ÉRTEKEZÉSEK

Földtani Közlöny, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1975), 105. 399—418.

A magyarországi pannon képződmények horizontális és vertikális összefüggései és problematikája

Dr. Bartha Ferenc

(3 ábrával, 1 táblázattal)

Összefoglalás: A felszíni feltárások, szerkezeti és kutatófúrások százai tárták fel az utóbbi évtizedekben a hazai pannont. Természetesen a víz, kőolaj, szén (lignit) kutatófúrások jó része nem volt végig magvételes, de ezek is sok jól felhasználható adatot szolgáltattak.

Az 1971-ben megjelent Pannon monográfia ezeknek az adatait dolgozta fel. Most a lehető legrészletesebb időbeli és térbeli taglalással és a lehető legsokoldalúbb vizsgálatok figyelembevételével igyekeztem összefoglalni az eredményeket és áttekintést adni a megmaradó problémákról.

A sokoldalú üledékkutatás, a mollusca fauna részletes biofaciológiai értékelése mellett a gerinces fauna, Diatomák, Ostracodák, pollenek, ősnövény leletek, Thecamöbák vizsgálati eredményei sok területen egybehangzóan egy történés sokoldalú képét adják, míg máshol még ellentmondások, bizonytalanságok látszanak. A szerző a fennmaradó kérdések tisztázásához nemzetközi méretű egységes metodika bevezetését látja a leglényegesebb és legsürgősebb lépésnek mind a fauna, mind az alapszelvények összehasonlításánál.

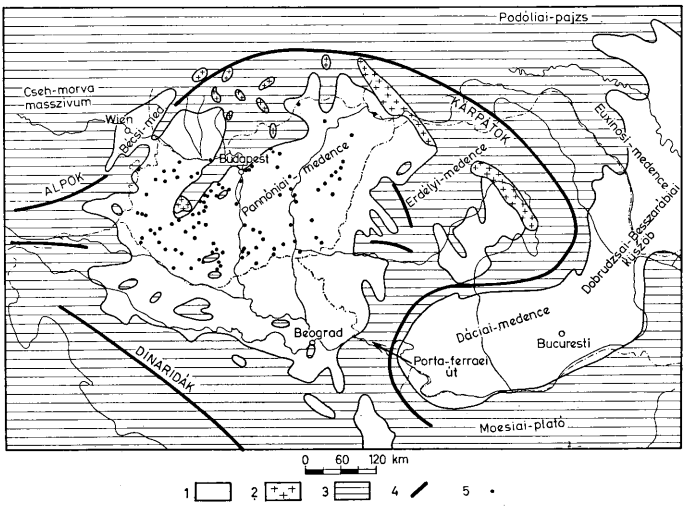
A Pannon-medence a bádeni után erősen összezsugorodó, fokozatosan kiédesedő és feldarabolódó Paratethys Ny-i szárnyán, a Bécsi-, a Grazi-, a Horvátországi és az Erdélyi-medence között alakult ki. E részmedencék kiterjedése, kapcsolatának mértéke, üledékeinek vastagsága és kifejlődése, ősmaradványtársaságának összetétele, a közöttük végbement faunavándorlás iránya, ideje és megszakadása természetesen aljzatuk és az elválasztó hegységvonulatok süllyedő és emelkedő irányú mozgásainak a függvénye volt. Ezek tették lehetővé, hogy a Pannon-medence a Porta Ferreán és a Dáciai-medencén át *időnként* az Euxin-medencével is kapcsolatba kerüljön (1. ábra).

A pannon üledékek tömege Magyarországon bármely más földtani kor képződményeiét felülmúlja. Legnagyobb vastagsága 3500—4500 m között van, elterjedése országos. Felszíni feltárások a pannonnak mindkét tagozatában bőven találhatók; fáciesekben és ősmaradványokban különösen a felső-pannon bővelkedik.

A pannon üledéksornak nagy a gazdasági jelentősége: szénhidrogént és vizet tárol, s több helyütt vastag, felszínközeli lignittelepeket tartalmaz. Ennek megfelelően fúrásokkal való feltártsága is kielégítő (2. ábra).

A pannon emelet elnevezést — Telegdy Roth L. — adta (1879). Az ő értelmezése szerint és a pliocén szinonímájaként a kárpát-medencei szarmata és pleisztocén közötti congeriás rétegösszletre alkalmazzuk. A pannon beosztása és tagozatainak párhuzamosítása tekintetében azonban a magyar és külföldi kutatók véleménye sokféleképpen megoszlik (I. táblázat).

Az első pannon kövületeket Hörnes, M. (1853—1867) a Bécsi-medencéből



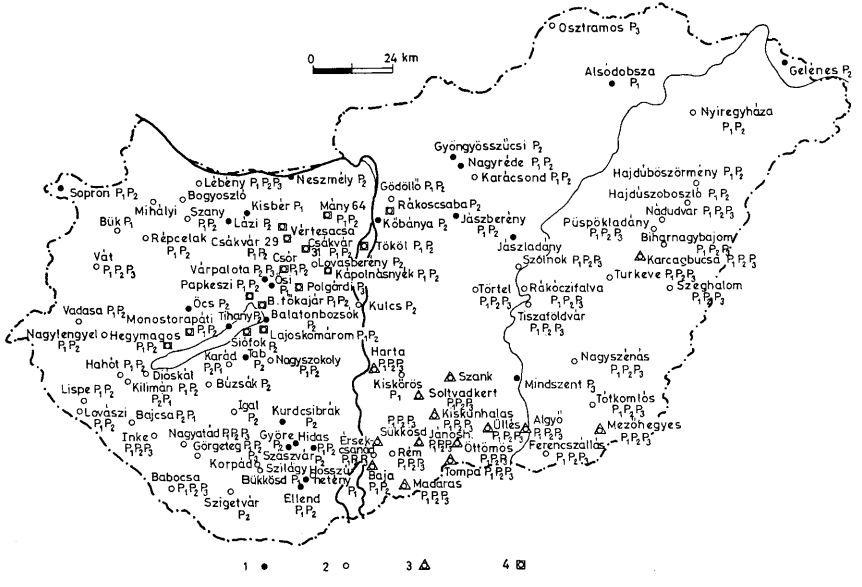
1. ábra. A Pannóniai-medence helyzete a Paratethys részmedencéi között, legfontosabb feltárásainak és magvételes mélyfúrásainak helye (részben JASKÓ S., 1972 nyomán). Jelmagyarázat: 1. Pannóniai üledékes képződmények, 2. Pannóniai vulkáni kőzetek, 3. Pannon szárazföldi területek, 4. Fiatal gyűrthegység, 5. Legfontosabb lelőhelyek

Abb. 1. Die Lage des Pannon-Beckens zwischen den Teilbecken der Paratethys, Stellen der wichtigsten Aufschlüsse und Kernbohrungen (teilweise nach S. JASKÓ, 1972). Erklärungen: 1. Pannonische Sedimentbildungen, 2. Pannonische Vulkanite, 3. Pannonische Festlandgebiete, 4. Junges Faltengebirge, 5. Wichtigste Fundorte

ismertette. Az első, viszonylag helyesen meghatározott, magyarországi és bánáti pannon faunákat pedig FUCHS, TH. (1870 a és b) írta le (Kup, Tihany, Radmanesţ), azok rétegtani megoszlását mégis BÖCKH J. (1874, 1881) alapozta meg. A századforduló táján HALAVÁTS GY., (1911), LŐRENTHEY I. (1911), VITÁLIS I. (1911) és ID. LÓCZY L. (1913) a leírt lelőhelyek számát már 100 fölé emelték, s többszáz fajból álló faunájukban számos új alak szerepel. Ők kísérelték meg először a pannonnak a környező országok egykorú képződményeivel való párhuzamosítását is. A fajok számának felduzzadása már ekkor fölvetette az általuk alkalmazott fajfogalmak helyességének kérdését. A változékonysági körök pontosabb körülhatárolására alkalmas első statisztikai tömegvizsgálatokra mégis csak a 40-es évektől kezdve került sor (STRAUSZ, L. 1941 a, 1942 c; BARTHA, F. 1955, 1956, 1959 a, 1959 b, 1962, 1963, 1966, 1971 a).

A 30-as évektől egyre szaporodó fúrási adatok tükrében (SÜMEGHY J. 1939; 1951; SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1939; SCHRÉTER Z. 1940; DANK V. 1965; KŐRÖSSY L. 1968; STRAUSZ L. 1941, 1942; SZÉLES M. 1968, 1971 a; URBANCSEK J. 1963; VÖLGYI L. 1965) a magyarországi pannonról kiderült, hogy:

a) korábban föltételezett 300 m-nyi max. vastagságával szemben sokhelyütt több ezer m vastag;



2. ábra. A Pannóniai-medence legfontosabb lelőhelyeinek és mélyfúrásainak helye a feltárt szintek megjelölésével. Jelmagyarázat: 1. BARTHA F. alapszelvényei, 2. BARTHA F. mélyfúrási adatai, 3. SZÉLES M. fúrási adatai, 4. JÁMBOR Á.—KORPÁS-HÓDI M. adatai; P_1 = alsópannon, P_2 = felsőpannon, P_3 = levantei (felsőpannon felső része)

Abb. 2 Stellen der wichtigsten Fundorte und Tiefbohrungen im Pannon-Becken mit Anführung der aufgeschlossenen Horizonte. Erklärungen: 1. Basisprofile von F. BARTHA, 2. Tiefbohrungsangaben von F. BARTHA, 3. Bohrungsangaben von M. SZÉLES, 4. Angaben von Á. JÁMBOR—M. KORPÁS-HÓDI; P_1 = Unterpannon, P_2 = Oberpannon, P_3 Levantin (Oberteil des oberen Pannons)

A különféle részmedencékre felállított pliocén kronotaxonok feltételezett korrelációja
Vorausgesetzte Korrelation der für die verschiedenen Teilbecken aufgestellten pliozänen Kronotaxone

I. táblázat — Tabelle I.

Ausztria PAPP A. 1948, 1951 1968	Jugoszlávia STEVANOVIĆ P. 1957, 1960, 1971			Románia MACAROVICI—MARINESCU—MOTAS 1965, 1971			Magyarország KRETZOI 1969—1972		Magyarország BARTHA 1954—1974 JÁMBOR—KORPÁS-HÓDI 1971		Szalinitás
Pliocén	Pliocén	felső	Felső és középső paludinás rétegek	Levantium	Rumanium (KREJCI—GRAF 1932)		Csarnótanum	Pelsőpannon	felső	Szárazföldi, tavi és folyóvízi fácies	Édesvíz
							Ruscinium				
							Estramontium				
							Baltavárium			Vezető réteg	
H		középső	Alsó paludinás rétegek	Dácium s. str.							Oligohalin
G				Pontusi	Getium*	Pliocén	Hatvanium		középső	Oszcillációs szakasz lignitrétegekkel	
		alsó	Portaferrium				Sümegium			*Congeria balatonica*, *C. triangularis* / *Prosodacna vutskitsi*	Miohalin
F		Pontusi	Novorossium		Portaferrium				alsó	3. portaferrei megnyílás *C. rhomboidea* *D. auricularis* *C. ungulacaprae*	Mezohalin
					Odessium		Csákvárium			2. portaferrei megnyílás	
E	Miopliocén	Pannon s.str.	Meotium	Pontusi	Meotium		Eppelsheimium 3. faunafázis	Alsópannon	felső	*Congeria czjzeki*	Pliohalin
D			Serbium	Malvensium	Cherzonium *Hipparion*		Bodvalium 2. faunafázis *Hypparion*		középső	*Congeria banatica*	
C *Hipparion*			Slavonium								
B/A			Cherzonium Meotium		Besszarabium	Szarmata	Monacium		alsó	1. portaferrei megnyílás *Limnocardium praeponticum*	
Szarmata	Felsőmiocén	Besszarabium		Szarmata						Tinyeium Szarmata Kozárdium (BODA, 1974)	
		Volhynium			Volhynium						

* MARINESCU (1975) közlése szerint a Portaferium és Getium közé beiktatták a „Bosphorium"-ot és a Daciumot tágabb értelemben használják, — Geticum-ra és Parstorrium-ra tagolódik.

b) üledékgyűjtőjének keresztmetszete erősen aszimmetrikus, és aljzatának legmélyebb szakaszai a Kisalföldre, valamint Magyarország D-i és DK-i részeire, vagyis a medence peremterületeire esnek.

