Földtani Közlöny, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1977) 107. 295—307

A Kárpátok szintézisével foglalkozó irodalom történeti áttekintése

Szalai Tibor

2600 év óta foglalkoztatja az emberi elmét a Föld kialakulásának útja. A földtani tudományok megalapozásához elsősorban STENO, BUCH, HALL, LYELL, DANA, BERTRAND, E. SUESS, KOBER, STILLE, STAUB járultak hozzá.

A Kárpátokat tárgyaló legalapvetőbb munkákat UHLIG (1907), VOITESTI (1921) írták.

A Kárpátok megismerését AUBOUIN-nak (1974) a keleti és nyugati Földközi-tengerre vonatkozó megállapításai is messzemenően elősegítik. Ugyanez mondható DORN-nak (1951) és BUBNOFF-nak (1952) a Visztula-törésre vonatkozó felismerésére is.

A magyar geológusok közt a Kárpátok egészének kidolgozását ID. LÓCZY Lajosnak (1918) és TELEGDI ROTH Károlynak (1929) köszönhetjük. LÓCZY megállapításai között a legfontosabb felismerés az alapkőzetnek egyrészt a Keleti-Alpokkal, másrészt a Rodopeval való összefüggése.

Tanulmányom négy részből áll:

1. 1726—1903-ig terjedő irodalom.

2. „A Kárpát-rendszer aljzatát képező képződmények".

3. Időrendi sorrendben foglalkozom a Kárpátok egészét tárgyaló munkákkal.

4. Geofizikai és néhány speciális tanulmány ismertetése.

Hazánkkal foglalkozó legrégibb irodalom

L. F. MARSIGLI: Mappa Mineralographica Fodinas in Hungaria. Amsterdam, 1726.

BORN Ignác: Az ország bányaterületeit bejárva 23 levélben írta meg utazásának eredményeit. Briefe über mineralogische Gegenstände auf einer Reise. Frankfurt u. Leipzig, 1774.

KEMPELEN F.: Mappa regii Hungariae Salis Officia Designans. Vienna, 1760.

DELIUS: Nachricht von ungarischen Opalen und Weltaugen. Praga, 1777.

KLEIN, M.: Sammlung merkwürdigster Naturseltenheiten des Königreiches Ungarn. Pozsony, Lipcse, 1778.

BENKŐ F.: Magyar mineralógia. Kolozsvár, 1786.

STERNBERG, I.: Versuch einer Geschichte der ungarischen Erdbeben. Praga, 1786.

WINDISCH, K. G.: Ungarisches Magazin oder Beiträge zur ungarischen Geschichte, Geographie, Naturwissenschaft der dahin einschlagenen Litteratur. Pozsony, 1788.

BARTSCH, C. D.: Bemerkungen über den Plattensee. Pozsony, 1788.

A XVIII. század két utolsó évtizedében megjelent munkák:

SCOPALI, G.: Crystallographia Hungarica.

HAGER, J. D.: Über das Vorkommen des Goldes in Siebenbürgen.

BUCHHOLZ, J.: Beschreibung des wundervollen karpatischen Schneegebirges.

ESMARK, J.: Kurze Beschreibung einer mineralogischen Reise durch Ungarn, Siebenbürgen und das Banat.

MÜLLER: Mineralgeschichte der Goldbergwerke in dem Vöröspataker Gebirge in Siebenbürgen nebst einer Charte. 1789.
ZAY S.: Magyar mineralógia. Komárom, 1791.
TOWNSON, H.: A new map of Hungary etc. Travels in Hungary. London, 1793.
STASZIC, S.: Carta geologica totius Polonias, Moldaviae, Transilvanias etc. 1806.
BEUDANT, F. S.: Carte géologique de la Hongrie et de la Transylvanie. Paris, 1818.
SZABÓ J.: Geológia. Budapest, 1883. Könyve az első magyar nyelvű összképet nyújtó munka. A Föld történelme című fejezet a magyarországi előjöveteleket is tárgyalja. A geológiai korokon végigvezeti az olvasót. Így országunk első földtani összefoglaló művének tekinthető.
SZABÓ József a Tokaji-hegységre vonatkozó — írja PANTÓ (Földt. Közl. XCVI. 2. 1966.) — nagy és súlyos előremutatásai őt kora világhírű és alapozóként általánosan elismert petrográfusai közé emelik. SZÁDECZKY Gyulát leszámítva közvetlen utókora nem értette meg. Állításai kifogástalan igazát ma jóval nagyobb szellemi apparátussal éppen csak beértük, helytállását modern tudományunk gazdag kelléktárával sok kitérő után újra igazoltuk.
NEUMAYR, M.: Erdgeschichte I. 1887.
JANKÓ J.: Magyarország hegységeinek csoportosítása. Budapest, 1891.
HALAVÁTS GY., T. ROTH L., SCHAFARZIK F.: Magyarország földtani viszonyainak rövid vázlata. Budapest, 1897.
SAJÓHELYI F.: Geológia. Pozsony, 1903. Szabó nyomán íródott könyvecske. Terjedelme 311 oldal. A szerző alapos munkát végzett, az ország földtani viszonyait is ismerteti. A tévnézeteket is megemlíti.
BÖCKH H.: Geológia. 3. kötet. Az első kötet 1903-ban jelent meg.
A bécsi és budapesti földtani intézetek részletes felvételei nyomán készült, a kárpáti ívet és az azon belül fekvő terület egészét ábrázoló térképek:
HAUER, R.: Az Osztrák—Magyar birodalom területére vonatkozó 1850—1865 között végzett bécsi átnézetes földtani térkép négy lapja az egykori Magyar birodalom területét ábrázolja.
HAIDINGER, W.: Geognotische Übersichtskarte der Österreichisch-Ungarischen Monarchie. Wien, 1867.
Id. LÓCZY L.: A Magyar birodalom földtani térképe. Budapest, 1900.
LÓCZY térképét PAPP K. újabb adatokkal kiegészítette 1922-ben.

Alapkőzet, Altaidák

Id. LÓCZY 1919 nyarán írta a 146 oktáv oldal terjedelmű, sok fontos megállapítást tartalmazó Geologische Studien im westlichen Serbien (1924) című munkát. Arra törekedett, hogy a Kárpátok és a Balkán gyűrűjében fekvő országunk geomorfológiáját megvilágítsa, és beleillessze abba a képbe, mely Közép-Európa keleti részéről kialakulóban van. Itt olvashatjuk, hogy 1900-ban E. SUESS bécsi otthonában, ahol jelen voltak UHLIG, DIENER és CVIJIC, fejtette ki először megállapítását, mely szerint az Alpok keleti kiágazása, a Kárpátok maghegységei a Magyar-medence felé ellaposodnak, táblaszerű rögökben folytatódnak a medencében, és az Alföld alatt a Balkán masszívumba mennek át. EÖTVÖS L. graviméteres eredményeire hivatkozva vallotta, hogy a Magyar-medence belsejében is meg kell lenni a Rodope töredékeinek. LÓCZY (1918. a. p. 6) elsőként ismerte fel, hogy az Alpok, Kárpátok és a Balkán alapkőzete azonos. DIMITRIJEVIC, M. D. és DIMITRIJEVIC, M. N. (1973) szerint a Pannon-medence aljzata, a Szerb-, Macedon- és Rodope-masszívum egykoron összefüggő egészet alkotott. A nevezettek felfrissítik LÓCZY megállapítását.

LÓCZY a mediterrán vége felé az Alföldön magasra nyúló tömeget képzel el. Írja: Csak így magyarázható, hogy a Bakonyban a medence szélén kiterjedt magasan fekvő neogén kavicsok fekszenek.

A magasra nyúló tömegen kisebb-nagyobb depressziók voltak, amelyeket gátak választottak el egymástól. Ilyen szárazföldi gát húzódott a Balatontól DK-re még a mediterránban is. E gátat LÓCZY emlékére Lóczy-hátnak nevezzük.

LÓCZY érintett megállapításához vezető út PETERS K. (1872) és MOJSISOVICS E. (1880) tanulmányából indul ki. Ugyanis MOJSISOVICS a PETERS megállapította Morava menti szárazulatot Keleti-szárazulat néven kiterjesztette a Száva és Dráva közti szigethegységekig és a Pécsi-hegységig. A Keleti-szárazulat gondolata KOBERT a „Zwischengebirge" felismeréséhez, PRINZ Gyulát a „Tisia" megjelöléséhez, BÖCKH Hugót a „median mass" fogalmához vezette.

Az algonkiumban Európát tenger borította. A tengert északon Fennoskandia szegélyezte, keleten Ázsiába nyúlt a tenger, délen a Gondvana mentén húzódott.

