

ISMERTETÉSEK.

1. DR. LÓCZY LAJOS: A BALATON KÖRNYÉKÉNEK GEOLÓGIÁJA.

Első rész: **A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése.** I—VIII. és 617 old. 15 táblával és összesen 327 szövegközi ábrával, nagy 8°. Nyomatott HORNYÁNSZKY VIKTOR cs. és kir. udv. könyvnyomdájában és megjelent a m. kir. FÖLDMÍVELÉS-ÜGYI, a VALLÁS ÉS KÖZOKTATÁSÜGYI MINISZTERIUMOK, valamint báró HORNIG KÁROLY bíbornok, veszprémi püspök és dr. S. SEMSEY ANDOR főrend támogatásával a Magyar Földrajzi Társaság kiadásában és KILIÁN FRIGYES, m. kir. egyetemi könyvtáros bizományában. Budapest. 1913.

Ezzel a vaskos kötetel megjelent a Balaton tudományos leírásának egyik legfontosabb része, mert hiszen ez felel meg arra a kérdésre, hogy miképen is keletkezett a Balaton, és hogy milyen a kerete Magyarország eme ragyogóan szép gyöngyének. Monográfia ez a szó legkimerítőbb értelmében. Nyomban meg kell azonban jegyeznünk, hogy szerzője, Lóczy Lajos e kötet soraival még nem zárta le fejtegetéseit, amennyiben ez alkalommal, miként ezt különben a címben és előszavában is világosan kifejezi, egyelőre csak a «Balaton környékének geológiai képződményeit és ezeknek vidékek szerinti telepedését» írja le. Egy még megjelenendő kötetben helyezi kilátásba a tulajdonképeni végszót, mely a körülbelül két évtizedes kitartó geológiai kutatás tektonikai és paleográfiai összefoglalását, tehát a tulajdonképeni befejezést fogja tartalmazni. Ezek szerint tehát az előttünk fekvő kötet tartalma pusztán csak a sztratigráfiai-topográfiai alap, úgyszólván a nyers építőanyag az említett és még hátralevő fejezetekhez. De ha így is áll a dolog, mégis azonnal tisztában lehetünk azzal, hogy az előttünk fekvő topográfiai-geológiai leírás egyszersmind az egész mű geológiai szakaszának oroslánrésze, amennyiben a tulajdonképeni végkövetkeztetések szükségképen ebből kell hogy kikristályosodjanak, valamint hogy ennek a rendkívül gazdag adathalmaznak az alapján valószínűleg már rövid időn belül lesz megfogalmazható a végszó.

Lóczy jelen munkája azonban már önmagában is nagy nyereséget jelent s valóban monumentális mű hazánk geológiai irodalmában, dacára annak, hogy leírásának tárgyára vonatkozólag éppen 40 évvel ezelőtt egy igen kimerítő leírás jelent meg néhai Böckh János tollából, aki a déli Bakonyt mint első részletesen 1 : 28800 méretben térképezte és 1 : 144000 mérethben kézi festésben kiadta. Egyúttal Hofmann Károly, a m. kir. földtani intézet

egykori jeles főgeológusa. ismertette a déli Bakony bazaltjait. Nem voltunk tehát éppen híjjában a Balaton délíbb, jobban mondva a Bakony déli részének tudományos ismertetése dolgában, de eltekintve attól, hogy Lóczy a tó környékét a legtágabb értelmezéssel köröskörül ölelte fel tanulmányai körébe, még a déli Bakonyra nézve is oly részletességgel és érdekes új adatsorozatokkal állott a jelen munkájában elő, hogy műve még ebben a részben is távol áll az egyszerű ismétlésektől. Szerző a Balaton egész környékének számos új vonását figyelte meg s mutatta be utánzásra serkentő részletességgel és világossággal. Érdekes továbbá az a nem mindennapi álláspontja, amelyre a mű megírásánál helyezkedett, t. i. hogy a régíbb képződményeknek kevesebb tért, ellenben többet a fiatalabbaknak szentelt, tehát éppen fordítva, amint azt tudvalevőleg régíbb szerzők tenni szokták és e tekintetben teljesen igazat kell neki adnunk, mivel a Balatonnak a fiatalabb időszakokban lejátszódott története csakugyan megérdemli a nagyobb részletességet. Ez az időszak az, mely visszafelé közvetlenül megelőzte a mostkort, amelynek mikéntje tehát a paleogeográfust elsősorban érdekelheti. Ez egyszersmind a paleogeográfia szempontjából a leg-háládatosabb is, mert sajnos, való, hogy minél lejjebb szállunk az idők sorrendjében, annál foszlányosabbak a még felismerhető adatok és annál szakadozottabbak az ismereteink.

Szerző művét a geológiai tények rendszeres ismertetése, azok kritikai összefoglalása és az azokból levont szigorú következtetések jellemzik. E munka még a világirodalomban is ritka példája az exaktságnak, mivel szerzője mindaddig nem nyugodott és eladdig a balatoni kutatás összefoglaló geológiai részének a megírásához hozzá nem fogott, míg a tőle és munkatársaitól rengeteg petrográfiai és paleontológiai anyag és egyéb adatok teljesen feldolgozva nem lettek. Nem maradt semmi meghatározatlanul. Egyedül csak a petrográfiai, geológiai és paleontológiai monográfiák és kisebb-nagyobb szakleírások a «Balaton» tudományos kiadványaiban mintegy 250 nagy lex. 8° ívet foglalnak el, körülbelül 100 tábla és számos ábra kíséretében. Munkatársai voltak: ARTHABER GUSZTÁV, BALLENEGGER RÓBERT, BATHER F. A., BITTNER SÁNDOR, BÖCKH JÁNOS, DIENER KÁROLY, EMSZT KÁLMÁN, FRECH FRIGYES, HALAVÁTS GYULA, JÄCKEL OTTÓ, ILOSVAY LAJOS, KADIĆ OTTOKÁR, KITTL ERNŐ, KORMOS TIVADAR, LACZKÓ DEZSŐ, LÁSZLÓ GÁROR, LIFFA AURÉL, LÖRENTHEY IMRE, MÉHES GYULA, MELCZER GUSZTÁV, PANTOCSEK JÓZSEF, PAPP KÁROLY, SCHAFARZIK FERENC, SCHRÉTER ZOLTÁN, SOMMERFELDT E., TREITZ PÉTER, TUZSON JÁNOS, VADÁSZ ÉLEMÉR, VENDL ALADÁR, VINASSA de REGNY P., VITALIS ISTVÁN és WEISZ ARTHUR geológusok és paleontológusok, nem említve azokat a munkatársait, kik zoológiai, botanikai, geográfiai, ethnográfiai, régészeti és más irányokban járultak hozzá a nagy vállalkozás megvalósításához. Már egyedül csak a szereposztás is nem csekély körültekintést igényelt, de emellett Lóczy maga is folytonosan szoros kontaktusban maradt a leírandó területtel és jóformán nem múlt el 20 év óta egyetlen egy hónap sem, hogy a Balatonra és annak környékére ki ne szállott volna... Végre megjelent a Lóczy kötete is, a melyről előre is megállapítható, hogy nagy gondnal és az őtőle megszokott keresetlen közvetlenséggel van megírva. Munkája élvezhetőségét és használhatóságát előmozdíják még a hozzá csatolt sok

térkép-vázlat, geológiai profilrajz, továbbá az eredeti fényképek kliséi és egyéb rajzok, úgy, hogy örömmel forgathatjuk e könyv lapjait akár rendszeresen elejétől végig, akár csak egyes fejezeteiben is, mert ezek dicséretreméltó módon mind úgy vannak megírva, hogy önmagukban is könnyen megérthetők és külön egy-egy teljesen kikerekített egészset alkotnak.

Valóban mondható, hogy Lóczy nemcsak az egész «Balaton» gyűjteményes monográfia megjelentetése körül kifejtett élénk akciójával, hanem a maga felette értékes kötetének a hozzáadásával is igaz halára kötelezte Hazáját és a magyar tudományosságot egyaránt.

A címben említett munka tartalma kivonatossan következő:

A Balaton környékén legrégibb képződmények a kristályos mészkő (Szabadbattyán, Polgárdi), bizonyos kvarcos fillitek, kvarcitpalák, kvarcporfirók, illetve porfiroidok (Urhida, B.-Főkajár) diabáztufás palák (Litér, somogyi mélyfúrások), amelyek tektonikailag mindenütt a legmélyebb elemeket képviselik. Valamennyi a permii homokköveknél feltétlenül idősebb, de amennyiben szerves maradványok egyáltalában nem kerültek ki belőlük, közelebbi szintezések nem volt keresztülvihető. Lehet, hogy a legalsó karbon és még az ennél régibb koroknak is a képviselői. A Pojána Ruszkában, amelyre Lóczy utal, csakugyan fordulnak elő nagy kiterjedésben selymeslapú fillitek, fekete, lídiai kőre emlékeztető kvarcitpalák és dolomitos kristályos mészkövek (R.-Gladna, Lunkány stb.), amelyeket az ott dolgozott geológusok (Halaváts, Kadics, Schafarzik) szintén ópaleozoosoknak (valószínűleg karbonelőttieknek) írtak le. Nevezetes, hogy a Balaton vidék eme ópaleozoos képződményei több ponton erősen gyűrődtek.

A következő képződmény a permii verrukanó, amely Paloznak határában a Veresparton mintegy 60 m vastagságban közvetlenül, de több esetben diszkordáns módon ópaleozoos rétegekre települve egy fillittörmelékes alapkonglomerátumot alkot. Fölötte azután nagyobb elterjedésben a grödenivel azonosított vöröshomokkő következik, mely petrográfiailag arkozás homokkőnek minősíthető. Anyaga abrodált gránit, illetve kvarcporfir-tömegekből származhatott. Petrográfiai kifejlődése és fitopaleontológiai leletek (*Ulmannites Rhodeanus*) alapján is perminek volt minősíthető ezen régebben alsótriasz (tarkahomokkő)-korúnak tartott képződmény, amelyről megjegyzendő, hogy az élénkebben gyűrődött werfeni rétegektől élesen elválí. E permii homokkő Kőcsitő, Felsőörs, Kővágóörs és Fülöpön keresztül egészen a Tótihegyig húzódik le s több helyütt hullámosan gyűrődött; azonkívül számos váltós vetődés is zavarta meg eredeti telepedését, úgy hogy a gyakran lépcsőzetesen elhelyezkedő homokkőtelepek sokkal vastagabb komplexust látszanak képezni, mint amilyen az valójában (100—150 m). Másrészt a Kővágóörs melletti «Kőtenger» óriás homokkő-rögeit, mint nem a permhez tartozó képződményeket, hanem a sokkal fiatalabb pontusi homokkő lerakódásokból kimállott kemény kvarchomokkőtuskókat ismeri föl.

Igen részletesen foglalkozik ezután Lóczy a triasszal, amely eltérőleg a régibb képződmények kövülethiányától, vagy legalább is szegénységétől,

a szerves maradványok rendkívüli gazdagsága által tűnik ki. Igaz, hogy már BÖCKH JÁNOS is elég kimerítő fosszilia-listákat közöl, de LÓCZY és híu segítője LACZKÓ DEZSŐ, még sokkal több szerves maradványt gyűjtöttek a triasz különböző emeleteiből, úgy hogy ma a déli Bakony a mediterrán-típusú triasz leggazdagabb kövület lelőterületének mondható általában is. Ezenkívül megvan ennek a balatoni triaszról szóló fejezetnek még az a rendkívüli becse, hogy BÖCKH JÁNOS felfogását a bakonyi triasz sztratigráfiáját illetőleg a legteljesebb mértékben igazolta, ami annál is inkább esik latba, mivel ezen BÖCKH J. által 40 év előtt megállapított sztratigráfiai osztályozás az alpesi triasz rétegosztályozásának helyesebb felismerésére is kihatással volt. Az újabb kritikai tanulmány alapján tehát a bakonyi triasz még inkább tekinthető a mediterrán provinciájú triasz klasszikus példájának.

A seisi rétegek diszkordánsan és gyűrődve telepszene a permi homokkőre (Arács) és főbb kövület-lelőhelyei: Vörösberény, Felsőörs, Almádi, Balatonkövesd, Balatonfüred, Arács és Csopak, ahonnan különösen a *Gervilleia Murchisonae*, GEIN., mut. *pannonica*, FRECH., *Pseudomonotis aurita*, HAUER., *Myophoria praeorbicularis*, BITTN., *Anoplophora canalensis*, CATULLO., *Bellerophon Vaceki*, BITTN., stb. nemekhez tartozó fajok roppant nagy számmal kerültek napfényre. A mélyebb szintet jellemző *Pseudomonotis Clarai* kagylós ellenben a veszprémmegyei Hidegkút recsekhegyi kőbányájában fordul elő roppant mennyiségben.

Erre az alsó kampili rétegek telepszene váltakozó vékonyfalás homokkő, palás agyag és mészkőpadok alakjában, amelyek gyakran gasteropodaoolitosak, a homokkőlemezek pedig sokszor «ripple mark»-os vagy hieroglifás felületűek, amely jelenségek csekély parti vízből való képződésüket bizonyítja. Az alsó kampili rétegek különösen a *Pseudomonotis Laczkói*, BITTN., *Ps. Lóczyi*, BITTN., *Ps. aurita*, HAUER., stb. fordulnak elő szaporán; a gasteropodaoolitos rétegek pedig tele vannak *Natica* cf. *gregaria* SCHAUR., *Holopella* cf. *gracilior*, SCHAUR., stb. fajokkal. Főbb lelőhelyek az Iszkai-hegy, Vörösberény, Almádi, Csopak, Zánka, Köveskälla stb.

A középső kampili rétegek palás homokos márgák és mészkőpadok által vannak képviselve és *Trochites* cf. *cassianus*, QUENST., *Dinarites dalmaninus*, HAUER., *Natica costata*, MÜNST., *Turbo rectecostatus*, HAUER., de ezek mellett még számos *Gervilleia*, *Pseudomonotis*, *Myophoria*, *Pecten* stb. fajok által vannak jellemezve. Előfordulásuk főbb helyei Iszkaszentgyörgy, a Gelemérpusztá, Vörösberény, Almádi, Szentkirályszabadja, Felsőörs, de főleg Csopak, ahonnan a leggazdagabb fauna kikerült.

A felső kampili rétegek csoportjában uralkodnak a sejtes dolomit és lemezes mészkő, amelyek közül az előbbi kövület nélküli, az utóbbi pedig a *Myophoria costata*, ZENK., *Gervilleia modiola*, FRECH., *Lingula tenuissima*, SCHLOTH., stb. fajok által jellemezve van. Főlelőhelyei nagyjából megegyezők a mélyebb kampili rétegekével. BÖCKH ezt a lemezes mészkövet a középső triasz fekü-rétegcsoportjának tekintette, LÓCZY azonban petrográfiai és paleontológiai alapon inkább a felső kampili rétegekhez vonja.

