

ÉRTEKEZÉSEK.

MAGYARORSZÁG HEGYSÉGEINEK SZERKEZETI VÁZLATA.

Írta: PÁVAI VAJNA FERENC dr.*

— Az 1—3. ábrával. —

A régi Magyarország hegységeinek szerkezetét illetően a Kárpátok külső ívére vonatkozólag az azzal szervesen összefüggő Alpok tektonikája az irányadó. A Kárpátok úgynevezett maghegységeinek és az azokon is belül fekvő mezozoos sziget-hegységeknek a genezise és szerkezete azonban ma olyan, ettől különböző megvilágításban áll előttünk (UHLIG, POMPECKIJ, LÓCZY, PRINZ), hogy ezek nemcsak hogy nem illeszkednek szervesen belé az Alpes-Kárpáti hegyvonulatba, hanem azon belül valóságos kirívó exotikumként merednek ki.

UHLIG kivételével, aki pl. a Bakonyt is messziről odatoltnak tekintette, jóformán minden szerző egyetért abban, hogy az említett hegyek helyben képződtek ki, s bár szerkezetükben a gyűrődöttséget sokan felismerik, vagy legalább is nem tagadják, általános az a vélemény, hogy ezeknek a hegységeknek szerkezeti alapvonása a töréses körülhatárolás, s ennek megfelelően belső szerkezetük is egyszerű töréses tektonikát reprezentál. Ez ellentétben áll a kétségtelenül elismert alpesi gyűrődéses, pikkelyes, áttolódásos és csak végső fázisban széttöredezésre vezető tektonikával szemben, amit annak szomszédsága és nyilvánvaló összefüggése még szembeszökőbbé tesz. Hogy a jóformán tisztán töréses hegyszerkezetet le lehessen vezetni, született meg a Magyar-Horvát medence bázisaként az egységes alap, az „*Orientalisches Festland*” és meg-növekedett, magyarosított formája „*Tisia*”, amely állítólag az Alföldön a pliocénben, a győri medencében pláne a pleisztocénben süllyedt volna le, persze széttöredezve, amikor az azt fedő vékony takaró is csak töréses és nem gyűrődéses tektonikát tüntethet fel.¹

Újabb tanulmányaimban² reámutattam, hogy az Alföldön még a Pécsi hegység közelében is, Baján és a Dunántúlon, Kurdon a mélyfúrá-

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1926. évi november 3-i és 1927. évi március 2-i szakülésén.

¹ PRINZ GYULA: Magyarország földrajza I. (Danubia, 1926.)

² PÁVAI VAJNA FERENC: A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól. (Földtani Közlöny, LV. kötet, 1925.) — A magyar szénhidrogénkutatások eddigi tudományos eredményei. (Bány. Koh. Lapok, 1926; Petróleum, 1927.)

sok tanúsága szerint, a mélyben is megvannak, legalább is sok helyen, az oligocén és mediterrán tenger sós üledékei. Ezekre utal különben a budafapusztai 1737 m-es és a nagyhortobágyi és hajdúszoboszlói, debreceni, kalocsai, karcagi stb. fúrások és sok más mélyfúrás sós vize. Különben is közismert, hogy a budapesti alföldi részen a 971 m mély városligeti kút az egész neogén sorozat alatt a paleogént is feltárta az eocén szénig, amely 916 m mélyen a triász dolomitra települt. A zala-megyei Budafa fúrása beigazolta, hogy csupán a pliocén édesvízi rétegei 2000—2200 m vastagok, s így a Magyar-Horvát medence neogén rétegeinek helyenkint 3—4000 m-es vastagságával kell számolnunk. A miocén rétegekbe mélyesztett fúrás Friedaunál (Ormos) 960 m mély. A paleogén is kitesz pár száz métert, ahol a mélyben megvan.

Ezek az adatok igazolják azt, hogy a Magyar-Horvát neogén medence alapja nem a pliocénben sülyedt le, legalább is nem egyöntetűen, s egyben azt is, hogy a tercier üledéksorozat egymagában is elég vastag ahhoz, hogy önálló tektonikát tüntethessen fel, gyűrődhessék. Ez az utóbbi a tercier üledékekben végzett szénhidrogénkutatások kapcsán az összes közép- és déleurópai neogén medencére vonatkozólag beigazolódtott. Ma az egy-két évtized előtti meggyőződéssel szemben tudjuk, hogy nemesak a Román, hanem az Erdélyi, a Magyar-Horvát, Bécsi, Osztrák-Bajor, Délfrancia, Olasz és Albán neogénmedencék is generálisan gyűrődtek, sőt sikerült azt is kimutatnom, hogy a gyűrődéses, tektonikus mozgások a pleisztocén rétegekben is kimutathatók, s azok a mai napig lassan folyamatosak.

De ha ez így van, amint morfológiai, sztratigráfiai, geofizikai alapon, fixpont nivóváltozások és mélyfúrások, s gyakorlati eredmények, a szénhidrogénfeltárások által beigazolódtott,³ akkor bajosan tételezhető fel, hogy a Magyar-Horvát (Pannóniai) tercier-pleisztocén medencének ez a gyűrődéses szerkezete semmiféle összefüggésben ne legyen az alapjának, a feküjének és a környező hegységeknek a tektonikájával, afelett és amellet egészen más legyen. Főleg nem tételezhető fel, hogy ezek a mozgások, amelyek a tercier-pleisztocén földrétegek felgyűrődésére vezetnek és vezetnek, ne hatottak volna ki a környező régebbi mezozoos hegységekre is? Sőt inkább arra kell gondolnunk, hogy *ezeket az elmozdulásokat a környező hegységek mozgásai váltották ki.*

A bizonyító példák előttünk állanak!

Az Alpok flis zónája az Osztrák-Bajor neogén medencéig terjed. Az 1037 m-es welsi fúrás beigazolta, hogy a neogén közvetlen az alá-

³ L. KOBER: Bau der Erde. Második kiadás, 446—449. oldal és dr. F. PÁVAI VAJNA: Das Vorkommen von Erdöl, Asphalt und Erdgas in Ungarn. (ENGLER-HÖFER: Das Erdöl. II. kiadás, II. köt., II. rész, 1930.)

merült Cseh-Morva gránit-masszívumra települ (az oligocén kérdéses!), vagyis a paleogén partja még az volt É felé. Ez a gránitpart a neogénben alámerült, s helyére a benyomuló neogéntenger szedimentált. A lesüllyedő masszívumpászta azonban É-ról nyomta, alátolta az Alpok mellé települt flis zónáját, s ez a nyomás iránya felé, tehát É felé bukó redőkbe, pikkelyekbe, takarókba szedődött, s a neogén lapos redőkbe gyűrődött, amint éppen a mi vizsgálataink alapján (PÁVAI, БӨККА, FERENCZY, PETRASCHEK) ma már mindnyájan tudjuk.

A Kárpátok beszkid és szubbeszkid takarói megint csak hasonlóan a galíciai neogén öbölpászta süllyedéses alátolására vezethetők vissza. A lényeges csak az, hogy amikor a neogénben és utána a fiatal terciér meggyűrődött, akkor a környező régebbi hegységben is kellett hogy legyenek hasonló mozgások, s voltak is, amint látjuk pl. a Kárpátok romániai oldalán, ahol a román geológusok postpliocén takarókat írtak le.

De ha a Kárpátok külső övében vannak és voltak ilyen fiatal gyűrődéses mozgások, akkor kell hogy ilyenek legyenek a belső övben és a Magyar-Horvát medencében is, ha az a vidék ugyanazon lánchegységrendszerbe tartozik; de hiányozni fog, ha az egy más típusú régi masszívumhoz, a töréses „Tisia“-tömbhöz kapcsolódik, illetve rajta van.

Láttuk, hogy a neogénnek bent a medencében gyűrődéses tektonikája van és több ezer méter vastag, ami a külső öv neogénjénél tapasztaltakkal azonos tulajdonság. Ami pedig a neogénnel érintkező régebbi hegységet illeti, az a legjobb akarattal sem mondható általánosságban nyugodt településűnek, s különösen nem egyívásúnak. A legrégebb típusú, darává széthulló gránittól kezdve, a különböző kristályos palákon, devonon, carbonon, permen, triászon, jurán, krétán és eocén-oligocénen keresztül a legkülönbözőbb kőzetek képződtek itt ki, akár csak az Alpokban. Helyenként, mint a Pécsi hegységben, Bakonyban, Biharban e sorozat majdnem teljes, csak imitt-amott van hézag. Az bizonyos, hogy a carbontól kezdve, legalább is a *Kárpátok külső ivén belül valahol minden geológiai korban volt tenger, tehát egészében sohasem volt szárazulat, olyan, amilyennek ma ismerjük.*

Nézzük meg egy kicsit közelebről a sziget- és maghegységeket!

Ha VADÁSZ ELEMÉR-nek a Pécsi-hegységről készült és természetesen az összes megelőző adatokat felölelő kézirati térképét megnézzük, azt látjuk, hogy Mórág—Fazekasboda tájkán lekoptatott gránittöng látszik ki kisebb-nagyobb foltokban az egészen fiatal képződmények alól. Ezt a gránitot minden oldalon felsőmediterrán, szarmata és pannóniai lerakódások, valamint a pleisztocén képződményei borítják, míg a Pécsi-hegység idősebb üledékei annak fedőjében hiányzanak. *Tehát az a régi hegység csak a neogénben süllyedt le.* ÉNy-on a Pécs, Pécsvárad, zsbriki

vonaltól mentén ehhez a neogénben süllyedő hegységmaghoz az alsó és középső triász, meg a liász rétegei támaszkodnak, de úgy, hogy a gránit és ezek között közvetlen érintkezés csak Ófalunál van, de itt is a liász, csak az ezen a helyen meglévő gránitot burkoló fillittel érintkezik, máshol DNy felé haladva mindenütt a felső mediterrán, majd a szarmata, s végül a pannóniai emelet képződményeit látjuk az előbbieken jelzett mezozoikummal érintkezésben.

Erre a vonulatra vonatkozólag jegyezzük meg a következőket: tökéletesen parallel a Balaton—Budapest—Bükk-alji tektonikai vonallal, egy régi, gránitból és fillitből álló hegységmaghoz támaszkodó, gyűrt mezozoos szedimentáció darabja illeszkedik ezen vonal mentén a régi hegységmaghoz, de úgy, hogy a hegységben ismeretes idősebb tagok, a perm és triász, az érintkezési vonal mentén ÉK felé az egyik oldalon fokozatosan kimaradnak, s viszont DNy felé menve, a másik oldalon az ófalusi közvetlen érintkezés után a gránitmag és a mezozoos hegység közé folyton szélesedő mediterrán, szarmata és pannóniai pászta iktatódik, Pécsnél azonban a lesüllyedt gránit felett a fúrások megint csak pannóniai rétegeket tártak fel. Vagyis azt látjuk, hogy amíg a hegység gránitmagja ÉK-en a legkevesebbé süllyedt le, DNy-on egészen a felszín alá merült, s viszont Ófalunál a mezozoos hegységből csak magasabb liásztág van kiemelve, míg Pécsnél az alsó és középső triász és a perm is tektonikusan érintkezik a pannónnal.