H. és G. TERMIER: Histoire géologique de la biosphère (1952) szerint az Európa és Afrika közötti tenger, helyzetét változtatva, mindmáig megmaradt. Már a kambrium előtt a Magyar- és az Ukrán-masszívum kiemelkedett a tengerből. Az alsókambriumban bővült a szárazulat. A kiemelt terület az Orosz-táblához kapcsolódott. E szárazulat határai a középső- és felsőkambriumban változtak, de a Kárpátok egésze a kambriumban szárazulat maradt.

A kambrium előtti képződmények országunkban SZÁDECZKY-KARDOSS E. szerint epi-, mezozónabeli metamorfózist szenvedtek. VENDEL M. megállapítja, hogy a balatonhídvégi fúrás anyaga mezozonálisan metamorfizált. A Nyugati-Kárpátok maghegységei főleg kata- és mezozonális metamorfózison estek át (ANDRUSOV).

A kambrium előtti képződmények (E. SUESS: Antlitz der Erde III. 2. 1909.) az Ázsiából átnyúlt Altaidáknak felelnek meg. SUESS szerint csaknem egész Európa ázsiai építmény. E képződményeket SUESS perm előttinek jelöli. Az Orosz-táblát karbon előttinek tekinti. A két terület alapkőzetének korkülönbségét tehát felismerte. Térképe megjelöli Európa megsüllyedt Altaidáit. Ezekhez tartozik a Kárpátok alapkőzete is. A Kárpátokat a Keleti-Alpokhoz kapcsoltnak tekinti. A Dinaridákat a Déli-Alpokkal a Kászpitótól követhető egységnek jelzi.

Az eredetileg nagy magasságú pannóniai Altaidáknak legnagyobb beszakadása — írja LÓCZY (1918.a) — a mediterrán — pontusi idő közé esik. A továbbiakban írja: sokat mondó hazánk geológiai történetében az, hogy a permi periódusban nemcsak a Kárpátok belső területén, hanem a medence közepére feltételezett altaida tömegen is szárazföld volt, amelyet a sivatagi eredetre utaló veres és fehér kvarcit homokkő borított el. A kristályos hegységnek elsimítása és előregedése talán még ebben a sivatagos permi korban vette kezdetét, és azóta szárazföld uralkodott a harmadidőszaki nagy beszakadásig.

Glaciális jelenségeket nem lehet a permi kvarcitok és homokkövek görgetegein felismerni, ellenben a kárpáti homokkőgyűrű középsőkréta és eocén lerakódásainak, exotikumainak szemléletéből, valamint a medence szegélyén talált mélyebb miocén rétegek poligén, óriási konglomerátumaiból és szegletes kőtömbjeiből arra lehet gondolni, hogy a kréta időszaktól a miocén elejéig ismételten glaciális tünemények uralkodtak hazánk területén. A pleisztocén eljegesedés mintha jóval kisebb méretű lett volna ezeknél a Magas-Tátra, a Cerna Hora, a Retyezát és a Fogarasi-hegységekben. LÓCZY glaciális jelenségekre vonatkozó felismerésének helyességét ANDREÁNSZKY igazolja, amidőn megállapítja, hogy a Bakony vonulat miocén kori kavicsai között lelhető fatörzsek 1000—1400 m magasságban élt fák maradványai. Mivel a Kőrösök vidékén az altaid masszívum megsüllyedése a pannonban történt, így itt a kréta-miocén közti időben az 1000 m-t jóval meghaladó tengerszint feletti magasság feltételezhető.

A Kárpátok egészét tárgyaló munkák

UHLIG 1903-ban megjelent munkájában (p. 911.) írja: „In unserem Gebirge hat diese Überschiebung und Überkippung eine anscheinend nur geringe Bedeutung". Az 1907-ben megjelent könyvében a takaróredők legnagyobb méretű egymásra halmozódását tételezi fel. E véleményhez a bécsi 1903. nemzetközi kongresszus vezette (F. E. SUESS).

LUGEON: Les grandes nappes de recouvrement des Alpes (Bull. Geol. Soc. France, 1901.) című munkájában a Keleti-Alpok új értelmezését fejtette ki. Még a kongresszus előtt UHLIG vezetésével folyt le az emlékezetes kirándulás a kárpáti szirtekhez. UHLIG V. és LUGEON M. vitái voltak a kirándulás gyöngyszemei. A viták a kirándulókat állandó izgalomban tartották. Egységes vélemény a kirándulás rövid ideje alatt nem volt várható. Így a két kutató meg nem békült véleménnyel tért vissza Bécsbe. A benyomások és az érvek azonban később csendben munkálkodtak. A megszokott, régi gondolatok hálója lassan felengedett. A fogalmak új vonatkozásai élesebben és tisztábban jelentkeztek. UHLIG épp oly kevéssé volt vak utánzó, mint az újdonságok hatásvadásza. Minden érv és ellenérv gondos megvizsgálása után fordult az új, korábban általa is ellenzett felfogás felé. Ekkor azonban már nagy határozottsággal világító példája az igazság nyílt és becsületes harcosának, aki önszeretete következtében nem ragaszkodik saját alkotásaihoz, ha felismeri a jobbat. Milyen más a kép, amit UHLIG 1907-ben a Tudományos Akadémia előtt bemutat „Über die Tektonik der Karpathen" című munkájában, mint az ezt megelőző.

UHLIG pontos térképfelvételei és leírásai az új felismerést minden vonatkozásban előkészítették.

UHLIG az első, aki kortársait megelőzve a Kárpátok kialakulásáról, noha nem foglalkozik behatóbban a Kárpátok láncán belül fekvő területtel, összképet ad. Megállapítja; Az idősebb övek belül, a fiatalabbak kívül foglalnak helyet. Két fő egységet, a külső és a belső övet különbözteti meg. A külső a homokkő, azaz a flis öv. Ez öv belső része a Beszkid (helvét), Magura, a külső része a Szubbeszkid, Menilit-öv. A belső övet a Piennin-szirtek és a maghegységek (Inovec, Tribec, Kis-Fátra, Nagy-Fátra, Magas-Tátra, Alacsony-Tátra) építik fel. Süllyedékek keletkeznek. Így adódnak a feltűnő különbségek, amelyek a jelentékeny homológiák elhagyására csábítanak. A megsüllyedt területekre benyomulnak a harmadidőszaki tengerek, az alpi testen belül harmadidőszak üledékek nincsenek.

UHLIG felismerte, hogy a szirt öv a külső és a belső Kárpátok határát jelzi. A maghegységek a Hernád-törésnél eltünnek, amíg a kristályos kőzetek a Nyugati-Kárpátokban szétdarabolódtak, addig a Keleti- és Déli-Kárpátokban egységes vonulatot alkotnak. A Keleti-Kárpátokat új világként jellemzi. Megállapítja, hogy az alpi takarókkal való analógia a kárpáti tektonika értelmezésének legfontosabb támasza.

Az Alpokat összetorlasztó erők a Kárpátok területén is működtek, bár intenzitásuk itt kisebb volt, takarókat és maghegységeket hívtak életre. Az alapkőzet szétdarabolódása az Alpokban is megtörtént, majd a részdarabok összetorlódtak. Ez egységbe forrás a Kárpátokban nem következett be.

UHLIG a fő egységeket helyesen ismerte fel, koncepciója nagyvonalú és imponáló, még tévedéseiben is zseniális.

MURGOCI, G.: The geol. Synthesis of the South Carpathians. (Congr. Geol. Internat., Comte Rendu de la XI. Congr., Stockholm, 1910.). A Déli-Kárpátok áttolódásos tektonikája a paleozóos időkben megkezdődött. Folytatódott csaknem megszakítás nélkül máig. A középsőkréta és a miocén két kritikus periódus, a Déli-Kárpátok kialakulása a jelenség intenzitásában különbözik az Alpokétól és a Nyugati-Kárpátokétól.

ID. LÓCZY L.: Magyarország földtani szerkezete (Földr. Társaság kiadványa, 1918.a.). Egy-két fontos megállapítását ismertetem.

1. Legfontosabb, amint azt már jeleztem, az alapkőzetre vonatkozó felismerése.

2. Törvényként mondhatjuk ki a Kárpátokról, hogy annál fiatalabb mozgások érték, minél távolabb esnek a megzavart rétegek a belső övtől. A megállapítás gyökerei UHLIGtól valók. UHLIG és LÓCZY vonatkozó véleménye a nagyméretű áttolódásokra áll, de a belső és a külső övekben az izosztatikus süllyedések és emelkedések egyidejűségére nem vonatkozik. Ezek a mozgások, amint azt RÓNAI A. megállapítja mindmáig mutatkoznak. RÓNAI is igazolta LÓCZY-t, aki amidőn a Magyar-medence beszakadásának kezdetét a felsőkrétában jelölte, azt is mondotta, hogy e folyamat ismételt ritmusos ingadozásokkal a mai napig tart. Ki kell egészítenünk a fentieket azzal, amit LÓCZY 1916-ban az Alföld mélységeiről szóló cikkében mond. Csak EÖTVÖS Lóránd bűvös érzékenységű, nehézséget mérő eszköze fejezi ki: A nagy sűrűségű alap egymáshoz közel fekvő helyeken is különböző mélységekben van, vagyis az Alföld kemény alja egyenetlen.