Szénhidrogénkutató fúrásaink szakaszos magvétele s a magfúrásnak a vízkutatásból való szinte teljes kiszorulása persze a részletes tömegvizsgálatnak éppúgy nem kedvez, mint az a helytelen szemlélet, amely egy időben a földtani

történések indokolatlan leegyszerűsítésével kívánt az adatok folytonos szaporodásából eredő nehézségek fölé kerekedni. Ezzel szemben szerző számos példán igazolta, hogy a 10 cm-enkénti üledék- és faunavizsgálat a következő előnyökkel jár:

a) Lehetővé teszi a nagy példányszámú fajok statisztikusan megalapozott szétválasztása mellett azok rétegen belüli, horizontális, továbbá több rétegen át követhető, vertikális változékonyságának megállapítását, vagyis a földrajzi rasszokra bomláson kívül a fajátalakulás időbeli menetének figyelemmel kísérését.

b) Reális alapot ad a fajegyüttesek rétegenkénti összehasonlításához, a faunakép, és a biofáciesek tér- és időbeli változásainak megítéléséhez, a fajok mennyiségi értékelésével, „a sokból sok, a kevésből kevés marad meg" elve alapján.

c) Lehetővé teszi a fauna, flóra és üledék sok szempontú és részletes korrelációját.

Bartha F. (1959 a, 1959 b) és Zalányi B. (1959 a) a tihanyi Fehérpart szelvényének revíziójakor bebizonyították, hogy a kutatás komplexitása a Molluscák és Ostracodák együttes figyelembevétele, s a szemcseösszetételi, valamint biofácies görbe összehasonlítása révén tetemesen növelhető. Mindent számbavéve, s Papp A.-nak (1951) a pannon tó sótartalmára recens csökkentsósvizek alapján levont következtetéseit is szem előtt tartva, a két görbe párhuzamos lefutását egyértelműen oszcilláció eredményének lehetett minősíteni. A felsőpannon rétegeknek az alsópannonnal szembeni faunagazdagságára pedig abban a Stevanović P. M. (1951, 1955, 1959, 1960, 1971; Stevanović P. M.—Mladenović J. 1956) által fölvetett hipotézisben találtunk magyarázatot, miszerint a Pannon-medence az alsópannon végén a Porta Ferrea-i csatornán keresztül átmenetileg összekapcsolódott a Dáciai-medencével. E kapun keresztül olyan fajok vándorolhattak be, amelyeket a hazai szarmata alakokból még pleiotrop mutáció föltevésével sem vezethetnénk le.

A továbbiakban alulról fölfelé haladva kíséreljük meg a pannon szintek ősföldrajzi képének rekonstrukcióját, rávilágítva egyúttal az egyes szintek közötti különbségekre is.

A szarmata—pannon határ kérdése

A szarmata—pannon határon Hoernes R. (1900) és Fuchs Th.—Karrer F. (1870) a Bécsi-medencében üledékhézagot tételezett fel. Fuchs Th. (1870 a és b), Halaváts Gy. (1911) és id. Lóczy L. (1913) ellenben a Pannon-medencében folyamatos üledékképződésre gondoltak. Gaál I. (1912, 1938) litho- és kronofáciesek alapján ismét üledékhiányt állapított meg.

A pannon alján üledékfolytonosság és diszkordancia egyaránt lehetséges; nem tisztázott azonban az utóbbi területi elterjedése, illetve az üledékhiány terjedelme. A soproni Virágvölgy „átmeneti jellegű" faunájának (Vitális I. 1951) szarmata fajai valószínűleg bemosottak. A partok mentén (pl. a Mecsekhegységben) Böckh J. (1881), Ferenczi I. (1937), valamint Vadász E. (1935) szerint a szarmata emelet regresszióval zárult. A Mecsektől D-re levő Hidas-53. és Ellend-1. sz. fúrás üledékfolytonos rétegsorában Bartha F. (1966) elsekélyesedés jeleit *(Orygoceras* sp., *Planobris* sp., *Hydrobia* sp., szenesedett növénymaradványok) észlelte a szarmata—pannon határon. Kőrössy L. (1968) szerint azonban az üledékképződés csak a kisebb reliktumtavakban lehetett folyamatos, mert a szarmata végén a Pannon-medence legnagyobb része, az

attikai szinorogén mozgások következtében kiemelkedve, a „prepontusi erózió" területévé vált. Széles M. (1971 a) szintén csak a Békési-süllyedékhez hasonló, legmélyebb medencerészeken tételez fel szarmatából a pannonba átvezető, megszakításmentes üledékképződést. Zalányi B. (1955, 1956, 1959 b) még a Pannon-medence közepén (az Alföldön) is gyakran talált amplocyprises-heterocyprises alsópannon rétegek és a szarmata között szapropéles mocsári képződményeket. Az alföldi és dél-dunántúli medencerészek „fehér mészmárgá"-ja ellenben, amit egyesek még a szarmatába, mások ellenben az alsópannonba soroltak, valószínűleg üledékfolytonosságot jelez a két emelet között. Jámbor Á.—Korpás-Hódi M. (1971) 123 teljes magvételű fúrás anyagának komplex feldolgozása alapján a Dunántúli Középhegység DK-i előterében csak akkor tételeznek fel üledékmegszakadást, ha az alsópannon a szarmata teljes kimaradásával közvetlenül bádeni, vagy még idősebb üledékekre települ. Szerintük ui.:

a) Folyamatos átmenettel kell számolnunk nyíltvízi üledékképződés esetén, amikor az emelethatáron mind a szarmatát, mind az alsópannont agyagmárgarétegek alkotják, amelyeket csak puhatestű faunájuk különbözősége alapján lehet kettéválasztani. A folyamatosság azonban a határrétegek egyes fajainak mutációs lépéseiben is kifejeződik.

b) Üledékfolytonosságot kell föltételeznünk, ha a sekélyvízi szarmata durvamészkő fölött, azonos dőléssel, kimélyülésre utaló alsópannon rétegek (pl. gyöngykavics, vagy agyagmárga) települnek. Tennünk kell ezt abban az esetben is, ha a transzgresszió okozta erősebb vízmozgás — egyes üledéktagok eltávolítása révén — teljes kiemelkedéssel kapcsolatos erózió diszkordancia *látszatát* kelti. Ilyenkor a vízalatti lepusztítás mértékét (a Dunántúl e részén) az alsópannon aljába települt és vezérszintül szolgáló dacittufa-betelepülések segítségével lehet leméri.

c) Folyamatos lehet végül az üledékképződés akkor is, ha vegyes fáciesű — vagyis kiszáradó-lagunás, brak, mocsári és tengeri — rétegek sűrű váltakozásából álló rétegsoron avagy szárazföldi üledékösszleten belül húzódik a szarmata-alsópannon határ. Ennek megvonását az előbbi esetben a Foraminiferák és Cardiumok elmaradása, illetve nagytermetű Ostracodák és Limnocardiumok fellépése, az utóbbi esetben pedig új ciklus kezdetének a megfigyelése könnyítheti meg.

A bádeni képződmények keletkezése óta tartó kiédesedés és a szarmata-végi regresszió tapasztalt jeleivel szemben a magyarországi szarmata (és alsópannon) sok helyütt túlterjed a közvetlenül megelőző — bádeni (illetve szarmata) — üledékeken. Ez a jelenség főleg annak az eredménye, hogy a korábbi — viszonylag még egyenletes — besüllyedés sebessége a bádeni végétől kezdve lecsökkent, sőt a szomszédos aljzat-rögök gyakran olyan ellenkező irányú mozgásokat végeztek, amelyek — a feltöltődés folyamatával karöltve — egyik helyen a vízzel borítottság átmeneti megszüneséhez, másutt pedig annak fenntartásához vezettek.

A szarmata—pannon határ kérdése természetesen nem független attól, hogy a magyarországi szarmata az orosz szarmata Andrusow N.-féle (1902) három emelete közül csupán az alsó kettővel (volhiniai + alsóbesszarábiai) korrelálható (Schréter Z., 1912, 1941; Vitális I. 1951; Boda J. 1959, 1971, 1974; Jámbor Á. 1971 a). Üledékfolytonosság esetén tehát az alsópannon mélyebb része időben mindenképpen az Euxin-medence kherzoni alemeletének felelhet meg. Ez utóbbit pedig már csak azért is a pliocénhez lehetne sorolni, mert faunája legalább annyira eltér az orosz szarmata két mélyebb emeletének faunájától, mint az ősföldrajzilag tőle elkülönült alsópannon ősmaradványtársaságától.

Geokémiai különbségek is jelentkeznek a szarmata és a pannon üledékek között. Míg ui. az előbbiek $CaCO_3$-tartalma átlagosan 70—75, az utóbbiaké

már csak 50—60 súlyszázalék (Völgyi L. 1965). Helyi különbségként Kleb B. (1968, 1971, 1973) kiemeli, hogy a Nyugati Mecsek alsópannonját a szarmatával szemben a kvarcit mennyiségének csökkenése, a csillám és földpát mennyiségének növekedése jellemzi.

Alsópannon

Egyveretű agyag- és mészmárga, aleurit és aleurolitrétegek uralma mellett a homokkőlencsék és rétegek háttérbe szorulása jellemzi. Ennek megfelelően *Mollusca* és *Ostracoda* társasága is eléggé egyhangú.

Az alsópannon első szárazföldi gerinces faunája a Papp A.-féle (1948—1959 b) „B" zónának megfelelő monaciumhoz fűződik. Ezt a „felsőtortónai" faunák egyenes leszármazottjának látszó, Sopronból és Diósdról ismert, szórványos faunát a *Hipparion* hiánya és az *Anchitherium* jelenléte jellemzi (Kretzoi M. 1961, 1969). Itt jegyezzük meg, hogy Papp A. az „A" és „B" zónát publikációinak nagy részében a pliocén aljára tette és csak időszakosan 1950-ben helyezte a szarmata végére. A pannónnal foglalkozó kutatók zöme és mi is a pliocénbe sorolást látjuk helyesnek.