A werfeni rétegek diszkordánsan, sőt transzgresszív módon telepszenek

a permii homokkőre, annak minden, tektonikai okokból vagy denudáció folytán származott egyenetlenségét kitöltvén. Helyenként azonban maguk a werfeni rétegek is gyűrődtek, így pl. Balatonfüreden a Rodostó-nyaraló körül. A werfeni rétegek komplexusának vastagsága 500—700 m, amiből azonban legalább 400—500 m a werfeni dolomitra és lemezes mészkőrétegekre esik. Ha emellett a werfeni rétegek felszíni elterjedése 1·5—3·5 kilométernyi, úgy ez az ismételten fellépő váltós vetődések és horizontális eltolódások számlájára irandó. Ezek közül a Böckh J. által megállapított híres litéri törés is hosszában éri a werfeni rétegek zónáját.

A középső triasz BITTNER csoportosítása szerint úgy a mélyebb anisusi, mint a magasabb ladinii emelet által van képviselve. Az anisusi emelet legalsó tagja, a vaskosan padozott megyehegyi dolomit, mely a fekjében állandóan a felső kampili lemezes mészkő, a fedűjében pedig a tulajdonképeni kagylós mészkő által van közbefoglalva. Vastagsága tetemes és azért egyik legfeltűnőbb tagja a bakonyi triasznak. Térszíni megjelenése még azáltal is gyarapodik, hogy a litéri törés mindkét oldalán megjelenik, habár az ÉNy-i oldalon keskenyebben. Klasszikusan fordul elő Vörösberény és Litér közt a Megyehegyen, amelynek profilját annak idején már Böckh J. megrajzolta; de innen e vidékről még messzire követhető úgy ÉK-i, mint DNy-i irányban. Kövületeket gyéren tartalmaz; krinoidakon kívül előfordul benne a *Spirigera Mentzelii*, DUNK., *Sp. trigonella*, SCHLOTH., stb. és *Balatonites balaticus*, MOJS., mely utóbbit Böckh a megyehegyi komplexus legfelsőbb részében találta.

A megyehegyi dolomit felett következik azután a talajdonképeni kagylós mész, melynek komplexusa azonban sokkal vékonyabb és márgás voltánál fogva is mállékonyabb, úgy hogy nem annyira szembetűnő, mint a fekjü dolomitja. Vonulatában az alsóbb *Rhynchonella decurtata* (recoaroi brachiopodás mész) és a *Ceratites trinodosus* (reiflingi mész és márga) zónákat lehet megkülönböztetni. A Megyehegynek eme két zónája együttesen is alig vastagabbak 8 m-nél; klasszikusok azonban azon rendkívül gazdag faunájuk alapján, melyek régebben Böckh J. T., ROTH L. és STÜRTZENBAUM J. gyűjtöttek és újabban Lóczy L. és Laczkó D. tetemesen gyarapítottak. A decurtata zónából fölemlítjük az *Entrochus liliformis*, LAM., *Dalocrinus gracilis*, BUCH., *Terebratulula vulgaris*, SCHLOTH., *Rhynchonella decurtata*, GER., *Spirigera trigonella*, SCHLOTH., *Spiriferina Mentzelii*, DUNK., stb., a trinodosus zónából ellenben *Spiriferina Mentzelii*, DUNK., var. *baconica*, BITTN., *Daonella Sturii*, BEN., *D. hungarica*, MOJS., *Gervilleia praecursor*, CEN., *Ceratites trinodosus*, MOJS., *Ptychites flexuosus*, MOJS., *Atractites Böckhi*, STÜRZ., stb. fajokat. E faunák főlelőhelye Felsőörs szelvényében a malomvölgyi Forráshegy, továbbá a csopaki Kopaszhegy, az arácsi Péterhegy, a balatonfüredi Tamáshegy. Köveskállán a Mezómál feletti Horoghegy stb. Ezek mind a litéri hasadékon innen vannak, de ugyancsak szép számmal léteznek hasonló lelőhelyek azon túl is.

A középső triasz felsőbb, vagyis BITTNER szerint ladinii emelete úgy a buchensteini rétegek (alsó), mint a wengeni rétegek (felső) szintjei képében gazdagon kifejlődve található meg a Bakonyban. A buchensteini rétegek, vagyis a *Protrachyceras Reitzii* zóna kovás mészkőből, agyagos

márgából, homokkő és diabáztufás pietra verde rétegekből állanak. Ezt a zónát tudvalevőleg Böckh fedezte fel és önállóságát mi sem bizonyítja jobban, mint az a körülmény, hogy létezését és jogosultságát utólag a keleti Alpok profiljában is felfedezték és elismerték. Böckh e zónát a felsőörsi szelvényen kívül még csak egynehány helyről ismertette, Lóczy azonban Felsőörstől egészen Köveskálláig bírta ezen nevezetes rétegeket továbbnyomozni. Ezen horizont számos foraminiferán kívül krinoidákat, néhány kagylóst, de főleg cephalopodákat tartalmaz és ezek között a *Protrachyceras Reitzi*, Böckh., *Ceratites hungaricus*, Mojs., *C. felsőörsensis*, Stürz., *C. Böckhi*, Roth., *Hungarites Mojsisovicsi*, Roth., *Ptychites angusto-umbilicatus*, Böckh., *Pleuonautilus Lóczyi*, Frech., *Atractites Böckhi*, Stürz., stb. jellemző fajokat.

Egyúttal megállapítja, hogy a *Lecanites sibyllinus*, Frech (Frech meghatározása) (= *Monophyllites* cfr. *Suessi* (Diener meghatározása) tévesen került a buchensteini fossziliák jegyzékébe (Frech. Uj cephal. Pal. függ. p. 16), hanem hogy az a vörös tűzköves tridentinus rétegek (also wengeni r.) feletti fehérkrétás márgás-gumós mészkövekből való. Továbbá tévesen kerültek Böckh Jánosnál is (F. J. évk. II. 151. oldal, IX. tábla, 10. ábra) a *Joannites bathyolcus*, Mojs. és a *J. trilabiatus*, Mojs. is a *Cer. Reitzi* szint (buchensteini rétegek) kövületlistájába, mert ezek is úgy, mint a *L. sibyllinus* is a tridentinus zóna fedőrétegeiből valók.

Itt említendő meg, hogy a kagylós mészkő és a buchensteini rétegeknek egy igen érdekes fehér mészkő fáciését Laczkó D. fedezte fel a Tóhegyen. Hajmáskéren és még néhány más ponton, mely az említett két rétegcsoport, sőt még a scf.-cassiani rétegek faunáját is magában egyesíti, úgy hogy ez még legjobban a Keleti Alpok reiflingi meszéhez lenne hasonlítható, mely ugyancsak a kagylós mésztől egészen a scf.-cassiani rétegekig tartalmazza az együttes faunát.

Erre most a wengeni rétegek következnek, amelyek felső része a *Proarcestes subtridentinus*, alsója a *Daonella Lommeli* zónája. A *Proarcestes subtridentinus* régibb elnevezése (*Arcestes tridentinus*) alapján egyszerűen *tridentinus rétegeknek* is nevezik ezen zónát. Az előbbieket csekély vastagságú, eres tűzköves mészkőből és szürkés fehér márgából állanak, amely Hajmáskértől DNy-felé egészen Köveskalla tájáig követhető. Vastagsága ezen zónának mintegy 35-8 m. Gazdag cephalopoda faunájából kiemelhető a *Proarcestes subtridentinus*, Mojs., *P. Böckh*, Mojs., *Protrachyceras Pseudo-Archelaus*, Mojs., *Ceratites epolensis*, Mojs. stb., *Daonella Lommeli*, Wissm., *Rhynchonella linguligera*, Bittn., *Terebratula* cf. *suborbicularis*, Münst., var. *semiplecta*, Klipst. stb. és ide tartoznak a *Trachyc. Reitzi* szintnél felemlített helyesbítés szerint még a *Lecanites sibyllinus*, a *Joannites bathyolcus* és a *J. trilabiatus* is. Ezen zóna nevezetesebb kövületlelőhelyei Vörösberény (Megyehegy), Felsőörs (Forráshegy), mely kiválóan gazdag, Balatonszöllös (Megyehegy) Örvényes, Szentantalfa, Csicsó stb.

Részint a tridentinus rétegek közé behelyezkedve, részint a kagylós és a tridentinus meszek közé beilleszkedve — mintha a *Cer. Reitzi* zónát helyettesítenék — fordulnak elő Örvényesen, Aszófőn, Vászolyon stb. majd lágy

márgás, majd pedig keményebb lemezes tufás rétegek, melyek a *Posidonomya wengensis*, WISSM., *Daonella Lommeli*, WISSM. stb. által jellemezve vannak. Ezen típusok képviselői a déltiroli wengeni rétegeknek, amelyekkel való rokonságuk tufás voltuk által még inkább megerősödik.

A ladin emeletet bezárná azután a «füredi mészkő», amaz általában kövület nélküli sárga-foltos, dolomitos, tűzkőben szegény mészkő, amelyet azonban egy benne talált *Protrachyceras Aon*, KLIPST. alapján Lóczy a karniai emeletbe átutalt. Böckh a füredi mészkövet Lovas, Hidegkút stb. határaiban választotta ki és azonkívül még az É-i csoportban is Hajmáskér, Veszprém és Nagyvázsony körül vélte felismerhetni. Ezeket az utóbbi előfordulásokat azonban Lóczy és LACZKÓ kövületek alapján a felsőtriaszba tették át.

A felső triasz mind a három emeletével: a karniai, a norikumi és a réciai emelettel van a Bakonyban képviselve.

A karniai emelet tehát az előbbieik alapján legalul a füredi mészkővel kezdődik s vagy erre, vagy pedig ahol füredi mészkő nincsen, közvetlenül a tridentinus mészre telepedve következnek éles elhatárolás nélkül a felső márgák. A fokozatos átmenet mellett a kettő közti határt ott lehetne meghúzni, ahol a *Daonella reticulata*, MOJS. bővebben kezd fellépni. Ezzel társulva még más daonellák is kerültek ki innen e mészmárgákból, úgymint *D. laticostata*, KITTL., *D. cassiana*, MOJS., *D. esinensis*, SAL. stb. Eme komplexus felsőbb részeiben sűrűn előforduló apró brachiopodák, kagylók, ammonitok (*Joannites* cf. *subtridentinus*, MOJS., *Trachyceras Aon*, KLIPST., *Lobites*) a Sct. Cassian-raibli rétegek ekvivalenseit sejtetik ezekben a felső márgákban. Az újabb kutatások teljes mértékben igazolják Böckh J. ama felfogását, hogy e márgák már a felső triaszba állítandók. A sct.-cassiani régiókat nem lehet a Bakonyban a felső márgák horizontjától elválasztani s különben a D-i Alpokban sem lehet a sct.-cassiani rétegeket a raibliaktól sem petrográfiailag, sem paleontológiailag élesen elkülöníteni. Ezért már MOJSISOVICS, WAAGEN és DIENER a cassiani rétegeket a karniai emeletbe helyezték, eltérőleg BITTNER-től, ki ugyanazokat az É-i Alpokban tapasztalható viszonyokból kiindulva, még a középső triasz ladin emeletéhez számította.

A felső márgák, melyek úgy a Balaton parti zónájában, mint pedig a litéri törésen túl is előfordulnak, kb. 60 km hosszúságban húzódnak el DNy-ra. 1—3 km térszíni szélesség mellett. Vastagságuk Monoszlónál 773 m, de meg lehet, hogy váltós vetődések következtében ennél a méretnél kevesebb.

Elteltekintve a LACZKÓ DEZSŐ tanulmányozta veszprémi márgáktól, kiváló helyek a felső márgák paléontológiai és tektonikai tanulmányozására Vörösbény, Felsőörs és Lovas, Csupak, Paloznak, Arács, Balatonfüred, Balatonszőlős, Pécel, Vászoly, Dörgicse, Szentantalfalva, Monoszló, Diszel, Gyulakeszi, valamint a Keszthelyi hegység, ahol e rétegekben rendkívül gazdag és változatos faunát sikerült nemcsak régebben Böckhnek, hanem újabban még inkább Lóczy LAJOSnak is gyűjtenie, amikből kitűnik, hogy a «felső márgák» egyrészt a D-i Alpok karniai rétegeivel, de másrészt az É-i Alpok reingrabeni paláival és opponitzi mészköveivel szoros rokonságban állanak.

Lóczy e rendkívül gazdag paleontológiai anyag alapján a Bakony karniai emeletében következő rétegeket különbözteti meg.

f) Sándorhegyi mészkő közbetelepedett kagylólumasellával. *Cidaristüskék*; *Terebratula julica*, BITTN., *T. piriformis*, SUESS., var. *Alexandrina*, FRECH., *Physocardia Hornigi*, BITTN., sp. *Gonodus Mellingi*, HAU., *Megalodus carinthiacus*, HAU., *Ostrea montis-caprilis*, KLIPST., — ez a Bakonyi felső-triásznak ama szintje, amely a *Tropites subbulatus* alpesi zónának (tori rétegeknek) megfelel s melyben LACZKÓ DEZSŐ a veszprémi Jeruzsálem-hegyen a kiváló érdekességű *Placochelys placodonta*, JAECKEL teknőcöt felfedezte.

e) Márgaréteg. *Lima austriaca*, BITTN.

d) Levelesmárga. *Nucula carantana*, BITTN., *N. expansa*, WISSM., *Ctenodonta lineata*. A komplexus alsó mészmárga és homokkölemezeiben pedig növénymaradványok, továbbá *Pecten flosus*, HAU., *Halobia rugosa*, HAU., *Gervilleia angusta*, GOLDF., *Nucula cf. carantana*, BITTN., *Sirenites subbetulinus*, FRECH., *Trachyceras austriacum*, MOJS. (Raibli nivó.)

c) Sötétfoltos mészkő elszórtan tűzkögumókkal. *Rhynchonella tricostata*, BITTN., *Amphiclina squamula*, BITTN., *Koninckina Leonhardi*, WISSM., *Gonodus cf. lamellosus*, BITTN., *Trachyceras austriacum*, MOJS.

b) Leveles márga és palás agyag, kemény márgalemezekkel. *Anoplophora Pappi*, FRECH., *Rhynchonella tricostata*, BITTN., *Halobia rugosa*, HAU., *Gonodus astartiformis*, MÜNST., *Mysidia lithophagoidea*, FRECH., *Carnites floridus*, WULF., *Estheria Lóczy*, FRECH.

a) Vékony mészkőpadok palásagyaggal. *Rhynchonella*, cf. *tricostata*, BITTN., *Waldheimia*, (*Cruratula*) *carinthiaca* (ROTHPL.) BITTN., *Trachyceres* (*Anolites*) *Hofmanni*, BÖCKH., *Tr. cf. Attila*, MOJS., *Lobites delphinocephalus*, HAUER. Legalul a világosszürke, sárgafoltos mészkőben *Chondrites* ágacskák, *Amphiclina squamula*, BITTN., *Daonella reticulata*, MOJS., *D. cf. Pichleri*, GÜMB. (Cassiani nivó.)

A *Chondrites*-szel borított mészkőréteg alatt fekszik Felsőörsön és Aráson az a szürke sárgafoltos mészkő, melyet BÖCKH J. füredi mészkőnek nevezett volt s mely viszont közvetlenül a tridentinus mészkő fölött foglal helyet.