3. A Duna melléki altaid, varisztikus tömegek a Keleti-Alpok szívébe nyúlthatók. A miocén kor elején is nagy kiterjedésű, magas altaid tömeg emelkedett a Magyar-medence helyén. Hasonló a cseh, morva kristályos tömeghez vagy a francia Centrálismasszívumhoz. Ebbe öblökként nyomultak be a paleozoikumi és mezozoikumi boreális és mediterrán tengerek. Ebből érthetjük meg a különböző fáciesű tengeri és szárazföldi lerakódások egymás melletti és egymás feletti váltakozását, mint a benyomuló tengerek kisebb-nagyobb regresszióinak és transzgresszióinak szüleményét. A tömeg legnagyobb beszakadása az andezit és bazalt vulkánosság maximális paroxizmusával egyidős, s a mediterrán és pontusi idők közé esik. Úgy látszik — írja LÓCZY (1918), hogy az eredetileg összefüggő kristályos masszívumot a neogénben meridionális süllyedések és törések izolált rögökre darabolták. A meridionális törések fontosságára a későbbi irodalom súlyt helyez. Elég ha itt CLOOS-ra hivatkozom. Itt is tehát élen járt LÓCZY. A meridionális töréseknek a vízhálózattal való kapcsolatára utalva a Kisuca-Vukovár, a Tisza megjelölte szerkezetekre felfigyelt.

4. 1876-ban megállapítja, hogy a Bihart és folytatását, a Hegyes-Drócsát Tordától Lippáig csaknem szabályos félkörben flisöv veszi körül.

5. Meglepőnek mondja a bakonyi és mecseki üledékek különbözőségét.

6. Felhívja a figyelmet a nyugat-bánáti mészkővonulat és a Pécsi-hegység boreális jellegére.

Megállapítja, hogy a nyugat-bánáti mészkővonulat mezozoikumi rétegei fácies jellegre az Orsova vidékiektől, amelyek még a Déli-Kárpátok átgörbüléséhez tartoznak, különböznek. A Fekete-tengertől Besszarábián át tágas miocén öböl a Duna melléki romániai alfölddel nyomul nyugatnak a Vaskapuig, ahol a Kárpátok külső területe a Balkán-

hegységbe átkanyarodik. Ez a medencerész Dobrudzsa horsztjától és a bulgáriai táblától elválasztja a Déli-Kárpátokat (1918. p. 6.). E megállapítások a kárpáti térnek ázsiai kapcsolataira mutatnak. Így az E. SUESS megjelölte keretbe illenek.

A talaj kialakulása messzemenően a klíma függvénye. Erre INKEY, TREITZ és TIMKÓ hívták fel LÓCZY figyelmét. Véleményüket elfogadta. Így az ő idejében indult meg hazánkban a korszerű talajkutatás.

LÓCZY L.: Összehasonlító szemlélődések az Erdélyi-érchegység és az Északnyugati-Kárpátok geoszinklinálisai felett (Földt. Közl. XLVIII. 7—9. 1919.). Tektonikailag az Északnyugati-Kárpátok és az Erdélyi-érchegység homológok, hasonló szimmetriájúak, amennyiben szerkezetüket a szélső masszívumaikkal együtt az átlós irányban szemben fekvő Alföld szegélyén radiális törések tükörképszerűen uralják.

Ismerteti a kárpáti területen áthaladó meridionális töréseket. A Kisuca-völgyből kiinduló É—D-i irányú Vukovárig követhető szerkezetet feltételesen az Adriáig követi. Itt említi a Tokaj—eperjesi szerkezetet is. A LÓCZY felsorolta szerkezetek között e kettő a legfontosabb. A meridionális törések milyen viszonyban állnak — írja LÓCZY — a Keleti-Alpok haránttöréseihez, az a jövőben lesz megállapítható. CLOOS a Kárpátoktól nyugatra fekvő Európát meridionális törések nyomán hat részre osztja. A meridionális Hernád-törés okozza, hogy a Kárpátok íve részelemekből áll.

LÓCZY: SUESS E. emlékezete (Földt. Közl. XLV. 1915.). Az erdélyi földgáz felelésének érdeme SUESS E. nevéhez fűződik. SUESS már az 1890-es években LÓCZY-t többször figyelmeztette, miért nem kutat a magyar kormány Erdélyben kálisó telepekre. SUESS biztatására HOITSY Pál közvetítésével indult meg Erdélyben a kálisó kutatás, amely gazdag földgáz telepeket nyitott meg. LÓCZY sorai bizonyítják, hogy az erdélyi földgáz feltárása nem BÖCKH Hugó, amint azt gyakran halljuk emlegetni, hanem SUESS érdeme.

Az eredményes kissármási fúrás telepítése pedig PAPP Károly nevéhez és LÓCZY nemes lelkiségéhez fűződik. Ugyanis a fúrási pont kitűzését LÓCZY és PAPP heves vitatkozása előzte meg. Végül is MÁLY Sándor és LÓCZY PAPP javaslatát elfogadták. (PAPP K.: Szent-István Akadémia Emlékbeszédei, 1922).

VOITESTI, I. P.: Aperçu general sur la géologie de la Roumanie (Bucuresti, 1921). Összképet ad a Kárpátokról. Részletesen tárgyalja Erdély rétegtani és tektonikai viszonyait. Foglalkozik Dobrudzsával is. A Keleti- és a Nyugati-Kárpátokat a Pecineaga-szerkezettel különíti el. STILLE a Szamos-vonalat ettől kissé délebbre húzza. A Bakonyt és a Mtii. Apusenit összekapcsolja, egybevonja az Érchegységet a Mátrával, a Meszest az Északkeleti-Kárpátokkal. A Bihar tömege áthúzódik a Kőrösök vidékére. A Bakony és az Apuseni, valamint a Mecsek és a Délbánát vonulatai között VOITESTI az Ivancica és a Délbánát kapcsolatát jelöli. Jelzi a délbánáti és a mecseki területek kapcsolatát.

LÓCZY (1918. a. p. 42.) írja: „A nyugatbánáti mészkővonulat a Pécsi-hegység mezozoikumával áll rokonságban."

VOITESTI fontos megállapítása szerint az Északkeleti-Kárpátok kristályospala vonulata a Radnai-havasoknál két ágra szakad: a főág a Keleti- és a Déli-Kárpátok ívét követi, délnyugatra a Gyalui-havasok felé elkanyarodó ív pedig természetes határ Erdély és az Alföld között.

Az Erdélyi-medence és a Dunántúli-középhegység — írja T. ROTH K. (1929. p. 135.) hivatkozva VOGEL V. hátrahagyott kéziratára — eocén képződményei kőzettani kifejlődés és fauna tekintetében egymástól általában feltűnően eltérnek. A faunában mutatkozó eltérés valószínűvé teszi azt, hogy a két medence az óharmadidőszak folyamán egymással közvetlenül nem függött össze. E jelenséget a már említett Lóczy-hát teremtette meg.

LIMANOWSKI, M.: Sur le croisment successif des chaines de l'Europe central en Pologne etc. (Bull. du Serv. Géol. de Pologne Vol. I. Varsovie, 1920—22.). LIMANOWSKI Kárpátokon belüli varisztikus íve a Dunakanyart érintve ÉK felé tart. Keleti határát a Hernád-vonal jelöli. Innen ÉNy-i irányt vett fel. Megállapítása helytálló. Nem mondható ugyanez a Kárpátok flis övére vonatkozó felfogásáról, minthogy szerinte a harmadidőszaki hegységképződés során a kárpáti ív belsejéből a Magas-Tátrán keresztül mozgatott takaróredők képében kerültek volna jelenlegi helyzetükbe.

PRINZ GY.: Magyarország földrajza I. (Tudományos Gyűjt. 15. Danubia, 1926.). A Nyugati-Alpok területén elkeskenyedett orogén kelet felé kiszélesedik és két hegylánc bomlik. A hegységágak közé a Tisia ékelődik. A Tisia tömb a Kárpátok külső övezeteinek újkori felgyűrődése folyamán kaptafa szerepét játszotta.

