

ÚJABB ADATOK A VILLÁNYI-HEGYSÉG SZERKEZETÉHEZ

DR. WEIN GYÖRGY

(3 ábrával)

Összefoglalás: Újabb fúrás adatok és hegység szerkezeti megfigyelések alapján a Villányi-hegységben hét pikkelyt lehetett megkülönböztetni. Ezek közül északról dél felé a Babarcszölösi VII., Tenkesi VI., Csukmai V., Siklósi IV., Villányi III., Harsányi II. pikkelyek észak-északnyugati irányban, míg a Beremendi I. sz. pikkely dél felé torlódott. A pikkelyeződés az ausztriai fázisban játszódott le. A folyamatot megelőzően és utána is kisebb jelentőségű harántirányú töréseket is megfigyelhetünk. A neogén mozgások alatt a „Bólyi”-medence 1500 m-es süllyedéke keletkezett, majd a pleisztocén korszakban törések figyelhetők meg a kiemelkedő Villányi-hegység tömegében.

A Villányi-hegységre vonatkozó földtani ismereteink alapvetése Hofmann Károlytól (1876), ifj. Lóczy Lajostól (1913), Rakus Gy.—Strausz Lászlótól (1953) és ifj. Noszky Jenőtől (1957) származik. Ők a hegységben öt pikkelyt állapítottak meg, és azok keletkezését az ausztriai hegységképződési szakasszal hozták kapcsolatba. Újabbban Fülöp J. (1966) nemcsak a kréta rétegsor rétegtani helyzetét tisztázta, hanem barrémi, és középsőalbai előtti szerkezeti jelenségeket is kimutatott. Kretzoi M. (1955, 1956) egy nagyjából K—Ny-i irányú, zárt, idősebb pleisztocén és egy közel É—D-i irányú, nyílt, fiatalabb pleisztocén törérendszeret ismert fel.

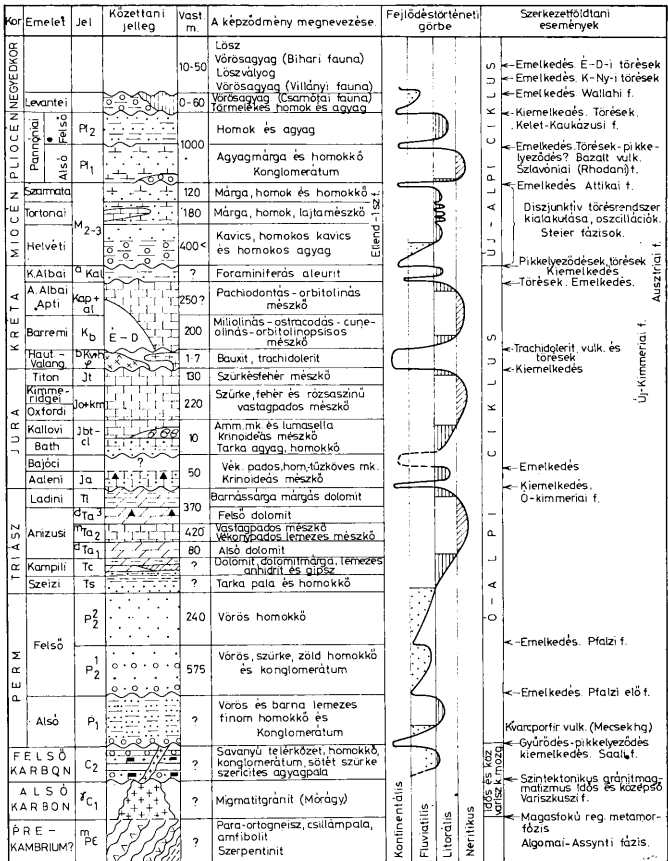
Újabb mélyfúrás és geofizikai eredmények (Lendvay K. 1966) szükségessé tették a területre vonatkozó szerkezetföldtani ismereteink kiegészítését. Erre a mohácsi 200 000-es térképlap szerkesztésekor nyílt alkalom.

A Villányi-hegység szerkezetalakulását valószínűleg már a karbonban kialakult és a mezozoikum alatt tovább fejlődött DNY—ÉK-i irányú fő szerkezeti vonalak szabták meg. A villányi mezozoós öv néven ismert (Wein Gy. 1967a, 1967b) szerkezeti egységet É felől a mórággyi kristályos vonulat, D-ről pedig a délkeleti kristályos hát prekambriumi — ópaleozóos metamorf kőzetekből álló övei határolják. A villányi mezozoós övnek a mai elterjedésénél jóval szélesebb üledékgyűjtője az említett fő szerkezeti vonalak mentén süllyedt be.

A perm — mezozoós üledékképződés előtti hegység szerkezeti mozgásokról területünk, neogénnel való fedettsége miatt, alig nyújt felvilágosítást. Csúpan annyit állapíthatunk meg, hogy regionális metamorfózis (Szepesházy K. 1967a, 1967b) először a prekambrium — ópaleozoikumban, majd az alsókarbonban érintette az idősebb kőzeteket, létrehozva azt a gyűjtőnéven „kristályos kőzetek”-nek nevezett metamorf összetetet, mely a villányi mezozoós övet keretező szerkezeti egységeket és a mezozoós összetet aljzatát építi fel.

A tésenyi fúrások által feltárt, arkozás homokkőből és szericitpalából álló, erősen tektonizált felsőkarbon rétegsor arra utal (Jámbor Á. 1962), hogy az idősebb és fiatalabb szintektonikus gránitosodással kapcsolatos mozgásokat (Wein Gy. 1967b) a felsőkarbon és alsóperm között újabb hegység szerkezeti mozgás követte, amely gyűrődéseket, sőt pikkelyeződéseket hozott létre.

Ezután indult meg a kialakulófélben levő tektonban a vastag perm rétegsor felhalmozódása. A Mecsekben ismert alsóperm kvarcporfir vulkanitokat — hacsak a Tésény 7. sz. fúrásban harántolt savanyú telérekőzet nem az — eddig nem tárták fel. A mórággyi kristályos vonulat az alsóperm idején még gátként választhatta el egymástól a mecseki és villányi üledékgyűjtő tektonket, hiszen a mórággyi küszöb területén csak felsőperm rétegeket tártak fel a fúrások. Az alsó- és középsőtriász alatt folyamatos üledékképződés volt. Feltehetően a mórággyi kristályos vonulat is a tenger hullámai alá került ebben a „kiegyenlítődési” időszakban (Wein Gy. 1967a). Területünkön a hiányos feltártság és a Turony-



1. ábra. A villányi faciesterület ideális rétegsora
Abb. 1. Ideale Schichtenfolge des Villányi Faziesgebietes

1. sz. fúrás anyagának hiányzó feldolgozásának következtében, csak bizonytalanul mutathatók ki azok a függőleges mozgások, melyek a perm folyamán a domborzati energia megnövekedését és a lepusztulás gyorsulását okozták.