A norikumi emelet a Bakonyban a földolomit, vagyis ama képlet által van képviselve, mely a magyar Középhegység dunántúli részének Budapesttől—Keszthelyig lényeges alkotórésze. Már BÖCKH J. ismerte belőle a *Megalodus complanatus*, GÜMB., *M. triquetus*, WULF., *Myophoria Whatleyae*, *Turbo* (*Worthenia*) *solitarius*, BEN., *Waldheimia Hantkeni*, BÖCKH., fajokat. Újabban különösen a veszprémi Jutaspuszta melletti dolomitból került elő több új megalodusfaj, az esztergári Papodhegyről pedig a *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. és *Purpuroidea baconica*, KITTL. A sümegi Szőlőhegyen két szintet különböztethetünk meg: a felsőben megalodusok mellett a *Dicero-*

cardium incisum, FRECH., az alsóban pedig a *D. medio-fasciatum*, FRECH. találtatott, amelyek a réciaival való rokonságára utalnak. Egyébiránt a földolomit részletesebb szintezése a Balaton környékén ezidőszerint még nem vihető keresztül és FRECH-nek ezt célzó kísérlete is még korainak látszik.

A réciai emeletnek két fáciése ismeretes a Bakony területén, egyike a dachsteini mész, másika a kösseni rétegek szintje.

A kösseni rétegek Szentgáltól D-re a Baglyakőpusztán és Keszthely vidékén Vallustól DK-re, valamint Keszthely és Rezifalu közt fordulnak elő. A kösseni rétegek sötétszürke vékonylemezes bitumenes mészkövek, amelyek tele vannak kőületekkel és ezek között szerepelnek a jellemző *Avicula contorta*, PORTL., *Anatina praecursor*, QU. Különösen gazdag a Rezi melletti Akasztódomb rétegeinek faunája, melyet annak idején BÖCKH J. fedezett volt fel és melynek Lóczy gyűjtéseivel kiegészített faunáját újabban is Böckh J. határozta meg. BÖCKH JÁNOS és LÓCZY LAJOS: Néhány réciai korú kőület zalavármegyei Rezi vidékéről (Paleont. függelék). Itt az említettekén kívül előfordulnak még *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* szájpádlásfog sp.

A dachsteini típusú mészkőben pedig sok tekintetben hasonló a fauna, amennyiben pl. Szöcztől következők kerültek elő: *Avicula cf. falcata* STOPP, *Pecten Hehlii*, EMM., *Modiola cf. minuta*, GOLDF., *Myophoria cf. postera*, QU., *Cardita austriaca*, HAUER., *Corbis Lóczyi*, BÖCKH, stb.

Érdekes, hogy a réciai emelet mindenütt a földolomitból fejlődik ki, még pedig legalul a kösseni fáciessel, úgy mint a Pilisen, Esztergom mellett, ahol szintén csak fölötte következik a dachsteini mész. Míg a földolomitnak elterjedése a bakonyi hegységben folytonosnak mondható, addig a réciai emelet mind a két zónája szakadozottan lép föl. Ebből LACZKÓ D. diszkordanciára. Lóczy ellenben ÉNy—DK-i irányú leveles törések okozta szétszakadásra gondol, míg VADÁSZ E. (A déli Bakony júrarétegei 35—37. oldal) a tenger regressziója esetét látja fennforogni, annál is inkább, mivel a krétaig tektonikai elmozdulásokat nem mutathatott ki.

Az előzőkből kitetszik, hogy a Déli Bakony triász szisztémájának taglalása, melyet mintegy 40 év előtt BÖCKH J. inaugurált, Lóczy L. széleskörű vizsgálatai alapján, a lényeges fővonásaiban fényes megerősítést nyert. Annak dacára azonban mégsem lesz fölösleges a bakonyi triászt táblázatosan is bemutatni, nemcsak az eddigi újabb nomenklatura alapján, hanem figyelembe véve Lóczynak egynémely újabb álláspontját is.

A bakonyi triasz összehasonlító táblázatos taglalása.

Arthaber szerint a Lethaeában 1903—8.				Böckh János 1872-ben		Lóczy Lajos 1913	
		az Északi Alpokban	a Déli Alpokban	a B a k o n y b a n			
F e l s ő t r i a s z	Réciai em.	Avicula contorta szint.	Dachsteini mész vagy Kösseni rétegek	Dachsteini mész vagy szirtes meszek	Réciai form.	Dachsteini mész [Nagy Magalodusok, Cardita austriaca]	Réciai em. Dachsteini mész [Cardita austriaca] Kösseni rétegek [Avicula contorta]
	Norikumi em.	Turbo (Worthenia) solitarius szint	Dachsteini mész vagy Földolomit	Dachsteini mész vagy Földolomit		Földolomit [Megalodus complanatus Turbo solitarius]	Norikumi emelet Földolomit [Megalodus Lóczyi, M. Laczkói] Turbo solitarius, Megalodus complanatus
	Karniai emelet	Tropites subbullatus szint	Opponitzi mész és dolomit	Tori rétegek	F e l s ő t r i a s z	Tori rétegek [Ostrea montis-caprilis]	Karniai emelet Felső márga-csoport Physocardia Hornigi zóna [Placochelys placodonta, Ostrea montis-caprilis] Trachyceras austriacum z. [Pecten filusus, Halobia rugosa]
	Karniai emelet	Trachyceras aonoides szint	Lunczi rétegek és reingrabeni palák	Raibli rétegek	Felső márga es. Trachyceras Attila - baenicum	Karniai emelet Felső márga-csoport Protrachyceras Aon zóna [Trachyceras Hofmanni, Tr. cf. Attila] A cassiani z. Füredi mész [könyomaival, Füredi mész [Chondriteses Füredi mész [Protrachyc. Aon]	
Középső triasz	Ladin emelet	Trachyceras Aon szint.	Reiffingimeszek vagy Partnach rétegek.	Cassiani rétegek	Wengeni pala Posidonomya wengensis, Avicula globulus	Karniai emelet Felső márga-csoport Protrachyceras Aon zóna [Trachyceras Hofmanni, Tr. cf. Attila] A cassiani z. Füredi mész [könyomaival, Füredi mész [Chondriteses Füredi mész [Protrachyc. Aon]	
	Ladin emelet	Daonella Lommeli szint.	dolomit vagy	Wengeni rétegek	Pötschen ? Füredi mész. D. Lommeli	Ladin em. Wengeni rétegek Tűzköves Tridentinus mészkő [D. Lommeli] Tridentinus mészkő [Proarcestes subtridentinus]	

Középső triász		Ladin emelet	
Anisusi emelet	Ceratites trinodosus szint	Sötét, csomós meszek (dolomitok) (Ramsau dolomit)	Trinodosus rétegek
	Rhynchonella decurtata szint.		Recoaro mész
	Natiria stanensis és Dadoerinus gracilis szint	Guttensteini rétegek	Gracilis-es rétegek
Középső triász		Ladin emelet	
Anisusi emelet	Kagylós mész s. str.	Ceratites Reitzi szint és kovás kőület nélküli rétegek	
		Arcestes Studeri szint [Reiflingi mész]	
Középső triász		Ladin emelet	
Anisusi emelet	Kagylós mész s. str.	Rhynchonella decurtata szint	
		Ceratites trinodosus szint [Reiflingi mész] [C. trinodosus, Ptychites flexuosus]	
Középső triász		Ladin emelet	
Anisusi emelet	Kagylós mész s. str.	Megyehegyi dolomit	
		Lemezes mészkő	
Lemezes mészkő		Wengeni tuffás márgák. [Posidonia wengensis, Estheria minuta, Daonella Lomelli]	
Középső triász		Ladin emelet	
Anisusi emelet	Kagylós mész s. str.	Ceratites trinodosus szint [Reiflingi mész] [C. trinodosus, Ptychites flexuosus]	
		Recoaro brachiopodás mész [Rhynchonella decurtata, Spiriferina Mentzeli]	
Középső triász		Ladin emelet	
Anisusi emelet	Kagylós mész s. str.	Megyehegyi dolomit	
		Lemezes mészkő	
Lemezes mészkő		Wengeni tuffás márgák. [Posidonia wengensis, Estheria minuta, Daonella Lomelli]	
Alsó triász		Werfeni rétegek	
Szkita emelet	Werfeni rétegek	Campili rétegek	
		Seisi rétegek	
Alsó triász		Werfeni rétegek	
Szkita emelet	Werfeni rétegek	Sejtes rauhwacke és dolomit	
		Homokkő és márga [Myophoria costata]	
Alsó triász		Werfeni rétegek	
Szkita emelet	Werfeni rétegek	Sejtes dolomit	
		középső: Tirolites mészmárgák [Tirolites cassianus, Natiria costata, Turbo rectecostatus]	
Alsó triász		Werfeni rétegek	
Szkita emelet	Werfeni rétegek	alsó: Gasteropoda oolit [Pseudomonotis Laczkói Ps. Lóczyi Myophoria Balatonis]	
		Meszes vagy dolom. homokkő, Konglomerátum felső szint: [Ps. aurita] alsóbb szint: [Ps. Clarai-val]	

Összehasonlítva ugyanis az előttünk fekvő Lóczy-féle műben behatóan tárgyalt bakonyi triasz rétegsorozatát egyrészt Böckh János 1872. évi felfogásával, másrészt pedig az alpesi triász szintezésével (ARTHABER G. Lethaea 1903—8), több irányban is mutatkoznak a legújabb vizsgálati eredmények alapján eltérések. Az alsó triasz werfeni rétegeinek taglalása megegyezik a Böckh féle osztályozással és teljesen hozzásimul egyszersmind az alpesi szintezéshez is s egyedül csak az említendő meg, hogy Lóczy L. a «lemezes mészkő» rétegcsoportját, mely Böckhnél a kagylómész sorozatot nyitja meg, kövületletek alapján még az alsó triaszhoz (felső campili rétegekhez) számítja. Ennek következtében Lóczynál a középső triasz a megyehegyi dolomittal kezdődik, amely fölött, úgy mint Böckhnél, a tulajdonképeni «kagylós mész» következik (Rh. decurtata és C. trinodosus szintek). Ezen a mai alpesi nomenklatura szerint Anisusi emelet fölött következik azután a középső triasz felsőbb, vagyis ladin emelete. Habár ebben a sorrend a főbb vonásokban ugyanaz maradt, mint 40 év előtt Böckhnél, úgy mégis Lóczy behatóbb részletezése folytán szövevényesebb a kép. A bakonyi középső triaszra már FRECH FRIGYES (Új cephalopodák stb., Paleont. függ.) szerint is jellemző, hogy a faunából nagyszámú idősebb fajok magasabb szintekbe is felnyúlnak; így benne van a kagylós mész faunájának egy bizonyos része még a Cer. Reitzi (= buchensteini) rétegek faunájában, — másrészt pedig hozzákeveredik megint ennek faunája fölfelé, a wengeni szintek alakjai közé. A triasznak különösen az ammonit faunája észlelhető szakadatlan fejlődésben a werfeni paláktól föl egészen a raibli rétegekéig, semmiféle rendellenesség által meg nem zavarva, amiért a bakonyi triasz az alpesi triasz egyik legklasszikusabb példájának van elismerve. A megszakítás nélküli átmenetet az egyes emeletek közt megerősíti Lóczy is, különösen azzal a megfigyelésével, hogy a buchensteini rétegek (Protrachyceras Reitzi rétegek) csakugyan egyes közfektetek alakjában még a tridentinus zóna alsó részében is folytatódnak.

Az alpesi wengeni rétegek legtipusosabb képviselői a Bakonyban Böckh és Lóczy szerint a *Posidonia wengensis*, WISSM. által jellemzett tufás márgák, amelyek vagy közvetlenül a kagylós mészkő (trinodosus szint) fölé telepednek, vagy a *Protrachyceras Reitzi* és a *tridentinus* rétegek közé ékelődnek be; de wengeni típusúak azok a márgapadok is, melyek a tridentinus meszek közé települtek.

A «füredi mész», melyet Böckh a *D. Lommeli* alapján, habár kérdőjellel a wengeni rétegek közelébe helyezett, nem oda való, amennyiben Lóczy tanulmányaiból kitűnik, hogy a *D. Lommeli* nem a füredi mészből, hanem az alatta lévő tridentinus mész egyik márgás padjából, tehát egy igazi wengeni rétegből származott, úgyszintén nem áll a wengeni rétegekkel való azonosítása FRECH FR. részéről sem, mivel ez utóbbi tanulmányaihoz, sajnos, tévesen cédlázott anyagot kapott. A füredi mészkő ugyanis Lóczy felismerése szerint egy a wengeninél magasabb nivóba való, amennyiben utóbb sikerült neki e különben kövületnélküli mészkő felső, Chondriteses részében egy *Protrachyceras Aon* példányt találni, tehát egy oly formát, mely a cassiani szintre utal. A cassiani szintet, mely a Bakonyban csak nyomokban, néhány alakkal van

képviselve, a fentebb (451 old.) elmondottak szerint Lóczy általában már a karniai triaszba helyezi s vele együtt, a *Prot. Aon* lelete alapján, «a füredi mészkövet is. A «felső márga» csoportot, melyet már Böckh is helyesen, mint felső triaszkorút ismert fel, Lóczy hat szintre osztja, amelyek közül a táblázatba felvett három jellemzőbb az alpesi Aon, aonoides és bullatus szinteknek felelhet meg.

A jura szisztéma rétegei a Déli Bakonyban eldaraboltnak fordulnak elő. Köztük a térszint kréta és harmadkori lerakódások foglalják el. Az eldaraboltság, úgy látszik, a triaszról álló alaphegység ÉNy—DK-i irányú vetődésekre vezethető vissza. Egészben véve a Déli Bakony juraelőfordulásai mintegy folytatását képezik a Nagybakony területileg egységesebb jura szisztémájának. A jura főleg Úrkút, Városlőd, Herend és Szt. Gál közt foglal el összefüggőbb területet, amelyet VADÁSZ ELEMÉR tanulmányozott tüzetesebben. VADÁSZ a Bakony déli részében a jurának következő zónáit írja le (a Déli Bakony jurarétegei, Paleont. függ.):

A l s ó l i a s z a sinemuri (β) és hettangi (γ) emeleteknek megfelelően 1. dachsteini típusú mészkő (*Psiloceras planorbis* zóna); 2. rhynchonellás tüztköves mészkövek (*Schlottheimia marmorea* és *Arietites rotiformis* zóna); 3. veres brachiopodás mészkövek, adnethi fácies (*Arietites Bucklandi* zóna); 4. krinoideás és brachiopodás hierlatzi típusú mészkövek (*Oxynotoceras oxynotum* zóna).

A k ö z é p s ő l i a s z, megfelelően a charmouthi (δ) emeletnek, áll 1. a cefalopodás mészkő (*Amaltheus margaritatus* zóna) és 2. a mangán tartalmú radioláriás tüztkő (*Am. spinatus* és *Am. margaritatus*) zónájából.

A f e l s ő l i a s z, megfelelően a toarci (ϵ) emeletnek, magában foglalja: 1. a posidonomiás mészkő (*Posidonomya Bronni* zóna) és 2. a kovasavas márga (*Harpoceras bifrons*) zónáját.

A M a l m-ból a portlandi emeletnek megfelelően az alsó tithon (*Terebratulina diphyia* és *Phyl. silesiacum*) zónája található meg.