KOBER, L.: Der Bau der Erde (Berlin, 1928.). A Kis-Kárpátokban Bécstől az Alacsony- és Magas-Tátráig a maghegységek autochton vonulata jelenik meg.

A takaróépítmény felett az eocén transzgredál. A Kárpátok belső szirtöve a Mészkőalpok homloka. A Kárpátok a Mészkőalpoktól abban különböznek, hogy az előbbieket

az eocén betakarta. E vonulat KOBER kárpáti zónája. KOBER írja: A Nyugati-Kárpátok belső övének mezozoikuma a felső kelet-alpi sorozattal azonos. Kétségtelen tehát: A Nyugati-Kárpátokban megvan a kelet-alpi takaró, amint azt UHLIG már 1907-ben megállapította. A Keleti- és a Déli-Kárpátok felépítése különbözik a Nyugati-Kárpátokétól. A kelet-alpi takaró azonban itt is megvan. Fő elterjedése a Biharban mutatkozik.

BÖCKH H., LEES, G., RICHARDSON, F. D. S.: Contribution to the Stratigraphy and Tectonics of the Iranian Ranges (in GREGORY J. W.: The Structure of Asia, London, 1929.). BÖCKH Irán és a Pannon-medence hasonló szerkezetére utal. Mindkettőnél a takarószerkezetű övek mögött különböző földtani összetételű alpi jellegű mozgások nélküli „median mass" foglal helyet.

T. ROTH K.: Magyarország geológiája I. (Pécs, 1929.). Magyar nyelven ez az első mű, amely a Kárpát-medence összefoglaló földtani fejlődéstörténetét adja. Megjelöli a magyar föld helyét a dél-európai láncheggységek övében. Ez a könyv még ma is alapvető olvasmány.

PÁVAI-VAJNA F.: Magyarország hegységeinek szerkezeti vázlata (Földt. Közl. LX. 1931.). Szerinte a Magyar-Horvát-medence alapja nem a pliocénben süllyedt le, legalább is nem egyöntetűen. A harmadidőszaki üledékek gyűrtek, a folyamatok máig tartanak. A beszkid és szubbeszkid takarók a galiciai öbölpászta süllyedéses alátolódására vezethetők vissza. Ezt a véleményt először UHLIG-nál találjuk.

Lehetségesnek tartja, hogy a sárszentmiklósi eruptív kibúvás a magyaregregy—nagymányoki mezozóos vonulattal párhuzamosan húzódó, és ez és a balatoni ősredőzés között még egy mezozóos teknő keresendő, ez azonban a harmadidőszakban elsüllyedt.

A Bakonyban áttolódásokat ábrázol. A litéri vonulatot áttolódási vonalnak tekinti. Felismeri a későbbi irodalom által Lóczy-hátként megjelölt ősi gerincet. A Keleti-szárazulat, a Tisia létét tagadja. A kárpáti teret süllyedő és emelkedő pászták építik fel. Tanulmányomból kitűnik, hogy PÁVAI megjelölte lehetőségek között van több, amivel ma már nem érthetünk egyet, de ugyanakkor az Orosz-tábla alátolódására vonatkozó feltételezését ma már a fúrási adatok is igazolják.

KOBER, L.: Das alpine Europa und sein Rahmen (Ein geologisches Gestaltungsbild, Berlin, 1931.). Az alpesi orogén törzsekből és köztes tömegekből áll. Megkülönböztetünk egy északi és egy déli törzset. Az északihoz tartoznak az Alpok, a Kárpátok és a Balkánhegység. Ezek általános mozgása északi. A fő mozgás mindig az előtér felé történt. A déli törzsnek Afrika az előtere. A két törzs között statok helyezkedik el a „Zwischengebirge". Az Alpok a lánc csomópontját alkotják. Az Alpokat a helvét, pennin és a keletalpi vonulatok építik fel. A Kárpátok hajlatát ÉNy felől (Cseh-tömeg) és DK felől (Havasalföldi-küszöb = mai Mőszíai tömb) ható nyomó erő teremtették meg. A Kárpátok flis övét externidáknak, a Paring-ablakot metamorfidának, a terület többi részét centralidának tekinti. A Bakonyt feltételesen a Kárpátokhoz sorolja. A Kárpátokat két fő csoportba osztja: Egyrészt a Nyugati- és Központi-Kárpátok, másrészt a Keleti- és Déli-Kárpátok csoportjába.

A Keleti-Alpok építési terve a Kárpátokban folytatódik. Faciológiai azonosság is összeköti a két területet. Ez főleg a centralidákra érvényes, amelyek az externidák mellett a hegységet felépítik. A pennin típusú metamorfidák itt ismeretlenek. Az Alpoktól idegen a mezozoikumra transzgredáló eocén, mely a Kis-Kárpátokban a takaróépítmény felett húzódik.

A Bakonyban meglepően dinári triászra akadunk. A profilt összehasonlítva a Keleti-Alpokkal, azt mondhatjuk, a Dinaridákban állunk.

Amint a Rajna-vonalnál a Nyugati-Alpok a Keleti-Alpok alatt fekszenek, úgy a Dunánál, ha a magas-tátrai hegységeket tipikus kárpáti tagoknak tekintjük, főleg a Semmeringnél a Kárpátok vannak a Keleti-Alpok alatt.

Az Erdélyi-középhegységet két fő részre osztja: A keleti a Torda-öv, a nyugati a Bihar-öv. Ezt a megállapítást ID. LÓCZY L. óta valamennyi szerző követi.

IFJ. LÓCZY L.: Die Rolle der plaeozoischen und mesozoischen Orogenbewegungen im Aufbau des innerkarpatischen Deckensystems (Revue de la Soc. Géol. Bulgare T. XI. 1939/1940). Megállapításai:

1. A magyar masszívum az alpi, kárpáti és dinári hegységképződés nyugodtabb felépítésű magjaként fogható fel. Tőle kifelé haladva mind a kárpáti, mind a dinári hegyláncok egyre redőzöttebbek.

2. A Balaton-felvidéken a mezozóos üledékképződés, mely a Buda vidékivel összefügg, a nóri emelettel befejeződik. Ez valószínűleg a tőle nyugatra levő sorozattól elkülöníthető tengerág üledéke.

3. A „litéri törés" déli vergenciáját PÁVAI V. F., a Bükk ugyancsak déli vergenciáját SCHRÉTER állapította meg. LÓCZY jun. nyomatékosan utal a vergencia irányok fontos-

ságára, valamint arra, hogy ez irányok a Keleti-Alpokétól különböznek. Az Alföld és a Pannon-föld helyén a paleozoikum-mezozoikum idejében zonális elrendeződésű hegytömegek és tengerváluk váltakoztak egymással. Tehát ez a terület szigettenger volt. A kárpáti területen ellenkező irányú vergenciák is fellépnek. A különböző irányú vergenciák LÓCZY JUN. megjelölte ősföldrajzi kép nyomán alakultak ki. Felhívja a figyelmet a kárpáti és a dinári tér erőteljes kapcsolatára.

LÓCZY JUN. térképe a Kárpátok ívén belül, azzal párhuzamosan haladó, többszörös ősi redőzés képét mutatja. Így nagyon hasonlít VOITESTI (1921) térképéhez. PÁVAI (1931) az előbbiekkel hasonló felfogást vall. Ugyanezt jelzi SZALAI (1957) térképe is. A flisgyűrű megjelenése jelzi a Kárpátok mai földrajzi képének kezdetét. Az ausztriai, szubhercini fázisok hatására az egymástól elkülönült egységek a Nyugati-, a Keleti-Kárpátok és az Apuseni-hegység ekkor kerültek szoros kapcsolatba egymással.

VADÁSZ E.: A magyar bauxit előfordulások földtani alkata (MÁFI Évk. XXXVII. 2. 1946.). A hazai irodalomban VADÁSZ elsőként tárgyalja részletesen az eddigi irodalom nyomán a bauxit keletkezésének és fogalmának kérdését.

SZENTES F.: A kárpáti hegyrendszer helyzete az alpesi orogénben. (Földt. Közl. LXXIX. 3—4. 1949.). A Kárpátok vidéke, írja, nem közvetlen folytatása az Alpoknak. Itt egy magasabb lépcsőfok tektonikája érvényesül. Mai adataink TOLLMANN, ANDRUSOV (1960) szerint a felső kelet-alpi egység és a Nyugati-Kárpátok fácieskifejlődése az ópaleozoikumtól a juráig csaknem azonos. A juráig tehát a közvetlen folytatás megvolt.

Középhegységeinkben az uralkodó vergencia dél felé irányul.

A korábbi széthúzásos elgondolással szemben ma már többféle szerkezeti elemet tartunk számon. Ez a geomechanika ad'a kárpáti íven belüli hegységeknek sajátos egységet.

