

ANNALES INSTITUTI REGII HUNGARICI GEOLOGICI



A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDTANI INTÉZET

ÉVKÖNYVE

XXXVI. KÖTET 3. FÜZET.

A BALATONFELVIDÉK GEOLÓGIAI
ÉS HEGYSZERKEZETI VISZONYAI
A VESZPRÉMI-FENNSÍKON
ÉS VILONYA KÖRNYÉKÉN

ÍRTA:

DR. ERDÉLYI FAZEKAS JÁNOS

M I T T E I L U N G E N

AUS DEM JAHRBUCH DER KGL. UNGAR. GEOLOG. ANSTALT
BAND. XXXVI. HEFT 3.

DIE GEOLOGISCHEN
UND TEKTONISCHEN VERHÄLTNISSE
DES BALATONHOCHLANDES AM
VESZPRÉMER PLATEAU UND IN DER
UMGEBUNG VON VILONYA

VON:

DR. J. ERDÉLYI FAZEKAS

B U D A P E S T, 1 9 4 3.

DUNÁNTÚL PÉCSI EGYETEMI KÖNYVKIADÓ ÉS NYOMDA R.-T. PÉCSETT

A közlemény tartalmáért és a fogalmazásért a szerző felelős.

Für Inhalt und Form der Mitteilung ist der Autor verantwortlich.

Felelős kiadó: dr. Lóczy Lajos igazgató.
Szerkeszti: dr. Marzsó Lajos és dr. Teleki Géza gróf.

DUNÁNTÚL PÉCSI EGYETEMI KÖNYVKIADÓ ÉS NYOMDA R.-T. PÉCSETT.
A nyomdáért felelős: Mészáros József igazgató.

A BALATONFELVIDÉK GEOLÓGIAI ÉS HEGYSZERKEZETI VISZONYAI A VESZPRÉMI-FENNSÍKON ÉS VILONYA KÖRNYÉKÉN.

ÍRTA: DR. ERDÉLYI FAZEKAS JÁNOS.

I. Bevezetés.

Több, mint tíz éve annak, hogy a Balatonfelvidéket tanulmányozom. Ezalatt minden évben módját ejthettem, hogy a Balatonfelvidék geológiai felépítését és képződményeinek vidékek szerinti sajátos kifejlődését közelebbről megismerjem.

A Balatonfelvidéket behatóbban azon a szakaszon tanulmányoztam, amely a Balaton tó északi medencéjét szegélyezi és mint a „Balatoni Riviera“, illetve e mögött elterülő „Veszprémi-fennsík“ ismeretes. Különösen az utóbbi terület ígért nagyszerű lehetőségét, hogy azon beható mikrotektonikai kutatást végezzek. Így nagy örömmre szolgált Lóczy Lajos professzor úrnak, a m. kir. Földtani Intézet igazgatójának szíves megbízása, hogy a Veszprémi-fennsík nyugati felében részletes geológiai és hegyszerkezeti vizsgálatokat végezzek.

A közel 50 km²-t kitevő felvételi terület a Veszprémi-fennsík (4. 35. o.) nyugati felén terül el. Határát észak felé a Veszprém—Nagyvázsony-i országút, kelet felé a Veszprém—Asóórs-i vasútvonal Veszprém—Szentkirályszabadja-i szakasza, délről a fennsíkot szegélyező balatonparti hegyvidék és nyugatról a Nagy Somhegy nyugati oldalán lefutó nagy haránttörés adja meg.

A térszín morfológiailag nyugodt, egységes abrasált fennsík képét nyújtja. Egyhangúságát csupán a terület középvonalaiban húzódó hegysor zavarja meg, amely az átlag 320 m t. sz. f. magasságú fennsík nivójából változó 70—140 méter relatív magassággal emelkedik ki.

A közbenső hegysor tagjai közül említésre méltó a Nagy Somhegy (440 m), Kis Somhegy (412 m), a vámosi Somhegy (426

m) Gyűr (406 m), a fajszi Király-hegy (395 m) és a Kálvária hegy (374 m) a fajszi alsó erdőben pedig a Gellért hegy (377 m).

Ezek a hegyek helyzetükkel a balatonparti hegyvidék kulisszás elrendeződésre emlékeztetnek. Ennek tektonikai okaira a következőkben még bőven kitérek.

A terület tektonikai nézőpontból hármas érdekességet rejt magában. Az egyik, hogy a balatonparti hegyvidék izoklinális rétegállásaival szemben, itt széles, lapos boltozatokat találunk másodszer a nagy boltozatok felszakadt szárnyai a pikkelyes, kulisszás elrendeződésre itt is lehetőséget adtak, harmadszor pedig, hogy a Balatonvidékre jellemző két nagy hosszanti töréses áttolódás, a litéri és veszprémi töréses áttolódások a területen jól nyomozhatók. Ezekkel a következőkben külön-külön kívánok foglalkozni.

Mielőtt azonban a tektonikai viszonyokat ismertetném, szükségesnek tartom a szerkezetek felépítésében résztvevő triász képződményeket röviden tárgyalni. A képződmények taglalását *Lóczy Lajos* monográfiája (5) és *Laczkó Dezső*-nek a felvételi területem északi felét érintő leírása (4) alapján tettem meg, feltüntetve azonban azokat a lokális fácies változásokat, melyek a Veszprémi-fennsík nyugati felére jellemzőnek mondhatók.

II. Rétegtani viszonyok áttekintő ismertetése.

A fennsík szerkezeti felépítésében a triász mindhárom tagjával résztvesz.

Az *alsó triász* legmélyebb képződményeit a felvételi területen az *alsó campili rétegek* alkotják. Ezek homokos mészkövek és márgák. Helyenként bennük elég jó megtartású *Pseudomonotis aurita* H a u., *Anoplophora canalensis* Cat. és *Natiria costata* Mü n s t, kőbeleket, illetve lenyomatokat találtam. A területen ezek a képződmények csupán Köveskút pusztától délre, illetve délkeletre jönnek elő, ahol a rozsdafoltos mészkő és gastropoda oolitos kőzetcserepek nagy össze-visszaságából a képződmények tektonikai zavarára következtethetünk, amit a mobilis márgák jelenléte és az a körülmény, hogy ezek a képződmények a litéri áttolódás vonalán törnek elő, is támogathat.

Az alsó campili rétegek felett márgás, meszes átmenettel *felső campili lemezes mészkő* következik. Jól rétegezett, vékony lemezes szerkezete és bitumenes mivolta mindenütt könnyen felismerhetővé

teszi. A Balatonfelvidéken ismeretes likacsos werfeni dolomitok területemen nem alakultak ki és helyettük annak márgás, meszes fáciese rakódott le. Hasonló vonatkozásokat állapított meg Lóczy Lajos is a szomszédos keleti területről (5. 62. o.), ahonnan leírja, hogy az alsó campili palás agyag, a gasztropoda oolit, a tirolites márgák és a lemezes dolomit nagyon redukálódtak, helyet adva a *Pseudomonotis laczkói*-t és *Ps. lóczyi*-t tartalmazó homokkőnek és gervilleiás mészkő lapoknak, amelyek a lemezes dolomitnak csaknem teljes kiékelődése mellett, a lemezes mészkőbe úgyszólván közvetlenül átmennek. Ezek a sajátságok területemen még jobban kifejeződtek akkor, amidőn az alsó campili pseudomonotisos, homokos, márgás, meszes csoport a werfeni dolomit teljes hiánya mellett a felső campili lemezes mészkőbe finom árnyalattal átmenetet alkot.

A felső campili lemezes mészkő felett a közép triász anisusi emeletének tagját, a *megyehegyi dolomitot* találjuk. Ez sárgás, rózsaszínbe hajló pados dolomit, melyet úgyszólván kövületnélkülisége jellemezhet.

E felett a *kagylós mészcsoport* következik egy érdekes kvert faunával, melyek közül itt csak a *Spiriferina mentzelii* Dunk. és a *Ptychites fleuxuosus* Mojs. alakokat kívánom megemlíteni, amelyeket megtaláltam a Gyürtetőn és a Városi alsó erdőben is.

A ladini emeletben a *Trachyceras reitzi* rétegeket találjuk, melyek zöldes kovás meszekből és agyagos márgákból, valamint zöldes, illetve mállottan vöröses diabáz tufából állanak. Ezeknek a Városi alsó erdőben található előfordulása erősen emlékeztet Lóczy Lajos által Pécsely és Cserhalom pusztá környékéről leírt változatos kifejlődésű, mészkő közbetelepüléses rétegcsoportra. (5. 111—113. o.), amit indokoltá tehet az a körülmény is, hogy Cserhalompusztá a felvételi terület közvetlen keleti szomszédságában van.

E rétegcsoport felett a *vörös tűzkőgumós tridentinus* mészkő következik, mely kemény kiálló rétegpadaival, tektónikailag valóságos vezető rétegsort szolgáltat. A vörös tűzkőgumós mészkő felett helyenként egy világos szürke, gyengén kovagumós változata következik, mely feljebb eldolomitosodik és finom átmenetet ad egy dolomitos márgába, amely Laczkó Dezsőtől elnevezett (4. 61. o.) „súlyi” márgákat képviseli.

Majd a középső triász záró tagjaként *füredi mészkő* következik gyengén dolomitos fáciesben. Fedőjének chondrites, gumós,

ripacos rétegfelületű képződménysorai Laczkó Dezső „berekhegyi meszének” változatát adják. (4. 47. o.)

A közép triász után a *felső triász* márgái a *sct. cassiani és raibli rétegek* következnek. Ezt a változatos kifejlődésű réteggösszletet márgák, márgás meszek, dolomitok és bitumenes mészkövek építik fel. A márgák közé települő alsó raibli, illetve felső raibli dolomitok, valamint terebratulás mészkövek az egyébként rendkívül vízszegény fennsíkon, a felső márgákon belüli víztartók nézőpontjából különösen fontosak.

Végül a felső márgák felett megtaláljuk a felső triász *fődolomitot*, melynek a területen előjövő kétszeri feltörése a közbezárt közép triász képződmények bonyolultabb tektonikájának ad érdekes keretet.

A triász képződményeken kívül a területen még pilocén kori travertinót, diluviális löszöt és alluviumot találunk. E rövid rétegtani áttekintés után vizsgáljuk most a tektonikai viszonyokat.

III. Hegyszerkezeti viszonyok.

Ha egy pillantást vetünk a terület geológiai és hegyszerkezeti térképére, azonnal szembetűnik, hogy azt hosszanti, a Balaton-hegység csapásával párhuzamos és arra harántos törések szabdalják át.

A) A hosszanti törésekhez tartozik:

1. a litéri töréses áttolódás és
2. a veszprémi töréses áttolódás.

B) Nagy, harántos törésrendszerek állapíthatók meg a:

- a) Nagy- és Kis Somhegy között. Ez a törésrendszer lefutását Balatonarács irányának veszi.
- b) Kis Somhegy és a vámosi alsó erdei Somhegy között, amely a Koloska törésrendszerébe kapcsolódik.
- c) Vámosi Som- és Gyűrhegy között. Ez a csopaki Nosztori völgy irányába folytatódik.
- d) Nemesvámos — Veszprémfajszi, mely a Tódi mezőnek tart.
- e) Baláca puszta — Köveskút-i, mely a lovasi Királykút völgy törésrendszeréhez kapcsolódik.
- f) Városi alsó erdő — Asztaghely-i törésrendszer, mely a Felsőórs—Alsóórs-i fő-törésrendszerbe folytatódik.

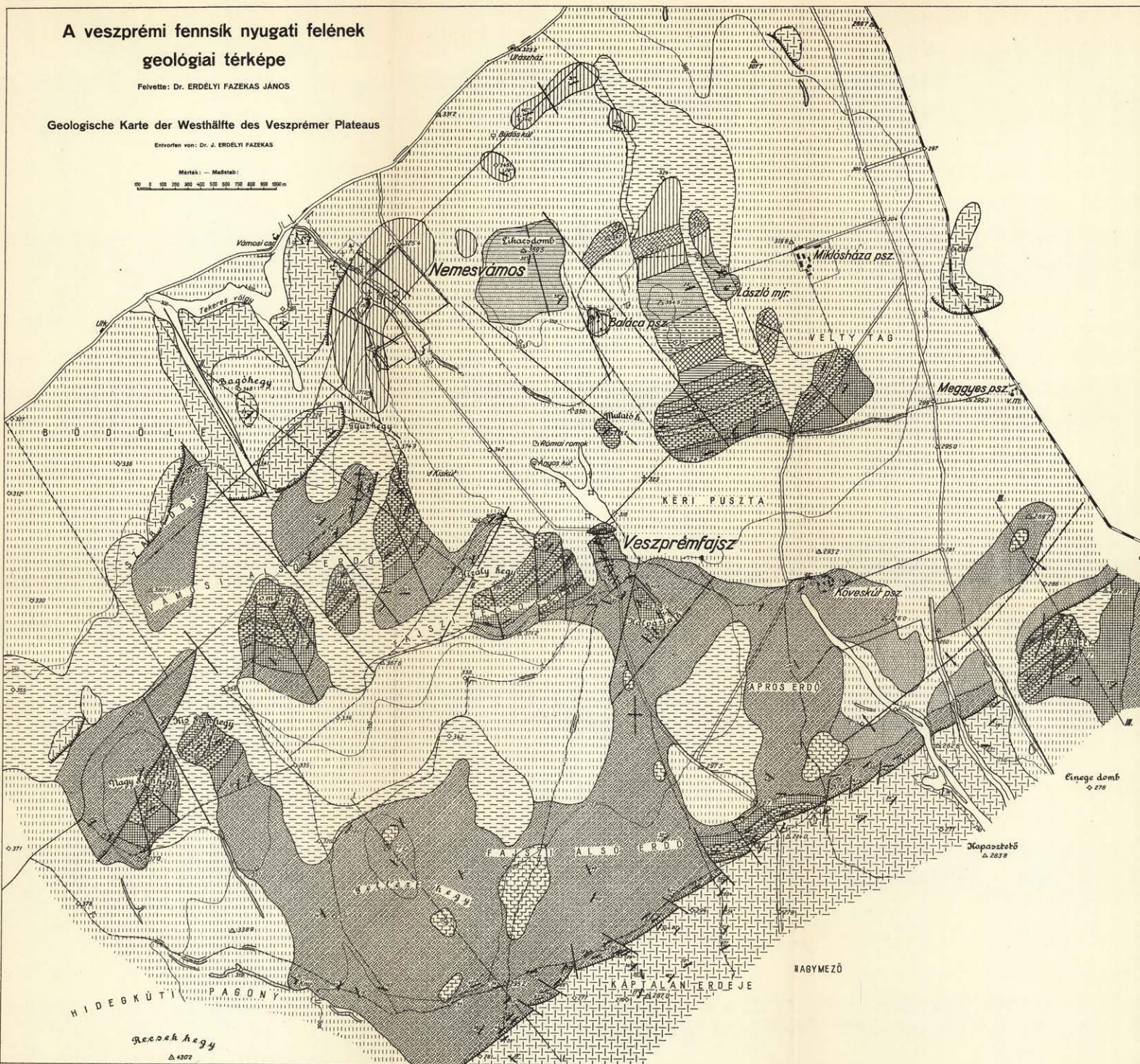
A veszprémi fennsík nyugati felének geológiai térképe

Felvette: Dr. ERDÉLYI FAZEKAS JÁNOS

Geologische Karte der Westhälfte des Veszprémer Plateaus

Entworfen von: Dr. J. ERDÉLYI FAZEKAS

Mérték: — Maßstab:
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 m



JELMAGYARÁZAT: — ZEICHENERKLÄRUNG:

- | | | |
|--|---|-------------------|
| | 1. Törődék és patak alluvium
Geröll und Bachalluvium | Hódmező — Hódmező |
| | 2. Barna ecdetifaltaj
Brauner Waldboden | |
| | 3. Láz
Löss | Páncsot — Páncsot |
| | 4. Pannóniai idejű mészkő
Pannónischer Süßwasserkalk | |
| | 5. Földalatti
Hauptdolomit | Nórágy — Nórágy |
| | 6. Felső margagancsot felű vízsz.
Oberer der Obere Mergelgruppe | |
| | 7. Terebratulus mészkő
Terebratule Kalk | Kőszeg — Kőszeg |
| | 8. Felső rabli dolomit
Oberer Rabler Dolomit | |
| | 9. Felső margák alatti rézcs., fedőjében sötét mészkővel
(Dünneptis mergel)
Unterter der Obere Mergelgruppe, in der hangenden
Schicht mit grauem Kalkstein. (Dünneptis Mergel) | Kőszeg — Kőszeg |
| | 10. Alsó rabli dolomit
Unterer Rabler Dolomit | |
| | 11. Alsó margák
Untere Mergel | Kőszeg — Kőszeg |
| | 12. Felső mészkő
Purder Kalk | |
| | 13. Tridentinus mészkő fehér változata, fedőjében „Solyi
margák”
Weisse Variation des Tridentinus Kalksteins, in der
hangenden Schicht mit „Solyer Mergel” | Kőszeg — Kőszeg |
| | 14. Tridentinus mészkő
Tridentinus Kalk | |
| | 15. Trachyceras Retzi rétegek
Trachyceras Retzi Schichten | Lécsény — Lécsény |
| | 16. Alpiai kőgyökös mészkő
Alpiner Muschelkalk | |
| | 17. Mogyorósi dolomit
Mogyorósi Dolomit | Kőszeg — Kőszeg |
| | 18. Felső campillii lemezés mészkő
Oberer Campiller Plattenkalk | |
| | 19. Alsó campillii rétegek
Untere Campiller Schichten | Kőszeg — Kőszeg |
| | 20. Rétegváz és dőlés
Streichen und Fallen | |
| | 21. Képzelt helyi
Pseudokampillier | Kőszeg — Kőszeg |
| | 22. Törésvonal
Bruchlinie | |
| | 23. Állócsatló vonal
Überschiebungslinie | Kőszeg — Kőszeg |
| | 24. Antiklinális tengely
Antiklinale Achse | |
| | 25. Szelvények iránya
Richtung der Profile | Kőszeg — Kőszeg |
| | | |

A) *Hosszanti főtörésrendszerek szerkezeti viszonyai.*1. *A litéri töréses áttolódás.*

A Balatonfelvidékről szerzett eddigi ismereteink alapján (5. 6. 7. 8. 9. 10. 12. 17.) a felvételi területre vonatkozólag is általánosan érvényt szerezhethünk annak a felfogásnak, mely szerint a triász képződmények a kimmériai hegyképző folyamatoktól lapos redőkbe gyűttek. Ezeket a széles, nagy boltozatokat felvételi területemen kimutathattam, melyeknek egyik igen érdekes alakját Köveskút pusztá közelében ismertem fel. Ez a hatalmas boltozat a litéri törés területemre eső egyik fontos szerkezeti része, ezért vele kapcsolatban a litéri törés szerkezeti ismertetésén belül kívánok foglalkozni.

