Störung in der Richtung nach NO zu ziehen (Kacjak jarak), die gekreuzt wird von einer nahezu NS Linie. (Zivenjski put.) Besonders schön läßt sich im N eine Verebnungsfäche beobachten, die die Schichtköpfe glatt abschneidet. (Vergl. Profil II. c) Fig. 13.) Sie kann als Fortsetzung der Peneplain des Castuaner Karsts gelten. Ihre Entstehung fällt nach meinen Berechnungen ins Miozän; Hebung und Verbiegung erfolgte zwischen Unter- und Mittel-Pliozän. Eine abermalige Hebung zwischen Mittel- und Ober-Pliozän. Die Anlage und Ausfüllung, die Terrassenbildung des Poljes fällt wohl ins Diluvium und

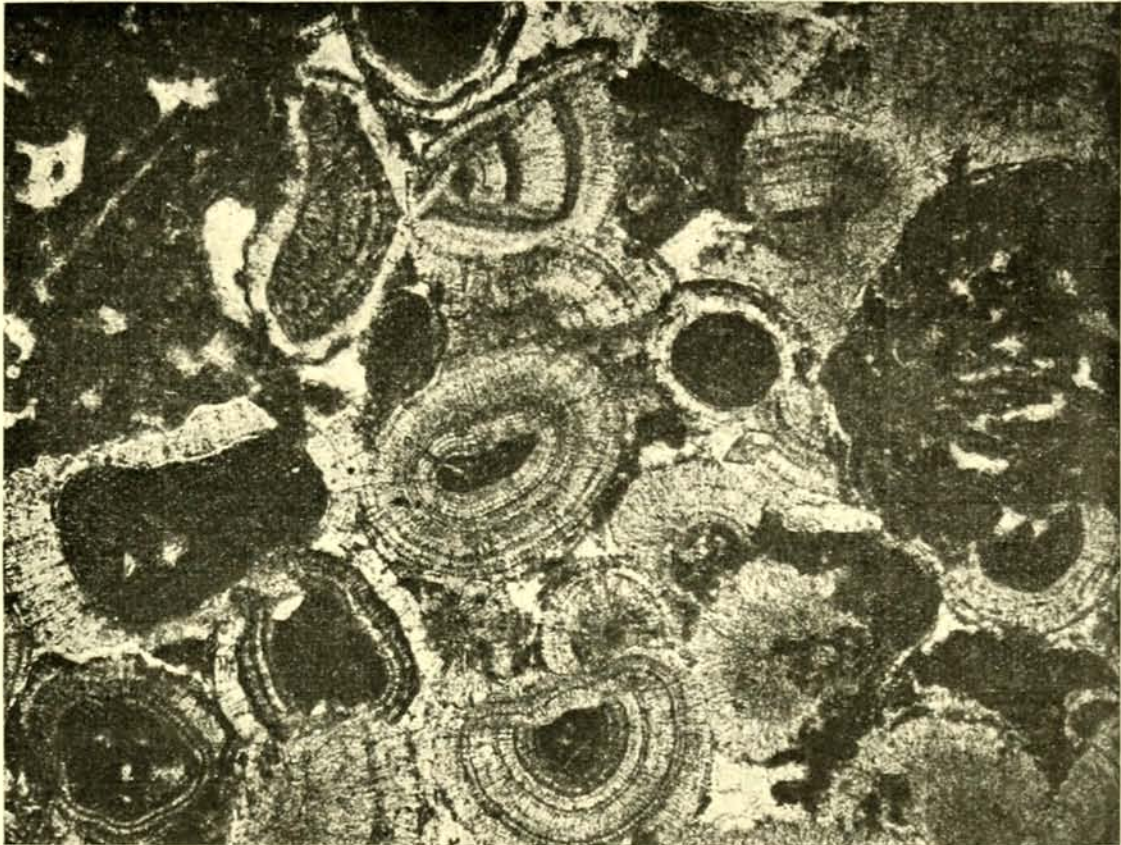


Fig. 16. Oolite aus dem Ober-Jura von Kamenjak in 25<sup>2</sup>-facher Vergrößerung.

Alluvium. Das Steinfeld ist eben wie ein Tisch und mit haselnuß- bis kopfgroßen runden, hellgrauen Kalkgeröllen bedeckt. Der Kalksand ist von Hirsekorngröße, die Schotter sind unregelmäßig darin verstreut. Zuweilen sind gelbe Lehmschmitzen eingelagert, welche man als eingeschwemmte Terra rossa deuten kann. Das als Bausand geschätzte Material ist z. B. am Gehänge bei Zastenice etwa 8 m tief in einer Sandgrube erschlossen, wo feiner Grus mit lehmigen Lagen abwechselt und wo man Taschen kleiner Kalkgerölle und einzelne Gehängeschuttlagen beobachten kann. Zuweilen ist der Grus lagenweise verfestigt und zeigt Fließwülste. Diskordante Schichtung ist häufig, doch scheinen die Ablagerungen von keinen Störungen durchsetzt zu sein. Organische Reste fand ich keine. Allem Anschein nach haben wir es hier mit den Ablagerungen eines ehemaligen Sees zu tun. Noch heute, so berichteten mir die Landleute, werde das

## Stratigraphische Uebersicht.

I. Fiume—Lokve.		II. Lokve—Fiume.	
Diluvium bezw. Neogen	1. *Schotter von Lič, Vrata und Beloseló.	2. Poljenausfüllung (u. Höhlenlehm) Lokve.	3. Kalksand des Grobnicko polje.
Flysch	4. Mergel und Sandsteine.		
Nummulitenkalk	5.   Nummulitenkalk.   Alveolinenkalk.		
Untereocän	Cozinaschichten wurden hier nicht abgelagert.		
Ober-Kreide	6. Hellgraue und rosenrote Marmorkalke z. T. mit Radioliten (Sušak).	31. Hellgraue Rudistenkalke. (Nördl. Jelenje).	
Unter-Kreide	7. Breccien, dunkle Stinkkalke, rauchgraue sandige Dolomite und Plattenmergel (Jelovka). Rauchgraue Karstkalke u. Breccien (Hreljin). Kalk u. Plattenmergel. Karstkalke.	30. Graue sandige Dolomite und weisse Sandsteine. 29. Graue Kalke	
Jura-Kreide	8. Blaugraue Bankkalke (Plase). 9. Breccien u. sandige Mergelkalke.	28. Graue Kalke.	
Ober-Jura	10. Graublau Kalke 11. Karstbreccien 12. Korallenführende Kalke (Zlobin).	27. Ungeschichtete Felskalke und grobe Breccien (Kamenjak 26. Crinoiden } Oolith [vrh] Korallen }	
Mittel-Jura	13. Schwarzblaue Bankkalke (N. O. Zlobin).	25. Dunkelgraue Kalke. Hellgebänderte blaugraue Kalke. (Skrbutnjak).	
Lias	14. Plattige Kalke z.T. fossilreich (Megalodus pumilus, Lithiotis) (Brdo).	24. Terebratelkalk. 23. Nucula- u. Gastropodenkalk (?Rhät).	
Ober-Trias	15. Rote Kalke u. hellgraue kalkhaltige Dolomite u. Mergel. Harte Kalke.	22. Bankkalk bei Banovine. m. Nucula. 21. Schlechtgebankter blaugrauer Kalk m. ? Diploporen. Gutgebankter dunkler Kalk m. Gastropoden.	
Mittel-Trias	16. Diorit-Porphyr (Ober Benkovac).	20. Plattendolomite u. Plattenkalk. Dicke harte Kalkbänke (Lokve). Felspaketkalke. Ruinenformen bildend.	
Unter-Trias	fehlt wegen Störung	19. Werfener Schichten m. Dolomitbänken.	
Permo-Karbon	17. Schiefer, Konglomerate und Sandsteine. (Fuzine).	18. Bei Mrzla Vodica mit Kalklinsen und Eisenstein.	

\* Die Zahlen beziehen sich auf die Profile.

Feld besonders in regenreichen Jahren teilweise überschwemmt und von Sauglöchern gespeist. Das Hervorkommen von allerhand Getier aus den Felsverstecken zeige das Steigen des Karstwassers an.

Der Übergang von Jura- und Kreidekalk ist äußerst schwierig festzustellen. Bei Sobolj an der Straße stehen graue Kalkbänke an (Str. N 17° W; F. 77—90°), die wohl schon der Kreide angehören. Das Gestein scheint etwas dunkler und gebankter als der Jurakalk zu sein. Auf dem Hum Vrh ist kein Gesteinunterschied zu bemerken. Am westlichen Abhang des Poljes nördlich von Jelenje befindet sich ein kleiner Steinbruch in hellgrauem muscheliggbrechendem, sehr dickbankigem Kalk, der selten Rudisten enthält. An der Wegekreuzung nördlich Podrevanj stehen Breccienkalke (Str. N 16° W; F. 36° W), und an der Kreuzung der Straße nach Grobnick Kalke an (Str. N 30° W; F. 50° W). Dann folgt eine rasch wechselnde, aber immer flache Lagerung. Kalkblöcke mit großen Hippuriten stammen vom westlichen Gehänge, während die dolomitischen grauen ausgelaugten Sandsteine in Podrevanj wohl der Unterkreide zuzurechnen sind (Str. N 65° W; F. 10—20° NE). Am Wege nach Čavle treten schneeweiße Sandsteine heraus (Str. N 32° W; F. 32° W). An der Wegbiegung südlich Čavle fallen Rudistenkalke steil gegen W ein (Str. N 40° W; F. 25° W). Dicke weiße, bis rötliche Kalkbänke erscheinen (bei P 304) zwischen Čavle und Rajči, wo bucklige Harnische und rasch wechselndes Fallen und Streichen Stauchungen u. s. w. anzeigen. Etwas östlich von Svilno sind vor der Straßenbiegung weiße Bankkalke mit hellen Flecken, die sich als Nummuliten erweisen, aufgeschlossen. Die Cozinaschichten fehlen auch hier vollständig und es findet zwischen Ober-Kreide und Mitteleozän ein unmerklicher Übergang statt (Str. N 32° W; F. 22° W). Im Tal erscheint Flysch im Muldenkern (Str. N 25° W; F. 50° W), später bei Orehovica nochmals Nummulitenkalk, dann rosenrote Rudistenkalke, die durch ihr wechselndes Streichen und Fallen (beim Wasserfall Str. N 15° E; F. 45° W) weitere Spezialfaltungen anzeigen. (Papierfabrik Str. 55°, F. 27° NW.)

Straßburg i. E. den 13 November 1913.

WALTHER KLÜPFEL.

# ON THE RECENT ERUPTION OF SAKURAJIMA VOLCANO IN JAPAN.

by Prof. Dr. T. WAKIMIZU.

— Fig. 17. —

The Japanese islands, including Chishima (Kuril isl.) southern half of Karafuto (Saghalin), Hokkaido, Honsiu, Sikoku, Kyusiu, Ryukyu and Taiwan (Formosa) form a part of the so-called «Pacific volcanic zone» surrounding the great basin of the Pacific. Therefore Japan is known as the land of volcanoes on the whole world; indeed, it has above 200 volcanoes, of which about 30 are active; that is to say, 30 volcanoes have the records of eruption in the history, though they are not always active.

The Sakurajima (that means «Cherry island» in English) which has made recently great eruption and caused a terrible catastrophe, is one of these 30 active volcanoes. The volcano itself (about 1143 m high above the sea) forms a small round island (40 km in circumference) bearing the same name and lies on the middle of Satsuma Bay near the southern end of Kyusiu. It has the record of nearly ten times eruptions. Among these historic eruptions that in 1779 is the greatest, which is known as one of the two great eruptions in the historic age of Japan, with the eruption of Mt. Asama in 1783.

At the time of this great eruption in 1779, fine ashes ejected upward from the crater were conveyed by western wind to so wide a distance, as even Tokyo, which is remote about 1000 kilometers from the volcano, was also covered with a few inches of very fine ashes of the volcano. The sun looked quite brown during some weeks after the eruption on account of fine ashes flowing on the sky, as it was the case of Krakatoa eruption in 1883.<sup>1</sup> The mudflow from the crater rushed down the eastern side of the mountain, swept away many villages on that side and the narrow strait (1 km wide), between the island and Osumi Province on the opposite side, was entirely filled in with mud-flow and débris, so that the strait, during some years after the catastrophe, had been passed by the peoples of the environs, until this temporal passage was again gradually washed away by the wave. Though the catastrophe on that period was so great and tremendous, the city of Kogoshima, which is said to have been totally demolished by the recent eruption, has not suffered an actual damage, because the city was situated on the windward direction.

<sup>1</sup> Prof. L. v. Lóczy: Über die Eruption des Krakatoa im Jahre 1883. (Földtani Köz-  
löny Bd. XIV. (1884) pp. 122-146.)

The city of Kagoshima, which is inhabited by ca. 70,000 peoples, lies on the western coast of the above-mentioned Satsuma Bay, with a very fine picturesque view of Sakurajima volcano, like Naples with the view of Vesuvio. The strait between Kagoshima and Sakurajima measures about 4 km, and the crater on the top of Sakurajima volcano is distant about 8 km from the city.

I think, the recent eruption would have been taken place on the south crater of the volcano (the volcano has three craters on the top), and the city of Kago-

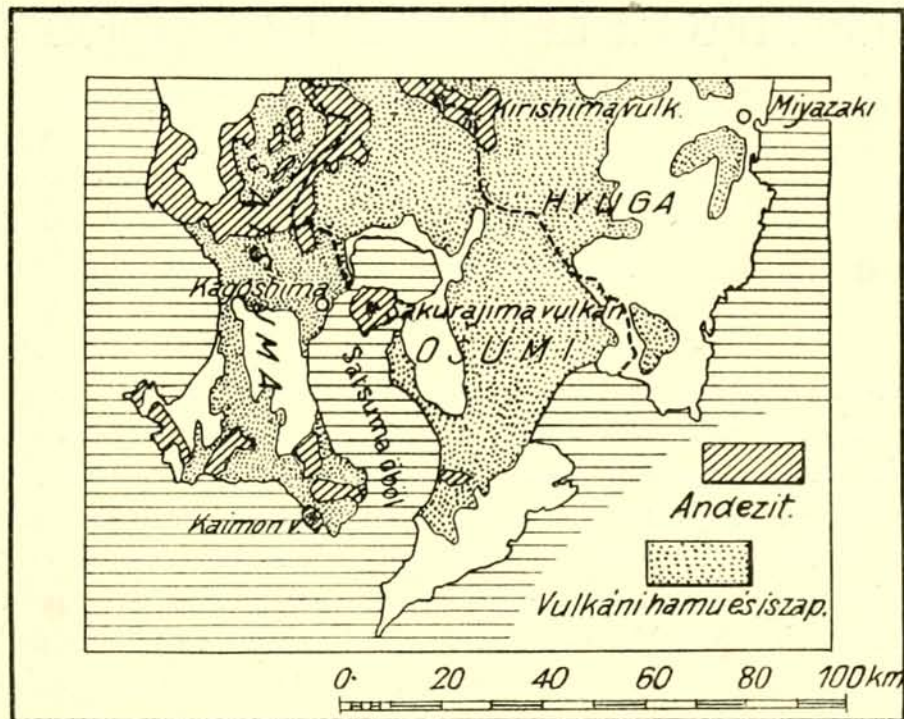


Fig. 17. Sakurajima Volcano in Japan.

shima just stood in leeward. It is a very lamentable event, that so a beautiful and flourishing city was visited by the monstrous fire of the volcano.

If the catastrophe was so great as the London Telegraph runs, my lamentation is especially great. Why? I have two reasons. Firstly, because I have there many friends, who were occupied themselves as professors on the State College of Agriculture and the Higher Middle School. Secondly, because the city is the birthplace of many distinguished statesmen and military persons in Japan; indeed Marshal OYAMA, Marshal TOGO, General KUROKI, the late General NODZU, Admiral KAMIMURA (above all are the world-known names as the conqueror of the Russo-Japanese war), the present Minister President Count YAMAMOTO, Marquis MATSUKATA, Count KABOYAMA, the late Saigo the Great and Okubo, very famous as veteran statesmen of the Restoration, are all born in Kagoshima.

Budapest, 14. Jan. 1914.

Prof. Dr. T. WAKIMIZU.

# ABHANDLUNGEN.

## CONTRIBUTIONS À LA THÉORIE DE LA FORMATION DE LA DOLOMIE.

### I.

Par RODOLPHE BALLÓ.<sup>1</sup>

L'histoire séculaire des théories de la formation de la dolomie montre clairement qu'on ne peut comprendre et expliquer l'histoire et les changements de la matière de la Terre qu'à l'aide de la chimie. Nous ne pouvons donner une explication correcte de la formation d'une roche que si nous savons quels sont les éléments et les combinaisons des éléments qui la constituent, en un mot si nous connaissons la constitution minéralogique de la roche en question. C'est seulement lorsqu'on possède ces données qu'on peut se mettre à l'étude des réactions chimiques et des circonstances dont la roche est le résultat. Les observations faites en plein air ne nous renseignent pas, d'ordinaire, sur le cours entier de la formation de la roche, à cette fin, il faut avoir recours aux expériences de laboratoire.

Ces expériences ont pour but de nous renseigner sur la formation et la transformation des minéraux, en comparant ces résultats avec les données des observations faites en plein-air on peut déterminer les possibilités qu'il faut prendre en considération pour résoudre la question.

Il est tout naturel qu'on doit peser objectivement les divers facteurs pour ne pas exagérer leur importance. Il ne faut pas oublier que l'écorce de la Terre est constituée de matières dont les travaux de laboratoire cherchent à déterminer les lois. Ces lois sont valables aussi hors du laboratoire, même quand nous ne pouvons soumettre à l'expérience les grandes masses et les longues périodes de la nature. Ainsi dans chaque question où il s'agit des matières de l'écorce de la Terre, il faut prendre ces lois en considération. A ce point de vue et en possession de nos connaissances actuelles nous ne pouvons qu'être étonnés de ce que la théorie selon laquelle le calcaire se transforme en dolomie sous l'action de vapeurs de magnésie ait été adoptée par tant de savants éminents (ARDINO, HEIM, BUCH, FRAPOLI et DUROCHER). Ce n'est qu'en négligeant les principes de critique mentionnés plus haut qu'il s'est fait que DANA, JACKSON, HAUSMANN et d'autres

<sup>1</sup> Conférence faite à la séance du 5. juin 1912 du Magyarhoni Töoldtani Társulat.



savants ont attribué tant d'importance aux travaux de MORLOTT,<sup>1</sup> MARIGNAC et FABRE<sup>2</sup> selon lesquels des sels de calcium et de magnésium se transforment en dolomie en présence de carbonates à des températures de 130 à 200 °, qu'ils ont déclaré résolue la question de la formation de la dolomie. Ils ont oublié que ces conditions spéciales ne se réalisent pas dans la nature, et que si elles le font, ce n'est que dans des limites fort restreintes.

Il faut aussi accepter sous réserve la théorie de GRANDJEAN, VOLGER et BISCHOFF qui partant du fait que le calcaire d'origine marin renferme toujours de la magnésie, ont expliqué la formation de la dolomie par la lessivation du calcaire.

On ne pourra juger de la valeur des théories selon lesquelles la dolomie se formerait par précipitation directe dans une solution aqueuse ou par réaction double dans des solutions aqueuses, comme le disent LEUBE, COQUAND, DELANONE, A. HUNT, LIEBE, GÜMBEL, FORCHHAMMER, CORDIER et d'autres, que si l'on a complètement reconnu par des expériences les lois de la formation de la dolomie.

De nombreux savants ont fait des expériences concernant la synthèse de la dolomie. Cependant nous ne possédons pas de théorie entièrement admissible. La cause probable en est qu'on n'a pas suffisamment pris en considération les résultats de la chimie théorique et qu'ainsi l'on a fait les expériences sur une base empirique. Dans la longue série de ces travaux ce sont les recherches de KLEMENT<sup>3</sup> et de F. W. PFAFF,<sup>4</sup> qui nous ont fourni de précieuses données, par conséquent, nous nous en occuperons en détail.

KLEMENT a adopté comme base de ses recherches les observations suivantes.

I. les vraies dolomies forment pour la plupart des récifs de corail ou leurs sont associées. Les atolles présentent la dolomitisation la plus complète.

II. Selon DANA l'on a dosé dans une roche calcaire provenant de la côte de la lagune de l'île en corail de Metia 38.07 % de  $MgCO_3$ , tandis que dans le corail il n'y en a qu'en traces. DANA fait observer que le *Mg* vient probablement de l'eau de mer concentrée de la lagune, qui s'écharffe parfois considérablement.

III. Les recherches détaillées de SORBY ont confirmé la supposition de DANA que le calcaire des corails est de l'aragonite. C'est dans la divergence des propriétés chimiques de l'aragonite et du calcite qu'il pense avoir trouvé la clef de l'énigme de la dolomie.

Lorsque ses expériences préliminaires ont justifié qu'une solution de sulfate ou de chlorure de magnésium et de sel marin de la concentration de l'eau de mer transforme, dans certaines circonstances, l'aragonite finement pulvérisée en carbonate de magnésium à un degré variable, contrairement au calcite, KLEMENT a commencé l'étude des concentrations et des températures.

De ces expériences faites avec de l'aragonite de Urvölgyl il résulte que le sulfate de magnésium exerce son action à partir de 60 °; dans les essais faits à des températures de 50 à 55 ° l'aragonite ne contenait que des traces de *Mg*

<sup>1</sup> Haidinger, Naturwissensch. Abhandl. 1. p. 305. (1847).

<sup>2</sup> Biblioth. univ. de Genève, 1849.

<sup>3</sup> TSCHERMAK, Min. Petrogr. Mitt. 1895, 14. p. 526.

<sup>4</sup> N. Jb. f. Min. Geol. etc. Beilb. 23. (1907) p. 529.

même au bout de 10 jours. Au dessous de 60° la quantité de carbonates de magnésium précipitée est en raison directe du temps et de la température, comme le montre le tableau suivant.

Température	Temps	MgCO <sub>3</sub>	Temps	MgCO <sub>3</sub>	Temps	MgCO <sub>3</sub>
62°					144 heures	1·3 %
68°			48 heures	1 %	96 «	6·6 «
72°	24 heures	1·7 %	67 «	9·8 «	95 «	12·4 «
77°	24 «	2·1 «	48 «	12·1 «	72 «	14·9 «
89°	20 «	24·1 «	—	—	—	—
90°	—	—	90 «	38 «	140 «	38 «
91°	48 «	34·6 «	96 «	41 «	144 «	41·5 «
100°	10 «	24 «	—	—	—	—

Ainsi à la température de 91° il s'est déposé au bout de 96 heures une quantité de *Mg* équivalente à 41% de carbonate de magnésium, ce qui est déjà fort rapproché de la constitution de la dolomie normale.

Dans une seconde série d'expériences il a étudié le rôle de la concentration des solutions. Il résulte de ces expériences que la teneur en *Mg* de la phase solide diminue rapidement si l'on dilue la solution. Outre la concentration, la quantité du liquide joue aussi un rôle considérable, il s'agit ici probablement de la précipitation ou de la persistance en solution du sulfate de calcium qui se forme au cours de l'essai. Puis il résulte des essais qu'en l'absence de sel marin il se dépose très peu de *Mg* et seulement dans solutions concentrées de sulfate de magnésium; l'effet des solutions de chlorure de magnésium est le même, mais à un moindre degré.

Pour compléter les essais, il a encore fait des expériences avec les espèces de corail *Madrepora polyfera*, *Madrepora humilis* et *Stylophora digitata*; il en résulte que la teneur originale de 0·3 à 0·4 % de *Mg* a augmenté à une température de 90° et au bout de 47 heures à une teneur de 38·5 à 41·9 % de MgCO<sub>3</sub>. Il n'est donc pas douteux que le CaCO<sub>3</sub> du corail agit de la même manière que l'aragonite.

Selon KLEMENT la question de la formation de la dolomie est ainsi résolue. En effet, on peut être porté à croire après cela que les récifs de corail sont transformés en dolomie par l'eau de mer incluse, ou imbibée par les fentes et les canules et souvent concentrée jusqu'à dessiccation, dont la température peut atteindre, selon les observations de l'expédition du Loango, le degré nécessaire à la transformation.

Même si nous ne prenons pas en considération la question forte importante de savoir si les roches dolomitiques se sont toujours formées de récifs de corail, il ne faut pas oublier que les produits obtenus par KLEMENT sont un mélange d'aragonite et de carbonate de magnésie de composition indéfinie (peut être hydraté, ou même basique), qui n'est pas encore de la dolomie, ce que KLEMENT lui-même reconnaît. Ce mélange doit encore se transformer secondairement en dolomie. Quoique les recherches de KLEMENT ne nous renseignent pas sur le cours entier de la formation de la dolomie, ils donnent pourtant une belle explication,

si non générale, d'une des questions les plus difficiles, de l'augmentation de la teneur en magnésium.

PFAFF est parti de l'observation qu'on n'a pas réussi à produire du  $MgCO_3$  anhydre sous grande pression; puis qu'il ne s'en forme pas même en présence de  $CaCl_2$  et  $NaCl$ , et que le précipité qui s'est formé sous une pression de 500 atmosphères pendant 48 heures a été du carbonate de magnésium basique se dissolvant facilement dans de l'acide acétique à 1%. Il en a tiré la conclusion que la dolomie ne se forme pas directement, pas même sous une forte pression. Cette conclusion semble être confirmée par une expérience qu'il avait faite auparavant,<sup>1</sup> dans laquelle il avait obtenu une matière difficilement soluble dans les acides étendus chauds, dont la composition était très rapprochée de celle de la dolomie normale. Il a exécuté l'expérience en introduisant de l'hydrogène sulfuré dans une solution de sel contenant du carbonate de calcium et de la magnésie en poudre fine; sous l'action de l'hydrogène sulfuré il s'est formé un produit qu'on pourrait dénommer «sulfurat de calcium et de magnésium.» à la dessiccation ce corps a donné sous l'action du  $CO_2$  le composé mentionné.

Pour élucider les réactions de la formation secondaire de la dolomie il a étudié les transformations de l'anhydrite et du calcite.<sup>2</sup> Il résulte de ces expériences que sous une forte pression l'anhydrite finement pulvérisé se transforme sous l'action de  $MgCl_2$  et  $Na_2CO_3$ , en présence de  $NaCl$  en solution, en une matière cristallisant en rhomboédres, qu'il n'a pas analysée, mais qu'il pense être de la dolomie, parce qu'elle ne dégage du  $CO_2$  avec des acides étendus qu'à chaud. Puis il a constaté qu'un enduit riche en  $Mg$  et soluble seulement dans les acides forts se forme sur la poudre d'anhydrite, si celle-ci est exposée à l'action de  $MgSO_4$  ou de  $MgCl_2$  en présence de  $CO_2$ . Il pense que ces expériences donnent l'explication des lentilles de dolomie qui se trouvent dans les couches de gyps accompagnant les gîtes de sel gemme.

Il a aussi étudié la transformation en dolomie du carbonate de calcium sous l'action de sulfate de magnésium et de chlorure de sodium en solution concentrée sous une forte pression, en plaçant ces matières en couches superposées et en les conservant sous une forte pression pendant plusieurs jours à une température variant de 4 à 14°.

Il résulte de ces expériences que le résidu insoluble dans de l'acide acétique à 2% est d'autant plus riche en  $Mg$ ,

- I. que la mixtion des corps réagissant a été plus complète,
- II. que le  $CaCO_3$  a été finement pulvérisé et
- III. que l'action a été prolongée.

Selon ces observations la réaction commence déjà à une pression de 40 atmosphères, mais à une pression de 60 atmosphères la transformation est beaucoup plus rapide. La transformation s'effectue aussi sous des pressions de 200 à 500 atmosphères, mais il n'a pas étudié en quel sens l'augmentation de la pression altère la réaction. Il a aussi observé que la réaction est accélérée à des températures élevées (40 à 50°).

<sup>1</sup> Beilage Band IX. p. 483.

<sup>2</sup> l. c.

Il a encore étudié l'action de l'eau de mer. Sous l'action de l'eau de mer simple il n'a obtenu que très peu de matière difficilement soluble, tandis que sur l'action de l'eau de mer dix fois concentrée il s'est déposé une matière qui contenait, après traitement avec des acides étendus, 21.7% de  $MgCO_3$ .

Ces expériences jettent une vive lumière sur la question de la formation de la dolomie, mais elles n'en donnent pas une solution complète, puisque la matière que les expérimentateurs ont obtenu n'est pas de la dolomie, mais un corps contenant du  $Mg$  en proportions variables, difficilement soluble dans les acides étendus. La réponse à cette question n'est pas facile, parce que la dolomie est un corps un peu vaguement défini. En quoi consiste la dolomie? La dolomie est une roche composée de carbonates de calcium et de magnésium. Mais si l'on passe en revue les nombreuses analyses de dolomies, de calcaires dolomitiques et de magnésites contenant du  $CaCO_3$ , on voit que leur teneur en  $Mg$  varie de quelques dixièmes de pour-cent jusqu'à la composition des magnésites. Le pétrographe résout la question à l'aide de la notion de la dolomie normale et il distingue les roches dans lesquelles le rapport des molécules des deux carbonates est de 1 : 1 et il appelle dolomies toutes les roches carbonatées qui ne présentent pas d'effervescence notable sous l'action de l'acide chlorhydrique dilué. Il ne considère pas que le pouvoir réactif d'une matière dépend non seulement de sa composition chimique mais aussi de son état physique.

Le chimiste, lui, n'y voit pas une question de dénomination, parce qu'il n'ignore pas que sur les données fournies par l'analyse, on ne peut établir que les quantités relatives des composants, mais non la modification de la substance; dans les compositions compliquées on ne peut même pas établir quelles sont les combinaisons formées par les composants. Ainsi dans le cas de la dolomie nous ne savons pas si dans les roches de composition variées les deux carbonates se trouvent comme du calcite et du magnésite (en négligeant les modifications polymorphes), ou s'ils forment un sel double et l'excès est formé de calcite, ou de magnésite, ou bien si nous avons affaire à des cristaux mixtes ou à des solutions solides.<sup>1</sup>

Cette question est d'une haute importance, parce que les carbonates simples se forment dans d'autres conditions que le sel double; les conditions d'équilibre sont aussi tout autres si la roche d'une composition variable est formée de deux phases solides et d'une seule phase du cristal mixte homogène ou de la solution solide. La question de la formation de la dolomie est contenue dans ce problème. Si nous savons quelle sont les phases de la roche et quelles sont les conditions d'équilibre de ces phases, nous savons aussi les conditions dans lesquelles la roche en question s'est formée. Pour établir une théorie acceptable de la formation de la dolomie nous devons donc d'abord savoir ce qu'est la dolomie et quelles sont les conditions d'équilibre des carbonates de calcium et de magnésium.

La difficulté de la solution du premier problème se trouve dans la ressem-

<sup>1</sup> Sans vouloir discuter la question de l'isomorphie du calcite, du magnésite et de la dolomie nous donnons ici des analyses de cristaux homogènes de dolomie pauvre en fer pour montrer la plausibilité de cette supposition. (L'homogénéité de la matière N° 3 est douteuse).

	1	2	3?	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S	2·87	—	—	2·843	—	2·86	—	2·985	2·896		—	—
MgO	8·79	9·98	10·80	18·17	19·19	19·68	20·53	21·30	21·89	22·05	22·71	22·91
CaO	44·52	40·14	40·44	32·17	29·41	32·99	32·56	30·03	30·37	30·34	28·25	27·73
FeO	0·19	0·50	2·23!	2·98!	1·52	—	—	1·26	—	—	0·45	0·79
ZnO	1·52	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(ZnS)	0·31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(CdS)	0·25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
FeS <sub>2</sub>	0·08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CO <sub>2</sub>	43·80	42·71	46·53	46·36	44·97	47·36	46·87	47·50	47·68	47·89	47·21	47·75
Mat. insol.	—	9·46!	—	—	4·43!	—	—	—	—	—	—	0·06
Total	99·58	102·79	100·00	100·20	99·52	100·03	99·96	100·09	99·54	100·28	98·62	99·24
Calculé en carbonates												
MgCO <sub>3</sub>	16·71	20·87	22·74	38·00	40·13	41·18	42·75	44·55	45·78	46·10	47·49	48·11
CaCO <sub>3</sub>	79·48	71·63	73·66	57·40	52·49	58·82	57·25	53·58	54·22	53·90	50·41	49·80
FeCO <sub>3</sub>	0·30	0·83	3·60	4·80!	2·45	—	—	2·03	—	—	0·77	1·27

1. Cristaux grossiers de dolomie jaune, vus au microscope ils étaient homogènes, *Bleiberg, Carinthie*, anal. F. W. GINTL (Z. f. Kryst. 3. 100 (1879).

2. Dolomie cristallisée de *Val Sarezso* (Italie), sa composition peut être représentée par la formule  $17 \text{CaCO}_3 \cdot 6 \text{MgCO}_3$ , anal. BENTIVOGLIO, Atti Soc. Nat. Modena, 26. II. 84. (1892.)

3. Dolomie cristallisée d'homogénéité douteuse, de *Schwarzleo* près de *Leogagig* (*Salzburg*), anal. L. BUCHDRUCKER Z. f. Kryst. 19. 139 (1891).

4. Dolomie cristallisée de *Tholberg* (près de *Redwitz*) *Fichtelgebirge*  $R = 106^\circ 10'$ , anal. K. HAUSHOFER. Sitzber. K. bayr. Ak. 11. 220 (1881).

5. Cristaux incolores trouvés dans de l'amiante à *Greiner, Zillertal, Tyrol*. Anal. HAUSHOFER l. c.

6. Dolomie du *Monte Somma (Vésuve)*, anal. K. HAUSHOFER l. c.

7. Cristal de dolomie d'*Oulx, Dora Riparia*, anal. L. COLOMBA, Atti d. R. Acc. d. Sci. Toscana, 33. 779 (1898).

8. Même matière que sous 5. Anal. K. HAUSHOFER, l. c.

9. Rhomboédres clairs, incolores de *Wattegama, Kandy (Ceylan)*, anal. CHR. SCHIFFER, Z. f. Kryst. 33. 209. (1900).

10. Le même.

11. Cristaux de dolomie trouvés dans de la serpentine, *Werch. Neuwinsk (Ural)*, anal. SAYTZEFF: Mém. d. Com. géol. A. Petersbourg, 4 (1887).

12. Cristaux de dolomie trouvés dans un schiste à talcum, *Werchne-Tagilsk, Ural*. Anal. S. SAYTZEFF, l. c.

blance cristallographique du calcite, de la dolomie (sel double) et du magnésite. Selon INOSTRANZEFF les cristaux de calcite diffèrent des cristaux de dolomie par des rayures jumelées selon  $\frac{1}{2} R$  (01 $\bar{1}$ 2). Mais, comme l'a démontré DOELTER on trouve fréquemment des cristaux de calcite sans rayures jumelées; ce qui a été prouvé aussi par LEMBERG, qui a trouvé en grand nombre de ces cristaux dans le marbre de Carrare, quoique la teneur en *Mg* soit à peine de  $\frac{1}{3}\%$ .

L'observation de RENARD et LIEBE, selon laquelle le calcite ne se présente que sous la figure de matières de remplissage informe à côté de cristaux de dolomie bien développés a la même valeur.

Les méthodes basées sur la différence du pouvoir réactif du calcite et de la dolomie ont plus de valeur. La calcite possède un pouvoir réactif plus élevé que la dolomie et montre une coloration plus forcée, en lames minces et aussi en poudre. Ainsi  $Fe_2Cl_6$  et  $(H_4N)HS$  (LEMBERG) le colorent en noir verdâtre,  $Al_2Cl_3$  + hématoxyline en violet.  $AgNO_3$  +  $K_2CrO_4$  (THUGUTT) en rouge. Mais la valeur de ces réactions est limitée. Ainsi l'on ne peut se servir de la première, que si la dolomie ne contient pas de fer, en général on ne peut se servir de ces réactifs que si les cristaux sont suffisamment gros et si l'on fait l'essai très soigneusement. Puis un autre défaut de ces méthodes c'est qu'elles ne permettent pas de distinguer le magnésite de la dolomie; on doit donc rechercher encore d'autres méthodes.

On ne peut pas se baser non plus sur la détermination du poids spécifique, parce que les poids spécifiques diffèrent très peu.

L'étude de la solubilité et de la tension de ces substances semble promettre une réponse plus directe. Si nous faisons une solution de deux corps cristallins (phases), la composition de la solution saturée, c'est-à-dire en équilibre avec les phases cristallines, est indépendante de la proportion des deux phases solides. Mais si les corps solides forment des cristaux mixtes et ne sont ainsi qu'une seule phase solide, alors la composition de la solution concentrée est une fonction de la composition de la phase solide. Par conséquent, s'il y a dans les roches de composition variée deux composants cristallins, la composition de la solution saturée est la même (à la même température et la même pression) indépendamment de la quantité relative des composants, mais dépendant des modifications de ces corps; si les composants forment des cristaux homogènes la composition de la solution saturée dépendra de la composition des cristaux. Quant à la tension de la décomposition des carbonates ( $RCO_3 \rightleftharpoons RO + CO_2$ ) on peut déduire par le même ordre d'idées, qu'on observera toujours la tension de la matière à tension maximale, indépendamment des autres composés présents. La tension ne dépendra de la composition que si la matière reste homogène tout en changeant de composition.

On a fait de nombreuses expériences de solubilité avec de la dolomie, mais nous ne pouvons pas profiter des résultats, parce que les expérimentateurs n'ont pas satisfait aux conditions d'équilibre. Ainsi F. W. PEARF<sup>1</sup> a fait ses expériences en plaçant la matière pulvérisée dans un entonnoir en porcelaine perforé, qu'il a placé ensuite dans un gros vase où il a versé de l'acide acétique étendu (1%).

<sup>1</sup> N. Jahrb. f. Min. etc. Beilb. 23.

Après un repos de 24 heures il a analysé les solutions. Ce système était loin d'être en équilibre, ce qui est démontré p. ex. par notre première expérience d'orientation faite avec de la poudre de dolomie du Kisgellérthegey. Nous avons placé 10 g de dolomie finement pulvérisée dans un flacon d'ERLENMAYER, puis nous y avons ajouté de l'acide acétique à 2 %. Nous avons agité le flacon plusieurs fois par jour. Au bout de 15 jours nous avons bouché le flacon hermétiquement pour le placer dans l'agitateur. Mais en l'agitant le dégagement de  $CO_2$  a été si fort que le flacon a éclaté entre nos mains. On voit donc qu'on ne peut tirer des conclusions des expériences de solubilité que si les conditions d'équilibre sont toutes réalisées (tension du  $CO_2$ , etc.).

Pour montrer à quels résultats contradictoires on arrive en négligeant ces principes, nous citerons le cas de GORUP-BESANEZ.

GORUP-BESANEZ<sup>1</sup> a traité avec de l'eau contenant du  $CO_2$  une roche de la composition suivante:

55.03	% de $CaCO_3$ ,
40.90	« « $MgCO_3$ ,
1.60	« « $FeCO_3$ ,
1.03	« « $SiO_2 + Al_2O_3$ etc.

Dans la solution hydrocarbonatée le rapport des deux carbonates a été le suivant:

au bout de	5 jours	8 jours	21 jours
$CaCO_3$	55.2 %	55.8 %	57.8 %
$MgCO_3$	44.7 «	43.9 «	42.1 «

et dans le résidu fixe

$CaCO_3$	56.74 %	55.85 %	57.54 %
$MgCO_3$	43.26 «	44.15 «	42.26 «

Dans la roche servant à l'expérience le rapport des deux carbonates était de

57.365 % de  $CaCO_3$  et

42.635 « «  $MgCO_3$  (omission faite des constituants acces-

soires). En comparant ces chiffres avec les résultats de l'expérience on voit avec surprise que la composition de la solution et celle du résidu ont changé dans le même sens. Au bout de 5 et de 8 jours la teneur relative de la solution en  $CaCO_3$  (55.2 et 55.8 %) était moindre que celle de la roche (57.365 %), la teneur en  $MgCO_3$ , était plus élevée. Dans le résidu il est donc resté plus de  $CaCO_3$  que de  $MgCO_3$  malgré cela le pourcent du  $CaCO_3$  a baissé et celui du  $MgCO_3$  a augmenté. Au bout de 21 jours, c'est la teneur en  $CaCO_3$  du résidu qui a augmenté, quoique il en ait dissous une quantité plus considérable. Nous trouvons des résultats surprenants dans l'ouvrage plus récent de VESTERBERG.<sup>2</sup> L'auteur a fait des essais

<sup>1</sup> Z. Dtsch. geol. Ges. 27. 500 (1875).

<sup>2</sup> Bull. of the Geol. Inst. of Upsala 1902.

de solubilité avec de la dolomie des environs de Pfitsch; les résultats sont les suivants.

Rapport des carbonates:

	dans le roche	dans la solution	dans le résidu
$CaCO_3$	54·7 %	55·1 %	55·6 %
$MgCO_3$	45·7 «	44·9 «	43·3 «

L'énumération de ces résultats justifie la méfiance avec laquelle nous avons accepté les conclusions qu'on en a tirées. Nous savons bien que la réalisation des conditions d'équilibre n'est nécessaire que si nous voulons tirer des conclusions concernant la composition minérale de la roche. Mais on ne doit pas attendre beaucoup de ces expériences, parce que nos matières se dissolvent très difficilement dans de l'eau distillée exempte de  $CO_2$ ; lors de la solution dans des acides faibles et dans de l'eau contenant du  $CO_2$  l'équilibre peut être altéré par la décomposition du sel double.

La mesure de la tension semble promettre des résultats plus complets et les expériences sont faciles à exécuter. Dans un récipient clos on mesure toujours la pression de la substance dont la tension est maximale. La dissociation thermique du «sel double» dolomie (pourvu qu'il ne se décompose pas déjà plus tôt en  $CaCO_3$  et  $MgCO_3$ ),<sup>1</sup> du calcite et du magnésite présente probablement des valeurs suffisamment éloignées pour qu'on puisse en tirer des conclusions concernant la composition minérale de la roche.

L'étude de l'énergie relative de ces substances donnera les résultats les plus probants. Tandis que les mesures de la solubilité et de la tension ne donnent que des résultats qualitatifs, par cette dernière méthode nous obtiendrons des résultats quantitatifs. Nous pensons les obtenir en déterminant la chaleur de réaction que donnent le calcite, le magnésite et le sel double avec de l'acide chlorhydrique. Si le sel double existe, sa chaleur de réaction doit différer de la somme de la chaleur de réaction des composants. En comparant la chaleur de réaction avec la composition centésimale d'une roche, nous pouvons établir quelles sont les combinaisons formées par les composants et aussi le rapport de ces combinaisons.

Le second problème est d'établir les conditions de la synthèse de la dolomie. Mais ce problème consiste en une longue suite de questions spéciales. Il faut établir dans quelles conditions et entre quelles limites le  $CaCO_3$  et le  $MgCO_3$  forment des cristaux mixtes: quelles sont les conditions de la formation et de la décomposition du sel double; quelles sont les conditions d'équilibre du  $CaCO_3$  et  $MgCO_3$  cristallins et de l'eau-mère, puis si la combinaison complexe ou les deux composants

<sup>1</sup> Dernièrement FRIEDRICH (Zentrbl. f. Min. Geol. etc. 1912, pp. 171 et 207) a publié un travail concernant la dissociation thermique des carbonates des terres alcalines. Selon ses recherches une réaction endothermique a lieu entre 895 et 910° pour le calcite, entre 570 à 600° pour le magnésite et entre 745 à 760° et 890 à 910° pour la dolomie. Ces deux valeurs de la dolomie, dont l'une coïncide avec celle du calcite, mais dont l'autre n'est pas égale à celle du magnésite, montrent que le sel double «dolomie» se dissocie vers 750°. Nous nous occuperons encore de cette question après l'achèvement de nos études en cours concernant la dissociation thermique de la dolomie.



ne se forment pas directement dans une solution, quelles sont les combinaisons intermédiaires et quel est l'effet des facteurs extérieurs, température, pression, etc. En un mot il s'agit d'élucider les conditions d'équilibre des carbonates du calcium et du magnésium.