Pécs város Ny-i végén, az úgynevezett kadettiskola melletti homokbányában nemcsak látni lehet, de egyenesen alá állhatunk a pannóniai rétegek felé mintegy 45 fokos szög alatt eltolódott középső triász összetőt, erősen gyűrt, lemezes mészkőkomplexum alá.

Tehát nyilvánvaló, hogy ennek a vonalnak a mentén egészen fiatal mozgás konstatalható, amely mozgás a mediterránban kezdődik s a pannóniai rétegek lerakódása után is tart. Nyilvánvaló, hogy a hegység gránitmagja — a régi hegység — és az azt fedő legfiatalabb terciér lerakódások süllyedtek le a neogén végéig, s a korábban gyűrt mezozoos geoszinklinális szárny közei pedig *ez elől az alátolás elől kitérve, összegyűrődésüket fokozták és a geoszinklinális part vonala mentén, az érintkezési területen É-ről D felé mozdultak el.*¹ Ott, ahol azonban a perm hatalmas rétegsora a régi gránit hegységmagot elfedte volt, vagyis ahol az a szedimentációból nem állott ki, mint éppen Pécs és Cserdi falu között, az elszakadás KNy-i irányú tektonikus vonal mentén nyilvánult meg s ez már nem tisztán az őshegység és a mezozoikum geoszinklinális közötti érintkezési vonal, hanem egy perm-magvú, triászburkú redő

¹ VADÁSZ ennek a hegységnek déli peremén készített újabb szelvényei végig ezt bizonyítják.

D-i szárnyának elfenődése, egy É-ről D felé irányuló gyűrődéses folyamat megnyilvánulása lehet.

Erre még visszatérünk, amikor a Villányi-hegységről és a közbeeső mezozoos hegységroncsokról lesz szó. Most egyelőre a térképi adatok alapján szegezzük le, hogy *Bükkösd és Pécs között egy perm-magvú triász brachyantiklinális van, amelynek D-i szárnya elfenődve, É-ről D felé irányuló fiatal elmozdulást rögzít.* Boda—Komló—Szászvár irányában DNy—ÉK felé fektetett általános szelvényben azt tapasztaljuk a bányászati adatok és általános külszíni megfigyelések alapján, hogy a Jakab-hegy brachyantiklinálisja után egy nagy, utóbb megint csak összegyűrt szinklinális, egy vápa terül el liász-, dogger-, jura- és krétaüledékekből, tehát a brachyantiklinálisnál fiatalabb lerakódásokból.

A komlói kinestári szénbánya adatai szerint a liászrétegek egy redőt formáltak, aránylag lapos D-i és meredek É-i szárnyal, amely É-i szárnyon nagy vastagságban fekszenek az említett liász szénfedő tagok s a többi fiatalabb képződmények, átjárva eruptívumokkal. Amint említettem, ez a vápa még tovább is gyűrűt, így pl. Szerecsen-hegy táján is konstatálható egy antiklinális, s a Somlyó-hegy É-i oldalán annyira felhajlik a mediterrán öböl szélén, hogy a közvetlen szénfedű liásztagok is felszínre emelkednek elég meredek rétegállásban, úgyhogy 400—600 m mélység között a szénformációt is megfűrták.

Szászváron a bánya aknája köztudomás szerint liászban indult, s mediterránba jutva, az É felé dülő liász széntelepeket csak É-i irányba harántolva tudták a különböző szinteken lefejtetni. Vagyis bebizonyosodott, hogy Szászvárnál a meredeken felállított, gyűjt környezetben levő liász széntelepeket a mediterrán, amelyre az eddigi adatok szerint mintegy 200 m-re É-ről D felé a liász reátolódott, elvágja. (L. PAPP K.: A magyar birodalom vasérc- és kőszénkészlete, 1915, 620. lap V. szelvénye.) Ez a jelenség a Magyaregregy—nagymanyoki vonalon a bányászati adatok szerint nem magábanálló, hanem általánosnak tekinthető, mert a *trachydolerittal átjárt, gyűrt liász és triász pikkelyesen reátolódott É-ről D felé a mediterránüledékekre*, amelyek kevés hely kivételével É-i dőléssel tényleg az előbb jelzett Magyaregregy—nagymanyoki liászvonulat alá dülnek.

Megfigyeléseim szerint, mint pl. a mázai patak völgyének vége felé, a Somlyó-hegy alatt, ahol jól fel van tárva úgy a mediterrán, mint a D-i szénterület liásza, ahol a két formáció érintkezik, ott meredek ellentett dőlésben találjuk, úgy a liászszén homokköves fedűjét, mint a mediterránt. Abból, hogy a Magyaregregy—nagymanyoki vonulat és a Pécsi-hegység között széles pásztában mediterrán települ, a hegység K-i végétől a Ny-ig, a már említett D-i analógia alapján csak arra gondolhatunk, hogy egy lesüllyedő területtel állunk szemben, amely terület a mindkét

oldalon meglevő szenes liász üledékképződés után fokozatosan mélyebbre és mélyebbre süllyedt s a mediterránban feltöltődött.

Látva azonban az előbbieken a Pécs—mórágyi gránit mezozoos geoszinklinális part neogénben való fokozatos lesüllyedését — holott nyilvánvalóan a mezozoikumban és a paleogénben szárazulat volt — s nem feledve azt, hogy az egész Pécsi-hegység egy utólag többszörösen redőzött jakabhegyi brachyantiklinálisból és újbányai mezozoos vápából áll, a Hidas—Jánosi közötti mediterrán területen megint csak egy, a Pécs—mórágyi variszkusi kiemelkedéshez hasonló, parallel gerincet tételezhetünk fel. Ennek két oldalán, mint parton, a mezozoikum szenes üledékei kiképződtek, azután ezek között különösen a mediterránban erősen megsüllyedt s alkalmat adott arra, hogy a mélyebb térszínen levő mediterrán tenger az így keletkezett mélyedést elfoglalja és kitöltse. Ez az egykori kétoldali triász-liász-jura-kréta szedimentális part süllyedése nemcsak megmagyarázza a szászvári liászvonulatnak É-ről D-re a süllyedő mediterrán területre való betolódását, hanem a legnagyobb mértékben indokoltá teszi annak a feltevését is, hogy a szászvári déli szenterület, vagyis a Pécsi-hegység É-i pereme is benyomult a lesüllyedt mediterránnal kitöltött területre. Erre a most már D-ről É felé való elmozdulásra utal különben a mezozoos üledékeknek a D-i mediterrán part mentén való sokszor meredek kiemelkedése és a generális D felé irányuló rétegdőlés, míg szemben az É-i mediterrán parton a mezozoikumban általánosságban É-i a dőlés, de különösen VITÁLIS professzornak az az adata, hogy a lefolytatott fúrások a szénformáció alatt megint a fedő grifeás rétegekbe hatoltak bele, tehát a D-ről É-ra fektetett redő, vagy pikkelyeződés tényként állanak előttünk. (Az ifjabb VITÁLIS dr. pikkelyes szerkezetre gondol, mint szóval közölte.)

Szóval a pécsvidéki mezozoos hegységet úgy foghatjuk fel ezek alapján, mint két variszkusi part között elterülő mezozoos, szedimentális részt, amely már a mezozoikumban egy-egy nagy brachyantiklinálisba és vápába gyűrődve képződött ki s utóbb a variszkusi partok és alap visszasüllyedése folytán összeszorítva és kiemelve részleteiben is többszörösen összegyűrődött és ennek a gyűrődésnek végső fázisaképen összetört és a peremeken a lesüllyedő régi partok felé áttolódásos pikkelyeződésen ment keresztül. A Magyaregregy—nagymányoki mezozoos vonulat ezek alapján az előbbivel talán össze sem függő, hasonló szinklinálisban kialakult hegység maradványának tekinthető, amelynek É-i partja a Balaton mentén lesüllyedt kristályos variszkusi redőben keresendő, de nem tartom kizártnak, hogy közben a sárszentmiklósi eruptivum kibúvása, előbbiekkal parallel vonalán keresendő, amikor ez és a balatoni ősrédőzés között még egy mezozoos teknő lehetett, ez azonban a terciérben teljesen lesüllyedt. Az ettől D-re levőnek, D felé kiszorult

peremi része a Magyaregregy—nagymányoki vonulatban van ma a felszínen.

Ugyanilyen, nagyjából NyDNy—KÉK-i irányú, variszkuszi ráncok között levő, időnként és helyenként összefüggő mezozoos geoszinklinális hosszban elnyúló részeiben való kiképződésre vallanak Mórág—fazekasbodai felpúposodástól DK-re kibúvó mezozoos hegységroncsok Bata, Szabár és Monyoródnál, majd a Villányi-hegység és Báni-hegység bázisa, meg a Fruskagora is, amikor mint legdélibb variszkuszi partul a szerbiai kristályos hegységet találjuk meg az Avolában és Cer-planinában. Az utóbbi ősi hegység roncsait ÉNy felé még messze követhetjük a Száva-menti Matajica és Prosopa-planinában, meg a Glina melletti Zrínyi-hegység kristályos tömegeiben, amelyektől DNy-ra következnek a dinári geoszinklinális, NOPCSA FERENC BR. által megállapított, DNy felé elmozdult takarói, zónái. (L. Földtani Szemle, I. köt., 1—2. füzet.) Vagyis ez volna az a variszkuszi felgyűrődés, amely ékszerűen a Balkánról ÉNy felé a magyarországi és dinári mezozoos geoszinklinális közé ékelődik s a Száva-Dráva közötti szigethegyeken keresztül az Alpesek centrális részébe bekapcsolódik. Mint KÖBER és NOPCSA (l. Földtani Szemle I. köt., 1., 2. füzet), én is azt a felfogást vallom, hogy a D-i és É-i Alpesek, ha időnként összeköttetésben is levő, de azért — a mezozoikum vége felé különösen — különálló két geoszinklinálisból gyűrődtek fel a centrális variszkuszi part mentén.

Amíg az Alpesek centrális részében, aránylag szűk térre szorulva a két geoszinklinális között a partot alkotó variszkuszi redő egységes és keskeny volt, a széles magyar-horvát területen K felé sok lapos redőre bomlott, s az É-i és D-i mezozoos geoszinklinális mellett alkalmat adott egy ezekkel sokszor összeköttetésbe kerülő és azoknál jobban ingadozó, erősen tagolt centrális mezozoos és tercier geoszinklinális kialakulására, ami azután nemcsak a faunák keredésére, de később komplikált tektonikai viszonyok létrejöttére adott alkalmat. Tehát, amíg az Alpesek és Kárpátok É-i öve az É-i geoszinklinálisból alakult ki, míg a D-i Alpesek és Dinaridák és azok folytatása a D-i geoszinklinális származéka, a Kárpátok gyűrűjén belül s a Száva-menti szárazulat között az erősen tagozott harmadik mezozoos geoszinklinálisat kell elkülönítenünk, — bár tagadhatatlanul ezek legalább időnként különböző helyeken összeköttetésben voltak egymással —, de feltétlenül éles különbség a három között az, hogy amíg az első kettő egységes a harmadkor végéig, vagy a D-i esetében máig majdnem állandóan szedimentációs terület, addig a harmadik erősen parallel részekre, pásztákra tagolt, ingadozó-vízszinű szigetvilágot állít elénk, amely egészében feltöltődött, s ma az egészében való felgyűrődés, hegységgé válás stádiumában van.