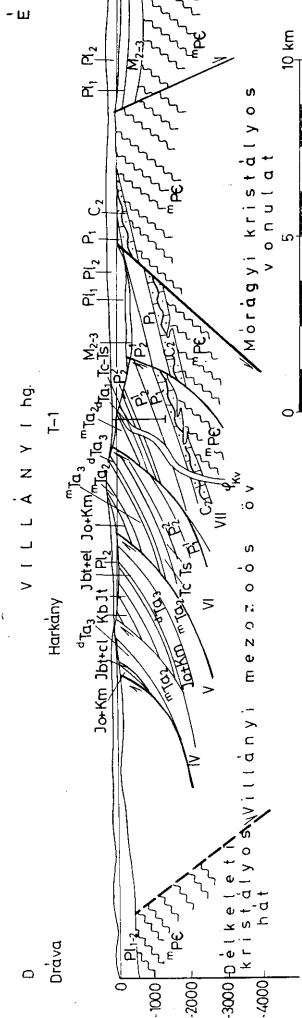
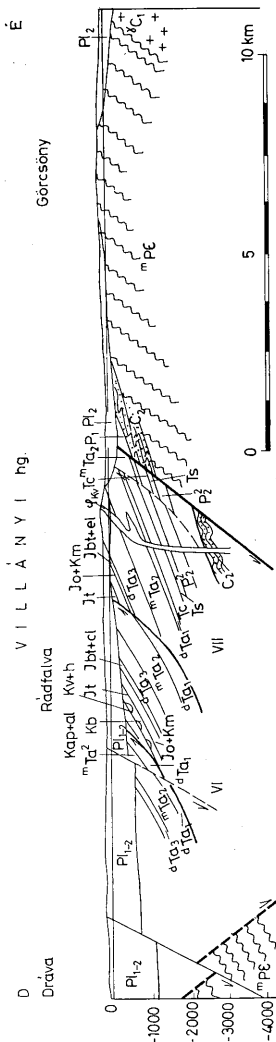
A középsőtriász üledékképződést a ladini emelet után, az aaléni emeletig bezárólag tartó, teljes kiemelkedés váltotta fel. Ezt a függőleges mozgásban megnyilvánuló eseményt az ókimmériai fázis terhére írhatjuk. Ugy nekkor a mecseki geoszinklinálisban fokozott süllyedés és ezzel kapcsolatos vastag üledékfelhalmozódás következett be. Ezek az egyidejű, de ellentétes irányú mozgások a két szomszédos szerkezeti egység egyensúlyi helyzetének megbomlására utalnak. Az ókimmériai fázis következtében megbomlott egyensúlyi helyzet csak a malmban állt helyre.

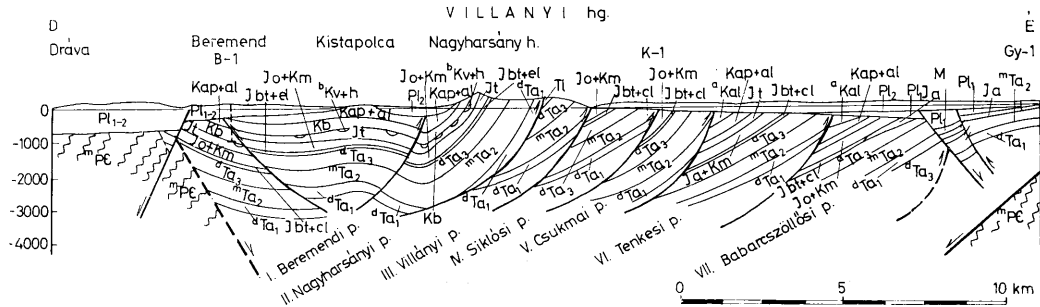
Az aaléni emelet litorális krinoideás és homokos, tűzköves mészkőrétegei a monyoródi szigettrögön ülepedési diszkordanciával települnek a középsőtriász mészkőre (Monyoród-1. sz. fúrás; K a s z a p A. 1963). Az alsódogger ingresszió nyomait a Villányi-hegységben már nem találjuk meg, s ebből arra következtethetünk, hogy a tenger térhódítása vagy É, tehát a Mecsek, vagy K felől történt. A bajóci rétegek hiánya a tenger újabb visszahúzódását jelzi. A regressziót a bath—kallóvi tenger előrenyomulása váltja fel. A bath—kallóvi litorális rétegsor a villányi vasútállomás felső kőbányájában a ladini márgás dolomitra települ. Ifj. L ó c z y L. (1912) szerint az a 15—20°-os különbség, ami a ladini és malm rétegek dőlésszöge közt megfigyelhető, szögdiszkordanciának vehető. Ezzel szemben ifj. N o s z k y J. (1957) a kutatóárokkal feltárt érintkezésen a ladini és a dogger rétegek dőlését azonosnak találta. Részünkről ez utóbbi megfigyeléshez csatlakozva, a dogger folyamán lezajlott függőleges mozgásokkal kapcsolatban nem tételezünk fel 15—20°-os kibillenést, hanem azt a későbbi pikkelyes mozgások terhére írjuk. A kallóvi rétegeket a siklósi pikkelyes is megtalálták (K a s z a p A. 1958, 1959, 1961). Ennek alapján feltételezzük, hogy azok a Villányi-hegység egész területén lerakódtak, tehát az alsódogger ingressziót a felsődoggerben az egész területet előntő transzgresszió követte. A besüllyedés a felsőtítonig tartott. A kallóvi fauna összetétele szerint a felsődogger tenger kapcsolatai nem a Mecsek, hanem K-i irányban, a bánáti előfordulások felé keresendők. E szerint ebben az időben a mórággyi kristályos vonulat még szárazulat lehetett. A malmban ellenben — a kifejlődések hasonlósága alapján — már ismét feltételezzük a mecseki és villányi üledékgyűjtők összefüggését.

A titon emelet végén az újkimmériai fázis teljes kiemelkedést és valószínűleg már enyhé felboltozódást is hozott létre (R a k u s z Gy. 1937). Ehhez a hillszi fázishoz kapcsolódnak a Villányi-hegységben csak gyengén képviselt trachidolerit vulkánosságokon kívül azok a törések, melyek a bauxittelepek keletkezése után, de a barrémi rétegek lerakódása előtt jöttek létre (F ü l ö p J. 1966). Ez a fázis a mecseki geoszinklinálisban sokkal erőteljesebben jelentkezett a helyi kiemelkedést követő gyors süllyedéssel és nagy területű alkáli-bázisos vulkánossággal. A megbomlott egyensúlyi helyzet csak a barrémi emeletben állt helyre, melynek lerakódásait, ha eltérő kifejlődésben is, de mindkét szerkezeti egységben megtaláljuk.

A barrémi tenger D-ről nyomult előre úgy, hogy az É-i helyzetű tenkesi pikkelyben a kréta rétegsor csak az albai emelettel kezdődik (M é h e s K. 1964, 1965). Az alsókréta rétegsor ülepedési diszkordanciával települ az alsótíton, illetve oxfordi — kimmeridgei mészkő karsztosodott felületére (F ü l ö p J. 1966). R a k u s z Gy. (1937) 4—5°-os szögdiszkordanciát is jelez. Az újkimmériai fázis megfigyelhető gyűrődéseket, pikkelyeződéseket vagy nagyobb jelentőségű töréseket a Villányi-hegységben nem hozott létre.