Quand cette question sera résolue on pourra, en comparant les résultats avec les observations des géologues, établir la théorie de la formation, probablement multiple, de la dolomie.

## EINE NEUE LIMA-ART AUS DEM «LOKALSEDIMENT» IN DER UMGEBUNG VON ZALATHNA.

Von Privatdocent Dr. ST. v. GAÁL.

— Mit den Figuren 18—19. —

Einer meiner Hörer, Herr Dr. STEFAN FERENCZI gelangte im letzten Sommer (1913), während er sich in der Umgebung von Zalathna mit geologischen Untersuchungen, bezw. mit geologischen Detailaufnahmen befaßte, durch die Freundlichkeit des Herrn Ober-Bergingeneurs GÉZA PLANDER in den Besitz eines gut erhaltenen Steinkerns der rechten Schale einer sehr interessanten Lima-Art, welche er mir behufs Bestimmung übergab. Den in Rede stehenden Steinkern fand Herr G. PLANDER auf der Halde des LAZAR MAGOS'schen Steinbruches, welcher sich in der Gemarkung der Gemeinde Felső-Kénesd (Komit. A.-Fehér), in der Nachbarschaft von Zalathna befindet.

Ich spreche den beiden Herren, die mir zur Beschreibung eines in jeder Beziehung sehr interessanten Fundes freundlichst verholfen haben, meinen besten Dank aus.

Ich verdanke auch die auf die näheren Verhältnisse des Fundortes sich beziehenden Daten der Freundlichkeit des Herrn FERENCZI. Laut seinen Mitteilungen liegt der LAZAR MAGOS'sche Steinbruch am Fuße der auf der Generalkarte (1 : 25,000) mit dem Namen Fata Boilor (8·32 m) bezeichneten Höhe. Das Material des Steinbruches ist ein grober, zäher Quarzsandstein, mit festem Kalk- und Kieselbindemittel. Dieser erinnert uns zwar lebhaft an den in der Nähe (in Entfernung von 1—2 km) bereits früher festgestellten oberkretazischen Karpathensandstein, derselbe weist jedoch — laut den Äußerungen des Herrn FERENCZI — auch auffallende und wichtige Unterschiede auf. Auf diese komme ich noch am Ende dieses Aufsatzes zurück.

Man kann eine Folgerung auf die stratigraphischen Verhältnisse des Fundortes und Umgebung, bezw. auf das Alter des einschließenden Sedimentes aus der geologischen Fachliteratur nicht ziehen. Neuerlich war es M. v. PÁLFY,<sup>1</sup>

<sup>1</sup> M. v. PÁLFY: Die Umgebung von Abrudbánya (Erläuterungen zu d. geol. Karten d. ung. Kronländer) Bpest 1908.

der die Ansicht aussprach, daß das Zalatnaer und Verespataker «Lokalsediment» miozänen Alters sei, und zwar auf Grund eines *Conus*-Steinkernes, welcher bereits früher in Verespatak gefunden worden ist. Gy. v. SZÁDECZKY<sup>1</sup> äußerte sich auf Grund seiner petrographischen Untersuchungen — sich auch auf Dr. NOPCSA<sup>2</sup> berufend — im Gegenteil so, daß die in Rede stehenden Bildungen oberkretazischen Alters seien; FERENCZI I.<sup>3</sup> wieder stellt sie ins Miozän.

In der paläontologischen Literatur suchte ich vom Miozän an die der F.-Kénesder *Lima* sp. am besten entsprechende Art. Ich fand endlich in einem Werke

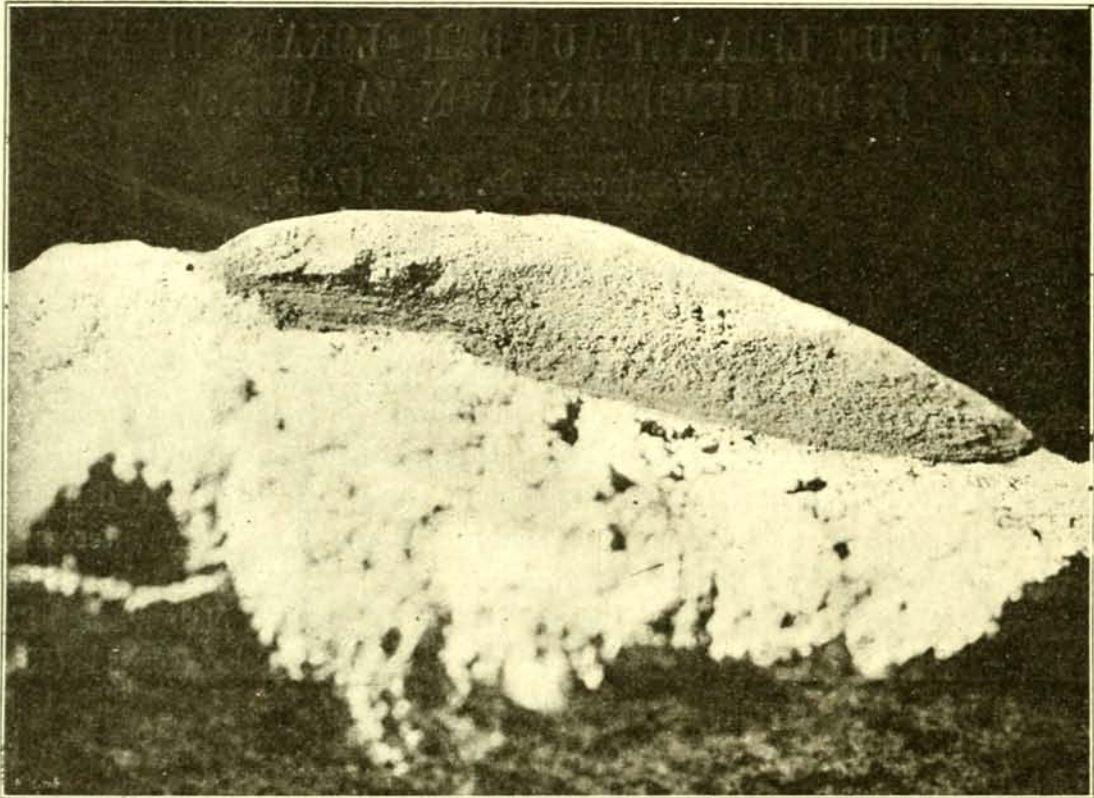


Fig. 18. *Lima grandis* n. sp. von oben gesehen.  $\frac{6}{10}$ .

D'ORBIGNYS<sup>4</sup> eine ziemlich reiche *Lima*-Fauna, doch war keine der daselbst beschriebenen Arten mit der Form von F.-Kénesd zu identifizieren.

Von den von D'ORBIGNY aus der französischen Oberen Kreide beschriebenen größeren Formen kann am meisten *Lima simplex* D'ORB. zum Vergleiche herangezogen werden.<sup>5</sup> Diese Art steht zwar in der Größe den oberkretazischen, großen *Lima*formen ziemlich nach, doch sowohl der Bau im Allgemeinen,

<sup>1</sup> Gy. v. SZÁDECZKY: Über Gesteine von Verespatak. (Földt. Közl.) Bpest 1909.

<sup>2</sup> BR. F. v. NOPCSA: Geologie des zwischen Gyulafehérvár—Déva—Ruszkabánya und der rumänischen Landesgrenze liegenden Landesteile (Jahrb. d. ung. geol. Reichsanstalt). Bpest 1905.

<sup>3</sup> FERENCZI: Zalatna környékének geológiai viszonyai (Ungarisch) Kolozsvár 1913.

<sup>4</sup> A. v. D'ORBIGNY: Description des mollusques et rayonnés fossile. III. Terrains crétacés. Paris, 1843—47.

<sup>5</sup> L. c. p. 144. Taf. 418. Fig. 6—7.

wie auch die meisten charakteristischen Merkmale erinnern sehr lebhaft an unsere Versteinerung.

Die hervorzuhebenden übereinstimmenden Merkmale sind: die im Allgemeinen flache Schale, die Konkavität des hinteren Schloßrandes und hauptsächlich die vollkommene Kreissegmentform des vorderen (buccalen) Ohres.<sup>1</sup> Es kann endlich hier auch erwähnt werden, daß — wie die Schale der *L. simplex* — wahrscheinlich auch die der neuen Art unberippt war. Wir können auf diesen Umstand daraus schließen, da auf dem Steinkern selbst auch die Eindrücke der stärkeren Zuwachswellen gut sichtbar sind (gerade so wie die Längsfurchen in

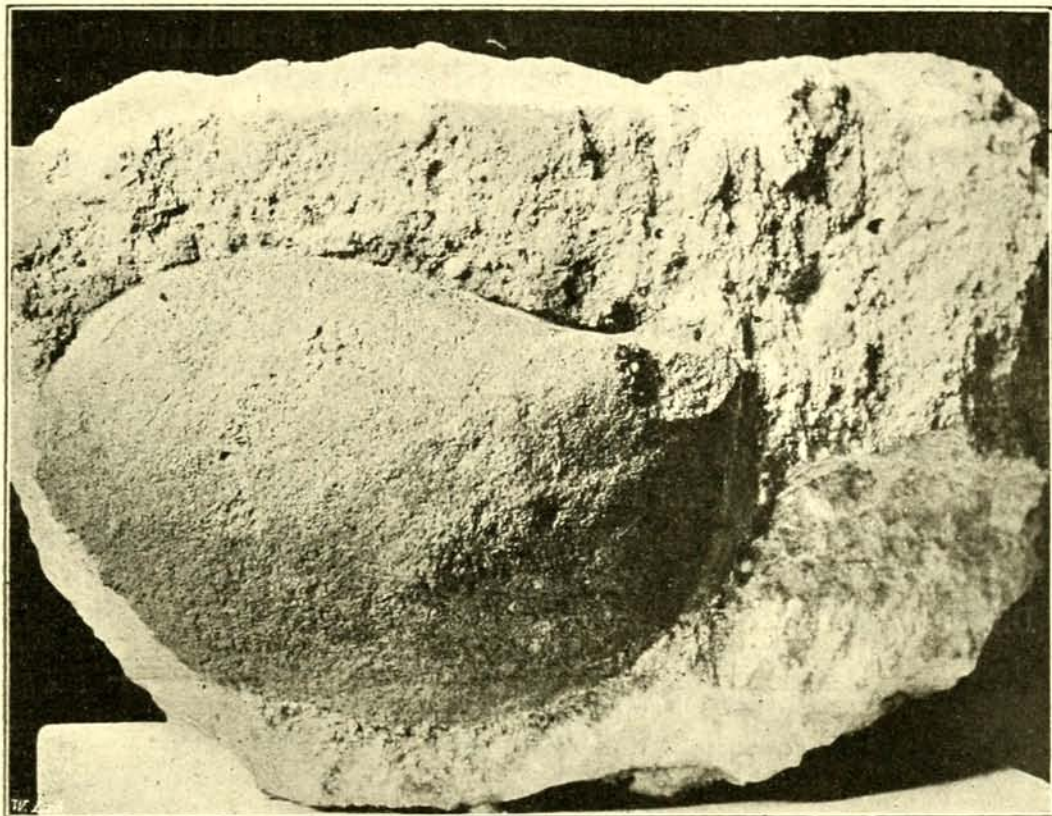


Fig. 19. *Lima grandis* n. sp.  $\frac{1}{2}$ .

der Aushöhlung gut zu beobachten sind), so daß also auch die Spuren der Rippen umso sicherer zu erwarten wären.

Die Unterschiede sind aber auch auffallend. Vor Allem der bedeutende Größenunterschied: die *L. simplex* beträgt nur die Hälfte der neuen Art, und ist im Allgemeinen rundlich (nach D'ORBIGNY etwas dreieckig), die neue Art ist dagegen schlank, beinahe vollkommen elliptisch,<sup>2</sup> und sie ist auch etwas flacher. Die Form des vorderen Ohres (das hintere samt Wirbel fehlt), wie bereits erwähnt, ist vollkommen die eines Kreissegments, welcher bei der neuen Art ver-

<sup>1</sup> Sonst haben die beschriebenen Arten alle dreieckige Ohren.

<sup>2</sup> Die Proportion der größten Länge und Breite ist: *L. simplex* 3·5 : 2·5; *Lima* n. sp. 3 : 2. Diese Zahlen drücken meines Erachtens den auffallenden Unterschied, welcher bei Besichtigung dieser zwei Arten ins Auge fällt, nicht genügend aus.

hältnismäßig kleiner und schmaler ist, und paßt glatt in die allgemeine Umrißlinie hinein, bei der *L. simplex* aber vielmehr auffällt, sozusagen hervorsteht.

Der Wirbel — wie bereits erwähnt — fehlt zwar, ich bin aber der Meinung, daß dessen Rekonstruktion an der Hand der nahe verwandten Formen uns keine besonderen Schwierigkeiten bieten würde. Es ist nämlich zu erwähnen, daß was das Verhältnis der Grunddimensionen betrifft, die aus dem Senon beschriebene *L. abrupta* D'ORB. mit der neuen Art sehr gut übereinstimmt. Außer der Übereinstimmung des Umrisses fällt hauptsächlich die die neue Art bezeichnende mäßige Aufwölbung der Schale auf, und so ist der Wirbel wahrscheinlich auch bei *Lima* n. sp. gerade so ein wenig nach rückwärts und nach auswärts gebogen, wie bei *L. abrupta*. Diese letztgenannte Art ist sonst ziemlich abweichend, weil sie gerippt ist, ihre Ohren sind dreieckig, der Schloßrand ist anders gebaut und die Größe derselben ist bloß ein Drittel.

Die Beschreibung der in F.-Kénesd vorgekommenen *Lima*-Art dürfte also lauten:

Der Umriss ist beinahe vollkommen elliptisch; die Schale schwach gewölbt (wahrscheinlich ungerippt); es sind aber stärkere Zuwachsstreifen vorhanden, die die Oberfläche etwas wellig gestalten. Der anale Schloßrand ist ein wenig konkav, in der Aushöhlung laufen parallele Längsfurchen entlang. Das vordere Ohr ist im Verhältnis schmal und hat die Form eines Kreissegments, welcher in den allgemeinen Umriss hineinpaßt. Der Wirbel ist ziemlich nieder, und wahrscheinlich etwas nach rückwärts gebogen.

Dimensionen:

größte Länge.....	134 mm
größte Breite .....	84 «
die Dicke des Tieres cca...	44 «

Ich denke diese interessante neue Art unter dem Namen *Lima grandis* in die Fachliteratur einführen zu dürfen. Das beschriebene Exemplar befindet sich in Klausenburg in der Sammlung des Erdélyi Muzeum.

Und jetzt noch einige Bemerkungen über das Alter der die *L. grandis* n. sp. einschließenden Schichten!

Ich betone auch meinerseits nachdrücklich die Auffassung: das Alter einer Bildung auf Grund einer einzigen Versteinerung bestimmen zu wollen ist sehr unratsam. In unserem Falle wird die Lage noch schwieriger durch die Umstände, daß wir bloß einen Steinkern besitzen und das Gebiet geologisch ein strittiges ist. Das allerwichtigste ist aber, daß es sich um einen Sandstein handelt. Man sollte nämlich meines Erachtens in der Beurteilung der organischen Reste der Sandsteine und Konglomerate mit verdoppelter Vorsicht und Strenge vorgehen, und ich mag diesen eine alterbestimmende Rolle nur so zu erkennen, falls sie die Kritik in jeder Beziehung tadellos bestehen.

Und trotz all' diesem sei es hier gestattet, die stratigraphischen Verhältnisse kurz zu berühren. Es mögen dies einerseits das offene Problem des Lokalsedi-

menten» des Siebenbürger Erzgebirges, anderseits die an und für sich sehr interessante neue Lima-Art rechtfertigen.

Wie schon erwähnt, gibt es Forscher, die das Lokalsediment in das Miozän, andere wieder in die Kreide (Cenoman-Danien) versetzen wollten. Laut dem Berichte FERENCZI fehlen nicht die Anzeichen, welche gegen das kretazische Alter des L. MAGOS'schen Sandsteines sprechen würden. Solch' ein Moment ist in erster Linie die Tatsache, daß die Karpathensandsteine der Gegend ausnahmslos stark disloziert erscheinen, und mit Rhyolittuff nie im Zusammenhange stehen. Der Sandstein der Fata Boiloru weist dagegen eine ungestörte Lagerung auf, gerade wie die miozänen Gebilde der Umgebung, und schließt Rhyolittuffbänke in sich ein. Anderseits aber, — wie gerade auch FERENCZI behauptet — ist eine Discordanz zwischen dem Lima-Sandstein und dem zweifellosen Miozän<sup>1</sup> (Ton und Schotter) sicher festzustellen. Ferner sind auch die auf der Oberfläche mehrerer Orts kartierte Andesit- und Dazituffbänke in diese, mit *Ostrea (Picnodonta) cochlear* POLI bezeichneten Miozändecke einzureihen. Die Tuffbänke enthalten — laut den Untersuchungen des Herrn TULOUDI — *Laurus primigenia* und *Cinnamomum Scheuchzeri*. Abdrücke; ich selbst fand in den Dünnschliffen der Mergelzwischenlager *Orbitulina*, *Truncatulina*, *Bolivina*, *Textularia*, *Globigerina bulloides* D'ORB.

(Im Dünnschliffe des L. MAGOS'schen Sandsteines kamen — wie es mir Herr Prof. LÖRENTHEY freundlichst mitteilte — kaum die zweifelhaften Spuren von Organismen vor.)

Sonst aber, was die Orientierung auf Grund der *Lima grandis* betrifft, wäre folgendes zu berücksichtigen.

Laut den Literatur-Angaben sind die großen Lima-Arten für die Obere-Kreide Süd-Frankreichs wahrlich bezeichnend. Die bekannten größten Arten des Genus, wie *Lima santonensis* D'ORB., *L. rapa* D'ORB., *L. maxima* ARCH., *L. Gallienniana* D'ORB., *L. simplex* D'ORB., *L. clypeiformis* D'ORB., *L. Dajardini* DESH. wurden aus den Schichten der Turon- und Senonstufe gesammelt.

Ich möchte hier noch wiederholt betonen, daß auf einem komplizierten, verhältnismäßig so wenig durchforschten und an Versteinerungen so armen Terrain, wie das Siebenbürger Erzgebirge, die Entscheidung der strittigen Frage auf Grund einer einzigen Art bezw. eines einzigen Exemplares undurchführbar sei. Anderseits aber leistet uns die *Lima grandis* einen sehr guten, orientierenden Dienst.

Budapest, am 1. November 1913.

STEPHAN V. GAÁL.

<sup>1</sup> In der Gemarkung von Nagy-Almás, bei F.-Kéncsd, an den westlich von der oberen Kirche gelegenen Bergrücken, sammelte Herr FERENCZI zahlreiche Exemplare von *Ostrea (Picnodonta) cochlear* POLI. Er konnte auch dieselbe Schicht bis zum L. MAGOS'schen Steinbruche mit Sicherheit verfolgen.

# DIE MITTELLIASSISCHEN BILDUNGEN DES GERECESEGBIRGES.

Von Dr. KOLOMAN KULCSÁR.

— Mit den Tafeln I—II und den Figuren 20—21.

Während meiner Universitätsstudienzeit habe ich nach den Intentionen des Herrn Universitätsprofessors Dr. ANTON KOCH die im geologischen und paläontologischen Institut der Universität befindliche HANTKEN'sche Gereceer Sammlung in Arbeit genommen. Im Anfange beschäftigte ich mich mit dem oberliassischen Ammonitenmaterial, von welchem ich die Familie der *Harpoceratidae* als Universitätspreisschrift bearbeitete. Um die geologischen Verhältnisse kennen zu lernen, begab ich mich im Sommer 1911 auf drei Wochen nach dem Gerecse. Gelegentlich der lokalen Untersuchungen konnte ich sehr viele ganz neue Beobachtungen machen und fand unter anderem, daß den mittelliassischen Bildungen eine größere Rolle zukomme, als dies aus der Literatur hervorgeht. Das Ergebnis meiner Studien habe ich in der am 5. Juni 1912 stattgefundenen Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft dargelegt. Im August des vergangenen Jahres begab ich mich zufolge eines ehrenden Auftrages des Herrn technischen Hochschulprofessors Dr. FRANZ SCHAFARZIK abermals nach dem Gerecse und konnte bei dieser Gelegenheit neuerdings die liassischen Bildungen einem eingehenden Studium unterziehen. Meine auf die stratigraphischen und Lagerungsverhältnisse bezüglichen Beobachtungen habe ich in einem Vortrage in der am 8. Januar 1913 stattgefundenen Fachsitzung der «Ungarischen Geologischen Gesellschaft» dargelegt, den ich damit beschloß, daß ich auf Grund meiner Beobachtungen und Studien jetzt schon in der Lage bin, die monographische Bearbeitung der Juraschichten des Gerecsegebirges in Angriff nehmen zu können. Indem ich nun mein Versprechen einlöse, beginne ich meine Arbeit mit den weniger bekannten liassischen Bildungen.

Ich erfülle nur eine angenehme Pflicht, indem ich meinen verehrten Meistern, den Herren Professor Dr. ANTON KOCH und Professor Dr. EMERICH LÖRENTHEY meinen tiefsten Dank abstatte; ersterem dafür, daß er es mir ermöglicht hat, meine Studien mit Benützung der erforderlichen Hilfsmittel in seinem Institute fortzusetzen; letzterem für seine freundlichen Ratschläge, mit welchen er mir behilflich war. Zu Dank verpflichtet bin ich dem Herrn Professor der techn. Hochschule Dr. FRANZ SCHAFARZIK, meinem verehrten Chef, für den mich ehrenden Auftrag, durch welchen er es mir ermöglichte meine geologischen Beobachtungen im Gerecsegebirge zu bewerkstelligen und mir Gelegenheit zur Beendigung meiner Studien geboten hat. Endlich danke ich dem Herrn Universitäts-Adjunkten Dr. M. ELEMÉR VADÁSZ für seine fachlichen Unterweisungen während der Zeit

meiner Tätigkeit; dem Herrn Sektionsgeologen Dr. AUREL LIFFA für die gefällige Überlassung der noch nicht gedruckten reambulierten Karte im Maßstabe 1 : 25.000 behufs Abkopierung, sowie für seine nützlichen Ratschläge; ferner der Direktion der Kön. ung. Geologischen Reichsanstalt für die Überlassung des im Museum befindlichen, aus der Sammlung von HANTKEN stammenden Petrefaktenmaterials zu diesen Studien.

### Die Ausbildung des mittleren Lias im Gerece.

In der auf das Gerece bezüglichen ältesten Literatur (PETERS,<sup>1</sup> HAUER,<sup>2</sup> WINKLER<sup>3</sup>) wird über den mittleren Lias keine Erwähnung gemacht.

Als erster hat MAX v. HANTKEN<sup>4</sup> den mittleren Lias am Nagypisznice, am Kisgerece und am Tardoser Bányahegy auf Grund des *Ammonites Hantkeni* SCHLOENB. nachgewiesen.

In letzterer Zeit hat sich JOHANN STAFF<sup>5</sup> mit den stratigraphischen Verhältnissen des Gerecegebirges beschäftigt. Laut STAFFS Bericht wurde der mittlere Lias, obgleich von HANTKEN schon früher durch Petrefakte nachgewiesen, von ihm nicht vorgefunden. In seinem Werke<sup>6</sup> bemerkt er jedoch, daß «die untersten Schichten in der Gereceer Juraserie arm an Petrefakten sind, daß dieselben graugelb, gelb, rötlichgelb und fleischrot und bald in kleineren, bald in größeren unregelmäßigen Massen gefleckt sind. Angeblich sollen sich in denselben Crinoidenreste finden, die nach HOFMANN auf den unteren und mittleren Lias hinweisen würden . . .» er geht sogar auf Grund der Literatur noch weiter und nachdem er die von HOFMANN vom Asszonyhegy, Tekehegy und Nagysomlyóhegy aufgezählte, bestimmt unterliassische Fauna analysiert, gelangt er zu dem Resultat, daß auch diese den mittleren Lias repräsentiert, da der untere Lias nach seiner Ansicht nur am Rande des Gerecegebirges (Tata) vorhanden ist, während er im Inneren desselben nicht vorkommt.

In jüngster Zeit hat Dr. AUREL LIFFA<sup>7</sup> im Gerece agrogeologische Aufnahmen vorgenommen und hält die von HOFMANN erwähnte, hauptsächlich aus Brachiopoden bestehende Fauna des Gerece, im Gegensatz zu STAFF, eben-

<sup>1</sup> PETERS: Die Umgebung von Visegrád, Gran, Totis und Zsámbék. Jahrb. d. k. k. geol. R. A. X. (1859), pag. 483.

<sup>2</sup> HAUER: Das Ungarische Mittelgebirge. Jahrb. d. k. k. geol. R. A. XX. (1870), pag. 474.

<sup>3</sup> WINKLER: Die geol. Verhältnisse des Gerece- und Vértesgebirges. Földt. Közl. XIII. Bd. 1883, pag. 337.

<sup>4</sup> HANTKEN: Jahresbericht vom J. 1879 über die Tätigkeit der k. u. Geol. Reichsanstalt pag. 10 (ungarisch).

<sup>5</sup> STAFF: Beiträge zu den stratigr. und tektonischen Verhältnissen des Gerecegebirges. Jahrbuch der k. ung. Geol. Reichsanstalt, XV. Bd. 1906, pag. 188.

<sup>6</sup> S. pag. 195—196.

<sup>7</sup> LIFFA: Bemerkungen zu J. STAFFS: «Beiträge zu d. stratigr. und tekton. Verhältnissen des Gerecegebirges» im Jahrbuche der k. ung. Geol. Reichsanstalt, XVI. Bd. 1907, pag. 11—12.

falls für unterliassisch. LIFFA<sup>1</sup> erwähnt außerdem auch die Ammoniten von den Puchó- und Hosszuvontatóbergen: vom ersteren Orte *Lytoc. lineatum* SCHLOTH. sp., vom Hosszuvontató hingegen eine *Aegoceras* sp.,<sup>2</sup> welche nahe verwandt ist mit den Arten *Aegoc. Jamesoni* Sow. und *Aegoc. Leckenbyi* WRIGHT, «demzufolge die in der Umgebung des Puchó- und Hosszuvontatóberges sich findenden zwei Formen zweifellos soviel entscheiden, daß dieser Schichtenkomplex zur unteren Etage des mittleren Lias gehört». Nachdem ich die erwähnten Petrefakte von der Direktion der Geol. Reichsanstalt erhalten hatte, konnte ich dieselben näher studieren. Bevor ich indessen von den Resultaten meiner diesfälligen Untersuchungen spreche, muß ich bemerken, daß der von WRIGHT aus der H e n l e y z o n e beschriebene und abgebildete *Lytoc. lineatum* nicht identisch ist mit SCHLOTHEIMS *Lytoc. lineatus*, der übrigens von ПОМРЕКЪ<sup>3</sup> mit dem *Lytoc. fimbriatum* Sow. vereinigt wurde. Was hingegen die senkrechte Verbreitung des *Lytoc. fimbriatum* betrifft, kann derselbe in dem *Aegoc. Davoei*-, sowie in dem *Amaltheus margaritatus*-Horizonte des mitteleuropäischen Juragürtels als häufig bezeichnet werden. Mit Rücksicht darauf jedoch, daß derselbe sowohl im südlichen Bakony, sowie an den sonstigen Orten ihres Vorkommens im Gerece und in den zum mediterranen Juragürtel gehörigen Bildungen gerade an den *Amaltheus margaritatus*-Horizont gebunden ist, glaube ich nicht zu irren, wenn ich die Puchóhegyer roten, Mangana d e r n f ü h r e n d e n K a l k s t e i n e in die obere Etage, und zwar in das *Amaltheus margaritatus*-Niveau des mittleren Lias einreihe.

Was schließlich die am Hosszuvontatóhegy gefundene *Aegoceras* sp. betrifft, habe ich gefunden, daß dies nichts anderes als das aus dem unteren Lias bekannte Wohnkammerfragment der *Ectocentrites Petersi* HAU. ist, demzufolge die dieselbe einschließenden Schichten in den unteren Lias einzureihen sind.

Die geologischen Verhältnisse der abgerissenen Scholle des Tataer Kalvarienhügels am westlichen Teile des Gerecegebirges hat Dr. FERDINAND KOCH<sup>4</sup> beschrieben und den mittleren Lias in Form dunkelroter Crinoidenkalksteine nachgewiesen, welche den unteren Teil der erwähnten Etage repräsentieren.

Auf Grund der Literatur kommt demnach den mittleren Liasbildungen im Aufbau des Gebirges eine sehr untergeordnete Rolle zu. Dem gegenüber bin ich nach meinen Beobachtungen und Studien zu dem Ergebnis gelangt, daß der mittlere Lias im Gerece allgemein verbreitet ist; eine Ausnahme bildet der östliche (Bajoter Öregkó), beziehentlich westliche Flügel (Asszonyhegy, Tekehegy, Nagysomlyóhegy, Hosszuvontatóhegy usw.), wo die Schichtenreihe mit den unterliassischen Bildungen abschließt. Interessant ist es, daß man weiter

<sup>1</sup> S. pag. 12--13.

<sup>2</sup> In der Geologie von HUGO BÖCKH, II. Band (p. 555) ist irrtümlich *Aegoceras Jamesoni* angegeben (ungarisch).

<sup>3</sup> ПОМРЕКЪ: Beitr. z. ein. Revision d. Amm. d. schwäb. Jura, pag. 294 und 299.

<sup>4</sup> F. KOCH: Die geol. Verhältnisse des Tataer Kalvarienhügels. Földt. Közl. XXXIX. Bd. 1909.



gegen Westen schreitend, den mittleren Lias neuerdings auf dem Tataer Kalvarienhügel antrifft.

Gelegentlich der lokalen Untersuchungen war ich bestrebt, eine sorgfältige und genaue Sammlung nach Niveaus vorzunehmen, was jedoch im Hinblick auf den Umstand, daß ich das Einsammeln auf den Halden durchführte, die infolge der Aufschlüsse bei dem bedeutenden Abbau der roten Kalksteine entstanden sind, natürlich in vielen Fällen nicht durchführbar war. So habe ich z. B. auf der Halde des auf der südöstlichen Seite des Nagyemenkeshegy in den letzten Jahren entstandenen Marmorbruches aus einem eigentümlichen rötlichgrauen Kalkstein Brachiopoden in großer Menge, einige Muscheln und ein auf *Arietoceras* hinweisendes Windungsfragment gesammelt. Es ist mir jedoch selbst bei der größten Mühe nicht gelungen, diesen Kalkstein anstehend aufzufinden, demzufolge es sehr wahrscheinlich ist, daß man denselben an diesem Orte wegen seiner geringen Mächtigkeit gänzlich abgebaut hat. Im allgemeinen ist es mir insofern gelungen, nach Niveaus zu sammeln, da ich die Zugehörigkeit der einzelnen Formen teils nach den an den Versteinerungen übriggebliebenen Gesteinsresten, teils auf Grund des Gesteinsmaterials feststellen konnte. Auf Grundlage meiner Untersuchungen im Felde, sowie des Detailstudiums kann ich meine auf den Gereceer mittleren Lias bezüglichen Ergebnisse im Folgenden zusammenfassen.

### **Petrographische Ausbildung und Fauna.**

Die mittleren Liasschichten des Gerecegebirges sind vorherrschend durch rote Kalksteine repräsentiert. Auf Grund ihrer petrographischen Ausgestaltung und ihrer Fauna können die Kalksteine in die *Brachiopoden-* und *Cephalopodenfazies* eingereiht werden. Im lábatlaner Steinbruch «Tölgyhát» tritt indessen in lokaler Entwicklung auch eine *tonige Fazies* auf.

Die Kalksteine der *Brachiopodenfazies* sind im allgemeinen dunkelrot, stellenweise zeigen sie indessen eine ganze Reihe von Farbenschattierungen, sind sehr tonarm, dicht oder grobkörnig. Ihre Fauna besteht fast ausschließlich aus Brachiopoden und Muscheln, die Ammoniten spielen jedoch eine sehr untergeordnete Rolle.

Die Kalksteine der *Cephalopodenfazies* sind einheitlicher gefärbt, hauptsächlich rot, und sind dicht; ihre Fauna besteht vorherrschend aus Ammoniten. Die *tonige Fazies* hingegen wird durch dunkelgrauen, blättrig spaltbaren Ton repräsentiert.

#### **1. Dunkelroter Brachiopodenkalkstein.**

Eine ausführliche Charakteristik der hierher gehörigen Bildungen finden wir bereits in dem Werke von F. Kocsi<sup>1</sup> und können dieselbe auch wörtlich zitieren: «Bei diesen Kalksteinen ist die dunkelrote Farbe vorherrschend, doch zeigen dieselben stellenweise die ganze Reihe der Farbenschattierungen. Neben ganz

<sup>1</sup> S. pag. 292.

lichten, gelben Stücken von scheinbar dichtem Gefüge sind auch grobkörnige, rosenrote und hellrote Stücke sichtbar, während die mehr verwitterten Partien weiß und mit roten Flecken durchzogen sind. In manchen Dünnschliffen zeigen sie eine grobkristallinische, körnige Struktur. Ihre Mikrofauna ist sehr reich, hauptsächlich sind Crinoiden in großen Mengen vorhanden, aber auch Foraminiferen sind nicht selten.» Die Fauna derselben — welche F. KOCH wegen seiner anderweitigen Inanspruchnahme behufs eingehenden Studiums mir überlassen hatte — habe ich nach gründlicher Prüfung etwas reicher gefunden, als dies aus der Arbeit von F. KOCH hervorgeht. Es ist mir nämlich gelungen, folgende Formen zu bestimmen:

*Terebratula adnetensis* SUESS, *Terebratula (Pygope) aspasia* MGH., *Terebratula (Pygope) aspasia* MGH. var. *Myrto* MGH., *Waldheimia* cfr. *appenninica* ZITT., *Waldheimia* cfr. *Ewaldi* OPP., *Pecten* cfr. *cingulatus* PHILLIPS., *Diotis janus* MGH. sp., *Posidonomya* sp., *Leda* sp., *Ceromya* cfr. *Batellii* FUC., *Rhacophyllites* sp., *Phylloceras* sp. (cfr. Ph. *Wähneri* GEMM.), *Lytoceras* sp. (ausdem Formenkreis *L. audax* MGH.) *Belemnites* sp.

Außer diesen Formen kam auch noch eine nicht näher bestimmbare Muschel zum Vorschein. Die Fauna entstammt der F. KOCH'schen Sammlung und ist Eigentum des geologisch-paläontologischen Institutes der Universität.

Die dunkelroten Brachiopodenkalksteine treten auf dem Tataer Kalvarienhügel zutage, und zwar sind sie entweder über den hellroten unterliassischen Kalksteinen oder über den roten, Cephalopoden enthaltenden Bildungen gelagert.

## 2. Roter Cephalopodenkalkstein.

Die mittelliassischen Schichten des eigentlichen Gerece sind in Form roter Cephalopodenkalksteine ausgebildet. Im allgemeinen sind die Kalksteine dunkler oder heller rot gefärbt, stellenweise sind jedoch auch rötlichgraue oder grauweiße Flecken zu beobachten. Sie sind arm an Ton, dicht, zäh oder spröd, und zu Steinmetzarbeiten geeignet. Ich identifiziere unsere Bildungen mit der «roten Cephalopodenkalk»-Fazies von KRAFFT,<sup>1</sup> die sich sowohl von der «bunten Cephalopodenkalk»-Facies WÄHNERS, als auch von der «adnetischen Fazies» unterscheidet und zwischen den beiden ungefähr als Übergangsglied zu betrachten wäre.

Die hierher gehörigen Kalksteine sind reich an organischen Resten. Einen Teil der Fauna hat MAX v. HANTKEN, den größeren Teil hingegen habe ich gesammelt und ist dieselbe teils im Museum der kön. ung. Geologischen Reichsanstalt, teils in der Sammlung der Universität und der technischen Hochschule in Budapest untergebracht. Die petrographische Ausgestaltung der roten Cephalopodenfazies läßt sich nach der Fauna in zwei Teile gliedern:

### a) Dunkelroter Kalkstein mit Manganknollen.

Die Kalksteine dieser Partie lagern unmittelbar auf dem unteren Lias.

<sup>1</sup> KRAFFT: Über d. Lias d. Hagengebirges. Jahrb. d. k. k. Geol. R. A. XLVII. (1897), pag. 209.

Dieselben sind vorherrschend dunkelrot gefärbt, mit Manganknollen, oder von Manganadern durchzogen, fleckenweise grauweiß oder rötlichgrau. Der auf der Aufschlußhalde an der südöstlichen Seite des Nagyemenkeshegy sich befindende Kalkstein ist zähe, stellenweise grobkörnig, rötlichgrau und enthält in seiner dichten, von Kalzitadern durchzogenen Grundmasse Foraminiferen (*Nodosaria* sp. *Glandulina laevigata* D'ORB. sp.) und Crinoiden; seine Makrofauna hingegen besteht aus Brachiopoden in großer Menge, stellenweise kommen aber auch Muscheln vor, und selbst Fragmente von Windungen, die auf das Genus *Arieticeras* hinweisen, gehören wahrscheinlich hierher. Die Kalksteine sind zäh, mit unebenen Spaltungsflächen und treten in dicken Bänken auf, deren Mächtigkeit mit 5—6 m angenommen werden kann.

In den Dünnschliffen ist seine dichte Grundmasse voll kleiner organischer Reste.

Außer Crinoiden- und Brachiopoden-Querschnitten waren folgende Foraminiferen zu beobachten:

*Cornuspira* sp., *Lagena* sp., *Nodosaria* sp., *Cristellaria crepidula* F. ET M. sp., *Glandulina laevigata* D'ORB. *Frondicularia* sp.

Von den dunkelroten Kalksteinen mit Manganknollen konnte ich, obzwar deren Bruchfläche voll von Querschnitten organischer Reste ist, nicht erfolgreich sammeln, indem die Petrefakte mit der Gesteinsmasse eng verwachsen sind; umso besser konservierte Exemplare kamen dafür in den grauweißen und rötlichgrauen Flecken vor. Ihre Fauna besteht hauptsächlich aus Ammoniten, die mit Ausnahme von zwei Exemplaren Steinkerne sind; untergeordnet treten auch Brachiopoden und Muscheln auf, welche mit wenigen Ausnahmen in Form von Schalen erhalten sind. Die bestimmten Formen sind folgende:

*Spiriferina* sp., *Rhynchonella Hagariensis* BÖSE., *Terebratula punctata* SOW., *Terebratula erbaensis* PICT., *Terebratula aurita* STOPP., *Terebratula (Pygope) aspasia* MGH. var. *minor* ZITT., *Terebratula (Pygope) aspasia* MGH. var. *Myrto* MGH., *Inoceramus ventricosus* SOW. sp., *Pecten (Velopecten) cfr. Rollei* STOL., *Pecten (Entolium) Hehlii* D'ORB., *Pecten (Chlamys) subulatus* MÜNST., *Pecten* sp., *Nautilus cfr. tricarinatus* VAD., *Rhacophyllites eximius* HAU. sp., *Rhacophyllites lariensis* MGH. sp., *Phylloceras Hantkeni* SCHLOENB., *Phylloceras Lipoldi* HAU. sp., *Phylloceras frondosum* REYN. sp., *Phylloceras* sp., *Phylloceras Capitanei* CAT. sp., *Lytoceras Sutneri* GEY., *Lytoceras fimbriatum* SOW. sp., *Lytoceras fimbriatum* SOW. var. *alta* VAD., *Lytoceras postfimbriatum* PRINZ, *Lytoceras triumphinum* HAU. sp., *Arieticeras Algovianum* OPP. sp., *Arieticeras Bertrandi* KILIAN sp., *Arieticeras* sp., *Arieticeras dolosum* FUC., *Harpoceras (Cycloceras) bipunctatum* RÖM. sp., *Harpoceras (Grammoceras) Normannianum* D'ORB var. *costicillata* FUC., *Atractites italicus* MICH. sp.

#### b) Hellroter Kalkstein.

Über den dunkelroten Kalksteinen mit Manganknollen kommen hellrote Kalksteine vor. Dieselben sind vorherrschend hellrot, stellenweise gelblichweiß. Im Lábatlaner Steinbruch «Tölgyhát» sind sie lokal mit Mangan imprägniert und ganz dunkelbraun, mit muschligem Bruch; im KONKOLY'schen Steinbruch auf der westlichen Seite des Nagypisznice hingegen sind die Klüfte des rötlichen, schmutzigweißen Kalksteines von einer Aragonitmasse ausgefüllt, welche stellen-

weise in schönen, nadelförmigen Kristallen ausgebildet ist. Aus dem Vorhandensein des Aragonits kann auf warme Quellen geschlossen werden. Die Kalksteine sind dicht, spröde, zeigen glatten Bruch und treten in dünnen Bänken auf oder sind tafelig gelagert.

Ihre Mikrofauna ist sehr reich und besteht außer Ostracoden- und Schneckenquerschnitten und aus Foraminiferen. In der von dichtem Kalzit durchzogenen Grundmasse konnten folgende Gattungen von Foraminiferen bestimmt werden:

*Nodosaria* sp., *Dentalina* sp., *Cristellaria crepidula* F. ET M., *Cristellaria* sp., *Glandulina* sp., *Frondeularia* sp.

Ihre Makrofauna besteht fast ausschließlich aus Cephalopoden, die ausnahmslos Steinkerne sind. Nach meinen Bestimmungen enthält die reiche Fauna folgende Formen:

*Terebratula erbaensis* PICT., *Nautilus* cfr. *inornatus* D'ORB., *Nautilus semistriatus* D'ORB. var. *globosa* PRINZ., *Nautilus truncatus* SOW., *Rhacophyllites eximius* HAU. sp., *Rhacophyllites lariensis* MGH. sp., *Rhacophyllites libertus* GEMM. sp., *Rhacophyllites* cfr. *stella* SOW. sp., *Phylloceras Hantkeni* SCHLOENB., *Phylloceras* sp., *Phylloceras Lipoldi* HAU. sp., *Phylloceras oenotrium* FUC., *Phylloceras Zetes* D'ORB. sp., *Phylloceras Zetes* D'ORB. var. *Bonavelli* BETT., *Phylloceras* sp., *Phylloceras Calais* MGH., *Phylloceras* sp. ind. VAD., *Phylloceras* sp., *Phylloceras tenuistriatum* MGH. sp., *Phylloceras* cfr. *sylvestre* HERB. var. *rectisulcata* VAD., *Phylloceras Emeryi* BETT., *Phylloceras* sp., *Phylloceras Capitanei* CAT. sp., *Phylloceras aloninum* GEMM., *Phylloceras Semseyi* PRINZ., *Lytoceras fimbriatum* SOW. var. *alta* VAD., *Lytoceras postfimbriatum* PRINZ., *Lytoceras orimontanum* GEY. var. *humilis* VAD., *Amaltheus spinatus* BRUG. sp., *Harpoceras (Grammoceras) Normannianum* D'ORB. var. *costicillata*, FUC., *Harpoceras* cfr. *Meneghini* VAD., *Harpoceras* cfr. *Kurrianum* OPP. sp., *Harpoceras Curionii* MGH. sp., *Harpoceras (Lioceras) boscense* REYN. sp., *Harpoceras (Lioceras) boscense* REYN. var. *tenuis* VAD., *Harpoceras (Lioceras) pectinatum* MGH., *Atractites italicus* MGH. sp.