Ha Száva-Dráva közti, Dunántúli, Felsőmagyarországi és Erdélyi

hegységek kristályos tömegeit figyelemmel tesszük vizsgálat tárgyává, azt tapasztaljuk, hogy azoknak a magja olyan régi kőzetekből való, mint az Alpesek és Kárpátok centrális része, vagy a Száva-menti őshegység, s hogy ezen magnak a burkolata is általánosságban egyezik amazok É és D-i mezozoos öveivel. Ha ezek mellé még azt is tekintetbe vesszük, hogy ezen régi hegységmagok szerkezete, legalább ahol az eruptivumokon kívül kristályos palák, karbon- és permkőzödmények is előfordulnak, mindig gyűrődéses (zágrábi, pozsegi, pécsi hegységek, Tátra, Szepesgömöri-hegység, Bükk, Meszes, Bihar stb.), s hogy ezeknek a gyűrődéseknek a csapása általánosságban megegyező az Alpesek és Kárpátok egységes gyűrődése irányával s szétszakadozottsága ellenére is azonos természetű, akkor a Kárpátokon és Száva-menti hegységen belül olyan a Kárpátok ívével parallel haladó többszörös ősi redőzések vonulatait kapjuk, amelyek mintegy a Dráva-Mura vidékén az Alpesek centrális variszkusi zónájából ágaznak széjjel, hogy az Aduna vonalán megint egyesülve, a Balkán és Ázsiai hegyláncban folytatódjanak. *Vagyis előttünk áll az Alpesek és Kárpátok centrális részében, a Száva-menti hegységben, a Magyar-Horvát mezozoos medence sziget- és maghegységeiben egy variszkusi felgyűrődés, amelynek oldalain és közein, mint partok között, három különböző típusú mezozoos geoszinclinális képződményei ülednek, rakódnak le, gyűrődnek fokozatosan fel s adják az előbbi variszkusi hegységek közein az ugyancsak gyűrődéses mezozoos, majd terciér zónákat, amely gyűrődéses zónák a felgyűrődés régső fázisaképpen mindenütt pikkelyes takarókba szakadozva erősen széttöredeztek, s ma különösen a lapon gyűrt mezozoikum sok esetben mint erősen széttöredezett hegység áll előttünk.* A széttöredezés azonban gondos megvizsgálás után mindig visszavezethető a gyűrődéses variszkusi tektonikára támaszkodó, általános, napjainkig tartó gyűrődéses tektonikára, amely még ma is gyűrődéseket vált ki a fiatal lerakódásokban is, fokozatosan, lassan, de végtelen hosszú geológiai idő alatt emeli azokat is a hegységgé válás felé.

Tehát az eddigiekben rámutattam arra a kétségtelenül igazolható körülményre, hogy a Pécsvidéki régi hegység-részek és a Horvát-Szlavóniai szigethegyek ugyanolyan gyűrt paleozoos és mezozoos hegység-roncsok, mint az Alpes-Kárpáti hegyvonulat centrális része. A kőzetek régen ismert minősége és a jelzett szerkezet a régi hegységreliktumokat szervesen be is kapcsolják ebbe a hegyvonulatba.

A karbon- és permkorú kőzetek már sok helyen, mint pl. a zágrábi Szlemenben és más szigethegyekben úgy támaszkodnak neki a kristályos tömegeknek, hogy azok egy régebbi gyűrődések által tagolt vidék közti medencéiben kiképződötteknek is tekinthetők.

Viszont a triasz kőzetei a Mecsekben határozottan a kristályos

hegység és a Jakab-hegy brachyantiklinálisának nagy vápájában úgy fekszenek, miszerint nem lehet kétségünk afelől, hogy a Jakab-hegy permlerakódásai már megint egy újabb hegyképző folyamat által gyűrttek fel amazok kiképződése előtt, amint az másfelé is bebizonyított tény (Permokarbon-felgyűrődés).

A mezozoikumban azonban szintén olyan üledékelrendeződéssel találkozunk éppen a Pécsi hegységben, amely fokozatosan továbbfejlődő brachyantiklinálisok közein az újbányai nagy vápában koncentrálna a fiatal mezozoikum jura- és krétaüledékeit. Ez az elrendeződés jól összeegyeztethető azokkal a nem nagyarányú, de mindenfelé megállapított fokozatos gyűrődéses mozgásokkal, amelyekkel hasonló korú többi hegységeinkben is találkozunk.

A harmadkorban jóformán mindenütt a világon megint nagy orogenetikus gyűrődéses mozgások voltak.

Szerencsém volt reámutatni, hogy ebben az időben az Alpes-Kárpáti vonulat külső és belső öveinek régi parti régiói, a paleozoos és kristályos hegységtömegek, nagyarányú továbbcsütyedéseket tüntettek fel, s ezek az oldalas alátolások klasszikusan felgyűrték az Alpes-Kárpáti flisvonulatot, de alaposan megmozgatták a régi mezozoos hegység-részeket is. Amíg a Kárpátokban a juraszirtek tektonikájában nyer ez a mozgás frappáns képet, addig bent a Magyar-Horvát mezozoos és terciér-pleisztocén medencében a Fazekasboda-Mórágvi gránitvonulat és a Hidasd-Jánosi ősi hegység alámerülésére mutattam reá a mediterránban, s ezzel a mozgással kapcsolatosan a szászvári és pécsi fiatal pikkelyes reátolódásokra.

Világosan látható, hogy a neogénben a régi mezozoos, lapos redőzések továbbgyűrődtek, s egyesek elszakadva, egymásra és a fiatalabb üledékekre torlódtak fel. *Vagyis kétséget nem szenved, hogy azok a folytatólagos gyűrődéses neogén mozgások, amelyek fiatal terciér és negyedkori rétegeinket kezdték meggyűrni, igen is érintették a mezozoos hegységmaradványainkat is, s azokban a régi gyűrődéseket fokozták pikkelyes rátolódásokig, sőt helyenként talán újabbakat is hoztak azokban létre, mint az újbányai vápában és Komló vidékén, ahol ezek a redők a neogénrétegek redőiben is folytatódni látszanak, míg a régi Jakab-hegyi permokarbon redőiről ezt nem mondhatjuk.*

Az előadottakból kitűnik, hogy bár lényegében osztom azoknak a régebbi szerzőknek a felfogását, akik a Magyar-Alföld, helyesebben a Magyar-Horvát terciér-pleisztocén (Pannóniai) medence helyén egy ősi szárazulatot tétéleztek fel, sőt közelodem ahhoz az id. LÓCZY DIENER felfogáshoz (1903) (L. BÖCKH HUGÓ: Lóczy Lajos és a magyar geológia. Földrajzi Közl., 1930), amely szerint „valószínű, hogy a keleti Alpok centrális öve abban a mértékben, amint kelet felé szélesedik, éles határ nélkül átmegy ebbe a régi tömegbe, azáltal, hogy a gyűrődések lassankint ellanyhul-

És most, ezek előrebocsátása után, legyen szabad nekem is hozzászólni hazánk egyik legérdekesebben tanulmányozott hegységének, a Balatonfelvidéknek szerkezetéhez, úgy megfigyeléseim, mint különösen az irodalmi adatok és (l. id. és ifj. LÓCZY LAJOS munkáit) id. Lóczy LAJOS részletes geológiai térképe alapján.

A Balaton vonalán fillitekből álló ősi gyűrt hegység süllyedt le, amelynek foszlányai a Balaton É-i partján ma is láthatók éppen úgy, mint ÉK-i folytatásában *Balatonfőkajárnál*, vagy *Polgárdinál* és *Úrhidánál*, s a *Velencei hegység* is e hegység folytatásának tekinthető, vagy legalább is azzal felgyűrődésben egykorú, variszkusi ránc. Ez a Bala-

nak. Az elsimulás régióját azonban az Alpok keleti szegélyén levő fiatal betörések kivonják a megfigyelés alól. Ezen a kényelmes állásponton is túl kell mennem a felsorakoztatott érvek alapján. A palaeozoikumnak, de különösen a mezozoikumnak mai elhelyezkedése a Magyar-Horvát terciér medencében — ha pláne a Pécsi hegység környékén a liász szénmedencék képződésének körülményeit nem tévesztjük szem elől — parallel régi hegységpászták közötti szedimentációt igazolja és semmiesetre sem egyöntetű süllyedéses medence kialakulását.

A keleti Alpok centrális öve az erdélyi nagy délre kanyarodásból kifolyólag a mai Magyar-Horvát medence helyén szélesen elterülve különálló redőkbe bomlott s az ezek közti parallel — valószínűleg időnként egymással és az É-i és D-i geoszinklinálissal is összekötöttségben álló — szedimentációs medencékben képződtek azután ki különösen a Horvát és Magyar medencebeli mezozoos üledékek, amelyek az előrehaladó hegyképző folyamatok alatt magukban is felgyűrődve hegységekké váltak s ma mint azok még fenn látható sziget-hegységei állanak előttünk. A régi mezozoikumban még szedimentációs partot alkotó kristályos hegységpászták (a keleti Alpok centrális részének folytatása, Orientalisches Festland, vagy Tisia) a mezozoikumban már és különösen a neogénben fokozatosan alámerültek s újabb medencék kialakulására vezettek, ahol — mint a Pécsi-hegység két oldalán s a Balaton mentén pl., de másfelé is — azóta a mezozoos szedimentáció hegységgé vált közetet adják a neogén szedimentáció partjait.

Ezeknek a süllyedéseknek a továbbfejlődése hozta létre a Balaton-, Fertő-, Velencei tó és más hazai hegységalkjait fiatal depresszióinkat, de nyilvánvalóan éppen ezek a pásztás süllyedések váltják ki a medencében befelé régebben alámerült szedimentációk lapos redőzését azáltal, hogy az alapjukat alkotó mezozoos szedimentáció, vagy pláne variszkusi pászták redőit és szétszakadozott rögeit összehépréssé s egymásra torlaszolja. Ezek az ezer-kétezer méter mélység alatti mozgások felfelé fokozatosan veszítenek intenzitásuktól s a végén a negyed- és jelenkori rétegeken már csak alig mérhető és csak gyakorlott szemmel észrevehető, lapos redőzéseket váltanak ki, amelyeket azonban a sztratigráfiai elhelyezkedés és különösen az orográfia érzékenyen regisztrál. Csak így, ilyen elgondolás alapján értjük meg, hogy a hajdúszoboszlói pleisztocén rétegeken mutatkozó lapos branchyantiklinális magjában 1619-6 és 1770 m között egy mészkőből, dolomitból, kvarcitból és színes palákból álló régi hegység-részét és annak törmelékes közeit átfúrva, az az alatt következő megprésselt palis kőzetben 2031 m-nél megint minden kötőanyag nélküli kvar-homokréteget fúrunk meg, erősen sós vízzel és gázzal, 127 és fél fok fenékhőmérséklettel.