A dinári kapcsolatra KOBER (1931), IFJ. LÓCZY (1939), SZENTES (1949) utal.

SZALAI T.: A Kárpátok geotektonikai szintézise (Geofiz. Közl. VII. 2. 1958.). A kárpát rendszer hegységei három fő tektonikai irány (érchegységi, herciniai, tethysi) mentén helyezkednek el. A Tisia a nukleuszok és a hozzájuk tapadt fiatalabb üledékek összeforradása által akkor alakult ki, amikor az e területet körülfogó üledékek kifelé irányuló vergenciája létrejött.

A Hernád-vonalnak, mint az Alföldön áthúzódó, de a Kárpátoktól északra is követhető, ősi, a Kárpátok keletkezését megelőző szerkezeti elemnek felismerése.

STILLE, H.: Der geotektonische Werdegang der Karpaten (Hannover, 1953.). A sarkantyúk fontosságát hangsúlyozza. A Nyugati- és a Keleti-Kárpátokat a Szamos-vonallal különíti el. Az Erdélyi-medencét a közbenső tömeg részének tekinti. A Kimmeriai-hegységet hivatkozva ZUBER-re a Kárpátok és a Podoliai-tömeg közt húzódó, kambrium előtti, illetve kaledóniai harmadik rögként jelöli. A belső kárpáti koszorú magmáját, mely a felszínen csaknem kizárólag az internid, sőt „rücklandi" hegységrészekhez kötött, lényegében a szávai orogenezis hívta életre, mely a kárpáti externidák szerkezetét megadta. A felszínig ható, nagy és általános magmafelszállás csak akkor következhetett be, miután a szükséges lehetőségek adva voltak. Ezek messzire kiterjedő takaróépítmények esetében csak akkor jelentkezhettek, miután az alpi jellegű tektonikát nagy repedésekkel kísért germán jellegű tektonika váltotta fel. A vulkanizmust a szávai orogenezis során megindult alátolódások indították meg. A Kárpátoktól északra levő előgeoszinklinális részek a Kárpátok alá tolódva a vulkáni koszorú területére jutottak, és ott a nagy mélységben anyaguk megolvadt és a felszínre tört. Az alátolódás a hebridi és a podóliai nyomóerők hatására történt. A harmadik fontos szerepet játszó nyomóerőként a havasalföldit jelöli meg.

KOVÁCS L.: Magyarország földtana (1967) nagyon helyesen az alpi rendszer keretébe helyezve tárgyalja a mai ország földtanát.

Az 52. ábrája SCHEFFER dunántúl-bácskai paleozóos küszöbét ábrázolja. E küszöb feltételezésére adatunk nincsen.

BALKAY B.: Probleme der tektonischen Spannungsverteilung im Karpatenraum (Geol. Rundsch. Bd. 50. 1960.). Eredményei:

1. A Kárpát-medencét homogénnek tekinti.

2. Jellemzi a húzó és nyomó feszültségek váltakozása, ugyanekkor a keretező láncheggységeket nyomási feszültség éri.

3. A húzási feszültségek keletkezésére nézve semmit sem állíthatunk bizonyossággal. Úgy látszik, hogy az Alpok, Kárpátok hegységképződését előidéző erők következményei.

MÉSZÁROS M. és DUDICH E.: Közép- és Délkelet-Európa eocénjének párhuzamosítása és fejlődéstörténeti vázlata (Földt. Közl. XCII. 2. 1962.).

JASKÓ S.: A pliocén kori lignit képződés törvényszerűségei (Földt. Közl. 103. k. l. 1973.).

Mindkét tanulmány a kárpáti tér egészére és az ezt környező területekre vonatkozó kérdéseket tárgyalja.

SANDULESCU, M.: Essai de synthese structurelle des Karpathes (Bull. de la Soc. Geol. de France, 7. Ser. T. XVII. No. 3. 1975.). Összképet ad a Kárpátokról. A Bakonyt, Mecseket, Villányt észak-keleti irányba haladóként egymással szoros kapcsolatban állónak jelöli.

SZALAI T.: Kontinentales Sarmatium von Szentendre (Neues Jb. für Min. etc. Beil. Bd. LX. Abt. B. 1928.). A magyarországi harmadidőszaki terrigén képződményeket összefoglaló tanulmány.

Geofizikai és néhány speciális tanulmány ismertetése

SZALAI T.: Eine paleogene vulkanische Kette entlang der O Linie des ungarischen Internid. (Zentralbl. f. Min. etc. Jg. 1938. Abt. A. No. 3.). Megállapítja a Velencei-hegység andezitjeinek paleogén korát.

SCHMIDT E. R.: Geomechanika (1957). Célja egységes mechanikai szemléletet adni a Földről. Több térképen ábrázolja a Kárpátok geomechanikai viszonyait.

SÜMEGHY J.: A Győri-medence, a Dunántúl és az Alföld pannóniai üledékeinek összefoglaló ismertetése. (M. Kir. Földt. Int. Évk. XXXII. 2. 1939.). A pannóniai törésvonalak mentén alakultak ki a Pannóniai-medencék. A belső medence kialakulása, beszakadása, feltöltődése a pannonban ment végbe. A Duna—Tisza közén a pannóniai rétegek összletének vastagsága a dunántúlihoz képest megvastagszik. A részmedencék fontosságára SÜMEGHY hívja fel a figyelmet.

SCHEFFER V.: Adatok a Kárpát-medencék regionális geofizikájához (Geofiz. Közl. VI. 1—2. 1957.). Legnagyobb értéke Közép-Európa keleti részének gravitációs anomália térképének összeállítása. Ez a térkép a szerző által nem említett problémák megoldásához vezet. Ezekre itt nem térek ki. A LIMANOWSKI megjelölte varisztikus vonulat helyességét igazolja. Így tehát egy eléggé vitatott kérdést tisztáz. Módszerének használhatóságát mutatja, hogy a geológusok megállapította szerkezetek összevágnak vizsgálati eredményeivel.

OSZLACZKY SZ.: Einige geophysikalische Probleme der ungarischen Kohlenwasserstoff-Forschung. (Freiberger Forschungshefte C. 60. März, 1959.). Nagykanizsától a Tarnavölgyig húzódó nehézségminimum tengelyt jelöl.

VADÁSZ E.: Magyarország földtana (1960). 646 oldal terjedelmű könyv. A mai ország területét alapos körültekintéssel tárgyalja. A mű megírásával nagy szolgálatot tett.

BENDEFY L.: Az 1963. évi skopjei földrengés magyarországi vonatkozásai (Földr. Közl. XIII. 1. 1964.). Közép-Európa és a Balkán-félsziget nagyszerkezeti vázlatán világosan látható, hogy a ramócaházai és a királyhegyesi, a skopjei földrengéssel egyidejűleg kipattant rengések mindhárom helyen a Nyugati- és a Keleti-Kárpátokat elkülönítő Hernád-vonal jelezte csapásban fekszenek.

SZÁDECZKY-KARDOSS E.: Grosstektonische Betrachtungen über Magmatektonik und des innenkarpatischen Vulkanismus (Acta Geol. VIII. 1—4. 1965.). A Kárpátok tektonikai és vulkáni ívei közötti kapcsolatot tárgyalja. Legfontosabb különbségként jelöli az alp-kárpáti geoszinklinális és a belső Kárpáti-medence között, hogy amíg a Kárpátok vonulata a szélterületet jelzi, addig a belső kárpáti medencerendszer a belső kárpáti geotumor centrális részét képezi. A permben a geotumor centruma körül háromszög keletkezett, szélén szakadási süllyedések vannak, melyek permi szedimentekkel és kvarcporfirral töltődtek ki. Ezek: **1.** A Balaton, Bükk, Gemerid-vonulat mentén DNy-i ékként jelentkeznek. **2.** A Bihar-hegységben ÉÉNy—DDK-i irányban három, a Drocsában és a Mecsekben körülbelül KNy helyzetben mutatkoznak. Eltolódva, de nagyjából ugyanezeket az irányokat követik a mezozóos lerakódási tengelyek.

STEGENA L.: Lemeztektonika, Tethys és a Magyar-medence. (Földt. Közl. CII. 3—4. 1972.). Az Alpok, a Kárpátok és az egész mediterráneum harmadidőszaki tektonizmusát az eurázsiai és afrikai lemezek közeledő mozgása, a Tethys konszumációja szabályozza. A litoszféra egyes szubdukciós zónák mentén a mélybe süllyed. A Kárpátok vonalában az eurázsiai lemez dél felé, a Dinaridák alatt az afrikai lemez észak felé mozgott. A két szubdukciós zóna Magyarország felé mélyült.