Kisebbségszerű töréseket és oszcillációra utaló kiemelkedést észlelt F ü l ö p J. (1966) a Tenkes-hegyen, ahol a középsőalbai foraminiferás aleurit rétegek vörös, agyagos





2. ábra. Földtani szelvények a Villányi-hegységen át. Szerkesztette: dr. Wein Gy., 1967. Jel magyarázat: Pl_1 = Felsőpannóniai agyag, homok, Pl_1 = Alsópannóniai agyagmárga, homok, konglomerátum, Pl_{1-2} = Pannóniai emelet általában, M_{1-2} = Középső- és felsőmiocén általában (helvétai, tortonai, szarmata), $^aK_{al}$ = Középsőalbai foraminiferás aleurit, K_{ap+al} = Apti - alsóalbai pachiodontás - orbitolinás mészkő, K_b = Barrémi miliolinás - ostracodás - cuneolinás - orbitolinopsisos mészkő, $^bK_{v+h}$ = Valangini - hauterivi bauxit, oK_v = Valangini trachidolerit (diabáz), J_t = Titon szürkésfehér mészkő, J_o+km = Oxfordi - kimmeridzei szürke, fehér és rózsaszínű, vastagpados mészkő, J_{bt+cl} = Bath - kallóvi homokos, krinoideás rétegek és ammoniteszes mészkő, J_a = Aaléni krinoideás mészkő és vékonypados, homokos, tűzköves mészkő, T_1 = Ladin barnássárga márgás dolomit, $^dT_a^a$ = Anizusi felső dolomit, $^mT_a^a$ = Anizusi vastag- és vékonypados mészkő, $^dT_a^a$ = Anizusi alsó dolomit, T_c = Kampili dolomit, dolomitmárga, lemezes anhidrit és gipsz, T_s = Szeizi tarka pala és homokkő. P_2^z = Felsőpermi vörös homokkő, P_1^z = Felsőpermi vörös, szürke, zöld homokkő és konglomerátum, P_1 = Alsópermi vörös és barna lemezes finom homokkő és konglomerátum, C_2 = Felsőkarbon homokkő, konglomerátum és sötétészterke szecitcs agyagpala, C_1 = Alsókarbon gránitos kőzetek általában (Mórágyi típus), $^mP\zeta$ = Prekambriumi (?) kristályos pala

Abb. 2. Geologische Profile durch das Villányer Gebirge. Entworfen von Dr. Gy. Wein, 1967. Erklärungen: Pl_2 = Oberpannonscher Ton, Sand, Pl_1 = Unterpannonscher Tonmergel, Sand, Konglomerat, Pl_{1-2} = Pannonium im allgemeinen, M_{1-2} = Mittel- und Obermiozän im allgemeinen (Helvét, Torton, Sarmat), $^aK_{al}$ = Mittleres Alb, foraminiferenführende Schluffstein, K_{ap+al} = Apt - unteres Alb, Pachyodonten- und Orbitolinen führender Kalkstein, K_b = Barrém, Miliolinen - Ostracoden - Cuneolinen - Orbitolinopsis führender Kalkstein, $^bK_{v+h}$ = Valang-Hauteriv, Bauxit, oK_v = Valang, Trachydolerit, J_t = Tithonischer graulichweisser Kalkstein, J_o+km = Oxford - Kimmeridg, grauer, weisser und rosafarbiger, dickbankiger Kalkstein, J_{bt+cl} = Bath - Callov, sandige, crinoideenführende Schichten und Ammonitenkalkstein, J_a = Aalen, Crinoideenkalkstein und dünnbankiger, sandiger, hornsteinführender Kalkstein, T_1 = Ladinischer, bräunlichgelber, mergeliger Dolomit, $^dT_a^a$ = Anisischer oberer Dolomit, $^mT_a^a$ = Anisischer dick- und dünnbankiger Kalkstein, $^dT_a^a$ = Anisischer unterer Dolomit, T_c = Kampiler Dolomit, Dolomitmergel, plattiger Anhydrit und Gips, T_s = Seiser bunter Schiefer und Sandstein, P_2^z = Oberpermscher Rotsandstein, P_1^z = Oberpermscher roter, grauer, grüner Sandstein und Konglomerat, P_1 = Unterpermscher roter und brauner, plattiger, feiner Sandstein und Konglomerat, C_2 = Oberkarbonischer Sandstein, Konglomerat und dunkelgrauer, serizitführender Tonschiefer, C_1 = Unterkarbonische Granitgesteine im allgemeinen (Mórágyer Typ), $^mP\zeta$ = Präkambrischer (?) kristalliner Schiefer

krinoideás hasadékköltésre települnek. A hasadékok az oxfordi—kimmeridgeri mészkőrétegekig lenyúlnak. Szögdiszkordancia nem figyelhető meg.

A lágy, foraminiferás aleuritra DK felől a csukmai pikkely alsóanizuszi dolomitrétegei tolódtak fel. A lágy kőzetek lepusztulását éppen a csukmai pikkely ellenállóbb kőzetei akadályozták meg. Ez a kapcsolat, amit már Rakusz Gy.—Strausz L. (1953) is felvetett, arra utal, hogy a Villányi-hegység legfontosabb hegység szerkezeti fázisa közvetlenül az albai emelet után játszódott le.

Ezek a pikkelyeződéses mozgások az ausztriai fázissal kapcsolatosak. A középsőalbai oszcilláció és törések az ausztriai fázis előfázisaként foghatók fel.

Az eddigi kutatások öt, ÉÉNy-i irányban feltorlódtott mezozoos pikkelyt különböztettek meg. Rakusz Gy.—Strausz L. (1953) azon véleményét, hogy a pikkelyek valószínűleg a képlékeny werfeni rétegekben mozogtak, az azóta leemélyített Turonyi. sz. fúrásban feltárt alsótriász rétegek jelenléte alátámasztja.

A tenkesi pikkelytől É-ra mélyített Turonyi. sz. fúrás rétegsora és a babarcszölősi triász — malm rétegek helyzete azonban arra utal, hogy itt, a neogénnel fedett mezozoos aljzatban még egy pikkelyvonalat kell feltételeznünk, mely a tőle É-ra elterülő egyezséget a tenkesi pikkelytől elválasztja és lehetővé teszi egy új, babarcszölősi pikkelynek nevezhető szerkezeti egység elkülönítését. A babarcszölősi pikkelyből idáig csak az anizuszi felső dolomitot és a malm rétegeket ismertük felszínről. A Turonyi. sz. fúrásban, mely már a pikkelyterületen mélyült, az alsótriász és a perm rétegek is fel vannak tárva a középsőtriász rétegek alatt. A pikkely rétegei DDK felé dőlnek, ebből következően vergenciája ÉÉNy-i.