Tehát a „Keleti Alpok centrális övé“ nek keleti folytatásában a „gyűrődések“ nem „lanyhulnak“ el s a „fiatal letörések“ nem „vonják ki a megfigyelés alól“, hanem a Magyar-Horvát mezozoos és terciér-pleisztocén medence üledékei annak egy mai napig tartó, fokozatos gyűrődéses mozgását, hegységgé válását rögzítik.

ton-menti kristályos, erősen gyűrt hegység az É-i oldalán, amint az ma is pontosan megállapítható, a perm-től kezdve mondhatni kis ingadozó-sokkal napjainkig, egy mezozoikumon paleogéneen és neogéneen keresztül tartó szedimentációs területnek, egy geoszinklinális résznek a DK-i partját képezte anélkül, hogy a neogénig annak gerincét a tenger ellepte volna. Egymásután ott találjuk ebben a medencében a perm, triász, júra, kréta, eocén, oligocén, mediterrán, szarmata és pannóniai emelet, meg a pleisztocén lerakódásait fokozatosan egymásra települve, de utóbb erősen megzavarva. Vajjon megtaláljuk-e ennek a zavarnak az okát, s meg tudjuk-e magyarázni, be tudjuk-e illeszteni ezt a hegységet, amelynek szerkezetére vonatkozólag már olyan különböző vélemények merültek fel, mint UHLIG és LÓCZY véleménye, abba a rendszerbe, amit az előbbieken vázoltam, s amibe, amint láttuk, a többi dunántúli sziget-hegyek egészen jól beleilleszthetők? Megkísérlem! (A továbbiak LÓCZY LAJOS: „A Balaton-tó környékének részletes geológiai térképé“-n — kiadja a Magyar Földrajzi Társaság Balaton-bizottsága — követhetők.)

A siófoki és balatonföldvári fúrások adatai bizonyítják, hogy a Balaton vonalán hajdan a mezozoikumnál jóval magasabb kiemelkedő kristályos hegység, a siófoki és balatonföldvári fúrások tanúsága szerint a mediterránban, szarmatában és pannonban napjainkig 71, illetve 285 m mélyre süllyedt a mai felszín alá. *Legalább pár száz méterre kell becselnünk a hajdani mezozoos-tercier geoszinklinális partjának süllyedését, aminek tektonikai nyomóhatását meg kell találnunk a mezozoos és neogén szedimentációs medencék üledékein.* A variszkusi part lassú elmozdulása először is a geoszinklinális partok felemelésében nyilvánulhatott meg, hiszen a felső-triász, liász és kréta már fokozatosan távolabb és távolabb foglalnak helyet az ősi parttól, majd a geoszinklinálisban egyes felgyűrődések jelentkeznek, pl. *Városlődnél* a felsőtriász dolomitban, s az így keletkezett szinklinálisban *Csékút—Zirc—Balinka* vonalán liász-, kréta- és eocénüledékek húzódnak meg éppen úgy, mint *Sümegnél*, mintegy ezen szinklinális DNy-i folytatásában. Ezzel parallel *Veszprémnél* említ Lóczy egy felboltozódást a felsőtriász dolomitban, s térképe is szépen illusztrálja, hogy ÉK-ről DNy felé a földolomit alul hogyan kerül napszínre a mélyebb karniai sorozat. *Hidegkútnál* írja és rajzolja és térképezi a permnagvú triászboltozatot. Tehát feltétlenül igazolva látom azt a feltevésemet, hogy már a földolomit kiképződése után, de a liásrétegek lerakódása előtt a bakonyi geoszinklinálisrészben enyhe felgyűrődések szabályozták a fiatalabb üledékek elhelyezkedését.

Amikor azután a neogénben, amint azt a *Pécsi-hegységnél* és a *Kárpátok* külső galiciái és romániai, meg belső peremén az *Iza-völgyében* és még igen sok helyen látjuk, s a balatonmenti fúrások is igazolják,

nagy süllyedések, s ebből kifolyólag a süllyedések felé irányuló pikkelyes takarós áttolódások jöttek létre, a Balatonfelvidék is megmozdult. A rohamosan süllyedő balatonmenti variszkusi part alátolására, különösen az egykori part közelében levő felboltozódások és redők intenzívan továbbgyűrődtek, majd a nyomási irány, a süllyedő part felé DK-re bukva, pikkelyesen egymásra torlódtak, éppen úgy, mint *Szászvárnál* láttuk. A redők DK-i szárnyai elszakadtak s az ÉNy-i szárnyak vagy egyszerűen rétegsorismétlődésekkel pikkelyeződtek egymás fölé, vagy a DK-i szárnyak fokozatos redukciójával, mint pl. a *hidegkúti* permagvú boltozatos redő esetében látjuk. (L. 1. ábra.) Ennek a szárnynak ugyanis a *Recsek-* és *Torma-hegyen* még megvan az alsó és középső triászból felépített része is, de ez a „*Litéri törés*“-nek nevezett tektonikus vonal mentén *Szentkirályszabadjáig* egészen alápöndörödik és teljesen kihengerelődik annyira, hogy *Szentkirályszabadjánál* és *Litérnél* már csak a permagvú marad meg az egész DK-i szárnyból, sőt a fillit is felszínre kerül, mintegy a *Mogyorós-hegy* földolomitjára kenve. *Litérnél* így aztán most már nem egész boltozatot látunk, mint *Hidegkútnál*, hanem csak egy igazán szép, *DNy-i és EK-i, végén szabályosan záródó félboltozatát a triásznak*. Ezzel a kétboltozatú redővel parallel, a Balaton vonalán két fillit- és permagvú triász brachyantiklinálist id. LÓCZY szintén többször megnevez, az *alsóörsit* és a *rérfülöpit*, a kettőt, amint a térképen is jól látszik, szabályos alsó triász relatív szinklinális köti össze, amelyben — hiszen még mindig redőről van szó — a középső triászból csupán a legidősebb tag, a megyehegy-i dolomit van meg nagy területen, Akali felett. Innen É felé haladva, a középső és felső triász üledékei *Pécsely* és *Barnag* között a szinklinálisban, mondhatnám a vápában ülnek a két előbbi brachyantiklinális és a hidegkúti között. Itt, amint LÓCZY térképe nagyszerűen illusztrálja, a karniai sándorhegyi és jeruzsálemhegyi mészkő- és márga-periklinálisban benne ül a norikumi dolomit, mint legfiatalabb tag. Ennek a szinklinálisnak folytatását a *Káptalan erdő* és *Királyszentistváni* felső triász dolomit-pásztában látom, a DNy folytatása pedig *Balatonhenyéig* is megtalálható, de itt az ÉNy-i szárnya már el van takarva, az alsó triász lemezes mészkővel s a középső triással.

Ha jól megnézzük a *Kisbük-hegy* és *Fenyves* környékét, azt látjuk, hogy *Mencshelyig* három csenevész kis vápa van mintegy reákenve ezekből az idősebb rétegekből, a földolomitra, a karniai tagra. ÉK felé *Vöröstó* és *Barnagnál* ez a szinklinális már csúnyán össze van törve, s a DK-i szárnya a fokozatos DK-re való elmozdulás közben kicsípődik, úgyhogy a *Nagygella* és *Hegyesmál*, a *Pécsely—Barnag* közötti szinklinális tengelyét is betakarja, már csak az ÉNy-i szárny középső triász

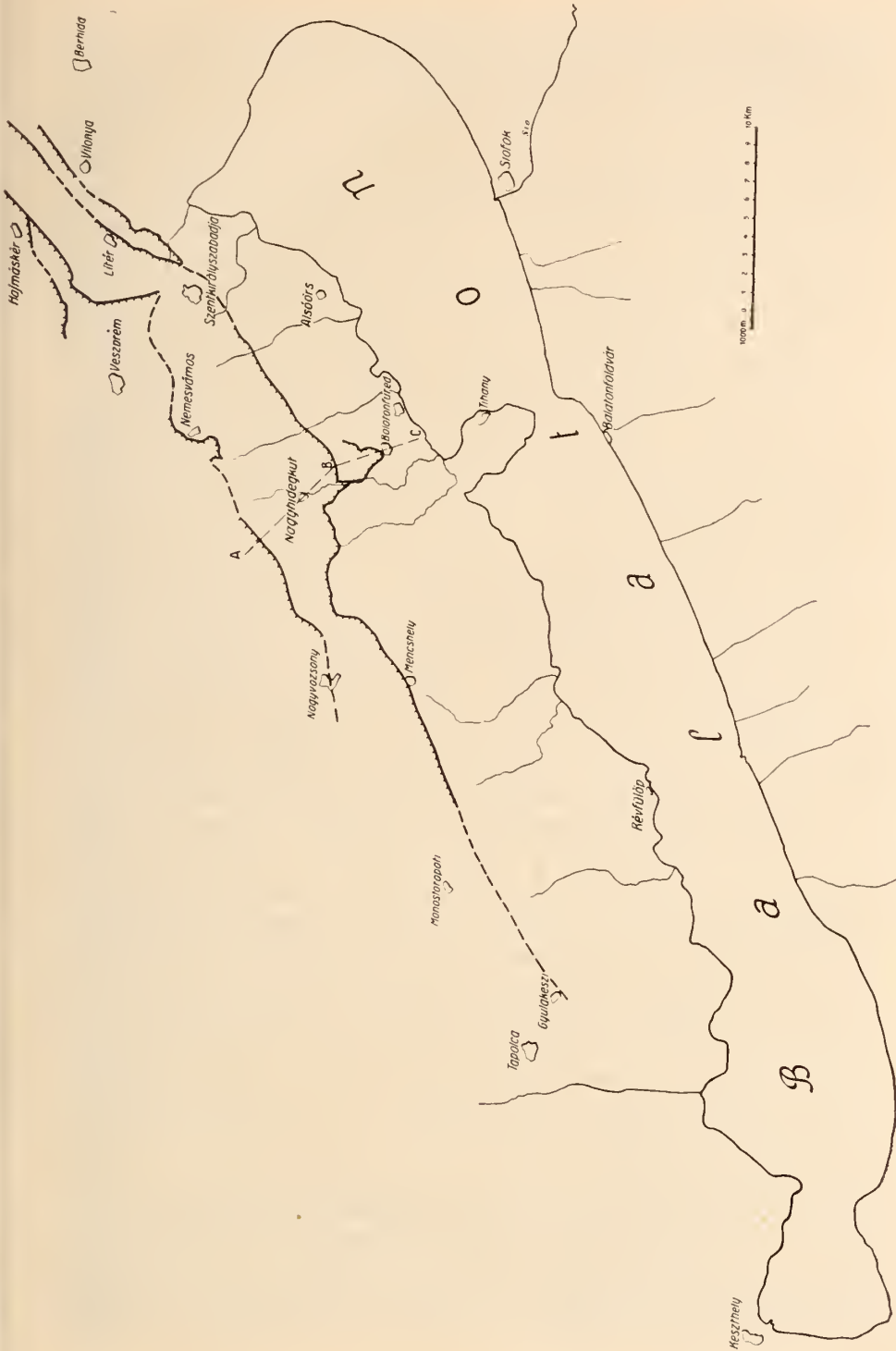
a *Veszprémi redő* felszakadását volnék hajlandó látni, amely *Hajmáskérnél* annyira elfedi a dolomitot, hogy az, bár szélesen terül el a veszprémi és litéri brachyantiklinálisok között, itt egészen kiékelődik.