Megemlítem, hogy az eurázsiai lemeznek a Kárpátok alá történt süllyedésére UHLIG, PÁVAI, STILLE hívták fel a figyelmet.

SZÁDECZKY-KARDOSS E.: A Kárpát-Pannon terület szubdukciós övezetei (Földt. Közl. CIII. 3—4. 1973.).

WEIN GY.: Zur Kenntnis der tektonischen Strukturen im Untergrund des Neogens von Ungarn (Jahrb. Geol. BA. Bd. 116. Wien, 1973.). Több munkájában hazánk tektonikai viszonyait tárgyalja. Az általa bevezetett igal—bükki eugeoszinklinálist az Alpok, Dinaridák keretébe állítja.

FLÜGEL, W. H.: Einige Probleme des Variskums von Neoeuropa (Geol. Rundsch. Bd. 64. Stuttgart, 1971.). A periadriai lineamens és ennek dunántúli folytatásának jelentőségét hangsúlyozza. Térképén megjelöli az imént említett igal—bükki eugeoszinklinális helyzetét.

A speciális tanulmányok keretében meg kell még emlékeznem VITÁLIS Istvánról, aki több mint 200 millió tonnával — írja FEJÉR Leontin (Földt. Történettud. Évk. 2. 1973.)— gyarapította hazánk kőszénvagyonát. Legnagyobb sikerét a másoktól félreismert előfordulások helyes felismerésével érte el. Így például a Németegyházai-medencében, amelyet a Magyar Általános Kőszénbánya feladott, 1923-ban javaslatára új kutatófúrás létesült. Ez a fúrás ragyogó sikerként a tatabányaihoz hasonló barnakőszenet tárt fel. VITÁLIS István volt a legeredményesebb kőszénkutató geológus.

Legfontosabb irodalmi tevékenységeként Magyarország szénelőfordulásai (Sopron, 1939) munkáját említem.

1945 óta megjelent térképek

SZENTES F.: Magyarország hegyszerkezeti térképe (1958)

RÓNAI A. és BOCZÁN B.: Az Alföld talajvíztérképe (1961)

RÓNAI A.: Hydrological and Engineering Geological Lowland Mapping in Hungary. IX. Congr. of the Carpatho-Balkan Geol. Ass. V. IX.

RÓNAI A.: Negyedkori kéregmozgások térképe Magyarországon. MTA. X. osztályának közleményei 6/1—4. 1973.

SCHMIDT E. R.: Magyarország vízföldtani atlasza (1961)

BALOGH K. és KŐRÖSSY L.: Tektonische Karte Ungarns (1966)

DANK V. és FÜLÖP J.: Magyarország paleozóos és mezozóos képződményeinek fedetlen földtani térképe. 18 db. 200 000 méretarányú földtani térkép.

A fontosabb bányavidékekről és tájegységekről részletesebb térképeket is készítettek. A Tokaji-hegységről és a Bakonyról (25 000 méretarányban), a Mecsek-hegységről, a Dorogi-medencéről és a Mátra-hegységről 10 000-es méretarányú térképek jelentek meg.

SZENTES F.: Tectonique de l'Europe (Moscou 1964). Magyarország térképe.

Összegezés

A különböző irányokból érkezett tengerelőnyomulások támogatják a megállapítást, mely szerint a Kárpátok hegységei, a részdarabok még a mezozóos geoszinklinális idejében is, addig amíg a széthúzó erők működtek, amikor tágult a tér és a mélyből szimatikus iniciális magmatermékek törtek fel, távol voltak egymástól. Majd a geoszinklinális fejlődés későbbi szakaszában a részdarabok a kontrakció idejében jutottak egymáshoz közel. Az ekkor érvényesülő tangenciális nyomás indította meg az Alföld megsüllyedését. A húzó és nyomó feszültségek a bajkáli orogén fázis idejében vagy még korábban is jelentkeztek, amint azt az alföldi alapkőzet egyenetlensége mutatja. Ezek a mozgások alakították ki az Alföld aljzatát, és tették lehetővé a későbbi szigettenger megjelenését. A húzó és nyomó feszültségek váltakozása pulzációra utal, amint azt már ID. LÓCZY L. és BÖCKH H. is gondolták.

A Gondvana és a Laurázia közti tér nyugaton korábban nyílt ki, mint a Kárpátok területén. A húzó és nyomó feszültségek nyugatról keletre vándoroltak. E jelenséggel függ össze, hogy a magmatikus jelenségek maximuma a proterozoikumban, a kambrium és ordovicium határán, a késői devonban és karbonban — írja KREBS és WACHENDORF (Geol. Soc. of Americ, Bull. Vol. 84. No. 8. 1973) —, a kárpáti területen a harmadidőszakban alakult ki.

A felső kelet-alpi egység legdélibb részei — írja TOLLMANN (1972) — a Keleti-Alpoknak felelnek meg. Ide tartoznak: a Központi-Alpok rögei, a Bakony, a Vértes, a Gerecse, a Pilis és a Szlovák-Karszt.

A Bakony vonulat és a Nyugati-Kárpátok kapcsolatát a régebbi magyar kutatások is igazolták. A chocs takaró kövületeit — írja T. ROTH (Magyarország geológiája, 1929. p. 104.) — először DORNYAI és VIGH ismerték fel, KULCSÁR pedig a Strázsa-hegység és Trencsén távolabbi környékének chocs dolomitjában a déli Bakony középsőtriászának jellemző kövülettársaságait találta, és IFJ. LÓCZY különösen hangsúlyozza a Fehér-hegység raibli (felsőtriász) mészkövének és a mészkő faunájának a bakonyival való nagy hasonlóságát. KOBER is a dunántúli vonulat és a Nyugati-Kárpátok szoros kapcsolatát vallja.

A felső kelet-alpi egység és a Nyugati-Kárpátok csaknem ugyanazokból az elemekből állnak. A fácieskifejlődések mindkét területen az ópaleozoikumtól a juráig csaknem ugyanazok. Ilyen körülmények között a hatalmas felső kelet-alpi, felső szubtátrai, gömörid áttolódási összlet az alp-kárpáti rendszer felépítésének legjelentősebb eleme (TOLLMANN 1960, ANDRUSOV 1960). A két terület térbeli helyzete az áttolódások során megváltozott.

BECK-MANNAGETTA P.: A Keleti-Alpok szerkezete, fejlődéstörténete és kapcsolata Magyarország nyugati területeivel (előadva az Általános Földtani Szakosztály 1975. okt. 3-i ülésén). Szerinte Krappfeldtől nyugatra és a Koralpoktól északra a képződmények mindinkább alpi szerkezetűvé válnak. A Koralpok kristályos tömege választóvonal a Keleti-Alpok ÉK- és DK-re hajló ágai közt. Az összképet tekintve kelet felé már az ÉK-i kárpáti irány uralkodik. Az ÉK-i irányt már a paleozóos vagy még korábbi képződmények is, jelzik.

ID. LÓCZY figyelmeztet arra — írja T. ROTH (1929. p. 31.) —, hogy a Keleti-Alpok központi részének délkeleti szélső pillére, a Bacher-hegység elhajlik az Alpok K—Ny-i főcsapási irányából, és e pillér ÉK-i folytatásában a Rába—Mura közén, valamint Szombathelytől nyugatra nagymértékben átalakult ókori képződmények kicsiny rögei sorakoznak, emelkednek ki a harmadkori képződmények tömegéből, egy elsüllyedt hegylánc lefutását jelezvén, mely hegylánc a gráci harmadkori medencét különíti el a Kis-Alföld medencéjétől. TOLLMANN (1959) e vonulatot paleozóosnak jelzi.

A kárpáti tér nyugati szegélyén a Mecsek—Kiskőrös vonulatig mutatkozik az ÉK-i irány. Ez irányok egyike a periadriai lineamens folytatásában fekvő bakonyi szilur, alsókarbon, a velencei gránit, a szendrői középsődevon varisztikus vonulata. Ennek fontosságát FLÜGEL (1975) is hangsúlyozza. Ebben karbon korú gránit intruziók vannak, amint azt a velencei gránitra vonatkozólag JANTSKY megállapítja. Ez a vonulat LIMANOWSKI ÉNy felé elhajló varisztikus csapásához csatlakozik.

Meg kell említeni, hogy az ÉK—DNy-i irányokat ÉNy—DK-iek is keresztezik. A Dunántúlon az ÉNy—DK-i szerkezetre utal TELEKI G. (1942), SCHEFFER (1957), VENDEL (1960), BENDEFY (1964), KASSAI (1973), SZEDERKÉNYI (1976).