A Beremend-i. sz. fúrás, melynek rétegsorát előzetes formában Fülöp J.—Hetényi R.—Lénárd T. dolgozta fel, 0.00—730.00 m között rendes települési albai—apti—barrémi—alsótiton—kimmeridgeri rétegsort harántolt. Ezután 19 m vastagságú tektonit következett, ez alatt pedig a 850.00 m-ben levő talpig barrémi mészkövet tártak fel. A felszínen a beremendi mészkőbányában az általános dőlés ÉNy-i 15—20°. A két megfigyelést egybevetve a rétegmegismétlődést ÉÉNy felé dőlő, DDK-i vergenciájú pikkelyszerkezetként értelmezhetjük. Az ezek alapján megállapítható, s az eddigiekkel ellentétben DDK-i vergenciájú pikkelyt beremendi pikkelynek nevezünk.

Ismereteink jelenlegi állásán tehát a villányi mezozoos övön belül hét pikkelyt különböztethetünk meg; ezek D-ről É-felé: I. beremendi, II. harsányi, III. villányi, IV. siklósi, V. csukmai, VI. tenkesi, VII. babarcszölősi pikkely.

A Villányi-hegység pikkelyeződésének kísérő jelenségeit azokban a Rakusz Gy. (1937) és ifj. Noszky J. (1957) által a Nagyharsány-hegyen megfigyelt, közel É—D-i irányú törésvonalakban látjuk, amelyek mentén a malm és alsókréta mészkőösszleteken belül horizontális elmozdulások történtek. A csarnótai cser-hegyi kőbánya 145°/20° dőlésű anizuszi vékonypados mészkőösszletében pedig réteglapmenti dörzsbreccsát figyeltünk meg. Legalább is részben ezzel a mozgással egyidejűleg keletkezettek azok a közel É—D-i irányú, kalcittal kitöltött haránttörések is, amelyek elvonszolódási rovátkái horizontális mozgást jeleznek (beremendi mészkőbánya, Nagyharsány).

A siklósi és harkányi útélágazásnál levő régi kőfejtőben a malm mészkő 160/26°-kal dőlő réteglapján közel K—Ny-i irányú kalcittal kitöltött, lencse alakú, repedéshálózat figyelhető meg. A réteglapon 10° csapásirányú elvonszolódási rovátkák is keletkeztek. Mindez arra utal, hogy a malm mészkőrétegek a réteglapok csapá-

sára közel merőlegesen elcsúsztak. Ebben az időben a mezozoós kőzetek olyan körülmények között voltak, amelyek a repedésmenti oldást nem tették lehetővé. Az ausztriai fázist kísérő repedésrendszerekre ezt a jelenséget jellemzőnek tartjuk.

Az ausztriai fázisban létrejött pikkelyes szerkezet kialakulásának körülményeit elsősorban a villányi mezozoós övet satuként határoló mórági kristályos vonulat és a délkeleti kristályos hát szabta meg. Az ÉÉNy—DDK-i irányban ható nyomóerő a túlnyomórészt rideg kőzetekből felépült mezozoós rétegsort kétoldalasan kifejlődő pikkelyekbe préselte össze. A mecseki geoszinklinálisban az alsókréta utáni erőteljes megtorlódási fázisban ugyanezt figyelhetjük meg. A két szerkezet közt csak az a különbség, hogy a mecseki rétegsor — tektonikailag mozgékonyabb anyaga és mélyebb helyzete következtében — elsősorban gyűrűt formákat, a villányi pedig egymásra tolt, meredek pikkelyes szerkezetet vett fel. A mozgás nemcsak a hét pikkelysík (vagy az eddig még fel nem derített, további síkok) mentén történt, hanem sokszor a réteglapok mentén is. A mozgásokat kisebb törésvonalak menti horizontális elmozdulások is követték.

Ha kiterítjük az egymásra torlódott pikkelyeket, akkor pl. a Beremenden és a Nagyharsányon át húzott III. sz. földtani szelvény mentén, a kristályos hátak közti távolság a mai 30 km-rel szemben 44 km-nek adódik. Az összetorlódás tehát mintegy 33%-os térszűkülést eredményezett. Az egymásra torlódott kőzettömegek összvastagságának ugyanilyen mértékben kellett növekednie.

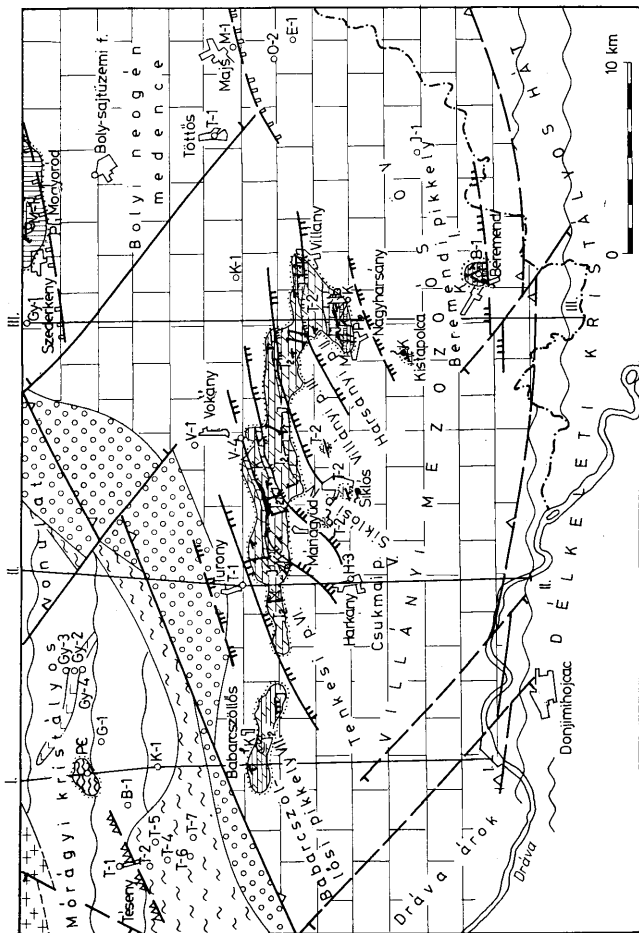
A pikkelyeződés során az összes rendelkezésre álló mozgékony kőzet felhasználódott, különösen mozgékony lehetett a werfeni, a bath—kallóvi és a középsőalbai aleuritösszlet. Sőt, mint láttuk, a merev mészkő- és dolomitrétegek közti, néha csak néhány mm vastag, agyagos közbetelepüléseknek is fontos szerepük volt a „csúszó tektonika” létrejöttében.