Sajnálom, hogy a *Bakony* többi részének és a *Vértesnek* geológiai térképét még betekintésre sem tudtam eddig a felvevőtől megkapni, s így nem volt módomban erre a tektonikára vonatkozólag további tanulmányokat végezni, amiért így az a jövő feladatát képezi. Bizonyosra veszem, hogy ott, tatabányai tapasztalataim alapján — még sok támogató adatot fogunk találni.

A litéri vonaltól DK-re levő földolomitpásztáról úgy id., mint különösen ifj. LÓCZY LAJOS is helyenkint mint dolomitpeletről beszél idézett munkájában, különösen *Balatonfüred* környékén, s ha a Balaton-tó környékének geológiai térképét nézzük, rögtön feltűnik, hogy a földolomit természetes fekjűt elhagyva és azon keresztültolódva, éles tektonikus vonal mentén érintkezik az idősebb triásztagokkal. *Litértől* D-re és *Királyszentistránnál* a Megyehegyi dolomit és *Szentkirályszabadjától* DNy-ra az alsó-triász lemezes mészkő a fekjűje, vagyis látjuk, hogy a vastag, merev, összezúzott földolomit, *Balatonfüred* és *Pétjüredő* között már önálló takaróként viselkedik. Ezzel szemben *Pécsely* és *Barnag* között nyugodtan megül a természetes fekjűje által alkotott vápában.

Vajjon mi lehetett egyáltalán annak az oka, hogy a Balatonfelvidéken a Balatonfüred-tóvázsonyi vonaltól ÉK-re négy nagyobb: a *dolomit*, a *Litéri*, *Nemescámosi* és a *hajmáskéri áttolódásokat* konstatálhatjuk, míg attól DNy-ra csak a *Litéri folytatását képező Barnag-gyulakeszi-it?* (2. ábra.) Részemről ezt a jelenséget két körülményre vezetném vissza, az egyik a DNy-i részen fellépett intenzív bazalt vulkánosság, amelynek sűrű bazalt kürtői és deikjei kemény pilléreként állottak ellen a Balaton felől jövő fiatal alátolásnak; s a másik az, hogy a *Tihany—Kenese—Balaton* részen a síófoki fúrás szerint az intenzív lesüllyedés neogénvégi, s így annak mentén a korábbi, partsüllyedésből származó redőzéseknek, pikkelyeződéseknek *volt alkalmuk a harmadkor végén takarószzerűen torább mozogni*. Tehát a jelzett áttolódásos mozgásokat a Balatonfelvidéken ugyanolyan fiataloknak tartom, mint a *Szászvár—Pécsvidékieket*, vagyis *kezdődtek a felső-mediterránban, s talán mondjuk fogyó intenzitással tartanak máig*.

Most azonban még egyről kell beszélnem. Kétségtelen nemesak id. LÓCZY LAJOS és munkatársai aprólékos leírásai és térképe alapján, de tényleg úgy is van: a *Balatonfelvidék közetei iszonyúan össze vannak törve*, a jelzett nagy generális, az egész hegységre kiterjedő gyűrődéses mozgásokon kívül számottevő és szembeötlő függélyes és vízszintes elmozdulásokat is találunk lépten-nyomon. Feltűnőek ezek külö-



2. ábra. A balatonfelvidéki áttolódásos hegymozgások vázlatos térképe.

nösen a Balatonmenti perm-, alsó- és középső-triászrétegekben. Az említett szerzők nagy részletességgel foglalkoznak velük.

Mi lehet ennek a széttöredezésnek az oka? Megint kétféle okot látok. Az egyik az, amit minden számottevő tektonikus, SUSS, HEIM, ROTHPLETZ stb. vallanak, hogy t. i. a *széttöredezés a gyűrődés végső fázisa*. A második esetünkben, azt hiszem, igen számottevő az, hogy a Balaton mentén volt ősi partot alkotó variszkusi kristályos hegység kétségtelenül egykor a mezozoos geoszinklinális üledékeknél magasabb felszínen állott ki, s ma a Balaton ÉK-i része alatt is majdnem 100 m mélyen tart, vagyis az egykor alul és oldalt is szilárd támasszal bíró perm-mezozoos képződmények *oldalt egyáltalán nem, s alul is olyan pillérrrel vannak alátámasztva, amely fokozatosan kicsúszik alóluk*.

Nézzük meg, vajjon a síófoki fúráson kívül igazolja-e ezt az állítást valami? A Veszprém-Városlőd közötti földolomit szinklinálisban a dolomit és dachsteini mészkő 4—500, sőt jóval azon felüli tengerszintfeletti magasságig is felnyúlik, de 400 m magasság általános. A Barnagtól DK-re levő szinklinálisban a földolomit már csak 350 m körül emelkedik s a Balatonfüred-Pétfürdői vonulatban ez erősen 300 m alatt marad. Ugyanazok a középső triásztagok, amelyek a Nagygellán és a Recsekhegyen Hidegkútnál 400 m fölött ülnék, mint a Megyehegyi dolomit a Balaton-parti Révfülöp-alsóörsi redőszárnyon, a Keresztfatetőn, vagy Megye-hegyen, 350 m-t is alig érik el. Szóval a felső-triász, bár sohasem transzgredál a Balaton-menti parton az alsó-triász fölé, ma annál 2—300 m-rel magasabban fekszik, mennél messzebb megyünk a mai Balaton-parttól ÉNy felé, vagyis a Balaton-parti redő, különösen annak alsóörsi boltozata, a leülepedések és felgyűrődések óta, még ha az abráziót és eróziót figyelembe vesszük is, erősen meg kellett süllyedjen, amiből következik, hogy a Balatonfelvidéken *az összegyűrődéssel járó szétszakadozás és összetöredezésen kívül még tényleg számolhatunk az alátámasztás hiányából származó süllyedéssel kapcsolatos széttöredezésre és elmozdulásokra is*. Ez pedig annyira intenzívus és újkeletű, hogy nem csoda, ha a közelmúltban egészen lekötötte a kutatók figyelmét, s nem terelődött a nagy területek áttekintését igényelő régi és erősen elmosódó gyűrődéses tektonikára, *amely azonban nemcsak az analógia, hanem a felsorakoztatott adatok alapján is* — ma már úgy gondolom — *bebizonyítottuak vehető*.

S most azután, mert általánosságban megoldottuk a Balatonfelvidék szerkezetének sokat vitatott problémáját, mindenkinek igaza van, mert az *a hegység tényleg ott van, ahol kialakult, de gyürt is, tolt is, tört is*, s a megelőző kutatók csak azért tévedtek, mert *a legtöbbször téved az a természetvizsgáló, aki ralamely természeti jelenséget egyetlen okra akar visszavezetni*.

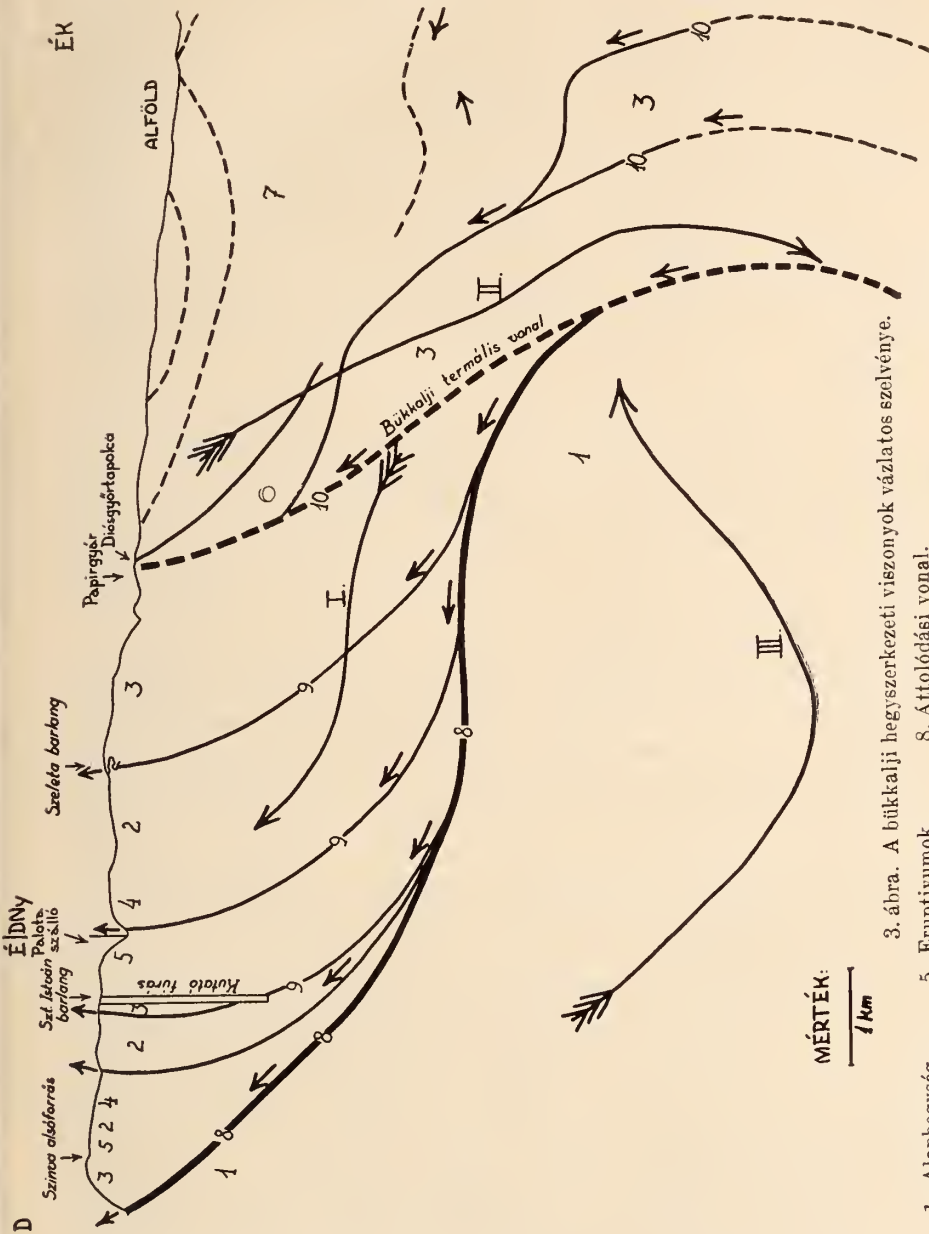
Ezek után azonban a *balatonmenti nagy tektonikai vonalat sem tekinthetjük többet egyszerű törésvonalnak, hiszen itt is nem törésből keletkezett, hanem a szedimentumok elmozdult partvonalából, éppen úgy, mint Szászvárnál vagy Pécsen látjuk.*

Menjünk egy lépéssel tovább! Ha a Balaton vonalán lesüllyedt kristályos hegységet iparkodunk követni, a *balatonfőkajári* fillit, a *Füle* és *Polgárdi* környéki kristályos-mészkö és perm szigethegyeken keresztül a *Velencei-hegységbe* érünk, mely ma is magasan kiemelkedő gránit-, devon- és perm-tagjaival mintegy a jelzett variszkusi redőzés magjának látszik. Ennek az őshegységnek a folytatását kell keresnünk a *Budai-hegység* magjában is. De mert a *városligeti 970·48 m* mélyfúrás nem ezt, hanem szintén a triász földolomitot mutatta ki, itt a Magyar-Horvát mezozoos geoszinklinális legtágabb részén tényleg a legkevesebb felgyűrő erő megnyilvánulását várhatjuk s így nyugodtan feltételezhetjük, hogy a triásztengerből, legalább a felső-triászból, nem emelkedett ki ez az ősközetű mag, hanem itt az északibb triász szedimentáció a déli teknőkkel is kommunikált. Lehet azonban, hogy egy másik tektonikai jelenségre vezethető vissza a városligeti kút fenekén levő dolomit, de ezzel most nem akarom komplikálni gondolatmenetünket, de nem mulasztatom el annak a felemlítését, hogy D felé *Dömsöd—Sári* vonalán mintegy a *sárszentmiklósi riolit-feltörés* folytatásában a geofizikai mérések is felszín alatti nagy fajsúlyú kőzeteknek erős kiemelkedésére utalnak.