Ebből a felsorolásból kitetszik, hogy a Dogger teljesen hiányzik s hogy a Malm-ból is csak a tithonemelet van képviselve. Ellenben nagyon szép a liasz sorozat megjelenése, mely sokkal jobban van itt kifejlődve, mint az Alpokban, ahol bonyolult tektonikai elmozdulások zavarták meg eredeti telepedését. A rétegek nyugodt egymásutánja és csorbítatlan vastagsága, tehát az eredeti fáciesek felismerése dolgában a bakonyi liászt illeti meg az elsőbbség. Élénk színekkel ecseteli VADÁSZ E. (L. c. 35—37. old.) a Déli Bakony paleogeográfiáját, azaz lerakódásainak különböző fácieseit, valamint a juratenger nívóváltozásait. A közép- és felső liaszban sokkal mélyebb volt a tenger (cephalopodafácies), mint az alsó liaszban (hierlatzi brachiopodafácies). A felső liasz után É-ra húzódtott vissza (regresszió), a Dogger és a Malm idejében szárazon hagyván a liasz előbb említett lerakódásait és csak a tithonban és folytatólag az alsó krétában transzgradált ismét a tenger a szárazulat partjait képező liasz lerakódásai fölé.

A Déli Bakony liaszfaunája Lóczy véleménye szerint a déli és északi alpesi fácieseket látszik magában egyesíteni. Háládatos feladat volna továbbá a

bakonyi liasznak a pécsi, a Nagyvárad-királyerdői, a Stájerlak-dománi, a berzaszkai és a brassói gresteni fáciesű liasz előfordulásokkal való összehasonlítása. Ezeket a széntartalmú lerakódásokat azután fel egészen a tithonig — így folytatja Lóczy — középeurópai típusú jura emeletek borítják, amiből következik, hogy a nagy magyar Alföldet egykor elfoglaló variskuszi hegytömeg leroskadása előtt hazánkban a középeurópai juratengernek nagy elterjedése lehetett; s feletébb érdekes végre az, hogy ezen lerakódások területét vagyis a nagy magyar Alföldet a Vágtól a Kárpátok mentén egészen az Olt forrásáig ismét az alpesi jura rétegei veszik körül.

A kréta mintegy 68 km-re elhúzódó vonulatot képez Csernye-Szapár vidékétől DNy-i irányban Ajkáig; azontúl pedig egyes szigetek alakjában található Urkuton, a Csingervölgyben és Sümeg körül. Ebből csak az Ajka vidéki és a sümegi szigetek esnek a Déli Bakony területére.

Az Ajka vidéki krétát kaprotina meszek (urgo-apt.) és felsőkrétakori (gosau) rétegek képviselik. Kislődön szintesen fekszenek a kaprotinás mészkő rétegei, még pedig alsóliasz-mészkővön, viszont őket nummulitos mészkő takarja. Urkuton Ujhutánál sűrűn fordul elő a *Lithotis cretacea*, LÖRENTHEY, amelynek fekvőjében HANTKEN szerint igazi radiolites mész fordul elő. A lithotis-réteg fölé egy nerineás mészkő települ, amelyben *radiolites* és *sphaerulites*-ek is vannak: erre újból a lithiotismész 1 m vastag pad alakjában, mire azután megint a kaprotinás mész, a fedüben pedig végre eocén rétegek következnek. Az egész alsókréta összesen legalább 40 m vastagságú.

A kaprotinás mész jellemzőbb kövületei *Orbitulina*, *Requienia Lonsdali*, D'ORB., *Radiolites styriacus*, ZITT., *Sphaerulites* *cf.* *neocomiensis*, D'ORB., *Globiconcha baconica*, HANTK., (in litt.) *aff. G. ovula*, D'ORB.

Az Ajka vidéki felső kréta részint a külszínen, részint pedig az ottani szénbánya táróiban tanulmányozható. Háládatosabb az utóbbi. A felső kréta 17—18 m vastagságú, fekvője az alsó krétakorú kaprotinás mész, fedője pedig az eocén nummulit-képződmény. A felső krétakorú csoport édesvízi rétegekből áll, amelyek közé 25 széntelep illeszkedik bele. 2 m-nyi lenívelhető vastagsággal. E «fölkött» következik egy tengeri eredetű szintsorozat, mely *a)* agyagos márgából, *b)* márgás mészkőből és *c)* hippurites mészkőből áll. Ezeknek rétegsorozati viszonya az édesvízi csoporthoz azonban még nem látszik eléggé tisztázottnak, amennyiben pl. dr. PAPP KÁROLY ez utóbbiakat a bennök található kövületek (*Cyclolites* sp., *Astarte latifrons*, DESH., *Anomia Coquandi*, ZITT., *Corbula angustata*, SOW., *Pecten oculite-striatus* ZITT., *Gryphaea vesicularis*, LAM., *Trigonia limbata*, D'ORB., *Panopaea frequens*, ZITT., stb. alapján turo-niaknak tartja, az édesvízi szénpalákat ellenben a daniembe helyezi. Ez utóbbiaknak remek faunáját legbchatóbban TAUSCH ismertette és az általa közölt gazdag listából felsoroljuk a következő alakokat: *Pyrgulifera Pichleri*, HOERN., *Melania Heberti*, HANTK., *Paludina prisca*, LAM., *Hydrobia balatonica*, TAUSCH., *Helix Riethmülleri*, TAUSCH., *Bulimus Munieri*, HANTK., *Megalostoma rarespinatum*, TAUSCH., *Strophostoma cretaceum*, TAUSCH., *Cerithium balaticum*, TAUSCH., stb., amelyek közül TAUSCH szerint nem egy a mai tropusok tavi faunái alakjaival közeli rokonságban van.

Sümege vidékén 28 km-re DNy-ra a csingervölgyi széntelepektől magányosan emelkedik a Sümegi-hegy és a Rendeki Csúcsoshegy platója. Sümegen hiányzik az alsó krétát képviselő kaprotinás mészkő, hanem itt mindjárt a felső krétával kezdődik a rétegsor, még pedig egy fehér, mintegy 50 m vastag mészkő komplexummal, melyben számos *Hippurites cornuraccinum*, BRONN; *H. inaequicostatus*, MÜNST., *H. Gosaviense*, DOUVILLÉ felismerhető. Az e fölött következő zóna egy körülbelül 15 m vastagságú márgacsoport, amelyből különösen a város északi végén lévő kútból, annak ásása közben temérdek gosau típusú kövület került elő, melyeket a DARNAY múzeumban őriznek. Ezeket PAPP KÁROLY határozta meg és közülök megemlítjük a következőket: *Calamophyllia multincta*, RSS., *Cyclolites elliptica*, LAM., *C. discoidea*, LAM., *Pholadomya granulosa*, ZITT., *Cyclas gregaria*, ZITT., *Tellina Stoliczkaei*, ZITT., *Cuculaea austriaca*, ZITT., *Limopsis calvus*, SOW., *Modiola sphenoides*, RSS., *Gryphaea vesicularis*, LAM., *Turitella disjuncta*, ZK., *Omphalia Kefersteini*, ZK., *Acteonella brevis*, D'ORB; *Turbo gosaviensis*, RSS., *Voluta crenata*, ZK., *Cerithium cognatum*, ZK. stb. E márgában vékony széntelepek is vannak. Végre befejezi a sort egy kb. 160 m vastagságú felső szenonkorú márgás mészkő, amelyből a *Pachydiscus Neubergensis* HAUER és *Inoceramus Cripsii*, MANT. kerültek elő, amelyek a felső szenonra (campanienre) vallanak. Az ez alatt fekvő, széntelepeket tartalmazó márga és legalsó hippurites-es mészkő ennél fogva, normális telepédést feltételezve, a felső kréta mélyebb szintjeit (Turon, Cenoman) képviselhetik.

Látnivaló tehát, hogy a Déli Bakony krétakorú üledékeinek részletes színtézése eddig még nem volt keresztülvihető. sőt hogy ellenmondások (PAPP K.) is állanak fenn a gosau széntartalmú rétegcsoportjára nézve. Mindezeket a kérdéseket véglegesen tisztázni csak akkor lesz lehetséges, ha majd a Nagybakony sokkal teljesebb kréta területének pontos tanulmányozása is be lesz fejezve.

Kenozoos képződmények. Míg a mezozoos képződmények konform módon telepsznek egymásra, addig a harmadkori rétegek, takarók és parti üledékek alakjában transzgresszióban vannak. Közülök természetesen a pontusi rétegek foglalják el legnagyobb elterjedésben a hegyek és rögök közti mélyedeményeket. És amíg a paleogén és régibb neogén rétegek a legfiatalabb vetődések által még érintve lettek, úgy hogy ezáltal különböző magasságokba jutottak, addig a szarmata és pontusi rétegek mindenfelől egyenlő magasságú, de az előbbieknél mélyebb fekvésű partvonallal veszik körül a hegyvidéket, ami azt jelenti, hogy inkább csak egységes kontinentális emeltetésben volt részök.

Az eocén szekciót illetőleg BÖCKH J. két szintet különböztetett meg, úgymint egy alsót: a nummulitos mészkövet, (párisi durvamész, lutécien) és egy felsőt: az orbitoidás márgát (priabonai bartonien). Ellenben HANTKEN M. a nummulitok szerint három emeletet sorol fel a Bakonyból: 1. A félig recés nummulitok (*N. subreticulatae*), 2. a pontozott és kiterült nummulitok (*N. punctatae* et *e.rplanatae*), 3. a sima nummulitok (*N. laeves* aut *sublaeves*) rétegcsoportjait.

1. Az első rétegcsoport az Urkuti Ujhuta mellett volt egy régi szénkutató aknában feltárva; 1909—10-ben pedig kutakat ástak ezen rétegekben, amelyekből temérdek kövület került napfényre. E rétegcsoportban alulról föl-

felé három közetféléseget lehet megkülönböztetni, úgymint azt annak idején HANTKEN is tapasztalta: a) szürke foraminiferás, főleg miliolideás márga: *Corbula planata*, ZITT., *Cardium gratum*, DESH., *Perna urkutica*, HANTK., *Fusus Noae*, LAM., *Cerithium Fuchsi*, HANTK., *C. auriculatum*, SCHL., *Velates Schmidiana*, CHEMN., *Diastoma costellata*, DESH. stb. fajokkal; b) Nummulitos márga kevésbbé puhánnyal, de sok félig recés nummulittal (*N. Lamarcki*, D'ARCH., *N. laerigata* D'ORB. stb. c) Mészmárga temérdek pernával (*Perna urkutica*, HANTKEN).

2. A második rétegcsoport a «főnummulitos mészkő» gazdag faunájával: *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. stb. A főnummulitos mészkő Városlőd, Urkút, Boda-Csékút között 40—50 m vastagságú és tetemes elterjedésű körülbelül 350 m középmagasságban.

3. A harmadik szintet a sima nummulitok rétegcsoportja szolgáltatja, amelynek közete márgás durvamész és mészmárga. Ezt BÖCKH fedezte fel az Ujhuta-Padragi úton, de azonkívül előfordul e rétegcsoport még más három ponton is. Sok benne a kövület és uralkodók köztük az orbitoidák. Szerves maradványai közül felemlítjük a következőket: *Clavulina cylindrica*, HANTK., *Orthophragmina (Asterocyclina) stellata*, D'ARCH., *O. radians*, D'ARCH., *Nummulina Tschihatscheffi*, D'ARCH., *N. complanata*, LAM., *Bourquetocrinus 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. stb. BÖCKH, HANTKEN és HOFMANN a priabonai rétegcsoporttal azonosították ezen előfordulást.

Ezen típusos felső eocén márgák még Veszprémben, Urhidán is találhatóak, szintén sok és hasonló kövületekkel.

A paleogén képződmények Lóczy szerint kb. 100—150 m vastagságban lépnek föl transzgradáló módon, a már előbb összetöredezett mezozoos-paleozoos alaphegység fölött 300—400 m magasságban. A nummulitos mészkő, mely Esztergom és Buda vidékén szintekre osztható, a Bakonyban tömegesen lép föl és összefüggő övben kíséri a Bakony ÉNy-i peremét Sümegtől Oszlopig. A szóbanforgó eocén takaró a Kis-Alföld felé lejt, ellenben a Bakony DK-i szélén hiányzik ennek még a legcsekélyebb nyoma is, miből Lóczy azt következteti, hogy a Bakony és a Pécsihegység közt az eocén időben a Bakonynál magasabb szárazföld emelkedett, mely még a miocén elején is fennállott úgy, hogy egészen addig a hidrográfiai lejtő nem DK-nek, hanem ÉNy-nak irányult (miocén kavicstakaró ÉNy-on!).

Oligocén lerakódások a D-i Bakonyban, vagyis a Balaton közelebbi környékén nincsenek.

Nemcsak a bakonyi, hanem általában a magyarországi paleogén lerakódások szintézese dolgában még mindig szétágazók a felfogások, amit a paleogén fejezet végéhez csatolt szintézési táblázatból is észrevehetünk. Eddig ugyanis (főleg HOFMANN K. szerint) a széntartalmú édesvízi (*Cyrena grandis*), elegendő vízi, és a *N. subplanulatus*, *N. perforatus* és *N. striatus* (Puszta Fornai)

rétegeket középső (Lutétien, Parizsi emelet) eocénnek tekintettük; a közölt táblázat azonban az eocént csak két részre osztván, a nevezett rétegeket a subplanulatus szinttől fölfelé az alsó eocénbe, az alatta lévő széntartalmú édesvízi és brakkvízi rétegeket pedig a legalsó eocén, vagyis a Landenien (LAPPARENT) étageba helyezi.

A neogén szekció. Idetartozóknak felsorolja Böckh J. a mediterrán, a szarmata és a pontusi emeleteket. A mediterrán Márkó, Herend, Városlőd és Rendek környékén durva konglomerátumokból, kavics, homok és agyagrétegekből áll. Herendnél fölül kavics, alatta kavicsos agyag (*Potamides Duboisi*, *Arca diluvii* stb.), azután agyag, homok, édesvízi mész és szénnyomok (*Pot. pictus*, *P. Duboisi*, *Nerita picta*, *Pereira Gervaisi* stb.), továbbá homokos agyag több szénrétegecskével (*Melanopsis impressa*, *Melania Escheri*) és legalul gyenge lignit-telepeket tartalmazó lerakódások vannak. A P. Gervaisi szintet a *grundí* nivóba helyezte. A mediterrán konglomerátok és kavicsok azonban Zirc, Bakonybél és Jákó vidékén 300 m-től egészen 450 m magasságig fölmenőleg fordulnak elő; vastagságuk a szápári gépaknában 26 méter, másutt azonban még ennél is több. Egészben véve e kavics egy nagy kiterjedésű takarót alkot, melynek 300—450 m. magasságú részletei vetődések által jutottak jelenlegi hepe-hupás helyzetökbe. E platószerű takaróból a közép- és felső mezozoos képződmények magas horsztok alakjában emelkednek ki a térszinből, így a bakonybéli Somhegy 653 m, a Pápavár 532 m stb., ami megszabja a Középbakony É-ibb részének sajátos orográfiai jellegét. Petrográfiailag amfibolandezit, kvarcandezit, gneisz, csillámpala, fekete agyagpala, fekete (lydiai) kovapala, veres homokkő és konglomerátum, sötét mészkő és nummulitos mészkő görgetegekből áll ezen kavics. Az ÉNy—DK-i irányú törések szerint mélyebbre lesüllyedt helyeket azonban már ebben az időben a tenger foglalta el, úgymint pl. a Bántapuszta mellett, ahol 180—200 m magasságban egészen szintesen és közvetlenül a földolomitra lajtamészkő (*Ostrea lamellosa*, *Volutanca* stb.) rakódott le. Mediterrán kavicsok fordulnak elő Keszthely körül és Bakonytól ÉK-re (a Vértes és a Gerecse kihagyásával) Budapesten is; de míg a Jákó és Zirc közti kavicsplató 300—450 m közötti magasságú, addig a két utóbb említett tájon a kavicsotakaró átlag csak 200—230 m magasságot ér el. Közelebb a Balatonhoz Herend és Városlőd körül legvastagabb és legdurvább szemű a kavics és azonkívül itt sok mészkő és dolomit görgeteg is van benne. Mint szerves maradványok gyakoriak benne a *Magnolites silvatica*, Tuzsón kövesült fadarabjai. E vidéken a takaró lankásan Ny-felé dől és fölötte helyenként lajtamész és szarmatamész következik.