Az alsópannon gerincesek 3. faunahullámának képviselőit Magyarországon eddig még nem találták, kimutattak ellenben a Pannon-medence Ny-i peremén, Ausztriában. A *Congeria partschi*val és *C. hörnesi*vel jellemzett Papp-féle C—D zónával párhuzamosítható Bódvai 2. fázist, amelyet miocén elemek visszavonulása és a *Hipparion*-ok betörése mellett egyes régi típusok *(Anchitherium, Listriodon* és *Amphicyon)* fennmaradása jellemez (Gaiselberg: Zapfe H. 1948; Lassnitzhöhe: Mottl M. 1955; Thenius E. 1959).

A *Congeria subglobosa*-s „E" zónának megfelelő Eppelsheimi 3. faunafázist a Brunn és Vösendorf környéki hipparionos leletek valószínűsítik, amelyekből az *Anchitherium* és *Listriodon* már hiányzik (Kretzoi M. 1969. p. 182).

Az alsópannon neosztratotípusául szerző is a vösendorfi feltárás „B—E" rétegeit ajánlotta (Bartha F. 1971 a. pp. 30—31; 1971 b). A mindössze 20 m vastagságú „A" szint még sok szarmata faunaelemet tartalmaz az „F" pedig már a felsőpannon alsó részéhez tartozik.

Az alsópannon tó vízmélysége legfeljebb 500 m lehetett. Völgyi L. (1965) ezt az értéket Szebényi L. (1955) módszerével, a térszín tszf. magasságának, a rétegek vastagságának, a süllyedés mértékének és a süllyedéstöbbletnek együttes figyelembevételével kapta. Jómagam soknak tartom. — A tó vize —aktuopaleontológiai analógiák szerint — pliohalin volt.

Az alsópannon medencebelseji kifejlődésére — a magvétel szakaszossága következtében — idáig még csak az alábbi, felülről lefelé haladó, de korántsem általános érvényű, litológiai beosztás született (Kőrössy L. 1968).:

4. Aleuritos agyagmárgaösszlet
3. Homokkőrétegekkel tagolt agyagmárgaösszlet.
2. Világosabb vagy sötétebb szürke mészmárgaösszlet.
1. Partmenti alapkonglomerátum, amely azonban részint földrajzi helyzete, részint a transzgressziő időbeli eltolódása miatt, nem alkot sem messzekövethető, sem időjelző szintet. Ahol azonban megvan, ott ez a legidősebb pannon képződmény.

Lito- és biosztratigráfiailag egyaránt jól megalapozott beosztás készült ellenben a Dunántúli Középhegység déli előterének három szintre osztható alsópannonjáról (Jámbor Á.—Korpás-Hódi 1971):

Az *alsó szint* szürke agyagmárgájának a szarmatától való elválasztását litológiailag az aljába települt biotitos dacittufarétegek, őslénytanilag pedig a GORJANOVIĆ—KRAMBERGER K.-féle (1890) „praepontusi fauná"-val egyező, kis növésű, de igen változékony ősmaradványai teszik lehetővé. Ezek között egy olyan alak is jelen van, amely látszólag a dáciai eredetű *Congeria neumayri* ANDR. alakkörébe tartozik. Ezt azonban, mivel a hasonlóságot homoeomorfia is okozhatja, egyelőre csak *Congeria* sp.-ként említjük. Talán a romániai szarmatából ismert *C. mytiliformae* alakkörével rokon ez a faj? A *Limnocardium praeponticum* GORJ.-KRAMB., *L. plicatiformis* GORJ.-KRAMB. és *L. cekuši* GORJ.-KRAMB. fajok között megoszló, sok apró kagyló kétségkívül a pannon legalsó szintjét jelzi. — Partközelben a fauna elszegényedik, a *L. praeponticum* alakkörébe tartozó *Limnocardium* sp. mellett csak néhány *Planorbis, Micromelania* és *Hydrobia*-alakot tartalmaz.

A medencefácies aljába helyenként (pl. a Csákvár-10. sz. fúrásban) diatomaföld települ, aminek keletkezése a képződési hely átmeneti lefűződésére utal (HAJÓS M. 1971; JÁMBOR Á. 1971/b). Csehszlovákiában a „kis *Limnocardium*"-os (*Replidacna carasi* JEK.) rétegeket Ctyroký P. (1975) a szarmatába sorolta.

A *középső szintet* medencefáciesben a *Congeria banatica* R. HOERN., *Paradacna lenzi* (R. HOERN.), *Parvidacna laevicostata* WENZ, partközelben pedig a *Parvidacna laevicostata* WENZ és a *Melanopsis fossilis* MART. et GMEL. megjelenése, valamint más Melanopsisok gyakorisága jellemzi (3. ábra).

A *felső szint* mind partközeli, mind medencebeli fáciesben a *Congeria czjžeki* M. HÖRN. dominanciájával tűnik ki. Emellett kis egyedszámban a *Paradacna lenzi* (R. HOERN.) *P. maorti* (BARABÁS et STRAUSZ), *Kaladacna steindachneri* (BRUS.), sőt a felsőpannon néhány jellemző alakja (pl. a *L. rothi* HAL., a *L. rogenhoferi* BRUS. és a *Congeria zagrabiensis* BRUS. is megjelenik.

JÁMBOR Á.—KORPÁS-HÓDI M. (1971) az alsópannon faunájának létrejöttét a szarmata faunának a pannon új körülményei közötti átalakulásával és folyamatos továbbfejlődésével magyarázzák. Közvetlen fajátalakulást azonban — véleményünk szerint — csak feltételezhetünk, de nem igazolhatunk. A „preponticumos szint" puhatestűi ui. valóban részint változás nélkül áthúzódó szarmata alakok (pl. a *Melanopsis impressa* KRAUSS), részint pedig olyan új fajok, amelyek szarmata korú elődök mutációjával alakulhattak ki. E szerint apró, változékony *Limnocardium*-ait már GORJANOVIĆ-KRAMBERGER K. (1890) és LŐRENTHEY I. (1893) is a szarmata *Cardium obsoletum*-ból és *C. plicatum*-ból vezettek le. Bár FERENCZI I. (1957) a mészmárgákban előforduló *Congeria banatica*-t is szarmatából átjövő fajnak vette (l. még KLEB B. 1963. Mecsekhegység p. 785), mégis a *Congeria banatica*-nak a magyarországi miocén Congeriáktól (pl *C. böckhi*, vagy a banaticás szintben uralomra kerülő, „*Adacna*"-típusú kagylóknak *(Paradacna lenzi, P. abichi)* a praeponticumos szint *Limnocardium*-aiból való származtatása még pleiotróp mutációkkal sem valószínű. Annál kevésbé, mert a *L. praeponticum, L. plicataeformis* és *L.cekuši* jelentősen túlélik az „*Adacna*"-típusú kagylók első megjelenését, ennélfogva az utóbbiak fejlődési vonalával párhuzamosan — bár jóval előbb végződő — „vakvágányt" vagy „zsákutcát" képviselnek. Az ebben rejlő ellentmondás feloldását a szerző úgy gondolja, hogy a Pannóniai- és a Dáciai-medence között már a praeponticumos szint leülepedésének második felében olyan kapcsolat létesült, amelyen keresztül a dáciai-euxin típusú *Limnocardium*-ok és *Congeria*-k a Pannon-medencébe bevándorolhattak, és a számukra kedvező környezetben felvirágozhattak. Ezt a mai Alduna mentén sejthető kapcsolatot azonban mind tér-, mind időbelileg korlátozottnak véljük. A két medence faunájának teljes kicserélődése ui. nem történt meg és a folyamat finomabb részletei még tisztázásra várnak.

Az kétségtelen, hogy a STEVANOVIĆ P. M. (1951) által felvetett porta-ferraei úton át történő délkeleti faunabevándorlás nélkül egyszerűennem

tudjuk az egyik rétegről a másikra hirtelen tapasztalható nagy faunakülönbségeket megmagyarázni. Ez is a 10 cm-es folyamatos mintavételek egyik gyümölcse volt, amire a szerző 1959-ben mutatott rá.

A szerző tévesen gondolta, hogy HALAVÁTS előfutára volt STEFANOVIĆ-nak. HALAVÁTS GY. (1911 p. 71) ezt írta: „A kontinentális emelkedés, amely nyugatra elzárta teljesen a tengerekkel való összeköttetést, s létrehozta az Alpok és Kárpátok övezte medencében az elegyes vízű pontusi tavat, az alsó pontusi emelet lerakódása után ismét erősebben megnyilatkozott." A félreértés abban volt, hogy HALAVÁTS a kontinentális emelkedés újabb szakaszára célzott a megnyilatkozás szóval és nem a magyar medence keleti összefüggésére.

STEVANOVIĆ és a szerző felfogása abban tér el, hogy STEVANOVIĆ egy tartósabb megnyílást fogad el, az alsópontusi végén ezt portaferrien-nek nevezte (l. III. táblázat). A szerző viszont ebben a munkában, illetve a Szegedi Actában bevezetett alsópannonban történő megnyílással együtt három-szakaszos megnyílást lát valószínűnek. Ezt nemcsak a faunakülönbségek támasztják alá, de a már alsópannonban is fellépő és megismétlődő elmocsarasodások utáni mélyebb vízű szakaszokat is megmagyarázhatjuk a Vaskapu egyes megnyílásaikor beömlő jelentős vízmennyiséggel. A keleti vízutánpótlás megszünte után tagolódott résztavakra a pannon tó.

Tisztázandó még részleteiben az is, hogy a hozzánk — több hullámban — az alsópannon középső, illetve a felsőpannon alsó és középső részében érkező és nálunk jó szintjelző fajok a Dáciai-medencében már az alsópannon alján is együtt éltek, vagyis ott finomabb szintjelzésre nem alkalmasak! Ez úgy képzelhető el, hogy a Dáciai-medencében is kellett történni időszakosan horizontális faunaátcsoportulásnak és amikor a porta ferraei út az alsópannonban először megnyílt, akkor a megnyílás körzetében *Congeria banatica*-s, *C. czjzeki*-s fauna élt. A második megnyíláskor ugyanitt már *C. rhomboidea*-s, *Dreissena auricularis*-os fauna dominált. A harmadik megnyíláskor pedig *C. balatonica*-s és *Viviparus sadleri*-s fauna élt ott. Ehhez a horizontális faunaátcsoportosuláshoz természetesen a Dáciai-medencében is hozzájárult az idő folyamán ott is végbemenő kiédesedés, így a nagyobb sóigényű alsópannon fajok kipusztulása. A porta ferraei körzettől kissé távolabb egy-egy faj kisebb példányszámmal már előbb is bevándorolhatott a magyar medencébe (pl. *Prosodacna vutskitsi* a felsőpannon alján), de csak egy későbbi megnyíláskor lett domináns, szintjelző alak.