Ha most a *Sümeq-móri* jura-, kréta-, eocén-teknő folytatását keressük, ez bevezet minket a *Vértes* dolomit kiemelkedése és a *Velencei-hegység* közötti depresszióba, s a tulajdonképeni *Budai-hegyek* és *Pilis* közötti *Nagykovácsi—Pilisrörösvári* eocén szénmedencébe. A *Pilis—Vértes—Bakony* vonulattól ÉNy-ra levő medencében *Tokod-Dorog* szénterületét találjuk az előbbieket és *Gerecse* között, ahol a jura is megvan foszlányokban szintén. A *váci* és *csöcéri triász* hegységroncsokban a két medence közötti kiemelkedést kereshetjük, amelynek folytatása a *Salgótarjáni-Sajóvölgyi* és *Gyöngyös-Egervidéki szénmedencéket választja el*, s ma — úgy sejttem — az *Uppony* környékén levő paleozoos hegységroncsban kerül felszínre, ahol az egész idáig követett felgyűrődő geoszinklinális D-re kanyarodik. E kanyarodás által a *Bükk* gyűrődött palái nem voltak többet a tenger által elborítva. Az általános tektonikából, úgy sejttem, mintha a *Bükk-hegység* eleinte legalább egy parti és egy É—ÉK-i redővonulattól állott volna, amelyek közül a partinak DNy-i kristályos pillére részben lesüllyedt s arról az oldalról ható alányomásával a mai D—DNy felé irányuló pikkelyes takarós szerkezet kialakulására vezetett. (L. SCHRÉTER Z. a kisgyőri palákról tartott előadását s a lillafüredi fúrással kapcsolatosan írt tanulmányom szelvényét!) (3. ábra.)

A *Bakony—Bükk-ronulat*, amint a *Bükk* tektonikáján ma is jól meglátszik, a Bükkben DK—D-re kanyarodott, s az *Alföldön* keresztül választóvonalat képezett még úgy az eocén-, mint a mediterránban, hiszen közismertek a *Gryfea-Eszterházy-i PÁVAI*-s ázsiai típusú eocén és a sötömzsös mármaros-erdélyi-galiciai stb. típusú mediterrán és a nyugati típusú eocén és mediterrán közötti különbségek, amelyeknek a választóvonala éppen a *Bükk—Réz-hegység* vonalára esik. Ez az elválasztás ott a mediterrán utánig felszínen volt hegység mellett bizonyít, amint arra már igen sok szerző utalt a múltban. (A hajdúszoboszlói II. fúrás 1700 m körül igazolta is!) Mindazonáltal én a *Bakony—Bükk*-vonulat folytatását nem a *Réz-hegységben* vélem megtalálni, amint azt POPESCU rajzolja, hiszen ennek kristályos palái inkább a *Szepes-gömöri és Szomolnoki* vonulatra utalnak, hanem a sztratigráfiailag hozzá közelebb eső *Királyerdőben, Kodru-Monában*, ahol ugyanúgy megvan a gránit, karbon, perm, triász, jura és produktívus kréta, mint azt eddig láttuk ebben a vonulatban, természetesen az eddig is tapasztalt folytonossági hiányokkal és ingadozásokkal.

A *Királyerdő és Bihar* meg a *Ples-Kodru* az ő BÖCKH H., PÁLFY és ROZLOZNIK által kinyomozott takaróival, amelyek mintegy K-re és Ny-ra a *Feketekörös-völgy* felől indulnak ki, voltaképen szintén nem egyéb, mint két gránit és kristályos palákból álló régi hegység közén kifejlődött felső-karbon, perm, triász, jura, kréta geoszinklinális rész, amely a *Drocsa-Hegyesben* folytatható, ahol azonban éppen a széles kanyar miatt a szedimentáció már a karbonban lezáródik, s a perm és még fiatalabb tagok fokozatosan ÉK-re fejlődnek csak ki. Voltaképen a K-i és D-i *Kárpátok* parallel ívjének párhuzamos szedimentációs övét kapjuk meg. Itt azonban már megint az *Alföldre* jutottunk ki, ahol azután most már semmi támpontunk sincsen tovább arra, hogy ez a hegység hol folytatódik a *Tisza* bal oldalán; legfennebb feltételezhetjük, hogy Temesvár irányában a verseci kristályos sziget jelzi ennek a szedimentációs övnek Ny-i határát. Ezzel párhuzamos D-en a *Torda-Erdélyi Érc-hegység kápolnási* geoszinklinális vonulat s tökéletesen parallel a pleisztocén-neogén üledékek redőzése *Gyula—Orosháza—Mező-hegyes* irányában. Az érc-hegységi szedimentációs vonulatból állott elő a felgyűrődés után NOPCSA *Kápolnás—Tordai* antiklinálisa, helyesebben redővonulata. (L. PÁVAI V. F.: „Az erdélyrészi medence gyűrődésének okai“. Bány. Koh. Lapok, 1917 és Hunyad vármegye és környékének geológiai és tektonikai térképe, 1929.) *A kristályos ősi part meg-süllyedése itt, ebben a hosszú ideig feltöltődő szedimentációs medence-részben is megmagyarázza úgy a szedimentumok felgyűrődését, mint a redőknek a süllyedéses alátolás iránya felé való pikkelyes takarókba való szakadását.*



MÉRTÉK: 1 Km

3. ábra. A bükkalji hegyszerkezeti viszonyok vázlatos szelvénye.

- 1. Alaphegység.
 - 2. Paleozoos palák.
 - 3. „ mészkövek.
 - 4. Dolomitok.
 - 5. Eruptívumok.
 - 6. Eocén mészkő és konglomeratum
 - 7. Miocén üledékek.
 - 8. Áttolódási vonal.
 - 9. P. kkellyvonalak.
 - 10. Levetődési vonal.
- I. Idősebb tektonikai mozgások iránya.
 II. fiatalabb tektonikai mozgások iránya.
 III. A tektonikus víz utjai.

Az itt adott tektonikai vázlat nemcsak végigvezet minket a dunántúli fiatal dombság és az Alföld északi és keleti peremén, ahol a Kárpátok ívével azonos lefutású és sokban hasonló felépítésű hegységet állított elénk, hanem azt is látjuk, hogy mindenütt ott van a paleozoos és mezozoos szedimentáció partjaiként a gyúrt kristályos ősi hegység maradványa, mint akár a *Pécsi-hegységnél*, akár az *Alpes—Kárpáti* flis vonulat északi peremén láttuk. *Ennek és az ehhez csatlakozó permokarbon felgyűrődésnek a nyugatról K—EK-re és megint D—DNy és ismét D felé kanyarodó pásztás íveinek szélesebb-keskenyebb közeiben, szinklinálisban képződtek ki mezozoos és terciér medence-részeink. Ezeknek a medencepásztáknak üledékeit a köztük volt ősi hegységredő sávjai, egymással összhangban levő mozgásai nemcsak szabályozták elhelyezkedésükben, hanem fokozatosan oldalról és alulról azokra kihatva, meg is gyúrték.*

Ezek az eleinte bizonyára lapos redőzések a tektonikai feszültségek nagyobb kiegyenlítődése idejében, amint azt a paleogénben és miocénben látjuk, az ősi hegységpászták intenzívebb megsüllyedésekor nemcsak tovább gyűrődtek, hanem helyenként egymásra torlódva pikkelyeződtek, sőt lokálisan kisebb takarók alakjában át is tolódtak (*Szászvár, Litér, Lillafüred, Bihar*), természetesen a gyűrődés végső fázisaként közben és azután össze is töredezték.

Ezek az utolsó gyűrődéses tektonikai folyamatok váltották ki a neogénrétegek lassú, fokozatos felgyűrődését is, s hogy a kettő egy okra vezethető vissza, meglátszik abban, hogy ezek a fiatal redőzések követhetők a mezozoikum újólag megmozdult redőin és felszakadt pikkelyein is keresztül, amint azt *Komlón*, vagy a *Nagymányok—Szászvár—Magyaregregyi* pikkely esetében látjuk, de a *Balaton-menti tektonikai* vonalak folytatásában is kitűnik.

Az ősi hegység redős pásztáinak végső fokon való alámerülésével, lesüllyedésével egyidőben eltűntek a *Dunántúl* és az *Alföld* lekopott, régi egyenetlenségei is, a pleisztocén üledékei mindent elnivelláltak. Az *Alföld* síkja azonban több pásztás ősi hegység alámerült romjait és közöttük egy esomó mezozoos teknő teljes feltöltődését takarja el szemünk elől. A mélyfúrások, a geofizikai mérések ujjal mutatnak a régen ég felé meredő hegyesúcsok romjainak környékére. Budapesttől D-re *Dömsöd—Sári* vonalán — az előbbi hegységünk irányával parallel — olyan erős kiemelkedését jelzik a geofizikai mérések a régi nagy fajsúlyú kőzeteknek, hogy már nem is lehetnek messze a felszín alatt. Íme a *Pest* alatti felső-triász és paleogén-neogén-teknő és a bajai 1369 m mélyen megfúrt mediterrán medence között kezd kibontakozni egyelőre egy elválasztó ősi gerinc, aminek irányában haladva, valószínűleg nem véletlenül jutunk el a *sárszentmihályi* eruptívus röghöz. Csak felül sík

az Alföld, s aránylag kis része az, ami csak most, nem régen süllyedt alá, a többi részben a terciérben, részben már a mezozoikumban, sőt helyenként a paleozoikumban is már tengerfenék volt.