Die dunkelroten Kalksteine mit Manganknollen und die hellroten Kalksteine treten überall, wo man es nur beobachten konnte, zusammen auf; eine ununterbrochene Decke von größerer Ausdehnung bilden sie jedoch nirgends. In dem aufgelassenen Steinbruch südlich von Lábatlan, auf der nördlichen Seite des Pockóhegy, sind dieselben aufgeschlossen. Sie treten aber auch in dem im Betriebe stehenden Steinbruch «Tölgyhát» am Berzsekhegy an die Oberfläche, wo die Lagerungsverhältnisse sehr schön zu studieren sind (Fig. 20). Auf der südöstlichen Seite des Nagymenkeshegy sind sie ebenfalls aufgeschlossen, ebenso auf dem südlich davon befindlichen nordöstlichen Gipfel des Törökbükk und in dem östlich vom Kispisznice gelegenen aufgelassenen Steinbruch «Domoszló». In größerer Ausdehnung als dieser treten sie auf der südlichen Seite des Nagypisznice auf, doch kommen sie auch am Kisgereese, Puchóhegy und auf dem Tardos-Bányahegy vor.

## 3. Dunkelgrauer Ton.

Der dunkelgraue, blättrige Ton tritt im Steinbruch «Tölgyhát» am Berzsekhegy an die Oberfläche. Petrefakten konnte ich selbst mit der größten Mühe in demselben nicht finden. VADÁSZ<sup>1</sup> hat bei der Untersuchung des Tones Fischzähne in großer Menge, bei völligem Fehlen von Foraminiferen in demselben gefunden. Die Mächtigkeit desselben kann mit 50—60 cm angenommen werden. Der Ton ist unmittelbar auf den hellroten Kalksteinen des mittleren Lias gelagert, sein Hangendes ist der tonige oberliassische dunkelrote Kalkstein. Von Interesse ist es, daß ich diese Tonschichte sonst nirgends beobachten konnte, so daß deren Auftreten im Tölgyhát als eine lokale Entwicklung anzusehen ist.

Nach der Beschreibung der petrographischen Ausgestaltung und Aufzählung der Fauna und der Fundorte können wir nunmehr zur Erwägung des genaueren stratigraphischen Platzes unserer Bildungen schreiten.

Die spärliche Fauna des Tataer Kalvarienhügels gestattet kaum eine nähere Feststellung des Niveaus. F. KOCH<sup>2</sup> bezeichnet den stratigraphischen Platz dieser Kalksteine im unteren Teile des mittleren Lias. FUCINI<sup>3</sup> beschreibt eine der Tataer ähnliche Fauna vom Monte Calvi, welche er ebenfalls in den unteren Teil der mittleren Liasetage gestellt hat.

Berücksichtigt man jedoch auch noch die Fauna des benachbarten mittelliassischen Gebietes, welche von der Tataer gänzlich abweicht, so kann man die Schlußfolgerung Kochs nur bekräftigen, das heißt die gedachten Kalksteine des Kalvarienhügels sind in den unteren Teil des mittleren Lias (QUENSTEDT: 7 Lias) einzureihen.

Der mittlere Lias des eigentlichen Gerece weicht von jenem von Tata sowohl hinsichtlich der petrographischen Entwicklung, sowie der Fauna gänzlich ab. Nach meinen Bestimmungen repräsentiert die Gesamtfaua 56 Arten. Die größte Rolle spielen in der Fauna die Ammoniten, die durch 42 Arten repräsentiert sind und 71 % der ganzen Fauna ausmachen. Die anderen Tierklassen spielen bloß eine untergeordnete Rolle und machen zusammen etwa 20 % der Fauna aus, und wobei jede Art, mit Ausnahme der *Terebr. erbaensis* PICT. und der *Terebr. aspasia* MGH., durch ein, seltener durch zwei oder drei Exemplare vertreten ist.

Die Cephalopoden gehören zu 8 Gattungen, unter welchen die Gattung *Phylloceras* mit der größten Artenzahl figuriert; diese Arten machen nämlich 34 % sämtlicher Ammoniten aus. Nach diesen folgen die *Harpoceras* mit 14, die *Lytoceras* mit 11, die *Rhacophyllites*, *Arieticerases* mit 7—7 und die *Amaltheus* mit 2 % der sämtlichen Ammoniten. Die bedeutende Rolle, welche *Phylloceras*, *Lytoceras* und *Harpoceras* in unserer Fauna spielen, beweist die Zugehörigkeit der roten Cephalopodenkalksteine des Gerecegebirges zur alpinen hemipela-

<sup>1</sup> VADÁSZ: Sedimentbildungsverhältnisse im Ungarischen Mittelgebirge während der Juraperiode. Math. és termtud. Értesítő, 1913. XXXI. köt. 1. füz. pag. 105. (ungarisch).

<sup>2</sup> F. KOCH: S. pag. 294.

<sup>3</sup> FUCINI: Foss. d. Lias m. d. Monte Calvi, Paleont. Italien. 1896.

gischen Fazies, obzwar die einzelnen Formen auch aus dem Gebiete der mitteleuropäischen Randfazies bekannt sind.<sup>1</sup>

Die Tafel, welche die geographische Verbreitung der Fauna voranschaulicht, bezeichnet jene Stellen, wo die unseren Schichten am nächsten stehenden Bildungen vorkommen. Unter diesen sind an erster Stelle hervorzuheben: der südliche Bakony, Hinterschafberg und die südlichen Alpen.

Bei der Bestimmung der stratigrafischen Lage unserer Bildungen wollen wir die Brachiopoden und Muscheln außer Acht lassen und bei der genauen feststellung des Niveaus ausschließlich die Ammoniten berücksichtigen.

Die aufgezählte Fauna bestimmt unstreitig die Zugehörigkeit unserer Schichten zum oberen Teil des mittleren Lias. (QUENSTEDT:  $\gamma$  Lias). Wenn man jedoch die einzelnen Formen betrachtet, findet man, daß die meisten auf die *Amaltheus margaritatus*-Zone hinweisen (*Phylloceras Hantkeni* SCHLOENB., *Phylloc. Zetes* D'ORB. sp., *Phylloc. Calais* MGH., *Phylloc. Capitanei* CAT. sp., *Phylloc. alontinum* GEMM., *Phylloc. frondosum* REYN. sp., *Phylloc. Semseyi* PRINZ, *Lyloceras Sutneri* GEY., *Arietoceras Algovianum* OPP. sp., *Arietoceras Bertrandi* KILIAN sp., *Harpoceras boscense* REYN. sp., *Harpoc. pectinatum* MGH.). Einzelne Formen sind indifferent (*Phylloceras Lipoldi* HAU. sp., *Phylloc. oenotrium* FUC., *Phylloc. tenuistriatum* MGH. sp., *Lyloceras fimbriatum* SOW. sp., *Harpoceras bipunctatum* RÖM. sp.), diese sind nämlich aus den tieferen Niveaus, einzelne auch aus dem unteren Lias bekannt; die *Amaltheus spinatus* BRUG. sp. hingegen würde auf das jüngere Alter unserer Schichten hinweisen.

OPPEL<sup>2</sup> gliedert bekanntlich die *Amaltheus margaritatus*-Zone in zwei Teile. Der untere Teil ist dadurch charakterisiert, daß *Amaltheus margaritatus* MONTF. hier in Gesellschaft solcher Formen erscheint, welche für tiefere Niveaus charakteristisch sind; den oberen Teil hingegen bevölkern ganz neue Arten, welche an die Stelle der ausgestorbenen Formen des numismalischen Mergels (QUENSTEDT:  $\gamma$  Lias) treten.

Diese Formen berücksichtigend, können wir den genauen stratigrafischen Platz unserer Schichten bezeichnen, in welchem sie hinsichtlich ihrer Fauna

<sup>1</sup> Bekanntlich hat UHLIG die alpinen und zentraleuropäischen Jurasedimente, deren verschiedene Ausgestaltung NEUMAYR auf verschiedene Klimazonen zurückführte, unter der Bezeichnung «mediterran-kaukasisches Juragebiet» zusammengefaßt, indem er hervorhebt, daß, während der NEUMAYR'sche «mediterrane Jura» die pelagischen Fazies, der zentraleuropäische hingegen die Dünenfazies (litorale, neritische Fazies) in sich schließt. In jüngster Zeit hat sich bei uns VADÁSZ mit dieser interessanten Frage beschäftigt und ist derselbe auf Grund der bisherigen Daten zu dem Ergebnis gelangt, daß die tonige Ammonitenfazies der mediterranen Jurazone nicht als pelagisches, sondern als fossiles hemipelagisches Sediment zu bezeichnen ist, zu welchem es unter den heutigen Sedimenten kein Analogon gibt. Ich fand die Auffassung VADÁSZ's annehmbar und habe mit Berücksichtigung seiner Anschauung in der, die geographische Verbreitung der Fauna veranschaulichenden Tafel die auf die Jurasedimente bezügliche genetische Einteilung UHLIG's in diesem Sinne modifiziert. Gleichfalls habe ich hier auch den Ausdruck UHLIG's «critische Randzone» als «Randfazies» übernommen und darunter die Fazies der Jura-meeresküste verstanden. VADÁSZ: Sedimentbildungsverhältnisse pag. 114 (ungar.).

<sup>2</sup> OPPEL: die Juraformation, 1856, pag. 237. u. 250.

scheinbar übereinstimmen, doch finden wir unter ihnen eine Abweichung, wenn wir die einzelnen Elemente der Fauna, sowie die Ablagerungsverhältnisse in Betracht ziehen.

Die Fauna des unmittelbar auf dem unteren Lias lagernden dunkelroten Kalksteins mit Manganknollen besteht — obgleich *Amaltheus margaritatus* MONTF. darin nicht vertreten ist — aus solchen Formen, welche in Gesellschaft des *Amaltheus margaritatus* MONTF. vorkommen (*Phylloceras Capitanei* CAT. sp., *Phylloc. frondosum* REYN. sp., *Lytoceras Sutneri* GEY., *Lytoc. triumphinum* HAU. sp., *Arietoceras Algovianum* OPP. sp., *Arietoc. Bertrandi* KILIAN sp.), doch treten auch solche Formen auf (*Phylloceras Lipoldi* HAU. sp., *Lytoceras fimbriatum* SOW. sp., *Harpoceras bipunctatum* RÖM. sp.), welche aus tieferen Niveaus bekannt sind (QUENSTEDT:  $\gamma$  Lias). Infolgedessen würde unsere Fauna der für den unteren Teil der *Amaltheus margaritatus*-Zone gegebenen OPPEL'schen Charakteristik entsprechen und reihen wir demnach die dieselben einschließenden Bildungen ebenfalls in den unteren Teil des *Amaltheus margaritatus*-Horizontes ein.

Was hingegen die auf den dunkelroten Kalksteinen mit Manganknollen konkordant lagernden hellroten Kalksteine betrifft, nahmen in deren Fauna die Stelle der *Harpoceras* mit *Arietites*-Charakter (Gattung *Arietoceras*) die eigentlichen *Harpoceras* (*Harpoceras boscense* REYN. sp., *Harpoc. pectinatum* MGH., *Harpoc. cfr. Meneghini* VAD.) ein; einzelne Formen sind jedoch gemeinsam mit der Fauna der vorigen Schichten (*Phylloceras Hantkeni* SCHLOENB., *Phylloc. Lipoldi* HAU. sp., *Phylloc. Capitanei* CAT. sp., *Lytoceras fimbriatum* SOW. var. *alta* VAD., *Lytoc. postfimbriatum* PRINZ, *Harpoceras Normannianum* D'ORB. var. *costicillata* FUC.); andere Formen wieder beschränken sich auf diese Schichten (*Phylloceras Zetes* D'ORB. sp., *Phylloc. Zetes* D'ORB. var. *Bonarelli* BETT., *Phylloc. alontinum* GEMM. usw.), doch kommt auch die *Amaltheus spinatus* BRUG. sp. vor die für höhere Niveaus charakteristisch ist. Mit Rücksicht hierauf müssen wir unsere hellroten Kalksteine in den oberen Teil des *Amaltheus margaritatus*-Horizontes setzen.

Das approximative Alter des im Lábatlaner Steinbruch «Tölgyhát» aufgeschlossenen dunkelgrauen Tones lokaler Entwicklung kann in Ermangelung von Petrefakten nur auf Grund der Lagerungsverhältnisse festgestellt werden und ist dasselbe an die Grenze des mittleren und oberen Lias zu verlegen.

Die mittelliassischen Bildungen des Gerecsgebirges sind also in drei Fazies ausgebildet, und während die dunkelroten Kalksteine der Brachiopodenfazies in den unteren Teil des mittleren Lias gehören (QUENSTEDT:  $\gamma$  Lias), repräsentieren die roten Kalksteine der Cephalopodenfazies (des eigentlichen Gerecsse) den unteren und oberen Teil des *Amaltheus margaritatus*-Horizontes; die tonige Fazies mit lokaler Ausgestaltung hingegen ist an die Grenze des mittleren und oberen Lias zu setzen.

Diesen Umständen gemäß muß also die Sedimentbildung während des mittleren Lias als kontinuierlich angenommen werden, woraus folgt, daß man

an jenen Orten, an welchen auch auf Grund der Fauna nicht sämtliche Niveaus nachweisbar sind, notwendigerweise mit dem Vorhandensein des ganzen Schichtenkomplexes zu rechnen habe.

Der mittelliassischen Fauna des Gerecse steht die Fauna der gleichen Zeitperiode des südlichen Bakony am nächsten. Mit der Fauna des Szentgáler Tűzköveshegy stimmen 11 Arten überein und die dieselben einschließenden Schichten stimmen im Niveau mit den dunkelroten Kalksteinen mit Manganknollen überein; von der Urkuter Fauna hingegen kommen 22 Arten im Gerecse vor. Mit den Urkuter Schichten stimmen die hellroten Kalksteine im Niveau überein. Böckh hat die Urkuter Schichten «adnetische Kalksteine» benannt, von der Fazies der Szentgáler Schichten erwähnte er jedoch nichts.

VADÁSZ<sup>1</sup> hat von der petrographischen Entwicklung und der besseren Erhaltung der Petrefakte ausgehend und unter Berücksichtigung der von GEYER beschriebenen Fazies der Schafberger Schichten derselben Periode, die Bakonyer mittelliassischen Cephalopodenkalksteine mit der «bunten Cephalopodenkalk»fazies von WÄHNER identifiziert. Berücksichtigt man jedoch, daß ROSENBERG<sup>2</sup> die mittleren Liasbildungen der Kratzalpen mit der «roten Cephalopodenkalk»fazies von KRAFFT identifizierte, glaube ich nicht fehl zu gehen, wenn ich auch die benachbarten Kalksteine des Hinterschafberges hierher einreihe, umso mehr, da diese nach GEYERS<sup>3</sup> Beschreibung rücksichtlich der petrographischen Entstehung mit den Kalksteinen der Kratzalpen vollkommen übereinstimmen. Die Kalksteine des südlichen Bakony stimmen bezüglich ihrer petrographischen Ausgestaltung, respektive Fazies, mit den Kalksteinen des Gerecseer mittleren Lias überein, und so identifiziere ich auch diese mit der «roten Cephalopodenkalk»-Fazies von KRAFFT.

PRINZ<sup>4</sup> zählt aus den roten Kalksteinen des Csernyeer mittleren Lias folgende Formen auf: *Phylloceras Hantheni* SCHLOENB., *Phylloc. Semseyi* PRINZ, *Lyloceras Sutneri* GEY., *Lyloc. fimbriatum* SOW. sp., *Arietoceras* cfr. *Algovianum* OPP. sp., *Harpoceras boscense* REYN. sp., und die *Coeloceras pettos* QUENST. Diese Petrefaktenserie erinnert sehr an die Fauna der Gerecseer dunkelroten Kalksteine mit Manganknollen, infolgedessen man diese auch dem unteren Teile des *Amaltheus margaritatus*-Horizontes zuweisen kann.

Unter den ausländischen Vorkommen ist an erster Stelle jenes vom Hinterschafberg zu erwähnen. GEYER zählt 55 Arten auf, von welchen 18 auch im Gerecse vorkommen. Interessant ist der Umstand, daß die Gattung *Aeyoceras* in unserer Fauna durch keine einzige Form vertreten ist, während sie doch am Schafberg eine ziemliche Rolle spielt.

Mit der Fauna der Kratzalpen sind 13 Arten gemeinsam. Aus dem südlichen Alpengebiete sind hervorzuheben: Brescia, Medolo, Brianza u. Val Trompia, deren Fauna gleichfalls der Gerecseer Fauna sehr ähnlich ist. FUCINI beschreibt

<sup>1</sup> VADÁSZ: Die Juraschichten des südl. Bakony, pag. 20 (ungarisch).

<sup>2</sup> ROSENBERG: Die Lias. Cephalop. d. Kratzalpe im Hagengebirge, 1909, p. 330—331.

<sup>3</sup> GEYER: Mittell. Cephalop. d. Schafberges, 1893, pag. 73.

<sup>4</sup> PRINZ: Die Juraschichten des nordöstlichen Bakony. Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. Geolog. Reichsanst. Bd. XV. 1904.



eine unserer Fauna ähnliche vom Monte di Cetona, und während mit dieser 17 Arten übereinstimmen, sind mit der Fauna der Zentralappenninen 16 und mit jener des Monte Calvi 7 Arten gemeinsam. Mit der aus dem Gebiete der zentral-europäischen Randfazies bekannten Fauna kann unsere Fauna weniger in Beziehung gebracht werden, sofern ich nur 9 solche Arten gefunden habe, die mit jener gemeinsam sind.

### Lagerungsverhältnisse der Schichten.<sup>1</sup>

Die Lagerungsverhältnisse der mittelliassischen Bildungen kann man sehr schön im Lábatlaner Steinbruch «Tölgyhát» studieren (Fig. 20), woselbst die

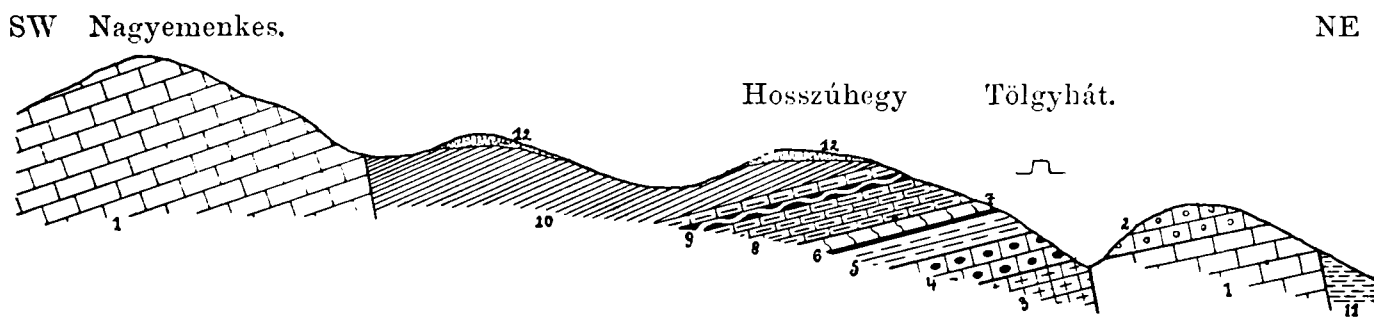


Fig. 20. Lagerung der Bildungen zwischen dem Tölgyhát und Nagyemenkes.

(1 : 12,500. Grundriß : Höhe = 1 : 2.)

1. Dachsteinkalk. 2. Hellroter Brachiopodenkalk (unt. Lias). 3. Roter Cephalopodenkalk (unt. Lias). 4. Dunkelroter Kalkstein mit Manganknollen (mittl. Lias). 5. Hellroter Kalkstein (mittl. Lias). 6. Dunkelgrauer Ton (mittl. Lias). 7. Dunkelroter toniger Kalkstein (oberer Lias). 8. Hellroter Kalkstein (unterer Dogger). 9. Feuerstein des unteren Dogger. 10. Aptychus-Kalkmergel (unter. Neokom). 11. Eozän. 12. Löß.

ganze Juraserie aufgeschlossen ist. Am nördlichen Fuße des Steinbruches endigen die Bildungen längs einer Bruchlinie und die Sedimente des transgredierenden Eozänmeeres haben sich darüber abgelagert. Die Verwerfung streicht NW—SE-lich, was ihre Entstehung vor dem Eozän beweist. Oben im Steinbruche findet man abermals eine Verwerfung, deren Streichungsrichtung mit jener der vorigen übereinstimmt und die gegen Osten auch die eozänen Süßwasserkalksteine des Nagyberzsekhagy und südlich davon jene des Nyergesujfaluer Mergelsteinbruches «Mártonkut» verworfen hat. Diese Verwerfung ist nach der Eozänperiode entstanden. Im nördlichen Teile des Steinbruches ist der auf dem Dachsteinkalk anscheinend konkordant lagernde unterliassische hellrote Brachiopodenkalk aufgeschlossen; auf der südlichen steilen Seite hingegen tritt zu unterst der gleichfalls unterliassische Cephalopodenkalk zutage, auf welchem parallel die anderen jurassischen Bildungen, die auch untereinander konkordant gelagert sind, folgen.

<sup>1</sup> Meine diesbezüglichen Beobachtungen beziehen sich auf den eigentlichen Gerece, da die zoologischen Verhältnisse des Tataer Kalvariengügels bereits F. KOCH eingehend studiert hat. (F. KOCH's Werk pag. 304—307.)

## Geographische Verbreitung der

Die Namen der Arten	M e d i t e r r a n -					
	A l p i n e					
	Bakony			N— Alpen		
	Tüzköves Berg bei Szentgál (VADÁSZ)	Úrkút (VADÁSZ)	Csernye (PRINZ)	Nordöstl. Alpen (HAUER, BÖSE)	Hierlatz (GEYER)	Hinterschafberg (GEYER)
<i>Rhynchonella Hagaviensis</i> BÖSE.			+			
<i>Terebratula punctata</i> SOW.			+		+	
<i>Terebratula adnetensis</i> SUESS.			+			
<i>Terebratula erbaensis</i> PICT.			+			
<i>Terebratula aurita</i> STOPP.						
<i>Terebratula aspasia</i> MGH.	+		+			
<i>Terebratula aspasia</i> MGH. var. <i>minor</i> ZITT.						
<i>Terebratula aspasia</i> MGH. var. <i>Myrto</i> MGH.						
<i>Waldheimia</i> cfr. <i>Ewaldi</i> OPP.				+		
<i>Waldheimia</i> cfr. <i>appenninica</i> ZITT.				+		
<i>Inoceramus ventricosus</i> SOW. sp.						
<i>Pecten</i> cfr. <i>Rollei</i> STOL.						
<i>Pecten Hehli</i> d' ORB.						
<i>Pecten subulatus</i> MÜNST.						
<i>Diotis janus</i> MGH. sp.						
<i>Ceromya</i> cfr. <i>Batellii</i> FUC.						
<i>Nautilus</i> cfr. <i>inornatus</i> d' ORB.					+	
<i>Nautilus truncatus</i> SOW.					+	+
<i>Nautilus</i> cfr. <i>tricarinatus</i> VAD.	+					
<i>Rhacophyllites eximius</i> HAU. sp.	+	+		+	+	+
<i>Rhacophyllites loriensis</i> MGH. sp.						
<i>Rhacophyllites libertus</i> GEMM. sp.		+			+	+
<i>Rhacophyllites</i> cfr. <i>stella</i> SOW. sp.	+			+	+	
<i>Phylloceras Hantkeni</i> SCHLOENB.	+	+	+			
<i>Phylloceras Lipoldi</i> HAU. sp.	+	+		+	+	+
<i>Phylloceras ocnotrium</i> FUC.				+	+	
<i>Phylloceras Zetes</i> d' ORB. sp.	+	+				
<i>Phylloceras Zetes</i> d' ORB. var. <i>Bonarelli</i> BETT		+				



## Geographische Verbreitung der

Die Namen der Arten	M e d i t e r r a n -					
	A l p i n e					
	Bakony			N — Alpen		
	Tűzköves Berg bei Szentgál (VADÁSZ)	Úrkút (VADÁSZ)	Csernye (PRINZ)	Nordöstl. Alpen (HAUER, BÖSE)	Hierlatz (GEYER)	Hinterschafberg (GEYER)
<i>Phylloceras Calais</i> MGH.		+				
<i>Phylloceras frondosum</i> REYN. sp.						+
<i>Phylloceras tenuistriatum</i> MGH. sp.	+	+			+	+
<i>Phylloceras</i> cfr. <i>sylvestre</i> HERB. var. <i>rectisulcata</i> VAD.		+				
<i>Phylloceras Emeryi</i> BETT.					+	
<i>Phylloceras Capitanei</i> CAT. sp. —		+	+			
<i>Phylloceras alontinum</i> GEMM.		+			+	+
<i>Phylloceras Semseyi</i> PRINZ.		+	+			
<i>Lytoceras Sutneri</i> GEY.			+		+	+
<i>Lytoceras fimbriatum</i> Sow. sp.	+	+	+		+	
<i>Lytoceras fimbriatum</i> Sow. sp. var. <i>alta</i> VAD.		+				
<i>Lytoceras postfimbriatum</i> PRINZ.	+	+				
<i>Lytoceras triumphinum</i> HAU. sp.						
<i>Lytoceras ovimontanum</i> GEY. var. <i>humilis</i> VAD.		+				
<i>Amaltheus spinatus</i> BRUG. sp.		+				
<i>Arieticerus Algovianum</i> OPP. sp.			+		+	+
<i>Arieticerus Bertrandi</i> KILIAN. sp.					+	+
<i>Arieticerus dolosum</i> FUC.						
<i>Harpoceras bipunctatum</i> RÖM. sp.						
<i>Harpoceras Normannianum</i> d' ORB. var. <i>costicillata</i> FUC.						
<i>Harpoceras</i> cfr. <i>Meneghinii</i> VAD.		+				
<i>Harpoceras</i> cfr. <i>Kurrianum</i> OPP. sp.					+	
<i>Harpoceras Curionii</i> MGH. sp.						
<i>Harpoceras bosense</i> REYN. sp. —		+	+		+	+
<i>Harpoceras bosense</i> REYN. var. <i>tenuis</i> VAD.		+			+	
<i>Harpoceras pectinatum</i> MGH.		+			+	+
<i>Atractites italicus</i> MICH. sp.	+	+			+	+

mitellassisches Fauna des Gereese.

kaukasisches Juragebiet

										hemipelagische Facies			
										Mitteluropäische Randfacies			
										S-Alpen			
										Medolo (MENEHINI)			
										Val Trompia (HAUER)			
										Val Trompia (DEL CAMPANA)			
										Brianza (BONARELLI)			
										Brescia (BETTONI)			
										Spezia (FUCINI)			
										Lombardie u. Zentral- appennien (MENEHINI)			
										Zentralappennien (ZITTEL)			
										Zentralappennien (FUCINI)			
										Monte Calvi (FUCINI)			
										Mt. Calvi, Aspasia- Schichten (LEVI)			
										Monte di Cetona (FUCINI)			
										Galati, Aspasia-Schichten (GEMMELLARO)			
										Anatolien (POMPECKJ und VADÁSZ)			
										Schwaben (QUENSTEDT)			
										Juraformation (OPPEL)			
										Aveyron (REYNÉS)			
										Rheinbecken (DUMORTIER)			

Die Schichten fallen unter  $15^\circ$  gegen  $15^h$ . Über dem roten Cephalopodenkalk liegen die mächtigen Bänke des mittelliassischen dunkelroten Kalksteines mit Manganknollen, auf welche die dünnen Bänke der hellroten Kalksteine folgen. Der mittlere Lias schließt mit dunkelgrauen, blättrigen Tonschichten ab. Über letzteren befinden sich oberliassische, dunkelrote, tonige, dünnplattige, von Rissen durchzogene Kalksteine, auf welchen kalkreichere, dünnplattige, hellrote Kalksteine des unteren Dogger lagern. Die oberen Schichten des unteren Dogger übergehen in die Feuersteinfazies. Wendet man sich hingegen nach Südwesten, so findet man, daß der Gipfel des Hosszuhegy von Löß bedeckt ist und sieht sodann in dem auf der südlichen Seite dieses Berges von SE—NW fortschreitenden Erosionstale den unterneokomen Aptychus-Kalkmergel aufgeschlossen. Der Kalkmergel fällt unter  $25^\circ$  gegen SW, ist also diskordant auf die jurassischen Schichten gelagert. In der Fallrichtung weiter schreitend, kann man abermals eine NW—SE-lich streichende Verwerfung beobachten, nach welcher der Dachsteinkalk des nordwestlichen Flügels des Nagyemenkeshegy an die Oberfläche tritt, dessen mächtige Bänke unter  $20^\circ$  nach  $16^h$  fallen.

### Paläontologischer Anhang.

#### *Rhynchonella Hagaviensis* Böse.

(Taf. I. fig. 1 a—c)

1897. *Rhynchonella Hagaviensis* Böse, Mittellias. Brachiop. d. östl. Nordalpen, pag. 206, Taf. XV, Fig. 10—13.

Der Umriß ist unten dreieckförmig abgerundet. Die kleine Klappe ist stärker gewölbt als die große; ihre Breite ist um wenigens größer als ihre Höhe. Der Wirbel der großen Klappe ist klein, spitzig und berührt die kleine Klappe nicht. An beiden Klappen befinden sich je 4 breite, flache Rippen; an der großen Klappe sind die zwei mittleren Rippen stärker, ebenso auch die beiden kleineren, jedoch nicht so stark wie bei der ersteren. Das Seitenfeld ist gut entwickelt und von Schneiden begrenzt. Der Seitenrand ist gerade, der Stirnrand hingegen bildet gegen die große Klappe einen sanften Bogen. Die Rinde ist abgewetzt, doch sind die faserige Struktur und die konzentrischen Anwachslinien gut wahrnehmbar.

Unser Exemplar stimmt mit der Beschreibung von Böse gut überein und eine Abweichung zeigt sich nur darin, daß der Stirnrand beim Typus gerade oder gegen die kleine Klappe gebogen ist, während dieser bei unserer Form gerade entgegengesetzt gegen die große Klappe sehr schwach gebogen ist. Diesen geringfügigen Unterschied halte ich für eine Trennung nicht genügend, umso weniger, da wir es mit einem jungen Exemplar zutun haben.

Im rötlichgrauen Kalkstein am Nagyemenkeshegy kam dieselbe in einem Exemplar vor.

**Terebratula adnetensis** SUESS.

1855. *Terebratula Adnetensis* SUESS, Die Brachiop. d. Hallst. Schicht, pag. 31.  
 1897. *Terebratula Adnetensis* BÖSE, Mittellias. Brachiop. d. östl. Nordalpen, pag. 161, Taf. XI, Fig. 1–6, 9.

Hierher zähle ich eine guterhaltene, an ihrer Basis abgerundete, breite, gewölbte, große Klappe mit dreieckigem Umriß, die in ihren beobachtbaren Charakteren mit dieser Art vollkommen übereinstimmt.

Dieselbe wurde von Dr. F. KOCH aus dem grobkörnigen roten Kalkstein des T a t a e r K a l v a r i e n h ü g e l s gesammelt.

**Terebratula erbaensis** PICT.

(Taf. I. Fig. 2a–e, 3a–c).

1852. *Terebratula diphya* var. SUESS, Sitzungsab. d. k. Akademie VIII, pag. 557, Taf. 31, Fig. 18–19.  
 1867. *Terebratula Erbaensis* PICTET, Mém. pal. III. Etudes monogr. d. Terebr. de la groupe de la *T. diphya*, pag. 184, Pl. 33, Fig. 8.  
 1896. *Terebratula Erbaensis* GRECO, Il Lias sup. nel Circ. di Rossano Calabro, pag. 99, Tav. I, Fig. 2a–2b.

SUESS hat eine eigentümliche Form vom Erbaberge zur *Terebratula diphya* COL. eingereiht, die in ihren Charakteren vollkommen von dieser abweicht. PICTET hat sie in seinem monographischen Werk über das Genus *Terebratula* von der *T. diphya* COL. abgesondert und nach dem Orte ihres Vorkommens *Terebratula erbaensis* benannt, demzufolge ihm die Priorität zukommt.

Form mit dreieckigem Umriß, bei welcher das gegenseitige Verhältnis der Breite zur Höhe außerordentlich schwankend ist. Die große Klappe ist gewölbt und erreicht ihre größte Dicke im oberen Drittel ihrer Höhe. Der Wirbel der großen Klappe ist einwärts gebogen, von einer runden Öffnung durchbohrt, berührt jedoch nicht den Wirbel der kleinen Klappe. Das Seitenfeld reicht von der Wirbelgegend bis an den Stirnrand, bei manchen Exemplaren in der Mitte stark vertieft, wodurch der Umriß einer Flasche ähnlich wird. Die Kontaktlinie der Klappen zeigt einen geraden Verlauf; der Stirnrand ist gleichfalls gerade, jedoch mehr oder minder abgerundet; die Kontaktlinie der beiden Klappen ist scharf oder abgestumpft. Ihre Oberfläche schmücken elliptische Zuwachslinien.

In naher Verwandtschaft steht *T. adnetensis* SUESS zu ihr, doch unterscheiden sich beide durch die Wölbung der Klappen, sowie durch den Verlauf des Seitenrandes. Bei der *T. adnetensis* SUESS ist nämlich auch die kleine Klappe ziemlich gewölbt, der Seitenrand hingegen verläuft gegen die große Klappe bogenförmig geneigt, während bei der *T. erbaensis* PICT. die kleine Klappe einen flachen, der Seitenrand dagegen einen geraden Verlauf zeigt.

Im jugendlichen Alter ist der Umriß länglich, oval; ihre größte Dicke erlangt sie im oberen Drittel ihrer Höhe, und die gegen den Stirnrand gleichmäßig abfallenden Klappen berühren sich in einer ganz scharfen Linie

Höhe .....	11 mm	30·5 mm	32 mm	34 mm(?)	37 mm
Breite .....	8 «	24 «	27·5 «	33 «	? «
Dicke.....	5 «	12 «	14 «	15 «	14·5 «

Eine sehr verbreitete Art. MENEGHINI, ZITTEL und CANAVARI erwähnen dieselbe aus den Zentralappenninen, BÖSE aus den nordöstlichen Alpen und VADÁSZ in neuerer Zeit aus Anatolien. Unseren bisherigen Kenntnissen zufolge kommt sie im mittleren Lias häufig vor, doch findet sie sich auch im oberen Lias.

Aus dem Gerecse kamen ungefähr 60 Exemplare zum Vorschein. Sehr häufig ist sie am Nagyemenkeshegy und in Domoszló, einige habe ich jedoch auch im Lábatlaner Steinbruch «Tölgyhát» gefunden. Massenhaft findet sie sich im rötlichgrauen und dunkelroten Kalkstein, doch habe ich sie auch aus dem hellroten Kalkstein am Nagyemenkes gesammelt.

### *Inoceramus ventricosus* Sow. sp.

(Taf. I. Fig. 4.)

1823. *Crenatula ventricosa* SOWERBY, Miner. Conch. pl. 443.

1863. *Inoceramus nobilis* GOLDFUSS. *Petrefacta Germaniae* II., pag. 103, Tav. CIX, Fig. 4.

1869. *Inoceramus ventricosus* DUMORTIER, Dépôts jurass. d. bassin d. Rhône, III. pag. 134, Pl. XXI, Fig. 5–6.

Hierher zähle ich eine ziemlich stark gewölbte linke Klappe mit erhaltener Schale. Ihr Umriß hat eine gegen den Wirbel ausgezogene elliptische Form. Der Wirbel ist spitzig, nach vorwärts gezogen. Ihre unebene Oberfläche schmücken Zuwachslinien, unter welchen einzelne stärker hervorstehen.

Unser Exemplar stimmt gut mit der *Inoceramus nobilis* GOLDF. überein; eine Abweichung findet man in der Verzierung der Oberfläche, sofern bei der germanischen Form nur in der Nähe des unteren Randes einzelne konzentrische Zuwachslinien auftreten. Dem gegenüber sind bei unserem Gerecseer Exemplar die feinen Anwachslinien auch am Wirbel zu beobachten. Berücksichtigt man indessen, daß GOLDFUSS'-Form ein Steinkern, unser Exemplar hingegen ein Schalenexemplar ist, so entfällt dieser Unterschied von selbst.

Im Nagyemenkeshegyer rötlichgrauen Kalkstein kam ein Exemplar davon vor.

### *Pecten (Velopecten) cfr. Rollei* STOL.

1861. *Pecten Rollei* STOLICZKA, Gastropoden u. Aceph. Hierlitzschicht. pag. 197. Taf. VI, Fig. 5–6.

1912. *Pecten (Velopecten) Rollei* HAAS. Die Fauna d. mittl. Lias v. Ballino, p. 281.

Auf Grund der Charaktere der mehr oder weniger gut erhaltenen vier linken Klappen kann dieselbe am meisten mit der Art von STOLICZKA in Beziehung gebracht werden.

Die abgerundeten Klappen, die höher als breit sind, schmücken strahlige



Rippen und breite, konzentrische Falten; gegen die Seiten der Klappen verschwächen sich die Rippen und stehen dichter. Die Ohren stimmen hinsichtlich ihrer Form und Verzierung mit der Beschreibung und Abbildung *Stoliczka* überein.

Die oberflächliche Verzierung unserer Exemplare erinnert an *P. subreticulatus* *Stol.*, doch sind Umriß und Form ganz verschieden, bezüglich welcher sie hingegen mit *P. Rollei* *Stol.* vollkommen übereinstimmen. Von *P. Rollei* *Stol.* weichen sie in der oberflächlichen Verzierung insofern ab, als zufolge des durch die eigentümliche Berippung entstandenen Gitters die schräg stehenden feinen Leisten nicht wahrnehmbar sind.

*P. Rollei* *Stol.* ist im unteren Lias (Hierlatz) sehr selten, dagegen im mittleren Lias ziemlich häufig (Schafberg, Bicicola, Rheinbecken, Gozzano, Brianca, Brescia, Ballino).

Im rötlichgrauen Kalkstein des *Nagyemenkeshegy* kam dieselbe in zwei Exemplaren vor, im dunkelroten Kalkstein des *Tölgyhát* in einem, ebenso in *F. Kochs* Tataer Sammlung aus dem Kalvarienhügel, insgesamt also in vier Exemplaren.

### *Pecten (Chlamys) subulatus* *Münst.*

1863. *Pecten subulatus* *Münst.* in *Goldfuss*, *Petrefacta Germaniae* II, pag. 69, Tav. *XCVIII*, Fig. 12.

1909. *Pecten (Chlamys) subulatus* *Trauth.*, *Die Gröst. Schicht. d. österr. Voralpen*, pag. 90.

Eine mangelhafte linke Klappe, deren Umriß nicht vollständig zu beobachten ist; im ergänzten Zustande stimmt sie jedoch mit der von *Goldfuss* gegebenen Beschreibung und Abbildung überein. In der Gegend des Wirbels finden sich starke, dicht stehende, konzentrische Zuwachslinien, die entfernter vom Wirbel immer seltener werden.

Im unteren Drittel der Höhe des Abdruckes treten dicht stehende, in strahlenförmiger Richtung verlaufende Rippchen auf. Das vordere Ohr ist breit, scharf abgeschnürt, das rückwärtige kleiner und schmaler. Diese Spezies ist aus dem unteren und mittleren Lias bekannt.

Im rötlichgrauen Kalkstein des *Nagyemenkeshegy* kam sie in einem Exemplar vor. *Trauth* erwähnt sie auch aus dem unteren Lias von *Pécs*.

### *Diotis janus* *Mgh. sp.*

(Taf. II. Fig. 1.)

1853. *Posidonomya Janus* *Meneghini*, *Nuovi fossili toscani*, pag. 27.

1896. *Diotis Janus* *Fucini*, *Foss. d. Lias m. d. Monte Calvi*, pag. 218, Tav. *XXIV*, Fig. 5–10.

1905. *Diotis Janus* *Fucini*, *Lamellibranchi*, pag. 67, Tav. *III*, Fig. 11.

Diese interessante Art fand sich in *F. Kochs* Sammlung in drei Exemplaren. Ihr Umriß ist fast kreisförmig, die Oberfläche ist mit dichtstehenden elliptischen und spärlicheren radialen Rippen geschmückt. An einer rechten Klappe ist auch das vordere Ohr zu beobachten, auf welchem sich die konzentrischen Rippen schwach fortsetzen.

Die *Diotis janus* MGH. sp. kommt im unteren Lias und im unteren Teil des mittleren Lias (Zentralappenninen), in jenen Bildungen vor, welche den *Terebr. aspasia* MGH.-Schichten Siciliens entsprechen.

Unsere Exemplare fanden sich in den grobkörnigen roten Kalksteinen am Tataer Kalvarienhügel.

### *Nautilus semistriatus* d'Orb. var. *globosa* PRINZ.

(Taf. I, Fig. 5 a–b.)

1906. *Nautilus semistriatus* d'Orb. var. *globosa* PRINZ, Die Nautiliden d. unt. Juraperiode, IV. Annales Mus. Nat. Hung., pag. 216, Fig. 1.

Durchmesser ( <i>D</i> ) .....	62 mm
Nabelweite ( <i>N</i> ) .....	16 %
Höhe bis zur Windung ( <i>H</i> ).....	42 %
Höhe bis zum Nabel ( <i>R</i> ) .....	55 %
Breite ( <i>B</i> ).....	48 %
Überdeckung der Windungen .....	13 %

PRINZ hat den *N. semistriatus* d'ORB var. *globosa* nach der einstigen Aufzeichnung HANTKENS aus dem Nagyemenkeshegy beschrieben und für oberliasisch erklärt. Ich habe das Material des Steinkernes mit meiner Sammlung verglichen und fand, daß derselbe zum mittleren Lias gehört.

Die Form der Windungen ist parabolisch, die Höhe ist größer als die Breite; die größte Breite fällt in das untere Drittel der Windungen. Die Seiten sind schwach gewölbt, durch Vermittlung des abgerundeten äußeren Randes übergehen sie unmerklich auf die Außenseite. Der Nabel ist tief, seine Wendung steil, der Rand abgerundet. Der Siphon ist nahezu zentral, seine Dicke beträgt bei 62 mm Durchmesser 2 mm. Die Kammercheidewände sind einfach, der steilen Nabelwand entlang laufend, in dem abgerundeten Nabelrand nach rückwärts gerichtet und gehen seitlich, einen einzigen Bogen bildend, zur Außenseite über. Die Daten von PRINZ mußte ich berichtigen; dieselben veranschaulichen nämlich die Form der Windungen in ganz anderer Gestalt, sofern dieselben seinen Daten gemäß breiter als hoch wären, wogegen sie doch in Wirklichkeit bedeutend höher als breit sind. Auch die beigefügte Zeichnung gibt kein treues Bild von der Form der Windungen, indem diese ein wenig breiter und auch die Seiten stark gewölbt sind.

Unser Exemplar steht in nächster Beziehung zu *N. semistriatus* d'ORB., mit welchem derselbe hinsichtlich der Lage des Siphon und des Verlaufes der Kammercheidewände völlig übereinstimmt, unterscheidet sich dagegen von diesem in der Nabelweite und in der Form der Windungen: unsere Varietät hat nämlich einen weiteren Nabel und die Form der Windung ist eine Parabel, während jene des Typus eine an der äußeren Seite abgestumpfte Ellipse ist. Auf Grund der aufgezählten Abweichungen kann man unsere Form mit Recht als eine Varietät des *N. semistriatus* d'ORB. ansehen, wie dies auch schon PRINZ getan hat. Unsere Varietät erinnert auch noch an *N. baconicus* VAD., von welchem sie sich durch den weiteren Nabel, vornehmlich aber durch die Lage des Siphon unterscheidet.