Az Alföld és a Dél-Dunántúl alsópannon rétegsoráról CSIKY G. (1963), STRAUSZ L. (1941 b, 1942 a, 1942 b, 1971) és SZÉLES M. (1968, 1971 a és b) közöltek átfogó rétegtani és fejlődéstörténeti összefoglalásokat. Ezek eredményei azonban nem mindenben fedik JÁMBOR Á.—KORPÁS-HÓDI M. (1971) megállapításait. Ennek — a fácieseltéréseken kívül — az az oka, hogy míg az utóbbiak — teljes magvételű fúrások tömegvizsgálatot is lehetővé tevő anyagán — a dominancia-viszonyok aprólékos változásait is megfigyelhették, az előbbiek csupán a szakaszos magvételű fúrások hézagos adataira támaszkodhattak. Algyő környékén észleltek *Limnocardium praeponticum*-ot az Alföldön. A JÁMBOR—KORPÁS-HÓDI-féle alsópannon középső rész medencebeli fácisének itt általában *Congeria banatia* és *Paradacna lenzi*-tartalmú, partközeli kifejlődésének pedig *C. partschi*-t és *C. ornithopsis*-t tartalmazó rétegek felelnek meg.

Állapítsuk meg, hogy a nagy gazdasági jelentőségű, de nem végig magvé-

teles fúrások biosztratigráfiai eredményeit a legközelebbi faunagazdag, végig magvételes fúrással kell korellálni.

A jelenlegi háromféle beosztás közötti pontosabb korreláció megteremtése még a jövő feladata.

Az alsópannon rétegek komplex jellemzéséhez fontos adatokat szolgáltattak a Diatomák, amelyek eddig elég kis fajszámmal fordultak elő. Újabban Hajós M. Csákvár és Bogács környékén végzett vizsgálatai a fajszámot 100 fölé emelték. Értékelhetőségüket még növelték Jámbor Á., ill. Radócz Gy. földtani adatai és a pontos magmintavételek is.

Az alsópannon felsőbb részének jellegzetes kövületeiként könyveltük el idáig a Thecamoebák *(Testacae)* közé tartozó *Silicoplacentina* minden faját (Kővárv J. 1956). De Széles M. (1971/a) adatai alapján Bartha rámutatott arra, hogy a *S. hungarica*-s a Szank-6. sz. fúrás 1305—1310 m közötti rétegeiben *Dreissena auricularis* is van. Ez pedig már a felsőpannonba sorolandó. Úgy tűnik tehát, hogy a Silicoplacentinák — bár abundanciájuk az alsópannonra esik — a felsőpannon alsó részére is átterjednek.

Felsőpannon

Rétegsora a Dunántúli Középhegység DK-i előterében, de egyebütt is, a túlnyomóan pélites alsópannonénál jóval változatosabb, ciklusos felépítésű. Ciklusai durva homokkal (esetleg kaviccsal)kezdődnek, majd homok, illetve aleurit, agyag és agyagmárga ismételt váltakozása után, pélites tagokkal végződnek. A középdunántúli felsőpannon négy egymás feletti ciklusát nemcsak az átlagos szemcsenagyság fokozatos csökkenése, hanem az ősmaradványtársaság összetételének változása is jellemzi. Lignittelepek és *Arenicola*-járatok a rétegsor középső, oszcillációs szakaszában a leggyakoribbak. A rétegsor a medenceperemeken édesvízi mészkővel, szárazföldi faunaegyüttesekkel, esetleg a bazaltvulkánosság termékeivel zárul. A felsőpannon jellemzését három tagozata szerint külön tárgyaljuk.

Alsó tagozat (rhomboideás-auricularisos-ungulacapraes szint)

Az alsó- és a felsőpannon faunája között mind a fajok minősége és száma, mind átlagos méreteik nagysága tekintetében — legalábbis kezdetben — jelentős különbség van. A faunaváltás meglehetősen éles és gyors. A Csákvár—(Lovasberény)-31. sz. fúrás 218,6—227,0 m-e között még uralkodó *Congeria czjzeki* M. Hörn.-fajt már 183,2—186,2 m között a *Dreissena auricularis* Fuchs és annak kísérő faunája váltja fel. Másutt a felsőpannon alja faunában szegény vagy faunamentes, vagy pedig a czjzekis és auricularisos fauna közé olyan fajok iktatódnak, amelyek már az alsópannonban feltűntek ugyan, de csak a felsőpannonban váltak gyakoriakká (pl. *Limnocardium majeri* M. Hörn., *L. riegeli* M. Hörn., *Congeria zagrabiensis* Brus.). Tóth K. (1971. p. 353) észlelése szerint a Dreissenák tömeges előfordulása a Vértes-hegység előterében mintegy 4 km távolságban van az egykori partvonaltól — s ez az adat a faj medencebeli (csendesvízi) fáciesét hangsúlyozza. Partközelben viszont a *Congeria rhomboidea* M. Hörn., vagy a *Congeria ungulacaprae* Münst., vagy a *Limnocardium schmidti* M. Hörn. jelzi a felsőpannon alsó szintjét.

A *Congeria rhomboidea*, a *Dreissena*-k és *Dreissensiomya*-k megjelenése kétségkívül a Porta Ferrea-i összeköttetés újbóli (második) megnyílását jelzi. Az ehhez kapcsolódó transzgressziót legtöbb helyen azonban a víz sekélyebbé

válása kísérte. A tó max. mélysége már nem lehetett több 300 m-nél, pedig víztükre ekkor volt legnagyobb. A tófenék felsőpannon kori összes süllyedésének mértéke, amit üledékeinek vastagságán mérhetünk le, a DK-Alföld egyes részmedencéiben az 1500 m-t is meghaladta. E mozgások a medenceperem egyes részein tektonikai pikkelyeződést okoztak. A Mecsek-hegység rhodáni feltolódásaiból e mozgások időbeli elhúzódása is kiolvasható, hiszen azok még a *Congeria rhomboidea*-rétegeket is érintették, amelyek faunája pedig a kéregmozgások első hatására megnyílt Porta Ferreán át csak bizonyos idő eltelte után érkezhetett meg a Mecsek környezetébe.

A Dél-Alföld *hézagos magvételű* szénhidrogénkutató fúrásokkal a típusos alsópannon fedőjében feltárt, 200—300 m vastagságú „átmeneti rétegei"-t magunk részéről ugyancsak a rhomboideás-auricularisos szintbe soroljuk. E rétegek faunája ui. — egyes, már csak elvétve található alsópannon alakokon kívül (pl. *Congeria partschi* M. Hörn., *C. czjzeki* M. Hörn. *Paradacna abichi* (R. Hoern.) és a *P. lenzi* (R. Hoern.) nagy példányszámú de *aberráns* változatai) *Kaladacna steindachneri* (Brus.)-t, *Dreissena auricularis* Fuchs-ot és más, felsőpannon jellegű fajokat is tartalmaz (Széles M. 1971 a. pp. 285—322). Az új fajok fellépését a litofácies jelentős megváltozása kíséri (Kőrössy L. 1971. p. 217), ezért e képződménynek az alsópannonba való sorolását (l. c. p. 322) nem látjuk indokoltnak.

A felsőpannon alsó tagozatában a hegység-körüli részmedencék határait legjobban a tiszta kvarchomok zónák rajzolják ki (Szatmári P. 1971). Ezek különleges körülmények között, a mállékony ásványok maximális hidratációja és mállástermékeik maximális kimosódása révén, tehát meleg-nedves klímában, az orogén mozgások után keletkeztek, mikor is mód nyílt anyaguk többszöri áthalmozására. Ez a sajátos homokzóna földrajzilag Balatonkörnyéki lelőhelyektől Rudabányáig követhető. A mecseki alsó tagozatbeli homokok egy részének idősebb üledékekből történt áthalmozódása összehasonlító ásványtani vizsgálat segítségével könnyen kimutatható volt (Ravasznéné Baranyai L. in Bartha F. 1971 a. pp. 142—144).

A felsőpannon alsó tagozatának neosztratotípusát Budapest-Kőbánya Jászberényi-úti téglagyári fejtésének szelvényén belül jelölték ki (Bartha F. 1971. 107—108, Hódi M. 1966). Ez ui. azon ritka helyek közé tartozik, ahol a *C. ungulacaprae* és a *C. rhomboidea* egy szelvényben található, s az utóbbi csak néhány m-re van az előbbi fölött. E kor gerinces faunáját Kretzoi M. (1951, 1954, 1969. p. 182) írta le a csákvári Esterházy (újabban Báracházi) barlangból (Vértes-hg.). A „Csákvárium" biosztratotípusában *Anchitherium* már nincs, fajainak zöme mégis miocén alak. Ezek mellett jelen van azonban a *Hipparion*, a *Microstonyx* és a *Hipparion*-faunák számos más eleme.

A magyarországi felsőpannon alsó tagozata a Bécsi-medence „F" szintjével párhuzamosítható.

Középső tagozat

Felsőpannonunk középső tagozata a Lörenthey és Halaváts-féle un. „balatonicás rétegösszlet"-nek felel meg, amihez régebben a *Congeria balatonica* Partsch-ot tömegesen tartalmazó, mélyebb rétegeken kívül az azok fedőjében levő, gyakorlatilag „balatonica-mentes" lignittelep-összletet is hozzászámították. A tagozat e két részének elkülönítésére először Bartha F. (1959 a és b) tett javaslatot, mert az azok ősmaradványtársasága, lito- és biofáciese,

környezeti és ősföldrajzi viszonyai közötti különbségeket regionális elterjedésben sikerült igazolnia. Szerinte a tagozat alsó, „*balatonicás szint*"-jét igen sekély vízmélység mellett is még összefüggő víztükör, a felső, „*oszcillációs szint*"-jét pedig már a résztavakra bomlás és ismételt lápképződés jellemzi. Ez utóbbit a *C. balatonica*-nak a *C. neumayri* ANDR.-val való helyettesítődése kíséri. A fajok átlagméretének a rhomboideás-ungulacapraes szintben tapasztalt maximumával szemben a balatonicás és osztillációs szintben fölfelé haladva egyre kisebb méretű fajokkal találkozunk, a parti fácieseknek a medencebeliektől való megkülönböztetése pedig egyre nehezebbé válik. — A tagozat neosztratotípusa a tihanyai Fehérpart szelvényében jelölhető ki (BARTHA F. 1971).

a) A *C. balatonicás szint*et a *C. balatonica* PARTSCH, a *C. triangularis* PARTSCH, helyenként (pl. Tabon) pedig a *Prosodacna vutskitsi* (BRUS.) dominanciája tünteti ki. Alsó határának megvonását a tihanyi alapszelvényben a rhomboideás-ungulacapraes szintből kifejlődő, legalsó rétegeinek fedettsége akadályozza. Felső határát az első mocsári-lápi közbetelepülésnél vonhatjuk meg. E szintnek a fajszám megkétszereződésében és a Dáciai-medencéből származó *Viviparus*-ok hirtelen megjelenésében tükröződő, új biosztratigráfiai vonásait BARTHA F. (1971) a Porta Ferrea-i összeköttetés újabb (immár harmadik) megnyílásával magyarázza. BARNABÁS—STRAUSZ (1947) az ország déli részén nem végig magvételes fúrásokban, de pontosan megjelölt helyzetű magmintákban együtt talált *Congeria rhomboidea*-val *Congeria balatonica* példányokat. A kísérő fajok azt igazolják, hogy a *C. balatonica* hosszabb fajöltőjével lehet számolnunk, vagyis már a felsőpannon alsó részében megjelenik ez a faj (porta ferraei-2), de csak a felsőpannon középső részében domináns, ahol legtöbbször *Viviparus sadleri* kíséri (porta ferraei-3).