A meredek rétegállás és rétegméjlődés miatt a fedett karsztvizet tartalmazó középsőtriász — alsókréta karbonátos rétegtömegek nagy távolságon át, tekintélyes mélységig kitartanak. Ezt bizonyítja a harkányfürdői 63 C°-ú hévíz. Az anizuszi mészkőből fakadó harkányi hévízforrás alatt pl. rendes település mellett legfeljebb 500 m vastag mészkő—dolomitösszlet lenne várható; ez pedig nem magyarázná meg 20 m-es geotermikus gradiens mellett a víz magas hőfokát. Ahhoz, hogy 63 C°-ú felemelkedő hévizet kapjunk — nem számítva a felemelkedés közben való lehűlést — legalább 1000 m mélységből kell azt származtatnunk. A földtani szelvények mélység felé történő szerkesztésénél ezt a szempontot figyelembe is vettük.

Az ausztriai fázis után az egész terület kiemelkedett és konszolidálódott. A miocénig tartó hosszú szárazföldi periódus hegység szerkezeti eseményeire vonatkozólag nincsenek adataink.

A miocén tenger valószínűleg itt is, akárcsak a Mecsek-hegység területén — a törécek mentén leggyorsabban besüllyedő részmedencékbe — már a helvétai korszakban benyomult. A miocén szerkezetalakulás ÉNy—DK-i és ÉK—DNy-i (részben felélt) törésrendszerek mentén darabolta szét a „konszolidálódott” mezozoós szerkezetet. A harmad- és negyedidőszaki szerkezetalakulás bölcsője a stájer fázis. Ekkor jött létre pl. a Dráva-árok és a Bolyi-medence, melyek a pliocénben nyerték el mai formájukat. Az Ellend-i sz. fúrás területén a helvétai és főleg a tortonai emeletek idején oszcillációk figyelhetők meg. A Báni-hegység tortonai rétegsora, a Nagyharsány-hegy karsztos üregét kitöltő, mediteránnak tartott homokkő, valamint a fúrókagyló nyomok szerint a tortonai tenger nemcsak a medencéket, hanem a Villányi-hegységet is előntötte.

A miocén-végi (attikai) kiemelkedést az alsópannóniai beltő transzgressziója követte. A medencék gyors süllyedése következtében, a medencékben mintegy 1000 m vastagságú alsópannóniai rétegsor rakódott le. A Bolyi-medence, melyet Ny-on éles tő-



- 1 [Symbol]
- 2 [Symbol]
- 3 [Symbol]
- 4 [Symbol]
- 5 [Symbol]
- 6 [Symbol]
- 7 [Symbol]
- 8 [Symbol]
- 9 [Symbol]
- 10 [Symbol]
- 11 [Symbol]
- 12 [Symbol]
- 13 [Symbol]
- 14 [Symbol]
- 15 [Symbol]
- 16 [Symbol]
- 17 [Symbol]
- 18 [Symbol]
- 19 [Symbol]
- 20 [Symbol]
- 21 [Symbol]
- 22 [Symbol]
- 23 [Symbol]
- 24 [Symbol]
- 25 [Symbol]

résvonal határol, lényegileg a monyoródi szigettrög és a Villányi-hegység K-i folytatását alkotó majsi, magas helyzetű mezozoós szerkezet közt sülyedt be. A teljesség kedvéért kell megemlítenünk, valószínűleg az intrapannón szlavóniai fázishoz kapcsolódó, finális jellegű bazalt vulkánosságot, melynek kőzeteit Báron és a Báni-hegységből ismerjük.

Barabás A.—Baranyi I.—Jámbor Á. (munkaközösség 1964) a Bolyi-medence mezozoós aljzatát — 600 m mélységben állapította meg. Lendvay K. (1966) újabb szeizmikus refrakciós mérései szerint a neogén rétegek jóval vastagabbak és —1500 m mélységig terjednek. A neogén rétegsort fúrás sehol nem harántolta (a mohácsi Vadász utcában telepített vízfúrás 600 m mélységben pannóniai rétegekben állt meg). Mégis a Lendvay K. által mintegy 1600 m vastagnak észlelt laza (kis sebességű) rétegsor nagyobb részt a pannóniai emeletbe tartozhatik. Lendvay K. (1966) mutatta ki a medence É-i és D-i peremének feltelődásokként értelmezett törésvonalait. A mecseki intrapannón és posztpannón tektonika (Wein Gy. 1964a, 1964b) ezt az értelmezést alátámasztja. Ezek szerint az intrapannón (szlavóniai ill. rhodáni), sőt még a posztpannón (keletkaukázusi) mozgások során is megnyilvánuló összenyomó hatásra a monyoródi és majsi merev mezozoós kőzetekből álló keret az „elősülydedék”-ként viselkedő, vastag neogén rétegekkel feltöltött Bolyi-medence felé felpikkelyeződött.

Az alsópannóniai emeletre jellemző erőteljes sülyedést a felsőpannóniai tagozattak egyenletes, az egész területre kiterjedő, egységes üledékképződési viszonyok váltották fel. A Villányi-hegységnek legfeljebb csak a legmagasabb csúcsai állhattak ki a felsőpannóniai tóból, mely lassan elsekélyesedett és a pliocén végén a Villányi-hegység térségéből teljesen visszahúzódott.

Kretzoi M. (1955, 1956) vizsgálatai szerint, ha nem is nagyarányú, de jellegzetes törésszerkezetek keletkeztek a pleisztocén folyamán, amikor a Villányi-hegység és környéke már végleg szárazulattá vált. A pliocén fázisok stílusához kapcsolódó szerkezeti mozgások tehát tovább folytatódtak.

Valószínűnek tartjuk, hogy azok a nyílt repedések, melyeknek karszosodott üregeiből Kretzoi M. a „csarnotai” levantei korú gerinces faunát határozta meg, a felsőpannón utáni walachiai fázissal kapcsolatosan keletkezettek, akkor, amikor az egész terület véglegesen kiemelkedett a pannóniai tó vízből.

A nagyjából K—Ny-i irányú törésszerkezetek mentén kialakult karsztos üregekből került ki az ópleisztocén „villányi” gerinces fauna. Kretzoi M. igen értékes meg-

3. ábra. A Villányi-hegység szerkezetföldtani térképe. Szerkesztette: dr. Wein György, 1967. Jel-
m a g y a r á z a t: 1. Felsőpannóniai képződmények, 2. Alsópannóniai képződmények, 3. Miocén képződ-
mények, 4. Alsókréta képződmények, 5. Alsókréta bauxit, 6. Alsókréta trachidolerit (diabáz), 7. Dogger —
malm képződmények, 8. Középsőtriász képződmények, 9. Meozoikum általában, 10. Perm képződmények,
11. Felsőkarbon képződmények, 12. Alsókarbon gránitos kőzetek általában (mórágvi típus), 13. Prekambr-
ium (?) serpentin, 14. Prekambrium (?) kristályos pala, 15. Törésvonal horizontális elmozdulás nyomai-
val, 16. Pannóniai feltelődési vonalak, 17. Miocén — alsópannóniai törésvonalak, 18. Ausztriai fázissal
kapcsolatos feltelődési vonalak, 19. Variszkuszi mozgásokkal kapcsolatos feltelődési vonalak, 20. Varisz-
kuszi mozgásokkal kapcsolatos törésvonalak, 21. Rétegdőlés, 22. Mélyfúrás, 23. Hideg vízü forrás, 24.
Meleg vízü forrás, 25. Szelvényirány