Über die zwischen dem *N. semistriatus* d'ORB.<sup>1</sup> und dem *N. baconicus* VAD. bestehende Ähnlichkeit hat VADÁSZ der Ansicht Ausdruck gegeben, daß diese zwei Arten auf einen gemeinsamen Ursprung zurückführbar seien. Unsere Gereceer Varietät bekräftigt diese Annahme, indem dieselbe auf Grund ihrer Charaktere als Übergangsglied zwischen beiden Arten dient.

Aus dem grauweißen Kalksteine des Nagyemenkeshegy ist ein Exemplar bekannt, welches aus der HANTKENSCHEN Sammlung stammt.

### Phylloceras Calais MGH.

1867—81. *Phylloceras Calais* MENEHINI, Foss. d. Medolo, pag. 24, Pl. III, Fig. 1—2.

1909. *Phylloceras Calais* VADÁSZ, Die Juraschichten d. süd. Bakony, pag. 56 (ung.).

$$\begin{array}{ll} D: 20 \text{ mm} & H: 35 \% \\ N: 25 \% & R: 50 \% \\ & B: 47 \% \end{array}$$

Unser junges Exemplar hat einen weiten Nabel, die Form der Windungen ist die eines abgerundeten Viereckes; die Seiten sind flach, äußere Seite schwach gewölbt. Die Zahl der radialen Furchen auf der letzten Windung ist sechs. Die Nabelwand mit abgerundetem Rand ist steil. Die Kammernaht besteht aus sieben Seitenloben; die erste Seitenlobe ist ungefähr um ein Fünftel tiefer als die siphonale Lobe.

Unser Exemplar stimmt gut mit der Beschreibung MENEHINIS überein; eine geringe Abweichung zeigt sich in der Breite der Windungen: unsere Form ist nämlich etwas breiter.

Das Vorkommen des *Ph. Calais* MGH. beschränkt sich auf die mediterrane Jurazone. MENEHINI hat diese Art als erster von Medolo beschrieben, FUCINI vom Monte-Pisano, Mte. Calvi und aus den Zentralappenninen, BONARELLI hingegen erwähnt sie von Brianza, doch kommt sie auch in Úrkut vor, überall an die mittelliassischen Bildungen gebunden.

Im hellroten Kalkstein von P o c k ó wurden zwei Exemplare gefunden.

### Phylloceras alontinum GEMM.

1884. *Phylloceras Alontinum* GEMMELARO, Sui foss. degli strati a Terebr. Aspasia usw., pag. 9, Tav. I, Fig. 7, Tav. II, Fig. 18—20.

1909. *Phylloceras Alontinum* ROSENBERG, Die lias. Ceph. d. Kratzalpe, pag. 213, Taf. X, Fig. 16, 17a—b, 18.

$$\begin{array}{ll} D: 43 \text{ mm} & H: ? \\ N: 14 \% & R: 51 \% \\ & B: 35 \% \end{array}$$

GEMMELAROS Art ist im Gerecegebirge ziemlich häufig. Der Nabel ist weit, die Seiten flach oder wenig gewölbt, in diesem Falle verschmälert sich der

<sup>1</sup> VADÁSZ: Die Juraschichten des südl. Bakony, pag. 46 (ungarisch).

Querschnitt gegen die rückwärtige Seite. Die äußere Seite ist schwach gewölbt. Am Steinkern sind an der letzten Windung fünf Furchen wahrnehmbar, deren Verlauf mit der Beschreibung POMPECKJS völlig übereinstimmt. Der Nabel ist tief und steilwandig. Die erste Seitenlobe ist um ein Drittel tiefer als die Siphonallobe.

*Phylloceras alontinum* GEMM. hat eine große Verbreitung und ist von den Paläontologen unter die verschiedensten Formen eingereiht worden: so hat ihm MENEGHINI von Medolo als *Ph. Nilssoni* HÉB. und *Ph. Capitanei* CAT. beschrieben; GEYER reiht diese Art vom Hinterschafberg zu *Ph. Capitanei* CAT. und BONARELLI aus Brianza zu *Ph. Geyeri* BON. ein; sie kommt jedoch auch bei Galati (Sizilien), in den Zentralappenninen, in den Kratzalpen, in Urkut, in Anatolien und selbst in Frankreich (Aveyron) vor, von wo sie REYNÉS als *AMM. Nilssoni* HÉB. beschrieben hat. Ihr Vorkommen beschränkt sich fast ausschließlich auf den mittleren Lias.

Im gelblichweißen Kalkstein von P o c k ő wurde *Ph. alontinum* GEMM. in fünf Exemplaren gefunden, im N a g y e m e n k e s h e g y e r hellroten Kalkstein in zwei, im T ö r ö k b ü k k und im hellroten Kalkstein von D o m o s z l ó in je einem Exemplar, insgesamt also in neun Exemplaren.

### Lytoceras Sutneri GEY.

(Taf. II, Fig. 2 a—b.)

1893. *Lytoceras Sutneri* GEYER, Mittellias. Ceph. d. Hinterschafberges, pag. 52. Taf. VII, Fig. 10.  
 1904. *Lytoceras Sutneri* PRINZ, Die Juraschichten d. nordöstl. Bakony, pag. 53.  
 1909. *Lytoceras Sutneri* ROSENBERG, Die lias. Ceph. d. Kratzalpe, pag. 237.

D .....	122 mm	190 mm
N	42 %	46 %
H	?	34 %
R .....	38 %	35 %
B .....	36 %	38 %

Die Windungen sind fast kreisförmig und bei kleinerem Durchmesser (122 mm) höher als breit; bei größerem Durchmesser (190 mm) übersteigt die Breite die Höhe. Die Verzierung der Schale besteht aus dicht an den inneren Windungen stehenden feinen Rippen, deren Zahl durch Verzweigung und Einschaltung zunimmt. Die Berippung der äußeren Windung ist schon weniger fein und spärlicher, während die Wohnkammer von groben, weit von einander abstehenden Rippen bedeckt wird. Der Raum zwischen je zwei benachbarten Rippen in der Wohnkammer wird durch querliegende Leisten gegliedert, wodurch die Ausschmückung der Oberfläche das Aussehen eines eigentümlichen Gitterwerkes erhält. Die Kammernaht besteht aus zwei Seitenloben. Die Siphonallobe und der erste Seitensattel ist nicht wahrnehmbar; die Spitzen der ersten Seitenlobe liegen tiefer als jene der zweiten Seitenlobe. Die zwei Spitzen der antisiphonalen Lobe sind ein wenig kürzer als die der zweiten Seitenlobe. Die Kante des Nabels schnei-

det den inneren Ast des dritten Sattels, wodurch dieselbe auf die antisiphonale Seite fällt, jedoch auch durch den Seitenast der antisiphonalen Lobe hindurchgeht, dessen Ende auf der Seite heraustritt.

Unser Exemplar hat einen etwas breiteren Nabel als der Typus, doch unterscheiden sich die Exemplare auch durch die Form der Windung. Die Wohnkammer der *Lytoc. Sutneri* GEY. ist ebenso hoch als breit; unsere Form dagegen ist bei 190 mm Durchmesser bedeutend breiter als hoch. Auf die Veränderung der Form der Windungen hat auch GEYER schon hingewiesen, daß nämlich die inneren Windungen relativ höher sind als die äußeren. Diesen Umstand berücksichtigend, gelangt man zu dem Ergebnis, daß die Windungen in einem gewissen Zeitabschnitte der individuellen Entwicklung höher als breit sind; in einem späteren Entwicklungsstadium werden sie dann

ebenso breit wie hoch, während im höheren Alter die Breite die Höhe übersteigt. Im Endresultat kann unser Gereceer Exemplar als erwachsene Form des *Lytoc. Sutneri* GEY. angesehen werden, was auch durch den entwickelteren Charakter des Gehäuseschmuckes gerechtfertigt erscheint. *Lytoc. Sutneri* GEY. kommt außer dem Schafberg noch in Csernye vor, von wo ihm PRINZ erwähnt, ferner auf den Kratzalpen, von wo ROSENBERG ihrer Erwähnung macht.

Unser Schalenexemplar entstammt der HANTKEN'schen Sammlung von Piszke, doch ist leider der nähere Fundort unbekannt. Nach der Gesteinsmasse im Inneren des Gehäuses kann mit aller Bestimmtheit entschieden werden, daß das Exemplar aus dem dunkelroten Kalkstein mit Manganknollen stammt. Berücksichtigt man aber, daß dieser Kalkstein zu HANTKENS Zeit in Nagypisznice im großen Maßstabe abgebaut wurde, so ist es am wahrscheinlichsten, daß auch unser Exemplar dort gesammelt wurde, was auch durch seine Fundortbezeichnung: Piszke bekräftigt wird.

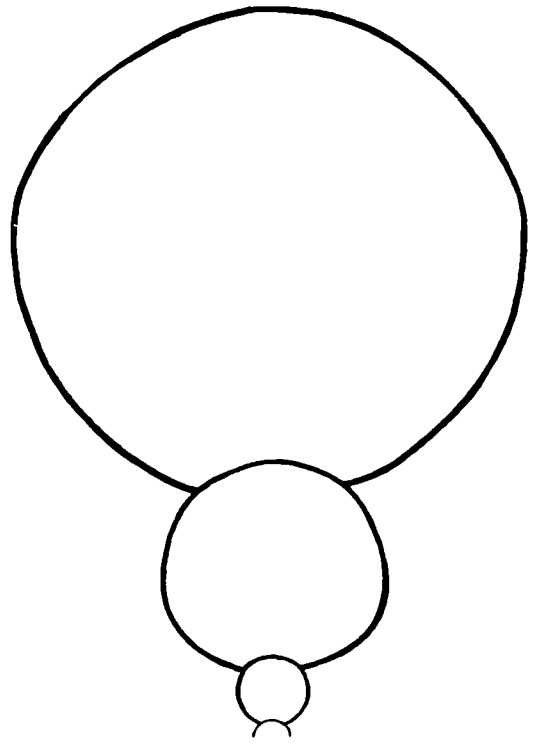


Fig. 21. *Lytoceras Sutneri* GEYER.  
Die Form der Windung.  $\frac{1}{3}$  verkleinert.

### *Lytoceras triumphinum* HAU. sp.

(Taf. I, Fig. 6 a—b.)

1861. *Ammonites trompianus* HAUER, Amm. a. d. Medolo, pag. 407, Taf. I, Fig. 3—5.

1900. *Lytoceras triumphinum* BETTONI, Foss. domeriani di Brescia, pag. 30.

1900. *Lytoceras trompianum* DEL CAMPANA, Cefalop. d. Medolo di Valtrompia, pag. 581, Tav. VII, Fig. 36—37.

<i>D</i> .....	39 mm	34 mm
<i>N</i> .....	29 %	29 %
<i>H</i> .....	37 %	37 %
<i>R</i> .....	41 %	41 %
<i>B</i> .....	44 %	47 %

Die Windungen sind von rundlicher Form und breiter als hoch. Die Seiten sind flach, die äußere Seite gewölbt. Die Nabelwand ist steil, der Nabelrand abgerundet. Am Steinkern sind die Seiten mit dichtstehenden einfachen Rippen geschmückt. Die Rippen gehen vom Nabel aus, laufen der Nabelwand und den Seiten entlang und verschwinden im abgerundeten äußeren Rande. Die aufeinander folgenden Windungen decken sich ein wenig (die Überdeckung der Windungen macht bei 39 mm Durchmesser 4 % aus).

Unser Exemplar stimmt mit der Beschreibung und Abbildung HAUERS gut überein; eine geringe Abweichung zeigt sich wohl in der Breite der Windungen, da bei unserer Form bei einem kleineren Durchmesser die Breite ebenfalls größer ist.

*Lytoc. triumphinum* HAU. sp. kam aus dem rötlichgrauen Kalkstein von T ö r ö k b ü k k in einem Exemplar zum Vorschein, welches ich in der geologisch-paläontologischen Sammlung der Universität vorfand und das aus der Sammlung des Herrn Professors A. KOCH stammt.

### *Amaltheus spinatus* BRUG. sp.

1842. *Ammonites spinatus* BRUGUIÈRE, Encycl. méthod., pag. 40, Tav. I.

1896. *Amaltheus spinatus* FUCINI, Faun. d. lias. m. d. Spezia, pag. 129, Tav. II, Fig. 2.

1909. *Amaltheus spinatus* VADÁSZ, Die Juraschichten d. südl. Bakony, pag. 73 (ungarisch).

<i>D</i> .....	52 mm	45 mm
<i>N</i> .....	44 %	41 %
<i>H</i> .....	27 %	27 %
<i>R</i> .....	33 %	32 %
<i>B</i> .....	31 %	27 %

BRUGUIÈRES Art durch ein gut erhaltenes Exemplar und ein Windungsfragment aus dem Museum der kön. ung. Geologischen Reichsanstalt vertreten, welches letzteres aus der HANTKEN'schen Sammlung stammt.

Die Windungen haben die Form eines länglichen Viereckes. Die Seiten sind flach und mit Rippen, die im äußeren Rande in Knoten endigen, geschmückt. Die Außenseite ist flach, am Steinkern ist der Kamm gezackt, die begleitenden Furchen sind breit.

Unser Exemplar hat einen etwas breiteren Nabel als der von D'ORBIGNY abgebildete *Amalth. spinatus* BRUG., aber auch die Windungen sind schmaler. Dieser Unterschied kann indessen im Laufe der individuellen Entwicklung hervortreten, demzufolge man unsere Form mit vollem Rechte mit der in Rede stehenden Art identifizieren kann.

*Amaltheus spinatus* BRNG. ist eine sehr verbreitete Art. Sie kommt in England, Frankreich und Deutschland vor, ist aber auch aus der mediterranen Jurazone bekannt, namentlich in Italien (Pian-d'Erba, Medolo, Spezia, Brianza), ferner in Ungarn bei Urkut.

Im hellroten Kalkstein des Nagymenkeshegy wurde ein Exemplar und im grauweißen Kalkstein des Pockó ein Windungsfragment gesammelt.

### *Arieticeras Bertrandi* KILIAN sp.

(Taf. I, Fig. 7 a–b.)

1889. *Hildoceras Bertrandi* KILIAN, Mission d'Andalousie, pag. 609, Tav. XXV, Fig. 9–10.

1899. *Arieticeras Bertrandi* FUCINI, Ann. d. Lias m. d. Appenn. centr. pag. 179, Tav. XXIV, Fig. 3.

1909. *Sequensiceras Bertrandi* ROSENBERG, Die Lias. Ceph. d. Kratzalpe, pag. 249, Taf. XV, Fig. 5a–b.

Unser Exemplar stimmt nach den Charakteren vollständig mit der von FUCINI aus den Zentralappenninen beschriebenen und abgebildeten Form überein.

*Ariet. Bertrandi* KILIAN sp. kam aus dem rötlichgrauen Kalkstein im Lábatlaner Steinbruch «Tölgyháts» in drei Exemplaren zum Vorschein.

Budapest, den 16. März 1913.

Aus dem Ungarischen übersetzt von M. PRZYBORSKI, Dipl. Bergingenieur, Berginspektor i. P.

## EIN NEUES PHILLIPSIT-VORKOMMEN IN BADACSONYTOMAJ.

Von Dr. AUREL LIFFA.

— Mit den Figuren 22–28.

Herr Prof. Dr. L. v. Lóczy, Direktor der königl. ungar. geologischen Reichsanstalt, — der wie bekannt, die Umgebung von Balaton geologisch durchforschte, — stieß in dem Steinbruche Nagyköfő, nächst Badacsonytomaj auf eine circa 20 m dicke, horizontal gelagerte agglomerierte Basalttuffschichte, die von einer etwa 100 m mächtigen Basaltdecke überlagert war. Die Lücken der Basalttuffe waren mit äußerst kleinen, jedoch auffallend glänzenden, farblosen Kriställchen ausgefüllt, die meistens verstreut, doch nicht selten auch zu kleinen Gruppen vereint vorzufinden waren. Im letzteren Fall bilden sie stellenweise kleinere Aggregate, stellenweise dünne Inkrustationen. Herr Prof. Lóczy hatte die Güte mir dieses interessante Material behufs Untersuchung zur Verfügung zu stellen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aussprechen möchte.

Die Resultate der Untersuchung sollen kurz im Folgenden besprochen werden.

Als ich die Kriställchen mittels einer flachgespitzten Nadel vom Gesteine loslöste, ließ sich leicht beobachten, daß ihre Härte merklich größer ist, als jene des Kalzits, hingegen bedeutend kleiner als die des Quarzes. Sie dürfte beiläufig zwischen 4–5 Grad liegen. Da wie erwähnt, die Kriställchen sehr klein waren — indem sie im Durchschnitt kaum die Länge von 0.3 mm erreichten, — war eine genauere Bestimmung der Härte nicht möglich. Demzufolge war auch die Bestimmung des Materials nur auf mikroskopischem Wege möglich.

Ein Teil der einfachen Kristalle erschien unter dem Mikroskop vollständig durchsichtig, wasserklar, nach der Prismenzone gestreckt, von rhombischem Aussehen, begrenzt von ziemlich stumpfen Domen und Pyramiden. Bei gesenktem Kondensator zeigen die dem Beschauer zugekehrten Quer- und die an diese anstoßenden Terminalflächen feine, eine den Mittelkanten parallele Streifung, die ein in die Symmetrieebene verlaufendes und hier zum Schnitt gelangendes Liniensystem bilden.

Ein anderer Teil der Kristalle ließ unter dem Mikroskop ganz deutlich Penetrationszwillinge erkennen, die einander in der Richtung der gemeinsamen längeren Achse beiläufig unter 90° durchdringen. Das sich in der Symmetrieebene schneidende Liniensystem war auch bei diesen Kristallen gut sichtbar.

Diese nicht allzu häufige Art der Penetration schien im ersten Augenblick an Phillipsit zu erinnern, obwohl die Ausbildung der um die längere Achse gruppierten Flächen der Zwillingsindividuen gewissermaßen — wie auch aus Fig. 22. ersichtlich, — von der üblichen Erscheinungsweise des Phillipsits abweichend ist.

Nicht weniger erinnerten die ganz symmetrisch und gleichmäßig entwickelten Individuen der Zwillinge — siehe Fig. 23 — an die nach (021) verwachsenen Bavenoer Vierlinge des Adulars, bei denen die Flächen  $T$  und  $l$  des Prismas  $\{110\}$  ebenfalls ähnliche ein- und ausspringende Winkel bilden.<sup>1</sup> Während aber bei diesen, die von  $T$  und  $l$  gebildeten Kanten der einzelnen Individuen in der Symmetrieachse gebrochen erscheinen, treffen sich jene der untersuchten Zwillinge hierselbst ungebrochen. Schon dieser Umstand schließt die Möglichkeit des Adulars aus.

Ganz unabhängig von diesen Annahmen, habe ich hierauf eine systematische Bestimmung der Kriställchen vorgenommen. Und zwar nachdem ihrer Kleinheit wegen andere Methoden minder sicheren Erfolg versprochen, gedachte ich am geeignetsten durch die Bestimmung ihres mittleren Brechungsexponenten ein derart charakteristisches Merkmal zu finden, welches nebst Kenntnis ihrer übrigen optischen und kristallographischen Eigenschaften, zu ihrer genauen Identifizierung führen dürfte. Demzufolge habe ich nach SCHROEDER VAN DER KOLKS Methode,<sup>2</sup> als mittelstark brechende Flüssigkeit *Benzol* benützt, dessen

<sup>1</sup> Vergl.: NAUMANN—ZIRKEL: Elemente der Mineralogie. Leipzig, 1907, pag. 729. Fig. 11.

<sup>2</sup> J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK: Kurze Anleitung zur mikroskopischen Kristallbestimmung. Wiesbaden, 1898.

J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK — E. H. M. BEEKMAN: Tabellen zur mikroskopischen Bestimmung der Mineralien nach ihrem Brechungsindex. Wiesbaden 1906 (II. Aufl.).



Brechungsexponent ich mittels eines kleinen ABBÉ-CZAPSKYSCHEN Refraktometers  $n = 1.501$  bestimmt habe.

Die in diese Flüssigkeit eingebetteten Kriställchen erwiesen [bei gesenktem Kondensator und stark eingeschnürter Iris einen von 1.501 abweichend kleineren Brechungsindex, was ein zweiter Grund wäre, um die Existenz des Adular auszuschließen, da dessen mittlerer Brechungsexponent nach den Angaben SCHROEDER VAN DER KOLKS:  $n = 1.53$ ,<sup>1</sup> nach DES-CLOIZEAUX  $\beta_g = 1.5237$  ist.<sup>2</sup>

Um die untere Grenze des Brechungsexponenten zu finden, benützte ich *Tetrachlormethan*, dessen Brechungsindex sich mit dem erwähnten Refraktometer  $n = 1.46$  bestimmen ließ.

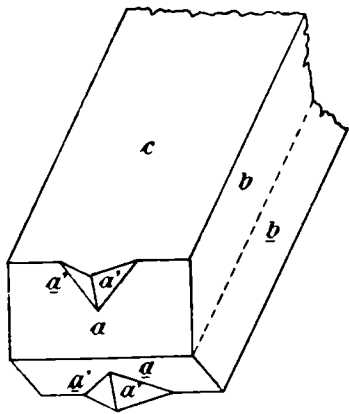


Fig. 22. Phillipsit-Doppelzwilling von Badacsonytomaj.

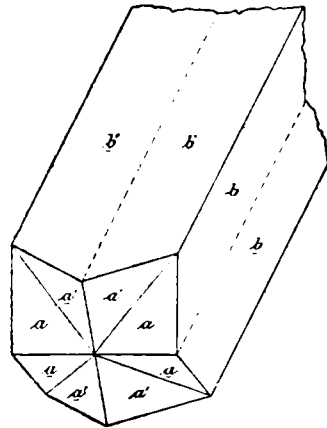


Fig. 23. Phillipsit-Doppelzwilling von Badacsonytomaj.

In dieser Flüssigkeit erwiesen sich die eingebetteten Kriställchen höher brechend, wonach ihr Brechungsindex zwischen den Grenzen:  $n = 1.501-1.46$  zu suchen war.

Da das Benzol nicht vollständig rein war, habe ich statt dessen in nahezu gleicher Menge, das etwas niedriger brechende *Xylol* — mit  $n = 1.495$  — dem Tetrachlormethan beigemischt. Dadurch sank die obere Grenze des Brechungsexponenten auf  $n = 1.485$ . In dieser Flüssigkeit waren die Umrisse der eingebetteten Kriställchen auch schon bei gesenktem Kondensator kaum mehr sichtbar. Demnach steht der Brechungsindex der Flüssigkeit sehr nahe zum gesuchten mittleren Brechungsexponenten des untersuchten Minerals. Die Anwendung der SCHROEDER VAN DER KOLKSschen Methode ließ vermuten, daß der Brechungsindex der Flüssigkeit noch immer größer ist, als jener der Kriställchen, wonach die Grenze ihres mittleren Brechungsexponenten zwischen  $n = 1.485$  und  $n = 1.40$  liegt.

Hierauf habe ich die Mischung dieser beiden Flüssigkeiten weiter mit Tetrachlormethan verdünnt; die Grenzen der Kriställchen sind nun vollständig ver-

<sup>1</sup> l. c. pag. 31.

<sup>2</sup> A. DES CLOIZEAUX: Manuel de Minéralogie, Paris 1862. pag. 331.

schwunden, bald wieder sichtbar geworden, je nachdem infolge rascherer Verdunstung von Tetrachlormethan, allmählich Xylol übrig blieb. Der Brechungsindex dieser Mischung starkbrechender Flüssigkeiten entspricht also dem gesuchten mittleren Brechungsexponenten des Minerals, der sich mittels des Refraktometers  $n = 1.48$  bestimmen ließ.

Die Kenntnis des Brechungsindex, ferner jene Eigenschaft der Kriställchen, daß sie im Wasser unlöslich sind, vor dem Lötrohr hingegen leicht zu einer durchsichtigen Kugel schmelzen, ermöglicht bei diesem Werte des Brechungsexponenten nur *Hydronephelit*, *Natrolith* und *Phillipsit* in Betracht zu ziehen.

Da Hydronephelit radiale, stengelige, seltener kleine hexagonale Schuppen bildet, ist seine Anwesenheit infolge seiner kristallographischen Beschaffenheit ausgeschlossen, es erübrigen also nunmehr bloß noch *Natrolith* und *Phillipsit*.

Um nun die beiden von einander zu unterscheiden, beziehungsweise noch weitere Eigenschaften des Phillipsits feststellen zu können, habe ich das fragliche Mineral noch folgenden kristalloptischen Untersuchungen unterworfen.

Vor allem ist es bei dieser Gelegenheit aufgefallen, daß die im gewöhnlichen Licht scheinbar einfachen Kriställchen im parallel polarisierten Licht — indem ihre längere Achse an das Okularkreuz eingestellt wurde — aus zwei verschiedenen orientierten Individuen bestehen und Zwillinge bilden. Um die Lage der Auslöschungsschiefe zur Zwillingsgrenze in diesen äußerst kleinen Kriställchen feststellen zu können, habe ich zur genauen Einstellung der Zwillingsgrenze eine zur Hauptachse vertikal geschliffene Quarzplatte benutzt, wodurch das eine Individuum *orangerot*, das andere hingegen *blau* gefärbt erschien.

Zur Bestimmung der Auslöschungsschiefe, habe ich für diesen Zweck besonders gut geeignete Kriställchen ausgewählt und mit Rücksicht auf ihre Kleinheit,

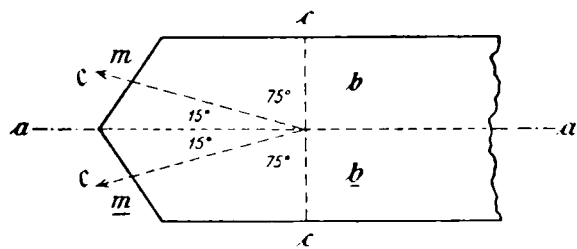


Fig. 24. Die Auslöschungsschiefe eines einfachen Juxtapositions-Zwillinges.

möglichst zuverlässig gute Mittelwerte angestrebt. Demnach habe ich an drei Zwillingkristallen für die zur Zwillingsgrenze, beziehungsweise mit dieser parallelen  $\hat{a}$  Achse gemessene Auslöschungsschiefe, einen Mittelwert von  $c : \hat{a} = 15^\circ$  erhalten, der sich bei einem Individuum auf Grund von 26, bei einem anderen von 27 Ablesungen ergeben hat und fand, daß derselbe — wie dies auch Fig. 24 dar-

stellt — in beiden Individuen gleich groß war. Es kann zugleich bemerkt werden, daß die Grenzwerte der Auslöschungsschiefe zwischen  $c : \hat{a} = 14^\circ - 17^\circ$  schwankten. Die Kriställchen waren also — wie dies aus den obigen Angaben und Figur ersichtlich — so orientiert, daß die Zwillingsebene vertikal auf dem, dem Beschauer zugekehrten (010) Flächenpaar stand, was übrigens schon auch die uns bekannte Streifung der gemeinsamen (010) Fläche verrät.

Nehmen wir nun die Auslöschungsverhältnisse des Phillipsits näher in Betracht und vergleichen wir mit diesen die, an den untersuchten Kriställchen gefundenen Werthe, so ergibt sich, daß bei Phillipsit nach Angaben von

DANA<sup>1</sup>, die positive spitze Bisektrix, mit der Fläche  $c = (001)$ , beziehungsweise der, dieser parallelen  $\hat{a}$  Achse einen Winkel von:

$$c : \hat{a} = 15^\circ - 20^\circ$$

zur Normale der Fläche (001) berechnet hingegen einen Winkel von:

$$75^\circ - 70^\circ$$

bildet.

Nach Angaben von SCHRÖDER VAN DER KOLK<sup>2</sup> beträgt der Maximalwert der Auslöschungsschiefe:  $20^\circ$ , während dieselbe ROSENBUSCH<sup>3</sup>

$$c : \hat{a} = 11^\circ - 18^\circ$$

angibt.

L. LANGEMANN<sup>4</sup> hat an (100) parallelen Schliffen des Phillipsits von Nidda zur  $\hat{a}$  Achse, beziehentlich dieser parallelen  $c = (001)$  Fläche, für die Auslöschungsschiefe die Werte:

$$c : \hat{a} = 13^\circ 30' - 14^\circ$$

bestimmen können. Wie aus dem obigen zu ersehen ist, bilden dieselben die unteren Grenzwerte der von mir beobachteten Auslöschungsschiefe.

Um außer diesen Angaben die Größe der Auslöschungsschiefe noch mit den Werten von anderen Fundorten stammenden Materials vergleichen zu können, habe ich einige Messungen an den von Prof. F. SCHAFARZIK<sup>5</sup> im Basalte von Somoskő entdeckten und mir zur Verfügung stehenden Phillipsit Kristallen vorgenommen. Ich habe auf Grund von 6 Ablesungen in je einem Individuum folgenden Mittelwert erhalten:

$$c : \hat{a} = 14^\circ 30'.$$

All dies zusammengefaßt, ist es leicht zu ersehen, daß die an den von Badacsonytomaj stammenden Kriställchen beobachteten Werte der Auslöschungsschiefe — indem sie die Grenzwerte der angeführten Angaben nicht überschreiten — mit diesen in vollständigem Einklang stehen. Wollen wir aber noch auch den Charakter der Hauptzone dieser Kriställchen in Betracht nehmen, so kann derselbe im Falle eines Phillipsits, seiner optischen Orientierung:

$$\bar{b} = a : \hat{a} : c = 15^\circ - 20^\circ$$

wegen nur positiv sein, was sich mit dem Gipskompensator, Roth I. Ordnung in der Tat feststellen ließ.

Es kann nun nur noch die Frage aufgeworfen werden: wie weit die besprochenen optischen Konstanten der untersuchten Kriställchen wohl von jenen des *Natroliths* abweichen?

<sup>1</sup> E. S. DANA: The system of Mineralogy. 1892, pag. 580.

<sup>2</sup> SCHRÖDER VAN DER KOLK: l. c. pag. 27.

<sup>3</sup> H. ROSENBUSCH: Mikroskop. Physiographie. Stuttgart 1905. Hilfstabellen III.

<sup>4</sup> L. LANGEMANN: Beiträge zur Kenntnis der Mineralien... usw. Neues Jahrb. 1886. II. pag. 123.

<sup>5</sup> F. SCHAFARZIK: Jahresbericht des königl. ungar. Geologischen Anstalt für 1888. p. 152.

Wie allgemein bekannt, bildet Natrolith prismatische, seltener nach dem Doma  $u = (301)$  gestreckte rhombische Kristalle, deren optische Orientierung:

$$\tilde{a} = a; \tilde{b} = b; \tilde{c} = c$$

ist.

Die optische Achsenebene liegt demnach parallel zu  $b = (010)$ . Beim Phillipsit fanden wir dagegen, daß sie mit der Klinoachse einen Winkel von  $15^\circ - 20^\circ$  einschließt, und zur Fläche  $b = (010)$  vertikal steht. Der Hauptzonencharakter des Natroliths ist, bei dessen prismatischer Ausbildung  $+$ , hingegen wenn die Kristalle nach dem angeführten Doma gestreckt sind,  $\pm$ , je nachdem die größte  $a$  oder die kleinste  $c$  Schwingungsrichtung mit der größten Schwingungsrichtung des Kompensators zusammenfällt. Doch würden den auffallendsten Unterschied, die durch die kristallographische Form bedingten Auslöschungsverhältnisse bieten.

Die Auslöschungsschiefe des Natroliths ist jedoch nicht immer gerade, da BRÖGGER<sup>1</sup> an den Kristallen von Arö-Scheeren fand, daß sich ein Teil derselben als monoklin erwies, mit einer Orientierung, die nahezu gleich dem rhombischen Natrolith ist. In Annahme dessen müßten dann die Schwingungsrichtungen  $c$  und  $a$  bei den prismatisch ausgebildeten Kristallen eine gewisse Auslöschungsschiefe zeigen. Diesbezügliche Beobachtungen sind aber bisher nur von LUEDECKE<sup>2</sup> bekannt, der an den Natrolithkristallen von Aussig und Salesel, eine zur Prismenkante gemessene Auslöschungsschiefe von  $5^\circ - 6^\circ$  fand.

Da diese Angaben mit den gefundenen Werten des untersuchten Materials nicht übereinstimmen, kann der monokline Natrolith nicht zum Vergleiche herangezogen werden. Das Vorliegen von Natrolith wird außer dem bisher schon Besprochenen, vollständig auch noch durch die Beschaffenheit seiner Doppelbrechung ausgeschlossen, indem diese bei Natrolith sehr nahe zu Quarz steht, hingegen jene des Phillipsits, — wie dies auch an den untersuchten Kriställchen zu konstatieren war — bedeutend kleiner ist. Endlich wird diese Eventualität auch noch durch die an den Kriställchen beobachtete und später noch zu besprechende Art und Weise der Zwillingsbildung ausgeschlossen, da die Literatur bisher überhaupt keine Natrolith-Zwillinge aufweist. Es wird hingegen außer den angeführten Darlegungen wohl auch durch das Resultat der an den Kriställchen durchgeführten mikrochemischen Untersuchungen unzweifelhaft erhärtet, daß sie dem Phillipsit angehören, weil außer  $K$  auf spektroskopischem Wege, auch noch die charakteristische grüne Linie des  $Ca$ -s zu konstatieren war.

Um die Identität der untersuchten Kriställchen mit Phillipsit noch näher beweisen zu können, habe ich an gut geeigneten Exemplaren einige mikroskopische Messungen ausgeführt. Die beobachteten Winkelwerte, mit den berechneten verglichen, sind die folgenden:

<sup>1</sup> W. C. BRÖGGER: Die Mineralien der Syenitgänge der Südnorwegischen Augit- u. Nephelinsyenite (Zeitsch. f. Krystall. XVI. 1890. pag. 607—617).

<sup>2</sup> O. LUEDECKE: Mesolit und Skolezit. (Neues Jahrb. für Mineralogie etc. 1881. II. pag. 7.

	beobachtet:	berechnet:
$(001) \hat{\ } (100) =$	$56^\circ$	$55^\circ 37'$
$(100) \hat{\ } (\bar{1}00) =$	$68^\circ 38'$	$68^\circ 46'$

Als Ausgangspunkt der Rechnung habe ich die im Handbuch von DANA<sup>1</sup> angeführten Angaben benützt, um hauptsächlich den Wert der Zwillingwinkel bestimmen zu können. Siehe die Projektion, Fig. 25.

Den ersten oben angeführten Wert habe ich als ein Mittel von 6, den zweiten von 8 Ablesungen erhalten.

Obwohl die auf mikroskopischem Wege bestimmten Winkelwerthe nur annähernd genau zu betrachten sind, stimmen die gemeßenen und beobachteten Winkel — wie dies aus den Obigen zu ersehen ist — trotzdem ziemlich gut überein.

Es unterliegt nun keinem Zweifel, — wenn wir die besprochenen Resultate der Untersuchung zusammenfaßen, daß die in den Lücken der agglomerierten Basalttuffe aufgesetzten Kriställchen aus *Phillipsit* bestehen.

Nachher, als ich mit der Bestimmung dieses Materials schon fertig war, hat mir Herr Prof. v. Lóczy von demselben Fundort ein neueres Exemplar zur Verfügung gestellt. Die Kristalle dieses Handstückes waren wohl schon bedeutend größer, indem einige auch die Größe 1 mm-s überschritten, doch waren sie für goniometrische Messungen minder gut geeignet, weil sowohl die Prismen, als auch die Querflächen, den Prismenkanten parallel gerieft sind. Infolge dessen habe ich nur einen einzigen Kristall gemessen, dessen beobachtete Winkelwerte ich im folgenden den berechneten gegenüberstelle:

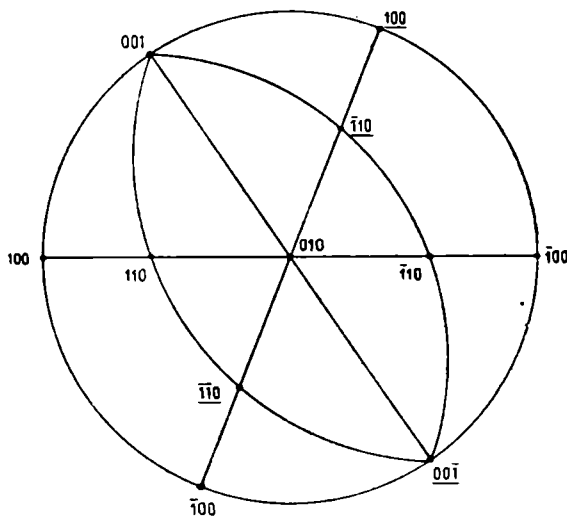


Fig. 25. Projektion des Phillipsits.

	gemessen:	berechnet:
$(010) \hat{\ } (110) =$	$59^\circ 06' - ca$	$59^\circ 39'$
$(110) \hat{\ } (110) =$	$60^\circ 46' \llcorner$	$60^\circ 42'$
$(110) \hat{\ } (\bar{1}\bar{1}0) =$	$59^\circ 23' \llcorner$	$58^\circ 20'$
$(110) \hat{\ } (001) =$	$60^\circ 33' \llcorner$	$60^\circ 50'$

Wie aus der vorstehenden Tabelle ersichtlich, zeigen einige der gemessenen Winkeln ziemlich bedeutende Unterschiede von den berechneten, obwohl die Messung mit dem *d*-Okular des großen FUESS-schen Goniometers ausgeführt wurde. Ungeachtet dessen genügen sie, um die mikroskopischen Beobachtungen mit den goniometrischen zu ergänzen und die Kriställchen eingehender zu besprechen.

<sup>1</sup> l. c. pag. 579.

Ihrer Ausbildung nach kann man mehrere Typen an ihnen unterscheiden. Die Kriställchen mikroskopischer Dimension sind größtenteils nach  $c = (001)$  verwachsene Juxtapositionszwillinge — vergleiche Fig. 26 — die zum Teil nach  $c = (001)$  tafelig, zum Teil im Falle gleichmäßiger Ausbildung von  $(001)$  und

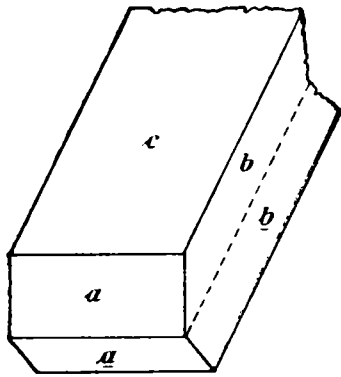


Fig. 26. Einfacher Juxtapositions-Zwilling von Badacsonytomaj.

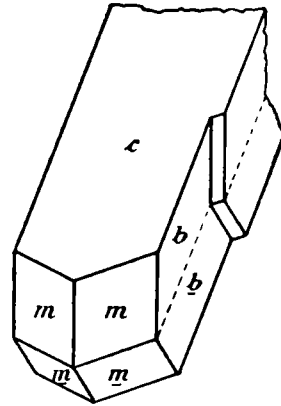
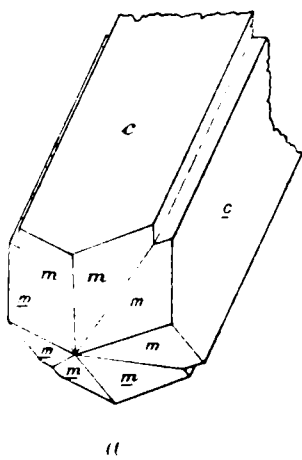


Fig. 27. Einfacher Juxtapositions-Zwilling von Badacsonytomaj.

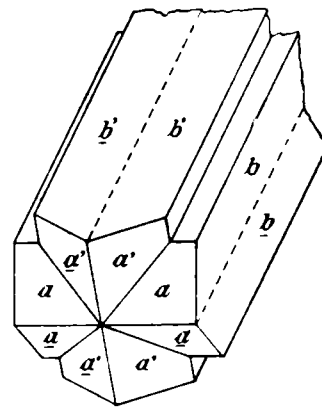
$(010)$ , tetragonalen Prismen ähnlich aufgebaut sind. Ihre Formen sind der Größe nach geordnet:

$$c = (001); \quad b = (010); \quad a = (100)$$

Die Zwillingenath ist an der  $(010)$  Fläche der meisten untersuchten Kriställchen, bei gesenktem Kondensator in Form einer scharfen, feinen Linie zu be-



a



b

Fig. 28. Symmetrisch entwickelte Penetrations-Doppelzwillinge von Badacsonytomaj.

obachten, in der sich je ein mit  $(010) \cdot (100)$  paralleles Liniensystem der beiden Individuen schneidet, während die Flächen  $(100)$  und  $(001)$  unter dem Mikroskop ganz glänzend erscheinen.

Diesem Typus gehören jene, schon etwas seltener beobachteten Kristalle an, die durch die Formen:

$$c = (001); b = (010); m = (110); a = (100)$$

begrenzt sind. Siehe Figur 27.

Diese Art der Kristalle wird, außer jenen von mikroskopischer Dimension, hauptsächlich durch die größeren Individuen vertreten, an deren einem Exemplar ich Gelegenheit hatte die Kante  $m.m'$  mit einer schmalen  $a$  Fläche, bei anderen von mikroskopischer Dimension hingegen die Kanten  $a.b$  mit je einer schmalen  $m$  Fläche abgestumpft zu beobachten. Für die, diesem Typus angehörigen Kristalle ist es charakteristisch, daß außer den Querflächen auch die Prismenflächen mit der Kante  $m.b$  parallel fein gerieft sind.

Den zweiten Typus vertreten jene *Penetrationszwillinge*, bei denen zwei Juxtapositionszwillinge nach dem Doma (011) einander nahe  $90^\circ$  durchdringen. Ihrer Ausbildung nach sind diese abermals verschieden: bei einem Teil dieser, — siehe Fig. 22 — springt der Penetrationszwilling mit kaum merkbaren Ecken aus der Fläche  $c = (001)$  des größeren Zwillingspaars hervor. Diese sind tafelig gebaut. Ein anderer Teil dieser ist wiederum mehr einem quadratischen Prisma ähnlich, je nachdem die beiden Penetrationszwillinge mehr eine Mittelform darstellen (Fig. 23), oder aber die Grenzen dieser Ausbildungsweise überschritten, ganz symmetrisch entwickelt sind, vergl. Fig. 28.  $a-b$ . Bezüglich ihrer Formen weisen sie keine Mannigfaltigkeit auf, da sie nur durch die schon erwähnten aufgebaut sind.

Dieselben Formen des Phillipsits hat HULYÁK<sup>1</sup> an bedeutend größeren — 1—2 mm großen — Penetrationszwillingen von der Gegend Szigliget beobachtet, und hat ihre Identität, infolge ihrer — für goniometrische Untersuchungen — minder guten Beschaffenheit auf Grund des spezifischen Gewichtes festgestellt.

Schließlich sei erwähnt, daß der Phillipsit in Ungarn nur an den angeführten drei Fundorten: in Somoskő, in Szigliget und in Badačsony tomaj vorzufinden ist.

Budapest, 1913, November.

<sup>1</sup> V. HULYÁK: Földtani Közlöny. 1903. Bd. XXXIII. pag. 175.

## I. Geographie und Geologie.

— Reflexionen auf die Eröffnungsrede des Herrn Präsidenten Dr. F. SCHAFARZIK. —

Ich konstatiere, daß es der erste ehrende Laut und die erste objektive, von jeder Tendenz und persönlichen Animosität freie Weise ist, mit welcher der hochverehrte Präsident der ung. Geologischen Gesellschaft mein Buch: «Die Geographie der nationalen Kultur und die Fatalisten auf deren Gebiet» in seiner Eröffnungsrede behandelt hat.

Trotzdem erlaube ich mir als Erwiederung auf die Ausführungen des Herrn Präsidenten folgende Bemerkungen vorzubringen.