A „litéri törés“ név Böckh János-tól származik, bár Paul Károly volt az első, aki a Balatonfelvidéken a verrukáno és werfeni palák másodszori feltörését felismerte és azok irányát is kijelölte. Böckh János az említett nagyszabású törésvonalat Litértől Balatonhenyéig mutatta ki (1. I. 33. o.) és azt „litéri hasadék“-nak nevezte el. Lóczy Lajos nagy monográfiájában (5. 182. o.) tüzetesen ismertette ezt a hatalmas ugrómagasságú törésvonalat és megállapította, hogy az Ösküig kimutatható s valószínűleg Várpalotán túl a Baglyas hegy alatti Iszka hegyig, esetleg Magyar Almásig a Vértes alá is felterjed. A „litéri váltós törés“, amint azt id. Lóczy Lajos nevezte Litértől Szentkirályszabadján át, a csopaki Káptalan erdőn, Veszprémfajsz és Hidegkút erdőin keresztül lemegy az Evetes völgyig. Tovább Pécsely és Vászoly felé halad, ahol a felső márgák területén elmosódik, de Mencshely előtt ismét feltűnik és innen Gyulakesziig követhető. További lefutását a Keszthelyi hegység felé Lóczy Lajos a Diszel, Gyulakeszi, Lesence-tomaj, Vállusi erdész-ház, Fagyos kereszt és Rezi vonalban sejtette.

A litéri törés áttolódásos természetére először határozottan Pávai Vajna Ferenc (12. 2. o.) mutatott rá. Majd később gr. Teleki Géza a Liternél tapasztalt viszonyok alapján közelebről megvilágította (17.) a litéri törés szerkezeti természetét és rámutatott arra, hogy a nevezett törés áttolódásos szerkezeti sajátságáról tesz tanúbizonyságot.

A gr. Teleki-től „litéri antiklinális“-nak nevezett szerkezet (17. 36—37. o.) az erős nyomás alatt felszakadt és a boltozat ÉNy-i rétegcsoportja feltolódott a DK-i rétegsorozatra. Ha

ezt az elvetődött, áttolt boltozatot tengelycsapása mentén dél-nyugatnak tovább követjük, úgy az a felvételi területemre átlépve, úgy látszik, hogy a Köveskút pusztánál található, általam „köveskúti boltozat“-nak nevezett szerkezetben folytatódik.

A köveskúti boltozat szárnya lemezes mészkő. Magjában pedig alsó campili mészkövek és márgák jutnak a felszínre. Felvételi területem egyetlen szakasza ez, ahol a legidősebb triász seisi képződményeinek és a paleozoikus perm-nek felszínhez való legnagyobb közelségét sejthetjük. A köveskúti boltozat egy délkeletnek átbuktatott antiklinális, amely tengelye mentén nyugatra alásüllyedni látszik. Így a füredi-út kanyarjában a lemezes mészkő fedőjében már megyehegyi dolomit, kagylós mész és tridentinus mészkő található meredek $40\text{--}60^\circ$ -os DK-i dőlésben.

Tovább nyugatra a boltozatot egy harántos törés vágja át és ismét lemezes mészkő uralja az áttolódási övnek ezt a szakaszát. A köveskúti boltozat északi közép triász szárnytagjait a közbenső hegyvonulatban kereshetjük. Eszerint a közbenső hegyvonulat harántos törésektől szétszabdalt magányos tagjai egy széles, lapos boltozat megmaradt szárnytöredékei. A nagy boltozat lapos északi szárnyát hosszanti váltós törések felszakították, amelyek mentén a lemezes mészkő többszörösen megismétlődött és a felszín alakításában széleskörű kiterjedéshez jutott.

A litéri áttolódás szerkezeti természetét a Káptalan erdei viszonyok világították meg részletesebben. Itt a lemezes mészkő-fődolomittal került tektonikai érintkezésbe, ami a fennsík triász rétegsorozata alapján számítva kereken 1000 méteres ugrómagasságnak felel meg. A lemezes mészkő helyenként 67° -os ÉNy-i irányú dőlést mutat, majd a fődolomit előtt 74° -os DK-i dőlésbe fordul át. A lemezes mészkő érintkezésénél a fődolomitban helyenként $28\text{--}34^\circ$ -os dőlést mértem, egyébként a fődolomit általánosan $24\text{--}32^\circ$ -os lejtéssel ÉNy-nak dől. A fent részletezett dőlésviszonyok a lemezes mészkő fődolomitra történt feltolódását látszanak bizonyítani, sőt igen érdekes jelenségként tapasztalhattam, hogy a lemezes mészkő a fődolomitba ide-oda tolódva becikkelyeződött, ami kedvezően ki is térképezhető a változó csapású feltolódott lemezes mészkő „börök” helyzete alapján.

Egy másik érdekes szerkezeti sajátosság a felvételi terület litéri áttolódásának vonalán az asztaghelyi szerkezet. Itt a váltós törésmenti megismétlődésnek és a kulisszás egybetolódásnak egyik igen szép példáját ismertem fel. Az Asztaghely magaslatában (300 m.) ugyanis a tridentinus mészkő megismétlődött kemény padjai, oldalról jövő összeszorító hatás alatt a kagylós

mészköcsoport márgásabb rétegei közé kulisszaszerűen besajtolódtak. A tridentinus mészkőpadok igen meredek, helyenként 60—65°-os változó irányú ÉNy—ÉÉNy-i dőlést mutatnak.

Amíg a tridentinus mészkő fedőjében a litéri áttolódás vonala mentén a köveskúti boltozat alsó campili képződményei jönnek elő, addig a felsőőrsi-út túlsó oldalán a tridentinus mészkővel egy csapásban és ellenkező DK-i dőlésben lemezes mészkövet és földomitot találunk. A felsőőrsi-út vonalában tehát egy elsőrendű tektonikai vonal helyezkedik el, amelynek mentén lejátszódó nagyszabású elmozdulások az asztaghelyi kulisszás szerkezetet létesítették.

2. A veszprémi töréses áttolódás.

Ez a diszlokációs vonal keleti szakaszán Öskü és Veszprém között tanulmányozható, ahonnan L a c z k ó D e z s ő részletesen ismertette (4. 29. o.) és azt „veszprémi törés“-nek nevezte el. L a c z k ó D e z s ő megemlíti (4. 12. o.), hogy Kádártánál „egy teljesen lekoptatott torlasz alakjában északnyugati réteghajlással lemezes mészkő jön elő.“ L a c z k ó D e z s ő a veszprémi törés lefutását is vázolta (4. 30. o.) és rámutatott arra, hogy ez a törésvonal a litéri törés Pét—Öskü-i részletéből ágazik ki. A kiágazási pontja Öskü községtől keletre levő Péti-hegy nyugati lejtője, Nyugat felé Öskü és Sóly között a Jáksoma és Öreghegy nevű magaslatok északi lábánál halad el és átlépve a sólyi haránttörést a Magyaralom mellett felmegy a hajmáskéri Berek-aljára. Délnyugati lefutását a Séd medre jelöli, ami majdnem Kádártáig követhető, L a c z k ó D e z s ő innen tovább nyugatra a veszprémi törést úgy ismerteti, hogy az Veszprém városát gyengén délnek domborodó ívben kettészeli és a Sashegy táján ismét a Séd mederbe lép. Márkót elhagyva, a veszprémi törés a Séd szentgáli vízválasztóján átcsap a Bakony északnyugati lejtőjére.

Itt kell kiemelnem azt az igen fontos megállapítást, miszerint gr. T e l e k i G é z a a veszprémi törést, a Kádártánál tapasztaltak alapján, a litérihez hasonlóan áttolódásnak ismerte fel (17. 38. o.) és azt a litérivel egyidejűen a közép és felső Kréta folyamán keletkezettnek gondolta (17. 44—45. o.). Leírásában ő is megemlíti, hogy a veszprémi törés vonalán lemezes mészkő jut a felszínre, ami területén a lemezes mészkő utolsó, számszerint harmadik nagy hosszanti megisméltlődéses feltörése.

Felvételi területemen a Nagy Somhegy és Gyűrhegy szerke-

zetében a felvételi terület legészakibb részének utolsó nagy hosszanti lemezes mészkőfeltörését találtam meg. A Nagy Somhegyen a lemezes mészkő 40°-os ÉNy-i dőlést mutat. Fekvéjében anormális tektonikai érintkezésben nálánál fiatalabb triász képződményeket találunk. Hasonló viszonyokat észleltem a Gyűrhegyen is, ahol a lemezes mészkő rendkívül nyugtalan ide-oda csavarodó horizontális flexurákat mutat és feltörési vonalán ÉK—DNy-i ráncolódást árul el. Területem utolsó nagy hosszanti lemezes mészkőfeltörése csapásban a Kádártai lemezes mészkőfeltörés felé mutat, sőt litológiai is, leveles, márgás természete folytán a Kádárta felé húzható összefüggést megerősíteni látszik. Eszerint feltételezhető, hogy területem lemezes mészköve és a kádártai azonos képződmények egyugyanazon nagy hosszanti feltörés mentén tolódtak fel a náluknál fiatalabb rétegcsoportokra.

Így a kádártai lemezes mészkő töréses áttolódási vonala és a területem Gyűrhegy—Szabados—Nagy Somhegy-i lemezes mészkövének áttolódása látszólag egy nagy hosszanti áttolódási vonalat képviselnek. Ezért alkalmasabbnak tartanám a *veszprémi töréses áttolódási vonal* kádártai folytatását nyugat felé felvételi területem északi pereme mentén a Nemesvámos—Szabados—Nagy Somhegy-i irányban keresni, amit a lemezes mészkő áttolódása mentén adódó anormális tektonikai érintkezés nagy ugrómagasságú viszonyai is indokolnak.

A lemezes mészkő töréses feltolódásának hátterében előretolódott földolomit pikkelyeket találunk. Olyanszerű ez, mint amilyent gr. Teleki Géza Szentkirályszabadja környékéről írt le (17. 36. o.), ahol a földolomit rátolódott a lemezes mészkőre. A szabadosi lemezes mészkő fedőjében szintén földolomitot találunk. A hegyképző erőhatás rendkívül erős préselő erejét kell elképzelnünk, hogy magyarázatát adhassuk a lemezes mészkő magános, felszorított áttolódásos megisméltlődésének. Úgy látszik, hogy a litéri és veszprémi töréses áttolódások konvergáló szakaszán a triász sorozat a harmadik nagy hosszanti feltörésében már igen erősen redukált, szinte magányosan felszorított pikkelyekben jön elő. Hasonló viszonyok észlelhetők a szélső keleti Kádárta—Öskü-i szakaszon is.

B) *A haránttörések közti szerkezeti viszonyok.*

A Balatonfelvidéken igen szép példáját találjuk annak, hogy a radiális disztraktív erők miként adhatnak átmenetet a hori-

zontális mozgásmegnyilvánulásokba. Ezek a folyamatok felvételi területemen is kifejeződtek, amidőn a harántos törések irányítása alatt, a képződmények egymás mellett eltolódtak, illetve helyenként az eltolódás folytán létrejövő laterális préselő erők a rétegeket kulisszaszerűen egymásba tolták. Ilyen kulisszaszerű egybetolódást mutat a már megelőzőkben ismertetett asztaghelyi szerkezet is. Viszont helyenként a képződmények csapásból való kifordulását tapasztalhatjuk, mint pl. az a veszprémfajsi Kálvária-hegy is mutatja, amelyik területem középvonalában, a legmobilisabb transzverzális diszlokációs övben foglal helyet.

A közbenső hegysorozat sajátos kulisszás elrendeződése is ezeknek a transzverzális horizontális elmozdulásoknak tudható be. Éppen a Veszprémi-fennsík nyugati fele az a mobilis sáv, ahol a közép triász sorozat második hosszanti feltörését a transzverzális horizontális mozgások nagy expanziókban kulisszaszerűen széttolták. Erre vonatkozólag a későbbiekben geofizikailag újabb megvilágítással szolgálhatok.

A váltós törések régebbiek, mint a transzverzálisak, mert azokat az utóbbiak diszlokálták. A váltós töréses megismétlődés igen érdekes esetét találtam a fajsi Király-hegynél, ahol a közép triász sorozat, aránylag kis területen belül háromszor is megismétlődik, melyet azután a transzverzális törések átszabdálnak és diszlokálnak. A váltós töréses megismétlődés egy másik példáját találtam a Kis Somhegynél is, itt azonban a részletek nyomozását az áthatolhatatlan sűrű bozót számomra lehetetlenné tette.

Felvételi területem közbenső hegycsoportja szerkezetileg és elrendezésileg igen sok azonos vonást árul el a balatoni peremvidék szerkezeti viszonyaival, jóllehet, általánosan a Veszprémi-fennsíkot az ú. n. „fennsíki tektonika“ uralja, mely nagy széles felszakított boltozatokban fejeződik ki.

IV. Általános tektonikai megállapítások.

Összefoglalva a tektonikai vonatkozásban eddig mondottakat, megállapíthatjuk, hogy a vizsgált területet érintő hegyképző folyamatok erőhatásai délkeletnek irányultak. Maguk az erőfolyamatok egyszerűbbek és merevebb lefolyásúak lehettek, miként azt a litéri és veszprémi áttolódások szerkezete is vissza-tükrozi, amelyek mozgási expanziójukban nem mutatnak semminemű alpesi vonatkozást, hanem inkább töréses jellegüket

árulják el. Az orogén erők hosszanti töréses áttolódásokban kioldódott megnyilvánulását a mélyben rejtőző Magyar Közbenső Tömeg süllyedésében kereshetjük.

A megelőzőkben ismertetett szerkezeti viszonyok alapján összefoglalva felvételi területemen a következő diszlokációkat figyelhetjük meg:

1. A triász rétegek lapos boltozódása. (Köveskúti boltozat.)
2. Áttolódások. (Litéri és veszprémi töréses áttolódások.)
3. Hosszanti váltós törések és torziós eltolódások. (Király hegy.)
4. Transzverzális horizontális eltolódások és ezt követő helyenkénti kulisszaszerű egybetolódás. (Asztaghely.)
5. A földolomit rétegek közti elválásos áttolódása. (Szabados.)
6. Flistípusú gyűrődések a felső márgákban.
7. Kisebb vetődések és flexúrák az egyes képződményekben.

V. A litéri áttolódás regionális geofizikai kerete.

Az alábbiakban a Veszprémi-fennsík és távolabbi környékének szerkezeti viszonyait a rendelkezésemre álló geofizikai adatok felhasználásával új megvilágításban ismertetem. Ezt egyrészt az indokolja, hogy a meglévő geofizikai adatok még abból az időből származnak, amikor a geofizika még nem ismerte tudományos eredményeinek gyakorlati gazdaság-geológiai jelentőségét, másrészt — ezek a geofizikai eredmények mindezideig újkeletű geológiai értelmezésen nem is mentek át.

A Balatonfelvidékre, illetve közelebbről érintve a Veszprémi-fennsíkra vonatkozó geofizikai mérések adatait a Balaton monográfia I. kötetének geofizikai függelékében találhatjuk meg. Ezek közül a szükséges adatokat *Sterneck Róbert* (16.) és *br. Eötvös Lóránd* (2.) munkáiból vettem át. Habár a mérések száma aránylag kevés és az adatok nem kifejezetten a Veszprémi-fennsíkra vonatkoznak, csupán körülövezik azt, vagy szomszédosak vele, mégis ezekből a mérésekből adódó geofizikai kép lehetővé teszi, hogy általánosabb, a Veszprémi-fennsíkot is érintő, nagyszerkezeti összefüggésre és az izosztatikus egyensúlyi viszonyokra következtethessünk.

A fenti cél érdekében a geofizikai kép keretébe bevontam *Gárdonyi Jenő* nek a dunántúli nivóváltozásokra vonatkozó adatait is. (13) A geofizikai képben a Balatonfelvidéket és közelebbről a felvételi területemet is érintő hosszanti töréses át-

tolódások nagyszerkezeti, izosztatikus viszonyait kívántam tanulmányozni.

A balatonkörnyéki ingamérések adatai (16.) igen érdekes képet adnak a hosszanti törések nagyszerkezeti viszonyairól. Ha nyomkövetjük a + 30 milligal értékű zavargörbe lefutását, (I. II. sz. táblát), igen tanulságos összefüggést állapíthatunk meg a gravitációs zavar és a regionális szerkezeti sajátságok között. Úgy látszik, mintha elsőrangú tektonikai változást jelölő vonalak irányítanák a zavargörbe megtörését, illetve irányváltoztató menetét.

Ezeket részleteiben vizsgálva, a következőket észlelhetjük: A Kislőd—Úrkúti + 10 és + 30 milligalos zavargörbe ívhajlásának Ny-i oldala hozzásimul egy elsőrangú szeizmotektonikai vonalhoz, amely tovább délkeletnek Balatonszöllös és Tihany felé fut le. Kislődtől északnyugatra pedig a Somló és a Sághegy vulkáni kúpja összekötő vonalában látszik folytatódni. (3) A Farkasgyepű—Herend—Márkó szakasz nehézségierő rendellenesség görbéje szintén egy elsőrangú szeizmotektonikai vonalat követ. Ez a szeizmotektonikai vonal Veszprémen át délkelet felé Szentkirályszabadja—Balatonalmádi irányában halad tovább. A + 30 milligal görbe Márkó—Gyulafirátót közti szakasza Laczkó Dezső „veszprémi törés”-ének vonalát követi. A Hajmáskér és Vilonya közti pozitív rendellenességi görbe viszont egy jól elhatárolható haránttörés vonalában fut le.

Igen érdekes a Vilonya—Moha közti gravitációs kép, ahol a nehézségierő rendellenesség egy jellegzetes szeizmotektonikai vonalhoz igazodik és a móri nagy törésig, annak lefutását követi,

A nehézségierő rendellenesség görbéje Gusztuspusztánál délkeletnek fordul, majd átkanyarodva, Sárszentmihály—Füle—Siófok irányában halad tovább. Ezt a szakaszát is szeizmotektonikai vonal határolja.

A fentiekben ismertetett nehézségierő zavargörbe lefutása észrevehetően tektonikai egységekhez kapcsolódik, illetve azok behatása alatt áll. A nehézségierő zavargörbe szakaszos ívelése a haránttörések hatásával kapcsolható össze.