Hol lehet itt „*Orientalisches Festland*“-ról vagy pláne „*Tisia*“-ról beszélni? Mindez csak onnan ered, hogy részletekbe nem bocsátkozva, elődeink azt gondolták, hogy a sík Alföld és dombos Dunántúl felszíne alatt is csak nem régen alámerült, egyöntetű felépítésű és felszínű, lekopott, régi hegységet kereshetünk. Az újabb megfigyelések, mérések és fúrások s az ezekre alapított jogos megfontolások azonban ettől a leegyszerűsített szellemes gondolattól napról-napra távolabb és távolabb visznek el, egy nagyon is bonyolódott felépítésű és szerkezetű paleozoikumtól a pleisztocénig rendre feltöltődött és felgyűrődött geoszinklinális medence felé, amely hosszú geológiai korok óta sohasem emelkedett és sohasem süllyedt egészében, hanem mindig csak részekre, pásztákra tagolva.

Ma is így van! Az Alföld egészében nem süllyed, amint nem is emelkedik az egész, csupán az a nagyobb része, amely a neogén szedimentációs páasztái mentén terül el. Az, ahol az ősi hegységpáaszták helye van, ma is süllyed, ha oszcillálva is, de mindig általános süllyedő tendenciával.

Süllyed, mert hiszen egy ilyenek a helyén alakult ki a Balaton- és Velencei-tó medencéje a pleisztocén közepe óta, s a kettő között a nagy, tőzeges Sárrét depressziója. Valami ilyen formázik a borsodi Bükk DNy-i lába alatt is, de nem más a Bodrogeköz, s az Ecsedi-láp és Ermellék mocsárvilága, vagy a Fertő-tó mélyedése sem.

Csak most kezd lassan kibontakozni az Alföld és az egész Magyar-Horvát medence bonyolódott tektonikája, ami még tegnap a Tisia-tömbben egyszerűsödött le.

Mint a Skandináv fjordok oszcillálásában, a Keleti-tenger yoldiás, ancyllusos és litorinás szintjeinek változása és VADÁSZ adatai szerint a Pécs-környéki fúrások bizonyítják, az alámerülések és süllyedések nem megállásnélküliek, nem egy irányban szakadatlanok, hanem rövidebb emelkedésekkel oszcilláló, de ezek az oszcillálások nem jelentik geológiailag még a periódus megfordulását. A nagyon is rövid emberi mérték nem szabad, hogy megtévesszen. Az ősi hegységpáaszták alámerülése végeredményben megint depressziók, mocsarak, tavak sorozatát vezet, s ezek a geológiai idők alatt hosszan elnyúló édes-, majd brakvizű beltavak kialakulását alapozzák meg, majd sós tengerek szedimentálnak megint a régi hegység helyén s közben ama fiatal vidékek üledékei emelkednek ki, válnak hegységgé, csak úgy, mint régen volt.

Ez nagyjából a szedimentációs medencék állandósága. Ezért keresem én a mély alpesi tavakban is a jövő tengereinek bölcsőjét az alá-

merülő hegységrészek helyén, ezért számolok a pleisztocén és minden geológiai korok klímaváltozásainál elsősorban a hegységek vertikális kiemelkedéseivel és különösen visszasüllyedésével, mert ez az utóbbi tényező sokkal hatalmasabb, mint a jobban szembeötlő lekopás, amely legfennebb segít amannak a hegyek eltüntetésében, de egyedül még geológiai idővel is mérve, nem vezethetne újabb medenceképződésre, legfennebb *egyszerű, teljes elegyenetésre, amire még nem volt példa a föld történetében*. Bizonyára a 300—400 m mély, Alpeselek oldalán levő tavak nagy mélysége is inkább az Alpok visszasüllyedésére és az előtér haránt felgyűrődésére vezethető vissza, ami tapasztalati tény, mint arra, hogy a végmorénák duzzasztották fel. Ez a felfogás HEIM svájci professzor azonos elméletének továbbfejlesztése.

Ilyen megfontolások és meggondolások után könnyen meg fogjuk érteni, hogy miért van igazuk azoknak, akik az *Alpok* ívét a *Kárpátok* külső és belső íveiben folytatódóknak ítélték, s miért vitatom azt, hogy a *Magyar-Horvát medence* az *Alpesi-Kárpáti* vonulatnak harmadik nagy szedimentációs területe, amely a centrális *Alpok* elágazó és K-en megkanyarodó redős pásztái között alakult ki már a paleozoikumtól kezdve, s *nem összefüggő szárazulat, tömb volt a helyén, mert hiszen talán a geológiai multban sohasem is volt ez a földdarab még annyira sem egészében szárazulat, mint ma*. Megértjük, hogy a redős, pikkelyes, takarós elmozdulások a Kárpátok külső flisében és a most körülvezetett neogén-pleisztocén medence peremi öve közötti úgynevezett „maghegységi“ zónájában, amely szintén csak még három-négy parallel pásztánál nem egyéb, miért irányulnak mindig a legrégebb kristályos tömegek felé, amint azt éppen a magyar geológusok legutóbbi, boldogult Lóczy földtani intézeti igazgató alatti felvidéki felvételeik alkalmával is konstatálták. Csupa hosszan elnyúló, sokszor paleozoos alapon nyugvó mezozoos teknő volt itt a kristályos tömegű, gránit és kristályos pala redős pászták között, s amikor az őshegység parallel hegyvonulatai rendre, periódusosan alámerülni kezdtek, a mezozoikum és a terciér foglalt nagyobb és nagyobb teret el annak rovására. *Ez a megsüllyedés azonban éppen úgy, mint azt bent a többi pásztánál láttuk, a közti mezozoos szedimentumok gyűrődésére, majd pikkelyes, áttolódásos szerkezetére vezetett.*

Akár a *Kiskárpátokat*, akár a *Zobort, Tribecset, Inovecet* vagy *Fátrákat, Tátrákat* és *Szepes-Gömöri Érchegységet* nézzük meg, mindenütt az általános szelvény: a paleozoos, mezozoos teknők partjai az *őshegység-pászták felé való elmozdulásokat rögzítenek*. A redők, a pikkelyek mindig a gránit felé buknak, s ahol vannak takarók, azok is természetesen pásztáson arra felé nyomultak előre, éppen úgy, mint *Szászvárnál*, a *litéri vonal* mentén, a *Bükken* vagy a *Bihar-Királyerdőben*

láttuk. Ezeknek a takaróknak kőzetei egyformán ugyanabban a szedimentációs teknőben képződtek ki, amelyeknek peremén hosszabb-rövidebb úton elmozdultak, nincsen messzi, távoli gyökérrégiójuk és így nem is tolódtak 100 kilométereket, hanem legfennebb megismétlődve néhányat.

Látjuk, hogy a Kárpátok szedimentumai, ha azokat úgy tekintjük, amint tényleg pásztásan az ősi hegyrácok parallel ívei között kiképződtek, s tektonikájukat, amint természetes is, a partot alkotó ősi hegység mozgásaira vezetjük vissza, végtelenül leegyszerűsödik, az eddig részleteiben roppant bonyolódottnak látszó kárpáti tektonika, s éppen úgy egy egészen egyszerű, közös nevezőre vonható, mint a Magyar-Horvát medence szerkezete. Sehol semmiféle erőlködés, komplikáltság, exotikus abnormalitás, egy egyszerű, folytonosan összefüggő folyamat láncolata az egész, ahol a többé-kevésbé önállóan fejlődő családtagok a közös nagy családban, közös elv alapján egy nagy egész, az Alpes-Kárpáti hegyronulat törzsévé alakult ki. Ebből az egységes törzsből még akárcsak sem lehet kiszakítani a Magyar-Horvát medencét, abba úgy beleillik, mint a fa kórónájának tengelyébe a törzse, de az a törzs nem ébenfa a fenyőgalyak között, hanem ugyanolyan származású és fejlődésű fenyő, mint amazok. Egy olyan dús tősarjbokorhoz hasonlít, amelyiknek szétágazó hajtásai a régi törzsből jóformán egyszerre sarjadtak ki, s egy életelv szerint, de önállóan fejlődve, rendre összecsatagódtak, összeforrtak egy nagy fatömeggé, amelyhez, mint a külső flisör, még a szomszédos azonos vérbeli törzsek is gyűrűsen beleolvadtak s egy nagy befejezett egészet alkottak.

Egyes gyengébb régi ágai kezdenek azonban már letöredezni, kezd helyenkint kioldvasodni a fakolosszus, látjuk már a pusztulás útját, amelyen haladni kell neki is, hogy új életnek adjon helyet, tápot, fejlődési erőt. Délen az *Adria* mossa alá, bent a mocsarak, tavak, odvait lepte el a víz, s bennük az új élet vetette meg a lábát, s ott dereng valahol messze az eljövendő geológiai nagy idő egyik határmesgyéjén megint, sok szedimentációs beltengerpásztja, a hegységgé vált, felgyűrődött mai fiatal dombos és sík vidéke a Magyar-Horvát medencének.

Az Alpes-Kárpáti hegyronulat, vagy kibőritve az euráziai lánc-hegység tehát fényes példája egészében a szedimentációs, geoszinklinális állandóságának.

Valamikor, még a paleozoikum előtt, ennek mentén a föld ősi kérégeben egy sebhely forrott össze, többé-kevésbé parallel pásztákban, hatalmasan feltornyosuló vulkáni tömegekkel. Ezek között a hegységpászták között folyt le sok primér szedimentáció, s ezt követve a szekundér és terciér üledékképződés, amíg a teknők megint egészen feltettek vagy kiszikkadtak. Ezalatt a közti régi hegységpászták koptak és

oszcillálva fokozatosan alámerültek, s folytonosan gyűrve szorították a közöttük levő szedimentumokat, amíg azok emelkedtek ki, mint gyúrt hegységek s az alámerülő kristályos tömegek helyén ma új tavak, új medencék kezdenek megszületni, de a szedimentáció csak keveset terjedt oldalra, nagyjából állandóan az ősi földkéreg sebhelyeihez tapad.

Az ilyen helyeken zajlik le a földkéreg életműködése lassan, állandóan, periódikusan. A mozgások állandóak, lassúak, s csak olyankor szaladnak neki — *persze ilyenkor is geológiai emeletek ideje alatt* —, amikor a fokozatos, lassú elmozdulások nagy feszültségeket idéznek elő. Amikor a redőzések meredeken állva, a nagyobb nyomás iránya felé átbuknak, elszaladnak, vagy áttolódnak, vagy a lesüllyedt támasztó pillér nélkül maradván, lejtőre jutva szétszakadoznak, összetöredeznek; ilyen helyen voltak és vannak a nagy katasztrófális földrendések és nagy orogenetikus változások, amelyeknek aránylag lassú, előkészítő stádiuma nem tévesztendő össze az epirogenetikus mozgásokkal, bár ezek végeredményében szintén nem egyebek, mint a későbbi orogenezis embriói, amelyek voltaképen a végképen előregedett, letarolt hegységtömbök helyén újabb nagykiterjedésű szedimentációs medence alapjait vethetik meg.