WEIN Gy.: A Budai-hegység tektonikája (Földr. Közl. XXII. (XCVIII), 1974. 2.). A Budai-hegységben négy egymással párhuzamos helyzetű ÉNy—DK-i mezozóos fáciesövet állapít meg. E fáciesövek az egykori tengerparttal párhuzamosan, ami abban az időben a középhegységi (ÉK—DNy) iránnyal esett egybe, helyezkedtek el. Írja továbbá, hogy az eocén rétegsor lerakódása

előtt minden bizonnyal az ausztriai, mediterrán fázisok alatt a mezozóos rétegsort igen erős ÉNy – DK-i irányba ható tangenciális erőhatás érte. Ennek hatására ment végbe a horizontális elmozdulás, mely a mai szerkezetet létrehozta.

Az ÉK – DNy-i irányok a Hernád-vonaltól keletre alig mutatkoznak. Úgy tűnik, hogy a Hernádtól nyugatra és keletre levő tömegek egymáshoz való helyzete a mezozoikum alatt és előtt különbözött a maitól. Erre utal LAUBSCHER véleménye is. Szerinte a Keleti-Alpok és Nyugati-Kárpátok a Tethys déli szegélyét képezték az alpi orogenezis előtt. E tétel összhangban áll ID. LÓCZY-nak a mecseki mezozóos képződmények boreális éghajlatra utaló véleményével.

A Nyugati- és a Keleti-Kárpátok neogén előtti fejlődését már UHLIG óta ismerjük. UHLIG a Keleti-Kárpátokat új világként jellemzi. Megállapítását a részletes vizsgálatok igazolták. Ma már azt is tudjuk, hogy a Kárpátoktól északra (BUBNOFF, DORN) és délre (AUBOUIN) a nyugati és a keleti területek jelentékeny különbséget mutatnak. A Hernád-vonal választja ketté a területeket. E vonal Európa és Ázsia határaként tekinthető. A Nyugati- és a Keleti-Kárpátokat VOITESTI a Pecineaga-vonallal, STILLE a Szamos-vonallal, SZEPESHÁZY a Dunántúlon húzódó ÉK – DNy irányú vonallal, magam a Hernád-vonallal látom elkülöníthetőnek. A Kárpátok térségét É – D-i irányban metsző Hernád-vonal jelentőségére E. SUESS hívta fel a figyelmet.

A Hernád-vonal a Kárpátoktól északra a Finn-öbölig követhető. BUBNOFF (Fennoszarmácia, 1952. p. 226.) a Kárpátoktól északra fekvő területekre vonatkoztatva írja: Lehetséges, hogy e meridionális irányban lefutó határ már a prekambriumban megvolt.

A Hernád-vonal kontinentális méretű, lineamens jellegű szerkezet. A Hernád-vonalat időnként átlépte a kelet felől érkező ingresszió. Erről tanúskodik az Északi-tenger déli részében a Keleti-Kárpátokból érkezett korai kagylósmészkő és raeti tenger üledékeinek megjelenése (ZOKARSKI (1965), WURSTER (1968), ZIEGLER (1975), APG Bull. Vol. 59/7. 1975. p. 1061.).

A Keleti-Kárpátok geoszinklinálisa a felsőjurában a balkáno-krimi geoszinklinálisban folytatódott (H. és G. TERMIER: Histoire géologique de la biosphère, Paris, 1952.).

Feltételezem, hogy TERMIER-ék megjelölte kapcsolat már a triászban is megvolt. Így tehát a Keleti-Kárpátok mezozóos geoszinklinálisa összekapcsolja az Északi-tengert Ázsiával.

A Keleti-Kárpátok megjelölte helyzet ANDRUSOV (1933) felfogásához vezet. Szerinte a Keleti- és a Nyugati-Kárpátok vonatkozására utaló vélemények, sőt a Keleti-Kárpátok és az Alpokra vonatkozók megváltoztatandók. Ugyanis a Keleti-Kárpátok kristályos és mezozóos belső zonájában többé nem a Nyugati-Kárpátok belső régiójának folytatását kell látni. ANDRUSOV e véleményét STILLE (1953) nem fogadja el. Az előzőkben kifejtettek megerősítik ANDRUSOV véleményét. Mindez természetesen a preszenon viszonyokra vonatkozik.

A köztes tömeg kérdésének hatalmas pro és kontra irodalma van. A kérdést figyelmet érdemlően megközelíti JANSIN (1965). Ismerteti a vonatkozó irodalmat. HAIN-ra (1964) hivatkozik, aki a köztes tömegekben konszolidációs, ősi táblák, zónák töredékeit látja. E meghatározás azonos AUBOUIN (1965) megállapításával, aki a Tethys területén kontinentális kéregtöredékeket említ.

Minden paleogeográfia AUBOUIN szerint független az azt megelőzőtől és attól, mely azt követi. A Kárpátokon belüli köztes tömeg, illetve konszoli-

dációs zónák határai is a paleogeográfiai viszonyok során változtak. Mivel a Nyugati-Kárpátok, a Keleti-Kárpátok és a Dinaridák külön világként jellemezhetők, az ezek közt és ezeken belül levő ősi rögöket leghelyesebb konszolidációs zónák töredékeinek, köztes rögöknek tekinteni, amelyek felépítésüket tekintve teljesen idegenek az őket körülvevő és mintegy körülfolyó gyűrődéses övektől (E. SUESS, 1909.).

Az ősi rögök és a rájuk települt és őket körülfolyó fiatalabb üledékek együttese a Kárpátokat körülfogó flis övön belül hatalmas egységként, köztes tömegként tekinthető. Ez a Tisia. Ezt megelőző időben a kárpáti teret egységbe foglaló köztes tömeg nem volt. A flis gyűrű megjelenése előtti állapot E. SUESS-t, a szenon utáni állapot KOBER-t igazolja. Mindketten példaként a Magyar Alföldet említik.

A Tisia legnagyobb beszakadását ID. LÓCZY az andezit és bazalt vulkanizmus maximumával hozza kapcsolatba. Ez a megállapítás az Alföld megsüllyedését megmagyarázza.

Irodalom — References

ANDREÁNSZKY, G.: Sarmatische Flora von Ungarn.
ANDRUSOV, D. (1933): Sur la relation des Carpathes orientales avec les Carpathes occidentales. Vestnik, Vol. IX. Praha
ANDRUSOV, D. (1960): Neues über die Epirogenese und Orogenese in den Westkarpaten. Geol. Rundschau 50.
ANDRUSOV, D. (1968): Grundrisse der Tektonik der nördlichen Karpaten. Bratislava
ARGYRIADIS, L. (1974): Sur l'orogenèse mesogéenne des temps Crétacés. Revue de Géogr., Phys. et de Géol. Dynamique, 2. Vol. XVI. Fasc. 1. Paris
AUBOUIN, J. (1965): Geosynclines.
BALKAY, B. (1960): Probleme der tektonischen Spannungsverteilung im Karpatenraum. Geol. Rundschau 50.
BARTSCH, C. D. (1788): Bemerkungen über den Plattensee. Ung. Mag. o. Beitr. zur ung. Geschichte, Geographie, Naturwiss. der dahin einsch. Litt.
BECK-MANNAGETTA, P. (1975): A Keleti-Alpok szerkezete, fejlődéstörténete és kapcsolata Magyarország nyugati területeivel. Ált. Földt. Szakoszt.
BENDEFY L. (1964): Az 1963. évi skopjei földrengés magyarországi vonatkozásai. Földr. Közl. XIII. 1.
BENDEFY, L. (1965): Grundlegende Probleme der Erforschung der rezenten Erdkrustenbewegung. Gerlands Beiträge zur Geophysik 74. H. 6. Leipzig
BENKŐ F. (1786): Ásványtan. Kolozsvár
BÖCKH, H., LEES, G., RICHARDSON (1929): Contribution to the Stratigraphy and Tectonics of the Iranian Ranges. In Gregory, J. W.: The Structure of Asia. London
BRAUSE, H. (1973): Paläomobilität und Paläodynamik in Mitteleuropa. Akad. d. Wiss. d. DDR. Forschungsbereich Kosmische Physik. Zentralinst. f. Phys. d. Erde. No. 14. Teil 3. Potsdam
CLOOS, H. (1948): Grundschollen und Erdnähte. Geol. Rundschau Bd. 35. H. 2.
DELIUS, T. K. (1777): Nachricht von ungarischen Opalen und Weltaugen. Prágai Kir. Cseh Tud. Társ. Közl.
DELIUS, T. K. (1777): Anleitung zu der Bergbaukunst. Prágai Kir. Cseh Tud. Társ. Közl.
DORN, P. (1951): Geologie von Mitteleuropa. Stuttgart
FICHTEL, J. (1791): Mineralogische Bemerkungen von den Karpathen.
FICHTEL, J. (1794): Mineralogische Aufsätze.
FLÜGEL, W. H. (1975): Einige Probleme des Variskums von Neoeuropa. Geol. Rundschau 64.
HALAVÁTS GY., T. ROTH L., SCHAFARZIK F. (1897): Magyarország földtani viszonyainak rövid vázlata. Bp.
HORUSITZKY F. (1961): Magyarország triász képződményei a nagyszerkezet tükrében. MÁFI. Évk. XLIX. 2.
JANTSKY B. (1957): A Velencei-hegység földtana. Geol. Hung. T. 10.
KASSAI M. (1973): A délkelet-dunántúli paleozóos rétegsorok fácies meghatározásának problémái. Földt. Közl. 103.
KEMPELEN, F. (1760): Mappa regii Hung. Salis Officia Designans. Vienna
KLEIN, M. (1778): Sammlung merkwürdigster Naturseltenheiten des Königreiches Ungarn. Pozsony, Lipcse
KOBER, L. (1928): Der Bau der Erde. Berlin
KOBER, L. (1931): Das alpine Europa und sein Rahmen. Ein geologisches Gestaltungsbild. Berlin
KOVÁCS L. (1967): Magyarország regionális földtana.
LAUBSCHER, H. P. (1971): Das Alpen-Dinariden Problem etc. Geol. Rundschau Bd. 60.
LIMANOWSKI, M. (1920—22): Sur le croisment successif des chaînes de l'Europe Centrale en Pologne etc. Bull. de Serv. Géol. de Pologne, Vol. I. Varsovie
LÓCZY L. (1876): Jelentés a Hegyes-Drócsa hegységben tett földtani kirándulásokról. Földt. Közl. VI.
LÓCZY L. (1915): Suess E. emlékezete. Földt. Közl. XLV.
LÓCZY L. (1918.a): Magyarország földtani szerkezete. A Magyar Szent Korona Országainak földrajzi, társadalomtudományi stb. le'rása. Budapest
LÓCZY L. (1918.b): Összehasonl'tó szemlélődések az Erdélyi Érchegység és az Északnyugati-Kárpátok geoszinklinálisai felett. Földt. Közl. XLVIII. 7—9.
LÓCZY L. (1924): Geologische Studien im westlichen Serbien. Berlin, Leipzig
IFJ. LÓCZY, L. (1939): Die Rolle der paleozoischen und mesozoischen Orogenbewegungen im Aufbau des innerkarpathischen Deckensystems. Festschr. Prof. Dr. Stefan Bončev zu seinem 70 Geburtstag. Zeitschr. d. Bulg. geol. Ges. XI. Sofia
LUGEON, M. (1901): Les grandes nappes de recouvrement des Alpes etc. Bull. G. S. France
NOJSISOVICS, E.: (1880): West-Bosnien und Türkisch-Croatien. Wien