A rhomboideás szint tetejének és a balatonicás szintnek a szárazföldi gerincesek KRETZOI M. (1965, 1969) által *S ü m e g i u m*-nak nevezett együttese felel meg. Ez a DK-európai *Hipparion*-faunákkal való szoros rokonsága mellett számos új mediterrán elemet (pl. „*Pentaglis*"-t, *Progonomys*-t, *Rotundomys*-t) tartalmaz, és régibb keletű nemzetségeit is új fajok képviselik.

b) Az *oszcillációs szint* a felsőpannon egyik legjellemzőbb és legnagyobb elterjedésű rétegösszlete. A tihanyi Fehérpart és a balatonkenesei Magaspart természetes feltárásain kívül számos dunántúli és alföldi mélyfúrásban észlelték és tanulmányozták. Max. 200 m vastagságú összletét világosszürke homok- és aleuritrétegek közé iktatódó, sötétbarna mocsári iszapok, lignitcsíkok és -telepek jellemzik. Az utóbbiak száma helyenként 50-et is elér. Vékonyabb lignitcsíkokkal a pannon idősebb és fiatalabb szakaszaiban is találkozhatunk. A lignitképződés főideje Magyarországon mégis világosan a balatonicás-triangularisos-vutskitsis szintet követi. Mátraalján a lignit szárazabb és nedvesebb erdőtípusok váltakozásával (NAGY E. 1958), a mai erdőtípusok fái mellett előforduló *Daphnogene cinnamomea* (ROSSM.) KNOBL., *Engelhardtia macroptera* (BRONG.) ETT. (PÁLFALVY I. 1952), valamint *Taxodium*-ok (BONA J.—RUMLI-SZENTAI M. 1966) alapján a mainál enyhébb és nedvesebb klímában keletkezett. Ezzel kb. egyidejű lignitképződés folyt azonban a Paratethys egyéb területein is (JASKÓ S. 1972 a és b; 1973).

Mivel az oszcillációs szintet a biofáciesek sokszoros váltakozása jellemzi, annak kezdetét az első mocsári, végét pedig az utolsó oligohalin közbetelepülésnél vonhatjuk meg. Az oligohalin fauna ismételt visszatérése csak úgy magyarázható, ha a lagunafeltöltődés folyamatát olyan kéregmozgásokkal

kombináljuk, amelyek az egymás melletti részmedencék fenekét időbeli késésből fakadó fáziskülönbséggel süllyesztették le. Ennek következtében az oligohalin víztömeg mindig az éppen legmélyebbre süllyedt medencerészbe vándorolt, miközben a süllyedésben elmaradt, feltöltődött vagy éppen emelkedő aljzatú medencerészek „lignitképző" mocsarakká váltak. Emiatt az É—D-i, vagy ÉK—DNy-i törésvonalakkal határolt részmedencék oligohalin rétegei egymással pontosan nem is azonosíthatók, mert közöttük a legjobb esetben is félfázisnyi különbség van, tehát a törésvonal egyik oldalán levő lignittelepnek a másik oldalon oligohalin faunájú réteg felel meg.

A medencealjzat ilyen billegő mozgásait látszik igazolni az alsó- és felsőpannon „határfácies"-einek geoszeizmikus módszerekkel megállapított megoszlása is (Szabóné Kilényi É.—Szénás Gy. 1971).

Az oszcillációs szintnek a Bécsi-medence „G" zónájának teteje és „H" zónája, a gerinces fauna tükrében pedig kb. Kretzoi M. (1969) *Hatvaniu m*-a felel meg. Az utóbbi észak-kínai, szibériai és észak-pontusi rokonságú, füves-erdős területen élt ősmaradványtársaságát a *Cervocerus* nemzetség fellépése tünteti ki.

Az oszcillációs szint utolsó, max. 5 m vastagságú, oligohalin rétegét — amit Bartha F. (1971. a. p. 150) jól felismerhető „vezető réteg"-ként óhajt elkülöníteni, *általában* a *Theodoxus vetranici* (Brus.), *Th. crenulatus* (Klein), *Viviparus sadleri* Partsch, *Melanopsis fuchsi* (Handm.) dominanciája, és a *Congeria neumayri* Andr., *Limnocardium soósi* Bartha, *L. vicinum* (Fuchs) előfordulása jellemzi. Balatonszentgyörgyön viszont még *Melanopsis bouéi sturi* (Fuchs)-ot, Tabon pedig *Prososthenia sepulcralis* (Partsch)-ot és *Prosodacna vutskitsi* (Brus.)-t is találunk a vezető rétegben. Az ezt fedő édesvízi rétegek faunaelemei még különböznek a szokásosaktól. Ebben azonban csak a kiédesedés folyamatának érthető árnyalati különbségei tükröződnek.

Ez a vezetőrétegnek elnevezett szint Balatonszentgyörgy, Öcs, Várpalota, Győrszentmárton, Petőfibánya, Rózsaszentmárton, Gyöngyössüci, Visonta, Hatvan feltárásaiban felismerhető. Pantó G. 1956-ban Rudabányán (p. 368—371) barnakőszenes agyagszintet talált, melynek ősnövényeit Andreánszky G. vizsgálta és felhívta a figyelmet a petőfibányai lignitből előkerült ősnövényi alakokkal való megegyezésre. A gerinces maradványokat Kretzoi M., a molluscácat Bartha F. értékelte. Csökkentsósvízi, szárazföldi és édesvízi fajokat talált. Akkor még hiányoztak az adatok a rudabányai feltárás pontosabb besorolásához, most is csak a képződmény fáciés jellege alapján helyeztük ide, molluszkái azonban nem tesznek lehetővé pontos kormegállapítást.

Felső tagozat

Az idetartozó, 500—600 m vastagságot is elérő képződménysor vagy édesvízi (tavi, folyóvízi) vagy szárazföldi fáciesű (édesvízi mészkő; durva folyami homok és aleurit; tarka agyag stb.).Ősmaradványai: szárazföldi mollusz kák *Tachaeocampylaea doderleini* Brus.; édesvízi *Pisidium*-ok, *Unio*-k stb. Neosztratotípusául a várpalotai Kálvária-domb szelvénye szolgál, ahol az oszcillációs szint „vezető réteg"-e fölötti planorbariusos-tachaeocampylaeás édesvízi mészkőrétegek közé 1,5 m vastagságú, „*Unio wetzleri*-s" folyóvízi homok (K_2 réteg) iktatódik. Újabban azonban Krolopp E. (in: Bartha F. 1972) kimutatta, hogy a miocén molasszból leírt *U. wetzleri* (Dunker)

a magyarországi felsőpannonban már nincs jelen, és a vele összetévesztett alak a kelet-európai *Margaritifera flabellatiformis* (Grig.—Berez.) fajjal azonos.

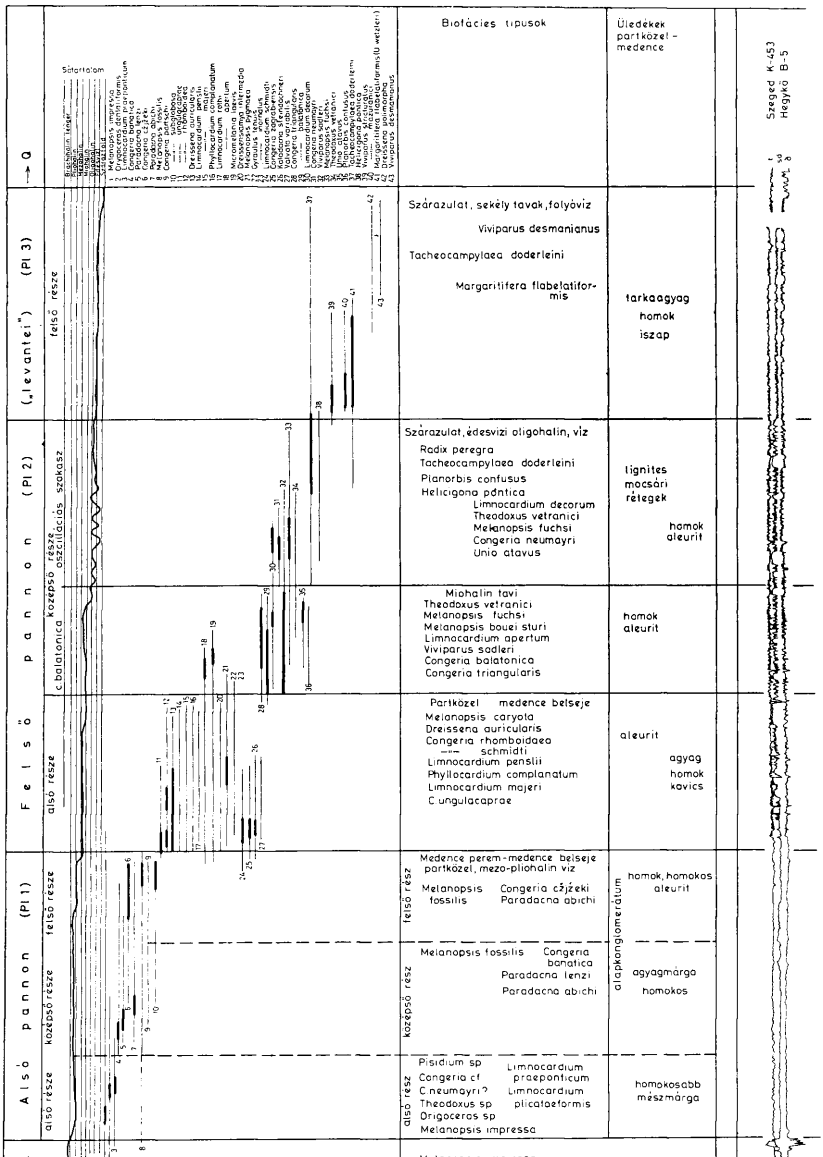
Egyébként a felsőpannon felső tagozatának részletesebb felosztásához a puhatestűeket sokáig nem is tartották alkalmasnak. Ennek főokát abban kereshetjük, hogy a szárazföldi és édesvízi Molluscák fajöltői valóban hosszúak. Gyors evolúciós tempót a gerincesek közt is főként az *Arvicolida*-k körében észleltek (Kretzoi M. 1969). Az erre alapozott faunahullámok sora: Baltavárium (Kretzoi M. 1959 a), Estramontium (Jánossy D. 1972), Ruscinium (Kretzoi M. 1962), Csarnótanum (Kretzoi M. 1959 b, 1962; Kretzoi M.—Krolopp E. 1972). A kisgerincesekre alkalmazott — és minőségi megkülönböztetés mellett a fajok mennyiségi megoszlását is figyelembe vevő — elemzésnek a puhatestűekre való kiterjesztésével először Krolopp E.-nek (in Kretzoi M.—Krolopp E. 1972) sikerült olyan, a Molluscákon alapuló szintezést elérnie, amely a gerinces-sztratigráfiával is összhangban áll. Így pl. a Csarnótanum alföldi képviselőjének, a mindszenti komplexumnak a jellemzői: „archaikus" *Arvicolida*-k, *Apodemus dominans* Kretzoi mellett a *Dreissena polymorpha* Pallas, díszített *Unio*, *Viviparus dežmanianus* Brus., *Melanopsis* sp., *Tachaeocampylaea doderleini* (Brus.).