Es hängt wohl alles von der jeweiligen Einstellung ab. Behandelt man die einzelnen Gebiete der Erde so, wie dies die modernisierende geologische, richtiger die naturwissenschaftliche Geographie tut, so bekommt man das Naturbild des betreffenden Gebietes. Das ist PASSARGE'S «Landschaftsbild». Räumt man aber in dessen Rahmen auch der geographischen Bedeutung des Menschen einen Platz ein, so entsteht das politische, humane oder kulturelle Bild — nicht des Gebietes, sondern des Landes: das Kulturbild. Beide zusammen bilden meiner Meinung nach die Geographie. So fassen die Aufgabe der Geographie jene gelehrten, ruhig denkenden Geographen, wie WAGNER, HARMS, PARTSCH, OBERHUMMER auf, die den Beziehungen der Natur und dem Walten des Menschen auf die bewohnbaren Gebiete der Erde gleichen Wert zuerkennen.

Diejenigen aber, die entweder zufolge strenger Exklusivität oder aber selbst nur gleichartiger Einstellung der Dinge das Ziel überschreiten und die Themata der Geographie mit sich reißen, bringen nur Unheil und Einseitigkeit in die Geographie, wogegen PENCK und HETTNER, als zwei Stützen der geologisierenden und morphologisierenden Geographie, am entschiedensten Einspruch erhoben und ihren deutschen Kollegen den Vorwurf machten, daß sie die Geographie ihres wirklichen Charakters entkleiden und daraus eine Erdwissenschaft machen in dem Sinne, in welchem M. PERTY und GERLAND aus der Anthropologie eine Zusammenfassung unseres, auf den Menschen bezüglichen, gesamten Wissens machen wollten. Dem trat ich entgegen, indem ich mit voller Überzeugung behauptete, daß ein solches Verfahren keine Geographie mehr sei.



Es mag ein solches Studium Erdwissenschaft, Geogonie, Geosophie, Geophysik oder geographische Physiologie (PASSARGE) genannt werden, — der Name hat nichts zur Sache — nur E r d b e s c h r e i b u n g kann man es nicht nennen. Denn Geos ohne Anthropos ist gleichsam bloß eine leere Nußschale. — Um jede einzelne Bemerkung meiner Kritiker entsprechend zu bewerten, müßte ich zu meiner Kultur-Geographie noch zwei Ergänzungsbände schreiben. Ich halte das kulturelle Bild des Wohnortes auf der Erde für wichtiger als dessen physisches, oder, wenn es beliebt, dessen physiologisches (RITTER) Bild. Und nach jenen diametral entgegengesetzten Darlegungen, welche DAWIS, SUESS, KREICHGAUER, BÖHM, KÖNIG, LAPPARENT usw. beim Beweise ihrer Thesen, zur Begründung der geographischen Formen gebrauchen, halte ich die Topographie für eine p o s i t i v e Basis. als die willkürlichen naturwissenschaftlichen Einstellungen und Begründungen — bloß allein deshalb, weil das geographische Faktum immer dasselbe bleibt, während Elevation, Kontraktion, oder sonstige naturwissenschaftliche Theorien nur provisorische Erklärungen sind, obzwar ich anerkenne, daß es wenigstens Versuche zur Erläuterung der Plastik des Bodens sind, die denn auch in der Geographie nicht völlig entbehrt werden können.

Deshalb nenne ich meine Stellungnahme den geographischen K o n k r e t i s m u s.

Versucht es aber die Naturwissenschaft die intellektuellen und moralischen Schöpfungen der Menschen ihrer Methode gemäß zu erklären, so stelle ich mich dem entschieden entgegen, wenngleich auch ein RICHTHOFEN, HETTNER oder wer auch immer die genau ausgesteckten Grenzen dieser zwei heterogenen Welten, Mensch und Natur mit einander verwechselt.

Nicht meine Schuld ist es, wenn ich nicht verstanden werde, oder wenn man mich nicht verstehen will! Dr. GÉZA CZIRBUSZ.

### **Redaktionelle Bemerkung.**

Bereitwillig haben wir den obigen Reflexionen des Herrn Universitäts-Professors Dr. GÉZA CZIRBUSZ Raum geboten und fügen denselben bloß folgende Bemerkung hinzu. Gleichwie der Herr Präsident Dr. F. SCHAFARZIK, erkennt auch die Redaktion des F ö l d t a n i K ö z l ö n y die Berechtigung der kulturellen Geographie an, doch geht selbst aus der obigen Entgegnung des Herrn Professors Dr. CZIRBUSZ klar hervor, daß die physikalische und die kulturelle Geographie miteinander nicht vereinbart werden können. Wir betonen deshalb von neuem, daß es nach all dem Vorgefallenen unser sehnlichster Wunsch bleibt, daß an der Budapester Universität alle zwei berechtigten Wissenschaftszweige: sowohl die p h y s i k a l i s c h e, als auch die k u l t u r e l l e Geographie je früher voneinander getrennte Lehrkanzeln bekommen mögen.

Budapest, 10. April 1913.

*Die Redaktion.*

## II. Dr. Ludwig von Lóczy: Geologie des Balaton und seiner Umgebung.

Erster Teil: Über die geologischen Formationen der Umgebung des Balaton, sowie über deren Lagerungsverhältnisse an den verschiedenen Lokalitäten. I—VIII und 617 Seiten mit 15 Tafeln und zusammen mit 327 Klichées; Groß 8°. Gedruckt in VIKTOR HORNYÁNSZKY's k. u. kön. Hofbuchdruckerei und erschienen mit Unterstützung des kön. ung. Ackerbau-, des Kultus- und Unterrichtsministeriums, sowie Kardinal Br. KARL HORNIG's, Bischof von Veszprém, und Dr. ANDOR v. SEMSEYS, Herrenhausmitgliedes, als Ausgabe der ung. Geographischen Gesellschaft und im FRIEDRICH KILIAN's kön. ung. Universitäts-Verlage, Budapest, 1913.

Mit diesem voluminösen Bande erschien der wichtigste Abschnitt der wissenschaftlichen Beschreibung des Balaton, da gerade dieser Teil dazu berufen ist, Antwort auf die Frage zu erteilen, wie wohl der Balaton entstanden sein mag, und wie denn ferner die Umrahmung dieser glänzend schönen Perle Ungarns beschaffen sei. Es liegt uns in diesem Bande eine Monographie im strengsten Sinne des Wortes vor. Jedoch muß sofort bemerkt werden, daß der Autor, L. v. LÓCZY mit den Zeilen dieses Werkes seine Ausführungen bezüglich der Geologie des Balaton noch nicht zum Abschlusse gebracht hat, da er bei dieser Gelegenheit, wie er dies übrigens auch im Titel und im Vorwort deutlich ausgesprochen hat, vorderhand bloß die geologischen Formationen der Balaton-Umgebung, sowie deren Lagerungsverhältnisse nach den einzelnen Gegenden zu beschreiben die Absicht hatte. In einem weiteren, noch in Zukunft geplanten Bande stellt uns v. Lóczy das eigentliche Schlußwort in Aussicht, in welchem die Zusammenfassung der seit etwa 20 Jahren in Fluß befindlichen geologischen Forschung in tektonischer und palaeographischer Hinsicht erfolgen soll. Infolge dessen bildet daher der uns nun vorliegende Band eigentlich bloß die stratigraphisch-topographische Grundlage, gewissermaßen das rohe Baumaterial zu dem noch ausstehenden Abschlusse des Gebäudes. Wenn sich aber die Sache auch derart verhält, so ist man sich democh sofort im Klaren, daß die bereits fertiggestellte topographisch-geologische Beschreibung den Löwenanteil des Ganzen ausmache, da die nun zu ziehenden Schlußfolgerungen wohl naturgemäß von dieser Grundlage herauskristallisieren müssen, und daß die Abfassung derselben wahrscheinlich bereits binnen kurzem erfolgen dürfte.

v. Lóczy's vorliegende wahrhaft monumentale Arbeit bedeutet aber auch schon an und für sich einen großen Gewinn für unsere heimatliche geologische Literatur, trotzdem daß gerade vor 40 Jahren von weil. JOHANN BÖCKH über denselben Stoff eine sehr eingehende Arbeit erschienen ist. Derselbe kartierte den S-lichen Bakony im Maßstabe 1 : 28,800 und veröffentlichte diese

Kartenblätter handschriftlich koloriert im Maße der alten Spezialkarte 1 : 144,000. Kurz darauf beschrieb auch der gewesene ausgezeichnete Chefgeologe KARL HOFMANN das Basaltgebiet des S-lichen Bakony. Es könnte daher nicht behauptet werden, daß wir etwa bislang die wissenschaftliche Beschreibung des S-lichen Balaton, oder vielmehr des S-lichen Bakony entbehren hätten müssen, — trotz alldem muß aber unumwunden anerkannt werden, daß v. Lóczy, abgesehen davon, daß er im weitestgehenden Sinne die ganze Umrandung des Sees in den Bereich seiner Untersuchungen mit einbezog, selbst in Bezug auf den S-lichen Bakony, das eigentliche Spezialgebiet weil. Böckh's, mit einer solchen Masse von interessanten und neuen Detailbeobachtungen hervortrat, daß infolge dessen sein Werk selbst in diesem Teile weit entfernt davon ist, sich in einfachen Wiederholungen ergehen zu müssen. Autor beobachtete eine ganze Anzahl stratigraphischer und tektonischer Feinheiten im Bereiche des bearbeiteten Gebietes, die er dem Leser mit nachahmenswerter Detaillierung und Klarheit darlegt. Interessant ist ferner auch jener sein nicht alltäglicher Standpunkt, nämlich den älteren Gebirgsformationen weniger, umsomehr dagegen den jüngeren bei der Beschreibung einzuräumen, also gerade umgekehrt, wie es häufig ältere Autoren zu tun pflegen, und in dieser Hinsicht können wir nicht umhin, ihm Recht zu geben, da die Geschichte der jüngeren geologischen Zeitabschnitte des Balaton in der Tat die minutiöseste Darstellung verdient. Ist ja doch von der Zeit die Rede, die der Gegenwart unmittelbar vorangegangen war, deren Verlauf also für den Paläogeographen von höchster Bedeutung ist. Zugleich ist dies Zeitalter vom Gesichtspunkte der Paläographie das dankbarste, weil die meisten Anhaltspunkte liefernde, wohingegen die Reihe unserer Erkenntnisse proportional mit dem wachsenden Abstände in der rückläufigen Zeitfolge sich leider immer spärlicher und lückenhafter gestaltet.

Die Kunst einer streng systematischen Anordnung des riesigen Beobachtungsmaterials sowie eine objektive kritische Behandlung des Stoffes charakterisieren v. Lóczy's Werk; dabei ist es von einer Exaktheit, die selbst in den weiteren Kreisen Beachtung verdient. Autor trat seinerseits nicht eher an die Abfassung des zusammenfassenden geologischen Teiles der Balatonmonographie heran, bevor nicht das teils von ihm selbst, teils von seinen Arbeitsgenossen massenhaft aufgesammelte petrographische und paläontologische Beobachtungsmaterial in seiner vollständigen Gänze aufgearbeitet worden ist. Nichts davon blieb unbestimmt. Okkupieren doch bloß die vorlaufenden petrographischen, geologischen und paläontologischen Monographien und längere oder kürzere Fachbeschreibungen in den «Wissenschaftlichen Ergebnissen» der Balatonforschung nicht weniger als 250 gr Lex 8<sup>o</sup> Druckbögen mit ca. 100 Tafeln und zahlreichen Abbildungen. Seine spezielleren Mitarbeiter waren, abgesehen von jenen, welche die zoologischen, botanischen, geographischen, ethnographischen, prae-historischen und anderweitigen Beiträge zu dem großen Unternehmen geliefert haben, folgende Fachmänner:

GUSTAV ARTHABER, ROBERT BALLENEGGER, FR. A. BATHER, ALEXANDER BITTNER, JOHANN BÖCKH, KARL DIENER, KOLOMAN EMSZT, FRIEDRICH FRECH, JULIUS HALAVÁTS, OTTO JÄCKEL, LUDWIG ILOSVAY, OTTOKAR KADIĆ, ERNST KITTL, THEODOR KORMOS, pp. DESIDERIUS LACZKÓ, GABRIEL LÁSZLÓ, AUREL LIFFA,

EMERICH LÓRENTHEY, JULIUS MÉHES, GUSTAV MELCZER, JOSEF PANTOCSEK, KARL PAPP, FRANZ SCHAFARZIK, ZOLTÁN SCHRÉTER, E. SOMMERFELDT, PETER TREITZ, STEFAN TUZSON, ELEMÉR VADÁSZ, ALADÁR VENDL, P. VINASSA de REGNY, STEFAN VITÁLIS und ARTHUR WEISZ.

Schon die Verteilung der Rollen an und für sich erforderte nicht geringe Umsicht, außerdem aber war v. Lóczy selbst unermüdlich an der Arbeit und es verging in den abgelaufenen 20 Jahren beinahe kein Monat, in dem er die Balatongegend nicht aufgesucht hätte... Endlich erschien nun der langerwartete Band Lóczy's, minutiös seinem Inhalte nach und mit der ihm eigenen ungesuchten Unmittelbarkeit im Style. Der Genuß und die zweckmäßige Benutzbarkeit dieses groß angelegten Werkes wird noch bedeutend erhöht durch die zahlreichen angeschlossenen Kartenskizzen, geologischen Profile, ferner durch Klischées von photographischen Aufnahmen und anderweitigen Zeichnungen, sodaß man das Buch mit Vergnügen durchliest, entweder systematisch bis zu Ende oder aber auch nur in seinen einzelnen Kapiteln, die in lobenswerter Weise derart abgefaßt sind, daß jeder für sich ein selbständig abgegrenztes Ganze bildet.

Ohne Übertreibung kann in der Tat ruhig behauptet werden, daß v. Lóczy nicht bloß durch seine lebhafteste Aktion das Erscheinen der Sammel-Monographie des Balaton betreffend, sondern ganz besonders durch die Hinzugabe seines eigenen überaus wertvollen Bandes sowohl sein Vaterland, als auch die ungarische Wissenschaft zu aufrichtigem Danke verpflichtet hat.

Der Inhalt des im Titel angeführten Werkes ist in Kürze folgender: Die ältesten Formationen in der Umgebung des Balaton sind der kristallinische Kalk (Szabadbattyán, Polgárdi), gewisse quarzitische Phyllite, Quarzitschiefer, Quarzitporphyre resp. Porphyroide (Úrhida, B.-Főkajár), sowie Diabas-tuff führende Schiefer (Litér, Tiefbohrungen im Komitate Somogy), welche tektonisch überall die tiefst aufgeschlossenen Elemente vertreten. Alle diese erwähnten Gesteine sind unbedingt älter als die permischen Sandsteine, da aber aus ihnen überhaupt keine organischen Reste zutage gelangt sind, ist ihre nähere stratigraphische Horizontierung nicht durchführbar gewesen. Es ist nicht unmöglich, daß sie das unterste Karbon und eventuell auch noch ältere Perioden vertreten. In der Pojána Ruszka, auf welche Lóczy hinweist, kommen tatsächlich in großer Ausdehnung seidenglänzende Phyllite, schwarze an lydische Steine erinnernde Quarzitschiefer und dolomitische kristallinische Kalke vor (R.-Gladna, Lunkány etc.), welche von den daselbst arbeitenden Geologen (HALAVÁTS, KADIĆ, SCHAFARZIK) ebenfalls als altpaläozoisch (wahrscheinlich präkarbonisch) gedeutet wurden. Bemerkenswert ist, daß diese altpaläozoischen Formationen in der Umgebung des Balaton an verschiedenen Punkten stark gefaltet erscheinen.

Die nächstfolgende Formation bildet das permische Verrukano, welches in der Gemarkung von Paloznak am Veresparthügel ungefähr in einer Mächtigkeit von 60 Metern unmittelbar, in manchen Fällen aber in diskordanter Weise über altpaläozoischen Schichten gelagert ein Phyllitmaterial führendes Grundkonglomerat darstellt. Über demselben folgen dann in grösserer Erstreckung

rote Sandsteine, welche mit dem Grödener identisch sind und petrographisch als Arkosensandsteine angesprochen werden konnten. Ihr Material entstammt einem abrodierten Granit, resp. einem Quarzporphyre. Sowohl auf Grund ihrer petrographischen Entwicklung, als auch zufolge phytopaläontologischer Funde (*Ullmannites Rhodanus*) konnten dieselben, obwohl früher als untertriadisch (Bundsandstein) betrachtet, dem Perm zugezählt werden. Überdies ist noch zu bemerken, daß sich dieselben von den lebhafter gefalteten Werfener Schichten scharf abheben. Dieser permische Sandstein zieht sich über Kőcsitó, Felsőors, Kővágóörs und Fülöp bis nach Tótihegy hin und ist an mehreren Stellen wellig gefaltet; außerdem ist seine Lagerung durch zahlreiche Wechselverwerfungen gestört, so sehr, daß die häufig staffelförmig aneinander gereihten Sandsteinlager einen viel mächtigeren Komplex zu bilden scheinen, als es in der Tat der Fall ist (100—150 Meter); andererseits erkennt Lóczy, daß die Riesensandsteinblöcke des «Steinmeeres» nicht, wie bisher angenommen wurde, der permischen Formation, sondern der viel jüngeren pontischen Sandsteinablagerung angehören und deren harten ausgewitterten Quarzsandsteinknollen entsprechen.

Sehr eingehend befaßt sich nun Lóczy mit der Trias, die abweichend von dem Petrefaktenmangel oder wenigstens von der Armut an solchen sich durch einen ungewöhnlichen Reichtum an organischen Resten auszeichnet. Es ist zwar bekannt, daß schon JOHANN BÖCKH seinerzeit ziemlich ausführliche Fossilien-Listen mitgeteilt hat, jedoch gelang es Lóczy und seinem treuen Gefährten DESIDERIUS LACZKÓ, in den verschiedenen Stufen der Trias noch vielmehr organische Reste aufzusammeln, so daß man heute wohl auch im Allgemeinen den südlichen Bakony als eines der reichsten Fundgebiete der mediterranen Trias bezeichnen kann. Außerdem kommt diesem der Bakonyer Trias gewidmeten Abschnitt noch der nicht zu unterschätzende Wert zu, daß derselbe die vor mehr als 40 Jahren niedergeschriebene und selbst auf die Ausgestaltung der Stratigraphie der alpinen Trias von Einfluß gewesene Auffassung JOHANN BÖCKH's bezüglich der Bakonyer Trias im weitesten Sinne bestätigt hat. Auf Grund der neueren kritischen Studien Lóczy's kann daher die Bakonyer Trias in noch höherem Maße als ein klassisches Beispiel der mediterranen Trias überhaupt angesprochen werden.

Die untersten Seiser Schichten lagern diskordant und gefaltet über permischem Sandstein (Arács) und ihre Haupt-Petrefaktenfundorte sind folgende: Vörösberény, Felsőors, Almádi, Balatonkövesd, Balatonfüred, Arács und Csopak, von wo besonders die Arten *Gervilleia Murchisonae*, GEIN., mut. *pannonica*, FRECH., *Pseudomonotis aurita*, HAUER, *Myophoria praeorbicularis*, BITTN., *Anoplophora canalensis*, CATULO., *Bellerophon Vaceki*, BITTN., etc. in großer Anzahl herkommen. *Pseudomonotis Clarai*, welche einen tieferen Horizont bezeichnet, wurde dagegen im Steinbruche am Recekberge in Hidegkut (Komitat Veszprém) in ganz bedeutender Anzahl vorgefunden.

Darüber folgen nun die unteren Campler Schichten, abwechselnd dünnplattige Sandsteine, geschieferte Tone und Kalksteinbänke, welche letztere häufig Gasteropodenoolite darstellen, während die Sandsteinplatten häufig Rippel-Marks oder Hieroglyphen an ihren Flächen aufweisen, welche Erscheinung auf ihre einstige Bildung in Seichtwasser hindeutet. Die untercam-

piler Schichten sind besonders von *Pseudomonotis Laczkói* BITTN., *Ps. Lóczyi*, BITTN., *Ps. awita*, HAUER, etc. massenhaft erfüllt, während die Gasteropodenoolite große Mengen von *Natica cf. gregaria* SCHAUR, *Holopella cf. gracilior*, SCHAUR etc. führen. Ihre Hauptfundorte sind: der Iszkaberg, Vörösberény, Almády, Csopak, Zánka, Köveskállya etc.

Die mittleren Campiler Schichten sind durch schiefrige sandige Mergel und Kalksteinbänke vertreten. Dieselben enthalten: *Tirolites cf. cassianus*, QUENST., *Dinarites dalmatinus*, HAUER, *Natiria costata*, MÜNST., *Turbo rectecostatus*, HAUER, sowie außerdem noch zahlreiche *Gervilleia*, *Pseudomonotis*, *Myophoria*, *Pecten*-Arten etc. Bemerkenswertere Fundorte sind: Iszkaszentgyörgy, Gelemérpuszta, Vörösberény, Almádi, Szentkirályszabadja, Felsőörs, namentlich aber Csopak, von woher die reichste Fauna her stammt.

Die oberen Campiler Schichten sind vorwiegend durch zelligen Dolomit und Plattenkalke vertreten, von denen die ersteren petrefaktenlos sind, die letzteren aber die Arten *Myophoria costata*, ZENK., *Gervilleia modiola*, FRECH., *Lingula tenuissima*, SCHLOTH., usw. enthalten. Ihre Hauptfundstellen sind im großen Ganzen dieselben, wie die der tieferen Campiler Schichten. BÖCKH hat von diesen die Plattenkalke als die Liegendpartie der mittleren Trias angesprochen, LÓCZY dagegen zieht sie auf Grund petrographischer und palaeontologischer Momente zu den oberen campilischen Schichten.

Diese zusammen die «Werfener Schichten» ausmachenden Ablagerungen liegen diskordant, ja sogar transgressiv über den permischen Sandsteinen, indem sie alle seine infolge tektonischer Ursachen oder durch Denudation entstandenen Unebenheiten ausfüllen. Stellenweise jedoch sind auch sie selbst gefaltet, so zum Beispiel bei der Rodosto-Villa bei Balatonfüred. Der Komplex der Werfener Schichten ist 500—700 Meter mächtig, von denen jedoch wenigstens 400—500 Meter auf den Werfener Dolomit und die Plattenkalke entfallen. Wenn man dabei noch in Betracht zieht, daß die Oberflächenausbreitung der Werfener Schichten 1·5—3·5 km beträgt, so muß diese bedeutende Ausdehnung auf wiederholt auftretende Wechselverwerfungen und horizontale Verschiebungen zurückgeführt werden. Von diesen durchzieht auch die bereits seinerzeit von J. BÖCKH beobachtete berühmte Bruchlinie von Litér die Zone der Werfener Schichten ihrer ganzen Länge nach.

Nach der Gruppierung der mittleren Trias laut BITTNER ist dieselbe im Bakony sowohl durch die anisische, als auch durch die höhere ladinische Stufe vertreten. Das unterste Glied der anisischen Stufe besteht aus dem dickbankigen Dolomit vom Megyehegy, welcher zwischen die oberen Campiler Plattenkalke im Liegenden und die eigentlichen Muschelkalke im Hangenden eingelagert ist. Seine Mächtigkeit ist bedeutend und eben deshalb stellt derselbe das auffallendste Formationsglied der Bakonyer Trias dar. Sein orographisches Erscheinen wird noch dadurch erhöht, dass derselbe zu beiden Seiten der Litérer Bruchlinie auftritt, obzwar an deren NW-licher Seite bedeutend schmaler. In klassischer Weise kommt derselbe jedoch zwischen Vörösberény und Litér am Megyehegy vor, dessen Profil seinerzeit schon von J. BÖCKH angegeben worden ist. Von hier aus aber kann derselbe noch weit hin sowohl nach NO, als auch nach SW zu verfolgt werden. Seine Petrefaktenführung ist

ziemlich spärlich; außer Krinoiden sind darin gefunden worden *Spirigera Mentzeli*, DUNK., *Sp. trigonella*, SCHLOTH., usw. und *Balatonites balatonicus*, MOJS., welche letzteren BÖCKH im obersten Teile des megyehegyer Komplexes entdeckt hat.

Über diesem Dolomit folgt hierauf der eigentliche Muschelkalk, dessen Komplex jedoch bedeutend schwächer ist. Sein Gestein ist mergelig und leicht verwitterbar, so daß diese Stufe im Terrain nicht allzusehr in die Augen springt. In seinem Zuge kann man sowohl die untere Zone mit *Rhynchonella decurtata* (Brachiopodenkalk von Recoaro), als auch die obere mit *Ceratites trinodosus* (Reiflinger Kalk und Mergel) unterscheiden. Diese beiden Zonen des Megyehegy sind selbst zusammengenommen nicht mächtiger, als 8 Meter; jedoch sind ihre Ablagerungen zufolge ihrer außerordentlich reichen Fauna geradezu klassisch zu nennen. Ihre Petrefakten wurden seinerzeit von J. BÖCKH, L. v. ROTH und J. STÜRTZENBAUM aufgesammelt und in neuerer Zeit durch L. LÓCZY und D. LACZKÓ noch bedeutend vermehrt. Aus der Decurtata-Zone erwähnen wir *Entrochus liliiformis*, LAM., *Dadocrinus, gracilis*, BUCH., *Terebratula vulgaris*, SCHLOTH., *Rhynchonella decurtata*, GER., *Spirigera trigonella*, SCHLOTH., *Spiriferina Mentzelii*, DUNK., etc. aus der Trinodosus-Zone dagegen die Arten: *Spiriferina Mentzelii*, DUNK., var. *baconica*, BITTN., *Daonella Sturi*, BEN., *D. hungarica*, MOJS., *Gervilleia praecursor*, CEN., *Ceratites trinodosus*, MOJS., *Ptychites flexuosus*, MOJS., *Atractites Böckhi*, STÜRZ., u. a. Die Hauptfundstelle im Profile von Felsőörs ist der Forráshegy im Malomtale, ferner der Kopaszhegy bei Csopak, der Péterhegy bei Arács, der Tamáshegy bei Balatonfüred, der oberhalb Mezómál befindliche Horoghegy bei Köveskállya etc. Dieselben sind alle diessseits der Bruchlinie von Litér gelegen, außerdem aber befindet sich deren eine ziemliche Anzahl auch jenseits derselben.

Die mittlere Trias ist im Bakony in ihrer oberen oder nach BITTNER in ihrer ladinischen Stufe sowohl durch die Buchensteiner Schichten (untere Abteilung), als auch durch die Wengener Schichten (obere Abteilung) reichlich vertreten. Die Buchensteiner Schichten, oder die sogenannte *Protrachyceras Reitzi* Zone besteht aus verkieselten Kalken, aus Ton, Mergel, Sandstein und Pietra verde Schichten. Bekanntlich wurde diese Zone durch weil. J. BÖCKH entdeckt und ihre Berechtigung wurde wohl am deutlichsten durch den Umstand erwiesen, daß dieselbe nachher auch in der Schichtenreihe der Ostalpen aufgefunden und anerkannt wurde. BÖCKH war diese Zone außer im Profile von Felsőörs bloß nur noch von einer beschränkten Anzahl von Lokalitäten bekannt, LÓCZY aber ist es gelungen dieselbe von Felsőörs bis nach Köveskállya hin zu verfolgen. Dieser sehr bemerkenswerte Horizont enthält außer zahlreichen Foraminiferen Krinoiden, einige Lamellibranchier, namentlich aber Cephalopoden, darunter die charakteristischen Arten *Protrachyceras Reitzi*, BÖCKH., *Ceratites hungaricus*, MOJS., *C. felsőörsensis*, STÜRZ., *C. Böckhi*, ROTH, *Hungarites Mojsisovicsi*, ROTH, *Ptychites angusto-umbilicatus*, BÖCKH, *Pleuronutilus Lóczyi*, FRECH, *Atractites Böckhi*, STÜRZ., gleichzeitig stellt LÓCZY fest, daß *Lecanites sibyllinus*, FRECH (determ. FRECH) *Monophyllites* cfr. *Suessi* (determ. DIENER) irrtümlicherweise in die Liste der Buchensteiner Fossilien geriet (FRECH: Neue Cephalopoden, Palaeont. Anhang pag. 16.), und daß derselbe eigentlich den den roten, feuersteinführenden Tridentinus-Schichten (Untere Weugener Schichten)

aufgelagerten weißen kreideartigen mergelig-knolligen Kalksteinen entstammt. Ebenso gelangten auch bei J. Böckh (Jb. d. ung. Geol. Anst. II. pag. 151, und IX. Tafel, Abbild. 10) die Arten *Joannites bathyoleus*, Mojs. und *J. trilabiatus*, Mojs. in die Liste der *Ceratites Reitzi* Zone (Buchensteiner Schichten), da dieselben ebenfalls, sowie auch *L. sibyllinus* aus den Hangendschichten der *Tridentinus*-Zone herrühren.

Hier mag Erwähnung finden, daß D. Laczkó eine sehr interessante weiße Kalksteinfazies des Muschelkalkes und der Buchensteiner Schichten am Tóhegy, bei Hajmáskér und noch an einigen anderen Punkten entdeckt hat, welche die Faunen der erwähnten beiden Schichtengruppen, ja sogar auch noch die der Cassianer Schichten in sich vereint enthalten, so daß dieser Kalk noch am besten mit dem Reiflinger Vorkommen der Ost-Alpen verglichen werden könnte, welche Fazies wie bekannt ebenfalls sämtliche Faunen vom Muschelkalke an bis hinauf zu den Cassianer Schichten umschließt.

Hierauf folgen nun die Wengener Schichten, deren obere Abteilung die Zone des *Proarcestes subtridentinus*, die untere aber die der *Daonella Lommeli* ist. Auf Grund der älteren Bezeichnung des *Proarcestes subtridentinus* (*Arcestes tridentinus*) werden die ersteren einfach als *Tridentinus*-Schichten benannt. Dieselben bestehen aus einem wenig mächtigen Komplex eines geäderten Hornsteinkalkes und eines grau-weißen Mergels, welcher von Hajmáskér SW-lich bis in die Gegend von Köveskállya hin verfolgt werden kann. Die saigere Schichtenhöhe dieser Zone beträgt 35·8 m. Aus ihrer reichen Cephalopodenfauna erwähnen wir: *Proarcestes subtridentinus*, Mojs., *P. Böckhi*, Mojs., *Protrachyceras Pseudo-Archelaus*, Mojs., *Celtites epolensis*, Mojs. etc., *Daonella Lommeli*, Wissm., *Rhynchonella linguligera*, Birtn., *Terebratula* cf. *suborbicularis*, Münst., var. *semiplecta*, Klippst. u. a. und hieher gehören ferner laut der bei Besprechung der *Ceratites Reitzi* Zone erwähnten Richtigstellung auch noch die Arten *Lecanites sibyllinus*, *Joannites bathyoleus* und *J. trilabiatus*. Die namhafteren Fundorte dieser Zone sind Vörösberény (Megyehegy), Felsőörs (Forráshegy), der ganz besonders reichhaltig ist, Balatonszóllós (Megyehegy), Örvényes, Szentantalfalva, Csicsó etc.

Teils zwischen die *Tridentinus* Schichten eingelagert, teils zwischen die Muschel- und *Tridentinuskalke* zwischengelagert — als ob sie die *Ceratites Reitzi* vertreten würden — kommen bei Örvényes, Aszófő, Vászoly etc. bald mürbe mergelige, bald aber härtere plattige Tuffschichten vor, die durch das Auftreten der *Posidonomya Wengensis*, Wissm., *Daonella Lommeli*, Wissm., etc. charakterisiert sind. Dieselben stellen typische Vertreter der südtyroler *Wengener Schichten* dar, mit denen ihre verwandtschaftlichen Beziehungen durch ihre tufföse petrographische Beschaffenheit nur noch erhöht wird.

Die ladinische Stufe würde hierauf mit dem «Füreder Kalk» abschließen, jenem im allgemeinen petrefaktenleeren gelbfleckigen, flintarmen Kalk, den aber Lóczy zufolge eines in ihm gefundenen *Protrachyceras Aon*, Klippst. Exemplares in die karnische Stufe hinübergewiesen hat. Böckh hat den Füreder Kalk bei Lovas, Hidegkut u. a. O. kartiert und vermeinte denselben auch noch in der N-lichen Gruppe bei Hajmáskér, Veszprém und Nagyvázsöny zu erkennen. Diese letzteren Lokalitäten bewährten sich jedoch nicht und wurden deren Kalke



auf Grund von Petrefaktenfunden von LÓCZY und LACZKÓ in die obere Trias verlegt.

Die obere Trias ist im Bakony mit ihren drei Stufen: der karnischen, der norischen und der rätischen vertreten.

Die karnische Stufe beginnt laut obigen Bemerkungen zuunterst mit dem F ü r e d e r K a l k e, über welchen dann, oder im Falle seines Ausbleibens, unmittelbar über den Tridentinusschichten mit unscharfer Grenze die o b e r e n M e r g e l folgen. Angesichts des allmählichen Überganges zwischen den beiden könnte man die Grenze dort ziehen, wo die *Daonella reticulata*, MOJS. in größerer Menge aufzutreten beginnt. Mit dieser letzteren vergesellschaftet treten ferner auch noch andere Daonellen in diesen Kalkmergeln auf u. zw. *D. latirostata*, KITTL., *D. cassiana*, MOJS., *D. esinensis*, SAL. etc. Im oberen Teile dieses letzteren Daonellenschichtenkomplexes findet man dicht eingestreut kleine Brachiopoden, Lamellibranchiaten, Ammoniten (*Joannites cf. subtridentinus*, MOJS., *Trachyceras Aon*, KLIPST., *Lobites*), sodaß man in denselben die Äquivalente der Sct. C a s s i a n e r S c h i c h t e n zu vermuten berechtigt ist. Die neueren Untersuchungen rechtfertigen die seinerzeitige Auffassung J. Böckh's, nämlich daß diese Mergel bereits in die obere Trias zu stellen seien, in vollem Maße. Das Cassianer Niveau kann man jedoch im Bakony nicht vom Horizonte der oberen Mergel abtrennen, wie man übrigens die Sct. Cassianer Schichten auch in den Süd-Alpen weder in petrographischer, noch auch paläontologischer Beziehung von den Raibler Schichten nicht scharf abzutrennen vermag. Deshalb verlegten bereits MOJSISOVICS, WAAGEN und DIENER die Cassianer Schichten in den Bereich der karnischen Stufe, abweichend von BITTNER, der dieselben besonders in den nördlichen Alpen noch zur mitteltriadischen ladinischen Stufe geschlagen hat.

Die oberen Mergel, die sowohl in einer Zone entlang das Balatonufers, als auch jenseits der Bruchlinie von Litér vorkommen, erstrecken sich in einer Länge von ca. 60 km gegen SW und zwar in einer Breite von 1—3 km. Ihre Mächtigkeit beträgt bei Monoszló 773 m, doch wird zugegeben, daß dieses Ausmaß infolge von Wechselverwerfungen wohl zu ausgiebig sein dürfte.

Abgesehen von dem durch D. LACZKÓ speziell untersuchten Veszprémer Mergel, erscheinen für das Studium der oberen Mergel sowohl in paläontologischer, als tektonischer Hinsicht namentlich folgende Punkte als besonders geeignet: Vörösberény, Felsőörs und Lovas, Csopak, Paloznak, Arács, Balatonfüred, Balatonszöllös, Pécsel, Vászoly, Dörgicse, Szentantalfalva, Monoszló, Diszel, Gyulakeszi, ebenso wie die Berge bei Keszthely, wo es nicht nur seinerzeit weil. J. Böckh, sondern in späteren Jahren auch L. Lóczy gelungen ist, eine außerordentlich reichhaltige Fauna zu sammeln, aus deren Bestimmung hervorgeht, daß die «Oberen Mergel» einesteils mit den karnischen Schichten der Süd-Alpen, als auch mit den Reingrabener Schiefen und Opponitzer Kalken in engster Verwandtschaft sich befinden.

Lóczy unterscheidet auf Grund des reichlich vorliegenden paläontologischen Materials in der karnischen Stufe des Bakony in absteigender Reihenfolge folgende Schichten.

f) Kalk vom Sándorhegy mit zwischengelagerten Lumachellen. *Cidaris-*

Stacheln; *Terebratula julica*, BITTN., *T. piriformis*, SUESS, var. *Alexandrina*, FRECH, *Physocardia Hornigi*, BITTN., sp. *Gonodus Mellingi*, HAU., *Megalodus carinthiacus*, HAU., *Ostrea montis-caprilis*, KLIPST., es ist dies jener Horizont der bakonyer oberen Trias, welcher der alpinen *Tropites subbullatus* Zone (Torer Schichten) entspricht, in welchem D. LACZKÓ am Jeruzsálem-Berge bei Veszprém die überaus interessante Schildkröte *Placochelys placodonta*, JAECKEL aufgefunden hat.

e) Mergelschichte, *Lima austriaca*, BITTN.

d) Blättermergel. *Nucula carantana*, BITTN., *N. expansa*, WISSM., *Ctenodonta lineata*. In den unteren Kalkmergeln und Sandsteinplatten dieses Komplexes dagegen *Pflanzenreste* und *Pecten filusus*, HAU., *Halobia rugosa*, HAU., *Gervilleia angusta*, GOLDF., *Nucula* cf. *carantana*, BITTN., *Sirenites subbetulinus*, FRECH, *Trachyceras austriacum*, MOJS. (Raibler Niveau).

c) Dunkelfleckiger Kalkstein mit eingestreuten Flintknollen. *Rhynchonella tricostata*, BITTN., *Amphiclina squamula*, BITTN., *Koninckina Leonhardi*, WISSM., *Gonodus* cf. *lamellosus*, BITTN., *Trachyceras austriacum*, MOJS.

b) Blättriger Mergel und geschieferter Ton mit härteren Mergelplatten. *Anoplophora Pappi*, FRECH, *Rhynchonella tricostata*, BITTN., *Halobia rugosa*, HAU., *Gonodus astartiformis*, MÜNST., *Mysidia lithophagoides*, FRECH, *Carnites floridus*, WULF., *Estheria Lóczyi*, FRECH.

a) Dünne Kalksteinplatten mit Schiefertönen. *Rhynchonella*, cf. *tricostata*, BITTN., *Waldheimia (Cruratula) carinthiaca*, (ROTHPL.) BITTN., *Trachyceras (Analcites) Hofmanni*, BÖCKH, Tr. cf. *Attila*, MOJS., *Lobites delphinocephalus*, HAUER. Zuunterst liegen endlich lichtgraue gelbgefleckte Kalksteine mit Zweigen von *Chondrites*; ferner kommen darin vor *Amphiclina squamula*, BITTN., *Daonella reticulata*, MOJS., *D.* cf. *Pichleri*, GÜMB. (Cassianer Niveau). Unter den *Chondrites*-Bänken erblickt man bei Felsőörs und Arács jenen grauen gelbfleckigen Kalkstein, den J. BÖCKH als Füreder Kalk bezeichnet hat und der seinerseits über dem Tridentinuskalke gelegen ist.

Die norische Stufe ist im Bakony durch den Hauptdolomit, nämlich durch jene Formation vertreten, welche im ungarischen Mittelgebirge jenseits der Donau von Budapest an bis Keszthely eines der wichtigsten Glieder bildet. Bereits J. BÖCKH kannte aus ihm die Arten *Megalodus complanatus*, GÜMB., *M. triquetus*, WULF., *Myophoria Whatleyae*, Turbo (*Worthenia*) *solitarius*, BEN., *Waldheimia Hantkeni*, BÖCKH. In letzterer Zeit aber wurden im Dolomite bei der Veszprémer Jutaspuszta mehrere neue *Megalodus*-arten gefunden, im Gesteine des Papodhegy bei Esztergár dagegen *Megalodus Böckhi*, R. HÖRN., *Conchodus hungaricus*, R. HÖRN., *Gervilleia* n. sp. aff. *praecursor*, QU., *Myophoria Goldfussi*, ALB., *Pleuromya* (?) *Löschmanni*, FRECH, *Capulus* sp., Turbo (*Worthenia*) *Escheri* (STOPP.), W. *Gepidorum*, KITTL., *Amauropsis* (?) *crassitesta*, KITTL., *A. an Gradiella* (?) *papodensis*, KITTL., *Stephanocosmia dolomitica*, KITTL., und *Purpuroidea baconica*, KITTL. Am Szöllőhegy bei Sümeg können zwei Horizonte unterschieden werden: im oberen wurden neben *Megalodonten* *Dicercardium incisum*, FRECH, im unteren dagegen *D. medio-fasciatum*, FRECH. gefunden, die auf ihre Verwandtschaft mit der rhätischen Stufe hindeuten. Übrigens kann eine detailliertere Horizontierung des Hauptdolomites in der Balaton-

Gegend derzeit noch nicht durchgeführt werden, und auch FRECHS dahin abzielender Versuch scheint noch verfrüht zu sein.

Die r h ä t i s c h e S t u f e ist im Bakony durch zwei fazielle Ausbildungen vertreten, nämlich durch den Dachsteinkalk und durch die Kössener Schichten.

Die Kössener Schichten kommen S-lich von Szentgál bei der Baglyakópuszta und in der Gegend von Keszthely S-lich von Vallus vor, eben so ferner zwischen Keszthely und Rezi. Die Kössener Schichten sind dunkelgraue dünnplattige bituminöse Kalksteine, die ganz erfüllt sind von Petrefakten, unter denen folgende charakteristischer sind: *Avicula contorta*, PORTL., *Anatina praecursor*, QU. Besonders reichhaltig zu nennen ist die Fauna der Schichten vom Akasztódomb bei Rezi, die seinerzeit von J. BÖCKH entdeckt worden ist und deren durch die Aufsammlungen Lóczy's beträchtlich vermehrte Arten neuestens ebenfalls — und zwar unmittelbar vor seinem Ableben — durch J. BÖCKH bearbeitet wurden. J. BÖCKH und L. LÓCZY: Über einige rhätische Petrefakte aus der Gegend von Rezi im Komitate Zala (Palaeont. Anhang). Außer den erwähnten kommen daselbst noch vor *Ostrea Haideriana*, EMM., *Avicula falcata*, STOPP; *Lima praecursor*, QU., *Pecten Hehlii*, EMM., *Gervilleia praecursor*, QU., *Modiola minuta*, GOLDF., *Cardita austriaca*, HAU., *Corbis Lóczyi*, BÖCKH, *Placochelys Gaumenzahn* sp. In dem Kalk vom Typus des Dachsteingebietes befindet sich eine in vieler Beziehung ähnliche Fauna, indem von SZŐCS z. B. folgende Arten herausgeschlagen werden konnten: *Avicula* cf. *falcata* STOPP, *Pecten Hehlii*, EMM., *Modiola* cf. *minuta*, GOLDF., *Myophoria* cf. *postera*, QU., *Cardita austriaca*, HAUER, *Corbis Lóczyi*, BÖCKH, etc.

Interessant ist, daß sich die rhätische Stufe überall aus dem Dolomite entwickelt, und zwar zuunterst mit der Kössener Fazies, so wie z. B. am Pilis bei Esztergom (Gran), wo man ebenfalls erst über dieser den Dachsteinkalk antrifft. Während die Verbreitung des Hauptdolomites im Bakony als zusammenhängend erkannt wurde, treten die beiden Zonen der rhätischen Stufe in zerstückelten Lappen auf, woraus D. LACZKÓ auf eine Diskordanz, LÓCZY dagegen auf eine durch NW—SO-lich gerichtete Blattverwerfungen verursachte Zerstückelung der ehemals einheitlicheren Decke denkt, E. VADÁSZ endlich (über die Jura-Schichten des S-lichen Bakony p. 35—37) eine Regression des Jurameeres annimmt und dies um so mehr, als er bis zur Kreidezeit hin keine weiteren tektonischen Krustenbewegungen nachweisen konnte.