Abb. 3. Tektonische Karte des Villányer Gebirges. Entworfen von Dr. Gy. Wein, 1967. Erklärun-
g e n: 1. Oberpannonische Ablagerungen, 2. Unterpannonische Ablagerungen, 3. Miozäne Ablagerungen,
4. Unterkretazische Ablagerungen, 5. Unterkretazischer Bauxit, 6. Unterkreide-Trachydolerit (Diabas),
7. Dogger—Malm—Ablagerungen, 8. Mitteltriadische Ablagerungen, 9. Mesozoikum im allgemeinen, 10.
Permische Ablagerungen 11. Oberkarbonische Ablagerungen, 12. Unterkarbonische Granitgesteine im
allgemeinen (Mórágvyer Typ), 13. Präkambrium (?), Serpentin, 14. Präkambrium (?), kristalliner Schie-
fer, 15. Bruchlinie mit Spuren von Horizontalverschiebungen, 16. Pannonische Aufschiebungslinien, 17.
Miozäne bis unterpannonische Bruchstörungen, 18. Aufschiebungslinien, an die austrische Phase gebun-
den, 19. Aufschiebungslinien, an die variszische Orogenese gebunden, 20. Bruchstörungen, an die varisz-
ische Orogenese gebunden, 21. Schichteneinfallen, 22. Tiefbohrungen, 23. Kaltwasserquelle, 24. Warm-
wasserquelle, 25. Profilrichtung

figyelése, hogy ezek az eredetileg nyílt törések a villányi típusú gerinces maradványok szedimentációja után összepréselődtek és horizontális elmozdulásokat jeleznek.

A középsőpleisztocén „bíhari” gerinces fauna közel É—D-i nyílt vetőrendszer kioldott íregeiben halmozódott fel.

Több helyen (így a csarnotai Cser-hegy kőbányájában, a siklós—harkányi út-elágazásánál levő malm kőfejtőben, a vokány—siklói út Ny-i oldalán levő régi kőfejtőben, a beremendi kőbányában és a monyoródi régi kőfejtőben) egy idős, NyÉNy—KDK-i irányú zárt, horizontális elmozdulást jelző törésrendszert figyeltünk meg, amely K r e t z o i M. „villányi” faunás törésvonalával azonosítható. Ezt a rendszert elveti egy fiatalabb, nyílt vetőrendszer, amelynek csapásiránya ÉÉK—DDNy-i. Horizontális elmozdulás nyomaint itt is meg lehet figyelni. A vetőüregeket kalcit és vörös agyag tölti ki. Valószínűleg K r e t z o i M. „bíhari” faunás törésvonalával azonosíthatók.

A beremendi kőbányában három törésvonal-generációt sikerült észlelni. A legidősebb ÉÉK—DDNy-i csapású, szubvertikális helyzetű. A horizontális vonszolódás hatására keletkezett törésvonallal párhuzamos repedésrendszert kalcit tölti ki. Ez a legidősebb törésrendszer valószínűleg az ausztriai fázisban keletkezett. A következő törésvonal, mely az előzőt elvetette, ÉNy—DK-i csapású, nyílt, korrodált felületű, DNY felé 80°-kal dől. Végül a legfiatalabb, ÉÉNy—DDK-i, nyílt, szubvertikális törést kalcit, aragonit és vörös agyag tölti ki. A két utóbbi beleillik K r e t z o i M. pleisztocén kori törésrendszereibe.

P á v a i V a j n a F. (1917, 1925) területünkön is legelőször mutatott rá a fiatal mozgások fontosságára. Újabbban M o l d v a y L. (1964, 1965) és B e n d e f y L. (1959, 1965) kimutatták, hogy a pleisztocén folyamán és napjainkban is folytatódnak a szakaszos függőleges mozgások, melyekhez másodlagos mozgásként törések menti elmozdulások, sőt pikkelyeződésre utaló mozgások is kapcsolódnak.

A miocén kori széthulló tektonika késői örökségeként ma is megfigyelhetünk emelkedő és süllyedő öveket, melyek a harmadidőszakban kialakult szerkezetek mentén, illetve azokból fejlődő újabb szerkezetekben élnek tovább. Az 1909. május 29.-én lejátszódtott baranyai 6-os erősségű földrengés kiértékelése (R é t h l y A. 1952) azt bizonyítja, hogy az ellendi süllyedék NyÉNy—KDK-i vonalak mentén még ma is mozog.

Ezek a megfigyelések élénken tükrözik azt, hogy a pliocén mozgások, ha gyengébben is, a pleisztocén folyamán tovább éltek és szakaszos emelkedés mellett dilatációs töréseket, másodlagos kompresszív hatások esetében vízszintes elmozdulásokat, sőt még pikkelyeződéseket is létre hoztak.

IRODALOM—LITERATÜR

- Baranyi I.—Jámbor Á. (1963): Komplex geofizikai kutatások és geológiai vizsgálatok eredményeinek felhasználása a DK-Dunántúl területén az alaphegység kutatásában. Magyar Geofizika III., 3—4. sz. pp. 166—176. — B e n d e f y L. (1959): Niveauänderungen im Raum von Transdanubien auf Grund zeitgemässer Feineinwägungen. Acta Techn. 23, 1—2. — B e n d e f y L. (1965): A Magyar-Medence mélyszerkezetének dinári és keletalpi vonatkozásai. Földr. Ért. 14, 4. pp. 387—419 — G o l u b, L. J. (1957): Bazalt-andezit kod Popovca u Baranji. Geolski Vjesnik 10, pp. 111—120. Zagreb. — H o f m a n n, K. (1876): Mitteilungen der k. ungar. geologischen Anstalt über ihre Aufnahmearbeiten in den Jahren 1874 und 1875. Verh. Geol. R. A. pp. 22—24, Wien — F ü l ö p J. (1966): A Villányi-hegység-kretáidőszaki képződményei. Geol. Hung. Ser. Geol. 15 — J á m b o r Á. (1962): A Tésény i. sz. fűrés földtani eredményei. Földt. Közl. 92. pp. 458—459 — K a s z a p A. (1958): Dogger rétegek újabb feltárisa a Villányi hegységben. Földt. Közl. 88. pp. 119—121 — K a s z a p A. (1961): Bath-kallovi rétegek a Villányi hegységben. Földt. Int. Évk. 49, 2. pp. 523—527. — K a s z a p A. (1963): A Dél-baranyai mezozoós szigetregök. Földt. Közl. 93. pp. 440—450 — K e r t a i Gy. (1961): A mezozoikum köolajföldtani jelentősége. Földt. Int. Évk. 49. 4. pp. 847—854 — K ö r ö s s y L. (1963): Magyarország medenceterületeinek összehasonlító földtani szerkezete. Földt. Közl. 93. pp. 153—172. — K r e t z o i M. (1955): Adatok a Magyar-medence negyedkori tektonikájához. Hídr. Közl. 35. pp. 44. — K r e t z o i M. (1956): A Villányi hegy-