A mediterrán rétegek a Balaton és a somogyi halmok alatt 76—180 m mélyek a tenger színe alatt; Tapolcza körül pedig 180—200 m, sőt Herend körül 200—300 m-nyire fekszenek ugyanezen rétegek a t. sz. felett. Ez egyszersmind az a nivó, mely a veszprém-nagyvázsonyi fennsík abrodálásának a magassága.

Míg ezek az eddig említett kavicsok, melyek sok helyütt fokozatosan lajtamészkőbe mennek át, alsómediterránkorúak és tengerparti képződésűek, addig a Nagybakony 400 méter magasságú kavicsotakarója már valószínűleg szarmatakorú és kontinentális keletkezésű.

A mediterrán kavicsot az ő kvarcit, fillit, paleozoos mészkő, andezit és dacit görgetegeivel Lóczy L. egy még a miocénben a fehérvármegyei Alföld és a somogyi dombok helyén állott régi, számos eruptiv kőzettől átjárt hegységből származtatja le s hasonló gondolatnak adott kifejezést SCHAFARZIK F. is. (Közettani függelék).

Érdekes, hogy Sümeg és Tapolca vidékén az alsómediterrán kavicsai a pleisztocén defláció következtében fényes felületű éles kavicsokat szolgáltatnak, akárcsak a Nógrád körüli, szintén alsómediterrán kavicsok.

A mediterrán emelet kövületeit SCHRETER ZOLTÁN határozta meg újból, nevezetesen a Devecser, Haláp, Tapolca, Herend és Márkó körüli kiválóbb lelőhelyekről. Egyúttal megállapítja, hogy a nyirádi hydrobiás mészkő nem szarmatakorú (Böckh J.), hanem a grundi szintájának egyik édesvízi betelepülése.

A szarmata emeletet már Böckh J. jelölte volt ki pontosan és Balatonudvarról és Tapolczáról kövületeket is sorol fel. Az újabb meghatározásokat SCHRETER ZOLTÁN végezte, főleg a Devecser—Tapolca, Zánka—Akali között és Balatonudvari környékéről származó paleontológiai anyagon és egyszerűen ugyancsak ő hívja fel a geológusok figyelmét arra, hogy a közönségesen *Cerithium pictum*-nak mondott nevű csiga helyesebben *Potamides (Farenella) mitralis*, Eichw.-nak nevezendő. Megállapítja továbbá, hogy a Balatonvidék, de egyszerűen Magyarország összes szarmata lerakódásai is az orosz és a román szarmata rétegekhez viszonyítva, kizárólag az alsó szarmata emeletet képviselik s hogy GAÁL ISTVÁN «középső» szarmata emelete Hunyadban kétségesnek tekintendő.

Ezek után előadja Lóczy L., hogy a szarmata mész általában mélyebb szintben van, mint a mediterrán lajtamész, még pedig Devecsernél 190 m., Tapolcánál 150 m-nyire a t. sz. f. és itt iktatja közbe JORDÁN KÁROLY térszíni vázolata kíséretében a nemrégén felfedezett tapolcai tavas barlang leírását is.

A szarmata rétegek felszínét bevonja végre egy szakadozott kavicslepel, melynek kavicsa a defláció által kifényesített. Ez a kavics a Nagybakonyból származik, ahonnan azt a szarmata időben nagy esésű patakok szállították le.

A mediterrán és szarmata lerakódások ott, ahol a mezozoos alaphegységre rátelepültek, elég szintesek és zavartalanok; akadnak azonban több helyütt kissé megdőlt réteggömböcsök is, ami arra vall, hogy az ÉK—DNy-i törések még az alsó neogén lerakódásokat is eldarabolták.

A p a n n o n i a i - p o n t u s i emelet. A szóbanforgó lerakódások Lóczy L. oknyomozó fejtegetései szerint legegyszerűbben pannoniai-pontusiaknak nevezendők: a *pontusi* kifejezést (Bécestől az Aral-tóig) a szarmata és levantei közé eső szint, ellenben a *pannoniait* ennek egyik fáciése megjelölésére kívánván alkalmazni. Ez utóbbi vonatkozás értelmében pannoniai, beszarabiai, gétiai, kaukázusi stb. fáciesei vannak a pontusi emeletnek. Kéthelynél 250, Faluszemesen 293 m-ig fűrték meg az agyag, homok, édesvízi mészkőrétegek és lignit telepecskékből álló lerakódásait; a siófoki fűrésben pedig 340 m-nek találták összes vastagságukat. A Balaton felvidéki lejtőkön 230—250 m magasságban kanyarog végig a régi pontusi partszegély kavicsos konglomerátuma, a Badacsony és a Szentgyörgy bazaltsisakjai pedig 280—290 m. t. sz. f. magasságban pontusi

talajon nyugszanak. Másutt még valamivel magasabbra is mennek föl, úgy hogy a 10—20 m-nyi lösztakaró levonása után a pontusi rétegek felső magassági nívójukat átlag 250—270 m-nél érik el. A bakonyi pontusi lerakódások nem tekinthetők egy külön medencében ülepítetteknek, hanem csak a nagy magyar medence egyik aliquot részének. A pontusi rétegek azok, melyek a Balaton körül leginkább uralkodnak. A tónak egész multja szorosán hozzájuk van kötve és ezért, mind az eddigiek után tulajdonképeni céljához, a Balaton fejlődéstörténetéhez érve, ő velök foglalkozik legbehatóbban.

Várpalota és Siófok közt a veszprémi Mezőföld pontusi térszíne sehol a 200 m magasságot nem múlja fölül. Kenessénél 60—70 m-nyire leszakadt partokkal érik el a pontusi lerakódások a Balaton (104·57 m) tükrét. Várpalotánál egy 6 m vastag lignittelep foglaltatik bennök, amely részint a helyszínén elhalt mocsári növényzetből, részint uszadékfa felhalmozódásából keletkezett; ugyanitt fordul elő az újmajori feltárások rétegeiben VADÁSZ és LÖRENTHEY szerint egy gazdag édesvízi fauna is. Kitűnő feltárásokat nyújt továbbá a Kenesse—Aligai meredek roskadozott part, amelynek a Csitény-hegy alatti faunáját, valamint a kenesseit is HALAVÁTS Gy. írta le. A meredekpart vetődéses voltát számos ábrában illusztrálja LÓCZY, aki veszedelmes töredezettségét még az Akarattyai puszta melletti tunel fúrása előtt ismerte volt fel. Siófok környékén főleg Fokszabadi környékén vannak feltárva a pontusi rétegek (*Card. [Adacna] apertum*, MÜNST., *Congerina* sp. *Vivipara* sp.). Számos fúrás történt különösen a délvasút mentén, úgyszintén végeztetett fúrásokat LÓCZY maga is a Balatonmeder fenekén egy külön erre a célra épített tutajról. E fúrások anyagát SCHRÉTER Z. vizsgálta meg tüzetesen, amikor is kitűnt, hogy úgy a partokon, mint a Balaton fenekén a pontusi rétegek a felszínen lévő holo- és pleisztocén rétegek alatt csakhamar elérhetők. Különösen érdekes a balatonföldvári fúróluk szelvénye 70—316·22 m-ig. Kezdetben pontusi rétegeken ment keresztül a fúró, azután 76·02-től 181·17-ig homok, mészkő, agyagmárga rétegek következtek *Polystomella crispa*, LAM., *Bulla Lajonkaircana*, BAST., *Tapes* töredékek, *Ervilia podolica*, EICHW. fajokkal, tehát már a szarmata korra mutató alakokkal. 181·17-től 228·21 m-ig a felsőmediterrán volt felismerhető *Ostrea* és *Pecten* töredékek alapján: innentől 285·59-ig kőület nélküli alsómediterrán (?) lerakódások és innentől 316·22-ig csillámpala és szericites pala következett, miket SCHRÉTER archai korúaknak (?), vagy még nagyobb valószínűséggel ópaleozoo-soknak minősített. A pontusi lerakódásokat Lóczy vetődésektől megzavartaknak ítéli s a balatonmelléki terrasz sem más, mint a somogyi plató (300 m) tómenti leszakadásának az eredménye.

A somogyi dombvidék általánosságban a Bakony mai délfelé való lejtődésének mintegy folytatása. Legérdekesebb beöblösődései ennek a halomvidéknek a tó felől az ú. n. «berkek», vagyis olyan mocsarak, melyek mintegy 2 m magas homokgátak (turzások) által vannak a Balaton nyílt tükrétől elválasztva. Mindegyik berek mély völgyben folytatódik DDK-i irányban s általában megjegyezhető, hogy a völgyek vonalai ugyanannyi tektonikai törésnek felelnek meg. Ezen tektónikai rendszernek behódol a boglári bazalttufa is. A pontusi lerakódások gazdag faunáját részint HALAVÁTS Gy., részint LÖRENTHEY

IMRE tanulmányozták. A pontusi rétegek fölött sok helyütt, kivált a szél árnyékában, valamint a somogyi partmenti alacsonyabb terraszt is vastagon sárga lösz borítja. A feltárások szép képei és profiljai kísérik a somogyi dombvidék részletes leírását.

A somogyi dombvidékhez számítja Lóczy még a Tihanyi félsziget pliocénjét is. noha ez jelenleg a tó ÉNy-i oldalával függ össze. A tihanyi félszigetre vonatkozó 20 oldal egyik legnagyobb szeretettel megírott fejezete az egész munkának. A félsziget alkotásában résztvesznek annak fundamentumában a pontusi rétegek, továbbá eruptív bazalttufa, gejzir forráskúpok, édesvízi mészkövekkel és kovatufával és végre a lösz. A rendetlenül dombos felszínt két vízzel telt horpadás teszi változatosabbá. A dombok (160—229 m) kialakulását az atmoszferiliáknak jobban ellentálló bazalttufa kitörések és geizirítkúpok szabták meg. Különösen nagyszámmal láthatók ez utóbbiak a Belső-DK-i partján, vagyis a Kerekdomb É-i lejtőjén. A Geizirítkúpok anyaga édesvízi mészkő és kalcedonos kovatufa. Az egyes kúpok magassága 20—30 m t is érhet el és ezeknek gyönyörű képei ékesítik Lóczy művét. de részben már VITALIS J. munkájában is láthatók lefényképezett másai (a Balaton vidéki bazaltok. Geológiai függelék). A geizirít kúpok a legszorosabban függnek össze a bazalt vulkánosságával; néhol ugyan külön csatornákon, a pontusi rétegeken keresztül szállott fel a geizir egykori hévforrása, legtöbbször azonban magának a bazalterupció kürtőjét használta fel a kifolyásra. Legtanulságosabb ebből a szempontból a 169. számú ábra, amelyen Lóczy a Kopasz- és Nyársashegy szelvényében a vízszintes pontusi rétegeken áttörő eruptív bazaltbreccsiát mutatja be a szintén rajtuk keresztülmenő geizirittal együtt. Összesen nyolc eruptív kürtőt fedezett fel Lóczy, amelyeken a bazaltbreccsia feltódult. — geizirítkúp azonban sokkal több létezik, t. i. a XIII. táblán látható térkép szerint ugyanis 81-et számolhatunk össze. Az eruptív kürtőkben bazalttufa anyag közé foglalt mészkonkréciók és márgadarabok is láthatók, utóbbiak tele pontusi kőzetekkel, amelyek a kitöréskor a bazalt által fölragadtattak. Végre megemlíti Lóczy, hogy a félsziget tómedése nem maar-ok, ú. m. pl. a Laachi-tó Rajna vidékén, hanem pusztán csak tufakitörések által köiülsáncolt térszíni mélyedések.

A tihanyi félsziget csakis annak köszönheti kialakulását és létezését, hogy a laza anyagú pontusi lerakódások fölött elterülő bazalttufa leplek a piedesztáljukat a denudációtól megvédték. A bazaltbreccsia kitörése Lóczy szerint a pliocén végére, sőt talán folytatólagosan még a régibb pleisztocén idejére tehető. Végül pedig felemlíti, hogy a «kecskekörmök» (*C. ungula-caprae* bubmaradványai) lekoptatását egy a mai víztükör felett 2.5 m magasságban a Balaton régibb. talán pleisztocénkorú (?) vagy ó-holocén időbeli szinlőjén megtörött hullámok okozták.

A somogyi halomvidék különálló dombjai közé sorakoznak Boglár és Fonyód magányosan álló dombjai, amelyeknek felépítésében az elég szintes pontusi rétegeken kívül még az eruptív bazaltbreccsia is részt vesz. A boglári temetődombon egy pompás tömzsszerű bazaltbreccsia telér tűnik fel, mely a pontusi rétegek kőzetét alig néhány cm-nyire pörkölte meg. Kitünő apró kis sztratovulkánt formál a Sándordomb is. A Fonyódi hegy magas falán ellenben

pontusi rétegeket látni. (*Cong. balatonica*, *Vivipara Sudleri*), amelyeken keresztül a Kis- és Nagyvárhegyen bazalt tört fel.

A pontusi lerakódások elterjedését illetőleg megjegyzi Lóczy, hogy a Balaton Ny-i dombvidékét agyag, homok, vékonylemezes homokkő és imitt-amott lignittelepecskék formálják. Nemesboldogasszonyfa községből egy 18 m mély kútból lignit fölött egy *Mastodon longirostris*, KAUP zápfoga találtatott. A Hévvizi radioaktív melegforrás egy 36 m mély tölcserből fakad, melynek oldalai D-nek dülő homokkölemezékből alkotvák. Keszthely környéke felé túlnyomóan homokkő lép fel, mely a Rezivár romjai közelében 400 m magaságú. Ezek a magasan fekvő homokkő telepek Lóczy szerint már kontinentális (szélfújta) képződésűek és koruk bizonytalan, vajjon pliocén-e még, avagy pleisztocén korúak. Azonban a mélyebb fekvésű homokkő előfordulások biztosan pliocénkorúak, amint azt a Várivölgy nagy kőfejtőjében észre lehet venni, ahol SCHRÉTER Z. meghatározása szerint *Unio* cf. *Halavátsi*, BRUS., *Cong.* cf. *Neumayeri*, BRUS., *Limnocardium* cf. *Penslii*, FUCHS., *Melanopsis (Lyrcuea)* cf. *Martiniana*, FÉR., tehát a mélyebb és magasabb szint alakjai együtt fordulnak elő. A pontusi emeletnek lefelé való terjedésére élenken rávilágít a keszthelyi Andrassy-téri artézikut, amely 100 m vastagságban tárta fel a rétegeket.