A Pannon tó végső feltöltődésében részes ősfolyók irányainak vázlatos kijelölésében Molnár B. (1965, 1966, 1971) mikromineralógiai, száraz-meleg éghajlatának megállapításában pedig Lőrincz H. (1972)-nak a Jászladány-1. sz. fúrás gyér pollenanyagán végzett vizsgálatai jelentenek előbbre lépést. (Utóbbi szerint a többséget lakotó *Alnus* (29%), *Ginkgo* (13%) és *Tilia* (12%) mellett még ekkor is sok volt a *Taxodium*, a *Quercus* és a *Castanea.)*

Problémák és javaslatok

A mélyfúrások szaporodásával — gazdasági okokból — ugrásszerűen megnőtt a harántolt rétegsorokra vonatkozó közvetett információk mennyisége. Ezek ugyan semmiképpen nem helyettesíthetik a folyamatosan felszínre hozott magminták kőzettani és őslénytani tanulmányozásával nyerhető, közvetlen információkat, mégis érthető, hogy segítségükkel sokan megkísérelték már a pannon rétegsor olyan litológiai taglalását, amelyben a szakaszos magvétellel nyert faunaelemeket is elhelyezni igyekeztek (Urbancsek J. 1963; Kőrössy L. 1968; Dank V. 1965). A karotázsra alapozott szintezés hatékonysága azonban csak akkor érheti el a kellő hatásfokot, ha a hiányos magvételű fúrások karotázsgörbéit a bio- és litosztratigráfiailag részletesen megvizsgált, teljes magvételű fúrások karotázsszelvényeivel vetik össze (3. ábra). A 3. ábrán közölt 2 karotázsszelvény közül az első az alsópannonban kezdődik és folyamatosan halad a kvarterben is (Szeged-K-453 Haladás TSZ-2.-es kút). A másik szelvény a miocénben indul és eléri a negyedidőszakot (Hegykő, Sopron megye, B-5. Március 15. TSZ. kútja).

Nagyvonalú beosztást és rétegazonosítást a pannon *rétegvizek sótartalma* is lehetővé tesz (Korim K. 1966). Az alsópannon rétegviz ui. NaCl-os, a felsőpannon alsó részében tárolt víz Na H CO_3-os, a felsőpannon felső részében levő pedig $Ca,Mg(HCO_3)_2$-os jellegű. Mivel azonban a sótartalom változására az eredeti környezeti viszonyokon kívül még sok más tényező is hatással lehet, teljesen megbízható támpontul mégsem szolgálhat.



3. ábra. A legfontosabb fajok előfordulása és dominanciája — *Abb. 3.* Vorkommen und Dominanz der wichtigsten Arten

A Pannon-medence és függelékei hat ország között oszlanak meg. Éppen ezért a kitöltő rétegsorok beosztásának szempontjai is országonként különböznek. Az eltérő beosztások korrelációja, a pannon kor üledékképződésének környezeti és faunavándorlási folyamatainak egységes megítélése egységes szempontú nemzetközi együttműködést kíván, nagyjából a következők szerint:

1. Törekedni kellene arra, hogy a medence teljes rétegsorát végig magvétellel feltáró alapfúrások száma emelkedjék. Ezek anyagának modern feldolgozása mellett elkerülhetetlen a klasszikus lelőhelyek egészen részletes újragyűjtése és értékelése.

Így a magyarországi mollusca fauna helyes értelmezéséhez — az eddig figyelembe vett tényezőkön kívül — a jövőben fokozottan figyelni kell a nagy földrajzi elterjedésű fajok „földrajzi rassz" képződésére (ami alfajnak felel meg). Ma ide vezetem vissza a *Viviparus sadleri* ún. formáit is. Az elterjedési szigeteken ui. a környezeti hatások eltérése és a fajon belüli keveredés korlátozott volta jelentős formakülönbségeket eredményezhetnek, amelyeket külön fajoknak írtak le. Ide sorolom a *Dreissena auricularis* pellérdi fúrásból előkerült széle-hossza egyenlő változatát és az északabbra előforduló karcsú alakot is. Meggondolandónak tartom, hogy a *Congeria praerhomboidea —Congeria rhomboidea – C. rhomboidea rumana* közti különbségek fő tényezője nem ez volt-e?

2. Egységesíteni kellene mind a magyarországi, mind a környező részmedencék gyűjtési technikáját, a korszerű tömegvizsgálati módszerek alapján. Publikáció esetén közölni kellene, hogy a vizsgálati anyag hézagos, avagy teljes magvételből származik-e, s a fajok dominancia-, illetve abundanciaviszonyainak megállapítása statisztikus elemzés, avagy csak becslés eredménye-e, hiszen összehasonlításra csak a számszerű adatok alkalmasak.

3. Minél előbb el kellene érni az irodalomban szereplő fajok korszerű revízióját. Legalább a nagy példányszámú és kielégítő megtartású „alapfajok" változékonysági határait kellene sürgősen tisztázni tömegvizsgálati eszközökkel, hogy a fajnevek szinte áttekinthetetlen zűrzavaraból végre kikerülhessünk. Ez a következő lépésekben lenne lehetséges:

a) *egy rétegen belül*, a fajok változékonyságának tisztázása;
b) *egy lelőhely vertikális szelvényében*, a fajöltők megállapítása;
c) *különböző lelőhelyek között*, a földrajzi rasszok elkülönítése;
d) *nemzetközi összesítésben*, valamennyi szempont együttes figyelembevétele.

Hogy minderre mily nagy szükség van, azt a romániai dáciennek és a magyarországi felsőpannon rhomboideás és balatonicás szintjeinek jelenlegi fajlistái között fennálló nagy különbség mutatja. Közös fajaik száma ui. annak ellenére kevés, hogy az említett magyarországi szintek fajszámának ugrásszerű megemelkedése csak a Dáciai-medencével való kapcsolat létrejöttével magyarázható. Meggyőződésünk, hogy egy nemzetközi méretű fajrevízió meglepően nagy számú közös fajt igazolna, mind Románia, mind Jugoszlávia felé, ha a fajok teljes változékonysági körét tömegvizsgálattal értékelnék. Alátámasztja ezt az állításunkat, hogy pl. az Öcsön talált *Viviparus leiostraca* BRUS.-t (amely Jugoszlávia ún. levantei rétegeiben is gyakori) saját tömegvizsgálati értékelésünk eredményeként (BARTHA F. 1971. pp. 53–69) a *Viviparus sadleri* PARTSCH változékonysági körébe kellett utalnunk, ugyanúgy, mint a Győrszabadhegyről és Kisvaszarról korábban *Viviparus neumayri*

BRUS.-nak határozott alakot is, amely viszont a romániai dácienben elterjedt. Sok lehet tehát még az olyan faj, amely a különböző országok fajlistáin különböző néven szerepel, noha változékonysági körük alapján egyesíthetők lennének.

Nyomatékosan fel szeretnénk azonban hívni a figyelmet arra, hogy a tömegvizsgálati módszereket nem szabad csak az utolsó lépésre, a kiértékelésre korlátozni. Már a mintavételnél és gyűjtésnél alkalmazni kell azokat, mert csak így érhető el, hogy későbbi egyszerűsítő összevonásaink valóban homogén szakaszokat fogjanak össze.

Irodalom — Literatur

ANDRUSOV, N. (1900): Fossile und lebende Dreissensidae Eurasiens. Erstes Supplement

ANDRUSOV, N. (1903): Studien über die Brackwasser-Cardien. — Mem. Acad. Sci. St. Petersburg. 8. Ser. 13.

BARNABÁS K.—STRAUSZ L. (1947): A Délnyugat-dunántúli pannonicum. (Kézirat jellegű)

BARTHA F. (1954): Pliocén puhatestű fauna Ócsről. M. Á. Földt. Int. Évk. 42. p. 167—200.

BARTHA F. (1955): Várpalotai pliocén puhatestű fauna biosztratigrafiai vizsgálata. — Földt. Int. Évk. 43. p. 275—351.

BARTHA F. (1956): Tabi pannóniai korú fauna. M. Á. Földt. Int. Évk. 45. p. 481—579.

BARTHA F. (1959): Finomrétegtani vizsgálatok a Balaton környéki felsőpannon képződményeken. M. Á. Földt. Int. Évk. 48. p. 3—147.

BARTHA F. (1962): A makói és gyulai vízkutató fúrások puhatestűinek őslénytani vizsgálata. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1959-ről. p. 271—293.

BARTHA F. (1963): Lázi felsőpannóniai korú faunájának biosztratigrafiai vizsgálata. A Magy. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1960-ról. p. 263—274.

BARTHA, F. (1966): Examen biostratigraphique de couches pannoniennes de la montagne Mecsek. Acta Geol. Hung. 10. p. 169—194.

BARTHA F. (1971): A magyarországi pannon-biosztratigráfiai vizsgálata. (Magyarországi pannonkori képződmények kutatásai kötetben) p. 9—172.

BARTHA F. (1972): A „Pannon Monográfia" (1971) és a Rétegtani Lexikon problémáiról. Földt. Közl. 102. p. 314—323.

BARTHA, F. (1974): The problems of the Pannonian of Hungary. Acta Miner.-Petrg. Szeged. XXI/2. 283—301.

BODA J. (1959): A magyarországi szarmata emelet és gerinctelen faunája. M. Á. Földt. Int. Évk. 47. p. 569—862.

BODA J. (1974): A magyarországi szarmata emelet rétegtana. Földt. Közl. 103.. 3., pp. 249—260.

BÓNA J.—R. SZENTAI M. (1966): A mátraaljai lignitkutató fúrások palynológiai eredményei. Földt. Közl. 96. p. 421—426.

BÖCKH J. (1875—79): A Bakony déli részének földtani viszonyai. — M. Á. Földt. Int. Évk. 3. p. 1—155.

BÖCKH J. (1876): Pécs város környékének földtani és vízi viszonyai. M. Á. Földt. Int. Évk. 4. p. 9—289.

CTYROKY, P. (1975): Neogen severovychodního okraje vídeňské panve u Kyjova na Moravé, Sborn. Geol. vid. Journ. of Geol. Sciences 27., pp. 143—188.

CSIKY G. (1963): A Duna—Tisza köze mélyszerkezeti és ősföldrajzi viszonyai a szénhidrogénkutatások tükrében. Földr. Közl. p. 19—35.

DANK V. (1965): A dél-alföldi medencerészek mélyszerkezeti viszonyai és kapcsolatuk a dél-baranyai és jugoszláviai területekkel. Földt. Közl. 95. p. 123—139.

FERENCZI, I. (1931): Beiträge zur Kenntniss der Geologischen Verhältnisse des Tertiären Beckenabschnittes in der Gegend von Pécs. M. Á. Földt. Int. Évi Jel. 32. p. 365—408.

FUCHS, TH. (1870): Die Fauna der Congerienschichten von Tihany am Plattensee und Kup bei Pápa in Ungarn. Jahrb. d. kgl. k. Geol. R. A. 20. p. 531—548.