ség alsó pleisztocén gerinces faunái. Geol. Hung. Ser. Pal. 27. pp. 1-264 — Lendvai K. (1966): A bolyi medence. Geof. Közl. 15. pp. 69-76 — ifj. Lóczy L. (1912): A Villányi és Báni hegység geológiai viszonyai. Földt. Közl. 42. pp. 672-695. ifj. Lóczy L. (1913): Baranya vármegye déli hegyvidékének földtani viszonyai. Földt. Int. Évi Jel. 1912-ről, pp. 171-182. — ifj. Lóczy L. (1914): A Báni hegység (Baranya m.) geológiai viszonyai. Földt. Int. Évi Jel. 1913-ról, pp. 353-360 — Mauritz B. (1920): A Báni hegység bazaltszerű kőzetei. Math. és Term. tud. ért. 37. pp. 62-65. — Méhes K. (1965): Magyarország krétaidőszaki Orbitolinái. Kézirat, MÁFI, Adattár. — Méhes K. (1965): Magyarországi *Orbitolina* vizsgálatok. Földt. Int. Évi Jel. 1963-ról, pp. 95-106. — Moldvay L. (1964): Adatok a Mecsek és permévidéke negyedkori szerkezeti viszonyainak vizsgálatához. Földt. Int. Évi Jel. 1962-ről pp. 105-109. — Moldvay L. (1965): A negyedkori szerkeztelakulás megnyitvánulási a Magyar Középhegységben. Földr. Közlem. Nyomás alatt — Munkaközösség (1964): A Mecsek és Villányi hegység geofizikai kutatásának eredményei. Geof. Int. Évk. 1. pp. 1-70. — Nicolici, D. — Kemenci, R. (1962): Geological and Petrographical Composition of the Neogene base in Vojvodina. Ref. v. Savet. Deo. I. geol. pp. 151, Beograd. — ifj. Noszky J. (1957): Kiértékelő jelentés az 1952-ben Villányi-hegységben végzett reambuláló földtani vizsgálatokról. Kézirat, MÁFI, Adattár — Pávai Vajna F. (1917): A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól. Földt. Közl. 47. 4-9. — Pávai Vajna F. (1925): A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól. Földt. Közl. 55. pp. 63-85. — Pávai Vajna F. (1917-30): 1:75 000 méretarányú kéziratú térképek a DK-Dunántúlról. MÁFI, Térképtár. — Peters, K. F. (1863): Bemerkungen über die Bedeutung der Balkan-Halbinsel als Festland in der Liasperiode. Sitz.-ber. Ak. Wiss. Mat. Nat. Kl. 48. I. Abt. pp. 418-426, Wien. — Peters, K. F. (1863): Über den Lias von Fünfkirchen. Sitz.-ber. Ak. Wiss. Mat. Nat. Kl. 46. I. Abt. pp. 241, Wien — Pletikapic, Z. — Gjetvaj, I. — Jurkovic, M. — Urbih, H. — Hrnicek, L. J. (1964): Geology, Oil and Gas Possibilities of the Drava-River Depression. Geol. Vjesnik 17, pp. 49-78, Zagreb. — Rakus G. Y. (1937): Adatok a Harsányhegy bauxitszintjének ismeretéhez. Földt. Int. Évi Jel. 1929-1932-ről, pp. 215-231. — Rakus G. Y. — Strausz L. (1953): A Villányi hegység földtana. Földt. Int. Évk. 41., 2. pp. 3-27. — Réthly A. (1952): A Kárpátmedencék földregései. Budapest. — Scheffer V. — Kántás K. (1949): A Dunántúl regionális geofizikája. Földt. Közl. 79. pp. 327-356. — Schmidt E. R. (1954): A geomechanikai szemlélet szerepe a karsztvizkutatásban és a karsztvíz elleni védekezés. Bány. Lapok 9. és Bány. Kut. Int. Közl. 30. — Schmidt E. R. (1957): Geomechanika. Budapest. — Schmidt E. R. és munkatársai (Almássy E. — Bélteky L. — Embler K. — Erhardt Gy. — Ferencz K. — Láng G. — Ozorai Gy. — Ravasz Cs.-né) (1962): Magyarország vízföldtani atlasza. Budapest. — Schmidt E. R. (1964): Hévízkutatás és geometrikus gradiensek. Földt. Int. Évi Jel. 1962-ről, pp. 547-553. — Strausz L. (1927): A Báni hegység mediterrán rétegei. Földt. Közl. 56. pp. 118-122 — Strausz L. (1942): Adatok a dunántúli neogén tektonikájához. Földt. Közl. 72. pp. 40-52. — Szalai T. (1963): A Tisia epirogén mozgásai. A nyugati Kárpátok és az Alföld közötti a mélybesüllyedt kordillera földtörténeti szerepe. Geofiz. Közl. 12. 3-4. pp. 101-123. — Szentes F. (1961): A magyarországi mezozoos kerégmegmozgások. Földt. Int. Évk. 49, 3. pp. 741-745. — Szepesházy K. (1968): — A kristályos aljazt fontosabb kőzettípusai a Duna-Tiszaköz közepés és déli részén. Földt. Int. Évi Jel. (nyomdában). — Vadász E. (1935): A Mecsek-hegység, Magyar tájak földtani leírása. Budapest. — Vadász E. (1949): Termális „karsztvíz” Dél-Baranyában. Hidr. Közl. 29. pp. 81-83. — Vicsián I. (1965): A baranyai bazalt. Földt. Közl. 4. pp. 448-452. — Wein Gy. (1964): A The Vergency-directing Role of the Fore-Deeps in the Mountains of Hungary. Acta Geol. 8. pp. 347-355. — Wein Gy. (1964b): Előmléségek szerepe a mecsek-hegységi pikkelyes szerkezetek kialakulásánál. Magyar Geofizika 7., 1. pp. 55-60. — Wein Gy. (1967a): Délkelet-Dunántúli hegység szerkezeti egységeinek összefüggései az alpai ciklusban. Földt. Közl. 97. pp. 286-293. — Wein Gy. (1967b): Délkelet-Dunántúli hegység szerkezete. Földt. Közl. 97. pp. 000.

Neuere Beiträge zur Kenntnis der Struktur des Villányer Gebirges

Dr. GY. WEIN

Die Ergebnisse der neueren Tiefbohrungen und geophysikalischen Untersuchungen machten es erforderlich unsere Kenntnisse über den tektonischen Bau des Villányer Gebirges zu ergänzen.

Das Villányer Gebirge und die Inselschollen von Südbaranya stellen Ausbisse der Strukturreinheit der Villányer mesozoischen Zone dar. Die Villányer mesozoische Zone ist eine wahrscheinlich schon während der variszischen Bewegungen angelegte, entlang etwa der südwestlich-nordöstlich orientierten Strukturlinien eingesunkene, mesozoische Sedimentmulde, die im Norden vom Mórágger kristallinen Zug, im Süden vom südöstlichen kristallinen Rücken begrenzt wird.