Ezeket a haránttöréseket a Balaton jegén eszközölt torziós ingamérések is Csopak, Alsóörs, Balatonalmádi és Vörösberény irányában visszatükrözik. (I. III. sz. táblát.) A grádiensgörbével kimutatott törések a Balatonhegységben mindenütt jól kinyomozhatók, amit a litéri áttolódás vonaláról vett ugrómagassági görbe viszonyai is szembetűnően kifejeznek. (I. IV. sz. táblát.) Így például a Nemesvámos—Csopak és a Felső- és Alsóörs közti haránt-

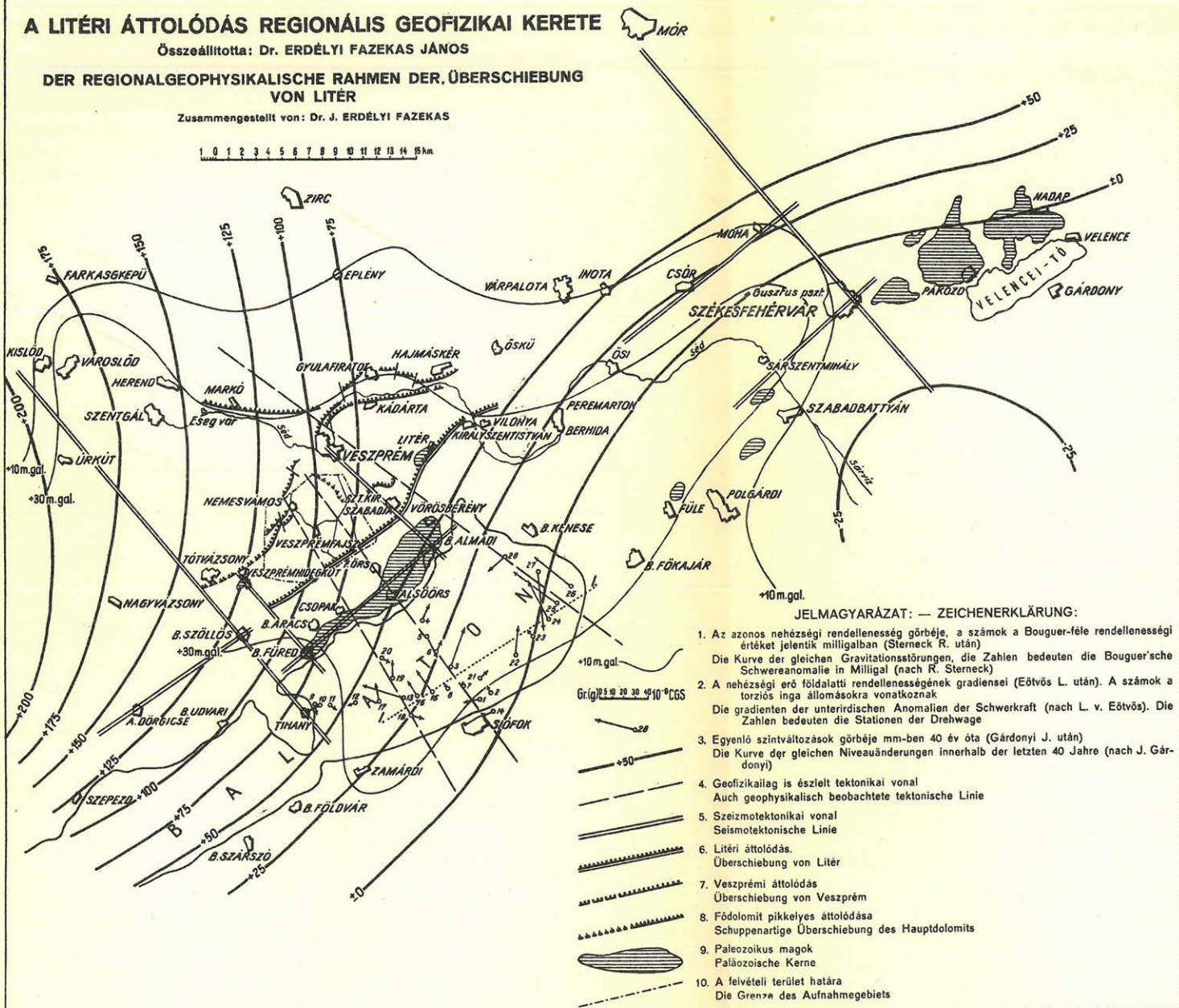
A LITÉRI ÁTTOLÓDÁS REGIONÁLIS GEOFIZIKAI KERETE

Összeállította: Dr. ERDÉLYI FAZEKAS JÁNOS

DER REGIONALGEOPHYSIKALISCHE RAHMEN DER ÜBERSCHIEBUNG VON LITÉR

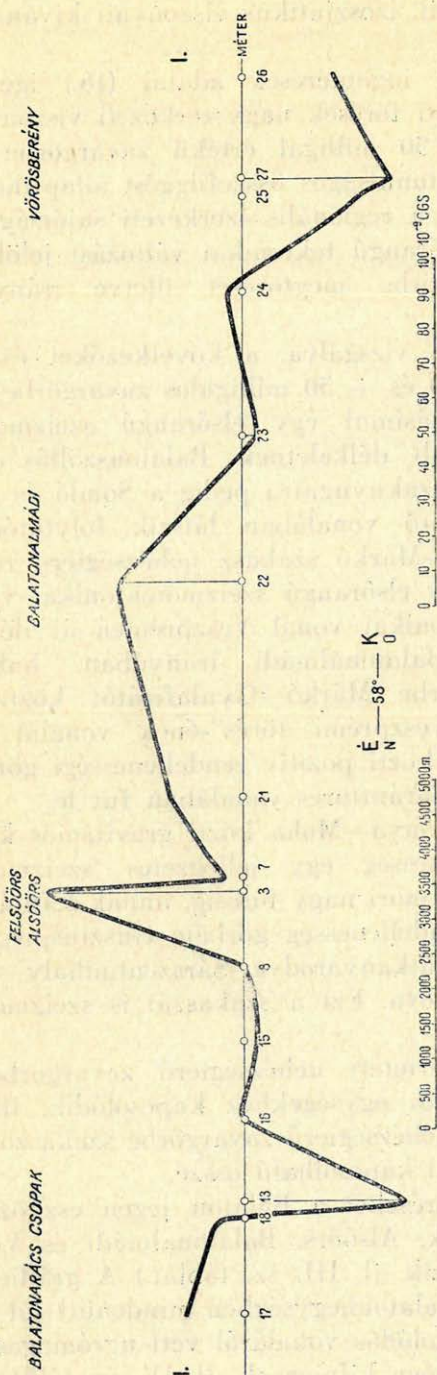
Zusammengestellt von: Dr. J. ERDÉLYI FAZEKAS

1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 km



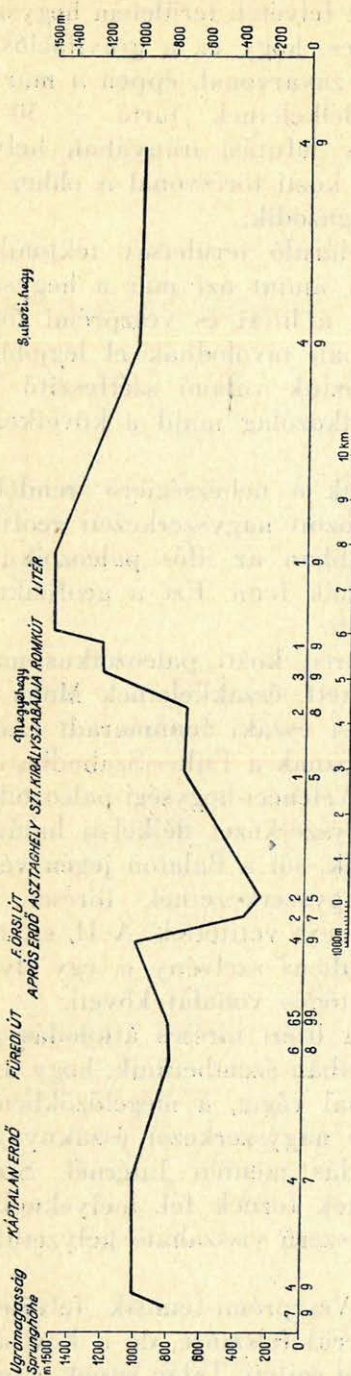
JELMAGYARÁZAT: — ZEICHENERKLÄRUNG:

1. Az azonos nehézségi rendellenesség görbéje, a számok a Bouguer-féle rendellenességi értéket jelentik milligalban (Sterneck R. után)
Die Kurve der gleichen Gravitationsstörungen, die Zahlen bedeuten die Bouguer'sche Schwereanomalie in Milligal (nach R. Sterneck)
2. A nehézségi erő földalatti rendellenességének gradiensei (Eötvös L. után). A számok a torziós inga állomásokra vonatkoznak
Die gradienten der unterirdischen Anomalien der Schwerkraft (nach L. v. Eötvös). Die Zahlen bedeuten die Stationen der Drehwaage
3. Egyenlő szintváltozások görbéje mm-ben 40 év óta (Gárdonyi J. után)
Die Kurve der gleichen Niveauänderungen innerhalb der letzten 40 Jahre (nach J. Gárdonyi)
4. Geofizikailag is észlelt tektonikai vonal
Auch geophysikalisch beobachtete tektonische Linie
5. Szeizmotektonikai vonal
Seismotektonische Linie
6. Litéri áttolódás.
Überschiebung von Litér
7. Veszprémi áttolódás
Überschiebung von Veszprém
8. Földolmit pikkelyes áttolódása
Schuppenartige Überschiebung des Hauptdolomits
9. Paleozoikus magok
Paläozoische Kerne
10. A felvételi terület határa
Die Grenze des Aufnahmegebiets



III. tábla.

Gradiens görbe a Balaton hossz tengelye mentén.
 Gradientenkurve entlang der Längsachse des Balaton.
 A számok a torziós inga állomásokra vonatkoznak.
 Die Zahlen bedeuten die Stationen der Drehwege.



IV. tábla.

A litéri áttolódási vonal ugrómagassági görbéje.
Sprunghöhenkurve der Überschiebung von Litér.

Jelmagyarázat — Zeichenerklärung:

1. Perm — Perm.
2. Alsó Campili rétegek — Untere Campiler Schichten.
3. Werfeni dolomit — Werfener Dolomit.
4. Lemezes mészkő — Plattenkalk.
5. Megyehegyi dolomit — Dolomit von Megyehegy.
6. Kagylós mész — Muschelkalk.
7. Tridentinus mészkő — Tridentinus Kalk.
8. Karni rétegek — Karnikum.
9. Fődolomit — Hauptdolomit.

tos törés igen nagy szerepet vitt felvételi területem hegyszerkezeti képeinek kialakításában. Érdekes, hogy ez a gravitációs képen is oly nagyszerűen kiemelkedő zavarvonal, éppen a már említett Farkasgyepű—Márkó közti délkeletnek tartó + 30 milligal értékű nehézségierő zavargörbe lefutási irányában helyezkedik el. A Veszprém és Vörösberény közti törésvonal is ehhez a gravitációs zavargörbe ívhajlathoz igazodik.

Ez a sajátos geofizikájt eláruló területsáv tektonikailag is rendkívüli zavart képet mutat, amint azt már a hegyszerkezeti részben is ismertettem. Maguk a litéri és veszprémi töréses áttolódási vonalak ebben a sávban távolodnak el legjobban egymástól. Úgy látszik, mintha köztük valami szétfeszítő folyamat játszódott volna le. Erre vonatkozólag majd a következők több világot vethetnek.

Ha okmányozólag vizsgáljuk a nehézségierő rendellenességi görbe körvonalában visszatükrözött nagyszerkezeti geofizikai képet, megállapíthatjuk, hogy abban az idős paleozoikus magok helyzetével kapcsolatok állhatnak fenn. Ezt a geofizikai térkép is (I. a II. sz. táblát) szemlélteti.

A Vörösberény—Balatonfüred közti paleozoikus mag a nehézségierő görbében visszavetített, északkeletnek Moha—Vilonya között folytatódó nagyszerkezet északi fennmaradt szárnytagja. Ehhez a nagyszerkezethez tartoznak a Füle—Szabadbattyán környéki és tovább északkeletre a Velencei-hegységi paleozoikus hegycsokrok is. A paleozoikus nagyszerkezet délkeleti határa a geofizikai képen is jól kifejeződik, sőt a Balaton jegén végzett torziós ingamérések ennek a nagyszerkezetnek töréses, leszakadt délkeleti peremére is érdekes fényt vetítettek. A II. sz. tábla grádiens mezőjéből vett I—I grádiens szelvény is egy ilyen nagyszabású hosszanti töréses levetődés vonalát követi.

Ezek után nézzük most a litéri töréses áttolódás geofizikai viszonyait. Már az első pillanatban szembetűnik, hogy az említett elsőrendű tektonikai zavarvonal végig, a megelőzőkben ismertett, geofizikailag kimutatható nagyszerkezet északnyugati peremét követi. A töréses áttolódás mentén Litéernél, Szentkirályszabadjánál paleozoikus kőzetek törnek fel, melyeknek a vidék szerkezeti kialakításában, magszerű visszaható helyzetük folytán, igen nagy szerepük lehetett.

Ez a paleozoikus mag a Veszprémi-fennsík felvételi területre eső részén már nem kerül felszínre, de a köveskúti nagy antiklinális mélybeni közelségét sejteti. Talán ennek a paleozoikus feltörési övnek, vagy másként szerkezeti magnak tulajdoníthatjuk,

hogy a kratogén erők a Veszprémi-fennsík tektonikáját oly sajátosan alakították ki. Ezzel magyarázható a litéri és veszprémi töréses áttolódási vonalakat egymástól eltávolító, szétfeszítő hatás is.

A „veszprémi töréses áttolódás“ a litérihez hasonló, de nem olyan éles geofizikai képet mutat. A Tótvázsony—Veszprém-i töréses áttolódás iránya a gravitációs zavargörbe + 30 milligal értékű Veszprém—Hajmáskér szakasz közti rövid lefutásával vehető egyvonalba.

Igen érdekes kép bontakozik ki, ha megfigyeljük a 40 év óta mért szintváltozások értékadatait. Az előzőkben ismertetett, geofizikailag kimutatható nagyszerkezetek körvonalát vizsgálva, azonnal szembetűnik azok kapcsolata a Balatonfelvidéken lejátszódó egyenlőtlen mérvű emelkedési folyamatokkal. A + 25 és + 50 mm-es kiemelkedések görbéje az említett paleozoikus nagyszerkezet Moha—Alsőörs-i szakaszán, annak északnyugati oldalán halad és csak a már ismertetett, intenzív geofizikát és tektonikát visszatükröző harántos sávban hajlik át a nagyszerkezet délkeleti oldalára.

Inotától Eplényig, ott ahol a + 10 milligal értékű nehézségi zavargörbe is átfordul, széles övben enyhébb átméretű kiemelkedési öv található. Az eplényi + 75 mm-es kiemelkedési görbe Veszprém—Csopak irányban halad, majd Tihanyon át a Balaton hossz tengelye vonalában folytatódik. Érdekes, hogy a litéri töréses áttolódás Káptalan erdei—Vilonya-i szakasza éppen a + 50 és + 75 mm-es emelkedési öv délkeleti kezdeti peremére esik.

Az emelkedési övek eltérő természete szerkezeti változatossággal magyarázható, ami a Balaton felől tekintve, a litéri töréses áttolódás előtti és mögötti tektonikában kifejeződött. A Veszprémi-fennsík enyhén ívelt boltozatai, szemben a balatoni peremvidék izoklinális szerkezeteivel, egy kiegyenlítettebb, lassúbb átmenetű övet képviselnek.

A kiemelkedéssel kapcsolatban egy érdekes jelenségre kívánok rámutatni. Ez a Séd folyó sajátos irányú folyása. A Séd Szentgálnál ered és folyási irányával feltűnően nyomon követi a + 30 milligal értékű gravitációs zavargörbe lefutási irányát. Ez a jelenség különösen Hajmáskér—Vilonya—Peremarton—Ösi—Sárszentmihály közti szakaszán mutat érdekes képet. Mintha a Séd a geofizikailag körülhatárolt pozitív rendellenességű szerkezetet akarná megkerülni. Hasonló folyamatok már a németországi geofizikai felmérésekből, illetve azok kiértékeléséből is ismerete-

sek. (15) Feltételezhető, hogy a balatoni paleozoikus nagyszerkezet hosszanti epirogenetikus kiemelkedése a Sédre is északi irányba kitérítő hatást gyakorol.

VI. Légifelvételek a balatonfelvidéki geológiai, hegyszerkezeti kutatás szolgálatában.

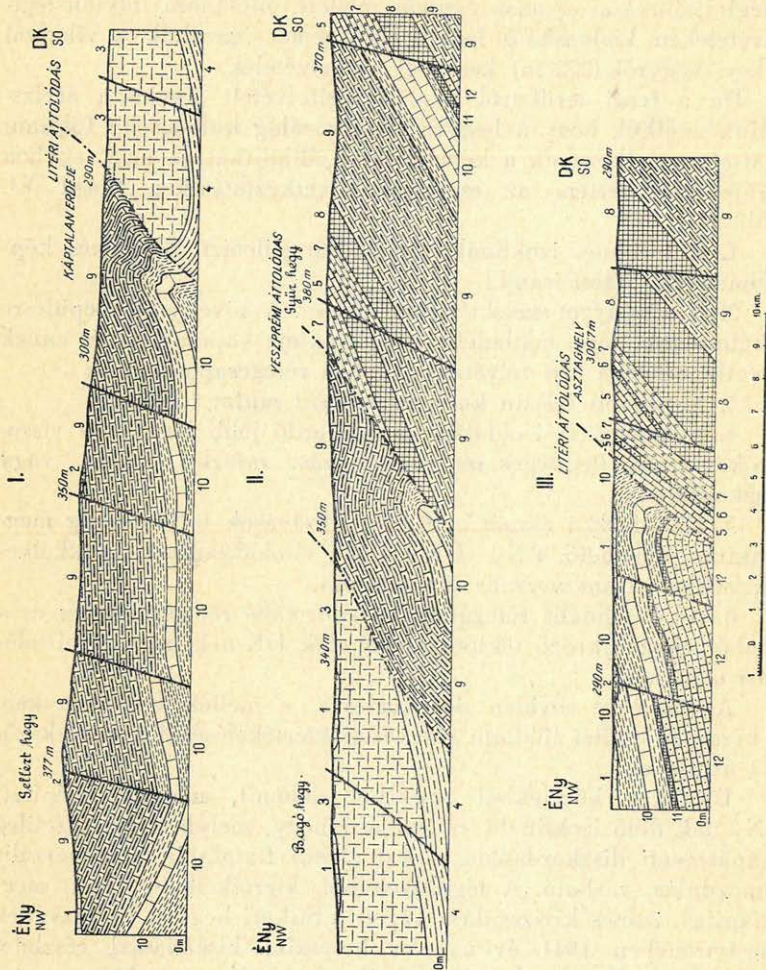
Az a körülmény, hogy a felszínen nyomozható földtani képződmények szín és árnyalat különbségeikkel a monokrom légifelvételeken visszatükröződnek, a légifelvételeknek földtani szempontból is igen nagy fontosságot ad. Az eróziós erők a földtani szerkezeteket a felszín metszésében láthatóvá teszik. A felszínen visszatükrözőtt szerkezetmetszetek viszont igen változatosak lehetnek. Ezért a légifelvételek geológiai kiértékelésénél a különböző felszíni metszetek ismerete elengedhetetlen.

A légifelvételek „folytonos természetű” nagy távlatok közti összefüggés meghúzását könnyíti meg. Számos esetben a törésvonalak légifelvételeken igen könnyen megfigyelhetők. Felvételi munka közben a törésvonalakat nem mindig nyomozhatjuk teljes lefutásukban, ezek helyenként megszakítódnak, elmosódnak. Ilyenkor a légifelvételek segítségül szolgálhatnak, amennyiben „folytonos természetű” alapján az összefüggő törésvonalat, a közben lévő elmosódás ellenére nagy távolságról egybekapcsolhatják.