Aus all dem Vorstehenden geht hervor, daß die Gliederung der Trias im S-lichen Bakony, die vor ca 40 Jahren von J. BÖCKH inauguriert worden ist, auf Grund der auf breiter Basis durchgeführten neueren Untersuchungen, in ihren wesentlichsten Hauptzügen glänzend bestätigt worden ist. Trotzdem scheint es mir nicht überflüssig zu sein, die Gliederung der Bakonyer Trias auch tabellarisch vorzulegen, nicht nur um dem Standpunkte der neuesten Literatur gerecht zu werden, sondern auch um gewisse neue Ansichten Lóczy's zum Ausdruck bringen zu können.

Wenn wir nämlich die Schichtenreihe der Bakonyer Trias, wie sie in dem uns vorliegenden Lóczy-schen Werke dargestellt ist, einerseits mit der Auffassung J. BÖCKH's im Jahre 1872, andererseits aber mit der gegenwärtig üblichen Stra-

tigraphie der alpinen Trias (G. ARTHABER Lethaea 1903—8) näher vergleichen, so bemerken wir in derselben auf Grund dieser neuesten Untersuchungen in verschiedener Hinsicht gewisse Abweichungen. Die Einteilung der Werfener Schichten in der unteren Trias stimmt mit jener BöCKH's überein und schließt sich auch vollständig der alpinen Stratigraphie an; einzig ist nur zu bemerken, daß LóCZY die «Plattenkalke», mit denen BöCKH die Reihe der Muschelkalkschichten beginnen ließ, auf Grund paläontologischer Funde noch zur unteren Trias (obere Campiler Schichten) zählt. Infolge dessen fängt die mittlere Trias bei LóCZY mit dem Megyehegyer Dolomite an, über dem dann, so wie bei BöCKH, der eigentliche «Muschelkalk» folgt (*Rh. decurtata* und *C. trinodosus* Horizonte). Über diesen nach der heutigen alpinen Nomenklatur anisischen Stufe folgt hierauf die obere, oder die ladinische Stufe der mittleren Trias. Obwohl nun in dieser die Reihenfolge der Ablagerungen in ihren Hauptzügen dieselbe geblieben ist, so wie vor 40 Jahren bei BöCKH, so ist dennoch das Gesamtbild zufolge der viel eingehenderen Studien LóCZY's ein verwobeneres. Für die mittlere Trias ist es bereits nach FR. FRECH (Neue Cephalopoden etc. Palaeont. Anhang) charakteristisch, daß von den Faunen zahlreiche ältere Arten in höhere Horizonte aufsteigen; so sind auf diese Weise gewisse Teile der Muschelkalkfauna in den auflagernden *Cer. Reitzi* (Buchensteiner Schichten) noch fortwährend vorzufinden, — andererseits mischen sich Elemente dieser letzteren der Fauna der hangenden Wengener Schichten hinzu. Namentlich ist es die Ammonitenfauna der Trias, die in stetiger Entwicklung von den Werfener Schichten an bis hinauf zum Raibler Niveau beobachtet werden kann; und da dieselbe durch keinerlei wie immer geartete Umstände in ihrer Entwicklung gestört worden ist, gilt die Bakonyer Trias auch allgemein als eines der klassischen Beispiele der alpinen Triasfazies selbst. Die ununterbrochene Ausbildung zwischen den einzelnen Horizonten und Stufen wurde auch von LóCZY bekräftigt, namentlich durch jene seine Beobachtung, der zufolge die Buchensteiner Schichten (*Protrachyceras Reitzi* Schichten) tatsächlich in Form von einzelnen Zwischenlagern selbst noch im unteren Teile der Tridentinus-Zone vorhanden sind.

Die prägnantesten Vertreter der alpinen Wengener Schichten im Bakony sind nach BöCKH und LóCZY die durch das Auftreten der *Posidonia wengensis*, WISSM. bezeichneten Tuffe führenden Mergel, die entweder unmittelbar dem Muschelkalke (*Trinodosus*-Horizont) aufgelagert, oder aber zwischen die *Protrachyceras Reitzi* und *Tridentinus*-Schichten eingeklebt vorkommen; vom Wengener Typus sind aber auch noch jene Mergelbänke, die in den Tridentinuskalken zwischengelagert auftreten.

Der «Füreder Kalk», den BöCKH auf Grund der *D. Lommeli*, obwohl mit einem Fragezeichen in die Nähe der Wengener Schichten gestellt hat, gehört eigentlich nicht dahin, indem wir aus den Untersuchungen LóCZY's entnehmen, daß diese gewisse *D. Lommeli* nicht dem Füreder Kalke, sondern einer mergeligen Bank des darunter liegenden Tridentinuskalkes, also einer typischen Wengener Schichte entstammte. Ebenso wird die Parallelisierung des Füreder Kalkes mit den Wengener Schichten von Seite FRECH's hinfällig, weil derselbe zu seinen jüngsten Untersuchungen leider ein irrtümlich etikettiertes Material erhalten hatte. Der Füreder Kalk gehört nach LóCZY's Untersuchungen endgültig in ein über

dem Wengener gelegenes höheres Niveau, da es ihm in allerletzter Zeit geglückt ist in dem oberen, Chondriten führenden Teile des sonst versteinerungsleeren Füreder Kalkes ein *Protrachyceras Aon* Exemplar aufzufinden, also ein Fossil, das auf das Sct. Cassianer Niveau hindeutet. Den Horizont von Sct. Cassian, welcher im Bakony auf Grund einiger Formen bloß andeutungsweise vertreten ist, stellt Lóczy nach seinen oben erwähnten Ausführungen (pag. 8.) bereits in die karnische Stufe sowie mit ihm zugleich und zwar auf Grund seines *Protr. Aon.* Fundes auch den «Füreder Kalk» dahin. Die «obere Mergele»-gruppe, die bereits Böckh richtig als obertriadisch erkannt hatte, wird von Lóczy in sechs Horizonte geschieden, von denen die drei in die beistehende Tabelle aufgenommenen charakteristischeren den alpinen Aon, Aonoides und bullatus Zonen entsprechen.

Die Ablagerungen des Jura-Systemes treten im S-lichen Bakony zerstückelt auf. Zwischen ihnen okkupieren das Terrain Kreide und tertiäre Sedimente. Ihre Zerrissenheit kann anscheinlich auf NW—SO-lich gerichtete Verwerfungen des aus Trias-Sedimenten bestehenden Grundgebirges zurückgeführt werden. Im allgemeinen bilden die Juraablagerungen die Fortsetzung dieser im Hohen Bakony topographisch zusammenhängender auftretenden Formation. Der Jura ist im südlichen Bakony ausgebreiteter anzutreffen, namentlich zwischen Urkút, Városlőd, Herend und Szt. Gál, welches Terrain von E. VADÁSZ näher untersucht wurde. VADÁSZ beschreibt aus dieser Gegend folgende Zonen (Die Juraablagerungen des S-lichen Bakony, Palaeont. Anhang).

U n t e r e r L i a s, den Etagen  $\beta$  (Sinemurien) und  $\gamma$  (Hettangien) entsprechend 1. Kalke vom Typus des Dachsteinkalkes (Zone d. *Psiloceras planorbis*); 2. Feuersteinführende Kalke mit *Rhynchonellen* (Zone d. *Schlottheimia marmorea* und *Arietites rotiformis*); 3. rote Brachiopodenkalke, adnether Fazies (Zone d. *Arietites Bucklandi*); 4. Krinoiden und Brachiopoden führende Kalksteine vom Typus der Hierlatz-Alpe (Zone d. *Oxymoticeras oxymotum*).

Der m i t t l e r e L i a s entspricht der Etage  $\delta$  (Charmouthien) und besteht 1. aus einem Cephalopoden führenden Kalke (Zone d. *Amaltheus margaritatus*) und 2. aus dem Manganhaltigen *Radiolarien* führenden Feuerstein (Zone d. *Ammonites spinatus* und *Am. margaritatus*).

Der o b e r e L i a s, entsprechend der Etage  $\epsilon$  (Toarcien) umschließt 1. die Posidonomyen-Kalke (Zone d. *Posidonomya Bronni*) und 2. die verkieselten Mergel (*Hapoceras bifrons*).

Vom M a l m ist der Portland-Zone entsprechend die untere tithonische Stufe mit *Terebratula diphyia* und *Phyll. silesiacum* vorhanden.

Aus dem Angeführten geht hervor, daß der Dogger gänzlich fehlt und daß auch der Malm bloß durch das Tithon vertreten ist. Die Liasserie dagegen ist sehr reichlich entwickelt und zwar viel ungestörter wie in den Alpen, wo verwickelte tektonische Bewegungen ihre Originallage verwirrt haben. Die ruhige Aufeinanderfolge der Liasstufen, sowie die ungeschmälernten vertikalen Ausmaße ihrer Bänke sichert bei Beurteilung fazieller Verhältnisse dem Bakonyer Lias den Vorrang. In lebhaften Worten schildert E. VADÁSZ (L. c. pag. 35—37) die paläogeographischen Verhältnisse zur Liaszeit im S-lichen Bakony, die verschiedenen Faziesausbildungen der liassischen Ablagerungen, sowie die Niveauschwän-



Untere Trias	Skytische Stufe	Natiria costata Horizont	Werfener Schichten	Campiler Schichten		Buntsandstein	Zellige Rauhwaacke und Dolomit	Werfener Schichten	Nach Frech und Lóczy: obere: Plattenkalke [Natiria costata, Gervilleia modiola, Rhynchonella] Sejtes dolomit mittlere: Tirolites Kalkmergel [Tirolites cassianus, Natiria costata, Turbo rectecostatus] untere: Gasteropoden Oolit [Pseudomonotis Laczkói Ps. Lóczyi Myophoria Balatonis]
		Pseudomonotis Clarai Horiz.		Seiser Schichten			Roter Sandstein und Konglomerat		Kalkiger oder dolomitischer Sandstein, Konglomerat Oberer Horizont: [Ps. aurita]
	Mittlere Trias	Anisische Stufe	Natiria stannensis und Dadoerinus gracilis Horizont	Guttensteiner Schichten	Gracilis Schichten	Muschelkalk	Dolomit vom Megyehegy Plattenkalke	Anisische Stufe	Dolomit vom Megyehegy [Balatonites balatonicus, Spirigera trigonella]
Ladinische Stufe	Rhynchonella decurtata Horizont	Dunkle Knollenkalke (Dolomite) Ramsau Dolomit	Recoarokalke	Trinodosus Schichten	Arcestes Studeri Horizont [Reiflinger Kalk]		Ladinische Stufe	Muschelkalk s. str.,	Ceratites trinodosus Horizont [Reiflinger Kalk] [C. trinodosus, Ptychites flexuosus]
	Protrachyceras Reitzi Horiz.		oder Wettersteinkalke und Dolomit		Sehlern Buchensteiner Schichten				Ceratites Reitzi Horizont und verkieselte petrefaktenleere Schichten

kungen des Liasmeeres. Zur mittleren und oberen Liaszeit war das Meer ein viel tieferes (Cephalopodenfazies), wie vorher im unteren Lias (Brachiopodenfazies der Hierlatzkalke). Im oberen Lias hat sich dann das Meer nach N zurückgezogen (Regression), infolge dessen das Terrain der Liasablagerungen während der Dogger- und Malmperiode zu Festland wurde. Erst zur Tithonzeit und fortsetzungsweise in der unteren Kreide transgredierte das Meer wieder und überdeckte die liassischen Uferterrains.

Die Liasfauna scheint nach der Meinung Lóczy's die Charaktere der süd- und nordalpinen Fazies in sich zu vereinigen. Es wäre ferner eine dankbare Aufgabe, den Bakonyer Lias mit den in grestener Ausbildung befindlichen Ablagerungen von Pécs (Fünfkirchen), von Nagyvárad—Királyerdő, von Stájerlak—Domán, von Berzászka und Brassó zu vergleichen.

Die kohlenführenden Sedimente dieser letztgenannten Lokalitäten werden hierauf nach Lóczy's Auseinandersetzung bis hinauf zum Tithon von Jurastufen überlagert, die dem mitteleuropäischen Typus angehören. Daraus folgt, daß rings um die das große ungarische Alföld okkupierenden variscischen Gebirge das mitteleuropäische Jurameer auch in unserer Vaterlande eine große Ausdehnung gehabt haben muß. Ebenso ist es von hoher Bedeutung, daß dann dieses Gebiet schließlich von der Waag an entlang der Karpaten bis zu den Oltquellen hin wieder von Juraablagerungen alpinen Charakters umsäumt wurde.

Die Kreide bildet von der Gegend von Csernye-Szápár an in SW-licher Richtung einen ungefähr 68 km langen Zug bis nach Ajka; über diesen letzteren Punkt hinaus findet man sie weiterhin bloß in Gestalt einzelner Inseln bei Urkút, im Csingertale und um Sümeg herum. Von diesen fallen bloß die Kreideinseln von Ajka und Sümeg in den Bereich des S-lichen Bakony.

Bei Ajka werden die Kreideablagerungen durch Caprotinenkalke (Urgo-Apt) und obere Kreideschichten (Gosau) vertreten. Bei Kislőd liegen die Caprotinenkalkschichten horizontal über unterliassischen Kalken, andererseits werden dieselben von Nummulitenkalk überlagert. Bei der Ujhuta von Urkút kommt *Lithiothis cretacea*, LÖRENTHEY massenhaft über einem nach HANTKEN typischen Radiolitenkalk vor. Auf die Lithiothis-Schichte folgt dann ein Nerineenkalk, in dem aber auch Radiolites- und Sphaerulitesarten enthalten sind, hierauf abermals eine Lithiothisbank in einer Mächtigkeit von 1 m, dann wieder ein Caprotinenkalk und schließlich im Hangenden das Eozän. Die gesamte untere Kreide besitzt eine Mächtigkeit von wenigstens 40 m.

Die bezeichnenderen Petrefakte des Caprotinenkalkes sind *Orbitulinen*, *Requienia Lonsdali*, D'ORB., *Radiolites styriacus*, ZITT., *Sphaerulites* cfr. *neocomiensis*, D'ORB., *Globiconcha baconica*, HANTK., (in litt.) aff. *G. ovula*, D'ORB.

Die obere Kreide ist in der Gegend bei Ajka teils über Tag, teils in den dortigen Kohlengrubenbauen aufgeschlossen. Dankbarer sind die letzteren. Die obere Kreide ist im Ganzen 17—18 m mächtig. Dieselbe besitzt zu ihrem Liegenden die unterkretazischen Caprotinenkalke, zu ihrem Hangenden dagegen die eozänen Nummulitenschichten. Der obere Kreideschichten-Komplex besteht aus Süßwasserablagerungen, zwischen denen 25 Kohlenflötze auftreten, jedoch zusammen bloß mit einer abbauwürdigen Mächtigkeit von 2 m. Über ihnen folgt nun eine marine Schichtenserie, die *a*) aus tonigen Mergeln, *b*) aus merge-



ligem Kalke und *c*) aus Hippuritenkalk besteht. Die stratigraphischen Beziehungen dieser letzteren zu der Süßwassergruppe scheint jedoch noch nicht völlig geklärt zu sein, da z. B. KARL PAPP dieselben auf Grund der in ihnen aufgesammelten Fossilien (*Cyclolites* sp., *Astarte latifrons*, DESCH., *Anomia Coquandi*, ZITT., *Corbula angustata*, SOW., *Pecten oculute-striatus* ZITT., *Gryphaea vesicularis*, LAM., *Trigonia limbata*, D'ORB., *Panopaea frequens*, ZITT., u. a.) als dem Turonien zugehörig betrachtet, wohingegen er die limnischen Kohlenschiefer ins Darnien versetzt. Die phänomenale Fauna dieser letzteren wurde am genauesten von TAUSCH untersucht und aus seiner Fossilienliste mögen hier folgende Arten Erwähnung finden: *Pyrgulifera Pichleri*, HOERN., *Melania Heberti*, HANTK., *Paludina prisca*, LAM., *Hydrobia balatonica*, TAUSCH., *Helix Riethmülleri*, TAUSCH., *Bulimus Munieri*, HANTK., *Megalostoma rarespinatum*, TAUSCH., *Strophostoma eretaceum*, TAUSCH., *Cerithium balatonicum*, TAUSCH., u. A., von denen nach TAUSCH nicht bloß eine Art mit manchen Formen der heutigen unter den Tropen befindlichen Landseen in naher Verwandtschaft stehen.

28 km SW-lich von den Kohlengruben im Csingertale erhebt sich bei Sümeg ganz isoliert der Sümeger Berg und das Plateau des Csúcsoshegy bei Rendek. Bei Sümeg fehlt der die untere Kreide vertretende Caprotinenkalk und beginnt die kretazische Schichtenserie hier sofort mit der oberen Kreide, und zwar zuun-terst mit einem weißen, etwa 50 m mächtigen Kalksteinkomplex, in dem zahlreiche *Hippurites cornu-vaccinum*, BRONN., *H. inaequicostatus*, MÜNST., *H. Gosaviense*, DOUVILLÉ zu erkennen sind. Die darüber liegende Zone wird von einer ca. 15 m mächtigen Mergelgruppe gebildet, welche namentlich im N-lichen Stadtteile anlässlich einer Brunnengrabung zahlreiche Gosaufossilien geliefert hat, die derzeit im DARNAY-schen Museum aufbewahrt werden. Dieselben wurden von K. PAPP bestimmt und erwähnt seien von ihnen folgende Arten: *Calamophyllia multicineta*, RSS., *Cyclolites elliptica*, LAM., *C. discoidea*, LAM., *Pholadomya granulosa*, ZITT., *Cyclas gregaria*, ZITT., *Tellina Stoliczkai*, ZITT., *Cuculaea austriaca*, ZITT., *Limopsis calvus*, SOW., *Modiola sphenoides*, RSS., *Gryphaea vesicularis*, LAM., *Turritella disjuncta*, ZK., *Omphalia Kettersteini*, ZK., *Acteonella brevis*, D'ORB; *Turbo gosaviensis*, RSS., *Voluta crenata*, ZK., *Cerithium cognatum*, ZK. u. A. In diesem Mergel befinden sich auch dünne Kohlenschnüre. Endlich beschließt die Reihe der kretazischen Ablagerungen der ca. 160 m mächtige ober-senonische Mergelkalk, aus dem *Pachydiscus Neubergensis*, HAUER und *Inoceramus Cripsii*, MANT. gesammelt werden konnten, die für das obere Senon (Campanien) bezeichnend sind. Demnach müßten die unter ihnen gelegenen kohlen-führenden Mergel, sowie der ganz untere Hippuritenkalk einer tieferen Stufe der oberen Kreide, etwa dem Turon oder Cenoman angehören.

Es ist daher ersichtlich, daß eine genaue Horizontierung der kretazischen Sedimente des S-lichen Bakony bisher noch nicht durchgeführt werden konnte, ja daß sogar gewisse Widersprüche (K. PAPP) bezüglich der kohlenführenden Gosauablagerungen obwalten. Alle diese Fragen können aber bloß erst dann endgültig gelöst werden, wenn einmal die bedeutend vollständigeren Kreideablagerungen des Hohen Bakony genau studiert sein werden.

**K ä n o z o i s c h e B i l d u n g e n.** Während die mesozoischen Formationen in konformer Lagerung aufeinander folgen, findet man die tertiären Schich-

ten in Form von Decken und Ufersedimentationen transgredierend über ihnen. Unter sämtlichen känozoischen Ablagerungen nehmen die pontischen die größten Terrainflächen ein, indem sie die Niederungen zwischen den älteren Schollen okkupieren. Und während die paläogenen und älteren neogenen Schichten durch die jüngsten tektonischen Brüche noch in Mitleidenschaft gezogen wurden, so daß sie infolge dessen in verschiedene Höhenlagen gerieten, werden andererseits die sarmatischen und pontischen Schichten überall in der gleichen, aber tieferen Höhenlage angetroffen, und zwar als umrandende Ufersedimente um die höheren Gebirgsteile und Schollen herum, woraus geschlossen werden kann, daß dieselben bloß durch eine gleichmäßig stattgehabte kontinentale Krustenbewegung in ihre heutige Lage emporgehoben worden sind.

Die eozene Sekzion besteht nach J. BöCKH aus zwei Horizonten, und zwar aus einem unteren: dem Nummulitenkalke (Pariser Grobkalk, Lutétien) und einem oberen: dem Orbitoiden-Mergel (Priabonaisches Bartonien). HANTKEN dagegen zählte im Bakony nach dem Vorkommen von Nummuliten drei Stufen auf, u. zw. die Schichtengruppen 1. der *N. subreticulatae*, 2. der *N. punctatae* und *explanatae* und 3. der *N. laeves* oder *sublaeves*.

Die erste Schichtengruppe war bei der Ujhuta bei Urkút in einem alten Kohlen-Schurfschachte aufgeschlossen; 1909—10 dagegen hat man dieselben anlässlich mehrerer Brunnengrabungen durchstoßen, wobei eine Unmasse von Fossilien zu Tage gefördert wurde. In diesem Schichtenkomplexe kann man von unten nach oben folgende drei Gesteinsarten unterscheiden, sowie dies ehemals auch HANTKEN beobachtet hatte, u. zw. a) einen grauen, foraminiferenreichen, namentlich Milliolideen führenden Mergel mit *Corbula planata*, ZITT., *Cardium gratum*, DESH., *Perna urkutica*, HANTK., *Fusus Noae*, LAM., *Cerithium Fuchsi*, HANTK., *C. auriculatum*, SCHL., *Velates Schmideliana*, CHEMN., *Diastoma costellata*, DESH. u. a. Arten; b) Mergel mit wenigen Malakozoen, aber zahlreichen genetzten Nummuliten (*N. Lamarcki*, D'ARCH., *N. laevigata*, D'ORB. etc. c) Kalkmergel mit einer Masse Perlen (*Perna urkutica*, HANTKEN).

2. Die zweite Schichtengruppe besteht aus dem «Hauptnummulitenkalke» mit seiner bekannten reichen Fauna: *Lithothamnium* sp. *Orbitulites baconica*, HANTKEN, *Nummulina Tschihatscheffi*, D'ARCH., *N. Lucasana*, DEFR., *N. perforata*, D'ORB., *Conoclypus conoideus*, AG., *Schizaster D'Archiaci*, COTTEAU, *Harpactocarcinus quadrilobatus*, DESM. etc. Der Hauptnummulitenkalk besitzt zwischen Városlód, Urkút, Boda-Csékút eine Mächtigkeit von 40—50 m, sowie eine ansehnliche Verbreitung in einer ungefähren Meereshöhe von 350 m.

3. Den dritten Horizont liefert die Schichtengruppe der glatten Nummuliten, deren Gestein aus mergeligem Grobkalk und Kalkmergel besteht. Derselbe wurde von BöCKH am Wege zwischen Ujhuta und Padrag entdeckt, doch findet man diese Gruppe noch an weiteren drei Punkten. Unter den zahlreichen in ihm befindlichen Fossilien sind die Orbitoiden am bezeichnendsten, und mögen von seinen organischen Resten folgende auch namentlich angeführt werden. *Clavulina cylindrica*, HANTK., *Orthophragmina (Asteroicyclina) stellata*, D'ARCH., *O. radians*, D'ARCH., *Nummulina Tschihatscheffi*, D'ARCH., *N. complanata*, LAM., *Bourgetocrinus Thorenti*, D'ARCH., *Batopora multiradiata*, RSS., *Hornera*, sp., *Terebratula tenuistriata*, LEYM., *Pholadomya rugosa*, HANTK., *Ph. Puschi*, GOLDF. (?)

*Pecten Budakesziensis*, HOFM., *Spondylus radula*, LAM., *Miliobatus superbus*, HANTK. etc. — BÖCKH, HANTKEN und HOFMANN haben diesen Schichtenkomplex mit Priabona parallelisiert.

Diese typischen oberäozänen Mergel kommen noch im Veszprémer Komitate bei Urhida, u. zw. ebenfalls mit zahlreichen Petrefakten vor.

Die paläogenen Stufen treten nach Lóczy in einer ungefähren Mächtigkeit von 100—150 m transgredierend über dem bereits früher zerstückelten mesozoisch-paläozoischen Grundgebirge, in einer mittleren Meereshöhe von 300—400 m auf. Der Nummulitenkalk, von dem man in der Gegend von Esztergom (Gran) und Budapest mehrere Horizonte unterscheiden kann, tritt im Bakony in einer vereinten einheitlichen Masse auf und ist daselbst als eine zusammenhängende den Bakony an seinem NW-Rande umsäumende Zone zu beobachten. Zu bemerken ist ferner, daß diese in Rede stehende eozene Decke gegen das kleine Alföld zu geneigt ist, am SO-Rande des Gebirges aber total fehlt, woraus Lóczy den Schluß zieht, daß sich zwischen dem Bakony und dem Inselgebirge von Pécs (Fünfkirchen) im Eozen ein den Bakony überhöhendes Festland befunden haben muß. Dasselbe befand sich selbst noch zur Miozenzeit an dieser Stelle, so daß infolge dessen bis zu diesem Zeitpunkte die hydrographische Abdachung nicht gegen SO, sondern gegen NW gerichtet war (miozene Schotterdecke in NW!).

Oligocene Ablagerungen gibt es im S-lichen Bakony, ja selbst ringsherum in der näheren Umgebung des Balaton keine.

Nicht nur bezüglich der Stratigraphie der Bakonyer, sondern auch im Allgemeinen genommen der ungarischen paläogenen Ablagerungen divergieren die Auffassungen selbst heute noch, wie dies auch aus der synchronistischen Übersichtstabelle ersichtlich ist, die Autor dem über das Paläogen handelnden Kapitel angeschlossen hat. Bisher hatte man bei uns (namentlich nach K. HOFMANN) die limnischen kohlenführenden Schichten mit *Cyrena grandis*, die brackischen, sowie die marinen *N. subplanulatus*, *N. perforatus* und *N. striatus* (Pusztá Forna) Schichten alle als mitteleozen (Lutétien, Pariser Stufe) betrachtet; laut der erwähnten Tabelle aber ist das Eozen überhaupt bloß in zwei Abteilungen geschieden, und zwar derart, daß die erwähnten Horizonte von *N. subplanulatus* aufwärts ins untere, die darunter befindlichen Brack- und Süßwasserschichten dagegen in das unterste Eozen und zwar in die Landenien-Stufe (LAPPARENT) versetzt worden sind.

Die neogene Sektion. Als hierher gehörig wurden von J. BÖCKH die mediterrane, die sarmatische und die pontische Stufe angeführt. Das Mediterran ist bei Márkó, Herend, Városlód und Rendek in Form von groben Konglomerat-, Schotter-, Sand- und Tonschichten entwickelt. Bei Herend befinden sich zuoberst Schotter, darunter folgt dann eine schotterige Tonlage (*Potamides Duboisi*, *Arca diluvii* etc.), ferner Ton, Sand, Süßwasserkalkschichten mit Kohlenspiuren (*Potamides pictus*, *P. Duboisi*, *Nerita picta*, *Pereira Gervaisi* etc.), dann noch weiter unten ein sandiges Tonalager mit mehreren Kohlenschmitzen (*Melanopsis impressa*, *Melania Eschervi*) und schließlich zuunterst schwache Lignitflötze führende Ablagerungen. Die Schichte mit *Pereira Gervaisi* gehört in das Niveau von Grund. Die mediterranen Konglomerate und Schotter liegen heute in der Gegend von Zircz, Bakonybél und Jákó in Meereshöhen von 300 m

an bis 450: ihre Mächtigkeit beträgt im Maschinenschachte zu Szápár 26 m, an anderen Orten jedoch auch noch mehr. Im Ganzen bildet dieser Schotter eine weit ausgebreitete Decke, deren zwischen 300—450 m Seehöhe gelegene Teile durch Verwerfungen in diese ihre gegenwärtige ungleiche Lage gekommen sind. Über diese plateauartige Decke erheben sich die aus mittel- und obermesozoischen Formationen bestehenden Horste hoch empor, so z. B. der Somhegy bei Bakonybél (653 m), der Pápavárberg (532 m) u. a., wodurch die eigentümliche orographische Ausgestaltung der N-lichen Partie des mittleren Bakony bedingt wird. Petrographisch bestehen diese Schotter aus Amphibolandesit, Gneisz, Glimmerschiefer, schwarzem Tonschiefer, schwarzem (lydischen) Quarzitschiefer, rotem Sandstein und Konglomerat, ja sogar aus dunklem dichten Kalk und Nummulitenkalk-Geröllen. Die entlang von NW—SO-lichen Brüchen erfolgten tieferen Einsenkungen im Terrain aber hat das damalige Meer okkupiert, so z. B. bei der Bántapuszta, woselbst in 180—200 m heutiger Seehöhe vollkommen horizontal gelagert unmittelbar auf Dolomit Leythakalk (*Ostrea lamellosa*, *Vola adunca* etc.) beobachtet werden kann. Mediterrane Schotter kommen ferner in der Gegend von Keszthely, sowie NO-lich vom Bakony (das Vértes- und Gerecse-Gebirge überspringend) auch noch bei Budapest vor. Während aber das zwischen Jákó und Zircz gelegene Schotterplateau zwischen 300—450 m hoch liegt, erreichen die beiden letztgenannten Schottergebiete durchschnittlich bloß eine Höhe von 200—230 m. Näher zum Balaton gelegen treten diese Schotter bei Herend und Városlőd am mächtigsten und größten auf und befindet sich an diesen Stellen auch noch sehr viel Kalkstein- und Dolomit-Gerölle in ihnen. Von organischen Resten sind häufig anzutreffen Stücke eines versteinerten Holzes, das von Tuzson als *Magnolites silvatica* angesprochen worden ist. In dieser Gegend zeigt diese Schotterdecke ein mäßiges Verflächen gegen W und ist stellenweise auf ihr das Vorkommen von Leythakalk oder sarmatischen Kalken zu beobachten.

Unter dem Seespiegel des Balaton, sowie im Untergrunde des Somogyer Hügellandes liegen die mediterranen Schichten 76—180 m tief u. d. Meeresspiegel: bei Tapolca dagegen dieselben Schichten 180—200 m, bei Herend sogar 200—300 m über dem Meere. Es ist dies gleichzeitig das Niveau, welches der Abractionsfläche der Veszprém—Nagyvázsonyer Hochebene entspricht.

Während diesen bisher erwähnten Schottern, die an vielen Stellen allmählich in Leythakalke übergehen, ein untermediterranes Alter zukommt und dieselben im Allgemeinen als Uferbildungen betrachtet werden können, sind die bereits 400 m hoch gelegenen Schotterdecken des Hohen Bakony wahrscheinlich bereits sarmatischen Alters und von kontinentaler Bildung.

Den mediterranen Schotter mit seinen Quarzit-, Fillit-, paläozoischen Kalk-, Andesit- und Dazit-Geröllen leitet Lóczy von einem zur Miozänzeit noch auf den Flachgebieten des Komitates Fehér und an der Stelle des Hügellandes in Somogy bestandenen alten, von zahlreichen Eruptivgesteinen durchsetzten Gebirge her und einem ähnlichen Gedanken hat auch F. SCHAFARZIK Ausdruck verliehen (Petrographischer Anhang).

Interessant ist, daß in der Gegend von Sümeg und Tapolca die untermediterranen Schotter zufolge der pleistozänen Deflation zu Dreikantnern verwandelt wurden oder aber wenigstens einen gewissen Wüstenlack angenommen haben,

etwa wie die ebenfalls untermediterranen Schotter bei Nograd, NW-lich von Budapest.

Die Fossilien der mediterranen Stufe wurden von Z. SCHRÉTER von neuem bestimmt, namentlich die von den bedeutenderen Fundorten bei Devecser, Haláp, Tapolcza, Herend und Márkó herstammenden. Gleichzeitig konstatiert SCHRÉTER, daß der Hydrobien führende Kalk von Nyirád nicht sarmatisch (J. Böckh) ist, sondern einer Süßwasser-Einlagerung des gründer Niveaus entstammt.

Die sarmatische Stufe wurde bereits von J. Böckh genau ausgeschieden und führte derselbe von Balatonudvari und Tapolcza auch Fossilien an. Die Neubestimmung dieses Materials wurde ebenfalls von Z. SCHRÉTER besorgt, namentlich an den Fossilien, die von Devecser—Tapolcza, von Zánka—Akali und von Balatonudvari herstammten. Unter einem macht er die Fachgenossen darauf aufmerksam, daß die gewöhnlich als *Cerithium pictum*, BAST., bezeichnete Schneckenart richtig als *Potamides (Pirenella) mitralis*, EICHW. zu nennen wäre. Ferner stellt er fest, daß sowohl die sarmatischen Ablagerungen der Balaton-Gegend, als auch sämtliche übrigen ungarischen Vorkommen im Vergleiche zu den russischen und rumänischen Lokalitäten, ausschließlich die untere sarmatische Stufe vertreten und daß ST. GAÁL's «mittlere» sarmatische Stufe aus dem Hunyader Komitate als fraglich zu betrachten sei.

Hierauf erörtert Lóczy, daß der sarmatische Kalk allgemein ein tieferes Niveau im Terrain einnimmt als der mediterrane Leythakalk, indem seine gegenwärtige Lage bei Devecser 190 m, bei Tapolcza 150 m ü. d. M. entspricht. An dieser Stelle wird dann unter Heranziehung der KARL JORDÁN'schen topographischen Aufnahme die unlängst im Weichbilde der Stadt Tapolcza entdeckte (sarmatische) Kalksteinhöhle mit ihrem unterirdischen Quellenteiche beschrieben.

Die Oberfläche der sarmatischen Schichten wird von einer zerrissenen unzusammenhängenden Schotterdecke gebildet, deren Schotterelemente durch die Deflation ebenfalls poliert wurden. Dieser Schotter stammt vom Hohen Bakony her, von wo derselbe zur sarmatischen Zeit durch reißende Gebirgsbäche herabtransportiert worden ist.

Wo die mediterranen und sarmatischen Ablagerungen unmittelbar auf dem mesozoischen Grundgebirge gelegen sind, erscheinen sie in ziemlich ebener und ungestörter Lagerung; stellenweise findet man aber auch etwas geneigtflächige Schichtenkomplexe, woraus geschlossen werden darf, daß die NO—SW-lich gerichteten Brüche auch noch die unterneogenen Ablagerungen betroffen haben.

Die pannonisch-pontische Stufe. Die hierher zu rechnenden Sedimente müssen nach Lóczy's entwicklungsgeschichtlichen Darlegungen am besten pannonisch-pontisch benannt werden. Die Bezeichnung pontisch bezieht sich auf den (von Wien bis zum Aralsee) zwischen den sarmatischen und levantinischen Stufen liegenden Horizont, während der Ausdruck pannonisch bloß dessen faziellen Ausbildungen zukommt. In diesem Sinne gibt es also pontische Schichten von pannonischer, bessarabischer, getischer, kaukasischer, etc. Fazies. Bei Kéthely hat man die aus Ton-, Sand-, Süßwasserkalkschichten und Lignitflözchen bestehenden pontischen Sedimente bis 250 m tief aufgeschlossen; bei Faluszemes bohrte man 293 m tief, im Bohrloche von Siófok dagegen betrug

ihre Gesamtmächtigkeit 340 m. An den Gehängen des Balaton-Ufers schlängelt sich das schotterige Konglomerat als altes Strandgebilde in einer Höhe von 230—250 m hin; die Basaltdecken des Badaesony und des Szent-György dagegen ruhen in einer Meereshöhe von 280—290 m über ihnen. An anderen Punkten reichen dieselben noch etwas höher hinauf, sodaß die obere Grenze der pontischen Schichten nach Abzug der 10—20 m betragenden Lößdecke etwa mit 250—270 m angegeben werden kann. Die pontischen Sedimente des Bakony können nicht als in einem besonderen Becken abgesetzt, sondern bloß als ein aliquoter Teil der gesamten Sedimentation des großen ungarischen Alföldes betrachtet werden. Die pontischen Schichten sind es, die um den Balaton herum am meisten dominieren. Die Vergangenheit des Sees knüpft an den Bestand der pontischen Schichten an, weshalb Lóczy nach all dem bisherigen zu seinem eigentlichen Ziele, nämlich zur Entwicklungsgeschichte des Balaton gelangt, sich mit ihnen am eingehendsten befaßt.

Zwischen Várpalota und Veszprém erhebt sich das pontische Terrain des Veszprémer Mezőföld nirgends höher als 200 m. Bei Kenesse erreichen die pontischen Schichten mit 60—70 m steil abgebrochenen Ufern den Seespiegel (104·57 m). Bei Várpalota befindet sich ein 6 m mächtiges Lignitflöz in ihnen, welches teils aus einer autochtonen Sumpffloa, teils aus der Anhäufung von Schwenmholz entstanden ist, ebendasselbst ist in den Aufschlüssen bei Ujmajor nach VADÁSZ und LŐRENTHEY in den dortigen Süßwasserschichten eine reiche Binnenfauna anzutreffen. Ausgezeichnete Aufschlüsse bietet ferner der zu Bruche gehende Steilrand zwischen Kenesse und Aliga, dessen am Fuße des Csitényberges ebenso wie auch die bei Kenesse gesammelte Fauna von J. HALAVÁTS beschrieben worden ist. Die Abrutschungen des Steilrandes werden von Lóczy durch zahlreiche Abbildungen illustriert, und Lóczy war es, der auf die gefährliche Brüchigkeit dieser Schichten noch vor der Tunnelbohrung bei der Akarattya-puszta hingewiesen hat. Bei Siófok ist es besonders die Gegend von Fokszabadi, wo die pontischen Schichten gut aufgeschlossen sind (*Card. [Adacna] apertum*, MÜNSTER, *Congerina* sp., *Vivipara* sp.) Zahlreiche Bohrungen sind besonders entlang der Südbahn vorgenommen worden, und ebenso hat Lóczy selbst am Grunde des Balatonsees Bohrungen von einer eigens zu diesem Zwecke konstruierten Platte ausgeführt. Die Proben von diesen Bohrungen wurden von Z. SCHRÉTER genau untersucht, woraus hervorging, daß man sowohl an den Ufern, als auch vom Seegrund aus unter den holo- und pleistozänen Schichten die pontischen alsbald erreichen könne. Eine ganz besondere Beachtung verdient ferner das Bohrloch von Balatonföldvár zwischen 70—316·22 m seines Profils. Anfangs durchsank der Bohrer pontische Schichten, hierauf von 76·02—181·17 m Sand, Kalkstein, Tonmergel mit *Polystomella crista*, LAM., *Bulla Lajonkai*, BAST., *Tapes*-Scherben, *Ervilia podolica*, EICHW. daher mit Arten, die für die sarmatische Stufe bezeichnend sind. Von 181·17 bis 228·21 m konnte auf Grund von *Ostrea*- und *Pecten*-Bruchstücken die obermediterrane Stufe erkannt werden. Von da an bis 285·59 folgten hierauf versteinungsleere untermediterrane (?) Ablagerungen und schließlich bis ganz herunter auf 316·22 Glimmer- und serizitische Schiefer, die SCHRÉTER als archaische (?) oder aber noch mit vielmehr Wahrscheinlichkeit als altpaläozoische Bildungen bezeichnete. Die pontischen Sedimente sind

nach Lóczy durch Verwerfungen gestört und auch die Terrasse am Balaton ist nichts weiter, als der Abbruch des Somogyer Plateaus (300 m) entlang des Sees.

Das Somogyer Hügelland ist in seiner Allgemeinheit eigentlich die Fortsetzung der südlichen Abdachung des Bakony. Die interessantesten Einbuchtungen dieses Hügellandes sind von der Seeseite aus die sogenannten «Berkek» (sing. berek) oder derartige Moräste, die vom offenen Spiegel des Balaton durch etwa 2 m hohe Strandwälle abgetrennt sind. Jeder dieser Moräste findet gegen SSO in tief eingeschnittenen Tälern seine Fortsetzung, wobei zu bemerken ist, daß deren Leitlinien ebensovielen tektonischen Brüchen entsprechen. Diesem tektonischen System paßt sich auch der Basalttuff von Boglár an. Die reiche Fauna der pontischen Schichten haben teils J. HALAVÁTS, teils E. LŐRENTHEY beschrieben. Die pontischen Schichten werden an zahlreichen Punkten, namentlich im Windschatten von gelbem Löß bedeckt und eben dasselbe kann auch von der niedrigeren Terrasse am Somogyer Ufer verzeichnet werden. Schöne Bildaufnahmen und Profile begleiten die detaillierte Beschreibung der Aufschlüsse des Somogyer Hügellandes.

Zum Hügellande von Somogy rechnet Lóczy auch noch das Pliozän der Halbinsel von Tihany hinzu, obwohl diese gegenwärtig mit der entgegengesetzten NW-lichen Seite des Seebeckens zusammenhängt. Aus den nun folgenden 20 Seiten, die sich auf die Halbinsel Tihany beziehen, strahlt uns der hingebendste Eifer des Autors zu seinem Gegenstande entgegen. An der Zusammensetzung der Halbinsel beteiligen sich in ihrem Fundamente die pontischen Schichten, ferner eruptive Basalttuffe, von Geysern herstammende Quellschichten, Süßwasserkalke und Kieselsinter und endlich der Löß. Die regellos hügelige Oberfläche der Halbinsel weist an zwei Punkten mit Wasser angefüllte Vertiefungen auf. Die Ausgestaltung der Hügel (160—229 m) wurde durch das Vorhandensein der eruptiven Basalttuffe und der Geyserkuppe eingeleitet. In besonders großer Anzahl gruppieren sich die letzteren an der SO-Seite des Belső-tó (Innerer Teich) und zugleich an der N-Flanke des Kerekdomb-Hügels. Das Gestein der Geyserkuppe besteht aus Süßwasserkalk und Chalzedon führendem Kieseltuff. Die Höhe der einzelnen Kuppen beläuft sich auf 20—30 m und zahlreiche schöne Abbildungen begleiten Lóczy's lebhaftes Schilderungen; ähnliche sind auch in der Abhandlung J. VITÁLIS' über die Basalte der Umgebung des Balaton (Geol. Anhang) enthalten. Die Geyserkuppe befindet sich in engstem Zusammenhange mit der vulkanischen Tätigkeit der Basalte; stellenweise brachen die heißen Quellen auf besonderen Kanälen quer durch die pontischen Schichten zu Tage, noch öfters jedoch bedienten sich die heißen Wasser der vorhandenen Basalt-Eruptionsspalten als Ausflußkanäle. Am lehrreichsten kann in dieser Hinsicht Abbildung 169 bezeichnet werden, an deren Hand Lóczy in einem durch den Kopasz- und Nyársasberg gelegten Profile die durch die horizontal gelagerten pontischen Schichten durchbrechende eruptive Basaltbreccie und zugleich auch die auf demselben Wege durchdringende Geyserkuppe zeigt. Im ganzen hat Lóczy 8 Eruptionskanäle entdeckt, durch welche die Basaltbreccie emporgedrungen ist, — Geyserkuppe aber gibt es noch viel mehr, da man z. B. selbst auf der auf Tafel XIII mitgeteilten Karte deren etwa 81 zählen kann. In den die Eruptionskanäle ausfüllenden Basalttuffen findet man häufig Kalkkonkretionen

und Mergelstücke eingeschlossen, letztere erfüllt mit pontischen Petrefakten. Dieselben wurden beim Durchbruche der Basaltbreccie mit emporgerissen. Endlich erwähnt Lóczy, daß die zwei mit Wasser gefüllten Depressionen der Halbinsel keine Maare, wie etwa der Laacher See am Rhein sind, sondern bloß durch Tuffanhäufungen ringsumher abgesperrte tiefer gelegene Stellen der Halbinsel.