Der von polymetamorphem, höchst wahrscheinlich präkambrischen bis altpaläozoischen kristallinen Gesteinen aufgebaute Strukturrahmen erreichte seinen heute bekannten Metamorphisierungsgrad und gewann seine von einer südöstlichen Vergenz zeugnende Schuppenstruktur während der intensiven variszischen syntektonischen Granitisierung und der nachfolgenden kompressiven Phase.

Der Mórágger kristalline Rücken stellte zwischen der Mecseker und der Villányer Sedimentmulde eine Schwelle dar, die vom Meer bisweilen ebenfalls überschwemmt

wurde. Während in der sich schnell absinkenden Mecseker Geosynklinale im Mesozoikum eine kontinuierliche Sedimentation erfolgte, wurde im Raume der Villányi mesozoischen Zone die im Perm begonnene Sedimentation nach dem Ladin unterbrochen und folgte eine Pause bis zum Aalen. Zwischen dem Aalen und dem Bath läßt sich eine kurze Erhebung beobachten, dann wird die bis zum Obertithon andauernde thalathokratische Periode durch die im Bath beginnende Transgression angekündigt. Die jungkimmerischen Bewegungen hatten eine vollkommene Erhebung und vermutlich auch leichte Faltungen und Brüche zur Folge. Die vom Perm bis zum Obertithon dauernde Periode, die sich in Form von disjunktiven, vertikalen Bewegungen äusserte, kam damit zu Ende. Die in den Villányi und Mecseker Strukturen beobachteten epirogenetischen Bewegungen weisen darauf hin, daß die beiden Strukturen miteinander in Gleichgewicht stehen, bzw. daß sie in den jeweiligen Ruhephasen im Begriff sind, den während der Orogenphasen ins Wanken gebrachten Gleichgewichtszustand wiederum zurückzugewinnen.

Das Barrême-Meer rückte vom S vor und die Barrême-Ablagerungen folgen mit einer Sedimentationsdiskordanz über die verkarsteten Malm-Schichten. Im Alb leitete eine leichte Erhebung (Oszillation) die sehr starken orogenetischen Bewegungen ein, die der austrischen Phase zuzuschreiben sind. Der Schuppenbau des Gebietes wird auf diese Phase zurückgeführt. Sie traf die Villányi mesozoische Zone nach Ablagerung der Schichtenfolge des Alb. Im Laufe der Aufschuppung bildete sich eine bilaterale Struktur aus, die sich nach unseren Untersuchungsergebnissen aus sechs NNW orientierten und einer in SSO-Richtung gestauchten, also insgesamt sieben Schuppen — und nicht fünf Schuppen NNW-licher Vergenz, wie es früher angenommen wurde — zusammensetzte. Die sieben Schuppen sind, in der Reihenfolge vom S nach N angeführt, folgende: I. Beremend, II. Harsány, III. Villány, IV. Siklós, V. Csukma, VI. Tenkes, VII. Babarcszölös.

Im Laufe der Aufschuppung sind auch weniger bedeutende Horizontalverschiebungen von N—S-Richtung entstanden. Die Bewegungen erfolgten nicht ausschliesslich entlang den Schuppenlinien, die auf den plastischen tonigen Schichten der unteren Trias?, des Bath und Alb mit grosser Bevorzugung angelegt wurden, sondern sie verbreiteten sich auch auf die zwischen den Kalkstein- und Dolomitbänken beobachtbaren, dünnen, tonigen Streifen von ein paar Millimeter bis Zentimeter Dicke. Dies wird auch durch die auf den Schichtflächen beobachtbaren Gleitflächen und durch das linsenförmige und mit Kalzit ausgefüllte Spaltennetz, das senkrecht auf die Bewegungsrichtung angelegt wurde, bewiesen.

Während der Aufschuppung wurde die ursprünglich ca. 44 km breite Villányi mesozoische Mulde auf 30 km eingengt. Sie auf solche Weise wiederholend, vergrösserten die aufeinander geschobenen mesozoischen Schichtenfolgen die Mächtigkeit der Karbonatserie, die gegen die Tiefe beträchtlich zunimmt. Diesem Umstand dürfte die hohe Temperatur (63° C) des Thermalwassers von Harkány zugeschrieben werden. Für das Erreichen einer so hohen Temperatur braucht das Wasser eine Tiefenlage von 1000 m, so daß wir im Liegenden der normalerweise 500 m mächtigen Trias-Serie eine weitere, wenigstens genauso mächtige Kalksteinserie unter dem Ánis-Kalkstein, woraus das Thermalwasser aufquillt, annehmen müssen.

Nach der austrischen Phase erhob und konsolidierte sich das von uns betrachtete ganze Gebiet. Das Miozän-Meer drang wahrscheinlich hier auch — genauso, wie im Mecsekgebirge — in die Senkungsstrukturen ein, die längs der durch die steirischen Bewegungen bedingten Bruchstörungen angelegt worden sind. Die miozänen und die späteren, pliozänen Bruchsysteme waren senkrecht darauf orientiert. Die dadurch angelegten tertiären Strukturen waren das Bolyer Becken und der Drau-Graben.

Nach Ablagerung der miozänen Schichtenfolge kam es zu einer partiellen Erhebung des Gebietes und im Unterpannon sanken die bereits erwähnten Becken noch intensiver weiter ein.

Nach den geophysikalischen Messungen hätten sich die hoch gelegenen mesozoischen Schollen zur Zeit der intrapannonischen Bewegungen (slavonische/rhodanische Phase) von beiden Seiten in Richtung des das Bolyer Becken ausfüllenden 1600 m mächtigen jungtertiären Sedimentkomplexes aufgeschoben. Vom N schob sich die mesozoische Inselfscholle von Monyoród, vom S aber die mit Neogen bedeckte, hoch gelegene kretazische Scholle von Majs, die in die östliche Fortsetzung des Villányi Gebirges fällt, auf.

Im Oberpannon wurde das Absinken gleichmässiger und vom Binnenmeer ragte nunmehr lediglich der höchste Teil des Villányi Gebirges empor.

Nach dem Oberpannon erhob sich das ganze Gebiet. Es wurde nachgewiesen, daß im Pleistozän Vertikalbewegungen vor sich gingen, wodurch junge Bruchsysteme entstanden. Die die »Csarhótaer« Fauna führenden, offenen Spalten sind wahrscheinlich an die postpannonische wallachische Phase gebunden. Die die »Villányi« Vertebraten-Fauna

bergenden, O—W orientierten Brüche, längs deren auch Horizontalverschiebungen stattgefunden haben, sind altpleistozänen Alters. Die mittelpleistozäne »Biharer« Vertebraten-Fauna hat sich in einem N—S gerichteten offenen Spaltensystem angehäuft.

Die pleistozänen und holozänen Bewegungen sind auch durch morphologische Methoden nachgewiesen worden. Nach diesen Ergebnissen hätten sich also die selektiven Bewegungen entlang den durch die mit »Zerstückelung« charakterisierbare tertiäre Tektonik angelegten Strukturen fortgesetzt.