Ugyanilyen mértékben szolgálhatnak felvilágosítással a telérkibúvások nyomozásánál is. A talajtextura szín és árnyalat különbsége rendkívül fontos szerepet játszik a különböző geológiai képződmények fényképi hatásánál. Ennek az egyes képződményhatárok fényképi kiolvasásánál van jelentősége. Könnyen megtörténhetik, hogy a szemmel látható árnyalati különbség a légifelvételen elmosódik. Igen érdekes esetet említ idevonatkozóan I. I. van N o u h u y s (11) egy területről, melyet vasérc pseudo-horizontokat tartalmazó eruptiva málladék borított. A területet keresztező út, világos fényhatásával szemben jól elkülöníthető volt. Fényképen azonban összeolvadt a környező mezővel. A vizsgálat kiderítette, hogy az útmenti mező finoman elhintett vaszemecskéivel vörös fényt vet vissza, ami a vörös fényben erősen megvilágított utat teljesen elárnyalta, a környezettel egybemosta.

A légifénykép geológiai kiértékelésénél a képződményeken települő növényzet, bokrok, fák is nagy szerepet játszanak, különösen ott, ahol a növénytakaró talajtani és hidrológiai okból települ.

Összegezve a mondottakat geológiaiag helyesen kiértékelt légifelvétel sok munkát és költséget takaríthat meg akkor, amide n abból a kutató geológus kiválaszthatja azokat a területrésze-



V. tábla.

Geológiai szelvények a Veszprémi-fennsíkról. — Geologische Profile des Veszprémer Plateaus.

- Jelmagyarázat — Zeichenerklärung:
 1. Löss — Löss. 2. Pannóniai édesvízi mészkő — Panonischer Süßwasserkalk. 3. Földolmit — Hauptdolomit. 4. Karni rétegek — Karnikum. 5. Tridentinus mészkő — Tridentinus Kalk. 6. Trachyceras Reitzi rétegek — Trachyceras Reitzi Schichten. 7. Alpisi Kagylómész — Alpiner Muschelkalk. 8. Megyehegyi dolomit — Mègehegyer Dolomit. 9. Felső campili lemezés mészkő — Oberer Campiler Plattenkalk. 10. Alsó campili rétegek — Untere Campiler Schichten. 11. Seisi rétegek — Seiser Schichten. 12. Perm — Perm.

ket, ahol a geológiai, hegyszerkezeti viszonyok kiderítéséhez részletkutató munkáját összpontosíthatja. Ezt figyelembe véve, ma a nagy olajkutató vállalatok az ismeretlen területek előzetes, prospekciós kiértékelését kedvező adottságok esetén igen gyakran a légifelvételekből kiolvasott geológiai kép alapján teszik meg.

A Balatonfelvidék hegyszerkezetének tanulmányozása folyamán, figyelmet fordítottam a területről készített légifelvételekre. Feltevésem az volt, hogy a balatonfelvidéki triász változatos és eltérő színárnyalatú képződményeivel, éppen sajátos izoklinális rétegfejkibúvásai és azok egymás melletti eltolódása folytán légifelvételeken kiolvasható lesz. Feltevésemet igazolták a vilonyai Sukori hegyről (252 m) készített légifelvételek.

Ha a fenti területről készült légifelvételt gondosan átvizsgáljuk anélkül, hogy a hegyre vonatkozólag különösebb földtani adattal rendelkezni a következőket állapíthatjuk meg: egyben zárójel közé tettem az esetleges következtetéseket. (Lásd VI. táblát.)

1. A területet izoklinális rétegdőlés jellemzi. (Üledékes képződmények, dőlési irány.)

2. A növényzet szelektívan települ. A növényzet településre alkalmasabb (jobb málladék) rétegsorokhoz kapcsolódik és ennek következtében a légi felvételen jelöli a rétegcsapásokat is.

3. Kopárabb felszín karsztos jelleget mutat (dolomit).

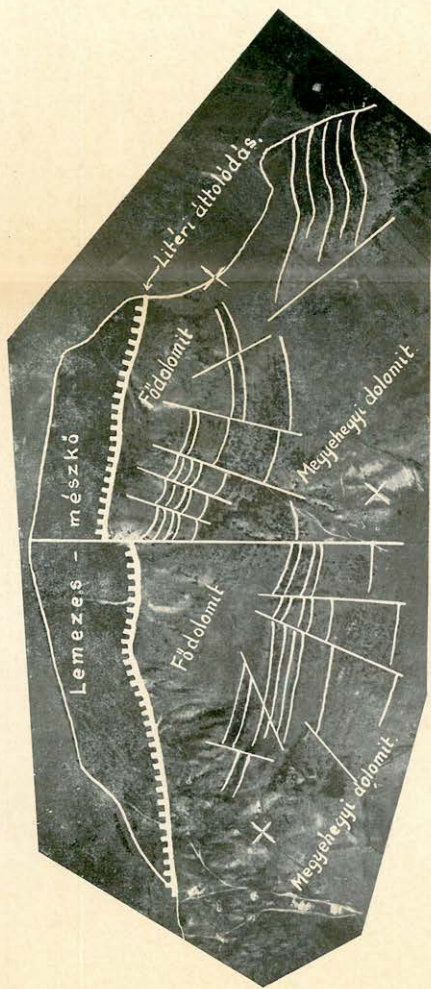
4. A hegy ÉNy-i oldalán húzódó erdő jobb vegetációs viszonyokat mutat (esetleges rétegsorváltozás: mészkő, márga, vagy diszkordancia).

5. ÉK—DNy-i csapású rétegfej kibúvások folytonosság megszakítás észlelhető, ÉNy—DK irányú eltolódásokkal becikkelyeződésekkel (transzverzális eltolódások).

6. Az izoklinális rétegállás, az anormális rétegerintkezés és a képből visszatükröző tektonikai vonalak DK-nek irányuló áttolódást sejtetnek.

A fentieket röviden összefoglalva, a mellékelt légifénykép, a kérdéses terület földtani szerkezeti kiértékelésénél a következőket árulja el.

Üledékes kőzetekből (mészkő, dolomit, márga) felépített ÉNy-nak dőlő izoklinális rétegállású hegy, melyben szerkezetileg csapásmenti diszkordancia és ezt elvető fiatalabb transzverzális elmozdulás várható. A légifelvételből kiértékelhető fenti megállapítás tüzetes kivizsgálása végett a Sukori hegyen és közvetlen környezetében 1941. év nyarán helyszíni kiszállással részletes geológiai és hegyszerkezeti vizsgálatokat végeztem. Már az első áttekintő szelvénybejáráson meglepő összhangot állapíthattam meg a földtani viszonyok és a légifelvétel adatai között. A Sukori hegy földtani viszonyait felvételem alapján a következőkbe ismertetem (Lásd a térkép és szelvény mellékletet, VII. és VIII. tábla).

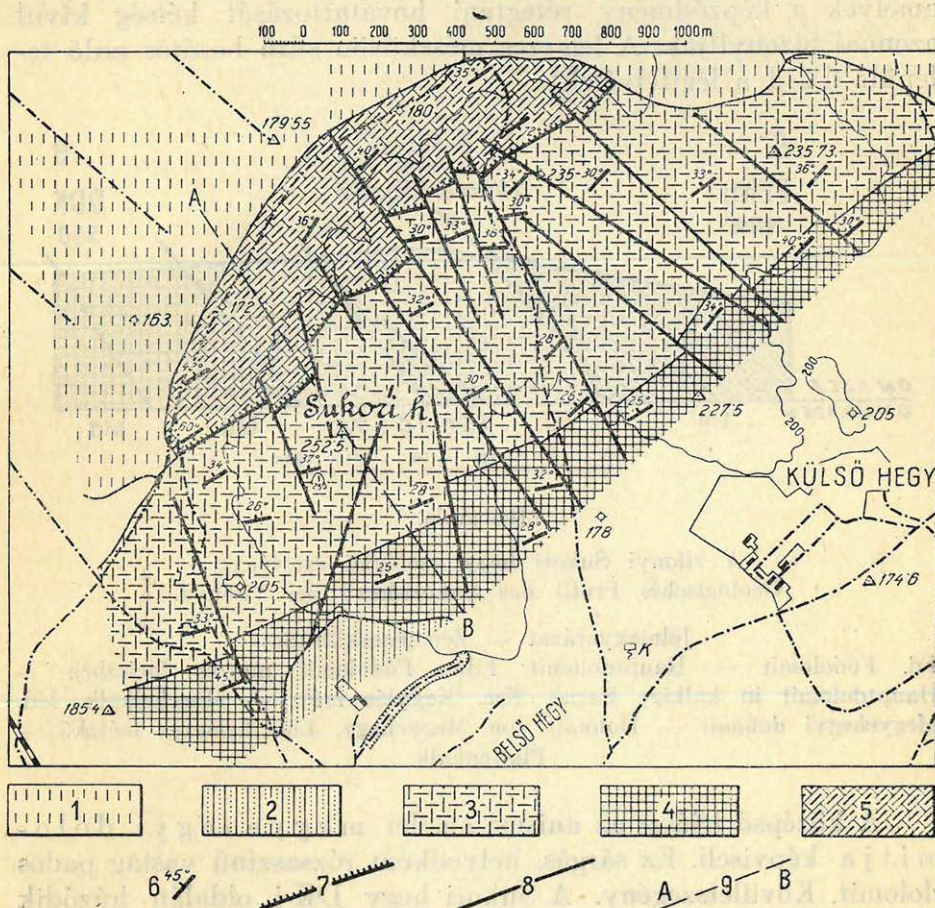


VI. tábla.

Légifotótelek a vilonyi Süköri-hegyről. (M. kir. Honvéd Térk. Int. felvétele.)
Luftaufnahme des Süköri-hegys bei Vilonya. (Aufnahme d. kgl. Honvéd Kartogr. Inst.)

A 252.5 méter magas Sukori hegy Vilonya községtől északra fekszik. Felépítésében triász rétegek vesznek részt. A hegy maga szervesen beletartozik a Balaton-hegység déli vonulatába (5) és annak egyik szélső igen érdekes szerkezeti felépítésű ÉK-i szárny tagját tárja elénk.

Sztratigráfiailag legidősebb képződménye az alsó triász felső



VII. tábla.

A vilonyai Sukori hegy geológiai és mikrótektónikai térképe.
Geologische und mikrotektonische Karte des Sukori-hegy bei Vilonya.

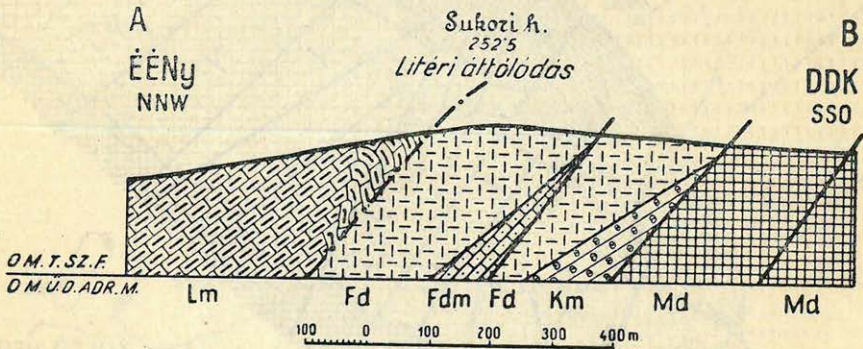
Jelmagyarázat — Zeichenerklärung:

1. Löss — Löss. 2. Pannóniai rétegek — Pannon. 3. Földolomit — Hauptdolomit. 4. Megyehegyi dolomit — Dolomit von Megyehegy. 5. Lemezes mészkő — Plattenkalk. 6. Réteg csapása és dőlése — Streichen und Fallen. 7. Áttolódási vonal — Überschiebungslinie. 8. Törésvonal — Bruchlinie. 9. A szelvény iránya — Richtung des Profils.

campili emeletének lemezes mészköve. Ez a rétegsor a hegy ÉNy-i oldalán húzódik. Jól rétegzett, vékony lemezes bitumenes képződmény, melyet helyenként kalcit erek jártak át. A mészkőben találtam néhány elég jó megtartású

Myophoria costata Zenk. és számos

Gervilleia modioliformis Frech. lenyomatot, illetve kőbelet, amelyek a képződmény rétegtani hovatartozását kétség kívül azonnal bizonyítják. A lemezes mészkövön sűrű bozótos erdő települt (Lásd a légifelvételt).



VIII. tábla.

A vilonyi Sukori hegy geológiai szelvénye.
Geologisches Profil des Sukori-hegy bei Vilonya.

Jelmagyarázat — Zeichenerklärung:

Fd. Fődolomit — Hauptdolomit. Fdm. Fődolomit meszes faciesben — Hauptdolomit in kalkige Fazies. Km. Kagylós mész — Muschelkalk. Md. Megyehegyi dolomit — Dolomit von Megyehegy. Lm. Lemezes mészkő — Plattenkalk.

A középső triászt az anisusi emelet megyehegyi dolomitja képviseli. Ez sárgás, helyenként rózsaszínű vastag pados dolomit. Kövületszegény. A Sukori hegy DK-i oldalán húzódik végig. Vastagságát 100—140 méternek számítottam. Általában kopár növénysszegény térszint mutat.

A felső triászból a hegy felépítésében a nóri emelet fődolomitja játsza a legnagyobb szerepet. Eltérőleg a megyehegyi dolomittól a fődolomit a vizsgált területen igen jól rétegzett. Rétegsoraiban helyenként igen érdekes változások észlelhetők, így a megyehegyi dolomit felé átmenetben egy meszesebb változatot mutat (kagylós mész?). Sajnos kövületet ebben a meszes variációban nem találtam, ezt a rajtatelepülő sűrű vegetáció is megakadályozta. A másik faciesbeli érdekességet a fődolomit

rétegsoron belül észlelhető bitumenesebb, meszesebb rétegsor képviseli. Ez erősen emlékeztet a keszthelyi hegységben található viszonyokra. (5) Talán itt is egy pikkelyes, váltós feltörésről van szó és a földolomit fekvő meszesebb, bitumenesebb rétegsora (Sándorhegyi mészs?) magasabb helyzetbe került. Ez egyúttal megmagyarázná a földolomit Sukori hegyen észlelhető nagy kiterjedését és vastagságát is.

A légifelvétellel nagyszerű összhangban a növényzet az alsó és felső dolomitokon belül észlelhető meszesebb változatokon jobban települ. Itt kívánom megemlíteni, hogy *id. Lóczy Lajos* a nagy balatoni monográfiájában, a Sukori hegy geológiai szelvényében (5. 76 o. 51. sz. ábra) kérdőjellel kagylós meszet tüntet fel, mely a földolomit mellett egy vető mentén törne fel. Az idézett munka 76. oldalán közölt 52. sz. ábrán a Sóly és Vilonya közötti szelvényben a kagylós mészs jelenlétét már kérdőjel nélkül tünteti fel.

Mint már említettem a légifelvételekből kiolvasható szerkezeti sajátosságok kinyomozásánál, a színárnyalatokon kívül a növényzet települése is közrehat. A Sukori hegy dolomitjánál éppen a meszesebb fekvő, illetve fedőrétegsorok felé való átmenetek adtak alapot a növényzet jellegzetes rétegfejmenti megtelepüléséhez. A Sukori hegyről készült légifelvétel és mikrotektonikai kutatásom a kagylós mészs jelenlétét litologiatlanul alátámasztja és *id. Lóczy Lajos* éles meglátását mindenben igazolja. Viszont a földolomiton belül észlelhető bitumenesebb, meszes variáció, már a földolomit nagy vastagsága miatt is, egy hosszanti tektonikai diszkordanciát sejtet.

Tektonikai nézőpontból a Sukori hegy rendkívül érdekes képet mutat. Már az a körülmény, hogy a lemezes mészkő földolomit fedőjében anormális helyzetben van egy közel 1000 m ugrómagasságot jelent. Ez világosabbá válik azonnal, ha ezt a nagy tektonikai vonalat csapása irányában DNy felé követjük. Megállapítható ugyanis, hogy a nagy litéri áttolódási vonal folytatásával van itt dolgunk. (17) Ezt támogatják a lemezes mészkőben és a földolomiton végzett rétegmérési adataim is. A lemezes mészkő általában 30—40°-kal dől ÉNy-nak, de rövid, szakaszos ÉK—DNy-i majd változó ÉÉK—DDNy irányú csapásváltozásával, egy nagy tektonikai igénybevételén átment rétegcsoportot tár elénk. Meglepően igazolja ezt a lemezes mészkő és földolomit érintkezési vonala, ahol a lemezes mészkő átfordult irányú DK-i 60—70°-os dőlést mutat és úgylátszik mintha a 30—35° ÉNy dőlésű földolomitra felpréslődött volna. A lemezes mészkőnek ehhez hasonló

nagyszabású feltolódását a Balaton-felvidéken még a Káptalan erdőben. Csopek felett tapasztalhattam.

A Sukori hegyen a lemezes mészkő ide-oda tolódva becikkeződött a földolomitba, ami a Balaton-felvidékről ismeretes (7, 17) transzverzális horizontális elmozdulásoknak tudható be. Ezek az elmozdulások a hosszanti felszakadásokat diszlokálják, az azonos rétegsorokat egymás mellett eltolják. Ezt szembetűnően visszatükrözi a Sukori hegyről készült légifelvétel is.

A Sukori hegy úgy rétegtani, mint szerkezeti és morfológiai viszonylatban beletartozik a Balaton-felvidék nagy egységébe és rá érvényesnek mondhatók szerkezeti nézőpontból mindazok a megállapítások, melyek a Balaton-felvidéket tektonikailag jellemzik. (5, 7, 8, 17) Itt mégis ki kell emelnem azt a fontos körülményt, hogy a Sukori hegynél újabb bizonyítékot szolgáltattam ahhoz, hogy a litéri diszlokációs vonal áttolódásos jellegű és egyúttal azt is, hogy ezek az áttolódások DK-nek irányuló mozgást tükröznek vissza. Ez a körülmény egyébként a légifelvételből is kiolvasható.

A fentiek alapján megállapítható, hogy a Balaton-felvidék szerkezeti viszonyainak nyomozásánál a légifelvételek is igen jó szolgálatot tehetnek és a magyar föld szerkezeti kutatásánál értékes támaszként használhatók.

Összefoglalás.

Ez a földtani munka a Veszprémi-fennsík nyugati felének azt a részét tárgyalja, amely a bakonyi átmeneti övben még a Balatonfelvidék szerkezeti és rétegtani kifejlődésbeli egységében tartozik.

A hegyszerkezetileg térképezett terület közel 50 km²-t tesz ki. A felvételi terület egy lepusztított peneplénné abrasált fennsík, melynek egyhangúságát csak a középvonalában húzódó hegy-csoport szakítja meg.