MURGOCI, M. (1910): The geol. Synthesis of the South Carpathians. Congr. Geol. Int. Compte Rendu de la XI. Stockholm
MÜLLER (1789): Mineralgeschichte der Goldbergwerke in dem Vöröspataker-Gebirge in Siebenbürgen nebst einer Charte. Lipcse
OSZLACZKY, SZ. (1959): Einige geophysikalische Probleme der ungarischen Kohlenwasserstoff-Forschung. Freiberger Forschungshefte C. 60.
PANTÓ G. (1966): A Tokaji-Szalánci-hegység és a Zempléni-dombvidék földtani megismeréséről. Földt. Közl. XLVI. 2.
PAPP K. (1922): Emlékbeszéd Lóczy Lajosról. Szent István Ak. emlékbeszédei.
PÁVAI-VAJNA F. (1931): Magyarország hegységeinek szerkezeti vázlata. Földt. Közl. LX.
POSGAY K. (1967): A magyarországi földmágneses hatók áttekintő vizsgálata. Geofiz. Közl. XVI. 4.
RENNER J. (1959): A Magyar Országos Gravitációs Alaphálózat végleges feldolgozása. Geofiz. Közl. VIII. 3.
RÓNAI A. (1973): A negyedkori kéregmozgások térképe Magyarországon. MTA X. osztályának közleményei 6/1—4.
RÓNAI A.: Hydrological and Engineering Geological Lowland Mapping in Hungary. IX. Congr. of the Carpatho-Balkan Geol. Assoc. Vol. IX.
SANDULESCU, M. (1975): Essai de synthèse structurale des Carpathes. Bull. de Soc. Geol. de France 7. Ser. T. XVII.
SCHEFFER V. (1957): Adatok a Kárpát-medencék regionális geofizikájához. Geofiz. Közl. VI. k. 1—2.
SCHEFFER V.—KÁNTÁS K. (1949): A Dunántúl regionális geofizikája. Földt. Közl. 79. k. 9—12. f. Bp.
SCHMIDT E. R. (1957): Geomechanika. Budapest
SUEGENA L. (1972): Lemeztektonika, Tethys és a Magyar-medence. Földt. Közl. 102. 3—4.
STERNBERG, I. (1786): Versuch einer Geschichte der ungarischen Erdbeben.
STILLE, H. (1953): Der geotektonische Werdegang der Karpaten. Hannover
SUESS, E. (1909): Das Antlitz der Erde. III. 2. Wien, Leipzig
SUESS, F. E. (1911): Uhlig: Ein Bild seiner wissenschaftlichen Tätigkeit. Mitt. G. G. III. Wien
SZABÓ J. (1883): Geológia.
SZALAI, T. (1928): Kontinentales Sarmatium von Szentendre. Geologische Beobachtungen im Szentendre-Visegrader Gebirge (Ungarn) mit besonderer Rücksicht auf die ungarischen terrestrischen Tertier Bildungen. Neues. Jahrb. f. Min. etc. Beilageb. LX. Abt. B.
SZALAI, T. (1958): Geotektonische Synthese der Karpaten. Geof. Közl. VII. 2.
SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1973): A Kárpát-Pannon terület szubdukciós övezetei. Földt. Közl. 103. 3—4.
SZÁDECZKY-KARDOSS, E. (1965): Grosstektonische Betrachtungen über Magmatektonik u. des innenkarpatischen Vulkanismus. Acta Geol. VIII. 1—4.
SZEDERKÉNYI T. (1976): A délkelet-dunántúli ópaleozóos képződmények stb. Kandidátusi értekezés.
SZEPESHÁZY K. (1973): A Tiszántúl északnyugati részének felsőkréta és paleogén korú képződményei.
SZILÁRD J. (1959): Az országos gravitációs alaphálózat néhány különleges problémája. Geofiz. Közl. VIII. 3.
TELEGDI ROTH K. (1929): Magyarország geológiája.
TERMIER, H. et TERMIER, G. (1952): Histoire géologique de la biosphère. Paris
TOLMANN, A. (1960): Neue Ergebnisse über den Deckenbau der Ostalpen auf Grund fazieller und tektonischer Unterluchungen. Geol. Rundschau Bd. 50.
TOWSNSON, R. (1793): A new map of Hungary etc. Travels in Hungary. London
UHLIG, V. (1903): Bau und Bild der Karpathen. Wien
UHLIG, V. (1894): Bemerkungen zur Gliederung karpatischer Bildung. Wien
UHLIG, V. (1907): Über die Tektonik der Karpathen. Wien
VADÁSZ E. (1960): Magyarország földtana.
VENDEL, M. (1958): Über die Beziehungen des Kristallinunterbaues Transdanubiens und der Ostalpen. Mitteilungen d. Geol. Ges. in Wien, 51. Bd.
VOITESTI, I. P. (1921): Aperçu général sur la géologie de la Roumanie. Bucuresti
WEIN, GY. (1973): Zur Kenntnis der tektonischen Strukturen im Untergrund des Neogens von Ungarn. Jb. d. Geol. B. A. Bd. 116. Wien
WEIN GY. (1974): A Budai-hegység tektonikája. Földr. Közl. XXII (XCVIII)
WINDISCH, K. G. (1788): Ungarisches Magazin oder Beiträge zur ungarischen Geschichte, Geographie, Naturwissenschaft der dahin einschlagenen Litteratur. Pozsony
ZAY S. (1801): Mineralógia. Komárom
ZIEGLER, P. A. (1975): Geologic Evolution of North Sea and its Tectonic Framework. The American Association of Petroleum Geol. Bull. V. 59. No. 7.

Review of works giving an account of the tectonics of the Carpathian arc and the territory surrounded by it

T. Szalai

The evolution of knowledge on the tectonics of the Carpathian Basin is expounded in detail and in due chronological order. In introduction the general statements of Hungarian authors are cited and then the results of works dealing with the evolution of the Carpathian Basin as a whole are presented. In the course of a discussion expounded in a chronological order, the basic features of structural evolution of the Carpathian Basin are depicted.