Tapolca körül és a Balaton felvidék alján a pontusi rétegek dolomitra telepedve 18—20 m vastagságban kavics és kavicskonglomerátumból állanak, melyekből HALAVÁTS és SCHRÉTER szerint a *Dreissenomya Schröckingeri*, FUCHS., *D.* cf. *Sabbae*, BRUS., *Limnocardium*, cf. *Penslii*, FUCHS., tehát az alsóbb szintet jellemző kövületek kerültek ki; fölötte egy agyagréteg és e fölött azután váltakozva agyag és homokrétegek következnek. Ezek a felsőbb szintet képviselik (*Cong. ungula-caprae*, MÜNST., *Hipparion*). Az egész, közel szintesen települő, vagy pedig igen csekély lejtésben lévő réteggkomplexust a bazalt-erupciónak termékei borítják el és említésre méltó, hogy a pontusi rétegekből csak mintegy ernyők alatt a bazalttakarók alzataul szolgáló részletek maradtak épségben mint magaslatok, míg különben a pontusi rétegek lazább anyagát a pleisztocén defláció egészen az alsó kavicsokig eltávolította. A bazaltkúpok közti mai mélyedmények nagyobb részét alsó kavicsból állanak. Kapolcs körül édesvízi mészkőtelepek találhatóak a pontusi agyag és homokrétegek közé telepedve, amiért Lóczy őket egykorúaknak tartja a pontusiakkal és nem úgy, mint VITÁLIS J., ki e meszeket fiatalabb postvulkáni forrásképződményeknek tekintette. Fiatalabbak a bazalt kitörésénél már csak azért sem lehetnek e mészkövek, mert a barátikai erdő legmélyebb bazalterupciója édesvízi mészkövön tört át és ugyancsak ennek darabjai fordulnak elő a bazaltban is zárványok gyanánt.

A felvidék balatoni lejtője különösen alkalmas a pontusi tenger színlőinek tanulmányozására. Balaton-Arácsón 135 m, a Fülöphegyen 140—150, Rév-Fülöpön 160—170 m, sőt a Megyehegy oldalában 200 m magaságban vannak a mélyebb szint kavicsstrátumai, mint az egykori parti erozió képződményei; ezzel szemben a legfelsőbb szint az édesvízi mészkő, vagy a mészkőlencsék 220—250 m-ig nyulnak fel a Felvidék oldalain. A Bakony ÉNy-i lejtőjén a pontusi lerakódások platószerűen jelennek meg, azonban a subærikus eroziótól szakadozottan és másrészt egyfelől a Rábamelléki magasabb

fennsíkokról, másfelől pedig a Nagybakonyról idáig lehúzódó kavicsleplek által eltakarva; azonban a sümegei Haraszton 260 m magasságban igen szépen megfigyelhető a durva parti turzás konglomerátuma. Érdekes, hogy a pontusi tó abrodált sziklafeneke a Bakony É-i peremén legalább 200 m-rel magasabban fekszik, mint a Balaton környékén; mert míg Balaton-Szt-Lászlónál még 40–45 m t. sz. f. magasságban található a pontusi lerakódások alja, addig a nagyatádi fúrásban 273 m, a lábodiban pedig 358 m-nyire ment le a furó a pontusi rétegekben. De amennyiben az atádi fúrásban a típusos levantei rétegeket is elérték, amelyeknek a somogyi fennsíkon a 300 m t. sz. f. lösz alatt semmi nyoma nincs, kiviláglik, hogy a Dráva völgyében a pontusi táblának egyik lesüllyedt része fölött transgredálva a levantei vizek az Alföld felől öböl-szerűen nyomultak előre. A nagy magyar Alföldnek dunántúli részén a pontusi lerakódások egész vastagságát Lóczy csak mintegy 250–300 m-re teszi. De tovább is boncolgatja Lóczy a pontusi lerakódások fiziográfiáját, megállapítván azt, hogy anyaguk a Bakonytól Ny-ra s onnan messze le Somogyba túlnyomóan homokos, továbbá a Bakonytól K-re a móóri hasadékon keresztül a Kis-Alföld felől szintén homok, másrészt ellenben eltekintve a parti kavicsszínlóktól a Bakony DK-i oldalán és mintegy e hegység árnyékában messze be Somogyba is főleg agyagos az uralkodó üledék. Ezt a tüneményt Lóczy folyóvizek működésével magyarázza, amelyek kétfelől is megkerülve a Bakonyt, a Kis-Alföldet elborító tóságokból a Nagy-Alföld sík medencéjébe oly időkben szakadtak bele, amikor ennek partjai negatív értelemben jobban visszahúzódtak volt.

A Balaton körüli pontusi lerakódások általában vízszintesek és a paleo- és mezozoos, sőt az eocén és miocénkorú rétegekből álló partok fölött transgredáló, amiből kitetszik, hogy a Balaton-Felvidék és a Nagybakony a pontusi környezettel szemben a postpliocénkor óta viszonylagos diszlokációkat nem szenvedett. Azért mégis az tapasztalható, hogy a Balaton ÉK-i végén a legmagasabb pontusi színő alig több 200 m-nél, ami a fehérmegyei alaphegység mélyebbre süppedt helyzetével kapcsolatos, míg Ny-on még a 300 m-t is meghaladja. De érintették a pontusi rétegek széles balatonkörnyéki területét azok a nyílegyenes és kerékküllőkhöz hasonló legyezőszerűen szétterő árktós vetődések is, melyek Zalában É–D-i, Somogyban ÉÉNy–DDK-i és Budapest körül már ÉNy–DK-i irányúak és amelyeket mindenütt a legszembeszökőbb módon a mai hidrológiai hálózat elfoglalta. E völgyek annál is biztosabban értelmezhetők vetődéses vonaloknak, mivel sok esetben ismert törések közvetlen folytatásába esnek.

A Balaton környéki b a z a l t topográfiailag több típusnak felel meg. Lóczy ugyanis megkülönbözteti: 1. A magasán fekvő és szélesen elterülő lávatakarókat (Kabhegy, Dobozierdő). 2. A csonka kúpalakú magányosan álló hegyeket (Badacsony, Gulács). 3. A mélyen fekvő kicsiny bazalterupciókat (Hegyesd, Kereki dom). 4. A nagykiterjedésű bazalt platókat (Monostorapáti erdő).

A magasabbakat (300–260) régiebbeknek, a mélyebbeket pedig fiatalabbnak tartja Lóczy, úgy magyarázván a dolgot, hogy az előbbieket a pontusi lerakódások eredeti térszínén, az utóbbiak annak már több mint 100 m-rel erodált, tehát később kialakult felszínén foglaltak helyet.

A bazalterupciókkal BEUDANT, STACHE, BÖCKH J. és HOFMANN óta SOMMERFELDT és VITÁLIS ISTVÁN (Petrográfiai függelék) foglalkoztak tüzetesebben, de azért ezeken kívül több becses adatot közöl róluk még Lóczy maga is. Így pl. konstatálja, hogy bazaltgörgeteg a bazalttufákban nincsen; hogy az utóbbiak nem konglomerátumok, hanem breccsiák. HOFMANN KÁROLY-lyal egy nézetben van, t. i., hogy e bazaltbreccsiák eruptív keletkezésűek. BÖCKH-el és HOFMANN-nal teljesen egyetértve Lóczy is a bazalt erupcióit a felső pontusi időben történtnek ismeri föl VITÁLIS ISTVÁN-nal szemben, ki a bazalterupció kezdetét a *Congerina balatonica* és az *Unio Wetzleri* szintek közé véli helyezhetni. A bazalterupciók a legfelsőbb édesvízi mészkő lerakódásának idejében kezdődtek, először vízben ülepitett tufákkal, azontúl pedig szárazföldi kitérések képében. Ettől az időponttól eltartottak az erupciók a pleisztocén idő elejéig. A geizirkúpok keletkezése pedig csak azután következett be és ezek működése még az említettél is fiatalabb időbe esik. A feltörő bazalttufa zárványai különösen a a Tihanyi félszigeten, a «Barátlakások» szikláján sokfélék, nevezetesen fillit, kristályos mészkő, permi homokkő, dolomit, édesvízi mészkő stb.

A bazaltkitérések száma a Balaton környékén 100 nál több és egyes helyeken VITÁLIS három (Szt-György), illetve két (Tátika) erupciós ciklust különböztetett meg, t. i. a bazanit, a limburgit és limburgitoid és végre a földpátos bazalt ciklusait, amelyek azonban Lóczy szerint legfeljebb vulkánegyedként, de semmiesetre az összes Balaton környéki bazaltvulkánokat illetőleg (VITÁLIS nézete) jelenthetnek viszonylagos korokat is. Nemcsak a lávatakarók, hanem még a nagyobb kúpok is bizonyára több és ismételt lávakitéréseknek köszönhetőek létrejöttök. A pliocén alapon elterülő bazalttakarók összesége egy 260–300 m magasságban elterülő platót szolgáltatott, mely eredeti kiterjedésében legnagyobb volt Európában és amely sokban emlékeztet Indiában a dekáni és másrészt az északamerikai bazaltplatókra, habár ezek méreteikben sokkal nagyobbak. Most azonban ezek az egykor nagyobb kiterjedésű lávatakarók az erózió folytán el vannak darabolva és megcsönkítva, úgy hogy ezidő szerint leginkább csak a kürtők körüli részek vannak még annyira-amennyire épségben. Sok kürtőnek az üregét mint végső ejectum breccsiás tufa foglalja el. Viszont igazi, ma is felismerhető kráterek nem voltak megfigyelhetők.

A bazaltvulkánok elhelyeződését illetőleg arra az eredményre jutott Lóczy, hogy a BÖCKH-HOFMANN-féle elrendeződés, egymást derékszögesen keresztező töréseken ma már alig tartható fenn, amennyiben a kijelölt vetődési vonalakon tényleges vetődések nem voltak kimutathatók. Az összes dunántúli bazaltokra vonatkozólag pedig megállapította, hogy azok részint a Bakony-hegység tengelyében, részint pedig egyes medencék peremén lépnek föl, vagy pedig árkos vetődésekhez vannak kötve. A legmagasabb térszínben, nevezetesen a földolomiton elterülő Kabhegy (601 m) vagy a Dobos-Agártető (513 m) magas bazalttakarók a leghigabban folyó lávát képviselik és egyszersmind ezek a legrégiebbek is. Utánuk következtek a 300 m magasságban nyugvó (Tótihegy, Gulács, Badacsony, Szt-György) és a Balatonfelvidék geomorfologiai tengelyébe esők és végre mint legfiatalabbak a 140–150 m magasságban elhelyezkedők, amelyek a Balaton mellett törtek fel és főleg eruptív tufákból álló.

A pontusi korú képződmények után következnének a levantei-korúak, de ilyeneket Lóczy sem a Bakonyban, sem általában a dunántúli területeken nem tudott üledékek alakjában kimutatni. A levantei időben ugyanis az említett területek már kiterjedt szárazulatot alkottak. Az esetleges kontinentális jellegű levantei lerakódások már beleolvadnak a pleisztocén korúakba, amelyek általában diszkordans módon borítják a pontusi emelet rétegeit. Eltekintve a vulkáni működéstől, mely egészen a pleisztocén időkbe belenyúlt, a pleisztocén mintegy folytatólagosan a legfelsőbb pontusi édesvizi mészkövek felett jelenik meg. Ezek néhol szintén édesvizi mészkő telepekből állanak, amelyekben u. m. pl. Mentshelyen alsó pleisztocén-korú kőületek fordulnak elő, még pedig Kormos T. meghatározása szerint *Zonites nitida*, MÜLL; *Tachea hortensis*, MÜLL; *Pupilla muscorum*, L.; *Limneus stagnalis*, L., stb. Tihanyon agyagos és meszes palarétegekben fordultak elő *Rhinoceros* sp. csontok, melyek valószínűleg szintén alsó pleisztocénkorúak. A pleisztocénbe tartozóknak veszi Lóczy a Tihanyi félsziget összes geizirképződményeit is.

A veszprémi fennsíkon is temérdek a pleisztocén édesvizi mészkő és különösen a balatonfüredi mészkő kevert szárazföldi és vízi alakokból álló faunája bizonyítja, hogy e képlet már a Balaton vizszélén rakódott le. A mésztufaképződés tovább tartott és számos a Nagybakonyból eredő forrásban és lerohanó patakon kimutatható az még manapság is.

A Balaton tágabb környékének, vagyis a dunántúli résznek legbonyolultabb képződményei azonban a kavicsstelepek, amennyiben koruk meghatározása nagy körültekintést igényel. Petrográfiailag sokszor nagyon hasonló anyagú a kavics, sztratigráfiailag azonban mégis a legkülönbözőbb emeletekbe tartozhatik az. Ahol valamely kavicstelepnek biztosan kivehető a fekvője és a fedője, avagy pedig ahol kőületeket is találni benne, ott egyszerű a dolog; ellenben ott, ahol az eredeti anyag az erozió folytán a felszínre kerülve egyéb újabb kavicsokkal keveredik, ott már bonyolódottabb a kérdés. Kavicsstelepek jóformán az egész harmadkoron végig kísérik a többi lerakódásokat, anélkül hogy minden egyes esetben származásukat kielégítő módon megmagyarázni képesek volnánk; sok fiatal kavics azonban régebbi telepek elrombolása és újból való letelepítése által jött létre. Harmadkorú kavics vagy durvább homok már az alsó oligocénben is ismeretes mint hárshegyi homokkő és konglomerátum (budai hegység), továbbá a felső oligocénben (Vértés), az alsó mediterránban (Budapest körül), a felső mediterrán és szarmatakorokban (Bakony), a pontusi időben és végre a pleisztocénben (Bakony—Budapest környéke) és a holocénben.