A rétegtani viszonyokat id. Lóczy Lajos (5.) és Laczkó Dezső (4.) munkái alapján taglaltam különös tekintettel a fáciesbeli helyi sajátosságokra. A terület felépítésében alsó, középső és felső triász képződmények vesznek részt. Főként mészkövek és dolomitok az uralkodók, de általánosan a képződményeket a meszes fácies jellemzi.

Az alsó triászból az alsó és felső campili emeletek vannak jelen. A középső triász az anisusi és ladini emeleteivel teljes kifejlődésű. A felső triász jobbára raibli márgákból áll, melyeket a közbetelepülő karni dolomitok hidrológiailag fontos több rész-csoportra osztanak.

A képződményeket faunisztikailag a nagy egyöntetőség jellemzi és határozott kapcsolatot mutatnak a déltiroli Alpok hasonló korú képződményeivel. Fáciesbelileg a terület a Balatonfelvidék övei között átmeneti jellegű. A terület a triász folyamán a szomszédos területekhez viszonyítva sajátos oszcilláción ment át amit fáciesbeli sajátosságai azonnal elárulnak.

Tektonikailag a felvételi terület a Balatonfelvidékről már ismertetett (7. 17. o.) képhez hasonlít, de számos helyi eltérést és változatot mutat. A terület triász képződményei nagy, lapos boltozatokban gyűrődtek a kimmeriai hegyképződés idején. Ezeket a nagy boltozatokat a későbbi tektonikai erők feltépték.

Itt is, mint a Balatonfelvidéken általában a tektonikus zavarokat két csoportba oszthatjuk. Ezek a Balatonhegység csapásával párhuzamos hosszanti és ezt keresztező harántos törések. A hosszanti törések töréses áttolódásoknak bizonyultak, melyek orogén

természete semminemű intenzitásbeli azonosságot az alpesi áttolódásokkal nem árul el. Ezek a kéregzavarok a tektonikus préselő hatás alatt felszakadt nagy ugrómagasságú törések, melyek a kéregfeszültség hatása alatt egymásra feltolódtak. Ilyen a litéri és veszprémi töréses áttolódás. Ezek az áttolódások kisméretűek és megnyilvánulásukban a Magyar Közbenső Tömeg orogénre visszaható merevségére vetnek világot.

Teleki gróf felfogása szerint hosszanti töréses áttolódások a középső és felső krétában zajlottak le. (17) Esetleg ezzel kapcsolatos a földolomittábla rétegeközi elválásos előretolódása is. A területen észlelhető hosszanti váltós törések is régiek.

A másik fontos diszlokációs vonalat a haránttörések adják, melyek mentén a képződmények transzverzálisan eltolódtak, vagy a sajtoló erők folytán kulisszaszerűen egymásba tolódtak. Ezek a nagyszabású elmozdulások a harmadkorban játszódtak le és a hosszanti töréseket mindenütt diszlokálták. A terület általános rétegdőlési viszonyai, valamint az áttolódási irányok alapján egy délkeletnek irányuló mozgás állapítható meg.

A felvételi terület környékéről készített geofizikai felvételek magára a felvételi terület geofizikai helyzetére is érdekes világot vetnek. A gravitációs rendellenesség görbéje egy mélyben rejlő idős paleozoikus magból álló nagyszerkezet körvonalát tükrözi vissza. Ezt a nagyszerkezetet az említett és geofizikailag a Balaton jegén torziós ingaméréssel is kimutatott harántos törések szabdalják át. A felvételi terület ebben a rendkívüli erős zavorsávban az előzőekben ismertetett paleozoikus mag északnyugati szegélyét követi. A veszprémi és litéri töréses áttolódások egymástól való legnagyobb távolsági köze is a mélyben rejlő paleozoikus mag kratogén erőkre visszaható szerepével magyarázható. Ez a paleozoikus mag éppen a litéri áttolódás vonalán került a felszínre, vagy annak közelébe.

A mélyben rejlő szerkezetek izosztatikus törekvésükben epirogenetikusan viszonylagosan kiemelkednek. Ezeket a háromszögelési ellenőrző mérések is igazolták. Maga a Séd folyó is a kiemelkedő szerkezet hatása alatt látszólag északnak tér ki. Azt a hatást kelti, mintha a gravitációs maximumot megakarná kerülni.

A terület változatos tektonikája a hidrológiai viszonyokra is rányomta a maga bélyegét. A víztartók, a rétegtani viszonyoktól eltakintve, a tektonikai szerkezetektől függenek, ami úgy a karszt, mint a réteg- és talajvíz kutatást kifejezetten csak tektonikai alapon juttatja megoldáshoz.

Tektonikai tanulmányom közben figyelmet fordítottam a Balatonfelvidékről készült légifelvételekre is. A Vilonya melletti Sukori hegy légifelvételénél nagyszerű tektonikai képet állapíthattam meg, amit helyszíni felvételeim is igazoltak. Ezzel példát szolgáltattam arra, hogy a magyar föld szerkezeti kutatásánál a légifelvételek milyen értékes szolgálatot tehetnek.

Végül e helyen is köszönetemet nyilvánítom dr. Lóczy Lajos egyetemi ny. r. tanár úrnak, a m. kir. Földtani Intézet igazgatójának szíves megbízatásáért, értékes tanácsaiért és messze-
menő támogatásáért, melyben a munkám folyamán részesített.

Készült a m. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gazdasággeológiai Intézetében.

IDÉZETT IRODALOM JEGYZÉKE:

1. Böckh J.: A Bakony déli részének földtani viszonyai. M. Kir. Földtani Int. Évkönyve. II. köt. II. f. 1872 és III. köt. I. f. 1874. —
2. Eötvös L. br.: A Balaton nivófelülete s azon a nehézség változásai. A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. I. köt. I. r. Geofiz. függ. —
3. Erdélyi Fazekas J.: Geofizikai függelék. (Jugovics Lajos: A Sághegy felépítése és vulkánológiai viszonyai c. művéhez.) Math. és Term. tud. Értesítő LVI. köt. 1228—1231. o. —
4. Laczkó D.: Veszprém városának és tágabb környékének geológiai leírása. A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. I. köt. I. r. 1911. —
5. Lóczy L. id.: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. I. köt. I. r. 1915. —
6. Lóczy L. id.: Magyarország Földtani szerkezete. 1918. Budapest. —
7. Lóczy L. ifj.: A Balatonfelvidék hegyszerkezeti képe Balatonfüred környékén. A m. kir. Földtani Int. Évi Jelentése. 1929—32. —
8. Lóczy L. ifj.: A Balatonfüred és Aszófő között elterülő vidék hegyszerkezeti és hidrológiai viszonyai. M. Kir. Földtani Int. Évi Jelentése. 1929—1932. —
9. Lóczy L. ifj.: Tectonics and palaeogeography of basin system of Hungary elucidated by drylling for oil. Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol. 1934. —
10. Lóczy L. ifj.: Magyarország hegyszerkezeti vázlat. Földtani Szemle. 1923. —
11. Nouhuys J. J. van: Geological interpretation of aerial photographs Mining Technology 1937. July. New-York. —
12. Pávai Vajna F.: Magyarország hegységeinek szerkezeti váza. Földtani Közlöny. LX. köt. 1930. —
13. Papp K.: Die geologische Karte Ungarns. Anhang: Das Sinken des Grossen Ung. Alföld. Földtani Szemle I. köt. 2. f. 1932. —
14. Paul K.: Bericht. Jahrb. d. geol. Reichsanst., 1861—62. Verhandl. 205, 1. —
15. Reich H.: Angewandte Geofizik. I. r. 1933. Leipzig. —
16. Sterneck R.: A nehézségerő tanulmányozása a Balaton környékén. A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. I. köt. I. r. Geofiz. függ. —
17. Teleki G. gr.: Adatok Litér és környékének sztratigráfiájához és tektonikájához. M. Kir. Földtani Intézet. Évkönyve. XXX. köt. 1. f.

T A B L Á K J E G Y Z É K E.

I. A Veszprémi fensík nyugati felének geológiai térképe . . .	6	(140)
II. A litéri áttolódás regionális geofizikai kerete	12	(146)
III. Gradiens görbe a Balaton hossz tengelye mentén	14	(148)
IV. A litéri áttolódási vonal ugrómagassági görbéje	15	(149)
V. Geológiai szelvények a Veszprémi fennsíkról	19	(153)
VI. Légifelvétel a vilonyai Sukori hegyről	20	(154)
VII. A vilonyai Sukori-hegy geológiai és mikrótektóniai térképe	21	(155)
VIII. A vilonyai Sukori hegy geológiai szelvénye	22	(156)

T A R T A L O M J E G Y Z É K.

I. I. Bevezetés	3	(137)
II. Rétegtani viszonyok áttekintő ismertetése	4	(138)
III. Hegyszerkezeti viszonyok	6	(140)
A) Hosszanti főtörésrendszerek szerkezeti viszonyai . . .	7	(141)
1. A litéri töréses áttolódás	7	(141)
2. A veszprémi töréses áttolódás	9	(145)
B) A haránttörések közti szerkezeti viszonyok	10	(144)
IV. Általános tektonikai megállapítások	11	(145)
V. A litéri áttolódás regionális geofizikai kerete	12	(146)
VI. Légifelvételek a balatonfelvidéki geológiai, hegyszerkezeti kutatás szolgálatában	18	(152)
VII. Összefoglalás	25	(159)

DIE GEOLOGISCHEN UND TEKTONISCHEN VERHÄLTNISSE DES BALATONHOCHLANDES AM VESZPRÉMER PLATEAU UND IN DER UMGEBUNG VON VILONYA.

VON: DR. J. ERDÉLYI FAZEKAS.

I. Einleitung.

Schon seit mehr als einem Jahrzehnt bildet das Balaton-Hochland den Gegenstand meiner Untersuchungen. In jedem Jahre suchte und fand ich Gelegenheit den geologischen Aufbau des Balaton-Hochlandes und die nach Regionen besondere Entwicklung seiner Formationen näher kennen zu lernen.

Am ausführlichsten habe ich das Balaton-Hochland in jenem Abschnitt studiert, wo es das nördliche Becken des Balaton begrenzt, und welches unter dem Namen Balatoner Riviera und dem dahinter liegenden Veszprémer Plateau bekannt ist. Besonders das letztgenannte Gebiet versprach große Möglichkeiten zur Vornahme eingehender mikrotektonischer Untersuchungen. Der beehrende Auftrag des Direktors der kgl. ung. Geologischen Landesanstalt, des Herrn Prof. Dr. L. v. Lóczy auf der westlichen Hälfte des Veszprémer Plateaus eingehende geologische und tektonische Untersuchungen vorzunehmen hat mir eine besondere Freude bereitet.

Das nahezu fünfzig Quadratkilometer umfassende Aufnahmegebiet liegt auf der Westhälfte des Veszprémer Plateaus (4); es wird gegen Norden durch die Veszprém—Nagyvázsonyer Landstrasse, gegen Osten durch den Veszprém—Szentkirályszabadja Abschnitt der Veszprém—Alsóórser Eisenbahnlinie, nach Süden durch das am Ufer des Balatonsees sich hinziehende Gebirge, gegen Westen durch den am Westhang des Nagy-Somhegy verlaufenden grossen Querbruch begrenzt.

Das Hochland zeigt in seinem äusseren Erscheinen das Bild einer ruhigen, einheitlich abradierten Hochfläche. Die Eintönig-

keit wird nur durch die in der Mittellinie des Gebietes sich hinziehende Gebirgskette unterbrochen. Diese erhebt sich über die durchschnittlich 320. m. ü. d. M. betragende Höhe des Hochlandes mit 70—140 m. relativer Höhe. Von den das erwähnte Gebirge bildenden Bergen sei nur der Nagy-Somhegy (440. m.) der Kis-Somhegy (412. m.) der Somhegy von Vámos (426. m.) der Gyür (406. m.) der Király-hegy von Fajsz (395. m.) und der Kalvarien-Berg (374. m.) endlich der im unteren Fajsz Wald liegende Gellért-hegy (377. m.) erwähnt.

Diese Berge erinnern in ihrer Lage und Gestalt stark an die kulissenartige Anordnung des Balaton-Gebirges. Auf die tektonischen Gründe dieser Erscheinung komme ich noch zurück.

Vom tektonischen Standpunkt aus birgt das Gebiet drei Besonderheiten. Die Erste ist, dass wir entgegen den isoklinalen Schichtstellungen des Balatongebirges hier flache, breite Gewölbe vorfinden zweitens, die aufgerissenen Flügel der großen Gewölbe Anlass zur geschuppten, kulissenartigen Anordnung gaben. Die dritte Besonderheit ist, daß die für das Balaton-Hochland kennzeichnenden zwei in Längsrichtung verlaufenden Überschiebungen, jene von Litér und Veszprém auf diesem Gebiet auch gut zu verfolgen sind. Mit diesen Überschiebungen werde ich mich im Folgenden noch eingehender befassen.

Vor eingehender Beschreibung der tektonischen Verhältnisse wünsche ich aber die am tektonischen Aufbau teilgenommenen Triasgebilde kurz zu erwähnen. Die Schilderung dieser Gebilde habe ich auf Grund der Monographie des L. Lóczy sen. (5.) und der sich mit dem Nordteil meines Gebietes befassenden Beschreibung des D. Laczkó (4.) durchgeführt, die lokalen Wechsel des Fazies, welche für den Westteil des Veszprémer Plateaus kennzeichnend sind, habe ich besonders aufgezeichnet.

II. Übersichtliche Schilderung der stratigraphischen Verhältnisse.

Am tektonischen Aufbau des Hochlandes haben alle drei Glieder des Trias teilgenommen.

Die tiefsten Gebilde des unteren Trias sind im Aufnahmegebiet die unteren Campiler Schichten. Diese sind sandige Kalksteine und Mergeln. Stellenweise fand ich in denselben gut erhaltene *Pseudomonotis aurita* Hau. *Anoplophora canalensis* Cat.

und *Natiria costata* Münst. Steinkerne und Abdrücke. Diese Gebilde konnten auf meinem Aufnahmegebiet nur südlich bzw. südwestlich von der Köveskútpuszta aufgefunden werden. Hier lässt das grosse Durcheinander des mit rostig gefleckten Kalksteins und der Gasteropodenoolit Gesteinsstücken auf tektonische Störungen der Gebilde schliessen, was auch durch das Vorhandensein der mobilen Mergeln und dem Umstand, daß diese Gebilde in der Nähe der großen Litérer Überschiebungslinie an die Erdoberfläche gelangten, unterstützt wird.

Auf den unteren Campiler Schichten lagert mit einem mergel und kalkhaltigen Übergang der Plattenkalk des oberen Campiler Ablagerungen. Seine gutschichtige, dünnplattige Textur, weiters die Bitumenösität lassen es leicht erkennen. Die im Balatongebiet gut bekannten löcherigen Werfener Dolomite haben sich auf meinem Aufnahmegebiet nicht entwickelt und hat sich an deren Stelle ihr mergel- und kalkhaltiges Fazies gelagert. Ähnliche Zusammenhänge konnte L. von Lóczy sen. in den östlich benachbarten Gebieten bestimmen, (5.), von diesem Gebiet berichtet er, daß dort der geschieferte Ton der unteren Campiler Schichten, der Gasteropodeoolit, die Tirolites Mergeln, der Plattendolomit stark reduziert sind, an ihrer Stelle sind die *Pseudomonitis laczkói* und *Ps. lóczy-i* enthaltenden Sandsteine und die gervilleahältigen Kalksteinplatten, welche bei fast vollständiger Auskeilung des Plattendolomits sozusagen ohne Zwischenglieder übergehen, getreten. Diese Sonderheiten kamen auf meinem Aufnahmegebiet noch besser zum Ausdruck als die pseudomonotishältige, sandige, mergelhältige Gruppe der unteren Campiler Schichten bei vollständigen Fehlen des Werfener Dolomits in den Plattenkalk der oberen Campiler Ablagerungen übergeht.

Ober dem Plattenkalk der oberen Campiler Schichten finden wir als Glied der anisischen Stufe des mittleren Trias den Dolomit von Megyehegy vor. Dies ist ein gelblicher, bankig gelagerter Dolomit mit stellenweise rötlichem Stich, welcher durch eine fast vollständige Fossilienlosigkeit gekennzeichnet ist.

Darüber folgt die Muschelkalkgruppe mit einer recht bemerkenswert gemischten Fauna, von welcher ich nur die *Spiriferina mentzelii* Dunk. und die *Ptychites flexuosus* Mojs. erwähnen möchte, Formen, welche ich auf dem Gyürtető und im unteren Stadtwald angetroffen habe.

In der ladinischen Stufe finden wir *Trachyceras reitzi* Schichten, welche aus grünen, feuersteinhaltigen Kalksteinen

und tonhaltigen Mergeln bestehen, weiters finden wir in denselben auch grünlichen, zermürbt aber rötlichen Diabastuff. Das im unteren Standtwald aufgefundenene Vorkommen derselben erinnert stark an die durch v. Lóczy. aus der Gegend von Pécsely und Cserhalompusztá beschriebene abwechslungsreiche Schichtengruppe mit dazwischen gelagerten Kalksteinen. Dies wird auch durch den Umstand, dass Cserhalompusztá in der unmittelbaren Nachbarschaft mit meinem Aufnahmegebiet nach Osten zu liegt, erklärlich.

Oberhalb dieser Schichtengruppe folgt der rotfarbige Tridentinus Kalkstein mit Feuersteinknollen, welcher mit seinen vorstehenden Schichtenbänken eine wahrhaft leitende Schichtenreihe, darstellt. Über dem feuersteinknolligen roten Kalkstein lagert stellenweise eine hellgraue Abart desselben, mit schwächeren Feuersteinknollen, diese wird weiter nach oben dolomitartig und bildet einen feinen Übergang zum Dolomit-Mergel, welcher die durch D. Laczkó benannten Mergeln von Sóly (4.) vertritt.

Als Schlussglied des mittleren Trias folgt dann der Füreder Kalkstein mit seinem schwach dolomitartigen Fazies. Die Chondrit und knollenhaltigen Gebildenreihen derselben mit ihrer blätternarbigem Oberfläche ergeben die durch D. Laczkó Berekegyer Kalkstein genannte Abart. (4)

Über dem mittleren Trias folgen die Mergeln des oberen Trias und die *Set. Cassianer* und *Raibler* Schichten. Diese abwechslungsreich entwickelte Schichtengruppe wird durch Mergeln, mergelhältige Kalksteine, Dolomite und bituminöse Kalksteine aufgebaut. Die zwischen den Mergeln gelagerten unteren bzw. oberen *Raibler* Dolomite, weiters *Terebratula* Kalksteine kommen an der sonst sehr wasserarmen Hochfläche neben den oberen Mergeln als Wasserhälter besonders in Betracht.

Endlich finden wir ober den Mergeln auch den Hauptdolomit des oberen Trias dessen zweifacher Aufbruch mit den eingeschlossenen Gebilden aus dem mittleren Trias der ohnehin etwas verzwickten Tektonik des Aufnahmegebietes seinen bemerkenswerten Rahmen verleiht.

Ausser den erwähnten Triasgebilden fanden wir im Aufnahmegebiet auch noch *Travertino* aus dem *Pliozän*, *diluvialen Löss* und *Alluvium*.