Die Halbinsel Tihany verdankt bloß dem Umstande ihre Ausgestaltung und ihren Bestand, daß sich über das lockere Material ihrer pontischen Ablagerungen Basalttuffdecken ausgebreitet hatten, die dann den unter sich befindlichen Sockel vor der Denudation bewahrt haben. Der Ausbruch der Basaltbreccie erfolgte nach Lóczy am Ende des Pliozäns, eventuell sogar auch noch während des älteren Pleistozän. Endlich wird erwähnt, daß die «Ziegenklauen» (*C. ungulacaprae* Schnäbel) durch den Wellenschlag eines um 2—5 m höheren pleistozänen (?) oder eventuell altholozänen Wasserstandes an der Uferlinie abgerollt worden sind.

Zu den sich isoliert erhebenden Bergen des Somogyer Hügellandes gehören vor allem diejenigen von Boglár und Fonyód, an deren Aufbau sich außer den ziemlich horizontal gelagerten pontischen Schichten auch noch die eruptiven Basaltbreccien beteiligt haben. Am Friedhofshügel von Boglár tritt dem Beschauer ein prächtig stockförmiger Basaltbreccien-Gang vor die Augen, welcher die durchbrochenen pontischen Schichten kaum auf einige Centimeter in bloß geringfügiger Weise gefrittet hat. Einen ausgezeichneten kleinen Stratovulkan gibt auch der Sándorhügel ab; an der hohen Steilwand des Fonyód hingegen erblickt man pontische Schichten mit *Cong. balatonica*, *Vivipara Sadleri*, durch die an den Kis- und Nagyvárhegykuppen Basalt emporgebrochen ist.

Bezüglich der Verbreitung der pontischen Schichten bemerkt Lóczy' daß die W-liche Hügelgend des Balaton besonders von Ton, Sand, dünnplattigen Sandsteinen und hie und da von Ligniten gebildet werden. In der Gemeinde Nemesboldogasszonyfa wurde in einem 18 m tiefen Brunnen über einem Lignitflöz ein *Mastodon longirostris* KAUF. Molar gefunden. Die radioaktive Therme von Hévíz entsteigt einem 36 m tiefen Trichter, dessen Wände (durch Taucher ermittelt) aus gegen *S* geneigten Sandsteinschichten aufgebaut sind. Gegen Keszthely zu treten dann dominierend Sandsteine auf, die in der Nähe der Ruinen von Rezivár in einer Höhe von 400 m gelegen sind. Diese hochgelegenen Sandsteinlager müssen nach Lóczy bereits als kontinentale (durch Wind zusammengehäufte) Bildungen angesehen werden, deren Alter jedoch ungewiß erscheint, ob nämlich pliozän oder aber bereits pleistozän. Die tiefer liegenden Sandsteinvorkommen aber sind ganz sicher pliozänen Alters, wie dies im großen Steinbruche im Várivölgy beobachtet werden kann, aus denen nach Z. SCHRÉTERS Bestimmungen *Unio* cf. *Halavátsi*, BRUS., *Cong.* cf. *Neumayeri*, BRUS., *Limnocardium* cf. *Penslii*, FUCHS., *Melanopsis (Lyreaea)* cf. *Martiniana*, FÉR., aufgefunden worden sind, also Arten, welche sich sowohl aus dem höheren, als dem tieferen Horizonte der pontischen Schichten rekrutierten. Was die Mächtigkeit der pontischen Schichten anbelangt, so erhalten wir darüber eine gewisse Vorstellung, wenn wir in Betracht ziehen, daß ihre Schichten durch das 150 m tiefe Bohrloch des artesischen Brunnens am Andrassy-Platze zu Keszthely mit 94 m aufgeschlossen worden sind.



Um Tapoleza herum, sowie am Fuße des Hohen Bakony bestehen die auf Dolomit aufgelagerten pontischen Schichten aus 18—20 m mächtigen Schottern und Schotterkonglomeraten, aus denen nach HALAVÁTS und SCHRÉTER *Dreissenomya Schröckingeri*, FUCHS., *D. cf. Sabbae*, BRUS., *Limnocardium*, cf. *Penslii*, FUCHS., also für den unteren Horizont bezeichnende Arten aufgefunden worden sind; darüber folgt dann eine Tonschichte und über dieser wechsellagernd Ton und Sandschichten. Diese letzteren vertreten bereits den oberen Horizont (*Cong. ungulacaprae*, MÜNST., *Hipparion*). Den ganzen, so ziemlich horizontal aufgebauten, oder aber bloß in mäßiger Neigung befindlichen Schichtenkomplex überdecken hierauf die Produkte der Basalterruptionen, wobei zu bemerken ist, daß die pontischen Schichten bloß an diesen Stellen, gleichsam durch die Basaltdecken überschirmt, intakt als Anhöhen erhalten geblieben sind, während sonst die lockereren Massen der pontischen Schichten durch die pleistozäne Deflation ganz bis zu den unteren Schotterlagen herab weggescheuert wurden. Die zwischen den Basaltkuppen befindlichen Austalungen bestehen zumeist aus den tieferliegenden Schottern. Bei Kapoles findet man Süßwasserkalksteinlager zwischen die pontischen Ton- und Sandschichten eingelagert, weshalb sie Lóczy mit denselben für gleichalterig hält, im Gegensatz zu ST. VITÁLS, der dieselben für jüngere postvulkanische Quellenabsätze hielt. Jünger als die Basalterruptionen können sie schon aus dem Grunde nicht sein, da die tiefstgelegene Basalterruption im Barátka-Walde durch sie hindurch aufgebrochen ist und da ferner Stücke von diesen Kalken zahlreich im Basalte selbst eingeschlossen vorkommen.

Die Gehänge der höher gelegenen Balaton-Gegend sind ganz besonders geeignet um die einstigen Strandlinien des pontischen Meeres an ihnen zu verfolgen. Bei Balaton-Arács befinden sich die Schotterstraten des tieferen Horizontes in einer Höhe von 135 m, am Fülöphegy 140—150 m, bei Révfülöp 160—170 m, am Gehänge des Megyehegy sogar in 200 m Höhe als die Zeugen einer einstigen Ufererosion. Dagegen reichen die obersten Süßwasserkalkbänke oder Kalksteinlinsen an den Gehängen des höheren Bakony selbst bis zu 220—250 m hinauf. Am NW-lichen Gehänge des Bakony erscheinen die pontischen Schichten plateauartig, jedoch zufolge der subaerischen Erosion arg zerrissen, sowie teils durch die von den höher liegenden Hochebenen an der Raab herstammenden, teils durch die vom Hohen Bakony bis hierher herabziehenden Schotterdecken überlagert; trotzdem kann man aber am Haraszt bei Sümeg in einer Höhe von 260 m die groben Strandkonglomerate gut beobachten. Von Interesse ist es, daß der abrodierte Felsboden am N-lichen Rande des Bakony wenigstens um 200 m höher gelegen ist, als in der Nähe des Balaton; während nämlich bei Bakony-Szent-László die Basis der pontischen Ablagerungen noch in einer 40—45 m ü. d. M. gelegenen Höhe angetroffen werden kann, wurden die Liegendflächen derselben Ablagerungen in der Tiefbohrung von Nagyatád (Somogy) bei 273 m, in der bei Lábod (Somogy) aber erst bei 358 m Tiefe erreicht. Da man aber im Bohrloche von Nagyatád auch typische levantinische Schichten durchteuft hat, von denen man am Somogyer Plateau unter der 300 m ü. d. Meere gelegenen Lößdecke nicht die geringste Spur kennt, ist es klar, daß die levantinischen Gewässer vom Alföld her über einen im Drautale abgesunkenen Teil der pontischen Tafel transgrediert sein mußten. Lóczy schätzt die Gesamt-

mächtigkeit der pontischen Ablagerungen im Bereiche des Gebietes jenseits der Donau bloß auf etwa 250—300 m. Lóczy sekziert aber die physiographische Beschaffenheit der pontischen Ablagerungen noch weiter und konstatiert, daß ihr Material W-lich vom Bakony, sowie von da an weit hinab ins Somogyer Komitat vorwiegend sandig ist; ebenso daß dasselbe ferner auch O-lich vom Bakony quer die Spalte von Moor hindurch vom kleinen Alföld her gleichfalls sandig erscheint; andererseits dagegen beobachtete er, daß abgesehen von den Strandkonglomeraten am SO-lichen Rande des Bakony, also gewissermaßen von den im Schatten des Gebirges gelegenen Gebilden bis weit hinab ins Somogyer Komitat das vorherrschende pontische Sediment uns vorwiegend in toniger Ausbildung entgegentritt. Lóczy erklärt diesen Tatbestand durch die Wirkung fließenden Wassers, welches den Bakony an seinen beiden Enden umgehend von NW her von den das kleine Alföld bedeckenden Seen aus sich in das seichte Becken des großen Alföldes zu solcher Zeit ergoß, als dessen Ufer in negativem Sinne stärker zurückgegangen waren.

Die pontischen Sedimente rund um den Balaton herum sind im Allgemeinen horizontal abgelagert und breiten sich dieselben transgredierend über die paläo- und mesozoischen, ja sogar über die eozänen und miozänen Partien des Grundgebirges aus, woraus erhellt, daß das höhere Bakony-Oberland, sowie auch der Hohe Bakony selbst seiner pontischen Umgebung gegenüber seit der postpliozänen Zeit keinen relativen Dislokationen unterworfen war. Trotzdem kann man aber doch die Erfahrung machen, daß am NO-lichen Ende des Balaton die höchst befindliche pontische Strandlinie kaum mehr wie 200 m hoch gelegen ist, was mit dem tieferen Einsinken des Grundgebirges im Komitate Fejér im Zusammenhange stehen mag, wohingegen die Strandlinienhöhe im W des Gebirges selbst 300 m übersteigt. Außerdem wurden aber die breiten Terrains der pontischen Schichten in der Umgebung des Bakony auch noch durch die schnurgeraden und Radspeichen gleich radial divergierenden Grabenverwerfungen berührt, die in Zala N—S-lich, im Somogyer Komitat NNW—SSO-lich und bei Budapest bereits NW—SO-lich verlaufen und in offenkundiger Weise überall von dem heutigen hydrologischen Geäder okkupiert worden sind. Diese Täler sind umso gewisser als Bruchlinien zu erkennen, da sie sich in vielen Fällen in der direkten Fortsetzung von bekannten Brüchen befinden.

Die in der Balatongegend auftretende *Basaltformation* gehört topographisch mehreren Typen an. Lóczy unterscheidet unter ihnen folgende: 1. Die hoch gelegenen und breiten Lavadecken (Kabhegy, Dobozierdő). 2. Die stutzkegelförmigen isolierten Basaltberge (Badacsony, Gulács). 3. Die tief gelegenen kleinen Basalterruptionen (Hegyesd), Kereki-Hügel. 4. Die weit ausgedehnten Basaltplateaux (das Waldplateau von Monostorapáti).

Die höher gelegenen (300—260 m) erklärt Lóczy für älter, die tieferen dagegen für jünger, indem er diesen Umstand damit erklärt, daß die ersteren noch der ursprünglichen Oberfläche der pontischen Schichten aufgesetzt sind, während die letzteren sich bereits auf das um mehr wie 100 m erodierte, daher später ausgestaltete Terrain placierten.

Mit den Basalterruptionen befaßten sich bisher seit BEUDANT, STACHE, J. BÖCKH, und K. HOFMANN in neuerer Zeit sehr ins Detail gehend SOMMERFELDT

und ST. VITÁLIS (Petrographischer Anhang); trotzdem verdanken wir LÓCZY manche wertvolle Date selbst in dieser Beziehung. So konstatierte derselbe z. B. daß es Basaltgerölle in den Tuffen nicht gibt; ferner daß die letzteren keine Konglomerate, sondern Breccien darstellen. Mit K. HOFMANN ist er derselben Meinung, nämlich daß die Basaltbreccien entschieden von eruptiver Natur sind. Mit BÖCKH und HOFMANN in völliger Übereinstimmung erkennt LÓCZY als die Zeit der Basalteruption das Alter der obersten pontischen (Süßwasserkalk) Ablagerungen, im Gegensatze zu ST. VITÁLIS, der den Beginn der Basalteruption zwischen das Zeitalter der *Congeria balatonica* und *Unio Wetzleri* Horizonte herabzuverlegen geneigt war. Die Basalteruptionen erfolgten zur Zeit der Sedimentation der oberen pontischen Süßwasserkalke u. zw. zuerst in Form von in Wasser abgelagerten Tuffen, hierauf dann als Festlandseruptionen. Von da an hielten die Eruptionen unausgesetzt bis zum Beginne des pleistozänen Zeitalters an. Die Geysertätigkeit setzte erst da ein und erstreckte sich die Periode ihrer Aktivität noch weiter in die jüngeren Zeiten hinein. Als Einschlüsse in den eruptiven Tuffen, die besonders auf der Halbinsel Tihany bei den «Mönchwohnungen» besonders häufig angetroffen werden können, sind besonders die Phyllite, kristallinischer Kalk, permischer Sandstein, Dolomit und Süßwasserkalk u. a. zu verzeichnen.

Die Anzahl der Basalteruptionen in der Umgebung des Balaton beläuft sich auf mehr als 100 und an einzelnen Punkten erkannte ST. VITÁLIS drei (Szent György), resp. zwei (Tátika) Eruptionscyklen, nämlich den *Basanit*, den *Limburgit* und *Limburgitoid* und endlich den *Feldspatbasalt*, welche aber nach LÓCZY höchstens für einzelne Vulkanindividuen, aber keinesfalls für die gesamte Basaltformation des Bakony (Ansicht VITÁLIS) von relativer chronologischer Bedeutung sein dürften. Nicht bloß die Lavadecken, sondern wahrscheinlich auch die massigeren Kuppen und Domè verdanken ihre Entstehung gewiß mehreren und wiederholten Lavaergießungen. Die sich auf pliozäner Grundlage ergossenen Basaltdecken lieferten zusammen eine in einer Höhe von 260—300 m gelegene ausgedehnte Plateaulandschaft, die in ihrer ursprünglichen Ausdehnung die größte in Europa gewesen sein mochte und die in vieler Beziehung an das Dekan'sche Plateau von Indien, sowie an das nordamerikanische Basaltplateau erinnert, obgleich diese beiden letzteren bedeutend größere Ausmaße besitzen. Gegenwärtig sind aber die ehemals weiter ausgebreitet gewesenen Lavadecken zufolge der Erosion zerstückelt und verstümmelt und es befinden sich bloß nur noch ihre um die Ergußkanäle befindlichen Teile in einer gewissen Unversehrtheit. Viele Eruptionskanäle wurden durch eruptive Tuffe, nämlich durch die zuletzt emporgeführten Ejecte verstopft. Dagegen konnten offene, auch derzeit noch erkennbare Krater nicht beobachtet werden.

Bezüglich der Placierung der Basaltvulkane kam LÓCZY zu dem Resultate, daß die von BÖCKH und HOFMANN vermutete Anordnung auf sich rechtwinkelig kreuzenden Spalten sich nicht aufrecht erhalten lasse, da auf den angegebenen Bruchlinien tatsächliche Verwerfungen nicht nachgewiesen werden konnten. Betreffs sämtlicher Basalte jenseits der Donau zeigte LÓCZY, daß dieselben teils in der Axe des Bakonygebirges, teils an den Rändern einzelner Becken auftreten, teils aber an Grabenverwerfer gebunden sind. Die im Terrain

zuhöchst gelegenen Basalte, wie z. B. das sich über Dolomit ergossene Kabhegy-plateau (601 m), oder aber die (513 m) hohe Dobos-Agártető-Basaltdecke repräsentieren die einstig dünnflüssigste Lava. Gleichzeitig sind es diese Vorkommen, welche die ältesten sind. Ihnen folgten hierauf die auf einem Höhensockel von 300 m ruhenden Basaltberge (Tótihegy, Gulács, Badacsony, Szent-György), sowie die in die geomorphologische Axe des Bakonyer Oberlandes fallenden Kuppen und schließlich zuletzt als die Jüngsten die bloß 140—150 m hoch gelegenen, welche am Balatonrande erumpierten und vorwiegend aus eruptiven Tuffen bestanden.

Auf das Zeitalter der pontischen Schichten folgte hierauf das *l e v a n t i n i s c h e*. Jedoch gelang es Lóczy nicht, weder im engeren Bereiche des Bakony, noch überhaupt im Bezirke jenseits der Donau Ablagerungen aus dieser Zeit ausfindig zu machen. Zur Zeit der levantinischen Stufe formierten die in Rede stehenden Gebiete bereits ein ausgedehntes festes Land. Die eventuell dennoch entstandenen Sedimente von kontinentalem Charakter verschmolzen unvermerkt mit den unmittelbar ihnen nachfolgenden pleistozänen, mit denen sie vereint als diskordante Massen die pontischen Schichten überdecken. Abgesehen von der vulkanischen Tätigkeit, die sich bis ins Pleistozän hinein erstreckte, erscheint das letztere selbst gleichsam als die Fortsetzung der obersten pontischen Süßwasserkalke. Diese bereits pleistozänen Ablagerungen bestehen stellenweise ebenfalls aus Süßwasserkalken, in denen wie z. B. bei Mentshely Petrefakte von unterpleistozänem Charakter aufgefunden worden sind, und zwar nach T. Kormos Bestimmungen: *Zonites nitida*, MÜLL; *Tachea hortensis*, MÜLL; *Pupilla muscorum*, L.; *Limneus stagnalis*, L., etc. Auf der Halbinsel Tihany wurden aus Ton und kalkigen Schieferschichten Knochen von *Rhinoceros* sp. ausgegraben, die wahrscheinlich auf ein unteres pleistozänes Alter schließen lassen. Zum Pleistozän rechnet Lóczy schließlich noch sämtliche Geysierprodukte auf der Halbinsel Tihany.

Auch auf dem Plateau von Veszprém gibt es viel pleistozänen Süßwasserkalk und besonders ist es die aus Festlands- und Wasserbewohnern bestehende Mischfauna der Balatonfüreder Kalke, die den Beweis liefert, daß diese Schichten bereits am Ufer des Balaton zustande gekommen sind. Die Kalktuffbildung dauerte fort und selbst heute kann sie noch nachgewiesen werden an zahlreichen dem Hohen Bakony entspringenden Quellen und in vielen von seinen Höhen herabeilenden Bächen.

Die kompliziertesten Bildungen der entfernteren Umgebung des Balaton, oder aber in weiterem Sinne des Gebietes jenseits der Donau sind jedoch die *S c h o t t e r l a g e r*, deren Altersbestimmung die größte Vorsicht erheischt. Petrographisch sind die verschiedenen Schotterschichten oft einander wohl sehr ähnlich, stratigraphisch dagegen können sie deshalb dennoch verschiedenen Altersstufen angehören. An Stellen, wo man ihr Liegendes und Hangendes genau beobachten kann, oder aber wo sich Fossilien auffinden lassen, bietet die Sache weiter keine Schwierigkeiten; hingegen in den Fällen, wo ihr ursprüngliches Material durch die Erosion zerstört und mit anderweitigen Schottern vermischt abermals zur Sedimentation gelangte, wird die Altersfrage bereits verwickelter. Schotterlager begleiten gewissermaßen alle Ablagerungen das ganze Tertiär

hindurch, ohne daß man in jedem einzelnen Falle im Stande wäre, ihre Provenienz stets in befriedigender Weise zu ermitteln; viele von ihnen kommen bloß durch die Auflockerung älterer Schotterlager und nachherige Neuablagerung in tieferen Lagen zustande. Tertiäre Schotter und Grande kennt man bereits aus dem unteren Oligozän als sogenannten Hárshegyer (Lindenberger) Sandstein und Konglomerat (Umgebung von Budapest), ferner aus dem oberen Oligozän (im Vértes), im unteren Mediterran (bei Budapest), im oberen Mediterran und im Sarmatischen (Bakony), in der pontischen Stufe und endlich im Pleistozän (Bakony—Budapest), sowie im Holozän.

In äußerst wertvollen Sonderkapiteln behandelt nun Lóczy die geologischen Verhältnisse der jüngeren Schotterlager in den verschiedenen Gegenden der Umgebung des Balaton. Als solche sind zu nennen die von Sárret nach Sárbogárd im Komitate Fejér hinabziehenden pleistozänen Schotter, der Schotter von Kenesse—Városhidvég, der in einem ehemaligen Flußbette bis Ozora hin verfolgt werden kann. Ähnlich verhält sich auch der an der Sió befindliche Schotter bei Városhidvég, in welchem *Elephas antiquus* und *Rhinoceros etruscus* Reste gefunden wurden, so daß dessen Alter ganz sicher als unterpleistozän erkannt werden konnte. Während in der S-lichen Umrandung des Balaton kein pleistozäner Schotter vorhanden ist, stoßen wir bei Zalaegerszeg abermals auf weit ausgebreitete Schotterdecken. Es sind dies die Schotter an der Rába (Raab), die an der steierischen Grenze pliozän (*Mastodon longirostris*, *Dinotherium giganteum*), dagegen von Szent-Gotthárd bis Győr (Stadt Raab) pleistozänen Alters sind. Diese letzteren formieren bloß am rechten Ufer der Rába eine wohl bemerkbare hohe Terrasse, während die linksseitig liegenden kaum wahrnehmbar allmählig bis zum Fuße der Ostalpen ansteigen, woselbst sie bei Kőszeg 300 m, vom Pinkapass S-lich dagegen sogar 450 m Seehöhe erreichen. Es sind dies weitläufige Schotter-Schuttkegel, die entweder in der allerletzten pliozänen Zeit, oder aber im älteren Pleistozän von den Alpen herab auf des Gebiet des kleinen Alföldes sich ergossen haben. Lóczy spricht sie als Wüstenbildungen an und vergleicht sie mit dem an der Nordseite des Nan-shan gebirges in der Gobi vorhandenen Schotter. Es befindet sich in ihnen viel eckiges, an den Kanten bloß unvollkommen abgestoßenes Schuttgerölle, das augenscheinlich durch torrentielle Flußläufe von den Gebirgsgehängen herabtransportiert worden ist.

Jüngere, über den pontischen Ablagerungen, jedoch noch unter dem Löß liegende Schotter und grandige Sandlager kommen auch im Bereiche der Zala vor, stellenweise durch Morastfaunen charakterisiert.

Lóczy teilt die Gesamtheit der Schotter jenseits der Donau in zwei Distrikte. Der eine umfaßt die mediterran-sarmatische Schotterdecke des Bakony, welche die Urquelle aller übrigen aus ihr hervorgehenden jüngeren Schotter bildet. Aus ihr entstand zwischen Veszprém und Várpalota das an der Basis der pontischen Ablagerungen befindliche Schotterlager mit fluvialem Charakter. An sekundäre und tertiäre Stellen gelangte das Material der Bakonyer Schotter in den pliozänen, resp. unterpleistozänen Flußläufen teils NW-lich bis zu den Tälern der Rába und Marczal, teils SO-lich entlang der Sió fast bis an die Donau. Endlich noch jünger als diese sind die oberen pleistozänen, altholozänen und recen-ten Schotterlager, die um den Balaton herum in verschiedenen Niveaux anzutref-

fen sind. Je jünger ein solches umgelagertes Schotterfeld ist, umso geringer wird seine Korngröße und um so mehr mischt sich demselben Material von lokaler Provenienz bei. Die Herkunft des einstigen mediterran-sarmatischen Schotters selbst ist noch in Dunkel gehüllt, jedoch ist es sehr wahrscheinlich, daß sein Material aus einem ehemals den Bakony überragenden, seit dem Miozän aber versunkenen Gebirge abgeleitet werden darf.

Von ganz anderer Abstammung dagegen ist jener Schotter, welcher an den Zala-Geländen, ferner oberhalb der Marzaleinmündung an der Rába, ebenso im allgemeinen auch von der Rába W-lich in großer Ausdehnung anzutreffen ist. Diesen Schotter erkannte Lóczy auf Grund eingehender Begehungen als von den Cetischen Alpen herrührend. Das oberste, ca. 750 m über dem Meere gelegene Schotterbett gehört dem postpontischen (levantinischen?) Zeitalter an, leider konnte aber aus demselben bisher keinerlei paläontologisches Beweismaterial aufgefunden werden. Dessen umgeschwemmtes und zu kleinerem Korne abgerolltes Material lieferte hierauf die beiden unteren Terrassen, von denen die tiefere (jüngere) bei Szent-Grot auf Mammuthfunde hin als pleistozän angesprochen werden konnte. Auf diesem SW-lichen Gebiete des kleinen ungarischen Alföldes werden die Zuflüsse der Rába von einem ganzen Netz altholozäner und recenter Schotterterrassen begleitet, ebenso wie auch die Rába selbst. Über die alpine Herkunft dieses Schottermaterials, das hauptsächlich aus Quarz und Quarzvarietäten besteht, kann nach all dem Gesagten kein Zweifel obwalten.

Von hervorragendem Interesse ist ferner auch noch jene Schotterbank, die in der Nähe der Donau zwischen Ács und Bábolna ungefähr 150 m hoch gelegen ist und deren über pontischen Schichten ausgebreitetes Material vorwiegend aus groben, nuß- bis straußeneigroßen Rollstücken besteht. Laut den in denselben enthaltenen Gesteinen, sowie auch seiner Situation nach schließt Lóczy, daß dasselbe aus den kristallinen Massiven des Komitates Nyitra herstamme. Es dürfte demselben wahrscheinlich ein pliozänes Alter zukommen. Am Ende dieses Kapitels zieht Lóczy schließlich auch noch die Budapester Schotter in den Kreis seiner Betrachtungen hinein, wobei er der Meinung Ausdruck verleiht, daß die höheren Schotterlagen bei Budapest, ebenso wie auch diejenige von Ercsi zu jener Zeit, als das kleine und große Alföld mit einander durch die Donau noch nicht verbunden waren, ihr Material durch von Oberungarn herabströmende torrentielle Zuflüsse erhalten haben mochten. Die Ausgestaltung des Mittellaufes der Donau fällt hierauf nach Lóczy ins obere Pleistozän und hieher gehören dann die bei Budapest ca. in einer relativen Höhe von 30 m befindlichen Flußterrassen mit *Elephas primigenius*. Lóczy ging aber in Verfolgung dieses Themas noch um einen Schritt weiter und richtete in dieser schönen paläogeographischen und hydrographischen Studie seinen Blick auch noch auf die am Fuße der Alpen befindlichen steierischen Täler, sowie auch auf die Schotterfelder des Wiener Beckens mit dem Bestreben, dieselben soweit es das vorliegende paläontologische Beweismaterial gestattete, in verschiedene Stufen einzureihen. Alle diese Beobachtungen und kritischen Betrachtungen faßte Lóczy in einer synchronistischen Tabelle zusammen, in welche sämtliche Schottervorkommen zwischen der Donau und Drau aufgenommen worden sind. Damit

stellt uns Autor ein übersichtliches und beredtes Bild vor die Augen, das gewiß allen künftigen Forschern eine wertvolle Basis darbieten wird.

Der Boden des Balaton selbst war zu Ende der pontischen Zeit noch trockenes Festland; während der levantinischen Zeit stellten sich jedoch starke *D i s l o k a t i o n e n* ein, an welchen nach Ablagerung des *E. antiquus* (*E. meridionalis*) Schotter, vier nebeneinander liegende Einsenkungen entstanden. Der höchste Wasserstand des Ur-Balaton betrug 110 m, demnach 6 m mehr, als sein heutiger mittlerer Spiegel (104·57 m) und in dieser ungefähren Höhe liegen seine pleistozänen Seeablagerungen (*Lithoglyphus*, *Planorbis* etc.). Ebenso war auch das nördliche Ufer des Balaton ein Morast, wie dies die daselbst befindlichen 6—7 m über dem heutigen Wasserspiegel gelegenen pleistozänen Süßwasserkalksteinbänke beweisen.

Pleistozäne Ablagerungen mit denselben Faunen von fluviatilen, morast- oder binnenseeartigem Charakter befinden sich auch im Untergrunde des Balatonsees, wie dies die von der Platte aus geleiteten 5—14 m tiefen Bohrungen erwiesen haben (*Planorbis umbilicatus*, *Vivipara vera*, *Limnaea peregra*, *Lithoglyphus naticoides*, *Pisidium fossarium*, *Neritina danubialis*, *Sphaerium corneum*, *Anodonta cygnea*). In einer Tiefe von 5—7 m stieß man bei dieser Gelegenheit auf ein Torflager, das als ein Zeichen für einen unter dem heutigen liegenden tieferen Wasserstand betrachtet werden kann. Für die Entwicklungsgeschichte des Balaton ist es von Wichtigkeit, daß diese pleistozänen Sedimente, unter völligem Ausschluß der levantinischen Stufe, unmittelbar über den pontischen Schichten gelegen sind. Ferner ist noch zu bemerken, daß sich in den in SW—NO-licher Richtung nebeneinander liegenden, jedoch anfangs voreinander noch getrennten kleinen Becken allmählig auch kontinentaler Schutt angehäuft hat, infolge dessen an den von Moor überzogenen Seerändern bloß wenig Raum für einen offenen Wasserspiegel erübrigte.

Die pleistozäne Zeit hinterließ aber auch *F e s t l a n d s b i l d u n g e n*, und zwar Flugsand, Schotter, bohnererzführenden Ton, Löß, Morastböden und Moore. Die Denudation des festen Landes dagegen wird durch das zahlreiche Vorhandensein von geglätteten Steinen, Dreikantnern und Fels-Windschliffen bezeugt. Alle diese Erscheinungen und Gebilde schließen sich auf das Engste an die pleistozänen fluviatilen und Seeablagerungen an, von denen sie aber weder in horizontaler, noch in vertikaler Richtung scharf abgetrennt werden können. Deshalb meint auch Lóczy, daß die Stratigraphie der pleistozänen Ablagerungen in der Umgebung des Balaton heute noch nicht streng durchgeführt werden können. *F l u g s a n d* tritt besonders in den Komitaten Zala und Somogy in größeren Flächen auf und zwar so sehr dominierend, daß neben ihm Löß garnicht zu beobachten ist, welcher Umstand wohl auf die hier ungehindert fegenden starken Nordwinde zurückgeführt werden kann. Der Sand selbst entstammt den ausgereuterten pontischen Sandschichten und sind es besonders seine feineren Teile, die selbst auf die höchsten Terrainstellen, insbesondere auf die Basaltplateaux hinaufgeweht wurden. Im Komitate Somogy (Fonyód, Kaposvár) bildet der Flugsand gewaltige Lager, die speziell bei Kaposvár diskordant über dem Löß und bohnererzführenden Tone liegen.

Der auch bei uns sehr wohl bekannte eolische *L ö ß* besitzt im Bakony

eine hervorragende Verbreitung. Bemerkenswert ist aber vor allem der Umstand, daß der Löß auf der Veszprém—Fehérvärer Ebene an ganz bedeutenden Flecken gänzlich fehlt; ebenso vermißt man ihn an den N und W-Gehängen des Bakony. Im Komitate Zala tritt der Löß bloß in unzusammenhängenden Deckenpartien auf, dagegen S-lich vom Bakony, also im «Schatten» der Nordwinde, bedeckt derselbe in mächtiger Decke das Land. Schon auf der Halbinsel Tihany, an den Hügeln des Szigliget und in den Mulden des kenesseer Ufers findet man typischen Löß, jedoch in noch bestimmterer Weise an den Südseiten der Somogyer Hügel. Inbezug auf seine Beschaffenheit muß zweierlei Löß unterschieden werden, und zwar einmal der an den höheren Gehängen und auf den Plateaux liegende feinere ungeschichtete Löß, und zweitens der sandig-grandige geschichtete Tal-*löß*, von denen der letztere eigentlich bereits ein mit anderweitigen, durch die Denudation der unliegenden Formationen gelieferten Gesteinstrümmern vermischter Löß ist. Zahlreiche ältere Talmulden, welche auf der ehemaligen pontischen Oberfläche das Niveau der heutigen Wasserläufe übertieft haben, sind in dem darauffolgenden trockeneren quartären Klima durch den Löß wieder zugeweht worden, wie es z. B. die Lößtäler bei der Puszta Akarattya und Balaton-Aliga beweisen. Bezeichnend für das jüngere pleistozäne Alter des Löß ist der *Mammuthfund* von Zalaegerszeg, wo man an der Basis der Lößdecke, also unmittelbar über den pontischen Schichten auf das ziemlich unversehrte Skelett gestoßen war. Für den Tal-*löß* ist es charakteristisch, daß derselbe geschichtet und weniger kalkig ist, als der auf den Anhöhen befindliche, ebenso wie daß außer den Gehäusen der Trockenlandbewohner häufig noch Linnophysa- und Lithoglyphus Arten in demselben enthalten sind (Morastlöß HORUSITZKY's).

Ferner kommen in der Umgebung des Balaton noch teils im Löß auskeilende Einlagerungen bildend, teils aber an seiner Basis, mitunter aber auch an seiner Oberfläche kalkfreie, dunkelbraune Eisenhydroxyd, oder zumeist ausgesprochene Limonitkügelchen, sog. *Bohnenerz* führende *Tone* vor, die im Tale der Zala aufwärts schreitend immer zusammenhängender auftreten und schließlich sowohl in diesem, als auch im Kerka-Tale, also bereits an der steierischen Grenze dominierend werden. Hier an dem Übergange in die Steiermark vermißt man nun jede Spur vom vorhin erwähnten gelben Löß. Lóczy äußert sich bezüglich der Entstehung dieses Bohnenerz führenden Tones nicht, obwohl es kaum fraglich erscheint, daß derselbe anders, als wie die gleichen Bildungen im Banat und in Siebenbürgen zu Stande gekommen wären, nämlich durch den Einfluß größerer Feuchtigkeit und vermehrter Niederschläge.

Im nächsten Kapitel, welches den *holozänen* Bildungen gewidmet ist, erörtert Lóczy die Entstehung der Sandflächen und die durch den starken Wind hervorgebrachten Veränderungen, ferner die Ausgestaltung der Balatonufer, den in den Balaton fallenden Staub, den Seeboden, die Moorböden und das um den See gelegene Kulturland. Alle diese Gebilde sind bereits von den gegenwärtigen physikalischen Verhältnissen abhängig und in erster Linie als das Resultat des heutigen Klimas zu betrachten, weshalb von einer systematischen Besprechung derselben an dieser Stelle Abstand genommen werden mag und sei es daher gestattet diesbezüglich auf das demnächst auch in deutscher Sprache erscheinende Originalwerk zu verweisen. Aus der Reihe dieser Erschei-



nungen erwähnen wir bloß die jährlich einsetzenden, an Stärke der nordadriatischen Bora gleichkommenden Nordwinde, die im Balatongebiet eine nicht zu unterschätzende geologische Rolle spielen. Durch sie, resp. durch den gleichzeitig aufgewirbelten Flugsand werden die einzelnen Schotterstücke poliert, sie verursachen die Entstehung der Kantengeschiebe und der Felswindschliffe, die besonders auf dem Hochplateau von Tapolcza zwischen Haláp und Sümeg so häufig angetroffen werden, wie z. B. in der Gobi-Wüste. Von hervorragendem Interesse ist es ferner, wie die zur levantinischen Zeit durch Einsenkungen entstandenen 4 kleineren Becken durch den Wellenschlag sich zu einem großen See vereinigen konnten, von dem heute nur noch der kleine Balaton bei Keszthely abgesondert ist. Der am Seeboden befindliche Schlamm, der 10—13, stellenweise — so an den Zalaer Ufern — selbst 25 m stark ist, ruht unmittelbar über den pontischen Schichten, wie es die vom Bohrschiffe aus unternommenen Probebohrungen ergeben haben. Aus der petrographischen Untersuchung dieses Schlammes geht hervor, daß sein Material völlig mit jenem feinen eolischen Staube übereinstimmt, den Lóczy in eigens auf Flößen exponierten und mit Wasser gefüllten Gefäßen zwei Jahre hindurch aufgefangen hat. Der aus der Atmosphäre absinkende Staub liefert jährlich eine 0.72 mm starke Schichte und mit Zugrundelegung dieser Date berechnete Lóczy, daß zur Bildung der am Seeboden befindlichen, durchschnittlich 3.25 m mächtigen holozänen Schlammsschichte 8421 Jahre erforderlich gewesen wären. Eine analoge Rechnung ergab für ein 10 m mächtiges, in der Nähe des Balaton gelegenes Berglöß-Lager eine Bildungszeit von etwa 22,437 Jahren.

Nun folgt die systematische Beschreibung der Bohrproben und deren systematische Zusammenstellung in Tabellen, aus denen ersichtlich ist, daß sich unter dem holozänen Schlamm noch ein tieferer, älterer Schlamm befindet, der an vielen Stellen, wie z. B. zwischen Boglár und Fülöp von der Seemitte abwärts zwischen 4—8 m pleistozäne Faunenreste (*Lithoglyphus naticoides*, *Valvata piscinalis*, *Anodonta cygnea* etc.) und von da ab zwischen 8—10 m Tiefe ähnliche, aber auch pliozäne Arten (*Limnocardium vicinum*, *L. decorum*) in reichlicher Menge geliefert hat. Unter dem pleistozänen Schlamm erreichte der Bohrer an vielen Stellen Bachschotter, welcher von dem in der Umgebung gewesenen altpleistozänen Wüstenschotter hergestammt sein dürften, wie man dies auf Grund eines im Alsóörser Seebecken aufgefundenen Kantengeschiebes wohl anzunehmen berechtigt sein darf.

Schließlich werden die Resultate der Bestimmungen JOSEF PANTOCSEKS mitgeteilt, die derselbe an den Kieselalgen des Balatonschlammes ausgeführt hat; dieselben ergeben im Ganzen 356 recente Bazillarien-Arten und Varietäten. G. LÁSZLÓ bespricht in einem besonderen Kapitel Torf- und Morastböden der Balatonumgebung, die im Somogyer Komitate 2—3, um den kleinen Balaton herum 2—4, und südlich von Tapolcza ebenfalls 2—4 m mächtige Torfschichten in sich bergen. R. BALLENEGGER und G. LÁSZLÓ fixieren endlich auch noch vom agrogeologischen Standpunkte die Bodentypen der Umgebung des Balaton und zwar 1. den braunen Mezőség-Boden (in den bis zum Balaton reichenden Einbuchtungen des Großen Alföld), 2. die braunen Waldböden (Somogyer Hügelland), 3. die ausgebleichten Waldböden (an den NW-lichen

Gehängen des Bakony), 4. die Wiesen-Tonböden und die Torfböden (Ablagerungen in stagnierenden Sumpfgewässern) und 5. die Skelettböden (durch Verwitterung des Grundgebirges entstandene Rohböden z. B. zwischen Fúzfő und der Akarattya Puszta).

Zum Schlusse bringt noch Lóczy eine Abhandlung über die Quellen in der Umgebung des Balaton, indem er alle die in dem durchforschten Gebiete auftretenden Quellen nach ihren geologischen Positionen anführt, wofür ihm alle jene Dank zollen werden, die sich mit der Hydrologie der Balatongegend zu befassen gedenken.

Budapest am 1. Oktober 1913.

Dr. FRANZ SCHAFARZIK.

## VEREINS-NACHRICHTEN.

### Mitteilungen aus den Fachsitzungen.

a) 5. Nov. 1913.

1. Vorsitzender Prof. Dr. FRANZ SCHAFARZIK eröffnet die Sitzung und begrüßt die nach Ablauf der Sommerferien zum erstenmale versammelten Fachgenossen. Er veranlaßt sodann die Verlesung der anlichen Mitteilungen des Sekretariats. Hierauf übergibt er das Präsidium dem Vizepräsidenten Dr. THOMAS v. SZONTAGH und bespricht in seinem Vortrag «Über neuere Mineralfundorte in der Umgegend von Budapest» mehrere seltene Minerale führende Gesteine, namentlich einen Glimmerschiefer mit Sillimanit und einen Granulit mit Cyanit von Czinkota, welche als pleistozäne Gerölle von der Donau dorthin verschleppt wurden, ferner einen aus Zirkonkristallen reichen Rhyolituff, welcher zufolge einer vulkanischen Aschen-Eruption zwischen die sarmatischen Kalksteinbänke bei Kistétény gelangte.

Ehrenmitglied Dr. LUDWIG v. Lóczy erwähnt, daß Aschen-Eruptionen ohne Lavaergüsse im Bakonygebirge auch in früheren Perioden, u. zw. den Pachycardien-Tuffen Süd-Tirols entsprechend im oberen Muschelkalk stattgefunden haben. — Die ausgedehnten Schottermassen der transdanubischen Gebiete führt er mit Suess auf die Gebirge Mährens zurück, die Schotter bei Budapest stammen jedoch wahrscheinlich aus den nordungarischen Gebirgen, u. zw. während einer Wüsten-Epoche. Vortragender erwidert hierauf, daß die vorgelegten Gesteine einem Typus entsprechen, welcher oberhalb Wien im Waldviertel ansteht, also tatsächlich einer Mähren benachbarten Gegend herkommen.

Prof. SCHAFARZIK übernimmt hierauf das Präsidium, und ersucht Herrn Dr. MICHAEL RÓZSA, seinen Vortrag abhalten zu wollen.

Dr. RÓZSA spricht eingehend über die Stammschichten der jüngeren Zechsteinsalze und deren posthume Umwandlungen. Vorsitzender erwähnt in seinem Resumé, daß er aus eigener Erfahrung wisse, wie schwierig es sei, sich zwischen den äußerlich sehr ähnlichen Schichten

der verschiedenen Salzarten zurecht zu finden. Vortragender verwirft die Ochsensiusche Erklärung, und zeigt, wie die Verhältnisse durch tektonische Niveauänderungen, ferner durch die auslaugende Tätigkeit der descedenten Gewässer wiederholt gestört und die Salzstöcke umgewandelt worden sind.

Vortragender betrat bei der Besprechung dieser Frage in mancher Hinsicht seine eigenen Wege, und verdient deshalb volle Anerkennung.

3. Schließlich bespricht Bergingenieur ARPÁD v. ZSIGMONDY die Eisenerz-Vorkommnisse Griechenlands, u. zw. I. den Zug von Attalant-Psakna, II. denjenigen von Kakosalesi, III. die Eisenerze westlich von Athen, IV. die Erzlager der Insel Seriphos und V. diejenigen der Insel Amorgos. Er schließt seinen Vortrag mit der Bemerkung, daß die politischen Umwälzungen des Balkans dem Eisenerzbergbau förderlich sein werden.

Ehrenmitglied Prof. Dr. ANTON KOCH sieht in den besprochenen Erzlagern Analogien zu denjenigen, welche ihm aus der Fruska Gora bekannt wird. Auch dort treten die Erze an der Grenze des jüngsten Kreidekalkes und des Serpentin auf, und dürften gelegentlich der Umwandlung der Pikrite und Lherzolite in Serpentin durch die Einwirkung des freiwerdenden Eisens auf den Kalk zustande gekommen sein.

b) Am 3. Dezember 1913.

1. Prof. Dr. GY. v. SZÁDECZKY erstattet seinen Bericht über den im Sommer l. Jahres in Kanada versammelten XII. internationalen Geologen-Kongreß, an dem er sich als Vertreter der kgl. ung. Regierung, der Universität Kolozsvár und der Ungarischen Geologischen Gesellschaft beteiligt hatte.

Der Kongreß tagte vom 7—14. August in Toronto, die Exkursionen fanden vom 23. Juli bis Ende September statt. Auch die größeren Städte hatten den Kongreß zur Besichtigung ihrer Sehenswürdigkeiten eingeladen, wodurch den Teilnehmern eine glänzende Gelegenheit geboten wurde, sich nicht nur über die geologischen Verhältnisse der bisher erforschten Teile Kanadas, sondern auch über den Reichtum und die rapide Entwicklung der Hauporte dieses Landes zu orientieren.

Der Kongreß zählte 1200 eingeschriebene Mitglieder, von denen jedoch nur 500 erschienen waren.