Felette becses külön fejezetekben tárgyalja most Lóczy a különböző Balaton körüli vidékek fiatalabb kavicsstelepeinek geológiai viszonyait. Ilyenek a fehérvármegyei Sárrétről Sárbogárd felé lehuzódó pleisztocén kavicsok, a Kenesse-városhidvégi kavics, mely az egykori folyómederben Ozoráig követhető. Hasonló a városhidvégi Sió melletti kavics, amelyben *Elephas antiquus*, *Rhinoceros etruscus* maradványok találtattak, úgy hogy ennek kora biztosan alsó pleisztocén. Míg tovább a Balaton D-i környezetén már nem fordul elő pleisztocén kavics, addig Zalaegerszegen ismét nagy kiterjedésben tűnnek fel a pleisztocén kavicsal borított területek. Ezek a Rábamenti kavicsok, melyek a

stájer határon pliocén (*Mastodon longirostris*, *Dinotherium giganteum*), ellenben Szt-Gotthardtól Győrig pleisztocénkorúak. Ez utóbbiak csak a Rába jobbpartján formálnak egy jól kivehető magas kavics terraszt, ellenben a balparton lévőek halkan, alig észrevehetőleg emelkednek egészen a K-i Alpok tövéig, Kőszegnél 300 m-ig, a Pinkaszorostól D-re pedig 450 m-ig is felgyúlván. Nagy kiterjedésű kavics törmelékkupok ezek, amelyek a legfiatalabb pliocénben, vagy a legidősebb pleisztocénben az Alpok felől ereszkedtek alá a kis Magyar-Alföldre. Ezeket Lóczy sivatagbeli képződményeknek vallja, a Gobi sivatagban a Nansan É-i alján elterülő kavicsokhoz hasonlítván őket. Sok bennök a szegletes, alig legömbölyített görgeteg, amelyet nyilván torrensvizek sodortak lefelé a lejtőn.

Fiatalabb, a pontusi lerakódások fölött fekvő, de lösz alatti kavics és murvás homoktelepek a Zala környékén fordulnak elő, helyenkint mocsárvízi faunák által jellemezve. Lóczy a dunántúli kavics telepek összességének kétféle területét ismeri fel. Az egyik a bakonyi mediterrán-szarmatakorú kavics telep, amely minden utána következő fiatalabb kavics telepnek szülőforrása. Ebből keletkezett a pontusi rétegek alján fekvő fluviatilis jellegű kavics Sümeg és Tapolca közt, továbbá a pontusi rétegek fölötti kavics Veszprém és Várpalota táján. Másod- és harmadlagos helyzetbe került a Bakonyi kavics telepek anyaga a pliocén vagy alsó pleisztocénkorú kavicsmedrekben. egyrészt ÉNy-on a Rába és Marczal völgyéig, másrészt DK-en a Sió mentén majdnem a Dunáig. Végre még ezeknél is fiatalabbak a felső pleisztocén, óholocén és récenskorú kavics telepek, melyek a Balaton körül különböző szintekben fekszenek. Minél fiatalabb egy-egy ilyen átmosott kavics telep, annál apróbb szeművé válik egykori eredeti anyaga, és annál több helyi törmelék keveredik hozzá. Magának az egykori mediterrán-szarmata kavicsnak eredetét homály borítja, de igen valószínű, hogy anyaga egy a miocénkor óta eltűnt magasabb hegységről származott le a Bakony területére.

Egészen más származású ellenben az a kavics, mely a Zala mellékén, továbbá a Rábának a Marczalba való betorkolása fölötti szakasza mentén, valamint általában a Rábától Ny-ra szélteben található. Ezt a kavicsot Lóczy beható tanulmányok alapján a Ceti alpokból származónak ismerte föl. A legfelső, körülbelül 750 m t. sz. f. magasságban fekvő telep a postpontusi (levantei?) korban képződött, de sajnos. hogy belőle paleontologiai leletek ismeretlenek. Ennek átmosott és kisebbre koptatott anyaga szolgáltatva azután a két alsó terraszt, amelyek közül a mélyebbik (fiatalabb) Szent Grótnál mammutleletek alapján pleisztocénkorúnak bizonyult. A kis magyar Alföld eme DNy-i területén óholocén és récens kavics terraszkok egész hálózata kíséri a Rába felé siető mellékfolyókat, valamint magát a Rábát is. Ezeknek az alpin származású kavicsok anyaga túlnyomólag kvarc és kvarcféleségekből álló.

Érdekes, hogy a Duna közelében Ács és Bábolna közt kb. 150 m. és ennél valamivel magasabb helyzetben is fordul elő olyan durva, dió-, structojásnagyságú fluviatilis jellegű kavics, mely pontusi lerakódások fölött terült el. Anyaga és helyzete szerint szerző leginkább a Nyitra vármegyei kristályos masszívumokból származónak itéli. Kora alighanem pliocén. E fejezet vége felé Lóczy továbbá még a Budapest vidéki magasabb kavics terraszkokat is, valamint

az Eresi mellett a keletkezésükkor még elkülönült kis Alföldi és nagy Alföldi medencékbe É-felől beszakadt torrens folyók törmelékkúpjainak tartja, míg ellenben a közép Duna folyásának kialakulását a felső pleisztocénbe helyezi. Idetartoznak a budapesti, kb. 30 m magasságú, *Elephas primigenius* maradványok által jellemzett kavicsok is. De Lóczy a kavicsok keletkezésének nyomozásában még tovább megy és szép paleogeográfiai és hidrográfiai tanulmányába belevonja még a keleti Alpok tövében a stájer völgyek, valamint a bécsi medence kavicstelepeit is, szintek szerint és amennyiben lehetett paleontológiai leletek alapján értékelvén őket. Mind e megfigyeléseket egy kortáblázatban foglalja össze, amely arról az egész széles területről, mely a Duna és a Dráva között fekszik, áttekintést nyújt. Ezzel a szerző egy érdekes és megkapó képet állít elénk, amely a jövő kutatóknak mindig örökbecsű kiindulásul fog szolgálni.

A Balaton területe a pontusi kor végén még szárazföld volt, de a levantei időben erős diszlokációk állottak be, amelyek mentén kezdetben — még pedig az *E. antiquus* (*E. meridionalis*) kavics lerakódása utáni időben, négy különálló besüppedés keletkezett. A Balaton legnagyobb ősi vízállása kb. 110 m-re, tehát mintegy 6 m-el magasabbra tehető a mai közép vízállásnál (104.57 m), s kb. ebben a magasságban fordulnak elő a pleisztocén tavirétegek is (*Lithoglyphus*, *Planorbis* stb.). Hasonlóképpen mocsaras jellegű volt a Balaton É-i partja is, amint azt az ottani 6—7 m-el a mai víztükrénél magasabban fekvő pleisztocén édesvizi mészkőpadok bizonyítják.

Pleisztocénkorú lerakódások ugyanazon fluviatilis, mocsaras, vagy tavi édesvizi faunával vannak a Balaton tava altalajában is, miként ezt a fúróhajóról magában a Balaton medencéjében végzett 5—14 m mély fúrások anyaga bizonyítja (*Planorbis umbilicatus*, *Vivipara vera*, *Limnaea peregra*, *Lithoglyphus naticoides*, *Pisidium fossarium*, *Neritina danubialis*, *Sphaerium corneum*, *Anodonta cygnea*). 5—7 m mélységben egy tőzeg telepre is akadtak, ami egy a mainál mélyebb vízállásnak a jele. A Balaton fejlődéstörténetére nézve fontos, hogy ezek a pleisztocén lerakódások, a levantei emelet teljes hiánya mellett, közvetlenül a pontusi rétegekre üledtek rá, valamint hogy a kezdetben még elkülönült négy DNY-ról ÉK-felé sorakozó kisebb medencékben szárazföldi törmelékek is halmozódtak fel, minek következtében a szélein tőzeges nyílt víztükrök számára aránylag csak igen kis területek maradtak szabadon.

A pleisztocénnek meg vannak azonban a szárazföldi képződményei is. ú. m. a futóhomok, kavics, babércecs agyag, lösz, berekföld és a tőzegláp. A szárazföld pusztulását ellenben jelzik az éles kavicsok és a simított kövek, valamint helyenkint a szélfúvás marta sziklák. Mind e képződmények és jelenségek a legszorosabban csatlakoznak a pleisztocén fluviatilis és tavi képződményekhez, amelyekről azonban sem vízszintesen, sem vertikális irányban élesen el nem különíthetők. Ezért Lóczy a Balaton környéki pleisztocén lerakódások korbéli szintezését ma még nem is tartja keresztülvihetőnek. A futóhomok különösen Zalában és Somogyban lép föl nagyobb kiterjedésben, úgy, hogy mellette lösz alig figyelhető meg, amit az itt akadálytalanul végigsivító erős É-i szél hatásának lehet tulajdonítani. E homok anyaga a pontusi

rétegek kirostált homokjából származik és a legfinomabb futóhomok még a legmagasabb helyekre, nevezetesen a bazaltplatókra is feljutott. Somogyban (Fonyód, Kaposvár) vastag telepekben fekszik a futóhomok, még pedig különösen Kaposvártól diszkordanciában a lösz és a babércecs agyag fölött.

A nálunk jól ismert eolikus képződésű lösz elterjedése a Bakony körül igen jelentős. Érdekes annak a megállapítása, hogy a Veszprém – fehérvármegyei lapályon nagy foltokról hiányzik a lösz; hasonlóképen a Bakony É-i és Ny-i lejtőjén is. Zalában pedig csak szakadozott leplekben lép föl, ellenben a Bakonytól D-re. tehát az É-i szél árnyékában vastagon fekszi meg a térszint. Már Tihanyon, a Szigligeti dombok és a kenessei partok mélyedéseiben, de még inkább a somogyi dombok délfelé néző lejtőin található meg a típusos lösz. Anyagára a lösz kétféle, ú. m. a magasabb lejtők és platók finomabb rétegzetlen lössze, másrészt pedig a völgyek homokos murvás rétegzett löszlerakódása, amely utóbbi voltaképpen egy már denudációs törmelékekkel kevert lösznek felel meg. Sok régibb völgyelés, mely a pontusi felszínt a mai vízhálózatnál mélyebbre barázdolta, a negyedkorban beköszöntő szárazabb klíma mellett lösz által lett ismét feltöltve, így pl. a Pusztá Akarattyai és Balatonaligai löszvölgyek is. A lösz fiatalabb pleisztocén korára nézve döntő a zalaegerszegi mammutcsontváz lelete, melyre az ottani vastag lösztakaró legalján, közvetlenül a pontusi lerakódások fölött bukkantak. A völgyi löszre vonatkozólag jellemző, hogy réteges és kevésbé meszes, mint a magaslatokon lévő, valamint hogy benne a megszokott szárazföldi csigahéjjakon kívül olykor még *Linnophysa* és *Lithoglyphus* fajok is előfordulnak (mocsárlösz, HORUSITZKY)

Részint magában a löszben kiékelődő lapokat képezve, néhol pedig annak alján, máskor meg a lösztakaró felszínén jelenik meg a Balaton körül egy rendszeren mésznélküli, sötétebb színű vasasabb, sőt többnyire vasborsós agyag, mely a Zala völgyében fölfelé haladva egyre összefüggőbben lép fel, sőt végre úgy e völgyben, mint a Kerkáéban is, tehát már a stájer határon egymagában válik uralkodóvá. Itt az ország szélén azután a lösznek már semmi nyoma. Lóczy a babércecs agyag keletkezésére nézve nem nyilatkozik, habár alig lehet kétséges, hogy az csak nagyobb nedvesség és dúsabb csapadék befolyása mellett jöhetett létre, ú. m. az Alföld másik végén, a Bánságban és Erdélyben.

A következő fejezet a h o l o c é n képződményeknek van szentelve, amelyek során a homokterületek és a szélkozta alakulásokról, a Balaton partjainak kiformalódásáról, a Balatonba hulló porról és a tófenékről, a tőzeglápokról és a Balaton környéki termőtalajról van szó. Mindezek szorosán véve már a most uralkodó fizikai viszonyoknak, s különösen a mai klímának az eredményei, minek következtében már inkább a modern geográfiai leírás keretébe tartoznak. Kiemeljük közülök különösen a É-i irányból évszakonként a bóra erősségével dühöngő szél munkáját, vagyis a futóhomok által simára fényesített kavicsokat, az éles kavicsokat és megcsiszolt sziklafelületeket, amiket főleg a tapolcai fennsíkon Halápon és Sümegen találni oly sűrűn, mint akárcsak a Gobi sivatagban. Érdekes továbbá annak a konstatálása is, hogy a pleisztocénben besüppedések útján keletkezett négy kisebb tó a hullámverés partmarása folytán miként egyesült a mai nagy Balatonná, amelytől jelenleg egyedül még csak a keszt-

helyi kis Balaton maradt elkülönülve. A Balaton fenekén található iszap, mely 10–13, helyenkint — így a zalai partokon — 25 m vastagságú, közvetlenül pontusi rétegeken terül el, miként ezt a fúróhajóról eszközölt. fúrások kimutatták. Kiderítette ennek az iszapnak petrográfiai vizsgálata azt is, hogy anyaga teljesen azonos annak a finom eolikus poréval, melyet Lóczy a vízfelületére kitett vizes kádakban mint a levegő szállóporát felfogta. A lehulló por évenként átlag 0.72 mm vastagságú réteget ad és ezen az alapon számította ki Lóczy, hogy a Balatonfenék átlag 3.25 m vastagságú holocén iszaprétegének képződéséhez 8421 évre lett volna szükséges. Analog számítás alapján a közelben lévő 10 m vastag dombi lösz 22,437 év alatt képződött volna. Ezután következik a fúróiszapoknak rendszeres megvizsgálása és az eredményeknek táblázatos egybefoglalása, amiből kitetszik, hogy a holocén iszap alatt még egy régebbi iszap is következik, amely sok helyen, így pl. Boglár és Révfülöp között, a Balaton közepéről 4–8 m közt pleisztocén (*Lithoglyphus naticoides*, *Valvata piscinalis*, *Anodonta cygnea* stb.) és 8–10 m közt hasonló és pliocén fajokból (*Limnocardium vicinum*, *L. decorum*) álló gazdag faunákat tartalmaz. A pleisztocén iszap alján sok helyen patakkavicsot tárt fel a fúró, amely kavics sivatagbeli ópleisztocén kavicsból származhatott, miként ezt az Alsóörsi tófenék mélyéből előkerült éleskavics bizonyítja.

Továbbá meghatározta PANTOCSEK JÓZSEF dr. a holocén Balaton iszap k o v a m o s z a t a i t, összesen 356 élő bacilláriát és válfajait; LÁSZLÓ GÁBOR pedig a Balaton melléki t ő z e g l á p o k-ról és b e r k e k-ről értekezik, amelyek Somogyban 2–3, a kis Balaton körül 2–4 és Tapolcától D-re 2–4 m vastagságú tőzegtelepeket tartalmaznak és BALLENEGGER RÓBERT és LÁSZLÓ GÁBOR megállapították végre még a Balatonvidéki t a l a j t i p u s o k-at is ú. m. 1. a barna mezősi talajok (Nagyalföld öblei a Balatonig), 2. barna erdei talajok (somogyi dombvidék), 3. fakó erdei talajok (Bakony ÉNy-i lejtői), 4. réti agyagok és tőzegtalajok (tespedő vizek lerakódásai), 5. vázталajok (nyers el-mállott alapkőzettelajok Fűzfőtől Akarattya pusztáig) típusait.

Befejezésül Lóczy még a balatonkörnyéki f o r r á s o k-ról is értekezik, külön szakaszban sorolván fel a tőle átkutatott terület összes forrásait, azok geológiai pozíciója szerint, amivel hálára kötelezi mindazokat, akik a Balaton környékének hidrológiájával foglalkoznak.

Budapest, 1913 október 1-én.

Dr. SCHAFARZIK FERENC.