FUCHS, TH. (1870): Die Fauna der Congerienschichten von Radmanesti im Banate. Jahrb. d. kgl. k. Geol. R. A. p. 343—364.

GAÁL I. (1922): A magyar neogén-korú rétegek legújabb tagolódása. Term. Tud. Közl. 54. (Pótfüzet) p. 64—65.

GAÁL I. (1938): Mi a „pannon" s mi a „pontusi"? Bány. Koh. Lapok. 71. p. 357—365.

GORJANOVIĆ-KRAMBERGER, K. (1890): Die praepontischen Bildungen des Agramer Gebirges. Glasnika Horvatskoga Norarsloonoga Drustea V. Godina Agram 1890. Soc. Hist. Nat. Croatic p. 151—164.

HAJÓS M. (1971): A Csákvári neogén medence alsó pannóniai diatomás rétegeinek mikroflórája. Földt. Int. Évi Jel. 1968-ról, p. 34—38.

HAJÓS, M. (1971): Diatomées du Pannonien inférieur Provenant du Bassin Néogène de Csákvár. I. Ac. Bot. Ac. Sci. Hung. I. 17. (1—2) p. 59—82.

HAJÓS, M. (1973): Diatomées du Pannonien inférieur Provenant du Bassin Néogène de Csákvár. II. Act. Bot. Ac. Sci. Hung. T. 18 (1—2) p. 95—118.

HAJÓS M.—RADÓCZ GY. (1972): Diatomás rétegek a Bükkaljai alsópannonból. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1969. Évről. p. 271—297.

HALAVÁTS GY. (1911): A Balatonmelléki pontusi korú rétegek faunája. Bal. Tud. Tan. Eredm. IV. 2. p. 1—74.

HÓDI M. (1966): Kőbányai pannóniai agyaggödrök biosztratigráfiai vizsgálata. Egyetemi szakdolgozat, Elte Földtani Tanszék Könyvtára Budapest

JASKÓ S. (1973): Az üledékképződés törvényszerűségei a Kárpátokat, Dinaridákat és a Balkán hegységet övező pliocénkorú medencékben. Ált. Földt. Szemle. 4. p. 5—18.

JÁMBOR Á.—KORPÁS- HÓDI M. (1971). A pannóniai képződmények szintezési lehetőségei a dunántúli középhegység DK-i előterében. M. Á. Földt. Int. Évi Jel. 1969-ről. p. 155—191.

JÁNOSSY, D. (1972): Middle Pliocene Microvertebrate Fauna from the Ostranos Loc. 1. (Nordstern Hungary). Ann. Hist. Natur. Mus. Ung. 64. p. 27—52.

KLEB B. (1971): A pannon emeletbeli kiédesedés üledékföldtani és geokémiai vizsgálata. (A magyarországi pannonkori képz. kutatásai kötetben.) p. 174—197.

KLEB B. (1973): A mecseki pannon földtana. M. Áll. Földt. Int. Évk. 53. p. 747—942.

KORIM, K. (1966): The Connate Waters of the Hungarian Neogene. Act. Geol. Hung. 10. p. 407—426.

KÖRÖSSY L. (1971): Mélyföldtani és fejlődéstörténeti vázlatok a magyarországi pannonból. (A magyarországi pannon kori képz. kutatásai kötetben) p. 199—221.
KŐVÁRY J. (1956): Thékamobák (Testaceák) a magyarországi alsópannoniai korú üledékekből. Földt. Közl. 86. p. 266—273.
KRETZOI M. (1951): A Csákvári Hipparion fauna. Földt. Közl. 81. 384—417.
KRETZOI M. (1954): Befejező jelentés a Csákvári barlang őslénytani feltárásáról. M. Á. Földt. Int. Évi Jel. 1952-ből. p. 37—55., 213—238.
KRETZOI M. (1961): A dióskti gerinces fauna és a miocén—pliocén határ kérdése. Földt. Közl. 91. p. 208—216.
KRETZOI, M. (1965): Die Hipparion fauna von Győrszentmárton von NW Ungarn. Ann. Hist. Nat. Mus. Hung. 57. p. 127—143.
KRETZOI M. (1969): A magyarországi quarter és pliocén szárazföld biosztratigráfiájának vázlata. Földr. Közl. 3. p. 179—204.
KRETZOI M.—KROLOPP E. (1972): Az Alföld harmadkorvégi és negyedkori rétegtana az őslénytani adatok alapján. Földr. Ért. 21. p. 133—158.
LÓCZY L. SEN (1913): A Balatonkörnyékének geológiai képződményei és ezek vidékek szerinti telepedése. Bal. Tud. Tan. Eredm. I. 1. p. 1—581.
LÓRENTHEY, J. (1902): Die pannonische Fauna von Budapest. Palaeontographica 48. pp. 137—295.
LÓRENTHEY I. (1911): Adatok a balatonmelléki pannónai korú rétegek faunájához és sztratigráfiai helyzetéhez. Bal. Tud. Tan. Eredm. IV. 3. p. 1—193.
LÓRINCZ H. (1971): A Jászladány-1. sz. perspektivikus kutatófúrás palinológiai vizsgálata. M. Á. Földt. Int. Évk. 56. 1. p. 253—262.
MARINESCU, FL. (1973): Les mollusques pontiens de Tirol. (Banat roumain). Inst. Geol. Mémoires 18. p. 7—56. Bucarest
MOLNÁR B. (1965): Adatok a Duna—Tisza köze fiatal harmadidőszaki és negyedkori rétegeinek tagolásához és származásához nehézásványösszetétel alapján. Földt. Közl. 95. p. 217—225.
MOLNÁR B. (1966): Pliocén és pleisztocén lehordási területváltozások az Alföldön. Földt. Közl. 96. p. 403—413.
MOTAS, I.—ANDRESCU, I.—PAPALANOPOL, I. (1973): Les Prosodacnes sous genre Psilodon. Memoires 18. p. 57—78.
MOTTL, M. (1955): Neue Säugetierfunde aus dem Jungertertiär der Steiermark. Mitt. d. Mus. f. Bergbau Geol. u. Technik am Landes. VI. „Joaneum" Graz 15. p. 51—76.
NAGY E. (1958): A Mátraaljai felsőpannon korú barnakőszén palynológiai vizsgálata. M. Á. Földt. Int. Évk. 47. p. 1—354.
NAGY, E. (1965): The microplankton ocuring in the Neogene of the Mecsek Mountains. Act. Bot. 11. p. 197—216.
PANA, I. (1971): Lithofacies et facies paléontologiques dans la region de la courbure des Carpates Orientaux. Földt. Közl. 101. p. 254—265.
PANTÓ G. (1956): A Rudabányai vasércvonulat földtani felépítése. MÁFI Évk. p. 329—636.; Pannón: 368—371.
PAPP, A. (1951): Die Molluskenfauna des Pannon im Wiener Becken. Mitteil. d. Geol. Ges. in Wien. Bd. 41. p. 87—222.
PAPP, A. (1959/a): Tertiär Bd. 1. Stuttgart, p. 1—411.
PAPP, A. (1959/b): Biostratigraphische Gliederung des Pannon im Wiener Becken. Földt. Közl. 89. p. 16—22.
PAPP. A. et. al. (1968): Zur Nomenklatur des Neogens in Österreich. Verh. d. Geol. Budesanst. 1—2.
PÁLFALVY I. (1952): Alsó pliocén növénymaradványok Rózsaszentmárton környékéről. M. Á. Földt. Int. Évi Jel. 1949-ről. p. 63—66.
RAVASZNÉ BARANYAI L. (1962): Az Ellend 1. földtani alapfúrás közettani vizsgálata. M. Á. Földt. Int. Évi Jel. 1959-ről. p. 439—453.
SCHRÉTER Z. (1912): A magyarországi szarmata rétegek szintezése. (Koch Emlékkönyv) p. 129—137.
SCHRÉTER Z. (1941): A Kárpátok által körülvett medencék Szarmáciai képződményei és azok állatvilága. Tud. Ac. Mat. Term. Tud. Ért. p. 243—301.
SCHWÁB M. (1963): Az 1957—58. évi távlati kutatófúrások. M. Á. Földt. Int. Évi Jel. 1957—58. p. 285—335.
STEVANOVIĆ, P. M. (1951): Pontische Stufe im engeren Sinne. Obere Congerienschichten Serbiens und der angrenzenden Gebiete. Serbische Ac. d. Wiss. Mat. Nat. Kl. 187. p. 293—361.
STEVANOVIĆ, P. M. (1955): Neue Beiträge zur Kentniss der Kaspibrackischen Facies der Portaferrien (O. pont s. str.) in Serbien. Ann. Geol. de la Péninsule Balk. 13. p. 45—65.
STEVANOVIĆ, P. M. (1959): Pont (I. Eng. Sienne) im Nördlichen Jugoslavien seine Fazies und Horizonte mit einem Rückeblick auf die Verhältnisse der Nachbarländer. Földt. Közl. 89. p. 3—15.
STEEANOVIĆ, P. M. (1971): Umfang und charakter des Portaferien (Pont. s. str.) im Westteil des Paratethys vor allem in Jugoslavien. Földt. Közl. 101. p. 296—306.
STRAUSZ L. (1941): Melanopsisok változókonysága. Földt. Közl. 71. p. 135—170.
STRAUSZ L. (1942/a): A magyarországi pannonikum párhuzamosítása délkeleteurópai üledékekkel. Földt. Közl. 72. p. 301—308.
STRAUSZ L. (1942/b): Viviparusok a Dunántúl középső részének pannoniai korú rétegeiből. M. Á. Földt. Int. Évk. 136. p. 13—68.
STRAUSZ L. (1971): A pannoniai emeletről. Földt. Közl. 101. p. 114—119.
SÜMEGHY J. (1939): A Győri medence, a Dunántúl és az Alföld pannóniai üledékeinek összefoglaló ismertetése. M. Áll. Földt. Int. Évk. 32. p. 67—157.
SÜMEGHY J. (1951): Medencéink pliocén és pleisztocén rétegtani kérdései. M. Á. Földt. Int. Évi Jel. 1950-ről. p. 233—263.
SZABÓNÉ KILÉNYI E.—SZÉNÁS GY. (1971): A pannon képződmények geofizikai vizsgálata. (A Magyarországi pannonkori képződm. kutatásai kötet) p. 224—232.
SZATMÁRI P. (1971): A kvarchomokképződés feltételei és a magyarországi felső pannon (A Magyarországi pannonkori képződm. kutatásai kötet) p. 233—252.
SZÁDECZKY-KARDOSS, E. (1939): Geologie der Rumpfungarländischen kleinen Tiefebene. Bánya és Kohómérnöki Oszt. Közl. Sopron p. 10—444.
SZEBÉNYI, L. (1955): Compaction of sediments and Structure formation. Földt. Közl. 85. p. 425—441.
SZÉLES M. (1971): A Nagyalföld medenceheli pannon képződményei. (A Magyarországi pannonkori képz. kutatásai kötet) p. 252—344.
THENIUS, E. (1959): Tertiär Bd. 2. Stuttgart, p. 412—740.
TELEGDI ROTH L. (1879): A Rákos-ruszti hegyvonulat és a Lajta-hegység déli részének geológiai viszonyai. Földt. Közl. 9. p. 99—110.
TÓTH K. (1971): A Vértes-hegység délkeleti előterének pannon képződményei. (A Magyarországi pannonkori képz. kutatásai kötet). p. 345—361.
URBANCSEK I. (1963): Pliocén és pleisztocén üledékek földtani szintezésének újabb lehetőségei. Hidr. Közl. 43. p. 392—400.
VITÁLIS I. (1951): Sopron környékének szarmáciai és pannoniai-pontusi üledékei és kövületei. Földt. Int. Évk. 40. p. 71—75.
VÖLGYI L. (1965): A nagpalföld középső részének mélyföldtani vizsgálata. Földt. Közl. 95. p. 140—163.
WINKLER—HERMADEN, A. (1957): Geologisches Kräftespiel und Landformung. Wien