Nach dieser kurzen stratigraphischen Übersicht wollen wir nun die tektonischen Verhältnisse näher betrachten.

III. Tektonische Verhältnisse.

Wenn wir auf die geologische und tektonische Karte des Gebiets einen Blick werfen, springt es sofort ins Auge, daß das Gebiet in der Längsrichtung, also durch die Richtung des Balatongebirgszuges entsprechende parallele und rechtwinklig zu diesen liegenden Querstörungslinien durchschnitten ist.

A) Zu den longitudinalen Störungslinien gehört:

1. Die Überschiebung von Litér,

2. Die Überschiebung von Veszprém.

B) Als große Querstörungssysteme sind zu betrachten:

a) jenes zwischen dem Nagy- und dem Kis Somhegy. Nimmt seine Richtung Balatonarács zu,

b) das zwischen dem Kis Somhegy und dem Somhegy im unteren Wald von Vámos, schließt sich an das Bruchsystem von Koloska an.

c) Das zwischen dem Somhegy von Vámos und dem Gyürhegy nimmt seine Fortsetzung in die Richtung des Nosztori völgy bei Csopak.

d) das Störungssystem Nemesvámos-Fajsz, geht in der Richtung des Tódi-mező weiter,

e) Baláca puszta-Köveskút, schließt sich an das Störungssystem des Királykút-völgy bei Lovas an,

f) Unterer Stadtwald-Asztaghelyer Störungssystem, nimmt seinen Fortgang im Hauptstörungssystem Felsőörs—Alsóörs.

A) Die tektonische Verhältnisse der longitudinalen Hauptstörungssysteme.

1. Die Überschiebung von Litér.

Auf Grund unserer bisherigen Kenntnisse über das Balatonhochland (5. 6. 7. 8. 9. 10. 12. 17.) können wir auch bezüglich des Aufnahmegebietes jener Auffassung, daß die Triasgebilde in den kimmerischen tektonischen Bewegungen zu flachen Gewölben zusammengefaltet wurden, Ausdruck verleihen. Die großen, breiten Gewölbe konnte ich auf meinem Aufnahmegebiet feststellen. Eine sehr bemerkenswerte Gestalt derselben erkannte ich in der Nähe von der Puszta von Köveskút. Dieses gewaltige Gewölbe bildet einen sehr wichtigen strukturellen Bestandteil des auf meinem Gebiet liegenden Abschnitts der Überschiebung von Litér.

in Verbindung mit demselben wünsche ich mich mit der strukturellen Beschreibung der Überschiebung von Litér zu befassen.

Der Name Bruch oder Spalte von Litér stammt von J. v. Böckh, trotzdem K. Paul (14.) der Erste war, der im Balatongebiet den zweimaligen Aufbruch der Verrukano und Werfener Schiefeln erkannte und deren Richtungslinien festlegte. J. v. Böckh hat die erwähnte große Störungslinie von Litér bis Balatonhenye nachgewiesen (1.) und nannte dieselbe die Spalte von Litér. L. v. Lóczy schildert in seiner großen Monographie (5) diese Störungslinie mit ihrer gewaltigen Sprunghöhe und stellte fest, daß dieselbe bis Öskü nachweisbar und sich wahrscheinlich darüber hinaus über Várpalota bis zu dem unterhalb des Baglyashagy liegenden Iszkahegy, sogar bis unter dem Vértesgebirge bis Magyar Almás sich ausdehnt. Die Blattverwerfung von Litér, wie sie Lóczy sen. nannte, zieht sich von Litér über Szentkirályszabadja, dann durch den Káptalanwald von Csupak, über die Wälder von Veszprémfajsz und Hidegkut bis hinunter zum Evetes Tal. Dann nimmt sie die Richtung nach Pécsely und Vászoly, wo sie sich auf dem Gebiet der oberen Mergeln verwischt, dann kommt sie bei Menehely wieder zum Vorschein und ist von hier bis nach Gyulakeszi wieder verfolgbar. Den weiteren Verlauf ahnt Lóczy in der Linie Diszel, Gyulakeszi, Lesencetomaj, Försterhaus von Vállus, Fagyos Kereszt, und Rezi.

Auf den Überschiebungscharakter der Spalte von Litér hat als Erster Ferenc Pávai Vajna hingewiesen. (12.) Später hat Graf G. Teleki auf Grund seiner bei Litér gemachten Erfahrungen den strukturellen Charakter der Überschiebung von Litér weiter klargestellt und darauf hingewiesen, daß die genannte Spalte einen überschiebungsartigen strukturellen Charakter aufweist. (17.)

Die durch Graf Teleki „Litérer Antiklinale“ genannte Struktur ist unter dem hohen Druck aufgebrochen und es haben sich die nordwestliche Schichtengruppen des Gewölbes auf die südöstliche Schichtengruppe hinauf geschoben. (17.) Wenn wir dieses verworfene, überschobene Gewölbe entsprechend seiner Längsachse weiter verfolgen, scheint es sich — bereits auf mein Aufnahmegebiet übertretend — in dem bei der Köveskutpuszta auffindbaren, durch mich Köveskuter Gewölbe benannten Struktur fortzusetzen.

Die Flügel des Köveskuter Gewölbes werden durch Plattenkalk gebildet. Im Kern desselben kommen Kalksteine und Mergeln der unteren Campiler Schichten zum Vorschein. Dies ist der einzige Abschnitt meines Aufnahmegebietes, in welchem wir nahe zur

Oberfläche, das Vorhandensein des ältesten Trias und des paläozoischen Perm vermuten können.

Das Gewölbe von Köveskut bildet eine in SO Richtung umgekippte Antiklinale, welche entlang ihrer Achse nach Westen zu versinken scheint. In der Kurve der Füreder Straße finden wir bereits in der hangenden Schicht Megyehegyer Dolomit, Tridentinus Kalk und Muschelkalk, mit einem recht steilen, 40—60 gradigen südöstlichen Neigungswinkel.

Weiter nach Westen wird das Gewölbe durch eine Querstörungslinie durchschnitten. Dieser Flügel der Überschiebungsregion wird neuerlich durch Plattenkalk beherrscht. Die nördlichen aus dem Mitteltrias stammenden Flügelteile haben wir im, in der Mittellinie liegenden Bergzug zu suchen.

Die durch Querbrüche zerschnittenen selbständigen Glieder des Bergzuges würden demnach die Überbleibsel der Flügel eines breiten flachen Gewölbes darstellen. Der flache Nordflügel des großen Gewölbes wurde durch longitudinale Blattverwerfungen aufgerissen und infolge mehrmaliger Wiederholung dieses Prozesses gelangte der Plattenkalk bei der Ausbildung der Oberfläche zu großer Ausdehnung.

Der strukturelle Aufbau der Überschiebung von Litér wurde durch die im Káptalan-wald aufgedeckten Verhältnisse noch weiter klargestellt. Hier gelangte der Plattenkalk mit dem Hauptdolomit in tektonische Berührung, was auf Grund der Berechnung der Trias Schichtengruppen rund einer Sprunghöhe von 1000 Metern entspricht. Der Plattenkalk weist stellenweise einen 67 gradigen NW. Neigungswinkel auf, welcher vor dem Hauptdolomit zu einem 74 gradigen SO Neigungswinkel abgedreht wird. Bei dem Kontakt mit dem Plattenkalkstein habe ich im Hauptdolomit stellenweise 28—34° Neigungswinkel gemessen, während sich der Hauptdolomit im allgemeinen mit 24—32 Graden NW. neigt. Diese Neignungsverhältnisse scheinen das Aufschieben des Plattenkalks auf den Hauptdolomit zu beweisen, als bemerkenswerten Vorgang habe ich sogar bemerkt, daß der Plattenkalk sich hin und herbewegend in den Hauptdolomit eingedrungen ist, was bei den Hügelchen („börcök“) des aufgeschobenen Plattenkalks mit wechselnden Neigungswinkel auch auf der Karte zum Ausdruck gebracht werden kann.

Eine andere strukturelle Besonderheit in der Überschiebungslinie von Litér fand ich auf meinem Gebiet in der Asztaghelyer Struktur. Hier fand ich ein sehr schönes Beispiel der Wiederholung der entlang der Blattverwerfung erfolgten Vorgänge und

des kulissenartigen Eindringens in einander. Auf der Anhöhe Asztaghely (300 m.) haben sich infolge eines seitlichen Druckes die harten Bänke des Tridentinus Kalksteins zwischen die mergelhältigen Schichten des Muschelkalks kulissenartigen eingepreßt. Die Tridentinus Kalksteinbänke zeigen eine recht steile, stellenweise 60—65° betragende wechselnde Neigung.

Während in der hangenden Schicht des Tridentinus Kalksteins entlang der Überschiebungslinie von Litér die unteren Campilier Gebilde des Köveskuter Gewölbes zum Vorschein kommen, finden wir auf der anderen Seite der Felsöörser Straße in gleicher Richtung aber entgegengesetzter SO Neigung mit dem Tridentinus Kalk Plattenkalk und den Hauptdolomit. Entlang der Felsöörser Straße liegt daher eine tektonische Linie erster Ordnung; die entlang dieser Linie abspielenden tektonischen Vorgänge haben die kulissenartige Struktur von Asztaghely zu Stande gebracht.

2. Die Überschiebung von Veszprém.

Diese Überschiebung ist im Ostabschnitt der Dislokationslinie zwischen Veszprém und Öskü zu beobachten, D. Laczkó hat dieselbe ausführlich geschildert (4.) und sie den Veszprémer Bruch benannt. Laczkó erwähnt, daß bei Kádárta in Gestalt eines gänzlich abgeschliffenen Aufbruches von Plattenkalk mit NW. Schichtenneigung zum Vorschein kommt, D. Laczkó hat den Ablauf dieses Bruches von Veszprém festgestellt (4.) und darauf hingewiesen, daß die Bruchlinie vom Pét-Öskü-er Teilabschnitt der Überschiebung von Litér abzweigt. Der Punkt der Abzweigung liegt am Westhang des östlich von der Gemeinde Öskü liegenden Péter-Berges. Nach Westen verläuft der Bruch zwischen den Gemeinden Öskü und Sóly, an den Nordsohlen der Anhöhen Jáksoma und Öreghegy, dann steigt er die Sólýer Störungslinie überschreitend neben der Magyar-malom auf die Anhöhe Derakalja bei Hajmáskér. Der Ablauf nach Südwesten vollzieht sich dann im Bett des Séd Baches, was fast bis Kádárta zu verfolgen ist. D. Laczkó spricht seine Meinung darüber aus, daß die Veszprémer Überschiebung derartig ist, daß diese Stadt Veszprém in einem sanft nach Süden ausweichendem Bogen durchschneidet und dann in der Nähe des Sashegy wieder in das Flußbett des Séd zurückkehrt. Márkó verlassend tritt der Veszprémer Bruch, die Wasserscheide des Séd bei Szentgál übertretend, auf den Nordwestabhang des Bakony-Gebirges.

Hier muß ich die sehr bemerkenswerte Feststellung des Grafen G. v. Teleki erwähnen, wonach auf Grund der bei Kádárta gemachten Erfahrungen der Veszprémer Bruch ähnlich jenem von Litér eine Überschiebung ist, er meint (17.), daß beide zu gleicher Zeit im Laufe der mittleren und oberen Kreide entstanden sind. Auch erwähnt er in seiner Beschreibung, daß in der Bruchlinie des Veszprémer Bruches Plattenkalk an die Oberfläche gelangt, was den letzten großen, dritten wiederholten longitudinalen Aufbruch des Plattenkalks darstellt.

Auf meinem Aufnahmegebiet fand ich im nördlichen Teil des Gebietes im Aufbau des Nagy Somhegy und dem Gyürhegy den großen longitudinalen Aufbruch des Plattenkalks. Am Nagy Somhegy weist der Plattenkalk eine 40 gradige NW. Neigung auf. In seiner liegenden Schicht fand ich in anormalem tektonischem Kontakt jüngere Trias Gebilde. Ähnliche Zustände fand ich auch auf dem Gyürhegy, wo der Plattenkalk sehr unruhige, sich hin und her windende horizontale Flexuren und an der Aufbruchstelle NO—SW. Falten aufzeigt. In der Schichtungsrichtung zeigt der letzte große longitudinale Plattenkalkaufbruch in die Richtung des Kádártaer Plattenkalkaufbruchs, was infolge seines blätterigen, mergelhaften Charakters in lithologischer Hinsicht den gegen Kádárta ziehbaren Zusammenhang zu bekräftigen scheint. Es ist daher anzunehmen, daß der Plattenkalk meines Aufnahmegebietes und jener von Kádárta gleichen Ursprungs sind, und die jüngeren Schichtengruppen entlang derselben großen Aufbruchlinie vom Plattenkalk bedeckt wurden. Die Überschiebungslinie des Kádártaer Plattenkalkes und die Überschiebung der auf meinem Aufnahmegebiet in der Linie Gyürhegy—Szabados—Nagy Somhegy liegenden Plattenkalküberschiebung scheinen dieselbe große longitudinale Überschiebungslinie zu vertreten. Ich würde es daher für zweckdienlicher halten, die Kádártaer Fortsetzung der Veszprémer Überschiebungslinie in westlicher Richtung am Nordrand in der Richtung Nemesvámos—Szabados—Nagy Somhegy zu suchen, dies würde auch die an der entlang der Überschiebungslinie von Veszprém gegebenen anormalen tektonischen Berührung sich ergebenden großen Sprunghöhen erklärlich machen.

Im Hintergrund der Überschiebung des Plattenkalkes finden wir vorgeschobene Schuppen des Hauptdolomits. Er scheint von derselben Art zu sein, wie es Graf G. v. Teleki aus der Gegend von Szentkirályszabadja (17.) geschildert hat, wo sich der Hauptdolomit auf den Plattenkalk geschoben hat. In der hangenden

Schicht des Plattenkalkes von Szabados finden wir ebenfalls den Hauptdolomit wieder. Wir müssen uns die gewaltige Druckwirkung der tektonischen Kräfte vor Augen halten, damit wir uns die Wiederholung der Überschiebung des alleinstehenden, hinaufgepreßten Plattenkalkes vorstellen können. Es scheint, daß im konvergierenden Abschnitt der Litéer und Veszprémer Überschiebungen die Trias Reihe in den dritten großen longitudinalen Aufbrüchen nur mehr in stark reduzierten, sozusagen einsamen aufgepreßten Schuppen aufzufinden ist. Auch im äußerst östlichen Kádárta—Öskü Abschnitt sind ähnliche Zustände aufzufinden.

B) Die tektonische Verhältnisse zwischen den Querstörungslinien.

Im Balaton-Hochland finden wir ein schönes Beispiel dafür, auf welche Art die radial wirkenden distraktiven Kräfte einen Übergang zu den horizontalen Bewegungsausdrücken hervorbringen können. Diese Vorgänge kamen auch auf meinem Aufnahmegebiet gut zum Ausdruck, als unter der Führung der Querstörungen die Gebilde neben einander verschoben, beziehungsweise durch die lateralen Druckkräfte kulissenartig ineinander geschoben wurden. So eine kulissenartige Ineinanderschiebung zeigt auch die schon geschilderte Asztaghelyer Struktur. Stellenweise können wir auch das Verdrehen der Gebilde aus der Richtung beobachten, so zum Beispiel beim Kalvarienberg von Veszprémfajsz, welcher in der Mittellinie meines Aufnahmegebietes im mobilsten transversalen Dislokationsregion liegt.

Auch die eigenartige kulissenartige Anordnung des schon erwähnten Bergzuges findet ihren Grund in diesen horizontalen, transversalen Bewegungen. Der westliche Teil des Veszprémer Plateaus dürfte eben jener mobile Streifen sein, wo der zweite longitudinale Aufbruch der mittleren Trias Reihe durch die transversalen horizontalen Bewegungen in großen Expansionen kulissenartig auseinander geschoben wurde. Diesbezüglich werde ich versuchen im Folgenden auch geophysikalisch neue Aufklärungen zu erteilen.

Die Blattverwerfungen sind älter als die Transversalen, durch welche dieselben disloziert wurden. Einen bemerkenswerten Fall der Wiederholung der Blattverwerfung fand ich bei dem Királyhegy in der Nähe von Fajsz, hier wiederholt sich die mittlere

Triasreihe auf verhältnismäßig engem Gebiet sogar dreimal, wurde aber dann durch die transversalen Brüche zerschnitten und disloziert. Einen zweiten Fall der Wiederholung der Blattverwerfung fand ich am Kis Somhegy, wo aber der undurchdringbare dichte Busch eine ausführliche Untersuchung derselben für mich unmöglich machte.

Der mittlere Bergzug meines Aufnahmegebiets verrät mit dem tektonischen Aufbau, wie auch in anderen Beziehungen eine große Ähnlichkeit mit den Verhältnissen des Balaton-Randgebirges, trotzdem das Veszprémer Plateau im Allgemeinen durch eine typische Hochlandtektonik beherrscht wird, welches in den großen, breiten aufgebrochenen Gewölben zum Ausdruck gelangt.

IV. Allgemeine tektonische Feststellungen.

Das in tektonischer Beziehung Gesagte zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die das untersuchte Gebiet betreffenden Kräfte eine südost Richtung haben. Die Vorgänge hatten eine einfache und steile Abwickelungsart, welches durch die Struktur der Überschiebungen von Litér und Veszprém bestätigt wird; diese zeigen in der Expansion ihrer Bewegungen keinerlei alpine Beziehungen, sondern verraten eher einen Bruchcharakter. Den Ausdruck der in longitudinalen bruchartigen Überschiebungen aufgelösten orogenen Kräfte könnten wir aber in dem Sinken der in den Tiefen des ungarischen Zwischenmassivs entdecken.

Auf Grund der schon dargestellten tektonischen Verhältnisse konnte ich auf meinem Aufnahmegebiet die folgenden Dislokationen feststellen:

1. Flache Wölbung der Trias Schichten (Köveskuter Gewölbe).
2. Überschiebungen (Die Überschiebungen von Litér und Veszprém).
3. Longitudinale Blattverwerfungen und Torsionsverschiebungen (Királyhegy).
4. Transversal-horizontale Verschiebungen und darauffolgende kulissenartige Ineinanderschiebung (Asztaghely).
5. Die durch Abscheidung innerhalb der Schichten entstandene Verschiebung (Szabados).
6. Flyschartige Faltungen in den oberen Mergeln.
7. Kleinere Verwerfungen und Flexuren in einigen Gebilden.

V. Der regional-geophysikalische Rahmen der Überschiebung von Litér.

Im Folgenden werde ich die strukturellen Verhältnisse des Veszprémer Plateaus und seiner weiteren Umgebung mit Benützung der mir zur Verfügung stehenden geophysikalischen Angaben in einer neuartigen Beleuchtung darstellen. Dieses mein Bestreben wird einesteils damit begründet, daß die bisher benützten geophysikalischen Angaben aus jener Zeit stammen, als die Geophysik die praktische wirtschaftsgeologische Bedeutung der durch sie eruierten Erfolge noch nicht erkannte, anderseit die neuzeitliche geologische Auswertung dieser geophysikalischen Resultate noch nicht erfolgte.