Látjuk, hogy ezekhez a nagyarányú, tektonikus mozgásokhoz képest sokkal alárendeltebb fontosságú a hegyek kopása, amelyik önmagában sohasem tudta eddig a nagy tektonikus mozgásokkal szemben a földfelszint elegyengetni. Tehát az orográfiai változásokat elsősorban a tektonikai változások alapján kell megmagyaráznunk s csak emellett jöhetnek figyelembe más, ezektől függő jelenségek. Amint nyilvánvalóan bebizonyítottak tekinthető, hogy a különböző nagy felgyűrődéseket követte — az örökhóhatár fölé emelt területek nagyobbodásával — a lokális klíma rosszabbodása és ezzel karöltve a flóra és fauna megváltozása, úgy kétségtelen, hogy *ugyanazon eljegesedett hegységek fokozatos, oszcilláló visszasüllyedése apasztja a hóhatár fölé emelt tér kvantumát s oka a klíma, s ettől függő flóra és fauna kedvezőbbre, gazdagabbra való átalakulásának.*

Mindezek előrebocsátása után nem fog senki sem csodálkozni, ha a hozzánk legközelebb fekvő hegyeket, a *Budai hegyeket* sem tekintem másnak, mint az *Alpes-Kárpáti* hegyvonulatba szervesen beletartozó és nemcsak sztratigráfiailag, hanem tektonikailag is beleillő, mezozoos gyúrt hegységromcsnak.

Egyes szerzők, mint SCHAFARZIK és FERENCZI már eddig is reámutattak egyes részein erre a lehetőségére. A *Gellért-hegy* és *Sas-hegy* nagyjából É—ÉNy-ra dülő dolomitrétegei s a budaörsi *Luckenberg* (315), *Ördögórom* és *Rózsadomb* bázisán látható dolomit DNy-i dőlésű rétegei között kétségtelenül összetört szinklinális van, amelyet az

eocén és oligocén korú rétegek töltenek ki. Ez a szinklinális természet-szerűen vápákra bomlik fel, az egyik a Farkasréti temetőtől ÉK-re záródik és Budaörs felé nyílik. A K felé, Buda felé lejtő térszínen lefolyó csapadékvíz beszivároghat, a rétegek mentén megint visszafolyik a Farkasréti temető alatti szinklinális vápába. Ezért vizesek — amint annyiszor nehezményezték már — az alsó Farkasréti temető vízvezető rétegekbe mélyesztett sírgödörei és kriptái.

A másik vápa a Várhegy budai márgáival nyílik ÉK felé. A *Gel-lért-hegy és Sas-hegy tehát nem egyéb, mint egy DNy—ÉK-i irányú dolomitredő ÉNy-i szárnyának összetört darabja.* (Újabb megfigyeléseim a dolomitredő K-i szárnyát is kimutatják, sőt annak fekjében egy valószínűleg kaotikusan gyűrt raibli meszes pikkelyroncsot a Szikla-templom alatt levő villamos megállónál, mintegy analogonját a szépvölgyi, szintén erősen gyűrt szaruköves mészkőfeltolódásnak.)

A *Csiki-hegyek* a következő dolomitredő ÉNy-i szárnyán vannak, amely redőt ÉK felé a Kissvábhegyen és Rózsadombon az eocén mészkő és budai márga töredezett rétegei boltozatosan takarnak be. Az óbudai cementgyárnál ezek ugyancsak redőt formálnak újabb dolomitfelbukkanással. A kettő között elnyesett szinklinálist találunk. A *Párvölgyi barlangnál* szép redőt láthatunk az eocén mészkőben, ezt a szemben levő Mátyás-hegyen is követhetjük az oligocén meszes üledékein. A kettő közötti völgy árkában azonban nevezetes feltárás van: a híres szépvölgyi szaruköves mészkő felbukkanása. Ez egy kaotikusan összegyűrt és tört triászpikkely, amelyik az eocén rétegek leülepedése után, de a budai márga kiképződése előtt a mélyből emelkedett ki, amint az kézzelfoghatóan bizonyítható. A triászpikkely D-i oldalán — bár a felszínen itt a felső eocén nummulinás-mészkő van — mintegy a pikkely triász falára rákenve, felhossa a mélyebb fekvésű és idősebb eocén szenes palát, amint arra Böckh államtitkár úr figyelmeztetett. Tehát a triászpikkely az eocénrétegek kiképződése után a mélyből kiemelkedett ÉNy-ról DK felé mintegy ferde diapirmag törve át az eocén réteget. Az a mozgás azonban kétségtelenül a budai márga teljes lerakódása előtt zajlott le, mert az az egész szelvényt boltozatosan burkolja be. Hasonló szénpalás dolomitfeltörést látunk az óbudai cementgyár feltárásában. A dolomit a Mátyás-hegy ÉK-i lábánál is felszínen látható.

Nagykovácsi—Borosjenő vonalán újabb, de széles triászredőt találunk, amelyet valószínűleg *Tök-Felsőgalla* irányában követhetünk, a magjának behorpadásánál éppen úgy benne fekszik a tatai szénmedence, mint a vörösvári.

A *Pilis-hegy* mészkövei, akárcsak a többi budai-hegységi dachstein meszek, előreláthatóan a triász-dolomitredők közötti szinklinálisokat jelzik *Bánhidig*.

Kétségtelen, hogy a szépvölgyi feltárás tanúsága szerint a *Budai hegyekben* szintén nemcsak széttöredezett, mezozoos, gyúrt hegységet kell látnunk, de pikkelyes egymásratorlódásokat is, amelyek az eocén végére esnek. Egyes jelek azonban arra utalnak, hogy ezek a gyűrődéses mozgások az oligocén után, tehát a neogénben is megelevenedtek éppen úgy, mint a többi hegységeinkben. Erre utaljon egyelőre az a körülmény, hogy a Sas-hegy ÉK-i lábánál a budai márga rétegei majdnem konkordánsan DNy felé dőlnek a Sas-hegy átlag Ny-DNy felé hajló dolomitrétegei felé.

A *Budai hegyek* gyűrődéses, pikkelyes szerkezete széttöredezett, szétszakadozott eocén, oligocén fedőjével nagyon emlékeztet a salgótarjáni és sajóvölgyi szenterület hasonló szerkezetű vidékére, amin nem csodálkozhatunk, hiszen egymásnak szervesen összetartozó folytatásai, csupán az utóbbi részen tovább tartott a szedimentáció, mint emebben. Ugyanazon hegységvonulat teknőjében képződtek ki szedimentumaik, amelyeknek teknőjét közel azonos hatások idézték elő, tehát csak részletekben lehetnek különbségek, de a hegyszerkezeti főirányelvek azonosak kell legyenek.

Bízom benne, hogy a magyarországi hegységek itt lefektetett hegyszerkezeti vázlata a részlettanulmányok folyamán, talán nem is csak főbb vonásaiban, be fog igazolódni, s ezzel egészében szervesen beilleszkedve az *Alpes-Kárpáti* hegyszerkezetbe, azt, mint annak legjobban kiterült centrális része, kiegészíti. Eltűnik a rendszerbe beilleszkedni sehogyan sem tudó *Orientalisches Festland* és *Tisia-tömb* kirivó exotikuma, amelyhez mindig hozzá kellett erőltetni az azt fedő szedimentumok tisztán töréses tektonikáját, amely az alap elképzeléséhez símulva, valami idegenszerű, egészen más volt, mint amit az *Alpes-Kárpáti* vonulaton belül várhattunk.

Nem állítottam fel új rendszert, csak egységes elgondolás alapján állra, a magyar geológusok leírásai és térképei után, és sok megismételt és kiegészített, összehangzó részletmegfigyelésre támaszkodva terjesztettem ki az Alpes-Kárpáti tektonikát a Magyar-Horvát mezozoos-tercier medence képződményeire is.

Ami új benne, az talán csak a hegyszerkezeti folyamatok okadatlása, hogy a szedimentumok elsősorban gyűrődtek, s hogy gyűrődött-ségük főképen a partjukat alkotó régi hegységpászták süllyedéses, oldalas alátolására vezethető vissza, továbbá, hogy ezek a pászták a Kárpátok ívével parallel a Dunántúl és az Alföld területén is többször megismétlődtek, de ez is csak részleteiben, mert a gondolatot ott látjuk le-

fektetve id. LÓCZY LAJOS egyik térképén,⁵ s ennek hatása alatt POPESCU VOITESTI-nél.

Nincsen olyan hegységünk, amelyikre vonatkozólag valamelyik geológusunk nem mutatta volna ki, hogy abban az üledékek gyűrődöttek, pikkelyesek, áttolódottak is. De talán senki sem utalt még reá, hogy ezek a gyűrődések szabják meg összes hegységeink tektonikájának alapjellemtvonását, a kétségtelenül szembeszökő és elmaradhatatlan törések csak ennek a gyűrődéses hegyszerkezetnek következményei, végső fázisa és nem önálló tektonikai jellemvonása.

Ez csak akkor lehetett volna hegyszerkezeti alap, ha a Dunántúl és Alföldjeink alatt egységes Orientalisches Festland vagy az egész Kárpáti külső flisövön belül a carbon után részleteiben sem gyűrődő, hanem csak szétszakadozó „Tisia-tömb“ volna. Ez a feltevés azonban, amint láttuk, nem áll meg, mert a Kárpátok ívén belül, azzal a aparallel haladó, sok máig gyűrődő, élő gyűrődéses hegységpásztát találtunk, amelyekben a paleozoikumtól majdnem máig nemcsak szedimentáció volt, hanem azok a szedimentumok rendre, fokozatosan fel is gyűrődtek és továbbgyűrődnek, emelkednek, miközben egyes régi pászták visszasüllyednek. Ezek a süllyedő és emelkedő pászták, mint az Alpes-Kárpáti geoszinklinális tartozékai, nem epirogenetikus, hanem természetesen orogenetikus mozgásokat reprezentálnak. Nem téveszthetők össze ezekkel az egyöntetű, nagy különböző geológiai felépítésű területeket felölelő mozgások, amint azt pl. az egész Franciaország, Hollandia, Belgium és Északnémetország esetében mint süllyedést, vagy a Délskandináv és a Botteni-öböl vidékén mint általános emelkedést ismerünk. Ezek epirogenetikus mozgások, de nem azok a mieink, hanem éppen olyan orogenetikusak, mint voltak a miocénben és megelőzően sokszor.

Erős a hitem és a meggyőződéseim, hogy az így lefektetett nyomokon haladva, egységes, tiszta képet alkothatunk magunknak az Alpes-Kárpáti harmadik, belső geoszinklinálisnak, a történelmi Magyarországnak hegyszerkezetéről.

Ez a tanulmány egyben kritikai megvilágítása azoknak a magyarországi geológiai viszonyokat újabban tárgyaló munkáknak, amelyek más szempontból tárgyalják ennek a területnek a felépítési és szerkezeti viszonyait.

Budapesten, 1926.

⁵ LÓCZY LAJOS: Magy. Orsz. földtani szerkezete. (A Magy. Szentkorona Országainak földrajzi, társadalomtudományi és közművelődési leírása. 1918.)