Vortragender schildert in Kürze den Verlauf der Sitzungen und die Ausflüge, an denen er sich beteiligt hatte. Zuerst wurde das nördlich vom Huron und Ontario unlängst entdeckte, derzeit ergiebigste Nickelerz-Revier der Welt (Sudbury, Cobalt, Porcupin) besucht, woselbst auch reiche Silber-, Gold-, Eisen- und Cobalt-Minen vorhanden sind.

Im zweiten Ausflug wurden die alkalischen Eruptivgesteine der Montegian-Hügel in der Umgegend von Montreal, — im dritten die glazialen Ablagerungen des Don-Tales bei Toronto besichtigt. Der vierte durchquerte das ganze Land bis zur Insel Vancouver im Stillen Ozean und bot ein sehr instruktives Bild über den Bau der Cordilleren. Im westlichen Zuge dieser Gebirgskette erkannte Vortragender eine Reihe von Gesteinen, die ihn an die Eruptionen der Bihar- und Vlegyásza-Gebirge erinnerten.

Außer den Kongreßexkursionen hatte Vortragender auch noch den Niagara und den Yellowstone Nationalpark besucht.

2. Prof. Dr. A. v. SIGMOND hob in seinem Vortrag über die mechanische und physikalische Bodenuntersuchung auf Grund eigener und von anderen Autoren publizierter Erfahrungen die wissenschaftliche und praktische Bedeutung dieser Methoden hervor. Die mechanische Analyse gestattet nur in extremen Fällen praktische Schlüsse. Viel wertvoller für die Beurteilung des Bodens sind die unter gewissen Umständen konstanten physikalischen Eigenschaften, wie Festigkeit, Plastizität, Adhäsion und Kohäsion desselben.

Über den jeweiligen physikalischen Zustand des Bodens liefert das Studium der variablen physikalischen Eigenschaften nützliche Auskünfte. Diesbezüglich bespricht Vortragender diesmal nur die zur Bestimmung des Porenvolums, der Wasser- und Luft-Kapazität und der Schwankungen des Wassergehaltes geeigneten Methoden, deren praktische Bedeutung durch die Erfahrung erwiesen wurde. Im Laufe des Vortrages wurden sowohl die Apparate, als auch die Arbeitsmethoden demonstriert.

3. Kgl. ung. Geolog. Dr. R. BALLENEGGER hält an seiner im diesjährigen Hefte No. 7—9 des Földtani Közlöny veröffentlichten Aufsatz anknüpfend einen Vortrag über die Klassifizierung der Böden. Die Beschaffenheit des Bodens ist abhängig 1. vom Gestein, aus welchem der Boden entsteht, 2. von den Vorgängen, durch welche die Gesteinspartikel für die Vegetation günstig umgewandelt werden. Letztere wurden früher nicht gebührend beachtet, was zur Folge hatte, daß Bodenarten sehr verschiedener Natur in einer Klasse zusammengefaßt wurden, nur aus dem einen Grunde, da sie aus dem nämlichen Gestein hervorgegangen sind.

Nach Besprechung der Rolle dieser Faktoren weist Vortragender auf die Schwierigkeiten hin, mit welcher die natürliche Einteilung der Böden verbunden ist. Die bisherigen Versuche beruhen sämtlich auf einer bestimmten Eigenschaft des Bodens oder auf einem bestimmten Faktor seiner Entstehung, während ein natürliches System alle wichtigen Faktoren berücksichtigen muß. Ein solches System wurde von den Agrogeologen der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt ausgearbeitet und angenommen. Der Ausgangspunkt desselben ist die Beobachtung, daß sich in jedem Boden verschiedene Horizonte unterscheiden lassen, zwischen denen ein genetischer Zusammenhang besteht. Die eigentümlichen Merkmale der einzelnen Horizonte und ihre stets identische Lagerung gestatten in Ungarn die Unterscheidung folgender weitverbreiteter Typen: grauer Waldboden, brauner Waldboden, Wiesenboden und prismatischer Sodaboden. Nach einer kurzen Darstellung der Morphologie und Genesis derselben bespricht Vortragender seine eigenen, mit wässerigen Bodenausügen vorgenommenen Versuche, deren Resultate im 7—9. Hefte des Bandes 43 unserer Zeitschrift veröffentlicht worden sind. Diese Resultate liefern neue Beweise dafür, daß die in der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt übliche Einteilung der Boden allen Anforderungen gerecht wird, welche an ein natürliches System gestellt werden können.

In der nachfolgenden Diskussion äußert kgl. ung. Geologe und Chemiker Dr. B. v. HORVÁTH gegen die Klassifizierung der Böden auf Grund der elektrischen Leitungsfähigkeit ihrer wässerigen Auszüge seine Bedenken, die er dreifach motiviert. 1. Die von BALLENEGGER publizierte Tabelle (Földtani Közlöny, Jahrg. 1913, pag. 317) gibt für die Leitungsfähigkeit der verschiedenen Typen folgende Grenzwerte an:

Grauer Waldboden	(4) K 10 <sup>6</sup> .....	18·4— 49·8
Brauner Waldboden	(2) « .....	75·6— 138·4
	(2) « .....	71·3— 77·7
Schwarzer Wiesenboden	(1) « .....	51·9
Brauner Wiesenboden	(7) « .....	69·2— 203
Sodaboden	(2) « .....	176 —1364

Die in ( ) stehenden Zahlen geben an, wieviele Proben untersucht wurden. Nach dieser Tabelle fallen die Werte verschiedener Typen zusammen, wonach ihre strenge Unterscheidung auf Grund ihrer Leitungsfähigkeit zweifelhaft erscheint. Es bestehen nämlich folgende Möglichkeiten:

Brauner Waldboden	=
Brauner Waldboden	= Brauner Wiesenboden
	= Brauner Wiesenboden
Brauner Wiesenboden	= Sodaboden.

2. Redner hatte von der agrogeologischen Klasse der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt gleichfalls Bodenproben erhalten, aus denen er unter genauer Einhaltung der Vorschriften von Gedroic Lösungen herstellte. Letztere wurden mit zweierlei Elektroden bei 18° in einem Thermostat untersucht, dessen maximale Temperaturschwankung ± 0·05° beträgt, wobei sich nachstehende mittlere Werte ergaben:

Grauer Waldboden	K 10 <sup>6</sup> .....	80·3
Brauner Waldboden	« .....	stand nicht zur Verfügung
	« .....	88·23
Schwarzer Wiesenboden	« .....	133·75
Brauner Wiesenboden	« .....	159·65
Sodaboden	« .....	369·5
		290·96

Es fällt bloß die Leitungsfähigkeit des braunen Wiesenbodens zwischen die von Ballenegger angegebenen Grenzen, während alle sonstigen Werte abweichen.

3. Die Gruppierung der Boden wurde auf das Verhalten des obersten Horizontes basiert. Die Leitungsfähigkeit ist jedoch in verschiedenen Tiefen verschieden. Redner fand bei seinen Untersuchungen an einem schwarzen Wiesenboden folgende Werte:

0— 10 cm Tiefe	K 10 <sup>6</sup> .....	133·75
10— 20 «	« .....	98·27
20— 30 «	« .....	80·90
30— 40 «	« .....	72·70
60— 70 «	« .....	75·79
80—100 «	« .....	56·38

Wird nun die Reihenfolge der Bodenschichten künstlich verändert, so tritt gleichzeitig auch in der Leitungsfähigkeit der obersten Schichte eine Änderung ein.

Als Redner zur Nachahmung der Einwirkung des Pfluges gleiche Mengen der Schichten 0—10 und 10—20 vermischte, erhielt er den Wert 114·67, die Mischung der 3 Horizonte 0—30 ergab 105·55.

Redner gelangt also zu dem Schlusse, daß eine Klassifizierung der Böden nach ihrer Leitungsfähigkeit zur Zeit wenigstens kaum durchführbar erscheint.

Prof. Dr. A. v. 'SIGMOND bemerkt, daß die Untersuchungen der Herren BALLENEGGER und HORVÁTH einander nicht widersprechen, da sich die Differenz lediglich auf die Auffassung und Deutung der Resultate beschränkt. BALLENEGGER hatte die extremen Werte als nicht typische absichtlich weggelassen, überdies behauptet er nicht, daß die untersuchte Eigenschaft ein Kriterium der Bodentypen wäre, sondern nur soviel, daß sie für dieselben charakteristisch sei. Die Typenverschiebungen HORVÁTH's sind lediglich Ausnahmen, und beziehen sich auf Proben solcher Boden, an deren Oberfläche eine Konzentration der Salze erfolgt ist. Schließlich wird zwar der Boden durch den Pflug verändert, doch läßt sich dies nur durch eine sofortige Untersuchung feststellen, da sobald die oberste Schichte reif wird und die Verdunstung eingreift, das alte Gleichgewicht von neuem zustande kommt.

c) Am 7. Jänner 1914.

1. Dr. B. v. HORVÁTH lieferte in seinem Vortrag über die quantitative Bestimmung des Mangangehaltes der Böden auf Grund eigener Messungen den Nachweis, daß sich das Mangan in den Böden mit Hilfe der bisher gebräuchlichen Ammoniak- und Acetat-Verfahren quantitativ nicht genau bestimmen läßt. Vortragender bespricht sodann seine kalorimetrische Methode, die eine rasche und sichere Feststellung des Mangangehaltes ermöglicht.

Das Wesen seines Verfahrens besteht darin, daß das Mangan mittels Persulfat zu Permanganat oxydiert wird, dessen Konzentration sich durch Vergleichen mit einer Permanganatlösung von bekannter Konzentration auf kalorimetrischem Wege leicht feststellen läßt.

Vortragender ergreift die Gelegenheit, einen Berechnungsfehler zu berichtigen, der sich in seine in den Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungarischen Reichsanstalt für 1911 und 1912 veröffentlichten Bodenanalysen eingeschlichen hatte. Bei der Berechnung der Grammäquivalente berücksichtigte er nämlich nur die in Salzsäure lösliche Kieselsäure und vernachlässigte die in Natronlauge lösliche Kieselsäure, die nach Prof. Dr. 'SIGMOND ebenfalls mitgerechnet werden soll. Hiedurch ist der loc. cit. angegebene hohe Wert des Oxygenrestes erklärlich.

2. Dr. Gy. WESZELSZKY hält einen Vortrag über die Radioaktivität der Thermen von Herkulesfürdő. Die aus kristallinen Schiefen hervorbrechenden Quellen: Ferenc, Erzsébet I., Erzsébet II. und Szapáry besitzen die gleiche Radioaktivität, wie die durchschnittlichen ungarischen Mineralquellen, d. h.  $0\cdot1-0\cdot5 \times 10^{-6}$  Millicurie. Sie enthalten  $H_2S$ . Die aus Kalksteinen hervorbrechenden Quellen: Lajos, Herkules und Károly enthalten hingegen kein  $H_2S$ , sie sind bedeutend aktiver als die ersteren und erreichen ungefähr die gleichen Werte, wie die Thermen des Gellérthegy in Budapest.

Vortragender fand nachstehende Resultate:

I.	Aus liassischen Schiefern hervorquellende Thermen mit $H_2S$	{	Ferenc Quelle . . . . .	$0.10 \times 10^{-6}$	Millicurie
			Erzsébet I. Quelle . . . .	$0.23 \times 10^{-6}$	«
			Erzsébet II. Quelle . . . .	$0.34 \times 10^{-6}$	«
			Szapáry Quelle . . . . .	$0.33 \times 10^{-6}$	«
II.	Aus Kalkstein hervorquellende Thermen ohne $H_2S$	{	Lajos Quelle . . . . .	$1.44 \times 10^{-6}$	«
			Herkules Quelle . . . . .	$2.51 \times 10^{-6}$	«
			Károly Quelle . . . . .	$6.59 \times 10^{-6}$	«

Die schwankende Temperatur der untersuchten Thermen ist die Folge verwickelter hydrostatischer Verhältnisse, namentlich der Vermischung des aufsteigenden warmen und zusickernden kalten Wassers, welche durch die künstliche Stauung der Quelle in einer Höhlung unweit ihres Austrittes hervorgerufen wird.

Vortragender sieht keine Veranlassung zur Annahme eines juvenilen Ursprunges dieser Quellen. Der  $H_2S$  Gehalt der ersten Gruppe stammt offenbar von den Schwefelerzen der liassischen Schiefer her, während die höhere Aktivität der zweiten auf radioaktive Ablagerungen zurückzuführen sein dürften, welche sich in den Hohlräumen des Kalksteines angesammelt haben können.

Im Laufe der Diskussion macht Ehrenmitglied Prof. Dr. L. v. Lóczy auf die in der Sitzung des balneologischen Kongresses zu Madrid unlängst vorgelegten Untersuchungen des Professors Maureau über die Radioaktivität der französischen Mineralwasser aufmerksam, deren Resultate in der Revue Scientifique erscheinen werden. Die Untersuchungen in Herkulesfürdő wären am zweckmäßigsten während der Wintermonate durchzuführen, da in dieser Jahreszeit der störende Einfluß des Badesbetriebes ausbleibt. Die ähnliche Aktivität der Thermen von Herkulesfürdő und Budapest läßt sich nicht etwa durch die geologischen Verhältnisse erklären, da der tektonische Aufbau beider Gebiete wesentlich verschieden ist.

Vorsitzender Vizepräsident Dr. Th. v. Szontagh erwähnt, daß die zeitweise bemerkbare Trübung der Quellen dem Cserna-Bach zuzuschreiben ist, dessen Wasser — wenn es eine gewisse Höhe erreicht — durch die Klüfte des Gesteines in die Kanäle der Thermen gelangt. Es ist sehr erfreulich, daß das kgl. ung. Ackerbauministerium dem Vortragenden die Durchführung seiner Untersuchungen ermöglichte. Hochinteressant wäre es nun, wenn auch das kgl. ung. Finanzministerium das Studium gewisser Thermen, z. B. derjenigen des Ferenc-Schachtes in Selmebánya veranlassen würde.



## 1. Franz Schafarziks' Gedenkrede über weil. Johann v. Böckh.

In der Sitzung der III. Klasse der Ung. Akademie der Wissenschaften zu Budapest hat am 23. Februar Dr. FRANZ SCHAFARZIK, korr. Mitglied eine Gedenkrede über weil. JOHANN BÖCKH von NAGYSÚR, dem korr. Mitgliede der Akademie gehalten.

Diesem Vortrage, in welchem nicht nur die eigene Tätigkeit v. BÖCKH's auf dem Gebiete der ungarischen Geologie gewürdigt wurde, sondern auch die vielfachen Beziehungen zwischen seiner wissenschaftlichen Persönlichkeit und der Entwicklung der k. ung. geologischen Anstalt eingehend erörtert worden sind, wohnten außer mehreren Familienangehörigen zahlreiche Mitglieder der ung. Akademie der Wissenschaften, ferner die Mitglieder der kön. ung. geologischen Anstalt, sowie auch der ung. geologischen Gesellschaft an.

Der mit Beifall angehörte Nekrolog wird demnächst mit dem Bildnisse des Verewigten in der Reihe der Gedenkreden der Ung. Akademie der Wissenschaften erscheinen.

## 2. Todesanzeige Dr. Eduard Suess'.

Am 26. April d. J. ist der weltbekannte Geologe, gew. Professor an der ersten geologischen Lehrkanzel der Universität zu Wien Dr. EDUARD SUESS in seinem 82. Lebensjahre in Wien verstorben. Seinem letzten Wunsch gemäß wurde der Verblichene, der seit langen Jahren auch der ungarischen Geologischen Gesellschaft als *Ehrenmitglied* angehörte, unter zahlreicher Begleitung namentlich von wiener Kreisen, am 29. April 5 Uhr Nachmittag zu Márfalva im Soproner Komitat (Ungarn) nach evangelischer Einsegnung zur ewigen Ruhe bestattet. Die ung. Geologische Gesellschaft ließ sich aus diesem traurigen Anlasse durch ihren Präsidenten Dr. FRANZ SCHAFARZIK, Professor an der technischen Hochschule zu Budapest, die kön. ung. geologische Reichsanstalt dagegen durch Herrn Staatsgeologen Dr. VICTOR VOGL vertreten, die im Auftrage ihrer Mandatäre zwei Lorbeerkränze als sichtbares Zeichen der besonderen Hochachtung der ungarischen Geologen für den heimgegangenen Meister an seinem Sarge niederlegten. In der Reihe anderer Redner richtete unser Präsident FRANZ SCHAFARZIK für die beiden ungarischen Delegierten, sowie auch im Namen sämtlicher ungarischer Geologen an die am offenen Grabe versammelte Trauergesellschaft folgende Worte:

Mélyen tisztelt gyászoló gyülekezet!

Hochverehrte trauernde Anwesende!

Als eine Abordnung der *ung. Geologischen Gesellschaft*, sowie der *kön. ung. Geologischen Reichsanstalt* sind wir hier erschienen, um dem allverehrten Meister der Geologie, Prof. EDUARD SUESS einen letzten Gruß zu entbieten!



Tief ergriffen umstehen wir die sterbliche Hülle Prof. EDUARD SUESS'! — Schier unfaßbar will es uns scheinen, den unvergeßlichen Führer nicht mehr unter den Lebenden zu wissen. War doch die Geologenwelt um mehr als 60 Jahre hindurch gewohnt, von dem nunmehr Verblichenen Belehrung zu erhalten und aus seinen unvergänglichen Werken Wissen zu schöpfen. Seine überzeugenden Worte hallten weit über den Ihn umschaarenden Schülerkreis hinaus und haben, was den geologischen Bau und die Entwicklungsgeschichte unseres Planeten anbelangt in den entferntesten Kreisen Richtung gewiesen.

In wahrer Bewunderung seiner über- und über vollwiegender Forscher-, Schriftsteller- und Lehrtätigkeit hat die *ungarische Geologische Gesellschaft* Ihn, den geistreichen Gelehrten vor fast dreißig Jahren zu ihrem Ehrenmitgliede erkoren.

In seinen verschiedenen Schriften, namentlich aber in seinem «Antlitz der Erde» hatte der Verewigte die geologische Beschaffenheit unseres, von den Karpathen umfangenen Vaterlandes zu wiederholtenmalen in tiefsinniger Weise erörtert. Der ungarische Boden war Ihm zu unserer wahren Freude entschieden ans Herz gewachsen und ebenso wehte auch uns aus seinem ganzen Wesen stets ein wohlthuend warmer freundschaftlicher Hauch entgegen. Ungarns Boden war ihm so sehr lieb geworden, daß Er — um seine hochragenden Gedanken ungestört sammeln zu können, auf Erden kein trauteres Plätzchen kannte, als *Márcfalva*.

Ferne vom weltstädtischen Getriebe konnte Er sich geistig so recht ungestört in den verwickelten Bau der vor Ihm liegenden und von der Terrasse seines Landsitzes aus sichtbaren Alpen vertiefen und von hier aus hat sein heller Seherblick auch das Gefüge ferner Kontinente, sowie auch das Innere der ganzen Erde bis zu bedeutenden Tiefen erschaut!

Wir Ungarn fühlen es einer ganz besonderen Ehrung gleich, daß es der letzte Wunsch des allseits geliebten und verehrten Altmeisters war, an der Seite seiner bereits früher heimgegangenen Lebensgefährtin in ungarischer Erde ruhen zu dürfen. Es mutet uns an, wie ein teures Pfand eines warm empfindenden Herzens, das liebevoll zu achten und hochzuschätzen unser aufrichtigstes Bestreben sein wird! Dieses Grab, die letzte Stätte im rastlosen Wandel seines ersprießlichen Lebens, auf dem stillen Weihacker von *Márcfalva* sei uns hochverehrte Anwesende ein Wahrzeichen, berufen die edelsten freundschaftlichen Gefühle zwischen unseren beiden so sehr aufeinander angewiesenen Schwesterstaaten rege zu erhalten! — EDUARD SUESS' unvergänglicher und stets von liberalen Ideen getragener Geist wird sich auf diese Weise weit über die engeren Fachkreise hinaus erheben und wird sich gewissermaßen hoch oben in lichtumfluteten Höhen zu einem vorbildlichen Symbol gestalten für die stets innigeren Beziehungen zwischen hien und drüben!

Gott segne die Manen und das hehre Andenken EDUARD SUESS'!

Diesen vorläufigen Bericht ergänzen wir nur noch dahin, daß die ungarische Geologische Gesellschaft ihres obengenannten illustren Ehrenmitgliedes in ihrer nächsten Jahresversammlung noch eingehender gedenken wird.

*Die Redaktion.*

# A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT

## *tisztviselői*

az 1913—1915. évi időközben.

### FUNKTIONÄRE DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

**Elnök (Präsident):** SCHAFARZIK FERENC dr., m. kir. bányatanácsos, a kir. Józsefműegyetemen az ásvány-földtan ny. r. tanára és az egyetemes s vegyészeti szakosztály dékánja, a Magy. Tud. Akadémia levelező tagja, Bosznia-Hercegovina bányászati szaktanácsának tagja.

**Másodelnök (Vizepräsident):** IGLÓI SZONTAGH TAMÁS dr., királyi tanácsos és m. kir. bányatanácsos, a m. kir. Földtani Intézet aligazgatója.

**Első titkár (I. Sekretär):** PAPP KÁROLY dr., m. kir. osztálygeológus.

**Másodtitkár (II. Sekretär):** MAROS IMRE, m. kir. I. oszt. geológus.

**Pénztáros (Kassier):** ASCHER ANTAL, műegyetemi kvesztor.

### A Barlangkutató Szakosztály tisztviselői.

*Funktionäre der Fachsektion für Höhlenkunde.*

**Elnök (Präsident):** LENHOSSÉK MIHÁLY dr., m. kir. udvari tanácsos, egyetemi ny. r. tanár, a Magyar Tudományos Akadémia r. tagja.

**Alelnök (Vizepräsident):** BELLA LAJOS, nyug. főreáliskolai igazgató.

**Titkár (Sekretär):** KADIĆ OTTOKÁR dr., m. kir. osztálygeológus.

### A választmány tagjai (Ausschußmitglieder)

*I. A Magyarországon lakó tiszteletbeli tagok:*

*(In Ungarn wohnhafte Ehrenmitglieder.)*

1. ILOSVAY LAJOS dr., m. kir. vallás- és közoktatásügyi államtitkár, a Lipótrend lovagja, m. kir. udvari tanácsos, országgyűlési képviselő, a M. Tud. Akadémia r. tagja és a királyi magyar Természettudományi Társulat elnöke: a Magyarhoni Földtani Társulat örökítő tagja.
2. PALLINI INKEY BÉLA földbirtokos, a Magyar Tudományos Akadémia levelezős a Magyarhoni Földtani Társulat pártoló tagja.
3. PUSZTASZENTGYÖRGYI és TETÉTLÉNI DARÁNYI IGNÁC dr., v. b. t. t., nyug. m. kir. földművelésügyi miniszter, országgyűlési képviselő és a Magyar Gazdaszövetség elnöke.

4. KOCH ANTAL dr., tudomány-egyetemi nyug. tanár, a M. T. Akadémia rendes tagja, a Geological Society of London kültagja.
5. KRENNER J. SÁNDOR dr., m. kir. udvari tanácsos, tud. egyetemi nyug. tanár és nemzeti múzeumi osztályigazgató, a M. T. Akadémia rendes tagja.
6. LÓCZI LÓCZY LAJOS dr., tud. egyetemi ny. r. tanár s a magyar kir. Földtani Intézet igazgatója; a Magy. Tud. Akadémia rendes tagja, és a Magyar Földrajzi Társaság elnöke; a román királyi Koronarend II. oszt. lovagja.
7. TELEGGI ROTH LAJOS, m. k. főbányatanácsos, földtani intézeti nyug. főgeológus, az osztrák császári Vaskoronarend III. osztályú lovagja.
8. SEMSEI SEMSEY ANDOR dr., a Szent István-rend középkeresztese, főrendiházi tag, nagybirtokos, a m. kir. Földtani Intézet tb. igazgatója.
9. SÁRVÁRI és FELSŐVIDÉKI gróf SZÉCHENYI BÉLA, v. b. t. t., főrendiházi tag, nagybirtokos, m. kir. koronaőr, s a Magyarhoni Földtani Társulat pártoló tagja.

## *II. Választott tagok.*

*(Gewählte Mitglieder.)*

1. EMSZT KÁLMÁN dr., m. k. osztálygeológus és vegyész.
2. FRANZENAU ÁGOSTON dr., nemzeti múzeumi igazgatóőr, a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja.
3. HORUSITZKY HENRIK, m. kir. agro-főgeológus.
4. KORMOS TIVADAR dr., m. kir. I. osztályú geológus.
5. LIFFA AURÉL dr., műegyetemi magántanár, m. k. osztálygeológus.
6. LŐRENTHEY IMRE dr., egyetemi ny. rk. tanár, a M. T. Akad. levelező és a Magyarhoni Földtani Társulat örökítő tagja.
7. MAURITZ BÉLA dr., tudomány- és műegyetemi magántanár, a tudományegyetemen az ásvány- s kőzettan ny. rk. tanára, a M. Tud. Akadémia levelező tagja.
8. PÁLFY MÓR dr., m. kir. főgeológus.
9. SCHRÉTER ZOLTÁN dr., okl. középiskolai tanár, m. k. geológus, a Magyarhoni Földtani Társulat örökítő tagja.
10. TIMKÓ IMRE, m. kir. főgeológus.
12. TREITZ PÉTER, m. kir. agro-főgeológus.
12. ZIMÁNYI KÁROLY dr., nemzeti múzeumi őr, a M. Tud. Akadémia levelező s a Magyar Földtani Társulat örökítő tagja.

A SZABÓ JÓZSEF-EMLEKÉREMEL KITÜNTETETT  
MUNKÁK JEGYZÉKE.

VERZEICHNIS DER MIT DER SZABÓ-MEDAILLE  
AUSGEZEICHNETEN ARBEITEN.

1900. I. Adatok az Izavölgy felső szakasza geológiai viszonyainak ismeretéhez, különös tekintettel az ottani petroléumtartalmú lerakódásokra.  
II. A háromszékmegyei Sósmező és környékének geológiai viszonyai, különös tekintettel az ottani petroléumtartalmú lerakódásokra.  
Mindkettőt írta BÖCKH JÁNOS. Megjelent a m. kir. Földtani Intézet Évkönyvének XI. és XII. kötetében, Budapest 1894 és 1895-ben. (Arbeiten J. Böckh's über ungarische Petroleumgebiete).
1903. Die Geologie des Tátragebirges. I. Einleitung und stratigraphischer Teil. II. Tektonik des Tátragebirges. Írta dr. UHLIG VIKTOR. Megjelent a Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien LXIV. és LXVIII. kötetében. Wienben 1897 és 1900-ban.
1906. I. A szovátai meleg és forró konyhasósvakról, mint természetes hőakkumulátorokról.  
II. Meleg sósvakak és hőakkumulátorok előállításáról.  
Mindkettőt írta KALECSINSZKY SÁNDOR. Megjelent a Földtani Közlöny XXXI. kötetében, Budapest 1901-ban. (Abhandlungen A. KALECSINSZKY's über die heissen Kochsalzseen von Szováta in Siebenbürgen).
1909. Die Kreide (Hyperesenon-) Fauna des Peterwardener (Pétervárad) Gebirges (Fruska-Gora).  
Írta dr. PERTHŐ GYULA. Megjelent a Palaeontographica LIII. kötetében, Stuttgart, 1906-ban.
1912. Az Erdélyrészi Érchegység bányáinak földtani viszonyai és értékei.  
Írta dr. PÁLFY MÓR. Megjelent a m. k. Földtani Intézet Évkönyvének XVIII. kötetében, Budapest, 1911-ben. (Montangeologische Arbeit M. PÁLFY's über das siebenbürgische Erzgebirge).
-

### Szerkesztői üzenetek.

A Magyarhoni Földtani Társulat választmánya 1910 április hó 6-án tartott ülésén kimondotta, hogy nem szívesen látja azt, ha a szerző ugyanazt a munkáját, amely a Földtani Közlönyben megjelenik, ugyanabban a terjedelemben más hazai vagy külföldi szakfolyóiratban is kiadja.

Felkérem tehát a Földtani Közlöny tisztelt munkatársait, hogy a választmánynak ezt a határozatát figyelembe venni, s esetleges kívánságaikat munkájuk benyújtásakor velem közölni sziveskedjenek.

Ugyancsak a választmány 1911 május hó 4-i ülésén engemet arra utasított, hogy ezentúl különlenyomatot csak a szerző határozott kívánságára készíttessenek. A különlenyomatok költsége 50 példányonként és ívenként 5 korona; a feliratos boríték ára pedig külön térítendő meg. Egyebekben a társulat választmányának a régi határozatai érvényesek.

Az írói díj 16 oldalas nyomtatott ívenként eredeti dolgozatért 60 korona, ismertetésért 50 korona. Az angol, francia vagy olasz nyelvű fordítást 50, s a német nyelvűt 40 koronával díjazzuk. Az 1904 április hó 6-án tartott választmányi ülés határozata értelmében a két ívnél hosszabb munkának — természetesen csak a két íven fölül levő résznek — nyomdai költsége a szerző 120 K-t kitevő tiszteletdíjából fedezendő.

Minden zavar kikerülése céljából ajánlatos, hogy a szerző úgy az eredeti kéziratot, mint a fordítást pontos kelettel lássa el. A kéziratot vissza nem adjuk.

Végül felkérem a Földtani Közlöny tisztelt munkatársait, hogy kézírataikat tiszta ív papírosan, s csak az egyik oldalra, olvashatóan írni vagy gépeltetni sziveskedjenek, úgy azonban, hogy azon a korrigálásokra is maradjon hely. A helyesírásra irányadó a Földtani Közlöny 1911 évi 41. kötetének 578—590. oldalain közölt helyesírási szabályzat, amelyet az érdeklődő munkatárs uraknak szívesen megküldök.

Kelt Budapesten, 1914 február 20-án.

A Szerkesztő Bizottság nevében:

*Papp Károly dr.*

elsötítkár.

### Zur gefälligen Kenntnissnahme.

Der Ausschuß sprach in der Sitzung am 6. April 1910 aus, daß er es nicht gerne sieht, wenn ein Verfasser eine Arbeit, die im Földtani Közlöny erschien, in demselben Umfange auch in einer anderen Zeitschrift publiziert. Es werden deshalb die p. t. Mitarbeiter höflichst ersucht, diesen Beschluß beachten zu wollen.

Separatabdrücke werden fortan nur auf ausgesprochenen Wunsch des Verfassers geliefert, u. zw. auf Kosten des Verfassers. Preis der Separatabdrücke 5 K à 50 St. und pro Bogen. Die Herstellungskosten eines allenfalls gewünschten Titelaufdruckes am Umschlage sind besonders zu vergüten.

Das Honorar beträgt bei Originalarbeiten 60 K, für Referate 50 K pro Bogen. Englische, französische oder italienische Übersetzungen werden mit 50 K, deutsche mit 40 K pro Bogen honoriert. Für Arbeiten, die mehr als zwei Bogen umfassen, werden die Druckkosten des die zwei Bogen überschreitenden Teiles von dem 120 K betragenden Honorar des Verfassers in Abzug gebracht.

Manuskripte werden nicht zurückgegeben.

Budapest, den 20. Februar 1914.

*Dr. K. v. Papp*

erster Sekretär.

## PÁLYÁZATI HIRDETÉS A SZABÓ-ALAPBÓL

A Magyarhoni Földtani Társulat 1914 március 4-i választmányi ülése elhatározta, hogy a SZENTMIKLÓSI SZABÓ JÓZSEF nevét viselő emlékalapítvány kamataiból 300 koronás nyílt pályázatot hirdet a «B u d a p e s t i H á r m a s h a t á r h e g y, K i s c e l l i f e n s í k é s a R ó z s a d o m b k ö z é e s ő t e r ü l e t r é s z l e t e s s z t r a t i g r a f i a i é s t e k t o n i k a i k i d o l g o z á s á r a».

Akik eme munka elvégzésére vállalkozni hajlandók, szíveskedjenek tervezetüket a Földtani Társulat titkári hivatalának (Budapest VII., Stefánia-út 14.) f. évi június hónap 1-ig benyújtani.

Budapest, 1914. március 15-én.

*A titkárság.*

---

## AZ I. TÁBLA MAGYARÁZATA.

	Oldal
KULCSÁR KÁLMÁN: A Gerecsehegység középső liaszkorú képződményei .....	54
1a—c. <i>Rhynchonella Hagaviensis</i> BÖSE .....	71
2a—e. <i>Terebratula erbaensis</i> PICT. ....	72
3a—c.       «           «           « (Fiatal példány) .....	72
4. <i>Inoceramus ventricosus</i> SOW. ....	73
5a—b. <i>Nautilus semistriatus d'Orb. var. globosa</i> PRINZ .....	74
6a—b. <i>Lytoceras triumphinum</i> HAU. ....	78
7a—b. <i>Arietoceras Bertrandi</i> KILIAN .....	79

Valamennyi ábra természetes nagyságban, csupán az 1a—c van kétszer nagyítva.  
Az eredeti példányok a *m. kir. Földtani Intézet* gyűjteményében vannak.

## ERKLÄRUNG ZUR TAFEL I.

	Seite
K. KULCSÁR: Die Mittelliassischen Bildungen des Gerecsegebirges .....	150
1a—c. <i>Rhynchonella Hagaviensis</i> BÖSE .....	166
2a—e. <i>Terebratula erbaensis</i> PICT. ....	167
3a—c.       «           «           « (Junges Exemplar) .....	167
4. <i>Inoceramus ventricosus</i> SOW. ....	168
5a—b. <i>Nautilus semistriatus d'Orb. var. globosa</i> PRINZ .....	170
6a—b. <i>Lytoceras triumphinum</i> HAU. ....	173
7a—b. <i>Arietoceras Bertrandi</i> KILIAN .....	175

Die Figuren sind in natürlicher Größe abgebildet, mit Ausnahme 1a—c, die zweimal vergrößert sind.

Die Original Exemplare sind in der Sammlung der Königl. Ung. Geolog. Anstalt niedergelegt.

## A II. TÁBLA MAGYARÁZATA.

	Oldal
KULCSÁR KÁLMÁN: A Gerecsehegység középső liaszkorú képződményei .....	54
1. <i>Diotis janus</i> MGH. (Kétszer nagyítva) .....	74
2a—b. <i>Lytoceras Sutneri</i> GEY. (Felényivel valamivel nagyobb) .....	77

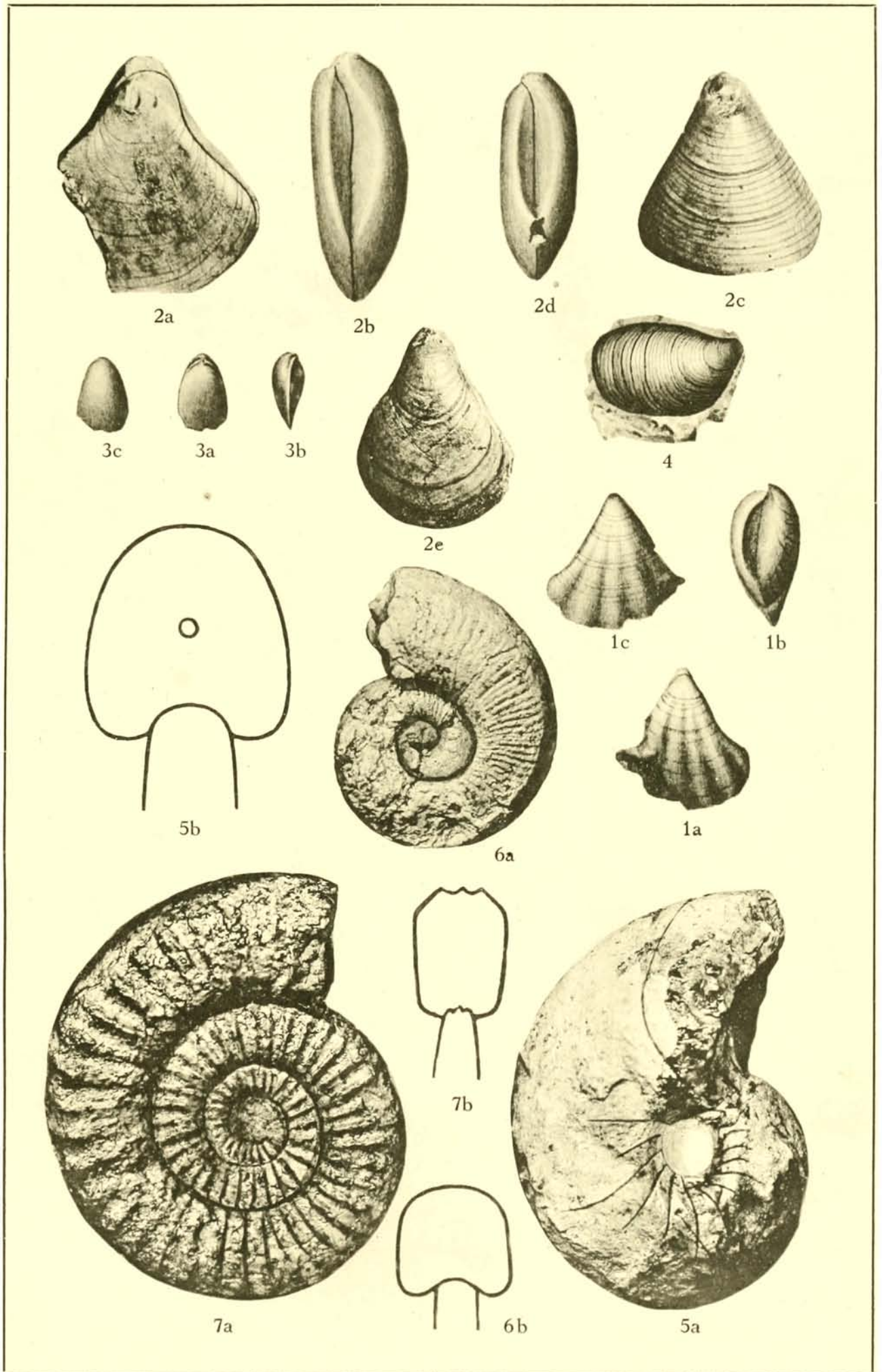
Az eredeti példányok a *m. kir. Tudomány Egyetem* föld- és őslénytani intézet gyűjteményében vannak.

## ERKLÄRUNG ZUR TAFEL II.

	Seite
K. KULCSÁR: Die Mittelliassischen Bildungen des Gerecsegebirges .....	150
1. <i>Diotis janus</i> MGH. (Zweimal vergrößert.) .....	169
2a—b. <i>Lytoceras Sutneri</i> GEY. (Etwas größer als die Hälfte.) .....	173

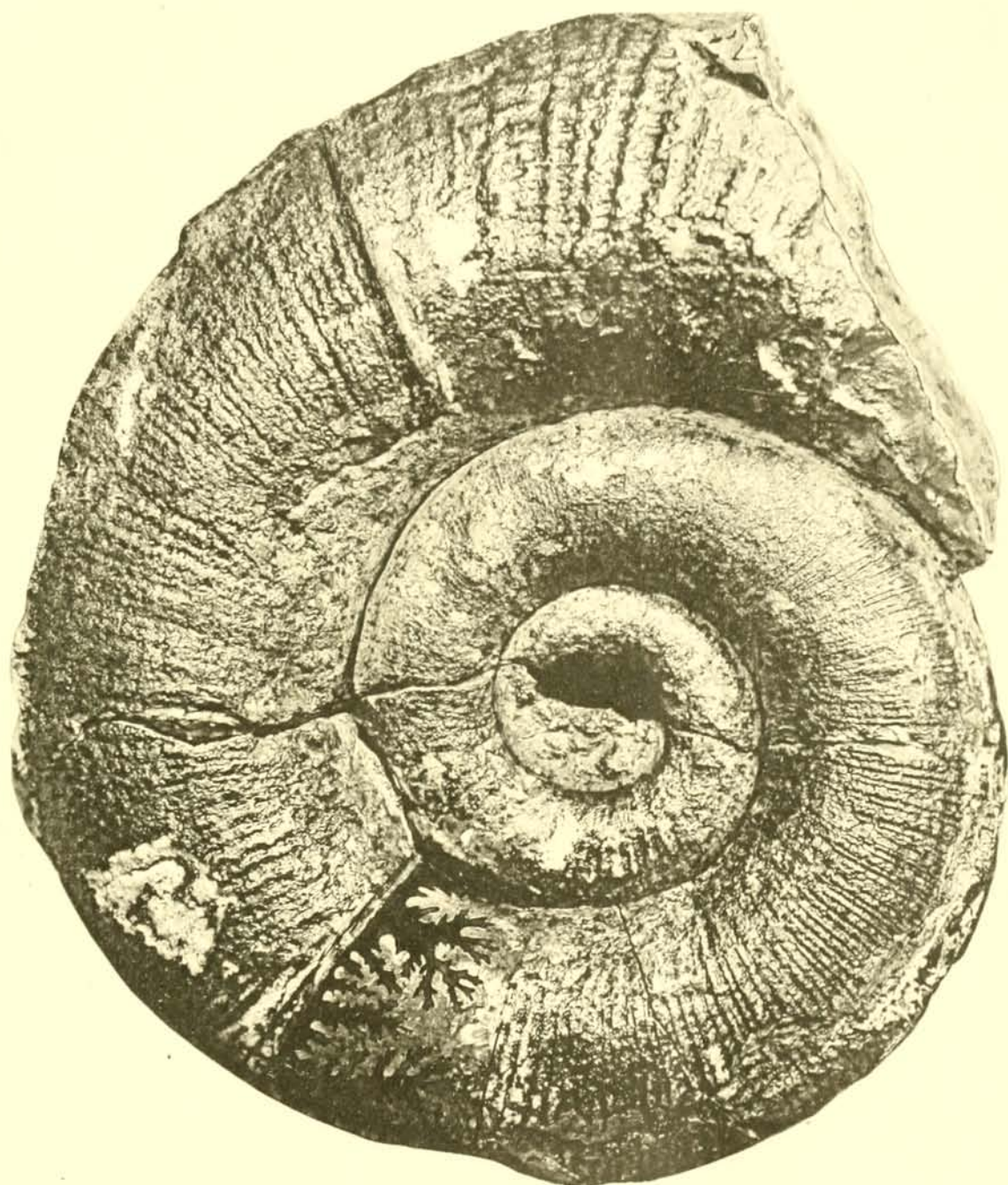
Die Originalexemplare sind in der Sammlung des geol.-paleontologischen Instituts der Universität niedergelegt.



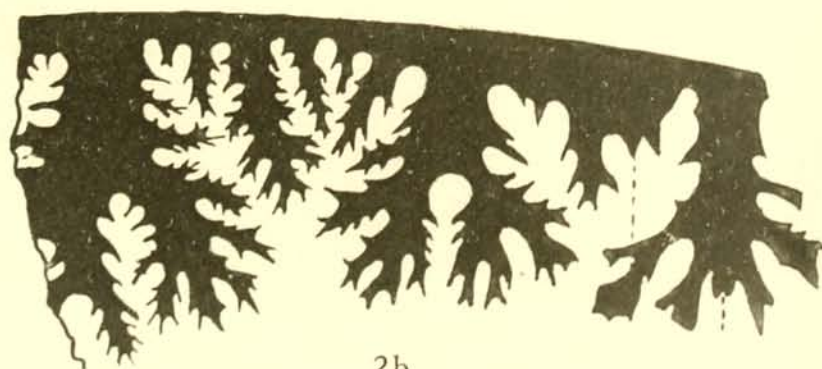


Klősz Gy. és Fia, Budapest.

Kulcsár K. Gerecsei liasz kövületek.  
Lias Fossilien aus dem Gerecsegebirge.



2a



2b



1

Klősz Gy. és Fia, Budapest.

Kulcsár K. Gerecsei liasz kövületek.  
Lias Fossilien aus dem Gerecsegebirge.