Die Angaben der auf das Balaton-Hochland, bezw. von näher betrachtet auf das Veszprémer Plateau sich beziehenden geophysikalischen Messungen sind im geophysikalischen Anhang des I. Bandes der Balatonmonographie enthalten. Die notwendigen Angaben entnahm ich den Werken des R. Sterneck (16.) und des Barons L. v. Eötvös (2.) Trotzdem die Zahl der Messungen gering ist und diese sich nicht ausgesprochen auf das Veszprémer Plateau, sondern sich auf deren Umgebung oder Nachbarschaft beziehen, ist das aus den Messungen feststellbare geophysikalische Bild doch geeignet, um aus ihr allgemeine, auch das Veszprémer Plateau berührende große strukturelle Zusammenhänge und auf die isostatischen Gleichgewichtsverhältnisse zu folgern.

Im Interesse dieser Folgerungen habe ich auch die sich auf den Niveauänderungen Transdanubiens beziehende Angaben des J. Gárdonyi (13.) in dem Rahmen des geophysikalischen Bildes einbezogen. Zum besonderen Gegenstand meiner Betrachtungen wünsche ich im geophysikalischen Bild die isostatischen und groß-strukturellen Verhältnisse des Balatonhochlandes, bezw. der mein Aufnahmegebiet betreffenden Blattverwerfungen und Torsionsverschiebungen zu machen.

Die Angaben in der Balatonumgebung gemachten Pendelmessungen (16.) gaben höchst bemerkenswerte Aufschlüsse über die großstrukturellen Verhältnisse dieser longitudinaler Brüche. Verfolgen wir den Ablauf der + 50 milligal wertigen Störungskurve (siehe Tafel No. II.) können wir sehr lehrreiche Zusammenhänge zwischen den Gravitationsstörungen und den Sonderheiten der regionalen Struktur feststellen. Es scheint, als würden die, die erstrangigen tektonischen Wechsel anzeigenden Linien den Verlauf und die Richtungswechsel der Störungskurve bestimmen.

Diesen Umstand näher untersuchend können wir feststellen, daß die Westseite des inneren Bogens der + 10 und + 30 milligal betragenden Störungskurve von Kislőd-Urkut sich an eine erstrangige seismotektonische Linie anschmiegt, die Letztere nimmt ihren Ablauf nach Südwesten gegen Balatonszöllös und Tihany; nordwestlich von Kislőd sich aber in der den Somló mit dem Sághegy verbindenden Linie fortzusetzen scheint. (5). Die Kurve der Gravitationsstörung des Farkasegyepü—Herend—Márkóer Abschnittes verfolgt ebenfalls eine erstrangige seismotektonische Linie. Diese seismotektonische Linie verläuft in Südostrichtung von Veszprém entlang der Verbindungslinie Szentkirályszabadja—Balatonalmádi. Der Abschnitt Márkó—Gyulafirátót dieser Kurve mit + 30 milligal verfolgt die Linie des „Veszprémer Bruch“ des D. Laczkó. Die zwischen Hajmáskér liegende positive Störungskurve verläuft in der Linie eines gut abgrenzbaren Querbruches.

Sehr bemerkenswert ist das Gravitationsbild zwischen Vilonya und Moha, wo sich die Gravitationsanomalie nach einer sehr charakteristischen seismotektonischen Linie richtet und bis zum großen Richtungswechsel dessen Ablauf folgt.

Die Kurve der Gravitationsstörung wendet sich bei Gusztuspuszta nach Südosten, dann läuft sie aber einen Haken schlagend in der Richtung Sárszentmihály—Füle—Siófok weiter. Dieser Abschnitt wird ebenfalls durch eine seismotektonische Linie begrenzt.

Der im Obigen geschilderte Ablauf der Gravitationsstörungskurve schließt sich bemerkbar in tektonische Einheiten an, steht beziehungsweise unter deren Einwirkung. Die den Abschnitten entsprechende Wölbungslinie dieser Störungskurve ist mit der Wirkung der Querbrüche in Verbindung zu bringen.

Diese Querbrüche widerspiegeln sich auch auf den auf der Eisfläche des Balatonsees gemachten Drehwagemessungen in der Richtung Csupak, Alsóörs, Balatonalmádi, Vörösberény (siehe Tafel Nr. III.) Die durch die Gradientenkurve ausgewiesenen Brüche sind im Balatongebirge überall gut zu verfolgen, wobei auch die Verhältnisse der Sprunghöhenkurve von der Linie der Überschiebung von Litér gut zum Ausdruck gebracht werden (s. Taf. IV.). Der zwischen Nemesvámos—Csupak und Felsőörs—Alsóörs liegende Querbruch spielt im tektonischen Aufbau meines Aufnahmegebietes eine hervorragende Rolle. Es ist bemerkenswert, daß die in diesem Gravitationsbild großartig hervorkommende Störungslinie in der Ablauflinie der zwischen den Gemeinden Farkasegyepü—Márkó nach Südosten haltenden Gravitationsstörungskurve mit + 30 milligal Wert liegt. Die Störungslinie

Veszprém—Vörösberény richtet sich auch nach dem inneren Bogen dieser Gravitationsstörungskurve.

Dieser, eine eigenartige Geophysik verratende Geländestreifen zeigt auch tektonisch ein außerordentlich verworrenes Bild, wie ich es bereits im tektonischen Teil geschildert habe. Die Überschiebungen von Litér und Veszprém entfernen sich von einander in diesem Geländestreifen am weitesten. Es scheint so, als würde sich zwischen beiden ein Stemmvorgang abgespielt haben. Diesbezüglich werden meine weiteren Darlegungen noch nähere, diesen Umstand beleuchtende Angaben enthalten.

Wenn wir das in den Umrissen der Gravitationsstörungskurve zum Ausdruck kommende großstrukturelle geophysikalische Bild pragmatisch untersuchen, können wir feststellen, daß in demselben mit der Lage der älteren paläozoischen Kerne Beziehungen festgelegt werden können. Dies wird übrigens auch durch die geophysikalische Karte (s. Taf. II.) anschaulich gemacht.

Der zwischen Vörösberény und Balatonfüred liegende paläozoische Kern bildet den sich auch in der Störungslinie widerspiegelnden übriggebliebenen nördlichen Flügelteil der nach Nordosten sich in der Linie Moha—Vilonya fortsetzenden Großstruktur. Auch die in der Gegend von Füle—Szabadbattyán und weiter nach Nordwesten im Gebirge von Velence liegenden paläozoischen Bergüberreste gehören dieser Großstruktur an. Die südöstliche Grenze dieser paläozoischen Großstruktur kommt auch im geophysikalischen Bild gut zum Ausdruck, sogar die auf der Eisfläche des Balaton vorgenommenen Messungen mit der Drehwage haben auf den brüchigen, abgerissenen Südostrand dieser Großstruktur ein interessante Licht geworfen. Das aus dem Gradientenfeld der Tafel II. entnommene der Linie I—I. entsprechende Gradientenprofil verfolgt die Linie einer solchen longitudinalen Verwerfung von großen Ausmassen.

Wenn wir nun die geophysikalischen Verhältnisse der Überschiebung von Litér näher betrachten, fällt es schon auf den ersten Blick auf, daß die vorher erwähnte tektonische Störungslinie ersten Grades in ihrem vollen Ablauf dem Nordwestrand der im Vorausgegangenen beschriebenen, auch geophysikalischen ausweisbaren Großstruktur folgt. Entlang derselben kommen sowohl bei Litér, wie bei Szentkirályszabadja paläozoische Gesteine an die Oberfläche, diese mußten beim tektonischen Aufbau der Umgebung infolge ihrer kernartigen, rückwirkenden Lage eine bedeutende Rolle gespielt haben.

Der paläozoische Kern kommt in dem auf meinem Aufnahmegebiet liegenden Teil des Veszprémer Plateaus nicht mehr an die Oberfläche, läßt aber in der großen Antiklinale von Köveskut ihre Nähe in Tiefenrichtung ahnen. Diesem paläozoischen Aufbruchgürtel, diesem tektonischen Kern ist es vielleicht zuzuschreiben, daß die kratogenen Kräfte die Tektonik des Veszprémer Plateaus so eigenartig ausgebildet haben. Die, die Überschiebungslinien von einander entfernenden Stemmkräfte dürften auch in diesem Umstand ihre Erklärung finden.

Die Veszprémer Überschiebung ergibt ein jenem der Litérér ähnliches, aber weniger scharfes geophysikalischen Bild. Die Richtung der Tótvázsony—Veszprémer Überschiebung kann mit dem Ablauf des + 50 milligal wertigen Veszprém—Hajmáskérer Abschnittes auf derselben Linie liegend angenommen werden.

Ein sehr bemerkenswertes Bild entfaltet sich, sobald wir die innerhalb der letzten 40 Jahre gemessenen Wertangaben der Niveauänderungen auch in Betracht ziehen. Die Umrisse der im Vorangegangenen geschilderten, geophysikalisch ausweisbaren Großstrukturen untersuchend, fällt die Beziehung derselben zu den im Balatonhochland sich abspielenden, unregelmäßigen Hebevorgängen in das Auge. Die Kurve der + 25 und + 50 mm. betragenden Erhebungen im Abschnitt Moha—Alsóörs der erwähnten paläozoischen Großstruktur verläuft an der nordwestlichen Seite derselben und biegt sich erst in den schon bekannten, intensive Geophysik und Tektonik widerspiegelnden Querstreifen auf die südöstliche Seite der Großstruktur.

Von Inota nach Eplény, wo sich auch die Gravitationsströmungskurve mit + 10 Milligal Wert umbiegt, ist in einem breiteren Gürtel ein Erhebungsgürtel mit sanftem Übergang aufzufinden. Die + 75 mm betragende Erhebungskurve von Eplény verläuft in der Richtung Veszprém—Csopak und setzt sich dann über Tihany in der Richtung der Längsachse des Balatonsees fort. Es ist bemerkenswert, daß der Abschnitt Káptalan Wald—Vilonya der Überschiebung von Litér auf den südöstlichen Ausgangsrand des + 50 + 75 mm breiten Richtungsgürtels fällt.

Die von einander abweichende Natur der Erhebungsgürteln ist mit der strukturellen Vielfältigkeit erklärbar, welche auch vom Balaton aus betrachtet in der Tektonik vor und hinter der Überschiebung von Litér zum Ausdruck gelangt. Die in sanftem Bogen verlaufenden Gewölbe des Veszprémer Plateaus bilden entgegen dem isoklinalen Aufbau des Balaton Randgebietes einen mehr ausgeglichenen, sanft übergehenden Gürtel.

In Verbindung mit der Erhebung wünsche ich noch auf eine andere, bemerkenswerten Erscheinung hinzuweisen. Dies ist die sonderbare Ablafrichtung des Séd-Baches. Der Séd entspringt bei Szentgál und verfolgt in seiner Ablafrichtung in auffallender Art die Richtung der Gravitationsstörungskurve mit + 30 Milligal-wert. Diese Erscheinung zeigt besonders im Abschnitt Hajmáskér—Vilonya—Peremarton—Ösi—Sárszentmihály ein interessantes Bild. Es scheint als ob der Séd die geophysikalisch umgrenzte Struktur mit positiver Anomalie umgehen wollte. Ähnliche Vorgänge sind auch aus in Deutschland durchgeführten Messungen, bezw. deren Auswertung bekannt (15.) Es ist anzunehmen, daß die epirogenetische Erhebung in der Längsrichtung der paläozoischen Großstruktur des Balatongebietes auch auf den Séd eine das Ausweichen gegen Norden verursachende Wirkung ausgeübt hätte.

VI. Luftbilder im Dienste der geologischen, tektonischen Forschungen im Balatonhochland.

Jener Umstand, daß die an der Erdoberfläche verfolgbaren geologischen Gebilde mit ihren Farben und Schattenunterschieden sich auf den monochromen Flugaufnahmen widerspiegeln hat denselben eine vom geologischen Standpunkt aus überaus große Wichtigkeit zukommen lassen. Die erosiven Kräfte machen die geologischen Strukturen in den Schnitten an der Oberfläche sichtbar und es können die an der Oberfläche sich widerspiegelnden Struktur-schitte höchst abwechslungsreich sein. Es muß aber bei der Auswertung der Aufnahmen die genaue Kenntnis der verschiedenen Oberflächenschnitte als unentbehrliche Voraussetzung in Betracht gezogen werden.

Der fortlaufende, unterbrechungslose Charakter der Flugaufnahmen macht die Bestimmung der großen Zusammenhänge möglich. Die Bruchlinien sind in den meisten Fällen auf den Flugbildern sehr leicht zu erkennen. Bei unseren von der Oberfläche aus vorgenommenen Aufnahmen können wir die Bruchlinien nicht immer ihrer ganzen Länge nach verfolgen, an manchen Stellen werden sie unterbrochen oder verwischt. Bei solchen Anlässen können die Luftaufnahmen von größtem Nutzen sein, und zwar eben wegen ihrem fortlaufenden Charakter, wobei die Bruchlinien trotz den dazwischen liegenden Fehlstrecken mit einander auch aus großer Entfernung verbunden werden können.

Im selben Ausmasse dienen die Flugaufnahmen bei der Verfolgung der aus der Oberfläche austreichenden Gänge zur Aufklärung. Die Farben und Schattierungen der Bodentextur spielen bei der Darstellung der verschiedenen geologischen Gebilde — besoderers in den Grenzgebieten derselben — eine ganz hervorragende Rolle. Es kann aber auch vorkommen, daß die mit freiem Auge feststellbaren Schattierungsunterschiede auf den Luftaufnahmen verwischt erscheinen. So berichtet diesbezüglich J. J. van Nouhuys (11.) von einem Gebiet, welches mit Eisenerz Pseudohorizonte enthaltenden Verwitterungsprodukten bedeckt war. Der das Gebiet durchschneidende Weg war mit seinen helleren Lichteffecten mit freiem Auge gut zu erkennen, während es sich auf dem Flugbilde mit dem Felde der Umgebung fast gänzlich ineinander mischte. Die Untersuchung ergab, daß das Feld um den Weg mit seinen fein zerstreuten Eisenkörnchen ein rotes Licht reflektierte, welches den im roten Licht stark belichteten Weg vollständig beschattete und denselben mit der Umgebung verwischte.

Bei der geologischen Auswertung spielen die auf den Gebilden gewachsenen Pflanzen, Büsche, Bäume auch eine bedeutsame Rolle, besonders an jenen Stellen, wo die Art der Lagerung der Pflanzendecke auf hydrologische oder Gründe der Bodenkunde zurückzuführen ist.

Das Gesagte zusammenfassend kann behauptet werden, daß die Verwendung von geologisch richtig ausgewerteten Luftaufnahmen viel Arbeit und Mühe erspart, besonders in jenen Fällen, wo der Geologe infolge der dadurch erhaltenen Aufschlüsse im stande ist, jene Geländeabschnitte auszuwählen, auf welche er seine, zur Aufdeckung sämtlicher geologischen und tektonischen Verhältnisse bis in das Einzelne durchzuführenden Forschertätigkeit zu konzentrieren gedenkt. Dies in Betracht ziehend machen die großen Ölforschungsgesellschaften bei unbekanntem Bodenverhältnissen bei vorläufigen Prospektionsauswertungen im Falle von günstigen Gegebenheiten von dem aus der Luftaufnahme herausgelesenen geologischen Bild abhängig.

Bei der Untersuchung der strukturellen Verhältnisse der Berge des Balaton-hochlandes lenkte ich meine besondere Aufmerksamkeit den von diesem Gebiet gemachten Luftaufnahmen zu. Mein Ausgangspunkt war, daß die Triasgebilde der Umgebung des Balaton mit ihren Gebilden verschiedener Farb. mit ihren eigenartigen isoklinalen Schichtenausstreichungen und Verschiebungen auf den Fliegeraufnahmen gut zu erkennen und zu

bestimmen sein werden. Meine Annahme wurde durch die vom Sukorihegy bei Vilonya (252. m. ü. d. M.) gemachten Luftaufnahmen in vollem Masse bestätigt. Wenn wir die von diesem Gebiete gemachten Fliegeraufnahmen gründlich, ohne aber besondere geologische Angaben bezüglich des Aufbaus zu besitzen, untersuchen, können wir Folgendes feststellen. Die ermittelbaren Folgerungen sind in Klammern gesetzt. (Siehe Tafel VI.)

1. Das Gebiet wird durch isoklinale Schichtenlage gekennzeichnet (Sedimentäre Gebilde, Fallrichtung Überschiebung).

2. Die Pflanzenwelt lagert sich selektiv. Die Pflanzen bevorzugen die für ihr Wachstum günstigeren Schichtenreihen (bessere Verwitterungsprodukte) und zeigen demzufolge auf den Luftaufnahmen auch die Lage der Schichten an.

3. Kahle, unbewachsene Oberfläche läßt karstartigen Charakter annehmen (Dolomit).

4. Der am N. W. Hang des Berges sich hinziehende Wald zeigt bessere Vegetationsmöglichkeiten an (evtl. Schichtenreihe-wechsel, Kalkstein, Mergel oder Diskordanz).

5. Bei dem in Richtung NO—SW. erfolgten Schichtenausstreichen ist eine Unterbrechung des Ablaufs mit NW—SO Verschiebungen (transversale Verschiebungen) zu beobachten.

6. Die isoklinale Schichtenstellung, die anormale Schichtenberührung und bei aus dem Bilde sich widerspiegelnden tektonischen Linien lassen eine SO Überschiebung annehmen.

Die obigen Beobachtungen zusammenfassend verrät die beigelegte Luftaufnahme bei der geologisch-tektonisch Auswertung prospektive Folgendes:

Der durch sedimentäre Gesteine (Kalkstein, Dolomit, Mergel) aufgebaute Berg hat eine nach NW. liegende isoklinale Schichtenstellung, in welchem eine strukturelle, der Streichrichtung entsprechende, Diskordanz und eine dieser entgegengesetzte transversale Bewegung zu erwarten ist. Zwecks gründlicher Untersuchung der aus der Luftaufnahme ausgewerteten Feststellungen habe ich im Sommer des Jahres 1941 sowohl den Sukorihegy, wie dessen unmittelbare Umgebung gründlich begangen und habe an Ort und Stelle geologische und mikrotektonische Untersuchungen vorgenommen. Schon beim ersten, der Übersicht dienendem Begehen stellte ich eine überraschende Übereinstimmung zwischen den geologischen und den aus der Luftaufnahme bestimmten Angaben fest. Die geologischen Verhältnisse des Sukori Berges schildere ich auf Grund meiner Aufnahmen im Folgenden (siehe, Tafeln VII. und VIII.).

Der 252.5 m hohe Sukori Berg liegt in nördlicher Richtung von der Gemeinde Vilonya. An seinem Aufbau nahmen Triasschichten teil. Der Berg selbst gehört organisch dem Südzug des Balatongebirges an (5.) und zeigt uns ein äußeres Glied des sehr interessant aufgebauten NO. Flügels desselben.