2. LAZAREVIĆ MILORAD: A PROPILITOSODÁS (ZÖLDKÖVESEDÉS), KAOLINOSODÁS ÉS A KVARCOSODÁS, VALAMINT EZEK VONATKOZÁSA A FIATAL ARANY-EZÜST ÉRCTELÉR CSOPORTRA.¹

Propilitosodás.

Szerző erdélyi és szerbiai kőzetek vizsgálata alapján kétféle zöldkövesedést különböztet meg s azoknak a következő jellemzését adja:

¹ Zeitschrift für praktische Geologie 1913. 345.

1. Zeolitos propilitosodás.

Az amfibol és a piroxének jórészt kloritos (klorit, pennin, klinoklor) és szerpentinek anyaggá bomlottak. Az átalakulás a hasadékok mentén halad az ásvány belsejébe. A hasadékokban kálcit, zoizit, piztácit, zeolitok és kevés titánit kristálykák válnak ki. Gyakoriak az említett átalakulási termékek pszeudomorfozói amfibol után. A biotit általában frissebb szokott lenni, de azért szintén észlelhetők benne átalakulási termékek. A földpátok jóval frissebbek a főntebb említett alkatrészeknél, de mindamellet még itt is megfigyelhetők szericit, kálcit, klinozoizit, zeolitok és kaolin. A magnetit rendszeren teljesen ép, csak gyéren akadnak a széleken leukoxénné és hematittá alakult kristályok. Az alapanyag helyenkint zavaros, gyéren másodlagos kvarcsemek vannak benne. Ennek az átalakulásnak jellemző másodlagos ásványai: kálcit, zeolitok, titánit, leukoxén, hematit és kevés pirit.

2. Pirites propilitosodás.

Erre jellemző a pirit sűrű fellépése. A színes elegyrészek ugyanúgy bomlottak, mint a zeolitos propilitosodásnál, csak a hematitot pirit pótolja. A földpátok szericites és kaolinos anyagoktól már zavarosak. A magnetit gyakran pirit-leukoxén-limonit pszeudomorfozákká alakult. Az alapanyag egészen zavaros és mikroszkópos kvarcsemecskék vagy pirit lépnek fel benne. Helyenkint pirit és alunit kristálykák észlelhetők. A zeolitos propilitosodás titánitját rutiltűk pótolják. Kálcit és zeolitok visszafejlődnek. Jellemző másodlagos ásványok: sok pirit, bauxit-kaolinos anyag, rutil, alunit és gipsz.

Szerző a mikroszkópi vizsgálatból következteti, hogy a kétféle propilitosodást okozó tényezők minőségileg különböztek. Míg az elsőnél a szénsavnak juttat fontos szerepet, addig a másodiknál különösen a redukáló H_2S -nek tulajdonítja az átalakítást, amely részben SO_2 és SO_3 -má oxidálódott, amire a helyenkinti alunit és gipsz előfordulása utal.

Az alábbi táblázatba foglalja össze a propilitos fációs jellemző másodlagos ásványait:

Eredeti elegyrészek	Zeolitos propilitosodás	Pirites propilitosodás
Amfibol. } Piroxén }	Kálcit, zeolitok, titánit, hematit.	Pirit, titánit, rutil.
Biotit,	Kálcit, titánit, hematit.	Pirit, titánit-leukoxén, rutil.
Földpátok,	Szericit, kálcit, zeolitok.	Szericit, bauxit-kaolinos anyag.
Magnetit	Titánit-leukoxén, hematit.	Pirit pszeudomorfozák. Leukoxén-limonit magnetit után.
Alapanyag	Helyenkint zavaros, ritkán mikroszemcsés kvarccal helyettesítve. Pirit gyéren.	Nagyon bomlott, gyakran mikroszemcsés kvarccal és pirittel helyettesítve. Sok pirit. Alunit és gipsz.

A zöldkövesedés okát szerző posztvulkáni hatásokban látja, mivel a propilitosodás — amint azt a bányafeltárások igazolják — mélyen lenyúlik

a talajvíz színe alá; a normális kőzet felé fokozatos átmenetet alkot. Ezt kell elfogadnunk, ha még a propilitosodásnál keletkező másodlagos ásványokat is figyelembe vesszük. PÁLFI azzal a nézetével, hogy a propilitosodás már a kráterben, vagy még mélyebben áll be, nem hozhatók összhangba az újonnan keletkezett ásványok. Részletesebben foglalkozik SCHUMACHER dinamometamorf elméletével, amelyet több nyomós oknál fogva szintén elvet.

A propilitosodás és az ércelőfordulások közötti viszonyra nézve szerző arra az általános felfogással (amely szerint a propilitosodás az ércelérektől származik) és INKEY B. nézetével (amely szerint a propilitosodás az ércok forrása) ellenkező és SCHUMACHERÉVAL egyező eredményre jutott, hogy a propilitosodás a telérképződéstől független és azt megelőző folyamat. A propilitos fiatal arany-ezüst ércelérek keletkezésére nézve szerző az általánosan elfogadott aszcenziós elmélet híve. Ezzel szemben INKEY B. azt mondja, hogy a telérképződésnél aszcenziós-laterális szekréciónál van szó, azaz hogy az oldó-bontó tényezők aszcenzió útján a mélyből jönnek, de hogy az érc tartalom a mellékkőzetből származnék s kilúgozás útján kerülne a telérekre. Ezt vallotta a mexikói kongresszuson elhangzott előadásában és ezt hangoztatja később PÁLFI M.-nak az Erdélyi Érc-hegység bányáiról írt munkájára vonatkozó megjegyzéseiben¹ és SCHUMACHER, a rudai tizenkét apostol-bányatársaság aranyérctelepei és bányászata című munka ismertetésében² is, anélkül, hogy adatokkal támogatná felfogása helyességét, holott közben már az ellenkező nézet támogatására adatokkal is rendelkezünk. Szerző még felhossa a laterális szekréciónak ellen, hogy a mikroszkópi vizsgálatok szerint a kőzet elbomlása és a másodlagos ásványképződés kis téren belül történik, tehát a másodlagos ásványok a primér ásványoktól nem messze keletkeznek.

Kaolinosodás.

Szerző ezen cím alatt nem a kaolinosodásról általában, hanem csak a felsőkréta-tercier vulkáni kőzetek kaolinos elváltozásáról szól. A kétféle zöldkővesedésnek megfelelőleg kétféle kaolinosodást különböztet meg, melyeknek következő főbb jellemzését adja:

1. Kálcit-zeolitos kaolinosodás.

Független minden ércelőfordulástól. Az ilyen kőzet halványzöld amfibolt (friss kőzetben feketés-zöld) tartalmaz világosszürke, egészen szürkés-fehér alapon. Mikroszkóppal az eredeti földpátoknak körvonalait még helyenkint megismerhetjük. Rendesen szürkés-fehér izotróp anyag tölti ki, vagy szericit pikkelyek és kálcit észlelhetők benne. Az amfibol igen gyengén kettőtörésű anyaggá változott. Kálcit ebben is van. A zeolitok zavarosak és kálcitkéreg vonja be őket. Szivacszerű opálos kovasav, teljesen ép apatit és magnetit zárják be a jellemző ásványok sorát. Az alapanyagba még helyenkint mikroszemcsés kvarc válik ki. A kőzet alkoholos metilénkéktől erősen színeződik s.

¹ Földt. Közl. 1912, 737.

² Földt. Közl. 1913, 216.

mosás után egy rész elszíntelenedik, tehát az anyagnak csak egy része kaolin, míg a többi egy Al_2O_3 -ban gazdagabb ásvány.

2. Pirites kaolinosodás.

Ezt mint az ércelőfordulások közvetlen mellékkőzetét és attól függetlenül a pirites impregnációs övekből említi.

Általános jellemzés: Színes elegyrészek: amfibol, piroxének már csak egyes helyeken ismerhetők fel. Biotit itt is a legjobban ellentáll. Zeolitok teljesen hiányzanak, a kalcit is nagyon gyérül s a hol meg is jelenik, ott későbbi eredetű. Leukoxén-titánit nagyobb részét rutillá alakult. Alunit, gipsz, kvarc, opál még a megfigyelhető ásványok. Jellemző, hogy a földpátok is a kaolinnál Al_2O_3 -ban gazdagabb anyaggá változtak. Pirit nagy mennyiségben elterjedt.

Ezzel kimutatta, hogy a kétféle propilitosodás átmehet a megfelelő kaolinosodássá. A kettő közt a különbség csak az, hogy a pirites kaolinosodásnál több szabad kovásvav válik ki s így Al_2O_3 -ban gazdagabb anyag keletkezik, mint a kalcit-zeolitos kaolinosodás esetében.

Szerző a kaolinosodást az érc keletkezésétől független folyamatnak tartja s benne csak a propilitosodás intenzívebb fokát látja.

Kvarcosodás.

Ezt szerző Verespatakon, Nagyágon és számos helyen Szerbiában a helyszínén is tanulmányozta, míg több lelőhely anyagát csak mikroszkópi tanulmány tárgyává tehetette. A kvarcosodott kőzet alábbi jellemzését adja. Makroszkóposan csak a primér kvarc látható, amely rendkívül finomszemű másodlagos kvarcba van beágyazva. E kétféle kvarc már kézi példányokon is megkülönböztethető. A primér kvarc zsírfényű, laposan kagylós törésű, a szekundér pedig érdes felületű. Mikroszkóppal még nagyobb eltérések észlelhetők. A primér kvarc sokszor határozott bipiramisos körvonalakat mutat; üveg- és folyadékzárványok sem ritkák benne; idegen ásványok hiányzanak. A szekundér kis kvarc szemecskék szélei egymásba nyúlnak; üveg- és folyadékzárványt nem tartalmaznak, de igen gyakran apró szericitpikkelyekkel és kaolinos anyaggal teltek. A kőzet kvarcosodása rendszeren az alapanyagban indul meg és sokszor csak néhány kaolin-szericit foszlány marad meg az eredeti kőzet földpátjából. A kvarcosodással arányban nő a kőzet keménysége.

Verespatakon is a kemény és a lágy dácit közötti különbséget úgy magyarázza, hogy a telérek közvetlen szomszédságában intenzívebben kvarcosodott a kőzet.

A kvarcosodást összehúzódnás által keletkezett csaknem meredek hasadékokon feltörő H_2S -t, SO_2 -t és SO_3 -t tartalmazó gőzök és vizes oldatok okozzák, amelyek a mellékkőzetet erősen kilúgozzák, miáltal a kovásvavtartalom mint kvarc kiválik. Ennek bizonyítására kvantitatív vizsgálatokkal kimutatja, hogy a kvarcosodott tömegekben a kovásvav gyarapodása csak látszólagos, mert ha figyelembe vesszük a térfogati viszonyokat, úgy a normális andezit még több kovásvavat tartalmaz az elkvarcosodottnál, tehát a kvarc az anyakőzetből származik.

Végül szerző a befejezésben a főbb eredményeket újból formulázza. Ezekből a következőket tartottam szükségesnek az ismertetés keretébe felvenni:

1. A zöldkövesedés nagyobb mértékben a felsőkréta és terciér gránodioritos effuzív kőzetekre terjed ki s itt a régiónális metamorfózis egy nemét képviseli. Keletkezését éppen úgy, mint a propilitos fiatal arany-ezüst érceléréket posztvulkáni hatások okozzák, de az említett ércelérékkel nincsen oki összefüggésben. A keletkezett új ásványokra való tekintettel kétféle propilitosodást: *a)* a zeolitos propilitosodást és *b)* a pirites propilitosodást különböztetjük meg. A két típust átmenetek kapcsolják össze.

2. Az a feltevés, hogy a propilitosodást dinamometamorf hatások okozták (SCHUMACHER), minden közelebbi megokolást nélkülöz.

3. Tisztán elméleti és kevésbé valószínű az, hogy a fiatal propilitos arany-ezüst ércelérék értartalmukat a propilitosodásnak köszönhetik (INKEY B.), amennyiben ezt kőzettani, valamint kémiai vizsgálatokkal még nem lehetett támogatni.

4. A kaolinosodás jóval kisebb mértékben fellépő kőzetátalakulás, mint a propilitosodás. Általában a propilitosodás előrehaladott stádiumának tekintendő. Valamint a propilitosodás, úgy a kaolinosodás sem tartozik kizárólag a fiatal propilitos arany-ezüst ércelérékhez, amennyiben ezektől függetlenül is észlelték.

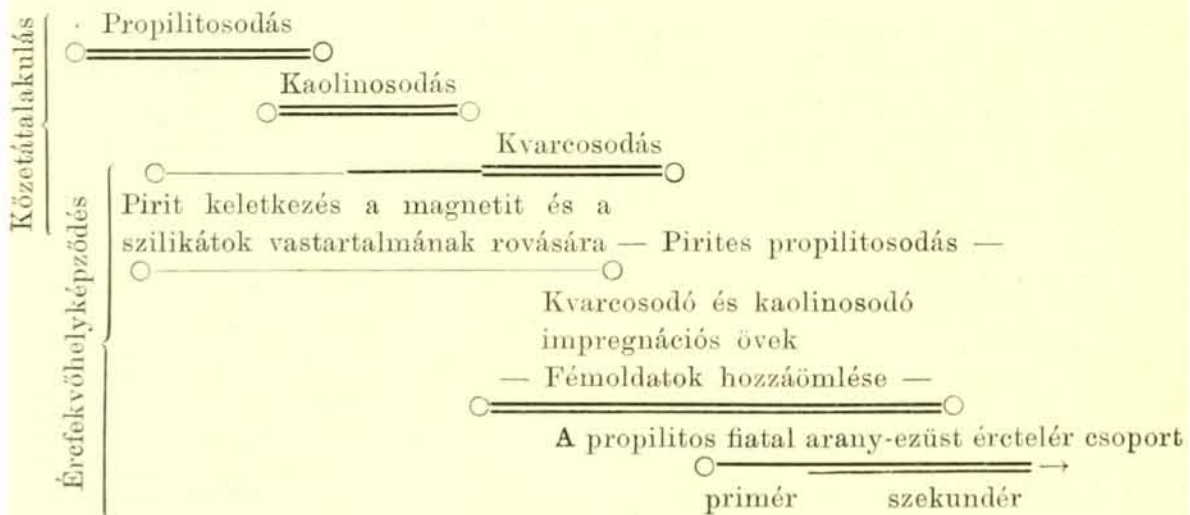
5. A kvarcosodásnál a propilitosodás két csoportja közötti eltérések teljesen elvesznek: a kőzet egy kovasav tömeggé alakult, amelyben a régi kőzetalkotó ásványok átalakult termékeiből is csak gyér foszlányok maradtak meg.

Mind a három átalakulás, — a propilitosodás, a kaolinosodás a kvarcosodás — a másodlagos ásványokra való tekintettel a posztvulkáni fázis változó fizikai-kémiai körülményei folytonos függvényének tekintendő.

A mérsékelt propilitosodás a pneumatolitos-hidrotermális képződmények határfázisa, míg a kaolinosodás és a kvarcosodás főleg hidrotermális eredésűek.

A kvarcosodást közvetlenül követi, s vele részben párhuzamosan halad az ércfekvőhely képződése.

Szerző a propilitosodás-ércelérképződés genetikai sor összefüggését a következő vázlatban adja:



Budapesten, 1913 október 15 én.

DR. LÖW MÁRTON.