ZALÁNYI B. (1955): Kagylósrák (Ostracoda) faunák rétegtani értékelése. M. Á. Földt. Int. Évi Jel. 1953. p. 503—528.
ZALÁNYI B. (1956): Kagylósrák (Ostracoda) faunák rétegtani értékelése. M. Á. Földt. Int. Évi Jel. 1954-ről. p. 187—210.
ZALÁNYI B. (1959/a): Felsőpannon Ostracodák Tihanyból. M. Áll. Földt. Int. Évk. Függelék. 48. p. 195—238.
ZALÁNYI B. (1959/b): A magyarországi kagylósrák (Ostracoda) faunák rétegtani értékelése. M. Á. Földt. Int. Évi Jel. 1955—56. p. 424—442.
ZAPFE, H. (1948): Die Säugetierfauna aus dem unterpliozän von Gaiselberg bei Zisteldorf in Niederösterreich. Jahr d. Geol. B. Anst. 93. p. 83—97. (Wien)

Horizontale und vertikale Verbindungen der Pannonablagerungen von Ungarn und ihre Problematik

Dr. F. Bartha

Hunderte von Oberflächenschürfungen sowie Struktur- und Schürfbohrungen haben in den letzten Jahrzehnten das ungarische Pannon erschlossen. Selbstverständlich war ein beträchtlicher Teil der Schürfbohrungen auf Wasser, Erdöl und Kohle (Lignit) nicht mit vollständigem Kerngewinn durchgeführt, doch lieferten auch diese viele, gut brauchbare Angaben.

In der in 1971 erschienenen Pannon-Monographie wurden die Angaben von diesen bearbeitet. Jetzt habe ich versucht, die Ergebnisse durch eine möglichst ausführliche zeitlich-räumliche Gliederung, unter Berücksichtigung der mannigfaltigsten Untersuchungen zusammenzufassen und über die offen gebliebenen Probleme eine Übersicht zu geben. Neben vielseitigen lithologischen Forschungen und der detaillierten biofaziologischen Auswertung der Molluskenfauna ergeben die Resultate von Untersuchungen an Vertebraten, Diatomeen, Pollen, paläophytologischen Funden, Thecamoeben und Ostracoden in vielen Gebieten einstimmig das vielseitige Bild eines und desselben Geschehens, während an anderen Stellen immer noch Widersprüche, Ungewissheiten vorherrschen. Zur Klärung der offenen Fragen hält Verfasser die Einführung einer einheitlichen Methodik für den wesentlichsten und dringendsten Schritt, sowohl beim Vergleich der Fauna, als auch bei jenem von Basisprofilen.

Probleme und Vorschläge

Mit der Vermehrung von Tiefbohrungen hat die Menge von indirekten Informationen über die durchquerten, durchteuften Schichtenfolgen sprunghaft zugenommen. Obwohl diese die durch das lithologische und paläontologische Studium der kontinuierlich herausgewonnenen Kernproben erhältlichen, unmittelbaren Informationen keineswegs ersetzt werden können, ist trotzdem verständlich, dass mit ihrer Hilfe viele Verfasser versucht haben, die pannonische Schichtenfolge lithologisch auf solche Weise zu gliedern, um dabei auch die durch abschnittsweise vorgenommenes Kerngewinn gewonnenen Faunenelemente lokalisieren zu können (J. URBANCSEK, 1963; L. KŐRÖSSY, 1968; V. DANK, 1965). Die Effektivität einer, auf Bohrlochmessungen basierten stratigraphischen Horizontierung kann jedoch den erforderlichen Grad nur in dem Falle erreichen, wenn die Karottagenkurven von Bohrungen von unvollständigem Kerngewinn mit den Karottagenprofilen bio- und lithostratigraphisch ausführlich untersuchter Bohrungen von vollständigem Kerngewinn verglichen werden (Abb. 3). Von den, in Abb. 3 mitgeteilten 2 Karottagenprofilen beginnt das erste im unteren Pannon und setzt sich auch noch im Quartär kontinuierlich fort (Szeged-K-453, Haladás TSZ-2). Das andere Profil beginnt im Miozän und erreicht das Quartär (Hegykő, Komitat Sopron), Brunnen der LPG Március 15.).

Eine grosszügige Einteilung und Schichtenidentifikation ermöglicht auch der Salzgehalt der pannonischen Schichtenwässer (K. KORIM, 1966). Die unterpannonischen Schichtenwässer sind nämlich von NaCL-, das im unteren Teil des oberen Pannons gespeicherte Wasser von $NaHCO_3$- das im Oberteil des oberen Pannons befindliche von Ca, $Mg(HCO_3)_2$-Charakter. Da aber die Veränderung des Salzgehaltes neben den ursprünglichen ökologischen Verhältnissen des Milieus auch noch durch zahlreiche andere Faktoren beeinflußt werden kann, darf dieser Faktor trotzdem nicht zu einem vollkommen vertraulichen Kriterium dienen.

Das Pannon-Becken und seine Anhänge verteilen sich zwischen sechs Ländern. Eben deswegen sind die Prinzipien der Gliederung der Ausfüllungsschichtenfolgen von Land zu Land verschieden. Die Korrelation der unterschiedlichen Gliederungsschemata, worauf

wir die einheitliche Beurteilung der Sedimentations-, ökologischen und Faunenwanderungsprozesse der Pannonzeit basieren können, erfordert eine internationale Zusammenarbeit nach unifizierten Prinzipien, was in großem und ganzem wie folgt zusammengefaßt werden kann:

1. Es sollte angestrebt werden, die Zahl der Bohrungen, wo die vollständige Schichtenfolge des Beckens erschlossen ist, zu erhöhen. Neben einer modernen Bearbeitung des Materiales von diesen sind die ganz detaillierte Wiederbemusterung und Auswertung der klassischen Lokalitäten unvermeidlich.

So für die richtige Interpretierung der ungarischen Molluskenfauna muß man neben den bisher in Betracht gezogenen Faktoren auch die »geographische Rassenbildung« von Arten von großer geographischer Verbreitung in der Zukunft in gesteigertem Masse mit berücksichtigen. Zur Zeit hierauf führe ich selbst die Formen von *Viviparus sadleri* u. n. zurück. Wegen der Unterschiedlichkeit der ökologischen Effekte und der beschränkten Vermischung innerhalb einer und derselben Art können in den sogenannten »Verbreitungsinseln« erhebliche Formenunterschiede zustande kommen, die dann als selbständige Arten beschrieben werden. Hierzu rechne ich die aus der Bohrung von Pellérd zum Vorschein gekommene und durch die Gleichheit der Breite und Länge charakterisierte Varietät von *Dreissena auricularis* und die nördlicher vorkommende schlankere Form auch. Es ist meines Erachtens zu überlegen, ob nicht dieser Umstand der Hauptfaktor bei der Unterscheidung von *Congeria praerhomboidea* und *Congeria rhomboidea* sowie *C. rhomboidea rumana* war?

2. Die Fossilsammlungstechnik von Ungarn und der benachbarten Teilbecken sollte unifiziert werden, und diese Unifizierung sollte auf der Basis der modernen Massenuntersuchungs-Methoden vorgenommen werden. Bei Publizierung sollte man mitteilen, ob das Untersuchungsmaterial von unvollständigem oder vollständigem Kerngewinn stammt oder ob die Bestimmung der Dominanz bzw. Abundance-Verhältnisse der Arten auf statistischer Analyse oder nur auf Schätzungen beruht, denn für einen Vergleich sind nur zahlenmässige Angaben geeignet.

3. Eine zeitgemässe Revision der in der Literatur figurierenden Arten sollte möglichst bald realisiert werden. Wenigstens die Variabilitätsgrenzen der »Grundarten« von grosser Exemplarzahl und befriedigendem Erhaltungszustand sollten dringendst — durch Massenuntersuchungsmittel — geklärt werden, um den zur Zeit fast unübersehbaren, trüben Wirrwarr der Artennamen zu beseitigen. Das könnte in folgenden Schritten vorgenommen werden:

a) Klärung der Veränderlichkeit der Arten innerhalb einer und derselben Schicht;

b) Feststellung der stratigraphischen Reichweite der Arten im Vertikalprofil eines Fundortes;

c) Absonderung der geographischen Rassen zwischen verschiedenen Lokalitäten;

d) sämtliche Berücksichtigung aller Prinzipien in einer internationalen Zusammenstellung.

Wieweit das alles erforderlich ist, beweist der grosse Unterschied zwischen den gegenwärtigen Artenlisten des Daziens von Rumänien und des *Rhomboidea-* und *Balatonica*-Horizontes des oberen Pannons von Ungarn. Die Zahl der gemeinsamen Arten ist nämlich trotz der Tatsache gering, dass die sprunghafte Zunahme der Artenzahl in den erwähnten ungarischen Horizonten nur mit Zustandekommen der Verbindung mit dem Dazischen Becken erklärbar ist. Wir sind überzeugt, dass eine Artenrevision auf internationaler Ebene die Existenz einer auffallend grossen Zahl von gemeinsamen Arten bestätigen würde, sowohl mit Rumänien, als auch mit Jugoslawien, wenn der ganze Variabilitätskreis der Arten durch Massenuntersuchungen geprüft und bewertet würde. Diese Feststellung wird dadurch unterstützt, dass z. B. wir infolge unserer eigenen Auswertung von Massenuntersuchungen (F. BARTHA, 1971, pp. 53—69) die in Öcs gefundene *Viviparus leicatraca* BRUS. (die auch in den levantinischen Schichten Jugoslawiens häufig vorkommt) in den Variabilitätskreis von *Viviparus sadleri* PARTSCH überweisen mussten, genauso, wie auch die aus Győrszabadhegy und Kisvaszar früher bestimmte *Viviparus neumayri* BRUS., die ihrerseits im Dazien von Rumänien verbreitet ist. Gross dürfte sein also noch die Zahl von solchen Arten sein, die in den Artenlisten von verschiedenen Ländern unter verschiedenen Namen figurieren, obwohl sie aufgrund ihrer Variabilitätsbreite miteinander vereinigt werden dürften.

Wir möchten nachdrücklich darauf aufmerksam machen, dass man die Massenuntersuchungsmethoden man nicht nur auf den letzten Schritt, die Auswertung beschränken sollte. Bereits bei der Probenahme und Sammlung müssen diese Methoden angewandt werden, weil nur dadurch geklärt werden kann, ob unsere späteren, vereinfachenden Artenvereinigungen tatsächlich homogene Taxa umfassen oder nicht.