Vom stratigraphischen Standpunkt ist das älteste Gebilde desselben ein aus der Obersten Campiler Schichte stammender Plattenkalk. Diese Schichtenreihe liegt am NW. Abhang des Berges. Ist ein gut geschichtetes, dünnplattiges, bitumenhaltiges Gebilde, welches stellenweise mit Kalzitadern durchzogen ist. Im Kalkstein fand ich einige gut erhaltene.

Myophoria costata Zenk. und zahlreiche

Gervilleia modioliformis Frech. Abdrücke, bezw. Steinkernen, welche die stratigraphische Zugehörigkeit des Gesteins zweifellos und sofort beweisen. Auf den Plattenkalk lagerte sich ein dichter Buschwald (siehe Luftaufnahme).

Der mittlere Trias wird durch den *Megyehgyer* Dolomit der anisischen Stufe vertreten. Derselbe ist ein gelblicher, stellenweise rötlicher Dolomit in dicken Schichten von bänkiger Struktur, welcher an Petrefakten arm ist. Er zieht sich am SO Abhang des Sukorihegy dahin. Die Dicke beträgt nach meinen vorgenommenen Berechnungen 100—140 m. und zeigt im Allgemeinen eine pflanzenarme Oberfläche.

Der im oberen Trias entstandene Hauptdolomit der norischen Stufe spielt im Aufbau des Berges die wichtigste Rolle. Abweichend vom *Megyehgyer* Dolomit zeigt er im Untersuchungsgebiet eine gute Schichtung. In den Schichtenreihen desselben sind stellenweise recht bemerkenswerte Abweichungen zu beobachten, so zeigt er beim Übergang zu dem *Megyehgyer* Dolomit eine kalkigere Sonderheit (Muschelkalk?) Leider konnte ich in dieser Variation, nachdem die darauf lagernde dichte Vegetation dies verhinderte, keine Fossilien auffinden. Eine andere Sonderheit im Fazies des Hauptdolomits bildet die innerhalb der Schichtenreihe des Hauptdolomits auffindbare bituminösere und an Kalk reichere Schichtenreihe. Dies erinnert stark an die in dem *Keszthelyer* Gebirge auffindbaren Verhältnisse. (5.) Vielleicht handelt es sich auch hier um eine schuppenartige Blattverwerfung, wodurch die kalk- und bitumenhaltigen Schichtenreihen in eine höhere Lage gerieten. (*Sándorhegyer* Kalk?) Dies würde auch die große Ausdehnung und Dicke des am Sukorihegy auffindbaren Hauptdolomits aufklären.

Der Pflanzenwuchs hat sich in großartiger Übereinstimmung mit den Angaben der Luftaufnahme innerhalb der kalkhaltigeren Variationen des oberen und unteren Dolomits besser entwickelt. Hier wünsche ich noch zu erwähnen, daß in der großen Balatonmonographie des L. v. Lóczy (5. p. 76, Fig. 51) auf dem geologischen Profil des Sukorihegy der Muschelkalk mit einem Fragezeichen versehen ist, dieser würde entlang einer Verwerfung neben dem Hauptdolomit aufgebrochen sein. Auf der auf derselben Seite erschienenen Figur. Nr. 52. wird auf dem Schnitt der zwischen den Gemeinden Sóly und Vilonya die Anwesenheit des Muschelkalkes bereits ohne Fragezeichen bezeichnet.

Wie schon erwähnt spielt bei der Erforschung der aus den Luftaufnahmen feststellbaren strukturellen Besonderheiten außer den Farbenunterschieden auch die Siedelung der Pflanzenwelt eine wichtige Rolle. Bei dem Dolomit des Sukorihegy gaben die Übergänge zwischen den kalkreicheren hangenden, bzw. liegenden Schichten die Grundlage der charakteristischen Lagerung entlang der austreichenden Schichten. Die vom Sukorihegy Verfertiigte Luftaufnahme und meine mikrotektonischen Untersuchungen haben die Gegenwart des Muschelkalkes litologisch unterstützt und die scharfen Beobachtungen des v. Lóczy sen. in jeder Beziehung gerechtfertigt. Die innerhalb des Hauptdolomits feststellbare bituminösere, kalkige Variation läßt auch infolge der bedeutenden Dicke des Hauptdolomits eine der Längsrichtung entsprechende tektonische Diskordanz annehmen.

Der Sukorihegy zeigt auch in tektonischer Hinsicht ein außerordentlich bemerkenswertes Bild. Schon jener Umstand, daß der Plattenkalk in der hangenden Schicht des Hauptdolomits eine anormale Stellung einnimmt, bedeutet eine nahezu 1000. m. betragende Sprunghöhe. Verfolgen wir diese große tektonische Linie in der Richtung der Streichlinie nach NW. erscheint dieser Umstand mehr klargelegt. Es kann festgestellt werden, daß wir es mit der Fortsetzung der großen Überschiebungslinie von Litér zu tun haben, was auch mit den Angaben meiner am Plattenkalk und im Hauptdolomit vorgenommene Schichtenmessungen übereinstimmt. Der Plattenkalk neigt sich im Allgemeinen mit 30—40 Graden nach Nordwest, zeigt aber mit seinen abschnittweise erfolgten Richtungswechseln NO—SW., dann NNO—SSW eine große tektonische Inanspruchnahme durchgemachte Schichtengruppe. Diese Annahme wird auch durch die Berührungslinie des Plattenkalkes mit dem Hauptdolomit in überraschender Weise bestätigt, hier zeigt der Plattenkalk eine 60—70 gradige ver-

drängte SO Richtung und es scheint, als würde es auf den mit 30—35 Grad Neigungswinkel zeigenden Hauptdolomit aufgepreßt worden sein. Eine ähnlich großangelegte Aufschiebung des Plattenkalkes habe ich auch im Káptalan-Wald oberhalb von Csopak beobachtet.

Am Sukorihegy hat der Plattenkalk sich hin und herschiebend in den Hauptdolomit eingeschoben, was den im Balatonhochland bekannten (7, 17) transversal-horizontalen Bewegungen zuzuschreiben ist. Diese Bewegungen haben die longitudinalen Aufbrüche disloziert und die entsprechenden Schichtenreihen nebeneinander verschoben. Dieser Vorgang spiegelt sich auch in der vom Sukorihegy gemachten Luftaufnahme dar.

Der Sukorihegy gehört sowohl in stratigraphischer, als auch in struktureller und morphologischer Beziehung der großer Einheit des Balatonhochlandes an und können sämtliche Feststellungen, welche in tektonischer Beziehung das Hochland charakterisieren auch auf denselben angewandt werden (5, 7, 8, 17). Hier muß ich trotzdem noch auf den Umstand, daß ich beim Sukorihegy einen neuen Beweis dafür geliefert habe, daß die Dislokationslinie von Litér einen Überschiebungscharakter hat und diese Überschiebungen einen sich nach SO. richtenden Bewegung widerspiegeln, hinweisen. Dies ist im Übrigen auch aus der Luftaufnahme heraus zu lesen.

Auf Grund des Gesagten kann es behauptet werden, daß bei der Erforschung der tektonischen Zustände des Balaton-Hochlandes die Luftaufnahmen gute Dienste leisten können und solche bei tektonischen Untersuchungen des ganzen Landes überhaupt als nützliche Behelfsmittel gut verwendet und verwertet werden können.

VII. Zusammenfassung.

Diese Abhandlung befaßt sich mit den geologischen und tektonischen Verhältnissen der Westhälfte des Veszprémer Plateaus. Behandelt jenen Teil der Westhälfte dieser Hochfläche, zu welcher im Übergangsgürtel von Bakony noch die strukturellen und stratigraphischen Einheit des Balatonhochlandes gehört.

Das tektonisch kartierte Gebiet hat einen Umfang von nahezu 50 km². Das Aufnahmegebiet ist eine verwittrte fast peneplen abradierte Hochfläche, deren Eintönigkeit nur durch eine in der Mittellinie sich hinziehende Berggruppe unterbrochen wird.

Die stratigraphischen Verhältnisse hat der Verfasser auf Grund der Werke des L. v. Lóczy sen. (5.) und des D. Laczkó (4) mit besonderer Rücksichtnahme auf die im Fazies auftretenden lokalen Sonderheiten behandelt. Am Aufbau des Gebietes haben untere-, mittlere- und obere Trias Gebilde teilgenommen. Besonders Kalksteine und Dolomite sind vorherrschend, es wurden die Gebilde aber eher durch eine mehr kalkige Fazies gekennzeichnet.

Der untere Trias wird durch die unteren und oberen Campiler Schichten vertreten. Der mittlere Trias ist durch seine anisischen und ladinischen Stufen vollständig entwickelt. Der obere Trias besteht in der Hauptsache aus Raibler Mergeln, welche infolge der dazwischen gelagerten karnischen Dolomiten in hydrologischer Beziehung in verschiedene Teilgruppen abge sondert sind.

In faunistischer Beziehung werden die Gebilde durch eine große Gleichmäßigkeit gekennzeichnet und verraten mit den ähnlichen Gebilden der Südtiroler Alpen eine entschiedene Verbindung. Bezüglich des Fazies zeigt dieses Gebiet unter den verschiedenen Gürteln des Balatonhochlandes ein Übergangsstadium. Das Gebiet hat im Laufe des Trias gemeinsam mit den benachbarten Gebieten eine besondere Oszillation mitgemacht, was in den Sonderheiten des Fazies sofort in Erscheinung tritt.

Tektonisch gleicht das Gebiet dem schon vom Balatonhochland entworfenen Bild (7, 17) zeigt aber viele lokale Abweichungen und Sonderheiten. Die Triasgebilde wurden in den Zeiten der kimmerischen Bewegungen zu großen, flachen Gewölben gefaltet, diese wurden in späteren Zeiten unter Einwirkung der tektonischen Kräfte aufgerissen.

Die tektonischen Störungen können, wie im Balatongebiet überhaupt, in zwei Gruppen geteilt werden. Diese sind die mit der Längsachse des Balatongebirgs parallel verlaufende longitudinale und die diese kreuzenden Querbrüche. Die Längsbrüche haben sich als Überschiebungen erwiesen, deren orogene Natur mit den Überschiebungen der Alpen keinerlei Übereinstimmung bezgl. Intensität zeigen. Diese Störungen der Erdrinde sind unter der tektonischen Druckwirkung aufgerissene Brüche mit großer Sprunghöhe, welche unter der Einwirkung der Oberflächenspannungen auf einander geschoben wurden. Solche sind die Überschiebungen von Litér und von Veszprém. Diese Überschiebungen haben geringe Masse und werfen in ihren Erscheinungsformen auf die auf orogen rückwirkende Steifheit des ungarischen Zwischenmassivs ein besonderes Licht.

Nach der Annahme des Gr. G. v. Teleki wird die Entstehungszeit der longitudinalen bruchartigen Überschiebungen auf die Periode des mittleren und oberen Kreide gelegt (17). In Verbindung mit denselben dürfte auch die zwischen den Schichten erfolgte Verschiebung der Hauptdolomittafel gebracht werden. Auch die im Gebiet zu beobachtenden Blattverwerfungen dürften in alten Zeiten entstanden sein.

Die andere wichtige Dislokationslinie wird durch die Querbrüche ergeben, entlang derselben haben sich die Gebilde transversal verschoben oder stießen infolge der Druckkräfte kulissenartig ineinander. Diese Bewegungen von großen Ausmassen spielten sich in dem Tertiär ab und haben die Querstörungen überall disloziert. Aus den allgemeinen Verhältnissen des Gebiets bezgl. Schichtenneigung, Richtung der Überschiebungen usw. kann eine sich gegen Südosten richtende Bewegung festgestellt werden.

Die von der Umgebung des Aufnahmegebietes gemachten geophysikalischen Aufnahmen sind auch dazu geeignet auf die geophysikalische Stellung des Gebiets selbst ein bemerkenswertes Licht zu werfen. Die Kurve der Gravitationsstörungen widerspiegelt die Umrisse einer in der Tiefe sich verbergender aus einem alten paläozoischen Kern bestehenden Großstruktur. Diese Groß-

struktur wurde durch die erwähnten und auch durch die Ergebnisse der auf der Eisfläche des Balaton vorgenommenen Drehwagemessungen bestätigten Querbrüchen durchschnitten. Das Aufnahmegebiet verfolgt in diesem außerordentlich starken Störungstreifen den Nordwestrand des erwähnten paläozoischen Kernes. Die große Entfernung zwischen den Überschiebungen von Veszprém und von Litér kann auf die rückwirkende Kraftentfaltung des paläozoischen Kernes zurückgeführt werden. Dieser paläozoische Kern gelangte in der Linie der Überschiebung von Litér oder deren unmittelbarer Nähe an die Oberfläche.

Die in der Tiefe befindlichen Strukturen erheben sich infolge ihrer isostatischen Bestrebungen relativ. Diese Annahme wird auch durch die zur Kontrolle vorgenommenen trigonometrischen Messungen bestätigt. Der Fluß Séd selbst scheint vor diesen sich erhebenden Strukturen auszuweichen. Es macht fast den Eindruck, als ob er das Gravitationsmaximum vermeiden wollte.

Die abwechslungsreiche Tektonik des Gebietes hat auch auf die hydrologischen Verhältnisse seinen Stempel gedrückt. Die wasserhältigen Schichten, hängen, abgesehen von den stratigraphischen Verhältnissen von den tektonischen Aufbauten ab, was sowohl die Erforschung der Karst, wie der Schichten- oder Bodenwasserverhältnisse nur auf tektonischem Wege möglich macht. Verfasser berichtet über die mit Hilfe der Luftaufnahmen als neuzeitliches Hilfsmittel vorgenommenen Forschungsmöglichkeiten bei der tektonischen Untersuchung des Balaton-Hochlandes. Weist auf jene Umstände hin, welche bei der Auswertung der Luftaufnahmen eine Rolle spielen und verwertet dieselben gleichzeitig bei der vom Sukorihegy gemachten Luftaufnahme. Mit seinen, an Ort und Stelle durchgeführten mikrotektonischen Untersuchungen beweist er die Brauchbarkeit der aus den Luftaufnahmen herauslesbaren Angaben und gibt ein Beispiel dafür, welche wertvollen Dienste die Flugaufnahmen bei den tektonischen Untersuchungen leisten können.

An dieser Stelle muß ich dem Herrn Professor Dr. L. von Lóczy, dem Direktor der kgl. ung. geologischen Landesanstalt meinen Dank aussprechen, nicht nur für den mir erteilten Auftrag, sondern auch für die mir während der Arbeit erteilten wertvollen Ratschläge und seine weitestgehende Unterstützung.

Verfaßt im Wirtschaftsgeologischen Institut der kgl. ung., Palatin Josef, Technischen und Wirtschaftswissenschaftlichen Universität in Budapest.

LITERATURVERZEICHNIS.

1. *Böckh, J.*: Die geologischen Verhältnisse des südlichen Teiles des Bakony. Mitteil. aus Jahrb. k. ung. Geol. Anst. Budapest 1872.
2. *Eötvös R.*: Die Niveaulflächen und die Gradienten der Schwerkraft am Balatonsee. Result. d. wissenschaftl. Erf. d. Balatonsees. Bd. I. Geophys. Anhang.
3. *Erdélyi Fazekas J.*: Geophysikalischer Anhang. des Werkes L. Jugovics: Der Aufbau und vulkanologische Verhältnisse des Ság Berges. Math. und Naturwissenschaftl. Anzeiger Bd. LVI. 1958. Budapest.
4. *Laczkó D.*: Die geologischen Verhältnisse von Veszprém. Res. d. wiss. Erf. d. Balatonsees. I. Bd. 1911. Budapest.
5. *Lóczy L. sen.*: Die geologischen Formationen der Balatongegend und ihre regionale Tektonik. Resultate der. wissenschaftl. Erf. des Balatonsees. I. Bd. 1916. Budapest.
6. *Lóczy L. sen.*: Die geologische Bau Ungarns. 1918. Budapest.
7. *Lóczy L. jun.*: Geotektonischer Aufbau des Balatonhochlandes in der Umgebung von Balatonfüred. Jahresh. d. k. Ung. Geol. Anst. 1916, Budapest.
8. *Lóczy L. jun.*: Die tektonischen und hidrologischen Verhältnisse der Gegend zwischen Balatonfüred und Aszófő. Jahresh. d. k. Ung. Geol. Anst. 1929—32. Budapest.
9. *Lóczy L. jun.*: Tectonics and paleogeography of basin system of Hungary elucidated by drilling for oil. Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol. 1954.
10. *Lóczy L. jun.*: Magyarország hegyszerkezetének vázlata. Földtani Szemle 1925.
11. *Nouhuys J. J. van*: Geological interpretation of aerial photographs. Mining Technology 1957 July New York.
12. *Pávai Vajna F.*: Skizze des Baues der Gebirge Ungarns. Földt. Közlöny Bd. LX. Budapest. 1950.
13. *Papp K.*: Die geologische Karte Ungarns. Anhang: Das Sinken des Großen Ung. Alföld. Földtani Szemle I. Bd. H. 2. 1952.
14. *Paul K.*: Bericht. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1861—62, Verhandl. 205, 1.
15. *Reich H.*: Angewandte Geophysik I. Teil. 1935.
16. *Sterneck R.*: Untersuchungen über die Schwerkraft in der Umgebung des Balatonsees. Res. d. wiss. Erf. d. Balatonsees. Bd. I. Geophys. Anhang.
17. *Teleki G. Graf*: Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik der Umgegend von Litér im Balaton-Gebirge. A. d. Jahrb. d. k. Ung. Geol. Anst. Bd. XXXII. H. 1.

VERZEICHNIS DER TAFELN.

I. Geologische Karte der Westhälfte des Veszprémer Plateaus.		
I. Geologische Karte der Westhälfte des Veszprémer Plateaus	6	(140)
II. Der regional-geophysikalische Rahmen der Überschiebung von Litér	12	(146)
III. Gradientenkurve entlang der Längsachse des Balaton	14	(148)
IV. Sprunghöhenkurve der Überschiebung von Litér	15	(149)
V. Geologische Profile des Veszprémer Plateaus	19	(155)
VI. Luftaufnahme des Sukori-hegy bei Vilonya	20	(154)
VII. Geologische und mikrotektonische Karte des Sukori-hegy	21	(155)
VIII. Geologisches Profil des Sukori-hegy	22	(156)

INHALTSVERZEICHNIS.

I. Einleitung	50	(164)
II. Übersichtliche Schilderung der stratigraphischen Verhältnisse	51	(165)
III. Tektonische Verhältnisse	54	(168)
A) Die tektonische Verhältnisse der longitudinalen Hauptstörungssystem	54	(168)
1. Die Überschiebung von Litér	54	(168)
2. Die Überschiebung von Veszprém	57	(171)
B) Die tektonische Verhältnisse zwischen den Querstörungslinien	59	(175)
IV. Allgemeine tektonische Feststellungen	40	(174)
V. Der regional-geophysikalische Rahmen der Überschiebung von Litér	41	(175)
VI. Luftbilder im Dienste der geologischen, tektonischen Forschungen im Balatonhochland	45	(179)
VII. Zusammenfassung	51	(185)

